

«الهام بخش ترین کتاب علمی کل تاریخ»

نظر سنجی ۳۰ سالگرد جایزه کتاب علمی انجمن سلطنتی

ریچارد داوکینز



ژن خودخواه

نسخه ۴۰مین سالگرد

برگردان:
محمد کریم طهماسبی

OXFORD LANDMARK SCIENCE

Ketabton.com

ژنِ خودخواه

ریچارد داوکینز صاحب کرس چارلز سیمونی^۱ در رشتهٔ درک علم برای عموم از دانشگاه آکسفورد است. او در نایروبی از پدر و مادری بریتانیایی زاده شد، در دانشگاه آکسفورد تحصیل کرد و دکترای خود را زیر نظرِ کردارشناس^۲ برندهٔ جایزهٔ نوبل، نیکو

^۱ Charles Simonyi

^۲ ethologist

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تینبرگن^۳، به پایان رساند. از سال ۱۹۶۷ تا ۱۹۶۹ استادیار دانشگاه کالیفرنیا در برکلی بود. پس از بازگشت، استادیار و سپس دانشیار جانورشناسی^۴ در نیو کالج^۵ آکسفورد شد. بعد از آن، در سال ۱۹۹۵، نخستین کسی بود که صاحب کرسی استادی سیمونی شد. او یکی از اعضای هیأت مدیره دانشگاه نیو کالج است.

ریچارد داوکینز با کتاب «ژنِ خودخواه» (منتشر شده در سال ۱۹۷۶: ویراست دوم در سال ۱۹۸۹) به شهرت رسید و همچنان معروف‌ترین و پرخواننده‌ترین اثر اوست. پس از این کتاب، چند کتاب پرفروش دیگر از داوکینز منتشر شد: فنوتیپ گسترش یافته^۶ (۱۹۸۲)،

³ Niko Tinbergen

⁴ Zoology

⁵ New College

⁶ The Extended Phenotype



ساعت‌سازِ نابینا^۷ (۱۹۸۶)، نه‌ری از عدن^۸ (۱۹۹۵)، صعود به قلّه
نامحتمل^۹ (۱۹۹۶)، شکافتنِ رنگین‌کمان^{۱۰} (۱۹۹۸)، و داستانِ
نیاکان^{۱۱} (۲۰۰۴). مبلغِ شیطان^{۱۲} که مجموعه‌ای از مقالات کوچک
است در سال ۲۰۰۳ منتشر شد. ریچارد داوکینز عضو انجمنِ
سلطنتی^{۱۳} و همچنین عضوِ انجمنِ سلطنتیِ ادبیات است. او افتخارات
و جوایز مختلفی را کسب کرده است که از آن جمله می‌توان به این
موارد اشاره کرد: جایزه انجمنِ سلطنتیِ ادبیات در سال ۱۹۸۷ و
جایزه ادبیِ لس آنجلس تایمز در همان سال، جایزه انجمنِ سلطنتیِ

⁷ The Blind Watchmaker

⁸ River Out of Eden

⁹ Climbing Mount Improbable

¹⁰ Unweaving the Rainbow

¹¹ The Ancestor's Tale

¹² A Devil's Chaplain

¹³ the Royal Society

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مایکل فارادی در سال ۱۹۹۰، جایزه ناکایاما^{۱۴} در سال ۱۹۹۴، جایزه بین‌المللی کازموس^{۱۵} (به معنی «کیهان») برای کسب دستاورد در زمینه شناخت انسان در سال ۱۹۹۷، جایزه کیستلر^{۱۶} در سال ۲۰۰۱ و جایزه شکسپیر در سال ۲۰۰۵.

¹⁴ Nakayama

¹⁵ Cosmos

¹⁶ Kistler

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ژنِ خودخواه



ریچارد داو کینز

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت

رایگان در دسترس عموم قرار داد.



Great Clarendon Street, Oxford

Oxford University Press is a department of the University of Oxford

It furthers the University's objective of excellence in research, scholarship

and education by publishing worldwide in

Oxford New York

Auckland Cape Town Dar es Salaam Hong Kong Karachi

Kuala Lumpur Madrid Melbourne Mexico City Nairobi

New Delhi Shanghai Taipei Toronto

With offices in

Argentina Austria Brazil Chile Czech Republic France Greece

Guatemala Hungary Italy Japan Poland Portugal Singapore

South Korea Switzerland Thailand Turkey Ukraine Vietnam

Oxford is a registered trade mark of Oxford University Press

in the UK and in certain other countries

Published in the United States

by Oxford University Press Inc., New York

Richard Dawkins 1989 ©

The moral rights of the author have been asserted

(Database right Oxford University Press (maker

First published 1976

Second edition 1989

30th anniversary edition 2006

No part of this publication may be reproduced All rights reserved

stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means

without the prior permission in writing of Oxford University Press

or as expressly permitted by law, or under terms agreed with the appropriate

Enquiries concerning reproduction reprographics rights organization

outside the scope of the above should be sent to the Rights Department

Oxford University Press, at the address above

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت

رایگان در دسترس عموم قرار داد.



You must not circulate this book in any other binding or cover
and you must impose this same condition on any acquirer

British Library Cataloguing in Publication Data
Data available

Library of Congress Cataloging in Publication Data
Data available

Typeset by RefineCatch Limited, Bungay, Suffolk
Printed in Great Britain by
Clays Ltd., St Ives plc

ISBN 0-19-929114-4 978-0-19-929114-4 ISBN 0-19-929115-2 (Pbk)
978-0-19-929115-1 (Pbk)

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت

رایگان در دسترس عموم قرار داد.



فهرست

مقدمه نسخه سی امین سالگرد	۱۳
مقدمه چاپ دوم	۲۵
پیشگفتار چاپ اول	۴۱
مقدمه چاپ اول	۵۰
۱. چرا مردم؟	۶۰
۲. همانندسازها	۱۰۲
۳. سیمپیچ های نامیرا	۱۳۲
۴. ماشین زن	۲۲۰
۵. خشونت: پایداری و ماشین خودخواه	۲۹۳
۶. فرمانروایی زن	۳۷۱
۷. تنظیم خانواده	۴۳۸
۸. نبرد نسل ها	۴۸۲
۹. نبرد جنس ها	۵۳۶
۱۰. تو پشت مرا بخاران، من بر پشتت سوار می شوم	۶۱۷

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



۱۱. میم‌ها: همانندسازان نوین ۶۹۰
۱۲. افراد نجیب زودتر از همه به مراد می‌رسند ۷۳۲
۱۳. بردِ زیاد ژن ۸۳۴
- یادداشت‌های پایانی ۹۴۱
- فهرستِ به‌روزرسانی‌شدهٔ کتبِ مربوطه ۱۱۹۲
- نمایه و کلیدِ فهرستِ کتبِ مربوطه ۱۲۰۵
- گزیدهٔ ارزیابی‌ها ۱۲۱۶

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



مقدمه نسخه سی امین سالگرد

چه خوب، چه بد، درک این حقیقت که نیمی از عمرم را پس از انتشار «ژن خودخواه» گذرانده‌ام تصور هشیارکننده‌ای است. طی این سال‌ها، با انتشار هر یک از هفت کتابی که پس از آن به چاپ رسانده‌ام، ناشرانم مرا راهی تورهایی کرده‌اند تا این کتاب را ترویج دهم. مخاطبانم با هیجانی بهجت‌انگیز به کتاب جدیدم — حالا هر کدام که باشد — واکنش نشان می‌دهند، از آن تمجید می‌کنند و سؤالات هوشمندانه‌ای را در موردش از من می‌پرسند. بعد هم برای خرید «ژن خودخواه» و امضاء گرفتن از من برای آن کتاب صف می‌کشند. البته کمی در این شرح اغراق کرده‌ام. تعدادی از آن‌ها، در واقع، کتاب جدیدم را می‌خرند. در مورد دسته دیگر هم همسرم با این استدلال مرا تسلی می‌دهد. می‌گوید کسانی که تازه با یک نویسنده آشنا می‌شوند معمولاً به کتاب اولش هم رجوع می‌کنند: آیا وقتی کسی «ژن خودخواه» را خوانده باشد هم، تک تک کتاب‌هایت را تا رسیدن به آخرین کتاب و طفل محبوبت خواهد خواند؟

اگر می‌توانستم ادعا کنم «ژن خودخواه» دُمده شده است و کتاب‌های دیگرم از آن بهتراند بیشتر رنجیده‌خاطر می‌شد. شوربختانه (از یک منظر)، نمی‌توانم چنین ادعایی را بکنم. برخی از جزئیات دستخوش تغییر شده است و مثال‌های واقعی بیشتری برای مطالب پیدا شده است. اما، به استثناء یک مورد که به زودی بحثش را به میان خواهم کشید، تقریباً هیچ چیزی در این کتاب نگفته‌ام که بخوام آسیمه‌سر آن را پس بگیرم یا به خاطرش عذرخواهی کنم. زنده‌یاد آرتور کین^{۱۷}، استاد جانورشناسی در لیورپول و یکی از اساتید تأثیرگذار من در آکسفورد، در سال ۱۹۷۶، «ژن خودخواه» را به عنوان «کتاب یک مرد جوان» توصیف نمود. او از قصد عبارتی را به کار برده بود که یکی از شارحان در وصف کتاب «زبان، حقیقت و منطق»^{۱۸} ای. جی. آیر^{۱۹} به کار برده بود. این تشبیه مایه مباهات من بود، با این که می‌دانستم آیر عمده مطالب کتاب اولش را رد کرده بود و برایم پر واضح بود که کین منظورش این است من هم باید سرانجام همین کار را بکنم.

¹⁷ Arthur Cain

¹⁸ Language, Truth and Logic

¹⁹ A. J. Ayer

بگذارید با بیان تردیدهایی در موردِ عنوانِ کتابِ سخنم را آغاز نمایم. در سال ۱۹۷۵، به واسطه یکی از دوستانم، دزموند موریس^{۲۰}، نسخه نیمه تمام این کتاب را به تام مَشر^{۲۱}، ناشرِ شهیر و برجسته لندن، نشان دادم و در دفترش در جاناتان کیپ^{۲۲}، در موردِ آن بحث کردیم. کتابِ موردِ پسندش واقع شده بود، اما عنوانش نه. به من گفت: «واژه "خودخواه" دون شأن است». چرا اسمِ آن را «ژنِ نامیرا» نگذاریم؟ «نامیرا» واژه فاخری بود، جاودانگیِ اطلاعاتِ ژنتیکی یکی از مضامینِ محوریِ کتاب بود و «ژنِ نامیرا» تقریباً به اندازه «ژنِ خودخواه» عنوانِ کنجکاوی برانگیزی بود (به گمانم هیچ یک از ما متوجه شباهتِ آن به عنوانِ داستانِ «غولِ خودخواه»^{۲۳} اسکار وایلد^{۲۴} نشده بود). حالا می‌پندارم که حق با مَشر بوده است. بسیاری از منتقدان و چنان که من برخورد کرده‌ام، مخصوصاً آن دسته از منتقدانِ پر سر و صدایی که فلسفه خوانده‌اند ترجیح می‌دهند یک کتاب را صرفاً از رویِ عنوانش قضاوت کنند. تردیدی نیست که این رویکرد برای کتاب‌هایی چون «قصه بنجامین خرگوشه»^{۲۵} یا «افول و سقوطِ امپراتوریِ روم»^{۲۶} به اندازه کافی خوب جواب می‌دهد، اما برایم روشن است که عنوانِ «ژنِ خودخواه» به تنهایی، بدونِ در نظر گرفتنِ پاورقیِ بزرگی که خودِ کتاب باشد، احتمالاً آن چنان برداشتِ صحیحی را از مطالبِ آن به دست نمی‌دهد. همچنین، امروزه اگر یک ناشرِ آمریکایی می‌خواست این کتاب را چاپ کند تأکید می‌کرد که زیرعنوانی را نیز برای آن برگزینم.

بهترین روشِ شرحِ یک عنوان این است که جایِ تأکید را به درستی مشخص کنیم. اگر تأکید را بر رویِ «خودخواه» بگذاریم، این تصور القاء می‌شود که این کتاب در موردِ خودخواهی است. در حالی که، کاملاً برعکس، عمده تمرکز کتاب بر رویِ نوع دوستی^{۲۷} است. آن واژه‌ای که در این عنوان باید موردِ تأکید قرار گیرد واژه «ژن» است. بگذارید چراییِ آن را شرح دهیم. یکی از مناقشاتِ محوری در داروینیسم بر سرِ این است که آن واحدی که انتخاب می‌شود واقعاً

²⁰ Desmond Morris

²¹ Tom Maschler

²² Jonathan Cape

²³ The Selfish Giant

²⁴ Oscar Wilde

²⁵ The Tale of Benjamin Bunny

یک کتابِ کودکِ مصور، اثرِ بناتریس پلتر

²⁶ The Decline and Fall of the Roman Empire

²⁷ altruism

چیست؟ چه هستاری^{۲۸} است که در پی انتخاب طبیعی زنده می ماند یا از بین می رود؟ می توان گفت، مطابق تعریف، این واحد «خودخواه» تلقی خواهد شد. اما در دیگر سطوح ممکن است «انتخاب طبیعی» به نفع نوع دوستی عمل کند. آیا انتخاب طبیعی میان گونه های مختلف دست به انتخاب می زند؟ اگر چنین باشد، انتظار خواهد رفت که هر عضو گونه، «برای خیر کل گونه»، رفتار نوع دوستانه ای را از خود نشان دهد. مثلاً ممکن است فرزند کمتری بیاورد تا جمعیت بیش از حد افزایش پیدا نکند یا ممکن است شکار خود را محدود کند تا گونه اش در آینده به منابع بیشتری برای شکار دسترسی داشته باشد. اصلاً این گونه سوء برداشت های رایج از داروینسم بود که مرا بر آن داشت که این کتاب را بنویسم.

یا آیا، چنان چه در این کتاب مطرح کرده ام، این گونه است که انتخاب طبیعی بین ژن های مختلف دست به انتخاب می زند؟ در این صورت، اگر اعضای از گونه را ببینیم یا ارگانیسم هایی را مشاهده کنیم که «برای صلاح دیگر ژن ها» از خود رفتار نوع دوستانه نشان می دهند، برای مان مایه شگفتی نخواهد بود (مثلاً این که ببینیم ارگانیسمی به خواهر یا برادرش که احتمالاً نسخه های مشابهی از ژن های او را دارد غذا می دهد یا از او مراقبت می کند). این گونه نوع دوستی در میان خواهر و برادران تنها یکی از نمونه هایی است که طی آن خودخواهی ژن می تواند در قالب نوع دوستی فردی ظهور پیدا کند. این کتاب ساز و کار این فرآیند را نشان می دهد. همچنین، نشان می دهد که جبران خوبی که یکی دیگر از منشأ های اصلی نوع دوستی در نظریه داروین است چه ساز و کاری دارد. اگر قرار بود این کتاب را از نو بنویسم، به عنوان کسی که اخیراً به «اصل اسباب زحمت»^{۲۹} زهاوی/گرافن^{۳۰} روی آورده است (رجوع شود به صفحات ۳۰۹-۳۱۳)، باید صفحاتی را نیز به شرح ایده آموتز زهاوی^{۳۲} اختصاص دهم که می گوید کمک نوع دوستانه ممکن است نوعی سیگنال دهی از نوع ریخت و پاش پوتلاچی^{۳۳} باشد: بین چقدر از تو برترم که می توانم به تو هم اعانه دهم!

²⁸ entity

²⁹ handicap principle

³⁰ Zahavi/Grafen

^{۳۱} صفحات بر اساس نسخه انگلیسی وارد شده است

³² Amotz Zahavi

³³ potlatch

«پوتلاچ» نام مراسمی در میان بومیان آمریکای شمالی است. رؤسای قبایل برای به رخ کشیدن ثروت خود هدایایی هنگفت به دیگران اهداء می کنند و یا بخش زیادی از دارایی خود را نابود می کنند.

اجازه دهید باز هم منطق پشت انتخاب واژه «خودخواه» در عنوان کتاب را شرح دهم و توضیحات بیشتری را در مورد آن ارائه دهم. پرسش اساسی این است که چه سطحی از سلسله مراتب حیات ناگزیر سطحی «خودخواهانه» است که انتخاب طبیعی در آن دست به انتخاب می زند؟ گونه خودخواه؟ گروه خودخواه؟ ارگانیسم خودخواه؟ اکوسیستم خودخواه؟ در تأیید همه این موارد می توان دلیل آورد. بعضی از نویسندگان نیز، بدون اتخاذ نگاهی نقادانه، بسیاری از این گزینه ها را درست فرض گرفته اند، اما همه آنها در اشتباه اند. پیام داروینیسم را می توان این گونه خلاصه کرد که «یک چیز خودخواه» وجود دارد و بنا به دلایل قوی و قانع کننده ای که در این کتاب آمده است، آن چیز زن است. خواه این استدالات را قبول داشته باشید یا نه، توضیح عنوان این است.

امید این که این توضیح سوء برداشت های جدی را رفع کند. با وجود این، با نگاه به گذشته می بینم که در این باب لغزش هایی از خودم هم سر زده است. به طور اخص، نمونه های زیادی از آن در فصل ۱ مشاهده می شود که بهترین مثالش این جمله است: «پس بیایید سخاوت و نوع دوستی را گسترش دهیم، چرا که ما ذاتاً خودخواهیم». این که سخاوت و نوع دوستی را گسترش دهیم هیچ ایرادی ندارد و بسیار هم کار پسندیده ای است، اما این حرف که «ذاتاً خودخواهیم» گمراه کننده است. توجیه نسبتاً قابل قبولی برای آن دارم و آن این است که تازه در سال ۱۹۷۸ بود که تمایز میان «حامل ها»^{۳۴} (معمولاً ارگانیسم ها) و «همانندسازهای»^{۳۵} که درون این حامل ها جابجا می شوند (در عمل، زن: این موضوع، به طور کامل، در فصل ۱۳ که آن را در ویراست دوم به کتاب اضافه کردم شرح داده ام) به تدریج داشت در ذهنم جا می افتاد. پس لطفاً هر گاه به این طور جمله ها برخوردید، آنها را زیرسبیلی رد کنید و مفهومی را که از این بند برداشت می شود جای شان بگذارید.

با عنایت به خطراتی که از این گونه خطاها ناشی می شود، حال به راحتی برایم قابل درک است که چطور ممکن است از عنوان کتاب برداشت سوء شود و این یکی از دلایلی است که نشان می دهد احتمالاً بهتر می بود عنوان «ژن نامیرا» را انتخاب می کردم. «حامل نوع دوست» نیز احتمالاً گزینه خوبی می بود. شاید زیاده از حد رمزآلود می شد، اما به هر روی، مناقشه آشکار میان ژن و ارگانیسم به عنوان واحدهای رقیبی که طبیعت از میان شان دست به انتخاب می زند حل و فصل می شد (این مناقشه ای است که زنده یاد ارنست مایر^{۳۶} تا آخر عمر با آن درگیر بود). ما دو نوع واحد انتخاب طبیعی داریم

³⁴ vehicle

³⁵ replicator

³⁶ Ernst Mayr

و نزاعی میان آن‌ها وجود ندارد. ژن یک واحد همانندساز است. ارگانسم یک واحد حامل است. هر دوی این‌ها مهم‌اند. به هیچ کدام نقدی وارد نیست. هر کدام واحدهای کاملاً مجزایی هستند و عدم درک تمایزشان باعث می‌شود به بیراهه‌ای بدون بازگشت برویم.

جایگزین مناسب دیگری برای «ژن خودخواه» می‌توانست «تکثیرگر همکاری‌کننده» باشد. شاید تناقض به نظر بیاید، اما یکی از مباحث کلیدی کتاب تبیین نوعی مشارکت در میان ژن‌هایی است که منافع خود را در نظر دارند. تأکید می‌کنم، این بدان معنا نیست که گروهی از ژن‌ها به قیمت تباهی بعضی از اعضایشان یا به قیمت تباهی گروهی دیگر از ژن‌ها به موفقیت دست می‌یابند. بلکه می‌توان چنین تصور کرد که هر ژن، در بستری متشکل از دیگر ژن‌های عضو استخر ژنی، به دنبال دستیابی به اهدافی است که خود در سر دارد. (استخر ژنی مجموعه‌ای از کاندیداهای بر خوردن جنسی در میان یک گونه است.) همه این ژن‌ها جزئی از محیطی هستند که هر ژن در آن بقا پیدا می‌کند، همان گونه که آب و هوا، درندگان و صیدها، پوشش گیاهی پشتیبانی‌کننده و باکتری‌های درون خاک جزئی از محیط است. هر ژن تصور می‌کند با دیگر ژن‌های موجود در بستر مشترک متعلق به یک بدن است و همگی با هم در گذر از نسلی به نسل دیگر همسفرند. در کوتاه‌مدت، این ژن‌های همسفر ژن‌های موجود در ژنوم^{۳۷} را شامل می‌شود. اما در درازمدت، این ژن‌ها ژن‌های استخر ژنی کل گونه را در بر می‌گیرد. بنابراین، انتخاب طبیعی اطمینان حاصل می‌کند که به نفع گروهی از ژن‌هایی که با هم سازگاری متقابل دارند — یا به عبارتی، با هم همکاری می‌کنند — عمل کند. این فرگشت «ژن همکاری‌کننده» به هیچ وجه اصل اساسی ژن خودخواه را نقض نمی‌کند. فصل ۵ این ایده را با تمسک به مثال پاروزنان یک قایق تبیین می‌کند و فصل ۱۳ به واکاوی عمیق‌تر آن می‌پردازد.

حال، با نظر به این که انتخاب طبیعی ژن‌های خودخواه معمولاً به نفع همکاری میان این ژن‌ها عمل می‌کند، باید به این حقیقت اذعان داشت که بعضی ژن‌ها چنین عمل نمی‌کنند و در واقع، اعمال‌شان بر خلاف منافع دیگر ژن‌هاست. بعضی صاحب‌نظران آن‌ها را «ژن‌های یاغی» خوانده‌اند و بعضی دیگر «ژن‌های شدیداً خودخواه». اما برخی دیگر نیز آن‌ها را صرفاً «ژن‌های خودخواه» نامیده‌اند که نشانه کژفهمی تفاوت ظریف آن‌ها با ژن‌هایی است که در کارتل‌هایی که منافع مشترک دارند با یکدیگر همکاری می‌کنند. نمونه‌های ژن‌های شدیداً خودخواه ژن‌هایی است که رانش میوزی^{۳۸} انجام می‌دهند که در صفحات ۲۳۵ تا ۲۳۷ به شرح آن‌ها پرداخته‌ایم و همچنین «دی.ان.ای. انگل گونه» که ایده آن برای

³⁷ genome

³⁸ meiotic drive

نخستین بار در صفحات ۴۴ تا ۴۵ مطرح شد و بعضی صاحب نظران نیز از آن با عنوان «دی.ان.ای. خودخواه» یاد کرده‌اند. پس از انتشار اولین نسخه کتاب، پیوسته نمونه‌های جدید و حتی عجیب‌تری از ژن‌های شدیداً خودخواه کشف شد.^{۳۹} به خاطر استفاده از آرایه انسان‌نمایی نیز نقدهایی به ژن خودخواه وارد شده است و حالا اگر نخواهم به خاطرش عذرخواهی کنم، دست کم باید توضیحی را برای آن ارائه دهم. من در دو سطح از آرایه انسان‌نمایی استفاده کرده‌ام: یکی برای ژن و دیگری برای ارگانیسم‌ها. انسان‌نمایی ژن کار مناقشه‌برانگیزی نیست؛ چرا که هیچ آدم عاقلی تصور نمی‌کند مولکول‌های دی.ان.ای. از شخصیتی دارای آگاهی برخوردارند و هیچ خواننده عاقلی هم نویسنده را به داشتن چنین توهمی متهم نمی‌کند. یک بار این افتخار نصیبم شد که در سخنرانی زیست‌شناس مولکولی بزرگ، ژاک مونو^{۴۰}، شرکت داشته باشم که موضوعش خلاقیت در علم بود. عین عبارتش را به خاطر ندارم، اما مفهوم تقریبی حرفش این بود که وقتی می‌خواهد پاسخی را برای یک مسئله شیمی پیدا کند، تصور می‌کند اگر خودش الکترون بود چه کار می‌کرد؟ پیتز اتکینز^{۴۱} در کتاب نایش، نگاهی دوباره به آفرینش^{۴۲}، وقتی در مورد شکست پرتوی نور هنگام عبور از رسانه‌ای با ضریب شکست بالاتر که حرکتش را کند می‌کند سخن به میان می‌آورد از انسان‌نمایی مشابهی استفاده می‌کند. پرتوی نور به گونه‌ای عمل می‌کند که گویی می‌خواهد زمان رسیدنش را به نقطه‌ای نهایی به حداقل برساند. اتکینز تصور می‌کند پرتوی نور یک نجات‌غریق است که بر ساحل نشسته است و ناگهان باید به درون آب برود تا شناگری را از غرق شدن نجات دهد. آیا باید مستقیم به سمت شناگر بشتابد؟ نه، چون که سرعت دیدنش از سرعت شنا کردنش بیشتر است و کار عاقلانه‌تر این است مسیرش را طوری تنظیم کند که عمده‌اش از خشکی بگذرد. آیا باید تا نقطه‌ای دقیقاً مقابل غریق در ساحل بدود تا از این طریق، زمان صرف‌شده برای شنا را به حداقل برساند؟ این راه حل بهتری است، اما باز هم بهترین راه حل نیست. محاسبات (البته اگر نجات غریق قصه ما وقت این کارها را داشت) زاویه‌ای بهینه را به او نشان خواهد داد که ترکیبی بهینه از دوی سریع و سپس، شنای ناگزیر آهسته است. اتکینز بحث را با بیان این موضوع خاتمه می‌دهد:

^{۳۹} کتاب نزاع ژن‌ها: زیست‌شناسی اجزاء ژنتیکی خودخواه (انتشارات دانشگاه هاروارد)، نوشته آستن پرت و روبرت تریورز (۲۰۰۶)، خیلی بعد از نسخه اول این کتاب منتشر شد و به همین خاطر نشانی از آن در این نسخه نیست. این کتاب بی‌گمان مرجعی جامع در مورد این موضوع قلمداد خواهد شد.

^{۴۰} Jacques Monod

^{۴۱} Peter Atkins

^{۴۲} Creation Revisited

نور هنگام ورود به یک رسانهٔ متراکم تر دقیقاً همین رفتار را از خود نشان می‌دهد. اما نور، آن هم از قبل، از کجا می‌داند که کوتاه‌ترین مسیر کدام است؟ و اصلاً چه اهمیتی باید برایش داشته باشد؟

او، با الهام از نظریهٔ کوآنتوم، این سؤالات را با بیانی جذاب مطرح می‌کند.

این نوع انسان‌نمایی صرفاً یک ابزار آموزشی عجیب و عتیقه نیست. بلکه به یک دانشمند خبره کمک می‌کند از خطاهای گول‌زننده عبور کند و به پاسخ درست دست یابد. این امر در مورد محاسبات داروینی که در نوع‌دوستی و خودخواهی و همچنین، همکاری و دشمنی رخ می‌دهد نیز صادق است. خیلی راحت می‌شود به دام پاسخ‌های نادرست گرفتار آمد. چنان که بر می‌آید، انسان‌نمایی ژن — به شرط این که با دقت و احتیاط لازم انجام شود — خیلی اوقات این قابلیت را دارد که یک نظریه پرداز داروینی را از سردرگمی نجات دهد. در حالی که سعی می‌کردم دقت و احتیاط کافی را به خرج دهم، چیزی که به من جرأت می‌داد از این شیوه استفاده کنم شیوهٔ استادانهٔ دابلیو. دی. همیلتون^{۴۳} در این کار بود. او یکی از چهار نفری است که نامش به عنوان قهرمان در این کتاب ذکر شده است. همیلتون، در مقاله‌ای که در سال ۱۹۷۲ منتشر شده بود (یعنی همان سالی که نگارش ژن خودخواه را شروع کردم)، می‌نویسد:

انتخاب طبیعی زمانی به نفع یک ژن عمل می‌کند که کپی‌های آن کسر بزرگی از استخر ژنی را در بر بگیرد. از آنجا که با ژن‌هایی سر و کار داریم که قرار است بر روی رفتار اجتماعی حاملان خود تأثیر بگذارند، اجازه دهید، به طور موقتی، ویژگی‌هایی چون هوش و نوع خاصی از اختیار را به ژن نسبت دهیم تا بدین ترتیب شیوهٔ استدلالی مان گویاتر شود. تصور کنید ژن می‌خواهد پاسخی را برای این مسئله بیابد که چطور تعداد کپی‌های خودش را افزایش دهد و تصور کنید که ژن می‌تواند انتخابی داشته باشد بین ...

ژن خودخواه را باید دقیقاً با چنین رویکردی خواند. انسان بخشی ارگانیزم مسائلی بیشتری را به همراه دارد. دلیلش این است که ارگانیزم‌ها، برخلاف ژن‌ها، مغز دارند و از این رو، ممکن است به همان معنای ذهنی که برای ما قابل درک است واقعاً انگیزه‌های خودخواهانه و نوع‌دوستانه داشته باشند. کتابی که عنوانش شیر خودخواه باشد ممکن است، به گونه‌ای که برای عنوانی چون ژن خودخواه ممکن نیست، مایهٔ سردرگمی شود. همین طور که می‌توانیم خود را جای یک پرتو نور در نظر بگیریم که با تکیه بر عقل خود می‌کوشد بهینه‌ترین مسیر را از میان انبوهی از لنگرها و منشورها پیدا

⁴³ W. D. Hamilton

کند یا همان گونه که می‌توانیم ژنی را تصور کنیم که در گذر نسل‌ها سعی می‌کند مسیری بهینه را انتخاب کند، برای مان ممکن است شیری ماده را تصور کنیم که با دو دوتا چهارتا کردن یک استراتژی رفتاری بهینه را برای حفظ بقای بلندمدت ژن‌های خود پیدا می‌کند. اولین رهاورد همیلتون به زیست‌شناسی این بود که [نشان داد] یک فرد داروینی، مثلاً یک شیر، وقتی دارد برای به حداکثر رساندن بقای طولانی مدت ژن‌هایش تصمیم‌گیری می‌کند محاسبات ریاضی دقیقی را انجام می‌دهد. در این کتاب، در دو سطح مختلف، عبارات معادلی را برای اشاره به این گونه محاسبات به کار برده‌ام. در صفحه ۱۳۰، سریعاً از یک سطح به سطح دیگر گذار می‌کنیم:

ما به بررسی شرایطی پرداختیم که تحت آن برای یک مادر به صرفه است که بگذارد تولد نهیفت تلف بشود. شاید به صورت شهودی به این نتیجه برسیم که آن تولد نزار باید تا آخرین نفس به تقلا ادامه دهد، اما این نظریه لزوماً چنین چیزی را پیش‌بینی نمی‌کند. وقتی تولد آن قدر نزار و ضعیف شد که امید به زندگی‌اش تا حدی کاهش یافت که ثمره سرمایه‌گذاری والدینش کمتر نفعی برایش داشت و نفع آن حتی کمتر از نفع بالقوه‌ای شد که دیگر تولدها ممکن است از همان مقدار سرمایه‌گذاری ببرند، آن تولد باید با رغبت و وقار تمام بمیرد. با این کارش بیشترین نفع را برای ژن‌هایش به ارمغان خواهد آورد.

آنچه شرحش رفت اندیشه‌های درونی در سطح فرد بود. چنین تصور نمی‌کنیم که تولد ضعیف چیزی را انتخاب می‌کند که برایش لذت و حالی خوش در پی دارد. بلکه فرض می‌کنیم که در جهان داروینی، افراد سبک و سنگین می‌کنند تا ببینند اگر چه کار کنند به نفع ژن‌هایش تمام خواهد شد. در ادامه همین بند، با گذاری سریع به انسان‌نمایی در سطح ژن، این موضوع را به روشنی بیان می‌کنیم:

به عبارت دیگر، ژنی که دستور می‌دهد «بدن! اگر از بقیه تولدهایی که همراه‌شان زاده شده‌ای کوچک‌تری، دست از تلاش بشوی و بمیر» می‌تواند در استخر ژنی توفیق یابد؛ چون که به احتمال ۵۰٪ در بدن هر یک از خواهر و برادرانی که زنده مانده‌اند نیز حضور دارد و به هر حال، شانس زنده ماندنش در بدن تولد نهیفت کم است.

و دوباره، در همین بند، گذاری سریع انجام می‌دهیم و زبان حال تولد نزار را شرح می‌دهیم:

بی‌گمان در مسیر حرفه‌ای تولدِ نحیف یک نقطه‌بی‌بازگشت وجود دارد. تا قبل از رسیدن به آن نقطه، باید به تقلا کردن ادامه دهد. اما به محض رسیدن به آن نقطه باید از تلاش دست بکشد و ترجیحاً بگذارد خواهر و برادرانش یا والدینش او را بخورند.

قویاً باور دارم که اگر کسی این دو نوع انسان‌نمایی را در بافتار خودش و به طور کامل بخواند دچار سردرگمی نمی‌شود. هر دو نوع این محاسبات فرضی، اگر درست انجام شوند، دقیقاً یک نتیجه از آن‌ها برداشت می‌شود: در واقع، این معیاری برای تشخیص درستی آن‌هاست. پس به نظرم اگر امروز دوباره بخوانم این کتاب را بنویسم، این انسان‌نمایی‌ها را حذف نخواهم کرد.

حذف بخش‌هایی از یک کتاب یک بحث است، اما بازگشت به زمانی که آن را نخوانده بودیم یک بحث دیگر. به نظر تان منظور یکی از خوانندگان استرالیایی این کتاب از این حرف چه می‌تواند باشد؟

کتاب فوق‌العاده‌ای است، اما گاه با خودم فکر می‌کنم که کاش می‌توانستم به زمانی برگردم که آن را نخوانده بودم ... از طرفی، می‌توانم همان حسِ شگفتی غیرقابل‌انکاری را که داو کینز هنگام واکاوی فرآیندهایی با این درجه از پیچیدگی احساس می‌کند در خود احساس کنم ... اما از سوی دیگر، ژنِ خودخواه را مقصر اصلی چندین دوره افسردگی می‌دانم که بیش از یک دهه است گریبان‌گیر من شده است ... هیچ وقت در مورد بُعد معنوی هستی به نتیجه‌ای قطعی نرسیدم، اما وقتی سرگشته به دنبال معنایی عمیق‌تر بودم — وقتی می‌خواستم به باوری چنگ بزنم، اما از این کار باز می‌ماندم — فهمیدم که این کتاب هر گونه ایده مبهم در این زمینه را برایم نابود کرده است و مانع شکل‌گیری دوباره آن‌ها می‌شود. این امر چند سال پیش باعث شد با بحران فردی عمیقی دست و پنجه نرم کنم.

قبلاً در مورد چند نمونه از واکنش‌های مشابه از سوی خوانندگان صحبت کرده بودم:

یکی از ناشران خارجی اولین کتابم اقرار کرده بود که پس از خواندن کتاب و دریافت پیامش که از دید او پیامی سرد و بی‌روح بود سه شب خواب نداشته است. بعضی هم برای‌شان سؤال شده است که صبح‌ها با چه امیدی از خواب بر می‌خیزم. معلمی از کشوری دور در نامه‌ای گلایه‌آمیز به من شرح داده بود که یکی از شاگردانش، پس از خواندن کتاب، با چشمانی پر از اشک نزد او رفته بود، چرا که کتابم او را متقاعد کرده بود که زندگی پوچ و عاری از هدف

است. او هم به شاگردش توصیه کرده بود که کتاب را به هیچ یک از دوستانش نشان ندهد تا مبادا اندیشه‌های بدبینانه و پوچ‌گرایانه‌اش به آن‌ها نیز سرایت کند (شکافتنِ رنگین‌کمان).

اگر چیزی درست باشد، هر چقدر هم پندارِ آرزومندانه^{۴۴} به خرج دهیم یارایِ شستن و زدودنِ آن را ندارد. این یک نکته، اما نکتهٔ دومی هم هست که به همین اندازه اهمیت دارد. چنان چه در ادامهٔ متنِ بالا نوشته بودم:

چنان که بر می‌آید عاقبتِ کارِ جهان هیچ معنا و هدفی ندارد، اما آیا کسی هم هست که تمام امیدِ زندگانی‌اش را به عاقبتِ گیتی گره زده باشد؟ مشخص است که هیچ یک از ما چنین طرزِ فکری ندارد؛ البته اگر عقل در سرمان باشد. زندگی سرشار است از آرزوها و معانیِ انسانیِ گرم و جان‌افزا. این که علم را به این متهم کنیم که جان و گرمایی را که به زندگی معنا می‌بخشد از آن گرفته است آن قدر ابلهانه و مضحک است و آن قدر با احساساتِ من و اکثرِ دانش‌پژوهانِ فعال در تضاد است که فکر کردن به آن باعث می‌شود آن یأسی که به خطا به من نسبت می‌دهند در معنایِ واقعی دامنم را بگیرد.

دسته‌ای دیگر از منتقدان نیز هستند که معتقدند ژنِ خودخواه معنایِ ضمنیِ اجتماعی، سیاسی یا اقتصادیِ نامطلوبی دارد و همین تمایل به مجازاتِ قاصدِ خبر در آن‌ها نیز مشاهده می‌شود. اندکی پس از اولین پیروزیِ خانمِ تاجر در سال ۱۹۷۹، دوستم، استیون رز، این متن را در مجلهٔ نیو ساینست^{۴۵} به چاپ رساند:

نمی‌خواهم بگویم که [شرکتِ تبلیغاتی] ساعتچی آند ساعتچی^{۴۶} تیمی از زیست‌شناسانِ اجتماعی را گماشته است تا متونِ سخنرانیِ تاجر را بنویسند. همچنین، دوست ندارم از حرف‌هایم برداشت شود که اساتیدِ خاصی از آکسفورد و ساسکس خوشحالند که این سخنرانی‌ها تجلیِ روشنِ مبانیِ اصولیِ ژن‌هایِ خودخواهی است که سعی داشته‌اند به ما بفهمانند. هم‌سوییِ نظریه‌هایِ متداول و رخدادهایِ سیاسی پیچیده‌تر و پرهرج و مرج‌تر از این چیزهاست. اما اعتقادِ

⁴⁴ wishful thinking

⁴⁵ New Scientist

⁴⁶ Saatchi and Saatchi

راسخ دارم وقتی که بخواهند تاریخِ اواخرِ دههٔ ۷۰ و اقبال به راست‌گرایی را بنویسند و موضوعاتی را چون نظم و قانون، پول‌گرایی و حمله (به نسبت متناقض‌نماتر) به دولت‌گرایی را مورد بررسی قرار دهند، تغییر در روندهای علمی، از جمله گذار از انتخاب گروه به انتخاب خویشاوندان نزدیک در نظریهٔ فرگشت، را از عواملی در نظر خواهند گرفت که منجر به به قدرت رسیدن تاجری‌ها و مفهوم جزم‌اندیشانهٔ آن‌ها شده بود که حاکی از سرشت رقابتی و بیگانه‌هراسانهٔ انسان قرن نوزدهم داشت.

منظور از «استادِ ساسکس» زنده‌یاد جان مینارد اسمیت^{۴۷} است که برای من و استیون رز به یک اندازه عزیز بود و جان مینارد، با سبکِ مخصوص به خودش، در نامه‌ای به مجلهٔ نیو ساینسیست نوشته بود: «توقع داشتید چه کار می‌کردیم؟ در معادلات دست می‌بردیم؟». یکی از پیام‌های غالبِ ژنِ خودخواه (که در کتابم، مبلعِ شیطان، در مقاله‌ای با همین نام بیشتر به آن پرداخته شده است) این است که ما نباید ارزش‌های خود را از داروینیسیم استنتاج کنیم، مگر این که اول یک علامت منفی پشت آن بگذاریم. مغزِ ما طیِ فرگشت به جایی رسیده است که قادر است علیه ژن‌های خودخواه‌مان عصیان کند. یکی از مثال‌های روشنی که این توانایی ما را نشان می‌دهد استفاده از روش‌های جلوگیری از بارداری است. همین اصل ممکن است در مقیاسی بزرگ‌تر نیز برقرار باشد و همین طور هم هست.

بر خلافِ دومین چاپِ سال ۱۹۸۹، به جز این مقدمه و چند گزیده از ارزیابی‌هایی که لاتا منون^{۴۸} انتخاب کرده است، مطلبِ جدیدی به کتاب اضافه نشده است. (لاتا منون یکی از پشتیبان‌های بزرگ من است که تا کنون سه کتاب مرا ویرایش کرده است.) کسی جز لاتا نمی‌توانست جای مایکل راجرز را پر کند که سردبیری بود که بر [نظریهٔ] گزینشِ کی^{۴۹} تأکید داشت. باورِ راسخ لاتا به این کتاب نیرومحرکهٔ عظیمی بود که موجب موفقیتِ چاپِ اولِ این کتاب شد.

⁴⁷ John Maynard Smith

⁴⁸ Latha Menon

⁴⁹ K-selection

رجوع شود به مقالهٔ فارسی ویکی‌پدیا برای مدخل «نظریه گزینش آر/کی»

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%B8%D8%B1%DB%8C%D9%87_%DA%AF%D8%B2%DB%8C%D9%86%D8%B4_%D8%A2%D8%B1/%DA%A9%DB%8C

البته پیشگفتارِ روبرت تریورز^{۵۰} که در نسخهٔ اول چاپ شده بود در اینجا نیز احیا شده است که برایِ من مایهٔ بسی خوشحالی است. گفته بودم که بیل همیلتون یکی از چهار قهرمانِ اندیشهٔ این کتاب است. باب تریورز هم یکی دیگر از قهرمانان است. دیدگاه‌های وی عمدهٔ فصل‌های ۹، ۱۰، و ۱۲ و همچنین، کلِ فصلِ ۸ را به خود اختصاص داده است. فقط این نیست که پیشگفتارش مقدمه‌ای زیبا و خوش‌نوشت برایِ این کتاب باشد. علاوه بر این، او به طرزی غیرمعمول از این پیشگفتار به عنوانِ رسانه‌ای برایِ اعلامِ ایدهٔ جدید و خارق‌العاده‌اش به جهانیان استفاده کرده است: نظریهٔ فرگشتِ خودفریبی^{۵۱}. بسیار از او سپاسگزارم که اجازه داد اولین پیشگفتارش آذین‌بخشِ این نسخهٔ چاپِ سالگرد بشود.

ریچارد داو کینز

آکسفورد، اکتبر ۲۰۰۵



⁵⁰ Robert Trivers

⁵¹ self-deception

مقدمهٔ چاپِ دوم

طی این دوازده سالی که از انتشارِ ژنِ خودخواه می‌گذرد، پیامِ محوریِ آن به مقبولیتی عمومی دست یافته است. این امر نوعی تناقض است، اما نه به صورتی مشهود. بعضی از کتاب‌ها هستند که موقع انتشارشان به خاطرِ ایده‌هایِ انقلابی‌شان حسابی به بادِ انتقاد گرفته می‌شوند. اما به تدریج موردِ پذیرشِ افرادِ بیشتر و بیشتری قرار می‌گیرند و به چنان درجه‌ای از مقبولیت دست پیدا می‌کنند که همه می‌مانند این همه هیاهو که موقعِ نشرشان به پا شده بود برایِ چه بوده است. ولی ژنِ خودخواه از این دسته از کتاب‌ها نبود. کاملاً برعکس. در آغاز ارزیابی‌هایِ کتاب به طرزی دلگرم‌کننده مثبت بود و اوایل کتابی جنجال‌برانگیز قلمداد نمی‌شد. سال‌ها طول کشید که این کتاب به عنوانِ کتابی بحث‌برانگیز زبان‌زد شود و حالا وخامتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



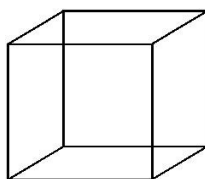
اوضاع به حدی رسیده است که عموماً آن را اثری مطلقاً افراط‌گرایانه تلقی می‌کنند. اما درست در همان سال‌هایی که کتاب داشت به عنوان کتابی افراط‌گرا زبان زد می‌شد، تلقی افراط‌گرایانه‌ای که از محتوای آن می‌شد رفته رفته رنگ می‌باخت و هر چه بیشتر به عنوان مفهومی قابل قبول جای خود را پیدا می‌کرد.

نظریهٔ ژنِ خودخواه همان نظریهٔ داروین است که به شیوه‌ای متفاوت از داروین بیان شده است، اما مایلیم چنین بیان‌دیشم که اگر آن را به داروین ارائه می‌کردیم آن‌ا شایستگی آن را در می‌یافت و از آن خوشش می‌آمد. این نظریه، در واقع، زادهٔ نئوداروینیسم^{۵۲} مرسوم است، اما در قالبِ تصویری نو ابراز شده است. به جای تمرکز بر روی یک ارگانیسم، از دیدِ ژن به طبیعت نگاه می‌کند. در واقع، نگاه از زاویه‌ای متفاوت است، نه بیانِ یک نظریهٔ متفاوت. در

⁵² neo-Darwinism



صفحاتِ آغازینِ فنوتیپِ گسترش‌یافته، این مسئله را با استفاده از مکعبِ نکر^{۵۳} به عنوانِ یک استعاره توضیح دادم.



مکعبِ نکر طرحی دوبُعدی است که با قلم بر روی کاغذ رسم شده است، اما آن را بدونِ تردید به صورتِ مکعبی سه‌بُعدی می‌بینیم. چند لحظه که به آن زل بزنید، جهت‌ش عوض می‌شود. چند لحظه دیگر به آن خیره بمانید و خواهید دید که به وضعیتِ اولیه‌اش بر خواهد گشت. هر دوی این مکعب‌ها دقیقاً به یک شکل بر روی

⁵³ Necker cube



شبکیه ثبت می‌شود. به همین خاطر هم مغزِ ما خیلی راحت، به صورتِ یک در میان، هر یک از آن‌ها را دریافت می‌کند. هیچ یک درست‌تر از دیگری نیست. منظورِ اصلیِ من این بود که از دو جنبه می‌توان به انتخابِ طبیعی نگاه کرد: از دیدِ ژن و از دیدِ فرد [(ارگانیسم)]. وقتی که آن‌ها را به خوبی درک کنیم، خواهیم دید که هر دو یکی هستند؛ دو نگاه از زاویه‌های مختلف نسبت به یک حقیقت. می‌توانید به جای نگاه از زاویه نخست به زاویه دوم رو بیاورید، اما همان نئوداروینیسمی باشید که قبلاً بوده‌اید.

اکنون معتقدم که انتخابِ این استعاره انتخابِ بیش از حد محافظه‌کارانه‌ای بوده است. مهم‌ترین خدمتِ یک دانشمند این نیست که نظریهٔ جدیدی را ارائه کند یا برای اولین بار از یک حقیقتِ علمی پرده‌برداری کند. بلکه بسیاری از اوقات ممکن است مهم‌ترین خدمتِ یک دانشمند این باشد که راهِ جدیدی را برای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نگاه به نظریات یا حقایق گذشته کشف کند. استعاره مکعبِ نکر غلط‌انداز است؛ زیرا چنین از آن برداشت می‌شود که هر دو روش نگاه به قضیه به یک اندازه خوب است. از حق که نگذریم، این استعاره تا اندازه‌ای صحت دارد: برعکسِ نظریات، در موردِ «زاویه‌های دید» نمی‌توان با استفاده از آزمایشِ داوری کرد؛ نمی‌توانیم به همان معیارهایِ آشنایِ تأیید و ابطال رو بیاوریم. اما رهاوردِ تغییرِ زاویه دید، در شکلِ اعلایِ آن، از یکِ نظریه [جدید] رفیع‌تر است. می‌تواند ما را به اقلیمِ کاملاً تازه‌ای از تفکر رهنمون کند که در آن نظریه‌هایِ مهیج و قابلِ آزمایشِ بسیاری زاده می‌شود و حقایقی که تصورشان هم برایِ ما ممکن نبود به سادگی بر ما آشکار می‌شود. استعاره مکعبِ نکر این جنبه را کاملاً مسکوت می‌گذارد. نگاه به امور از دیدگاهی تازه را به روشنی بیان می‌کند، اما در موردِ ارزشِ چنین رویکردی حقِ مطلب را ادا نمی‌کند. چیزی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که از آن سخن می‌گوییم صرفاً گذار به زاویه دیدی تازه نیست، بلکه، در اعلا درجه‌اش، نوعی تجلی^{۵۴} است.

خودم، قبل از هر کس دیگری، به ردِ چنین ادعایی در موردِ خدماتِ ناچیزم بر می‌خیزم. اما با وجودِ این، به همین دلایل است که ترجیح می‌دهم بینِ علم و «مردمی‌سازی» آن تمایزی قائل نشوم.

بیانِ موشکافانه ایده‌هایی که فقط در متونِ تخصصی مطرح شده است هنرِ دشواری است. مستلزم این است که به صورتِ آگاهانه از تعابیرِ ظریفِ زبانی و استعاراتِ آشکارکنندهٔ بدیع استفاده کنیم. اگر دایرهٔ ابداعاتِ زبانی و استعاری را خوب بگسترانید، به نحوهٔ نگرشی جدید دست خواهید یافت. و نگرشی نو نیز، به همان دلایلی که ذکر

^{۵۴}transfiguration

احتمالاً اشاره دارد به تجلی عیسی مسیح.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%AC%D9%84%DB%8C_%D8%B9%DB%8C%D8%B3%DB%8C

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کردم، خود می‌تواند رهاوردِ جدیدی را برایِ دنیایِ علم به ارمغان بیاورد. آینشتین خود در رواجِ علم در میانِ عمومِ نقشِ کوچکی نداشته است و بارها به این موضوع اندیشیده‌ام که شاید استعاراتِ روشنی که به کار می‌برده است کاربردی فراتر از آگاهی‌بخشی به عمدهٔ ما داشته است. آیا ممکن است که این استعارات الهام‌بخشِ *قوةِ خلاقیتِ درخشانِ او* بوده باشند؟

نگاه به داروینسم از دیدگاهِ ژن در نوشته‌هایِ آر. ای. فیشر^{۵۵} و دیگر پیشتازانِ بزرگِ نئوداروینسم در اوایلِ دههٔ سی تلویحاً دیده می‌شد، اما در میانِ دابلیو. دی. همیلتون و جی. سی. ویلیامز، در دههٔ شصت، نمودِ روشنی پیدا کرد. درک و بصیرتی که آن‌ها داشتند برایِ من بسیار الهام‌بخش بود. اما به نظرم خیلی مختصر به این

⁵⁵ R. A. Fisher



موضوع اشاره می‌کردند و با صدایی بلند و رسا آن را بیان نمی‌کردند. به این نتیجه رسیده بودم که نسخه‌ای رسا و گسترش یافته از طرز فکر آن‌ها می‌تواند بسیاری از واقعیات حیات را برای مان جا بیاندازد — هم در دل و هم در مغز. پس کتابی خواهم نوشت در بابِ تکریمِ نگاه به فرگشت از چشمِ ژن. مثال‌هایش باید بر رفتارِ اجتماعی تأکید داشته باشد تا بتواند به اصلاحِ سوگیریِ ناخودآگاهی که به نفع انتخابِ گروه^{۵۶} وجود دارد کمک کند. (این سوگیری در میانِ داروینست‌هایِ آن زمان شدیداً رایج بود.)

کار بر رویِ کتاب را در سالِ ۱۹۷۲ شروع کردم و در آن زمان، قطعی‌هایِ مکررِ برق به دلیلِ تنازعاتِ صنعتی در تحقیقاتِ آزمایشگاهی‌ام وقفه ایجاد کرده بود. قطعی‌هایِ مکرر متأسفانه — البته اگر از دیدِ من به قضیه نگاه کنید — بعد از این که فقط دو

⁵⁶ group selection



فصل از کتاب را به اتمام رسانده بودم به پایان رسید و پروژه‌ام مدتی خاک خورد تا بالاخره، در سال ۱۹۷۵، فرصت مطالعاتی دریافت کردم. طی این مدت، این نظریه، مخصوصاً به همت جان مینارد اسمیت و روبرت تریورز، گسترش یافته بود. حال که به گذشته نگاه می‌کنم می‌بینم که آن دوران از همان دورانِ رازآلودی بوده است که در آن ایده‌های مختلف در هوا معلق و سرگردان بوده‌اند. ثنِ خودخواه را در حالتی نوشتم که گویی هُرمِ عشقی به جانم افتاده بود.

وقتی انتشارات دانشگاه آکسفورد برای چاپ دوم با من تماس گرفت، با تأکید به من گفتند که این کتاب نیازی به بازخوانی معمول صفحه به صفحه و جامع ندارد. بعضی کتاب‌ها هستند که از اولین چاپ‌شان محتوم‌اند که چندین مرحله بازخوانی را پشت سر بگذارند، اما ثنِ خودخواه جزء این دسته به حساب نمی‌آمد. نسخه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اول در حال و هوایی سرشار از شادابی و بُرنایی نوشته شده بود و همین روحیه در کتاب هم عیان بود. روحیه‌ای انقلابی در بیرون حاکم بود، چیزی شبیه «پگاهِ سعادت‌بخش»^{۵۷} وردزورث^{۵۸}. حیف است فرزندِ آن ایام را به حقایقِ تازه بیالاییم و بگذاریم چروکِ ملاحظه‌کاری و دشواری‌ها را به خود بگیرد. پس نسخه‌ اصلی باید همان طور که نوشته شده است باقی بماند، با حفظِ تمامِ ضمایرِ جنسیت‌زده و دیگر کاستی‌ها. اصلاحات، پاسخ‌ها و مطالبِ اضافه را

⁵⁷ blissful dawn

عبارتی که احتمالاً به این قسمت از یکی از اشعار وردزورث اشاره دارد.

“Bliss it was in that dawn to be alive

But to be young was very heaven.”

⁵⁸ William Wordsworth

شاعر بزرگ انگلیسی به سبک رمانتیک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



در قالب یادداشت‌های آخر کتاب اضافه کرده‌ام. و همچنین لازم بود فصل‌های جدیدی به کتاب اضافه شود که در زمان خود تازگی داشتند و با روحیهٔ پگاه انقلابی هم‌گام بودند. نتیجه افزوده شدنِ فصول ۱۲ و ۱۳ بود. در سال‌های وقفهٔ بین چاپ‌ها، از دو کتاب الهام گرفتم که عمیقاً مایهٔ شور و هیجان من بودند: *فرگشت همکاری*، نوشتهٔ روبرت اکسلرود، به این خاطر که به نظر می‌رسد مطالبش امیدهایی را به آینده در دل ما زنده می‌کند و کتاب *فنوتیپ گسترش‌یافتهٔ خودم*، به این خاطر که در آن سال‌ها پررنگ‌ترین حضور را در زندگی‌ام داشت و ایضاً به این خاطر که — به هر خوبی یا بدی — شاید ناب‌ترین اثرِ کلِ عمرم باشد.

عنوان «افراد نجیب زودتر به مراد دل‌شان می‌رسند» را از یکی از برنامه‌های بی.بی.سی. هورایزن^{۵۹} گرفتم که در سال ۱۹۸۵ آن را

⁵⁹ BBC Horizon

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ارائه کرده بودم. این برنامه یک مستند پنجاه دقیقه‌ای به تهیه‌کنندگی جرمی تایلر بود که محور آن اعمال رویکردهای حاصل از نظریه بازی بر فرگشت همکاری بود. ساخت این فیلم و همچنین ساخت مستند ساعت‌ساز نایینا که تهیه‌کننده آن هم جرمی تایلر بود باعث شد احترام خاصی در دلم برای این شغل شکل بگیرد. تهیه‌کنندگان کارکشته هورایزن در زمینه موضوعی که بر رویش کار می‌کردند کارشناسانی صاحب‌نظر و فرهیخته می‌شدند. (بعضی از برنامه‌های هورایزن در آمریکا با عنوان جدید نوا^{۶۰} پخش می‌شود.) تأثیری که فصل ۱۲ از همکاری نزدیک من با جرمی تایلر و تیم هورایزن گرفته است به عنوان فصل محدود نمی‌شود و از این بابت قدردان آن‌ها هستم.

⁶⁰ Nova



اخیراً حقیقتِ تلخی را فهمیده‌ام: دانش‌پژوهانِ تأثیرگذاری هستند که بدعادت شده‌اند و نام خود را روی مقالات و کتاب‌هایی می‌نویسند که در نوشتنِ آن‌ها هیچ نقشی نداشته‌اند. چنان که بر می‌آید بعضی از دانش‌پژوهانِ پیشکسوت در حالی مدعی همکاری در گردآوریِ یک مقاله می‌شوند که تنها سهم‌شان فراهم کردنِ دفتر کار، پرداختِ وجهِ پژوهانه⁶¹ و خواندنِ مقاله به منظور ویرایش است. با توجه به آنچه که دستگیرم شده است، احتمالاً هر کس به شهرتِ علمی رسیده است از دولتی سرِ دانشجویان و همکاران‌شان بوده است. نمی‌دانم چطور می‌شود جلوی این دغل‌بازی‌ها را گرفت. شاید سردبیرِ نشریاتِ علمی باید نویسندگان را ملزم به امضاءِ یک گواهی بکنند که سهمِ هر پژوهشگر را در انجامِ پژوهش نشان می‌دهد. الآن بحثِ اصلی که می‌خواهم به آن بپردازم این نیست. این

⁶¹ grant money



مطلب را از این جهت مطرح کردم که تمایزی را ایجاد کنم. مثلاً هلنا کرونین چنان سهم عظیمی در بهبودِ خط به خط و کلمه به کلمه قسمت‌های اضافه‌شده این کتاب داشته است که اگر پای امتناع تسلیم‌ناپذیرش در میان نبود، جا داشت نامش به عنوان نویسنده همکار همه این بخش‌ها اضافه می‌شد. عمیقاً قدردانِ زحمات‌های او هستم و افسوس می‌خورم از این که اذغان به خدماتش به همین ذکرِ مختصر در دیباچه محدود می‌شود. همچنین، از مارک ریدلی، ماریان داوکینز و آلن گرافن، به خاطرِ پیشنهادها و نقدهای سازنده‌شان در موردِ بخش‌های مختلفِ کتاب ممنونم. از تام وبستر، هیلاری مک‌گلین و دیگر افرادِ مسئول در انتشاراتِ دانشگاه آکسفورد نیز متشکرم که با رویی گشاده با تأخیرات و ایده‌هایی که به صورتِ ناگهانی به سرم می‌زد کنار می‌آمدند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ریچارد داو کینز

۱۹۸۹

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



پیشگفتارِ چاپِ اول

شامپانزه و انسان چیزی حدود ۹۹/۵ درصد پیشینهٔ فرگشتی مشترک دارند. با این حال، اغلبِ انسان‌های اندیشمند شامپانزه را موجودی بدترکیب، نابهنجار و بی‌اهمیت به حساب می‌آورند و خودشان را نزدیک‌ترین موجودات به قادرِ متعال. چنین تصویری از دیدِ یک فرگشت‌گرا مردود است. هیچ معیارِ عینی وجود ندارد که بر مبنای آن بتوانیم یک گونه را بالاتر از گونه‌ای دیگر بنشانیم. شامپانزه و انسان، سوسمار و قارچ، همگی طیِ حدودِ سه میلیارد سال و از طریقِ فرآیندی به نام انتخابِ طبیعی فرگشت پیدا کرده‌ایم. بعضی از افراد در هر گونه فرزندانِ مانایِ بیشتری را به جا می‌گذارند و به همین خاطر، ویژگی‌هایِ موروثی (ژن‌های) آن‌هایی که از لحاظِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تولیدِ مثلِ موفق هستند در نسلِ بعدی فراوان تر می شود. به این می گویند انتخابِ طبیعی: تفاوتِ غیر تصادفی در میزانِ تکثیرِ ژن ها. انتخابِ طبیعی ما را خلق کرده است و برای شناختِ خود هم باید انتخابِ طبیعی را خوب درک کنیم.

نظریهٔ فرگشت از طریقِ انتخابِ طبیعیِ داروین (مخصوصاً وقتی که با ژنتیکِ مندلی^{۶۲} در می آمیزد) در مطالعهٔ رفتارِ اجتماعی نقشی محوری دارد، اما با وجودِ این، بسیار مغفول مانده است. شاخه هایِ تنومندی در علومِ اجتماعی رشد و نمو یافته اند که کلِ هدف شان ارائهٔ تفسیری پیش-داروینی و پیش-مندلی از روان شناسی و جامعه شناسی است. حتی در زیست شناسی هم نادیده گرفتن و

⁶² Gregor Mendel

کشیش اتریشی که او را پدر علم ژنتیک می شناسند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



استفاده نادرست از نظریه داروین مایه حیرت است. شواهد حاکی از آن است که علل این گونه اتفاقات، هر چه باشد، دارد قوام خود را از دست می‌دهد. افراد پویایی که تعدادشان رو به افزایش است، مخصوصاً آر. ای. فیشر، دابلیو. دی. همیلتون، جی. سی. ویلیامز^{۶۳} و جی. مینارد اسمیت دارند به طور مستمر بر روی میراث بزرگ داروین و مندل کار می‌کنند و در حال گسترش آن هستند. اکنون ریچارد داوکینز، برای نخستین بار، این یافته‌های مهم نظریه اجتماعی را که مبتنی بر انتخاب طبیعی است در قالبی ساده و عامه‌پسند ارائه کرده است.

داوکینز تک تک مباحث محوری نوپدید در پژوهش‌های نظریه اجتماعی را می‌گیرد و به موشکافی آن‌ها می‌پردازد: مفاهیمی چون

⁶³ G. C. Williams



رفتارِ نوع‌دوستانه و خودخواهانه، تعریفِ ژنتیکیِ نفعِ شخصی، فرگشتِ رفتارِ خشونت‌آمیز، نظریهٔ خویشاوندی^{۶۴} (از جمله روابطِ والد و فرزندی و فرگشتِ حشراتِ اجتماعی)، نظریهٔ نسبتِ جنسیتی^{۶۵}، نوع‌دوستیِ متقابل^{۶۶}، نیرنگ و انتخابِ طبیعیِ تفاوت‌های جنسی. داوکینز، با تکیه بر اعتماد به نفسی که از تسلط بر مبانی نظری بر می‌آید، با شفافیت و قلمی تحسین‌برانگیز، آرام و باحوصله به پرده‌برداری از تحقیقاتِ جدید می‌پردازد. او، به لطفِ سوادِ بالایی که در زیست‌شناسی دارد، گوشه‌چشمی از غنا و شگفتیِ تحقیقاتِ علمی در این زمینه را به خواننده نشان می‌دهد. هر جا که با مقالاتِ مطبوعِ اختلافِ نظر دارد (همان طور که با یکی از آراءِ اشتباهِ من

⁶⁴ kinship theory

⁶⁵ sex ration theory

⁶⁶ reciprocal altrusim

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



هم مخالف بود)، می‌توان گفت که تقریباً همیشه نقدش دقیق و بجاست. داوکینز زحمتِ تشریحِ شفافِ استدلال‌هایش را نیز به جان می‌خرد تا خواننده بتواند با به‌کارگیریِ سیرِ منطقی‌شان، آن استدلالات را گسترش دهد (و حتی جایِ خودِ داوکینز را هم بگیرد). استدلالات را می‌توان در جهاتِ مختلفی بسط داد. مثلاً اگر — چنان چه داوکینز بحث می‌کند — فریبِ نقشیِ بنیادی در ارتباطِ میانِ حیوانات داشته باشد، آن گاه باید فشارِ انتخابی^{۶۷} قدرتمندی برایِ کشفِ فریبِ وجود داشته باشد و این فشار، همچنین، باید به نفعِ میزانی از فریفتنِ خویشتن عمل کند و بعضی از حقایق و انگیزه‌ها را به نحوی ناخودآگاه سازد که — علائمِ پیچیده‌ی حاکی از آگاهیِ فرد نسبت به آن‌ها — فاش نکند که هیچ گونه خودفریبی در حالِ رخ دادن است. از این رو، نگرشِ مرسوم که

⁶⁷ selection pressure



می‌گوید انتخابِ طبیعی به نفع دستگاه‌هایِ عصبی عمل می‌کند که پیوسته دیدِ دقیق‌تری را نسبت به جهان ارائه می‌دهند مطمئناً دیدِ ساده‌انگارانه‌ای از فرگشتِ روانی است.

ترقی‌هایِ جدید در نظریهٔ اجتماعی به حدی بوده است که دورهٔ کوتاه و پرتکاپویی را از مخالفت با مکاتبِ قبلی‌اش به وجود آورده باشد. مثلاً ادعا شده است که پیشرفت‌هایِ اخیر در واقع جزئی از یک تبانیِ دوره‌ای می‌باشد که هدفش این است که با ناممکن جلوه دادنِ ترقی‌هایِ اجتماعی از وقوعِ چنین ترقی‌هایی جلوگیری کند. مجموعه‌ای از اندیشه‌هایِ مشابه و بی‌بنیه را گردِ هم آورده‌اند تا چنین القاء کنند که برداشت‌هایِ سیاسی از نظریهٔ اجتماعیِ داروینی خاصیتی ارتجاعی دارد. چنین گزاره‌ای کمترین نسبت را با واقعیت دارد. فیشر و همیلتون برایِ نخستین بار برابریِ ژنتیکیِ جنسیت‌هایِ مختلف را به روشنی ثابت کردند. نظریات و داده‌هایِ کمی که از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



حشرات اجتماعی^{۶۸} حاصل شده است نشان می‌دهد که تمایلی ذاتی در والدین برای تسلط بر فرزندان‌شان (یا برعکس) وجود ندارد. و مفاهیمی چون سرمایه‌گذاری والدین^{۶۹} و قوه انتخاب مادگان^{۷۰} مبنایی عینی و عاری از سوگیری را برای درک تفاوت‌های جنسی فراهم می‌آورد و این امر پیشرفت قابل توجهی نسبت به تلاش‌های مرسوم است که سعی دارد ریشه قدرت‌ها و حقوق زنان را در مردابی از هویت بیولوژیک پیدا کند. به طور خلاصه، نظریه اجتماعی داروین تصویری مختصر را از تقارن و منطق زیربنایی موجود در روابط اجتماعی به ما ارائه می‌دهد که در صورت درک عمیق آن می‌توانیم به درک سیاسی خود جانی دوباره ببخشیم و

⁶⁸ social insects

⁶⁹ parental investment

⁷⁰ female choice



برای علم و طب روان‌شناسی تکیه‌گاهی روشن‌فکرانه در اختیار
داشته باشیم. در همین حین نیز، به درک عمیق‌تری از ریشه‌های آلام
انسانی می‌رسیم.

روبرت ال. تریورز

دانشگاه هاروارد،

جولای ۱۹۷۶

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



مقدمهٔ چاپ اول

این کتاب را باید مثلِ داستان‌هایِ علمی-تخیلی خواند. طوری نوشته شده است که به قوهٔ تخیلِ ما خوش آید. اما ذاتاً داستانِ علمی تخیل نیست: کتابی علمی است. شاید این حرف تکراری شده باشد، اما عبارتِ «عجیب‌تر از داستان» دقیقاً بیان‌کنندهٔ احساسِ من به حقیقت است. ما ماشین‌هایی با هدفِ حفظِ بقا هستیم — ماشین‌هایِ خودکارِ طوری برنامه‌ریزی شده‌اند که بدونِ هیچ درکی مولکول‌هایِ خودخواهی را که ژن نام دارد حفظ کنند. این حقیقتی است که هنوز هم مرا حیرت‌زده می‌کند. با این که سال‌ها با آن سر و کار داشته‌ام، اما چنان که بر می‌آید هیچ وقت برایم عادی و پیش پا افتاده نشده است. یکی از امیدهایم این است که تا اندازه‌ای توفیق یابم همین حسِ حیرت‌زدگی را به دیگران نیز منتقل نمایم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



وقتی مشغول نوشتنِ این کتاب بودم، تصور می‌کردم سه خوانندهٔ موهوم بالای سرم ایستاده‌اند و دست‌خطم را می‌خوانند. اولین خوانندهٔ موهوم، خوانندهٔ عام بود، مردمِ عادی. به خاطرِ او، تقریباً به طورِ اکید از به کار گیریِ واژگانِ تخصصی پرهیز کرده‌ام و هر جا هم که مجبور به استفاده از آن‌ها شده‌ام، تعریف‌شان را هم آورده‌ام. حال برایم سؤال است که چرا عمدهٔ اصطلاحاتِ تخصصی را از نشریاتِ علمی نیز حذف نمی‌کنند. فرض را بر این گذاشته‌ام که خوانندهٔ عام دانشِ تخصصی ندارد، اما فرض را بر کودن بودنِ او نگذاشته‌ام.

همه می‌توانند، در صورتِ ساده‌سازیِ زیاد، علم را برایِ عموم شرح دهند. من سخت کوشیده‌ام که بعضی از مفاهیمِ ظریف و پیچیده را، بدونِ ایجادِ خدشه در اصل‌شان، با زبانی غیرریاضی بیان کنم. نمی‌دانم که در نیلِ به این هدف تا چه اندازه موفق بوده‌ام و همچنین

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نمی‌دانم تا چه اندازه در تحققِ یکی دیگر از اهدافِ بلندپروازانه‌ام موفق بوده‌ام: این هدف که کتاب را به گونه‌ای که شایستهٔ موضوعِ محوری‌اش است سرگرم‌کننده و جذاب کنم. دیر زمانست به این نتیجه رسیده‌ام که زیست‌شناسی باید به اندازهٔ یک داستانِ معمایی هیجان‌انگیز باشد؛ چرا که زیست‌شناسی دقیقاً یک داستانِ معمایی است. اما نمی‌توانم ادعا کنم که حتی سرِ سوزنی هم از هیجانی که در این شاخهٔ علمی موج می‌زند به مخاطب رسانده باشم.

دومین خوانندهٔ خیالی‌ام یک کارشناس بود. او ناقدِ بی‌رحمی بود و وقتی بعضی از قیاس‌ها و آرایه‌های ادبیِ مرا می‌دید بر می‌آشفت. عباراتِ رایجی که به کار می‌برد این‌ها بود: «البته به استثناء»، «اما از طرفی»، و «آه». با دقت به او گوش فرا دادم و حتی یک فصلِ کامل را محضِ گلِ رویِ او به طورِ کامل بازنویسی کردم، اما هر چه باشد باید داستان را به شیوهٔ خودم روایت می‌کردم. عاقبت الامر، ناقدِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کارشناس از طرز بیان من رضایت کامل پیدا نخواهد کرد. اما امیدی که به آن دل بسته‌ام این است که حتی برای او هم در این کتاب مطلبی تازه داشته باشم؛ شاید روشی تازه برای نگاه به ایده‌های آشنا؛ یا حتی تحریک او به طرح ایده‌های نو. حالا اگر این امید بلندپروازانه است، لااقل می‌توانم به این خوشبین باشم که کتابم او را در یک سفر با قطار سرگرم کند؟

سومین خواننده من یک دانشجوی در حال گذار از خواننده غیرمتخصص به کارشناس بود. اگر او هنوز حیطه تخصصی خود را انتخاب نکرده است، امیدوارم بتوانم او را ترغیب کنم که به حیطه من، جانورشناسی، نگاهی دوباره بیاندازد. به جز «فایده» احتمالی جانورشناسی و جذابیت حیوانات به طور کل، دلیل بهتری برای تحصیل در این رشته وجود دارد. آن دلیل این است که ما حیوانات پیچیده‌ترین و دقیق‌ترین ماشین‌ها در جهانی که می‌شناسیم هستیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



وقتی چنین نگاهی به قضیه داشته باشیم، آن گاه از این که کسی رشته دیگری را بخواند متعجب خواهیم شد! امیدوارم این کتاب برای خواننده‌ای که رشته‌اش جانورشناسی است نیز ارزش آموزشی داشته باشد. او برای نیل به این هدف باید مقالات و کتب تخصصی را که مبنای کارم قرار داده‌ام به دقت مطالعه کند. اگر هضم منابع اصلی برایش دشوار است، شاید تفسیر غیرریاضی من، در جایگاه نوعی مقدمه یا ضمیمه، به کارش آید.

تلاش به اقناع سه نوع خواننده متفاوت خطرات مبرهنی را در پی دارد. فقط می‌توانم بگویم که از این خطرات آگاهی کامل داشته‌ام، اما به نظرم مزایای این کار به خطرات احتمالی‌اش می‌چربید.

من یک کردارشناسم و این کتاب درباره رفتار حیوانات است. از مطالب کتاب هویدا است که چه دین بزرگی به کردارشناسی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



درسش را خوانده‌ام دارم. مخصوصاً از نیکو تینبرگن⁷¹ می‌توان یاد کرد که خودش هم به عظمت تأثیری که طی دوازده سال فعالیتش تحت نظارت او در آکسفورد داشته است واقف نیست. عبارت «ماشین بقا» را از او دارم. شاید خودش عین این عبارت را به کار نبرده بود، اما اگر آن را به او نسبت دهم، بیراه نگفتم. ایده‌هایی نو که از منابعی به دست آمده‌اند که اصولاً جزء منابع کردارشناسی تلقی نمی‌شدند اخیراً وارد کردارشناسی شده‌اند و به آن قوایی افزون بخشیده‌اند. عمده این کتاب بر روی این ایده‌ها استوار شده است. در جاهای مناسب از متن از خالقان این ایده‌ها یاد کرده‌ام — شخصیت‌های عمده جی. سی. ویلیامز، جی. مینارد اسمیت، دابلیو. دی. همیلتون و آر. ال. تریورز هستند.

⁷¹ Niko Tinbergen



افرادِ مختلفِ عناوینی را برایِ کتابِ پیشنهاد داده بودند که من مسرورانه از آن‌ها به عنوانِ عناوینِ فصل‌هایِ مختلفِ استفاده کرده‌ام: «سیم‌پیچ‌هایِ نامیرا»، جانِ کِربز؛ «ماشینِ ژن»، دزموند موریس؛ «فرمانرواییِ ژن»، تیمِ کلاتون-بروک و جینِ داوکینز به طورِ مستقل و با عرضِ معذرت از استیون پاتر.

خوانندگانِ موهوم شاید برایِ وضعِ اهدافِ بلندپروازانه خوب باشند، اما در مقابلِ خوانندگانِ و منتقدانِ واقعی چندان فایده‌ عملی ندارند. من به اصلاح و ویرایشِ اعتیاد دارم و ماریان داوکینز را آماجِ پیش‌نویس‌ها و بازنویسی‌هایِ پی‌درپی از هر صفحه کرده‌ام. دانشِ رفیعش از منابعِ زیست‌شناسی و درکِ عمیقش از مسائلِ نظری در کنارِ تشویق‌ها و پشتیبانی‌هایِ عاطفیِ بی‌وقفه‌اش برایِ من نقشی اساسی داشته است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



جان کربز نیز نسخه کامل پیش‌نویس کتاب را بازخوانی کرده است. علم او در این حیطة از من فزون‌تر است و توصیه‌ها و پیشنهادهایش را سخاوتمندانه بر من ارزانی داشته است. گلینز تامسون و والتر بادمر نحوه برخورد من را با مباحث ژنتیک با مهربانی اما در عین حال، با قاطعیت نقد کردند. اندیشناکم که اصلاحات من همچنان آن‌ها را قانع نکند، اما امید دارم اندکی بهبود را مشاهده کرده باشند. از زمانی که گذاشتند و صبوری که به خرج دارند کمال تشکر را دارم. جان داوکینز با چشمانی نکته‌بین عبارات غلط‌انداز را پیدا می‌کرد و پیشنهادهای عالی و سازنده‌ای را برای بهتر کردن‌شان ارائه می‌داد. ممکن نبود بتوانم خواننده «غیرمتخصصی» را بهتر از ماکسول استمپ پیدا کنم. او با بصیرتی والا خطایی کلی را در سبک پیش‌نویس اول کتاب پیدا کرد که تأثیر بسزایی در نسخه نهایی داشت. دیگر کسانی که به فصول

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



خاصی از کتاب نقد سازنده وارد داشتند یا در زمینه‌های دیگر نظر کارشناسی دادند از این قرارند: جان مینارد اسمیت، دزموند موریس، تام مَشِلر، نیک بلورتون جونز، سارا کِتلول، نیک هامفری، تیم کلاتون-بروک، لوئیس جانسون، کریستوفر گراهام، جف پارکر و روبرت تریورز. پِت سِرل و استفانی ورهون نه تنها در تایپ کردن مهارت داشتند، بلکه به نحوی این کار را انجام می‌دادند که به نظر می‌رسید از این کار لذت می‌برند و این برای من دلگرم‌کننده بود. در آخر، باید از مایکل راجرز از انتشارات دانشگاه آکسفورد تشکر کنم که علاوه بر نقد سازنده به متن نهایی، از حد وظایف خود پا فراتر نهاد و در جنبه‌های مختلف تولید کتاب اهتمام ورزید.

ریچارد داو کینز

۱۹۷۶

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.





۱

۱. چرا مردم؟

حیاتِ هوشمند بر رویِ یک سیاره زمانی به بلوغ می‌رسد که به درکی از دلیلِ هستیِ خویش دست می‌یابد. اگر موجوداتِ فضایی برتری به دیدنِ ما ما بیایند، اولین سؤالی که برایِ ارزیابیِ بالندگیِ تمدنِ ما خواهند پرسید این سؤال خواهد بود: «آیا این‌ها فرگشت را کشف کرده‌اند؟». بیش از سه میلیارد سال، ارگانیسم‌هایِ زندهٔ مختلف بر رویِ زمینِ زندگی می‌کردند تا عاقبت یکی از آن‌ها به تدریج به این حقیقت پی برد. نام او چارلز داروین بود. از حق که نگذریم، کسانِ دیگری قبل از او شمه‌هایی از حقیقت را دریافته بودند، اما این داروین بود که برایِ نخستین بار روایتی نظام‌مند و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



قابل دفاع را برای تبیین علت وجود ما تدوین کرد. داروین این امکان را برای ما فراهم آورد که برای آن کودک کنجکاو که سؤالش عنوان این فصل است پاسخی عقلانی و قابل فهم را برای ارائه داشته باشیم. دیگر نیاز نیست در مواجهه با سؤالات عمیق به خرافات چنگ بزنیم: آیا در زندگی معنایی وجود دارد؟ هستی ما از برای چیست؟ انسان چیست؟ جانورشناس نامی، جی. جی. سیمپسون^{۷۲}، پس از طرح این سه پرسش، پاسخش را این چنین مطرح می کند: «نتیجه ای که سعی در بیان آن دارم این است که هر تلاشی که برای پاسخ به این سؤال تا قبل از سال ۱۸۵۹ شده عبث بوده است و به نفع مان است که هیچ وقتی هم به آن ها ننهیم.»*

امروزه به همان اندازه در نظریه فرگشت می توان تشکیک کرد که

⁷² G. G. Simpson



به نظریه گردش زمین به دور خورشید. اما تا درک عمومی معانی ضمنی انقلاب داروین راه زیادی مانده است. جانورشناسی در دانشگاه‌ها همچنان رشته کم‌طرفداری است، اما حتی آن‌هایی هم که آن را به عنوان رشته تحصیلی خود انتخاب می‌کنند، بدون درک اهمیت والای فلسفی آن چنین تصمیمی را می‌گیرند. هنوز فلسفه و دیگر رشته‌هایی را که به عنوان «علوم انسانی» معروف‌اند به گونه‌ای تدریس می‌کنند که انگار داروین هیچ وقت پا به عرصه هستی نگذاشته است. بی‌شک این معضل با گذر زمان درست می‌شود. باری، هدف این کتاب دفاعی جامع از داروینسم نیست. بلکه هدف واکاوی نتایج نظریه فرگشت در باب یک موضوع خاص است. قصد من این است که زمینه‌های زیست‌شناختی خودخواهی و نوع‌دوستی را مورد مطالعه قرار دهم.

این موضوع، در کنار جذابیت آکادمیکش، اهمیت انسانی آشکاری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دارد. با هر یک از جنبه‌های حیات اجتماعی ما ارتباط دارد: عشق و نفرت، ستیز و همکاری، بخشش و دزدی و طمع و سخاوت. این ادعا را برای کتاب در باب خشونت^{۷۳} لورنتس^{۷۴}، قرارداد اجتماعی^{۷۵} آردری^{۷۶} و عشق و نفرت^{۷۷} آیبِل-آیِسِفِلْت^{۷۸} نیز می‌توان مطرح کرد. اما مسئله اینجاست که نگارندگان این کتاب‌ها از بیخ و بن به خطا رفته‌اند. به این خاطر به خطا رفته‌اند که درک‌شان از ساز و کار فرگشت اشتباه بوده است. فرض غلط‌شان این بود که چیزی که در فرگشت اهمیت دارد صلاح گونه (یا گروه) است و نه صلاح فرد (یا

⁷³ On Agression

⁷⁴ Konrad Lorenz

⁷⁵ The Social Contract

⁷⁶ Ardrey

⁷⁷ Love and Hate

⁷⁸ Eibl-Eibesfeldt

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ژن). عجیب این است که اَشلی مانتِگیو^{۷۹} در نقدِ لورنتس می گوید که او «از نسلِ همان اندیشمندانِ قرنِ بیست و یکمی است که برداشتِ شان [از طبیعت با شعرِ تنیسون^{۸۰}] هم خوانی دارد که می گوید «طبیعت، با دندان و چنگال‌هایِ خونین^{۸۱}». با توجه به آنچه که من از رویکردِ لورنتس نسبت به فرگشت فهمیده‌ام، اتفاقاً معتقدم که او، یک دل و یک صدا با مانتِگیو، برداشت‌هایی را که با این عبارتِ معروف از تنیسون هم خوانی دارد رد خواهد کرد. برعکسِ هر دوِ آن‌ها، من بر این باورم که «طبیعت، با دندان و چنگال‌هایِ خونین» خلاصهٔ خیلی خوبی از درکِ امروزیِ ما از انتخابِ طبیعی است.

⁷⁹ Ashley Montagu

⁸⁰ Tennyson

⁸¹ nature red in tooth and claw

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



پیش از این به طرح استدلالم پردازم، می‌خواهم به صورتِ مختصر بیان کنم که استدلالم از چه نوع استدلالی هست و از چه نوع استدلالی نیست. اگر به ما بگویند که مردی در عهدِ جولانِ گانگسترهایِ شیکاگو عمری طولانی و زندگیِ مرفهی داشته است، حق داریم حدس‌هایِ خاصی را در موردِ شخصیتِ آن آدم بزنیم. شاید گمان‌مان این باشد که آن مرد ویژگی‌هایی از این قبیل دارد: قلچماق است، دست به اسلحه‌اش خوب است و خوب بلد است چطور دوستانِ وفادار پیدا کند. شاید این استنباط‌ها خالی از خطا نباشد، اما وقتی شرایطی را که آن مرد در آن جان به در برده و به مال و مکنت رسیده است بشناسید، می‌توانید قضاوت‌هایِ خاصی را در موردِ شخصیتش بکنید. بحثِ این کتاب این است که ما و همهٔ حیواناتِ دیگر ماشین‌هایی هستیم که اجزاءِ سازنده‌اش ژن‌هایمان است. ژن‌هایِ ما هم، همچون گانگسترهایِ موفقِ شیکاگو، گاه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



میلیون‌ها سال، در دنیایی شدیداً رقابتی بقا یافته‌اند. این امر ما را محق می‌کند وجود ویژگی‌های خاصی را در ژن‌هایمان انتظار داشته باشیم. در ادامه دلیل خواهم آورد که یکی از ویژگی‌های غالبی که در یک ژن موفق باید انتظار داشته باشیم خودخواهی است. خودخواهی ژن نیز معمولاً موجب بروز خودخواهی در رفتار فرد می‌شود.

اما در ادامه خواهیم دید که، تحت شرایط خاصی، ژن برای رسیدن به مقاصد خودخواهانه خود بروز نوع محدودی از رفتار نوع دوستانه را در سطح فرد تشویق می‌کند. واژگان «خاص» و «محدود» در جمله قبل واژگان مهمی هستند. با این که به باور این نکته مایل نیستیم، اما شادکامی کل گونه و عشق ورزیدن به آن مفاهیمی است که در دنیای تکامل جایی ندارد.

بیان این مسئله فرصت را برای شرح این که این کتاب در چه باره

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نیست فراهم می‌کند. من موافقِ این نیستم که فرگشت را مبنای اخلاقیات قرار دهیم.* هدفِ من بیانِ نحوهٔ وقوعِ فرگشت است. هدفِ من این نیست که بگویم نحوهٔ رفتارِ اخلاقیِ انسان چیست. از این جهت بر بیانِ این نکته اصرار می‌ورزم که بعضی افرادی که تعدادشان هم کم نیست فکر می‌کنند اگر کسی نحوهٔ رخدادِ چیزی را شرح می‌دهد موافقِ این است که امور بایست به همان نحوه رخ دهند. اعتقادِ خودِ من این است که اگر قرار باشد جامعهٔ انسانی بر پایهٔ قاعدهٔ خودخواهیِ بی‌رحمانه و یکپارچهٔ ژن بنا شود، نتیجه جامعه‌ای فاجعه‌بار از کار در می‌آید. اما شوربختانه، هر چقدر هم از یک چیز بیزار باشیم موجبِ نقضِ حقیقتِ آن چیز نمی‌شود. هدفِ این کتاب این است که سرگرم‌کننده و جذاب باشد، اما اگر مایلید که از دلِ آن مضامینِ اخلاقی بیرون بکشید، باید با آن همچون یک هشدار برخورد کنید. آگاه باشید که اگر شما هم، همچون خودِ من،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



خواهانِ تشکیلِ جامعه‌ای هستید که افراد در آن سخاوتمندانه و به دور از خودخواهی برای رسیدن به خیری عمومی تلاش می‌کنند، آنگاه روی یاری جستن از طبیعتِ بیولوژیکِ مان حسابی باز نکنید. پس بیایید به یک‌دیگر سخاوت و نوع‌دوستی را بیاموزیم؛ چرا که ذات‌مان خودخواه است. پس بیایید با هم دریابیم که چه کارهایی از ژن‌هایِ خودخواه‌مان بر می‌آید؛ چرا که آنگاه حداقل فرصتی را برای ایجادِ اختلال در نحوهٔ طراحی‌شان داریم و این هدفِ والایی است که هیچ گونهٔ دیگری حتی خیالِ آن را هم در سرِ خود نپرورانده است.

در ادامهٔ این صحبت‌ها در موردِ آموزش و یادگیری، این را هم اضافه کنم، این که تصور کنیم صفاتِ به ارث رسیده از طریقِ ژنتیک ذاتاً و اساساً ثابت و غیرقابل‌تغییر است تصویری غلط است و اتفاقاً بسیار هم رایج است. شاید ژن‌های‌مان ما را به سمتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



خودخواهی هدایت کنند، اما لزوماً مجبور نیستیم همهٔ عمرمان به آن‌ها «بله قربان» بگوییم. با توجه به این که به صورت ژنتیکی برای نوع دوست بودن برنامه‌ریزی نشده‌ایم، شاید یادگیری نوع دوستی سخت‌تر باشد. از میان حیوانات مختلف، انسان به طرز منحصر به فردی تحت سلطهٔ فرهنگ است، تحت سلطهٔ تأثیراتی که می‌آموزد و از نسلی به نسلی دیگر منتقل می‌شود. عده‌ای بر این باورند که اهمیت فرهنگ آن چنان بالاست که ژن‌ها، چه خودخواه و چه غیرخودخواه، هیچ اهمیتی در درک ما از طبیعت انسان ندارند. برخی دیگر هم مخالف این دیدگاه‌اند. این مسئله به این بستگی دارد که موضع شما در مناظره دربارهٔ نقش «طبیعت یا تربیت»⁸² در تعیین صفات انسان چیست. با بیان این نکته، وقت آن رسیده است که یکی دیگر از مباحثی را که این کتاب دربارهٔ آن نوشته نشده است ذکر

⁸² nature vs. nurture



کنم: این کتاب در مشاجره در موردِ نقشِ طبیعت یا تربیت از هیچ موضعی حمایت نمی‌کند. طبیعتاً، در این باب موضع‌گیری دارم، اما آن را بیان نمی‌کنم و فقط به صورتِ تلویحی آن را از فصلِ آخر که در آن دیدگاهم را در موردِ نقشِ فرهنگ بیان می‌کنم متوجه خواهید شد. اگر کاشف به عمل آید که ژن واقعاً هیچ نقشی در رفتارِ انسانِ امروزی ندارد، اگر از این منظر ما در بینِ همهٔ حیوانات منحصر به فردیم، آنگاه پرسش‌گری و کنجکاوی در موردِ قواعدی که ما همین اخیر جزءِ استثنائاتش شده‌ایم دست‌کم جذابیت دارد. و اگر گونهٔ ما آن‌طورها هم که دوست داریم فکر کنیم منحصر به فرد نیست، اهمیتِ مطالعهٔ این قواعد افزون‌تر می‌گردد.

یکی دیگر از چیزهایی که هدفِ این کتاب نیست ارائهٔ توصیفی از رفتارِ جزء به جزءِ انسان یا دیگر گونه‌هایِ حیوانی است. من از جزئیاتِ برگرفته از واقعیت تنها برایِ شفاف‌سازیِ مثال‌هایم استفاده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌کنم. هیچ وقت نخواهم گفت: «اگر به رفتارِ بابون نگاه کنیم، می‌بینیم که رفتارِش خودخواهانه است؛ از این رو، احتمال می‌رود رفتارِ انسان نیز خودخواهانه باشد». منطقِ پشتِ مثالِ «گانگسترِ شیکاگویی» که مطرح کردم کاملاً متفاوت است و منطقی‌تر این است. انسان و بابون حاصلِ فرگشت از طریقِ انتخابِ طبیعی هستند. اگر به نحوهٔ کارِ انتخابِ طبیعی نگاه کنیم، چنان که بر می‌آید می‌شود نتیجه گرفت هر چیزی که در پیِ انتخابِ طبیعیِ فرگشت یافته است باید خودخواه باشد. در نتیجه، باید انتظار داشته باشیم که وقتی رفتارِ بابون، انسان و دیگر موجوداتِ زنده را موردِ مطالعه قرار می‌دهیم، خواهیم دید که رفتارشان خودخواهانه است. اگر دیدیم که انتظارمان بیجا بوده است، اگر دیدیم که رفتارِ انسان واقعاً نوع‌دوستانه است، آنگاه با پدیدهٔ خیلی اسرارآمیزی مواجهیم — با چیزی که محتاج توضیح است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



پیش از پیش‌تر رفتن، نیاز به ارائه یک تعریف داریم. یک موجود، مثلاً بابون، را نوع دوست می‌خوانیم اگر به صورتی رفتار کند که رفاه موجودی همچون خود را، به قیمت گذشت از رفاه خود، بالا ببرد. رفتار خودخواهانه دقیقاً تأثیری عکس دارد. «رفاه» را به عنوان «بخت بقا» تعریف می‌کنیم، حتی اگر تأثیر آن بر احتمال مرگ یا زندگی به قدر قابل چشم‌پوشی کم باشد. یکی از پیامدهای تعجب‌آور نسخه جدید نظریه داروین این است که تأثیرات به ظاهر حقیر و قابل اغماض بر احتمال بقا ممکن است تأثیر کلانی بر فرگشت داشته باشد. دلیلش این است که چنین عواملی بسیار زمان می‌برد که تأثیرات‌شان حس شود.

مهم است بر این امر واقف باشیم که تعاریف فوق از نوع دوستی و خودخواهی رفتاری^{۸۳} است، نه ذهنی^{۸۴}. من در اینجا به تحلیل

⁸³ behavioral



روان‌شناختیِ انگیزه‌ها کاری ندارم. من نمی‌خواهم بحث کنم که آیا افرادی که رفتارِ نوع‌دوستانه از خود بروز می‌دهند، «در واقعیت»، در پیِ انگیزه‌هایی خودخواهانه که نهانی و ناخودآگاه است چنین رفتاری را از خود بروز می‌دهند یا نه. شاید چنین باشد، شاید هم چنین نباشد یا اصلاً شاید هیچ وقت به ریشهٔ آن پی نبریم، ولی هر چه هست، این کتاب کاری به این موضوع ندارد. در تعریفی که من ارائه داده‌ام دغدغه‌مان این است که تأثیرِ یک عمل از سویِ موجودی که نوع‌دوست می‌خوانیمش بر رویِ احتمالِ بقایِ خود و احتمالِ بقایِ موجودِ ذی‌نفع از این رفتار در جهتِ مثبت است یا منفی.

نشان دادنِ تأثیراتِ یک رفتار بر احتمالِ بقایِ طولانی‌مدت امریست پیچیده. در عمل، وقتی که می‌خواهیم این تعریف را بر رویِ

⁸⁴ subjective



رفتارهای واقعی اعمال کنیم، باید با عبارت «به ظاهر» آن را توصیف کنیم. یک رفتار به ظاهر نوع دوستانه رفتاری است که، در نگاهی سطحی، به نظر می‌رسد که احتمال مرگِ فردِ نوع دوست را بالا می‌برد (هر چند این تأثیر اندک باشد) و بختِ بقایِ ذینفعِ آن را افزایش می‌دهد. معمولاً، وقتی که دقیق‌تر به قضیه نگاه می‌کنیم، اعمالی که به ظاهر نوع دوستانه هستند به طور پنهانی اعمالی خودخواهانه‌اند. باز هم می‌گوییم، مرادم این نیست که انگیزه پشت این اعمال به طور نهانی خودخواهانه است. منظورم این است که تأثیراتِ آن عمل بر احتمالِ بقا برعکسِ چیزی است که در آغاز می‌پنداشته‌ایم. حال به شرحِ چند مثال از رفتارهایِ ظاهراً خودخواهانه و ظاهراً نوع دوستانه می‌پردازم.

وقتی که از گونهٔ خودمان حرف می‌زنیم، فرونشاندنِ عاداتِ ذهنی‌مان کار دشواری است. به همین خاطر، از دیگر حیوانات مثال

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌آورم. اول با چند مثالِ متفرق از رفتارِ خودخواهانهٔ چند گونهٔ منفرد شروع می‌کنم.

کاکاییِ سرسیاهِ کوچک^{۸۵} در قالبِ گروه‌هایِ بزرگِ آشیانه می‌سازند و آشیانه‌هاشان فقط حدود سی سانتی‌متر از یک‌دیگر فاصله دارد. وقتی که جوجه‌هاشان سر از تخم بر می‌آورند کوچک و بی‌دفاع هستند و بلعیدن‌شان آسان است. خیلی وقت‌ها می‌شود که یک کاکایی منتظر بنشیند تا یکی از همسایگانش حواسش به طرفِ دیگر پرت شود (مثلاً وقتی که به ماهیگیری رفته است) و او یکی از جوجه‌هایش را کش برود و آن را یک لقمهٔ چپش کند. بدین ترتیب می‌تواند یک وعدهٔ مغذی کاسب شود، بدونِ این که نیاز باشد به خودش زحمتِ ماهیگیری بدهد و بدونِ این که لازم باشد آشیانهٔ خود را به امانِ خدا رها کند.

⁸⁵ blackheaded gull



مثال معروف تر هم نوع خواری^{۸۶} خوفناکِ آخوندکِ ماده^{۸۷} است. آخوندک حشره‌ای گوشتخوار و بزرگ است. آن‌ها معمولاً حشراتِ کوچک‌تر، همچون مگس‌های مختلف، را می‌خورند، اما تقریباً به هر جنده‌ای که فکرش را بکنید حمله می‌کنند. برای جفت‌گیری، جفتِ نر با احتیاط و یواشکی به سر وقتِ جفتِ ماده می‌رود، بر رویِ او سوار می‌شود و با او در می‌آمیزد. همین طور که دارد به او نزدیک می‌شود، پس از این که بر او سوار شد یا درست بعد از جدایی‌شان، آخوندکِ ماده با شروع از سرِ آخوندکِ نر او را می‌خورد. شاید به نظر برسد که منطقی‌ترین کار برایِ آخوندکِ ماده این است که صبر کند آمیزش به پایان برسد و بعد شروع به خوردنِ جفتِ نر کند.

⁸⁶ cannibalism

⁸⁷ praying mantise



اما چنان که بر می آید، به باد دادنِ سرِ مابقیِ بدنِ جفتِ نر را از پیشبردِ فعالیتِ جنسی اش باز نمی دارد. در واقع، از آنجا که بعضی از مراکزِ عصبیِ بازدارنده در سرِ حشره قرار دارد، ممکن است جفتِ ماده با خوردنِ سرِ نر عملکردِ جنسی او را بهتر هم بکند.* اگر چنین باشد، این کار سودِ افزوده‌ای را هم در پی دارد. سودِ اصلی این است که یک غذایِ بابِ دندانِ نصییش می شود.

ممکن است بگوییم که واژه «خودخواهانه» در بیانِ چنین نمونه‌هایِ افراطی، همچون هم‌نوع‌خواری^{۸۸}، حقِ مطلب را چنان که باید ادا نمی‌کند، اما به هر حال، این گونه رفتارها با تعریفی که از خودخواهی ارائه کرده‌ام هم‌خوانی دارد. شاید با نقلی که از رفتارِ بز دلانه پنگوئن‌هایِ امپراتور^{۸۹} قطبِ جنوب می‌شود همدلیِ بیشتری

⁸⁸ cannibalism

⁸⁹ emperor penguin



داشته باشیم. دیده شده است که آن‌ها در حاشیهٔ آب می‌ایستند و به خاطرِ خطرِ خورده شدن توسطِ فُک‌ها⁹⁰، نسبت به پریدن در آب دودل‌اند. اگر فقط یکی از آن‌ها واردِ آب شود، بقیه می‌فهمند که آیا فکی در آب کمین کرده است یا نه. طبیعتاً هیچ یک از آن‌ها نمی‌خواهد موشِ آزمایشگاهی باشد و حتی گاهی اوقات نیز همدیگر را داخلِ آب هل می‌دهند.

نوعِ رایج‌تر از رفتارِ خودخواهانه شاید سر باز زدن از تقسیمِ منابعِ ارزشمند، همچون غذا، قلمرو یا شرکاءِ جنسی، باشد. حال می‌رویم به سر وقتِ چند مثال از رفتارهایِ ظاهراً نوع‌دوستانه.

نیش زدنِ زنبورهایِ عسلِ کارگرِ دفاعِ بسیار مؤثری در برابرِ دزدانِ عسل است. اما زنبورانِ عسلی که اقدام به نیش زدن می‌کنند حکمِ

⁹⁰ seal



خلبان‌های کامی‌کازه^{۹۱} را دارند.

در پی نیش زدن، اعضاء حیاتی داخلی زنبور معمولاً از درون بدنش کنده می‌شود و زنبور مدت کوتاهی بعد از آن می‌میرد. شاید عملیات انتحاری‌اش ذخیره غذایی حیاتی کلنی^{۹۲} را در برابر دستبرد دشمنان حفظ کرده باشد، اما خودش از ثمره آن بهره‌ای نخواهد برد. طبق تعریفی که ارائه دادیم، این رفتار رفتاری نوع دوستانه است. به یاد داشته باشید که انگیزه‌های آگاهانه در بحث‌مان مطرح نیست. شاید چنین انگیزه‌هایی در میان باشد، شاید هم در میان نباشد — چه در اینجا و چه زمانی که از رفتارهای خودخواهانه مثال می‌آوریم — اما این انگیزه‌ها در تعریف ما جایی ندارد.

^{۹۱} kamikaze

اشاره دارد به حمله انتحاری خلبان‌های ژاپنی به مواضع نیروهای متفقین.

^{۹۲} colony

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دست شستن از جانِ خویش از برایِ دوستانِ قطعاً رفتاری نوع‌دوستانه است، اما به جان خریدنِ خطری کوچک به خاطرِ آنها نیز رفتاری نوع‌دوستانه تلقی می‌شود. بسیاری از پرندگانِ کوچک وقتی یک درنده پروازگر، همچون یک باز^{۹۳}، را می‌بینند نوعی «صدای هشدار» خاص سر می‌دهند که کلِ دسته با شنیدنِ آن اقدام مناسبی را برایِ فرار در پیش می‌گیرد. شواهدِ غیرمستقیمی وجود دارد که نشان می‌دهد پرنده هشداردهنده خطرِ ویژه‌ای را متوجه خود می‌کند؛ چون توجه مهاجم را مخصوصاً به خود جلب می‌کند. این کار ریسکِ اندکی را در پی دارد، اما به هر حال، دست‌کم در نگاه اول، به نظر می‌رسد که باید رفتارِش را طبقِ تعریف رفتاری نوع‌دوستانه به شمار بیاوریم.

رایج‌ترین و آشکارترین انواع رفتارِ نوع‌دوستانه را در میانِ حیوانات

^{۹۳} hawk



والدین در حقِ فرزندان شان انجام می دهند، مخصوصاً مادران. مثلاً تخم هایشان را، چه با بدنِ خود و چه با قرار دادنِ آن ها در آشیانه، برای جوجه شدن گرم نگه می دارند، با تحملِ هزینه هایِ گزاف به آن ها غذا می دهند و برای حفظِ آن ها در برابرِ درندگان، خود را آماجِ خطراتِ بزرگ می کنند. به بیانِ مثالِ خاصِ دیگری می پردازیم. بسیاری از پرندگانی که رویِ زمینِ آشیان دارند، وقتی می بینند که یک درنده، مثلاً یک روباه^{۹۴}، به لانه شان نزدیک می شود، نمایشی را اجرا می کنند که به آن «نمایشِ انحرافی^{۹۵}» گفته می شود. پرندۀ والد لنگان لنگان از لانه دور می شود و یکی از بال هایِ خود را طوری می گیرد که انگار شکسته است. درنده هم، به خیالِ این که طعمۀ آسان عایدش شده است، حواسش از لانه که

^{۹۴} fox

^{۹۵} distraction display



جوجه‌ها در آن است پرت می‌شود. در آخر هم، پرندۀ والد دست از تمارض بر می‌دارد و درست قبل از این که اسیرِ آروارۀ روباه شود به هوا می‌جهد. درست است این کار ممکن است جانِ جوجه‌ها را نجات داده باشد، اما به قیمتِ به خطر انداختنِ خود.

بر آن نیستم که با قصه گفتنِ حرفِ خود را اثبات کنم. مثال‌های دست‌چین شده را به هیچ وجه نمی‌توان برایِ یک تعمیم شواهدی قابل‌اتکاء دانست. هدف از نقلِ این قصه‌ها صرفاً این است که منظورِ خود را از رفتارِ نوع‌دوستانه و خودخواهانه در سطحِ فرد بیان کنم. این کتاب نشان می‌دهد که چگونه می‌توان رفتارِ خودخواهانه و نوع‌دوستانۀ فردی را با توسل به قانونِ بنیادی که من به آن خودخواهیِ ژن می‌گویم توجیه کرد. اما نخست باید تکلیفم را با تعریفی نادرست از نوع‌دوستی مشخص کنم؛ چه عموم مردم آن را درست می‌دانند و حتی در مدرسه‌ها نیز آموزش داده می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این توجیه بر این تصورِ غلط بنیان نهاده شده است که پیش‌تر به آن پرداختم و می‌گویم موجوداتِ زنده به شکلی فرگشت پیدا می‌کنند که کردارشان «به صلاحِ گونه» یا «به صلاحِ گروه» باشد. دریافتنِ این که این ایده چگونه در زیست‌شناسی پا گرفته است دشوار نیست. عمدهٔ حیاتِ حیوانات وقفِ تولیدِ مثل می‌شود و اکثرِ نمونه‌هایِ ایثارِ نوع‌دوستانه را که در طبیعت مشاهده می‌کنیم والدین در حقِ فرزندان‌شان انجام می‌دهند. «ماندگاریِ گونه»^{۹۶} عبارتِ جایگزینیِ رایج برایِ تولیدِ مثل است. در واقع، این امر بی‌هیچ تردیدی نتیجهٔ مستقیمِ تولیدِ مثل است. تنها کافیت کمی منطق‌مان را بسط دهیم تا بتوانیم استنباط کنیم که «کارکرد» تولیدِ مثل «میسر کردنِ ماندگاریِ گونه» است. اما از اینجا به بعد، اگر پا را فراتر نهم و نتیجه بگیریم که حیوانات، به طورِ کل، به نحوی عمل می‌کنند که

^{۹۶} perpetuation of species



به صلاح «ماندگاریِ گونه» باشد، مرتکبِ خطا شده‌ایم. بروزِ رفتارِ نوع‌دوستانه نسبت به هم‌گونه‌ای‌ها هم چنان که بر می‌آید از این گام نتیجه می‌شود.

این نحوهٔ استدلال را هم می‌توان به طرزی مبهم به صورتِ داروینی مطرح کرد. فرگشت از طریقِ انتخابِ طبیعی صورت می‌گیرد و انتخابِ طبیعی یعنی تفاوت در بقایِ آن‌هایی که «برازنده‌ترین»^{۹۷} هستند. اما آیا این «برازنده‌ترین» به افراد اطلاق دارد، به نژاد، به گونه یا به چیزی دیگر؟ در بعضی موضوعات، این قضیه چندان توفیری ایجاد نمی‌کند، اما وقتی از نوع‌دوستی سخن به میان می‌آوریم، اهمیت پیدا می‌کند. اگر این گونه‌ها هستند که در چیزی که داروین به آن «تنازع برای بقا» می‌گفت با هم به رقابت می‌پردازند، آنگاه بهتر است به فرد به عنوانِ یک مهرهٔ پیاده نگاه کنیم که اگر نفع

⁹⁷ fittest

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



گونه به طورِ کلِ اقتضاء کند، باید فدا شود. اگر بخواهیم آن را به شیوهٔ فاخرتری بیان کنیم، این طور می‌شود که یک گروه (مثلاً یک گونه یا جمعیتی از یک گونه) که افرادش حاضرند خود را برای خیرِ گروه فدا کنند احتمالِ انقراضِ شان کمتر از گروهِ رقیبی است که افرادِ آن منافعِ خودخواهانهٔ خود را مقدم می‌شمرند. از این رو، جهان پر می‌شود از گروه‌هایی که اعضاءِ تشکیل‌دهنده‌اش اهلِ ایثار هستند. این همان نظریهٔ «انتخابِ گروه»^{۹۸} است که دیر زمانی زیست‌شناسانی که با ظرائفِ نظریهٔ تکامل آشنایی نداشتند درستیِ آن را مفروض می‌دانستند. نشرِ عمومیِ آن از طریقِ کتابِ معروفی از وی. سی. وین-ادواردز^{۹۹} صورت گرفت و کتابِ *قرارداد اجتماعی* روبرت آردری به آن محبوبیت بخشید. نظریهٔ سنتیِ

⁹⁸ group selection

⁹⁹ V. C. Wynne-Edwards



جایگزینِ آن «انتخابِ فرد^{۱۰۰}» نام دارد، اما من ترجیح می‌دهم از «انتخابِ ژن^{۱۰۱}» سخن بگویم.

پاسخِ کوتاهِ حامیانِ «انتخابِ فرد» به استدلالی که همین حالا ذکرِ آن رفت چیزی در این مایه‌ها است. حتی در میانِ گروهی از نوع‌دوستان، با قطعیتِ نسبی می‌توان گفت که اقلیتِ مخالفی وجود دارد که به هیچ وجه به ایثار تن نخواهد داد. اگر فقط یک یاغیِ خودخواه وجود داشته باشد که حاضر باشد از نوع‌دوستیِ بقیه سوءاستفاده کند، آنگاه او اساساً بختِ بالاتری را برای زنده ماندن و فرزندآوری خواهد داشت. هر یک از بچه‌هایش نیز، به احتمالِ زیاد، این خصوصیاتِ خودخواهانه را به ارث خواهد برد. پس از چند نسل انتخابِ طبیعی بدین شیوه، افرادِ خودخواه این «گروهِ نوع‌دوست» را

¹⁰⁰ individual selection

¹⁰¹ gene selection

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تحت سیطره خود قرار می‌دهند و کار به جایی می‌رسد که این گروه با گروه خودخواه هیچ مو نمی‌زند. حتی اگر از غیرممکن بودن وجود گروهی که در اصل کاملاً نوع دوست است و هیچ فرد سرکشی در خود ندارد چشم‌پوشی کنیم، تصور چیزی که مانع مهاجرت افراد خودخواه از گروه‌های خودخواه همسایه شود و نگذارد از طریق ازدواج با افراد گروه نوع دوست خلوص آن‌ها را به هم بزنند بسیار دشوار است.

کسی که طرفدار نظریه انتخاب فرد است اقرار خواهد کرد که گروه‌های مختلف منقرض می‌شوند و انقراض یا تداوم یک گروه احتمالاً در گروه نحوه رفتار افراد آن گروه است. شاید حتی به این نکته نیز اقرار کند که افراد یک گروه صرفاً لازم است از توانایی دوراندیشی برخوردار باشند تا بفهمند که صلاح‌شان در درازمدت در گروه این است که طمع خودخواهانه خود را تحت کنترل قرار

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دهند تا جلوی تباهی کلِ گروه گرفته شود. همین چند سالِ اخیر چند بار این نکته را به طبقه کارگرِ بریتانیا گوشزد کرده‌اند؟ اما انقراضِ گروه، در مقایسه با سرعتِ رقابت‌هایِ فردیِ پرهیاهو، کند و زمان‌بر است. حتی وقتی که گروه به کندی اما بی‌وقفه رو به زوال است، در کوتاه‌مدت، افرادِ خودخواه، به قیمتِ ناکامیِ نوع‌دوستان، به کامیابی می‌رسند. شاید شهروندانِ بریتانیا از نعمتِ دورنگری برخوردار باشند، شاید هم نباشند، اما فرگشتِ کاری به آینده ندارد. با این که نظریه انتخابِ گروه در میانِ زیست‌شناسانِ خبره‌ای که فرگشت را درک کرده‌اند از حمایتِ اندکی برخوردار است، از لحاظِ شهودی جذابیت بالایی دارد. نسل‌هایِ متمادی از دانشجویانِ جانورشناسی وقتی که به دانشگاه می‌روند و می‌بینند که دیدگاهِ مرسومِ چنین نیست شوکه می‌شوند. البته نمی‌توان به آن‌ها خرده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



گرفت، چه راهنمای اساتید زیست‌شناسی نافیلد^{۱۰۲} که برای اساتید سطح بالای زیست‌شناسی بریتانیا نوشته شده است، به این جمله بر می‌خوریم: «در حیوانات سطح بالا، ممکن است به رفتارهایی همچون خودکشی فرد به منظور تضمین بقای گونه بر بخوریم». نویسندۀ ناشناس این راهنما، بدون این که خود باخبر باشد، حرف جنجال‌برانگیزی زده است. در این زمینه، نظر او مطابق نظر کسانی است که حتی جایزه نوبل هم برده‌اند. گنراد لورنتس در کتاب در باب خشونت در مورد «کارکردهای نگهدارندۀ» رفتار خشونت‌آمیز صحبت می‌کند و می‌گوید یکی از این کارکردها این است که اطمینان حاصل شود فقط برازنده‌ترین افراد مجال تولید مثل پیدا کنند. این گزاره بی‌ظیرترین نمونه استدلال دایره‌ای^{۱۰۳} است، اما

¹⁰² Nuffield Biology Teachers' Guide

¹⁰³ circular argument

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نکته‌ای که قصدِ رساندنِ آن را دارم این است که ایدهٔ انتخابِ گروه چنان ریشه دوانیده است که لورنتس هم، همچون نویسندهٔ راهنمای نافیلد، متوجه نبود که اظهاراتش با نظریهٔ داروین پذیرفته شده و مرسوم در تضاد است.

نمونهٔ جالبِ دیگری از این نوع تقریرها را در یکی از برنامه‌های تلویزیونِ بی.بی.سی. نیز که دربارهٔ عنکبوت‌های استرالیایی بود شنیدم. (البته این برنامه از دیگر جنبه‌ها واقعاً عالی بود.) «کارشناس» برنامه اظهار داشت که اکثرِ بچه عنکبوت‌ها طعمهٔ دیگر گونه‌ها می‌شوند و در ادامه گفت: «شاید هدفِ واقعیِ هستی‌شان همین باشد؛ چرا که برایِ حفظِ گونه صرفاً بقایِ تعدادِ کمی از عنکبوت‌ها ضروری است»!

روبرت آردری، در کتابِ *قراردادِ اجتماعی*، برایِ توجیهِ نظمِ اجتماعی، به صورتِ کلی، به نظریهٔ انتخابِ گروه متوسل می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



هویدا است که او انسان را گونه‌ای می‌پندارد که از راهِ راستِ حیوانی منحرف شده است. آردری دست‌کم تحقیقات و مطالعات لازم را به خوبی انجام داده بود. او آگاهانه با صورتِ مرسومِ نظریهٔ [داروین] مخالفت داشت و از این جهت سزاوارِ تقدیر است.

شاید یکی از دلایلِ اقبالِ بالایِ نظریهٔ انتخابِ گروه این است که کاملاً با آرمان‌هایِ اخلاقی و سیاسیِ مشترکی که داریم همخوانی دارد. شاید به صورتِ فردی خودخواهانه رفتار کنیم، اما در لحظاتِ آرمان‌گرایانه به کسانی که رفاهِ دیگران را به رفاهِ خود ترجیح داده‌اند ارج می‌نهیم و آن‌ها را تکریم می‌کنیم. اما در موردِ این که تا چه اندازه می‌خواهیم تفسیرمان را از واژهٔ «دیگران» تعمیم دهیم دچارِ سردرگمی می‌شویم. معمولاً نوع‌دوستیِ درون‌گروهی در کنارِ بروزِ رفتارِ خودخواهانه در میانِ گروه‌هایِ مختلف ظهور پیدا می‌کند. این در واقع پایهٔ اتحادیه‌هایِ بازرگانی است. در سطحی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دیگر، یک کشور از ایثارِ نوع‌دوستانه نفع می‌برد و انتظار می‌رود که مردانِ جوان، به عنوانِ افرادی [از یک کشور]، برایِ سرافرازیِ کشور، به طورِ کل، جان دهند. همچنین، آن‌ها را تشویق به کشتنِ افرادی می‌کنند که هیچ از آن‌ها نمی‌دانند، به جز این که آن افراد زادهٔ کشورِ دیگری هستند. (جالب است که برایِ افرادِ جذابیتِ از خودِ گذشته‌گی‌هایِ کوچک در زمینهٔ میزانِ پیشبردِ استانداردهایِ زندگی در زمانِ صلح اثربخشیِ کمتری دارد تا جذابیتِ گذشته از جان در زمانِ جنگ).

اخیراً شاهد هستیم که واکنشی علیه بها دادن به نژاد و وطن‌پرستی در حالِ شکل‌گیری است و این تمایل دارد ایجاد می‌شود که کلِ گونهٔ انسان هدفِ احساساتِ خویش‌انگارانۀ ما شود. این گسترشِ انسان‌گرایانۀ دایرهٔ نوع‌دوستیِ ما نتیجۀ جالبِ توجهی دارد که باز هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



به نظر می‌رسد ایده «صلاح گونه» را در فرگشت تقویت می‌کند. افراد لیبرالی که عموماً با حرارت و اطمینان خاصی از اخلاقیات در میان گونه [انسان] صحبت می‌کنند، معمولاً به کسانی که در گسترش دایره نوع دوستی ما کمی پا را فراتر نهاده‌اند و گونه‌های دیگر را نیز شامل شده‌اند به دیده تحقیر می‌نگرند. اگر من بگویم که به جلوگیری از کشتارِ وال‌ها بیشتر علاقه‌مندم تا به بهبودِ وضعِ مسکنِ مردم، احتمالاً بسیاری از دوستانم شگفت‌زده خواهند شد.

این عقیده که افراد متعلق به گونه خود، در مقایسه با اعضاء دیگر گونه‌ها، مستحقِ ملاحظاتِ اخلاقی خاصی هستند عقیده‌ای دیرینه و ژرف است. کشتنِ انسان‌ها خارج از چارچوبِ جنگ یکی از جدی‌ترین جرائم تلقی می‌شود. تنها چیزی که در فرهنگ ما ممنوعیتِ شدیدتری دارد خوردنِ دیگر انسان‌هاست (حتی اگر از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



قبل مرده باشند). با وجود این، از خوردن اعضای دیگر گونه‌ها لذت می‌بریم. بسیاری از ما با اعدام در چارچوب قانون حتی هولناک‌ترین انسان‌های جنایت‌کار هم مخالفیم، در حالی که از کشتن بدون محاکمه حیوانات مزاحمی که آنچنان هم آزاری ندارند ابایی نداریم. ما در معنای واقعی اعضای دیگر گونه‌های بی‌آزار را به منظور تفریح و سرگرمی می‌کشیم. جنین انسان که فاقد احساسات انسانی است و احساساتش از یک آمیب^{۱۰۴} تجاوز نمی‌کند از چنان جایگاه و حمایت قانونی برخوردار است که عمراً یک شامپانزه بالغ از آن برخوردار شود. این در حالیست که یک شامپانزه احساس دارد و می‌تواند فکر کند و — چنان چه از شواهد تجربی تازه بر می‌آید — حتی ممکن است قادر به یادگیری نوعی زبان انسانی نیز باشد. جنین عضوی از گونه ماست و به همین خاطر در چشم به هم

¹⁰⁴ amoeba



زدنی به آن امتیازات و حقوقِ خاصِ اعطاء می‌کنیم. این که بشود برای «گونه‌گرایی^{۱۰۵}» (همان اصطلاحی که ریچارد رایدرد^{۱۰۶} خلق کرده است) مبنایی منطقی‌تر از «نژادپرستی» تعریف کرد یا نه سؤالی است که واقعاً برای آن پاسخی ندارم. اما این قدر می‌دانم که در زیست‌شناسیِ فرگشتی نمی‌توان برای آن مبنایی پیدا کرد.

این سردرگمی در اخلاقیاتِ انسانی در موردِ این که نوع‌دوستی در چه سطحی (مثلاً خانواده، کشور، گونه یا همهٔ موجوداتِ زنده) قابل قبول است دقیقاً در زیست‌شناسی هم وجود دارد و نمی‌دانیم که بر اساسِ نظریهٔ فرگشت باید در چه سطحی انتظارِ نوع‌دوستی داشت. حتی طرفدارانِ دیدگاهِ انتخابِ گروه هم از دیدنِ رفتارِ خصمانهٔ اعضاءِ گروهِ رقیب در حقِ یکدیگر شگفت‌زده نخواهند شد: آن‌ها

¹⁰⁵ speciesism

¹⁰⁶ Richard Ryder



هم از این طریق، مانند اتحادیه‌های کارگری و سربازان در نزاع بر سر منابع محدود دارند به نفع گروه خودشان عمل می‌کنند. اما بعد ارزشش را دارد که از طرفدار دیدگاه انتخاب گروه بپرسیم که مهم‌ترین سطح کدام سطح است. اگر انتخاب در داخل یک گونه و در میان گونه‌های مختلف در جریان باشد، چه دلیلی دارد که در میان گروه‌های بزرگ‌تر در جریان نباشد؟ گونه‌های مختلف را می‌توان در یک سرده^{۱۰۷} دسته‌بندی کرد، سرده‌ها را در یک راسته^{۱۰۸} و راسته‌ها را در یک رده^{۱۰۹}. شیرها و شاخ‌دارازان^{۱۱۰} هر دو متعلق به رده پستانداران هستند، مثل خود ما. آیا شیرها نباید «برای صلاح پستانداران» از کشتن شاخ‌دارازان پرهیز کنند؟ مطمئناً شیرها

¹⁰⁷ genus

¹⁰⁸ order

¹⁰⁹ class

¹¹⁰ antelope

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



برای جلوگیری از انقراضِ ردهٔ خود باید در عوض پرندگان و خزندگان را شکار کنند. اما آنگاه تکلیفِ ضرورتِ حفظِ شاخهٔ مهره‌داران چه می‌شود؟

خوب می‌توانم با توسل به تعلیق به محال^{۱۱۱} استدلالِ خود را پیش ببرم و نقاطِ ضعفِ دیدگاهِ انتخابِ گروه را خاطر نشان شوم، اما همچنان نمی‌توان از آوردنِ توجیه برای وجودِ نوع‌دوستی در سطحِ فرد شانه خالی کرد. آردری حتی تا آنجا پیش می‌رود که بگوید انتخابِ گروه تنها توجیهِ ممکن برای رفتاری همچون «چهارپا جهیدن»^{۱۱۲} در میانِ آهوانِ تامسون^{۱۱۳} است. این جهشِ پرتوان و انگشت‌نما در جلویِ یک درنده شبیه به بانگِ هشدارِ پرندگان است،

¹¹¹ reductio ad absurdum

¹¹² stotting

¹¹³ Thomson's gazelles

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از این جهت که به نظر می‌رسد دوستانش را از خطر آگاه می‌سازد، در حالی که توجه درنده را به حیوان چهارپا جهنده جلب می‌کند. ما مسئولیم که توجیهی را برای آهوان تامسون چهارپا جهنده و تمام پدیده‌های مشابه بیاوریم و این چیزی است که در فصل‌های آتی بدان خواهیم پرداخت.

اما پیش از آن باید به اثباتِ باورِ خود پردازم، اثباتِ این که چرا بهترین نگرش به فرگشت این است که بدانیم انتخاب در پایین‌ترین سطح ممکن رخ می‌دهد. این باورم از کتابِ فوق‌العاده جی. سی. ویلیامز^{۱۱۴}، یعنی *برازش و انتخاب طبیعی*^{۱۱۵}، تأثیرِ سترگی گرفته است. ای. وایزمن^{۱۱۶}، در آستانه ورود به قرنِ جدید [قرن بیستم] و در

¹¹⁴ G. C. Williams

¹¹⁵ Adaptation and Natural Selection

¹¹⁶ A. Weismann



روزگارانِ پیش از کشفِ ژن، به ایدهٔ محوری که از آن استفاده خواهیم کرد اشاراتی کرده بود — مرادم ایدهٔ «ماندگاریِ زادمایه^{۱۱۷}» است. دلیلِ خواهم آورد که واحدِ اساسیِ انتخاب و، در نتیجه، واحدی که به نفعِ شخصی توجه دارد نه گونه است، نه گروه و نه حتی به طورِ اکید فرد. بلکه این واحد ژن است، واحدِ وراثت.* بعضی زیست‌شناسان ممکن است این دیدگاه را دیدگاهی افراطی قلمداد کنند. امیدوارم وقتی که دیدند منظورم از این حرف دقیقاً چیست، آن‌ها هم بپذیرند که این دیدگاه، فی ذاته، دیدگاهی ارتدکس است، با این که ممکن است به طرزی ناآشنا بیان شده باشد. طرحِ استدلالم زمان می‌برد و باید از پایه بنا نهادنِ آن را آغاز نمود؛ یعنی از خاستگاهِ حیات.

¹¹⁷ continuity of germ-plasm



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.





۲

۲. همانندسازها^{۱۱۸}

در آغاز سادگی بود. همین که بخواهیم شروع یک کیهان ساده را توضیح بدهیم خود کار دشواری است. به نظر ما من توافق داشته باشید که توضیح پیدایشِ نظم پیچیده و کاملاً مجهز، یعنی حیات یا وجودی که قادر به تولید حیات باشد، به مراتب دشوارتر است. نظریه فرگشت از طریق انتخاب طبیعی داروین نظریه قانع کننده‌ای است؛ چه به ما راهی را نشان می‌دهد که سادگی از طریق آن می‌تواند به پیچیدگی برسد، به ما نشان می‌دهد که اتم‌های بی‌نظم چگونه توانستند پیوسته در قالب الگوهای پیچیده‌تری به یکدیگر

¹¹⁸ replicator



پیوندند تا جایی که بتوانند انسان را تشکیل دهند. داروین یک راه حل ارائه می‌دهد؛ تنها راه حل ممکن که تا به حال برای مسئله عمیق و پیچیده هستی ما پیشنهاد شده است. من تلاش می‌کنم که این نظریه والا را به شیوه‌ای عام‌تر از شیوه معهود توضیح دهم و توضیح را با شروع از زمان پیش از وقوع فرگشت شروع کنم.

ایده بقای اصلح^{۱۱۹} که داروین آن را مطرح کرد در واقع حالت خاصی از قانونی عام‌تر است: قانون بقای باثبات‌ترین‌ها^{۱۲۰}. کیهان پر است از چیزهای باثبات. یک چیز باثبات مجموعه‌ای از اتم‌هاست که به اندازه‌ای ماندگار است یا به اندازه‌ای رایج است که جا دارد یک نام به آن اختصاص داد. ممکن است مجموعه‌ای یکتا از اتم‌ها باشد، همچون ماترهورن^{۱۲۱}، که به اندازه‌ای ماندگار است که جا

¹¹⁹ survival of the fittest

¹²⁰ stable

¹²¹ Matterhorn

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دارد اسمی را برای آن انتخاب کرد. یا ممکن است دسته خاصی از هستارها باشد، مثلاً قطره‌های باران، که با چنان سرعت بالایی به وجود می‌آید که جا دارد به صورت جمعی نامی را برای شان انتخاب کرد، با این که عمر هر یک از آن‌ها کوتاه است. چیزهایی که ما را احاطه کرده است و آن‌ها را چیزهایی قلمداد می‌کنیم که مستلزم توضیح است — چیزهایی مثل سنگ، کهکشان‌ها و موج‌های اقیانوس — همگی به نسبت‌های مختلفی الگوهایی باثبات از اتم‌ها هستند. شکل حباب‌های صابون به کروی بودن میل دارد؛ چون این شکل ساختاری باثبات برای غشاءهای ظریف پر شده از هوا است. در فضاپیماها، حالت پایدار آب نیز در قالب گویچه‌های کروی است، اما روی زمین که گرانش وجود دارد، سطح پایدار آب ایستا صاف و افقی است. شکل بلورهای نمک متمایل به مکعب است؛ چه این شکل حالت پایداری برای کنار هم قرارگیری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یون‌هایِ سدیم و کالر می‌باشد. در خورشید، ساده‌ترین اتم‌هایِ موجود، یعنی هیدروژن، طیِ جوشش با هم اتمِ هلیوم تشکیل می‌دهند؛ چون در شرایطِ غالب در آنجا هلیوم پیکربندیِ پایدارتری دارد. از زمانِ وقوعِ «مه‌بانگ»^{۱۲۲} که طبقِ نظریاتِ پذیرفته‌شده آغازگرِ کیهان بوده است، اتم‌هایِ به مراتب پیچیده‌تر دیگری در ستارگانِ سرتاسرِ کیهان در حالِ شکل‌گیری است. تمامِ عناصرِ جهانِ ما از این نقطه سرچشمه گرفته است.

گاهی اوقات، وقتی اتم‌ها به یکدیگر برخورد می‌کنند طیِ یک واکنشِ شیمیایی به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکولی را پدید می‌آورند که ممکن است پایدارتر یا سست‌تر از حالتِ قبلِ اتم‌هایِ سازنده‌اش باشد.

¹²² big bang



شاید این مولکول‌ها خیلی بزرگ باشد. بلوری همچون الماس را می‌توان یک مولکولِ واحد در نظر گرفت که پایداری‌اش زبانزد است. اما از طرفی الماس یک مولکولِ ساده است؛ چه ساختارِ اتمیِ درونی‌اش به صورتِ بی‌شمار تکرار شده است.

در ارگانسیم‌های زندهٔ امروزی، به نمونه‌های دیگری از مولکول‌های بزرگ بر می‌خوریم که به مراتب پیچیده‌تر است و پیچیدگیِ خود را در سطوح مختلف نشان می‌دهد.

هموگلوبینِ خونِ ما نمونه‌ای از یک مولکولِ پروتئینی است. این مولکول از زنجیره‌ای از مولکول‌های کوچک‌تر، یعنی آمینو اسیدهای مختلف، تشکیل شده است که هر کدام از آن‌ها نیز از چند ده اتم ساخته شده‌اند که طبق الگویی دقیق در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. مولکولِ هموگلوبین از ۵۷۴ مولکولِ آمینو اسید تشکیل شده است. آن‌ها در قالبِ چهار زنجیره چیده شده‌اند که دورِ هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌پیچند و ساختاری سه‌بُعدی و کروی شکل را تشکیل می‌دهند که آدمی از پیچیدگی‌اش انگشت به دهان می‌ماند. شکلِ مدل‌سازی‌شدهٔ مولکولِ هموگلوبین تا حدودی به یک بوتهٔ خاردارِ انبوه شباهت دارد. اما بر خلافِ یک بوتهٔ خاردارِ واقعی، الگویی تصادفی و تقریبی ندارد، بلکه ساختاری معین و بدونِ تغییر دارد که عیناً، چیزی حدودِ شش هزار میلیون میلیون بار، در بدنِ یک انسانِ عادی تکرار می‌شود، بدونِ این که شاخه‌ای در جایِ اشتباه قرار بگیرد یا در جایِ اشتباهی پیچشی رخ بدهد. شکلِ شبیه به بوتهٔ خاردارِ یک مولکولِ پروتئین، مثلاً هموگلوبین، پایدار است، به این معنی که دو زنجیره که دنبالهٔ مشابهی از آمینو اسیدها را در خود دارند، مثلِ دو فنر، در قالبِ سه‌بُعدیِ دقیقاً یکسانی در حالتِ خنثی و غیرفشرده قرار می‌گیرند. بوته‌هایِ خاردارِ هموگلوبینی به سرعتِ تقریباً چهارصد میلیون میلیون بار در ثانیه به حالتِ مارپیچِ «مطلوب» خود

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



در می‌آیند و بوته‌های خاردارِ دیگر نیز به همان سرعت در حالِ نابودی‌اند.

هموگلوین مولکولِ مدرنی است که از آن به عنوانِ مثال استفاده کردیم تا نشان دهیم مولکول‌ها تمایل دارند در قالبِ الگوهای پایدارِ خاصی قرار بگیرند. نکته‌ای که به این بحث مربوط می‌شود این است که، پیش از پیدایشِ حیات بر رویِ زمین، ممکن است طبقِ فرآیندهایِ معمولِ فیزیک و شیمی مجموعه‌ای از مولکول‌ها فرگشتی بدوی یافته باشند. لازم نیست به چیزی مثلِ طراحی، هدف یا جهت‌دار بودنِ بیان‌دیشیم. اگر گروهی از اتم‌ها در حضورِ انرژیِ الگویِ پایدارِ خاصی را به خود بگیرد، این مجموعه اتم تمایل خواهد داشت که همان الگو را حفظ کند. اولین نوعِ انتخابِ طبیعی صرفاً گزینشِ هیئت‌هایِ باثبات و کنار نهادنِ هیئت‌هایِ بی‌ثبات بوده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



است. هیچ شکی در این نیست. طبق تعریف، چنین چیزی باید حتماً رخ می‌داده است.

ناگفته نماند که از این واقعیت نمی‌توان نتیجه گرفت که وجود موجوداتی به پیچیدگی انسان را می‌توان صرفاً با توسل به همین اصول تبیین کرد. نمی‌شود که اتم‌های لازم را همین طور گردِ هم آورد و با نیرویی خارجی آن‌ها را آن قدر به هم زد تا عاقبت، به صورتِ اتفاقی، در قالبِ الگویی درست کنارِ هم چیده شوند و آدم ابوالبشر از آن‌ها بیرون آید. شاید شکل‌گیری مولکولی متشکل از چند ده اتم بدین نمط ممکن باشد، اما انسان از بیش از هزار میلیون میلیون میلیون میلیون اتم تشکیل شده است. برای این که انسان تحویل بگیرید، باید آن قدر کوکتل‌سازِ زیست‌مکانیکی خود را تکان دهید که عمرِ کلِ کائنات در برابرِ آن یک چشم به هم زدن به حساب می‌آید و تازه آن موقع هم ممکن است توفیقی نیابید. در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اینجاست که نظریه داروین، در عمومی ترین شکل خود، به یاری مان می شتابد. آنجایی که ماجرای روی هم جمع شدن مولکول ها [از توجیه] در می ماند، نظریه داروین وارد صحنه می شود.

شرحی که من از خاستگاه حیات ارائه خواهم داد ضرورتاً بر مبنای حدس و گمان خواهد بود. اساساً هیچ کس آن موقع نبوده است که شاهد قضایا بوده باشد. چند نظریه رقیب وجود دارد، اما همه این نظریات یک وجه مشترک دارد. تبیین ساده ای که تصمیم دارم ارائه دهم شاید چندان دور از واقعیت نباشد.*

ما نمی دانیم چه مواد شیمیایی خامی پیش از ظهور حیات بر روی زمین وجود داشته است، اما گزینه های محتمل شامل آب، دی اکسید کربن، متان و آمونیاک است. همه این ها ترکیبات ساده ای است که می دانیم دست کم در بعضی از سیارات منظومه خورشیدی ما یافت می شود. شیمی دانان تلاش کرده اند شرایط شیمیایی دوران جوانی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



زمین را بازسازی کنند. آن‌ها این مواد ساده را درون محفظه‌ای قرار دادند و یک منبع انرژی را به آن وصل کردند. این منبع نور فرابنفش یا جرقه الکتریکی بود که به صورت مصنوعی رعد و برق‌های پیش از ظهور حیات را شبیه‌سازی می‌کرد. بعد از چند هفته، معمولاً چیزهای جالبی داخل محفظه پیدا می‌شد: یک سوپ قهوه‌ای آسیب‌پذیر که تعداد زیادی از مولکول‌های پیچیده‌تر از مولکول‌های اولیه را در خود داشت. مهم‌تر از همه، در میان آن‌ها آمینو اسید پیدا شده بود. آمینو اسیدها قطعه‌های سازنده پروتئین، یکی از دو دسته بزرگ مولکول‌های زیستی (آلی)، هستند. پیش از این آزمایش‌ها، آمینو اسیدهایی که به صورت طبیعی یافت می‌شد شاخصی برای وجود حیات به حساب می‌آمد. اگر آن‌ها را مثلاً روی مریخ پیدا می‌کردند، وجود حیات را در آن سیاره تقریباً قطعی می‌پنداشتند. اما حالا وجودشان صرفاً حاکی از وجود چند گاز

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ساده، آتش‌فشان، نور خورشید و رعد و برق است. اخیراً، شبیه‌سازی‌های آزمایشگاهی که از شرایط شیمیایی زمین پیش از ظهور حیات انجام شده است مواد آلی همچون پورین‌ها^{۱۲۳} و پیریمیدین‌ها^{۱۲۴} به دست آمده است. این مواد قطعه‌های سازنده مولکول ژنتیک، یعنی همان دی.ان.ای، است.

به احتمال زیاد، «سوپ بنیادین» از چنین فرآیندهایی حاصل شده است. زیست‌شناسان و شیمی‌دانان معتقدند که چیزی حدود سه تا چهار هزار میلیون سال پیش سوپ بنیادین بخشی از دریاها را شامل می‌شده است. غلظت مواد آلی در نقاط مختلف، مثلاً در کف‌های خشک‌شده کنار ساحل یا داخل قطره‌های کوچک معلق، افزایش یافت. سپس، تحت تأثیر انرژی، مثلاً انرژی حاصله از نور فرابنفش یا

¹²³ purine

¹²⁴ pyrimidines



خورشید، این مواد به هم پیوستند و مولکول‌هایِ بزرگ‌تری را تشکیل دادند. امروزه مولکول‌هایِ آلیِ بزرگ آن قدر کم دوام‌اند که حتی متوجهِ وجودشان نمی‌شویم. باکتری‌ها یا دیگر موجوداتِ زندهٔ اطرافشان آن‌ها را جذب یا تجزیه می‌کنند. اما باکتری‌ها و بقیهٔ ما [موجوداتِ زنده] دیر واردِ داستان شدیم و در آن روزها، مولکول‌هایِ ارگانیکِ بزرگ می‌توانستند بدونِ هیچ گزند داخلِ سوپِ [حیات] در حالِ تغلیظ جابجا شوند.

در لحظه‌ای خاص، به صورتِ تصادفی مولکولی به وجود آمد که اهمیتِ ویژه‌ای داشت. ما آن را «همانندساز» می‌خوانیم. لزوماً بزرگ‌ترین یا پیچیده‌ترین مولکولِ موجود در آن زمان نبوده است، اما از این قابلیتِ خارق‌العاده برخوردار بوده که می‌توانسته است کپی‌هایی را از خود تولید کند. شاید چنین اتفاقی بسیار نامحتمل به نظر بیاید. همین طور هم بوده است. نامحتمل‌تر از چیزی بوده است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که بتوانیم تصورش را بکنیم. در عمر محدودِ انسان، می‌توان چیزهایی این چنین نامحتمل را ناممکن تلقی کرد. به همین خاطر است که هیچ وقت در شرط‌بندی رویِ نتایجِ فوتبال نمی‌شود جایزهٔ بزرگی را برد. اما ما انسان‌ها در سنجشِ محتمل یا نامحتمل بودنِ پدیده‌ها از تصورِ بازه‌هایِ زمانیِ چندصد میلیون‌ساله عاجزیم. اگر برگه‌هایِ شرط‌بندیِ فوتبال را هر هفته به مدتِ صد میلیون سال پر کنید، به احتمالِ زیاد چند بار برندهٔ کلِ پول‌ها خواهید شد.

در واقع، تصورِ مولکولی که بتواند از رویِ خود کپی درست کند به اندازه‌ای که در نگاهِ اول به نظر می‌آید امرِ دشواری نیست و کافست که این اتفاق فقط یک بار رخ دهد. این مولکولِ همانندساز را چیزی شبیه یک قالب یا الگو در نظر بگیرید. تصور کنید که یک مولکولِ بزرگ است که از زنجیره‌ای پیچیده ساخته شده است که حلقه‌هایِ آن مولکول‌هایی است که هر یک حکم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یک قطعه خانه‌سازی را دارد. این قطعه‌های خانه‌سازی در سوپی که مولکول همانندساز را احاطه کرده است به وفور یافت می‌شود. حال تصور کنید که هر قطعه خانه‌سازی نسبت به قطعات شبیه به خودش کشش دارد. پس هر وقت یکی از قطعه‌های خانه‌سازی داخل سوپ کنار بخشی از مولکول همانندساز قرار می‌گیرد که نسبت به آن کشش دارد، به چسبیدن به آن متمایل می‌شود. قطعه‌های خانه‌سازی که به این منوال [به همانندساز] وصل می‌شوند خود به خود به ترتیبی قرار می‌گیرند که به ترتیب قطعات سازنده همانندساز شباهت دارد. در نتیجه، به سادگی می‌توان تصور کرد که این قطعات به هم می‌پیوندند و زنجیره‌ای پایدار را تشکیل می‌دهند، درست مانند همانندساز اولیه. ممکن است این فرآیند در قالب انباشت پیوسته لایه‌های مختلف روی سر یک دیگر ادامه پیدا کند. نحوه تشکیل بلورها به همین شکل است. از طرفی، دو زنجیره ممکن است از هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



جدا شوند و در این صورت، دو همانندساز خواهیم داشت که هر یک می‌تواند به تکثیرِ خویش ادامه دهد.

یک حالتِ پیچده‌تر نیز امکان‌پذیر است. ممکن است هر قطعه‌ی خانه‌سازی به قطعه‌ای شبیه به خود کشش نداشته باشد، بلکه به صورتِ متقابل به قطعه‌ی خاصِ دیگری متمایل باشد. در این حالت، مولکولِ همانندساز همچون یک قالب عمل می‌کند، اما نه یک قالب برای ساختنِ یک کپیِ کاملاً مشابه، بلکه به عنوانِ قالبی برای یک «فیلمِ نگاتیو» که بعداً برایِ بازسازیِ کپیِ دقیقاً مشابهی از «فیلمِ پوزیتیو» اصلی موردِ استفاده قرار می‌گیرد. در بحثی که داریم پیش می‌بریم، مهم نیست به این مسئله بپردازیم که فرآیندِ تکثیرِ اولیه به صورتِ پوزیتیو-نگاتیو بوده است یا به صورتِ پوزیتیو-پوزیتیو، اما خوب است اشاره کنیم که معادل‌هایِ امروزیِ اولین همانندساز، یعنی مولکول‌هایِ دی.ان.ای، از شیوهٔ تکثیرِ پوزیتیو-نگاتیو استفاده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌کنند. نکته‌ای که اهمیت دارد این است که ناگهان نوع جدیدی از «پایداری» در جهان به وجود آمد. ممکن است تا قبل از آن تعداد کثیری از نوع خاصی از یک مولکول پیچیده در سوپ یافت نمی‌شده است، چه هر یک از این مولکول‌ها به قطعات سازنده‌ای وابسته بود که به صورت اتفاقی در آرایش پایدار خاصی قرار می‌گرفته است. اما قطعاً مولکول همانند ساز به محض تولد خود به سرعت کپی‌هایی را از خود در دریاها منتشر کرد، تا جایی که مولکول‌های ساختمانی کوچک به منبعی نادر بدل گشت و تشکیل دیگر مولکول‌های بزرگ نادرتر و نادرتر شد.

چنان که بر می‌آید جمعیت کپی‌های مشابه به هم دارد به کثرت دست می‌یابد. اما حال باید به ویژگی مهمی اشاره کنیم که در همه فرآیندهای کپی مشترک است: این فرآیند بی‌نقص نیست. اشتباه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ناچار رخ می‌دهد. امیدوارم در این کتاب اشتباه چاپی وجود نداشته باشد، اما اگر با دقت آن را بررسی کنید، احتمالاً به یکی دو مورد از این اشتباهات بر خواهید خورد. احتمالاً این خطاها آن قدر جدی نیست که در معنای جملات تأثیری بگذارد، چه آن‌ها خطاهای «نسلِ اولی» هستند. اما روزهای قبل از ظهورِ صنعتِ چاپ را تصور کنید که کتاب‌هایِ مختلف، مثلاً انجیل‌هایِ مختلف، را با دست رونویسی می‌کردند. هر کاتبی، هر چقدر هم آدمِ دقیقی باشد، لاجرم خطاهایی از او سر می‌زند و بعضی از این عدم تطابق‌ها صرفاً چیزی ورایِ «بهبودی» تعمدی در متن نیست. اگر همهٔ کتاب از رویِ یک نسخهٔ اصلیِ واحد رونویسی می‌کردند، تغییرِ فاحشی در معنا رخ نمی‌داد. اما کافیت بگذاریم که کاتبان از رویِ دیگر رونوشت‌ها رونویسی بکنند که خود از رویِ رونوشت‌هایِ قبل از خود رونویسی شده‌اند. در اینجا است که خطاها رویِ هم انباشه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌شود و به خطایی جدی بدل می‌شود. ما معمولاً خطای چاپی را چیز بدی قلمداد می‌کنیم و وقتی کپی‌های اسناد انسانی را در نظر می‌گیریم، سخت می‌توان مثالی را متصور شد که بتوان آن را نوعی بهبود تلقی کرد. اگر از من پرسید، به نظرم وقتی مراجع صاحب‌نظر در زمینه کتاب هفتادگانی^{۱۲۵} واژه عبری «زن جوان» را، به اشتباه، «باکره» ترجمه کردند، این کارشان پیامد کلانی داشت و بدانجا رسید که این وحی ساخته و پرداخته شد: «اینک باکره حامله شده، پسری خواهد زایید...»* به هر حال، چنان که در ادامه خواهیم دید، خطا در کپی‌برداری در میان همانندسازهای زیستی واقعاً ممکن است مایهٔ بهبود شود و وقوع خطا برای فرگشت پیوستهٔ حیات امری ضروری بود. ما نمی‌دانیم که دقت کپی‌برداری مولکول‌های همانندساز اولیه تا چه حد بوده است. نوادگان امروزی این

¹²⁵ Septuagint



مولکول‌ها، یعنی دی.ان.ای، در مقایسه با وفادارترین فرآیندهای کپی‌برداری انسانی به اصل وفادارند، اما حتی دی.ان.ای‌ها نیز هر از گاهی خطا می‌کنند و سرانجام همین خطاهاست که فرگشت را ممکن می‌کند. احتمالاً اولین همانندسازها به مراتب خطای بیشتری داشته‌اند، اما به هر حال، می‌دانیم که اشتباه رخ می‌داده است و این اشتباهات روی هم انباشته می‌شده است.

همین طور که اشتباه در رونویسی رخ می‌داده است و این نسخه‌های اشتباه پخش می‌شده است، سوپ بنیادین^{۱۲۶} از نسخه‌هایی پر می‌شد که به یکدیگر شبیه نبودند، بلکه چند نوع مختلف از مولکول‌های همانندساز که همگی «نواده» یک نیا بوده‌اند سوپ بنیادین را فرا می‌گرفت. آیا این امکان وجود داشته است که بعضی از این انواع پرشمارتر از دیگر انواع باشد؟ با احتمال قریب به یقین می‌توان گفت

¹²⁶ primeval soup



بله. بعضی از انواع ذاتاً پایدارتر از دیگران بوده است. احتمال شکستِ بعضی از مولکول‌ها پس از تشکیل شدن، نسبت به مولکول‌هایِ دیگر، کمتر بوده است. تعدادِ این نوع مولکول‌ها در سوپ نسبتاً زیاد می‌شد. این امر صرفاً پیامدِ منطقی و مستقیمِ «عمرِ درازشان»^{۱۲۷} نبوده است، بلکه در گروِ این نکته نیز بوده است که این مولکول‌ها زمانِ بیشتری را برایِ ساختِ کپی از رویِ خود در اختیار داشته‌اند. از این رو، همانندسازهایی که عمرِ طولانی دارند پرشمار می‌شوند و، در صورتی که عاملِ تأثیرگذارِ دیگری وجود نداشته باشد، «تمایلی فرگشتی» به سمتِ عمرِ درازتر در جمعیتِ مولکول‌ها پدید می‌آید.

اما احتمالاً بقیهٔ شرایط برایِ همه یکسان نبوده است و سرعتِ تکثیر یا «بارآوری»^{۱۲۸} یک ویژگیِ دیگر در میانِ انواعِ همانندسازها بوده

¹²⁷ longevity

¹²⁸ fecundity

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که شاید اهمیتش در گسترش مولکول در میان جمعیت [از عمرِ دراز] هم بیشتر بوده است. اگر مولکول‌های همانندسازِ نوع آ، به طور متوسط، یک بار در هفته از رویِ خود کپی بسازند، در حالی که مولکول‌هایِ نوع ب هر ساعت یک بار از رویِ خود کپی بسازند، به سادگی می‌توان دریافت که دیری نمی‌پاید که تعدادِ مولکول‌هایِ نوع ب از تعدادِ مولکول‌هایِ آ به طرزِ قابلِ توجهی رد بزند، حتی اگر مولکول‌هایِ آ از مولکول‌هایِ ب «بیشتر عمر کنند». بنابراین، احتمالاً «تمایلی فرگشتی» به نفع «بارآوری» بیشتر در میانِ مولکول‌هایِ سوپ به وجود آمده بوده است. ویژگیِ سومی که در انتخابِ [طبیعی] مولکولِ همانندساز تأثیر داشته دقتِ تکثیر است. اگر مولکولِ نوع X و نوع Y دوامِ یکسانی داشته باشند و سرعتِ تکثیرشان یکی باشد، اما مولکولِ X به طورِ متوسط هر ده تکثیر یک خطا داشته باشد، اما مولکولِ Y هر صد تکثیر، بی‌تردید جمعیتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مولکول Y بیشتر خواهد شد. هم «فرزندان» تغییر یافته مولکول‌های گروه X از جمعیت آن کسر می‌شود و هم تمام نوادگان آن فرزندان، چه بالفعل و چه بالقوه.

اگر در فرگشت سر رشته‌ای داشته باشید، احتمالاً تصور خواهید کرد که این امر کمی [با گفته‌های پیشین] تناقض دارد. از طرفی می‌گوییم خطاهای تکثیر پیش شرطی برای وقوع فرگشت است، اما از طرفی هم می‌گوییم انتخاب طبیعی به نفع وفاداری در تکثیر عمل می‌کند. آیا می‌توان هر دوی این ایده‌ها را پذیرفت؟ پاسخ این است. با این که فرگشت را، بنا به تعریفی گنگ، می‌توان «چیز خوبی» تلقی کرد (مخصوصاً به خاطر این که ما فرآورده آن هستیم)، در واقع هیچ چیزی «مایل به فرگشت نیست». فرگشت پدیده‌ای است که خواه و ناخواه رخ می‌دهد، با این که همانندسازها (و امروزه،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ژن‌ها) خود را به هر آب و آتشی می‌زنند که جلوی رخدادِ آن را بگیرند. ژاک مونو، در درس گفتارِ خود در موردِ هربرت اسپنسر^{۱۲۹}، بعد از این که با کنایه می‌گوید «یکی دیگر جنبه‌های رمزآلودِ فرگشت این است که هر کسی فکر می‌کند آن را به درستی درک کرده است!»، این نکته را به روشنی بیان می‌کند.

حال اگر با این بینش دوباره به سوپِ بنیادین نگاه کنیم، به این نتیجه خواهیم رسید که احتمالاً این سوپِ آکنده از انواعِ پایدارِ مولکول‌هایِ مختلف بوده است؛ پایدار به این معنا که هر یک مولکولِ عمرِ درازی داشته است، سریع تکثیر می‌شده است و یا با دقت بالایی خود را تکثیر می‌کرده است. روندِ فرگشتی که به این سه نوعِ پایداری ختم می‌شود به این معناست: اگر در دو زمانِ مختلف از سوپِ [بنیادین] نمونه‌برداری کنید، درصدِ انواعی که

¹²⁹ Herbert Spencer



طولِ عمر، بارآوری و وفاداری در تکثیر^{۱۳۰} بالاتری دارند در نمونه‌ای که دیرتر گرفته شده است بیشتر است. وقتی یک زیست‌شناس از فرگشت در میانِ موجوداتِ زنده سخن می‌گوید، به همین امر اشاره دارد. مکانیسمی هم که [در فرگشت] استفاده می‌شود مکانیسمِ یکسانی است: انتخابِ طبیعی.

آیا باید اولین مولکولِ همانندساز را «زنده» به شمار بیاوریم؟ اصلاً چه اهمیتی دارد؟ شاید من بگویم «داروین بزرگ‌ترین انسانِ تاریخ بوده است»، ولی شما بیاید و بگویید «نه، نیوتن بزرگ‌ترین انسانِ تاریخ بشر بوده است». اما امیدوارم که این بحث را کش ندهیم و در همین جا خاتمه پیدا کند. آخرِ سر بر رویِ هر کدام از این گزاره‌ها توافق کنیم، توفیری در اصلِ ماجرا نمی‌کند و نتیجه‌هایِ مغزدارِی که از آن جاری می‌شود تحتِ تأثیر قرار نمی‌گیرد. حال این که به

¹³⁰ copying fidelity



داروین یا نیوتن لقبِ «بزرگ‌ترین» بدهیم یا ندهیم تغییری در واقعیاتِ زندگی و دستاوردهایِ آنان ایجاد نمی‌کند. به طریقِ مشابه، داستانِ مولکول‌هایِ همانندساز احتمالاً به همان ترتیبی بوده است که دارم شرح می‌دهم و این که آن‌ها را «زنده» بخوانیم یا نه در اصلِ ماجرا تأثیری ندارد. چه بلاها که بشر متحمل نشده است صرفاً به خاطرِ این که بسیاری از ما از درکِ این نکته عاجزیم که واژگانِ ابزاری برایِ استفادهٔ ما هستند و صرفِ وجودِ یک واژه در فرهنگِ واژگان به این معنی نیست که حتماً باید به چیزی خاص و معین در دنیایِ واقعی اشاره داشته باشد. چه همانندسازهایِ نخستین را زنده بخوانیم و چه نخوانیم، آن‌ها نیاکانِ حیات بوده‌اند؛ پدرانِ بنیان‌گذارِ حیات بوده‌اند.

حلقهٔ دومِ این زنجیرهٔ استدلال، چیزی که خودِ داروین نیز بر آن تأکید داشت، رقابت است (با این که داروین از حیوانات و گیاهان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



سخن می گفت و نه از مولکول). سوپِ بنیادین قادر به پشتیبانی از تعداد نامحدودی از مولکول‌های همانندساز نبود. یکی از دلایل این است که وسعتِ زمین محدود است، اما عواملِ محدودکننده دیگری نیز نقشِ اساسی داشته است. در تصویری که از مولکولِ همانندساز ارائه شد که در آن این مولکول به عنوانِ یک قالب عمل می‌کند، فرض را بر این گذاشتیم که مولکول در سوپی غنی از مواد سازنده اولیه قرار دارد که برای ساختِ کپی ضروری است. اما وقتی تعدادِ همانندسازها زیاد شد، مطمئناً موادِ سازنده اولیه با چنان سرعتی موردِ استفاده قرار گرفته که به منبعی نادر و ارزشمند تبدیل شده است. سویه‌هایِ مختلفِ همانندساز بر سرِ آن‌ها به رقابت پرداخته‌اند. عواملی را که باعث می‌شود [انتخابِ طبیعی] به نفع افزایشِ جمعیتِ انواعِ خاصی از همانندسازها عمل کند موردِ بررسی قرار دادیم. حال قادریم بفهمیم که در پیِ رقابتِ جمعیتِ انواعی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کمتر موردِ پسندِ [انتخابِ طبیعی] بوده‌اند کاهش یافته است و به همین خاطر، بسیاری از سلسله‌هایشان منقرض شده‌اند. در میانِ انواعِ مختلفِ همانندسازِ تنازعی برایِ بقا در جریان بوده است. آن‌ها خودشان نمی‌دانستند که دارند با هم نزاع می‌کنند و بابتِ آن غصه نمی‌خورده‌اند. این نزاع، بدونِ این که احساسی ناخوشایند در دلِ مولکولی برانگیخته شود، در جریان بود. در واقع پایِ هیچ احساسی در میان نبود. اما در واقع آن‌ها در حالِ نزاع بودند، به این معنا که هر کپیِ اشتباهی که به پایداریِ بیشتری منجر می‌شد یا باعثِ به وجود آمدنِ شیوهٔ جدیدی می‌شد که پایداریِ رقبا را کاهش می‌داد خود به خود حفظ می‌شد و به سرعت تکثیر می‌یافت. فرآیندِ بهبود به شیوه‌ای تجمعی پیش می‌رفت. راه‌هایِ افزایشِ پایداریِ [خود] و کاهشِ پایداریِ رقبا پیچیده‌تر و کارآمدتر شد. حتی بعضی از مولکول‌ها روشی را «کشف کردند» که به کمکِ آن می‌توانستند به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



صورتِ شیمیایی مولکول‌هایِ انواعِ رقیب را بشکنند و اجزاءِ سازنده‌ای را که از این طریق آزاد شده بودند در ساختِ کپی از رویِ خود موردِ استفاده قرار دهند. گوشت‌خورانِ اولیه با یک تیر دو نشان می‌زدند: هم غذایِ خود را تأمین می‌کردند و هم همزمان رقبایشان را حذف می‌کردند. دیگر همانندسازان هم احتمالاً راه‌هایی را برایِ محافظت از خود پیدا کردند، چه به صورتِ شیمیایی و چه از طریقِ ساختِ دیواره‌ای فیزیکی از پروتئین به دورِ خود. احتمالاً اولین سلول‌هایِ زنده بدین صورت به وجود آمده‌اند. کار بدانجا رسید که همانندسازها به وجود داشتن اکتفا نکردند، بلکه به تدریج محفظه‌هایی را برایِ خود درست کردند که ابزاری برایِ ادامهٔ هستی‌شان بود. همانندسازی که بقا یافتند آن‌هایی بودند که ماشین‌هایِ بقایی را برایِ زندگیِ خود ساختند. اولین ماشین‌هایِ بقا احتمالاً چیزی فراتر از یک لایهٔ محافظ نبوده است. اما با ظهورِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



رقبایی که ماشینِ بقایِ بهتر و کارآمدتری داشتند، امرارِ معاش دشوارتر شد. ماشین‌هایِ بقا بزرگ‌تر و پیچیده‌تر شدند و این فرآیندِ جمعی و مستمر بود.

آیا برایِ پیشرفتِ تدریجی در روش‌ها و حقه‌هایی که همانندسازها برایِ دوامِ خود به کار می‌گرفتند پایانی در کار بود؟ زمانِ خیلی زیادی برایِ پیشرفتِ آن‌ها در دسترس بود. بعد از گذشتِ هزاره‌ها چه ماشین‌هایِ خودحفاظتیِ عجیب و غریبی ممکن است به وجود بیاید؟ چهار میلیارد سال بعد، سرنوشتِ آن همانندسازانِ کهن چه شد؟ آن‌ها منقرض نشدند، چه آنان اساتیدِ کهنِ هنرهایِ بقا هستند. اما انتظار نداشته باشید که آن‌ها را آزاد و رها در دریاها شناور ببینید. آن‌ها خیلی وقت است که این شیوهٔ زیستِ دلیرانه و بی‌قید را گذاشته‌اند. آن‌ها در قالبِ کلنی‌هایی بزرگ و پرجمعیت، با خیالیِ آسوده و ایمن از گزندِ دنیایِ بیرون، در داخلِ ربات‌هایی سنگین و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کند زندگی می کنند و از طریقِ روش های غیر مستقیم و پیچیده آن ربات را با کنترل از راه دور هدایت می کنند. آن ها درونِ من و شما هستند. آن ها سازنده ما هستند، هم سازنده بدنِ ما و هم سازنده ذهنِ ما و اساسِ وجودِ ما بر پایه نگهداری از آن ها بنیان شده است. این همانند سازها راه درازی را پشتِ سر گذاشته اند. امروزه به آن ها «ژن» می گوئیم و ما ماشین های بقایِ آن هاییم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.





۳. سیم‌پیچ‌های نامیرا

ما ماشین‌های بقا هستیم، اما این «ما» صرفاً به ما انسان‌ها اشاره ندارد. بلکه تمام حیوانات، گیاهان، باکتری‌ها و ویروس‌ها را نیز در بر دارد. شمارش تعداد کل ماشین‌های بقا بر روی زمین کار بسیار دشواریست و حتی در شمردن تعداد کل گونه‌ها هم مانده‌ایم. اگر فقط حشرات را حساب کنیم، تعداد گونه‌های زنده چیزی حدود سه میلیون تخمین زده شده است و تعداد حشرات شاید چیزی حدود میلیون میلیون [یک میلیون برابر تریلیون] باشد. ظاهر ماشین‌های بقای مختلف، از بیرون و از لحاظ جوارح داخلی، بسیار متنوع است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ظاهرِ هشت پا با موش خیلی فرق دارد و هر دو این ها با درختِ بلوط تفاوتِ بارزی دارند. اما اساسِ شیمیاییِ همهٔ آن ها نسبتاً یکسان است و مخصوصاً همانندسازها، یعنی ژن‌هایی، که در خود دارند اساساً از همان نوع مولکول‌هایی است که در همهٔ ما یافت می‌شود؛ از باکتری‌ها گرفته تا فیل‌ها. همهٔ ما ماشین‌هایِ بقایی برایِ یک نوع همانندساز — مولکول‌هایی به نامِ دی.ان.ای — هستیم، اما راه‌هایِ بسیار متنوعی برایِ گذرانِ زندگانی در جهان وجود دارد و همانندسازها انواعِ پرشمار و متنوعی از ماشین‌ها را برایِ بهره‌کشی از این راه‌ها درست کرده‌اند. میمون ماشینی است که بالایِ درخت از ژن‌ها مراقبت می‌کند. ماهی ماشینی است که در داخلِ آب از ژن‌ها مراقبت می‌کند. حتی نوعی کرمِ کوچک هست که در زیرِ لیوانیِ آبجویِ آلمانی از ژن‌ها مراقبت می‌کند. دی.ان.ای. راه و روش‌هایِ مرموزی دارد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



برای سادگی بحث، چنین القاء کردم که ژن‌هایِ امروزی که از دی.ان.ای. ساخته شده‌اند همان همانندسازهایِ اولیه‌ای هستند که در سوپِ بنیادین وجود داشته‌اند. در بحثی که داریم توفیری ایجاد نمی‌کند، اما اصولاً این حرف عینِ واقعیت نیست. ممکن است همانندسازانِ اولیه مولکول‌هایی بوده‌اند که به دی.ان.ای. مربوط هستند، اما این امکان نیز وجود دارد که کاملاً مولکول‌هایِ متفاوتی باشند. در حالتِ دوم، می‌توان گفت که دی.ان.ای. ماشین‌هایِ بقایِ آن‌ها را مصادره کرده است. اگر چنین باشد، در واقع همانندسازانِ اولیه کاملاً نابود شده‌اند؛ چرا که هیچ اثری از آن‌ها در ماشین‌هایِ بقایِ امروزی به جا نمانده است. در این رابطه، ای. جی. کِرَنز-اسمیت^{۱۳۱} نکتهٔ کنجکاوی‌برانگیزی را بیان کرده است. او می‌گوید شاید نیاکانِ ما، یعنی اولین همانندسازها، اصلاً مولکول‌هایِ آلی

¹³¹ A. G. Carins-Smith



نبوده‌اند، بلکه بلورهایی غیرآلی بوده‌اند؛ مثلاً مواد معدنی یا تکه‌های کوچکی از گِل. دی.ان.ای، چه مولکولی مصادره‌گر باشد و چه نباشد، به طورِ بلامنازع زمام امور را در اختیار دارد، مگر این که، چنان چه در فصل ۱۱ شرح داده‌ام، مصادرهٔ قدرتی تازه در حالِ شکل‌گیری باشد.

یک مولکولِ دی.ان.ای. زنجیره‌ای بلند از قطعاتِ سازنده است، مولکول‌هایِ کوچکی که «نوکلئوتید^{۱۳۲}» نام دارد. همان طور که مولکول‌هایِ پروتئین زنجیره‌ای از آمینو اسیدها است، مولکول‌هایِ دی.ان.ای. نیز زنجیره‌ای از نوکلئوتیدهاست. مولکولِ دی.ان.ای. آن قدر کوچک است که نمی‌توان آن را دید، اما شکلِ دقیقِ آن را به طرزِ زیرکانه‌ای، از طریقِ روش‌هایِ غیرمستقیم، در آورده‌اند. این مولکول از یک جفت زنجیرهٔ نوکلئوتید تشکیل شده است که در

¹³² nucleotide



قالبِ هیئتی فنی شکل و زیبا در هم تنیده‌اند، یعنی همان «مارپیچ مضاعف^{۱۳۳}»؛ «سیم‌پیچ نامیرا». نوکلئوتید تنها از چهار نوع جزء سازنده متفاوت ساخته شده است که نام‌های آن‌ها را می‌توان به اختصار به صورت A، T، C و G نوشت. این چهار جزء در همه حیوانات و گیاهان یکسان است. چیزی که تفاوت ایجاد می‌کند ترتیب قرارگیری آن‌هاست. جزء سازنده G موجود در یک انسان، از هر حیث، دقیقاً مشابه جزء سازنده G است که در یک حلزون یافت می‌شود. اما ترتیب اجزاء سازنده در یک انسان فقط با حلزون فرق ندارد، بلکه با یک انسان دیگر نیز — البته با شدتی کمتر — فرق دارد (مگر در مورد خاصِ دوقلوهای همسان).

دی.ان.ای. ما داخلِ بدنِ ما زندگی می‌کند. این گونه نیست که در جای خاصی از بدن متمرکز شده باشد، بلکه در میانِ کل سلول‌ها

¹³³ double helix



پخش شده است. بدنِ یک انسان به طورِ متوسط از حدودِ هزار میلیون میلیون سلول تشکیل شده است و به جز چند موردِ استثناء که فعلاً می‌توانیم از آن‌ها صرفِ نظر کنیم، هر یک از این سلول‌ها کپیِ کاملی را از دی.ان.ایِ بدن در خود دارد. این دی.ان.ای را مجموعه‌ای دستورالعمل برای ساختِ یک بدن می‌توان در نظر گرفت که با الفبای نوکلئوتیدی A، T، C و G نوشته شده است. مانند این است که در هر اتاقِ یک عمارتِ عظیم یک قفسه کتاب باشد که معماریِ کلِ ساختمان را بتوان در آن یافت. به «قفسه کتاب» داخلِ سلول «هسته» گفته می‌شود. نقشه‌های معماریِ بدنِ انسان متشکل از ۴۶ جلد است (این تعداد در گونه‌های دیگر متفاوت است). به هر یک از این «جلد»ها کروموزوم گفته می‌شود. زیرِ میکروسکوپ می‌توانیم آن‌ها را به شکلِ نخ‌هایی بلند ببینیم و ژن‌ها به ترتیب در این نخ‌ها کنارِ هم قرار گرفته است. این که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بفهمیم کجا یک ژن به پایان می‌رسد و ژن بعدی شروع می‌شود کار آسانی نیست و در واقع شاید معنایی هم در بر نداشته باشد. خوش‌بختانه، چنان چه در این فصل خواهیم دید، این موضوع برای هدفی که دنبال می‌کنیم اهمیتی ندارد.

در ادامه نیز از استعاره نقشه‌های معمار استفاده خواهیم کرد و آزادانه زبان استعاره را با زبان توصیف امر واقعی ترکیب خواهیم کرد. گاهی از «جلد» به جای کروموزوم استفاده خواهیم کرد. موقتاً از «صفحه» به جای ژن استفاده خواهیم کرد، اما توجه داشته باشید که مرز بین ژن‌ها به اندازه تمایز دو صفحه یک کتاب واضح و مشخص نیست. این استعاره تا بخش زیادی از راه کار ما را می‌اندازد. وقتی که دیگر کارآیی‌اش را از دست داد، استعارات دیگری را به کار خواهیم برد. البته، جالب این جاست که «معمار»ی وجود ندارد. دستورالعمل‌های دی.ان.ای. را انتخاب طبیعی سرهم‌بندی کرده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



است.

مولکول‌های دی.ان.ای. دو کارِ مهم انجام می‌دهند. اول این که تکثیر می‌کنند، یعنی به عبارتی از رویِ خود کپی می‌سازند. این امر بی‌وقفه از شروعِ حیات در حالِ وقوع بوده است و مولکول‌های دی.ان.ای. در انجامِ آن تبحر یافته‌اند. شما به عنوانِ یک انسانِ بالغ از هزاران میلیون میلیون سلول تشکیل شده‌اید، اما زمانی که نطفه‌تان منعقد شده بود فقط یک سلول بودید که یک نسخهٔ اولیه از نقشه‌های معماری را در خود داشته است. این سلول به دو سلولِ مجزا تقسیم شد و هر یک از سلول‌ها کپیِ جداگانهٔ خود را از این نقشه‌ها دریافت کرد. تعدادِ سلول‌ها با تقسیمِ پیاپی به ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و به همین ترتیب به میلیارد‌ها سلول رسید. در هر تقسیم، نقشه‌های دی.ان.ای. وفادارانه کپی شد و به ندرت خطایی در آن‌ها رخ می‌داد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تکثیرِ دی.ان.ای. یک بحث است، اما نکته مهم تر این است که اگر دی.ان.ای. واقعاً مجموعه‌ای نقشه برای ساختِ یک بدن است، این نقشه‌ها چگونه اجرا می‌شود؟ این نقشه‌ها چگونه به بافتِ بدن ترجمه می‌شود؟ این سؤال بحث را برای دومین کارِ مهمی که دی.ان.ای. انجام می‌دهد باز می‌کند. دی.ان.ای. به طورِ غیرمستقیم بر ساختِ مولکولی دیگر، یعنی پروتئین، نظارت می‌کند. هموگلوبین که در فصلِ پیش به آن اشاره شد تنها یک مثال از انواعِ بسیار متعددِ مولکول‌هایِ پروتئین است. پیامِ رمزنگاری‌شدهٔ دی.ان.ای. که در قالبِ الفبایی چهارحرفی نوشته شده است، طیِ یک فرآیندِ مکانیکی ساده، به الفبایِ دیگری ترجمه می‌شود. این الفبا در واقع الفبایِ آمینو اسیدهاست که برایِ نوشتنِ مولکول‌هایِ پروتئین به کار می‌رود. شاید بگویید ساختِ پروتئین کجا و ساختِ یک بدن کجا؟ اما ساختِ پروتئین اولین گام در این مسیر است. فقط این نیست که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



پروتئین عمدهٔ بافتِ فیزیکیِ بدن را تشکیل دهد، بلکه به طورِ دقیقی تمامِ فرآیندهایِ شیمیاییِ داخلِ سلول را کنترل می‌کند و به صورتِ گزینشی آن‌ها را، در زمانِ مناسب و در جایِ مناسب، خاموش و روشن می‌کند. این که این فرآیند دقیقاً چطور سرانجام به تشکیلِ نوزاد منجر می‌شود ماجرایست که دهه‌ها و شاید حتی قرن‌ها طول خواهد کشید که رویان‌شناسان^{۱۳۴} از آن سر در بیاورند. اما واقعیت این است که این اتفاق رخ می‌دهد. ژن‌ها به طورِ غیرمستقیم روی تولیدِ بدن کنترل دارند و این تأثیر صرفاً یک‌طرفه است: ویژگی‌هایِ اکتسابی به صورتِ موروثی انتقال پیدا نمی‌کند. هر چقدر هم عمرِ خود را پایِ کسبِ دانش و حکمت بگذارید، از طریقِ ژنتیک حتی سرِ سوزنی از آن هم نصیبِ فرزندان‌تان نخواهد شد. هر نسل از نو شروع می‌کند. بدنِ ابزاری است برایِ ژن‌ها که به کمکِ آن خود را

¹³⁴ embryologist



از تغییر حفظ می کنند.

اهمیتِ فرگشتیِ این واقعیت که ژن‌ها رشدِ رویانی را کنترل می کنند از این قرار است: ژن‌ها دست کم تا اندازه‌ای برای حفظِ بقایِ خود در آینده مسئول هستند، چرا که بقایِ آن‌ها مرهونِ کارآمدیِ بدنی است که در آن زندگی می کنند و در ساختِ آن نقش داشته‌اند. روزی روزگاری، انتخابِ طبیعی در واقع تفاوت در بقایِ همانندسازهایی بود که آزادانه در سوپِ بنیادین شناور بودند. امروزه انتخابِ طبیعی به نفعِ همانندسازی عمل می کند که در ساختِ ماشین‌هایِ بقا مهارت دارند؛ به نفعِ ژن‌هایی که در هنرِ کنترلِ نحوهٔ رشدِ رویان چیره هستند. در این ساز و کار، همانندسازها نه با آگاهیِ بیشتری نسبت به قبل عمل می کنند و نه هدفمندتر از پیش هستند. همان فرآیندهایِ کهنِ انتخابِ خودکار از میانِ مولکول‌هایِ رقیب بر اساسِ طولِ عمر، بارآوری و وفاداری در تکثیر به همان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



حالتِ کور کورانه که در گذشته پیش می‌رفته است همچنان نیز در حالِ رخداد است. ژن‌ها تواناییِ هضم‌اندیشی ندارند. از قبل برنامه نمی‌چینند. ژن‌ها صرفاً وجود دارند و این واقعیت در موردِ بعضی ژن‌ها بیش از دیگران صدق می‌کند و چیزی فراتر از این نیست. اما ویژگی‌هایِ تعیین‌کنندهٔ طولِ عمر و بارآوریِ ژن به سادگیِ قبل نیست. به هیچ وجه من الوجوه ساده نیست.

در سال‌هایِ اخیر — یعنی تقریباً همین ششصد میلیون سالِ پیش — همانندسازها در زمینهٔ فناوریِ ماشینِ بقا به موفقیت‌هایِ چشمگیری دست یافته‌اند، مثلِ [ساختِ] عضله، قلب و چشم (هر کدام از این‌ها به طورِ مستقل چندین بار فرگشت یافته‌اند). اما پیش از آن، همانندسازها چند ویژگیِ اساسی را در نحوهٔ زندگیِ خود تغییر دادند و برایِ ادامهٔ بحث لازم است که آن‌ها را خوب بفهمیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نخستین ویژگی که باید در مورد همانندسازانِ امروزی بدانیم این است که آن‌ها به شدت اجتماعی‌اند. یک ماشینِ بقا حاملی است که فقط حامیِ یک زن نیست، بلکه هزاران زن را در خود حمل می‌کند. کارِ بزرگی همچون ساختِ یک بدن حاصلِ چنان همکاریِ پیچیده‌ای است که تفکیکِ سهمِ هر زن از زنی دیگر تقریباً ناممکن است.* یک زنِ خاصِ تأثیراتِ مختلفی بر رویِ اجزاءِ کاملاً متفاوتی از بدن می‌گذارد. هر قسمت از بدن از چند زنِ مختلف تأثیر می‌گیرد و تأثیرِ هر زن به تعامل با بسیاری از زن‌هایِ دیگر بستگی دارد. بعضی از زن‌ها به عنوانِ زن‌هایِ ارشدی عمل می‌کنند که مجموعه‌ای از زن‌هایِ دیگر را تحتِ کنترلِ خود دارند. اگر به استعاره‌مان برگردیم، هر صفحه از نقشه‌ها به قسمت‌هایِ کاملاً متفاوتی از عمارت اشاره دارد و هر صفحه تنها با ارجاع به صفحاتِ متعددِ دیگر معنا و مفهوم پیدا می‌کند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این وابستگی پیچیده بین ژن‌ها ممکن است این سؤال را در ذهن‌تان به وجود بیاورد که اصلاً چرا از واژه «ژن» استفاده می‌کنیم. چرا از یک اسم جمع مانند «مجموعه ژن» استفاده نکنیم؟ پاسخ این است که برای بسیاری از مقاصد این کار واقعاً خوب جواب می‌دهد. اما اگر از منظری دیگر به امور بنگریم، این نگرش هم با عقل جور در می‌آید که یک مجموعه ژن از همانندسازها یا ژن‌های مجزایی تشکیل شده است. به خاطر پدیده آمیزش جنسی است که این تصور معنا پیدا می‌کند. تولید مثل جنسی ژن‌ها را بر می‌زند و آن‌ها را با هم مخلوط می‌کند. این بدان معناست که هر بدن صرفاً حاملی برای ترکیب کم‌عمری از ژن‌هاست. درست است که ترکیب ژن‌ها که همان فرد است عمر کوتاهی دارد، اما ژن‌ها خود به صورت بالقوه عمر بسیار درازی دارند. با گذر نسل‌ها دائم گذرشان به یکدیگر می‌افتد. می‌توان ژن را واحدی قلمداد کرد که پس از تعداد کثیری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از بدن‌های متفاوت بقای خود را حفظ می‌کند. این همان استدلالِ محوری است که در این فصل به شرحِ بیشترِ آن خواهیم پرداخت. این استدلالی است که بعضی از همکارهایِ بسیار قابل‌احترام من با سرسختیِ تمام از پذیرشش سر باز می‌زنند. پس اگر دیدید توصیفش برایم دشوار است، لطفاً عذر من را پذیرا باشید. نخست باید به صورتِ مختصرِ حقایقی را در موردِ آمیزشِ جنسی توضیح دهم.

گفتیم که نقشه‌هایِ ساختِ بدنِ انسان در ۴۶ جلد آمده است. در واقع، این حرفِ حقیقتِ ماجرا را بیش از حد ساده می‌نماید. می‌شود گفت که حقیقتِ ماجرا عجیب و غریب است. ۴۶ کروموزوم [انسان] از ۲۳ جفت کروموزوم تشکیل شده است. می‌توانیم بگوییم که در هستهٔ هر سلول دو مجموعه جلدِ مجزا از نقشه‌هایِ ساختمانی بایگانی شده است. بیایید آن‌ها را جلدِ ۱آ، جلدِ ۱ب، جلدِ ۲آ، جلدِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



۲ب بخوانیم و به همین ترتیب جلو برویم و جلد‌های آخر را جلد‌های ۲۳آ و ۲۳ب نام نهمیم. ناگفته پیداست که شماره‌هایی که برای این جلد‌ها به کار بردم کاملاً من درآوردی است و در ادامه هم، صفحه‌هایی که به آن‌ها اشاره می‌کنم من درآوردی است.

ما هر کروموزوم را بدون تغییر از یکی از والدین مان دریافت می‌کنیم که در بیضه یا تخمدان آن‌ها سرهم‌بندی شده است. فرض کنید جلد‌های ۱آ، ۲آ، ۳آ و ... از پدر می‌آید و جلد‌های ۱ب، ۲ب، ۳ب و ... از مادر. در عمل انجامش خیلی دشوار است، اما از لحاظ نظری می‌شود گفت که می‌توان با یک میکروسکوپ به ۴۶ کروموزوم داخل هر سلول نگاه کرد و کروموزوم شماره ۲۳ را که از پدرتان دریافت کرده‌اید و کروموزوم شماره ۲۳ را که از مادرتان دریافت کرده‌اید از دیگر کروموزوم‌ها تشخیص دهید.

جفت کروموزوم‌ها همیشه به صورت فیزیکی با هم در تماس نیستند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



و حتی در نزدیکی یکدیگر هم قرار ندارند. پس از چه لحاظ آن‌ها را «جفت» می‌خوانیم؟ از این لحاظ که صفحه صفحه هر جلد که اصالتاً از پدر به شما رسیده است جایگزینی مستقیم در جلد خاصی که از مادر به شما رسیده است دارد. مثلاً صفحه ۶ از جلد ۱۳ آ و صفحه ۶ از جلد ۱۳ ب هر دو «درباره» رنگ چشم هستند؛ برای مثال یکی می‌گوید «آبی» و دیگری می‌گوید «قهوه‌ای».

گاهی می‌شود که هر دو صفحه مشابه باشد، اما در مثال رنگ چشم که آوردیم، این دو صفحه متفاوت بود. حال وقتی که «توصیه‌های» این صفحات متفاوت باشد، بدن چه کار می‌کند؟ این سؤال پاسخ یکسانی ندارد. گاهی یک خوانش بر دیگری برتری دارد. در این مثال رنگ چشم، چشم‌های فرد مورد نظر قهوه‌ای خواهد شد: دستورالعمل ساخت چشم‌های آبی در ساخت بدن به کلی نادیده گرفته می‌شود، با این که این امر از انتقال [این ژن] به نسل آینده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



جلوگیری نمی‌کند. به ژنی که بدین صورت نادیده گرفته می‌شود «ژن مغلوب^{۱۳۵}» گفته می‌شود. به متضاد ژن مغلوب «ژن غالب^{۱۳۶}» گفته می‌شود. ژن چشم قهوه‌ای بر ژن چشم آبی غالب است. چشم‌های یک فرد فقط در صورتی آبی خواهد شد که صفحات مربوط [به رنگ چشم] به صورت متفق القول رنگ آبی را پیشنهاد دهند. در بیشتر موارد، وقتی که ژن‌های جایگزین مشابه نباشد، نتیجه نوعی مسامحه خواهد بود: بدن بر اساس یک حالت بینابینی طراحی خواهد شد یا چیز کاملاً متفاوتی از آب در خواهد آمد.

وقتی دو ژن، مثلاً ژن چشم قهوه‌ای و چشم آبی، بر سر جایگاهی واحد در کروموزوم رقابت می‌کنند، می‌گوییم که آن‌ها «آلل» یا «دِگِرِه^{۱۳۷}» یکدیگرند. در بحثی که ما در پیش گرفته‌ایم، واژه

¹³⁵ recessive

¹³⁶ dominant

¹³⁷ allele

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



«دگره» معادلِ واژه «رقیب» است. تصور کنید که برگه‌های جلد‌های مختلف نقشه‌های معماری در کلاسور قرار دارد و صفحه‌های آن را می‌توان جدا کرد و با صفحاتِ دیگر جابجا کرد. هر جلدِ ۱۳ باید یک صفحه ۶ داشته باشد، اما چند صفحه ۶ ممکن وجود دارد که می‌شود آن را داخلِ کلاسور، بین صفحاتِ ۵ و ۷، قرار داد. یک نسخه از صفحه ۶ ممکن است بگوید «چشمِ آبی»، یک نسخه دیگر ممکن است بگوید «چشمِ قهوه‌ای». ممکن است در کلِ مجموعه نسخه دیگری نیز وجود باشد که به رنگِ کاملاً متفاوتی اشاره داشته باشد. ممکن است شش دگره جایگزین در جایگاهِ صفحه ۶ روی ۱۳مین کروموزوم‌ها وجود داشته باشد که در کلِ جمعیت پراکنده شده است. هر یک فرد دو جلد از کروموزوم ۱۳ دارد. بنابراین، می‌تواند حداکثر دو دگره برای جایگاهِ صفحه ۶ داشته باشد. او ممکن است همچون یک فردِ چشمِ آبی دو کپی از یک دگره داشته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



باشد و یا ممکن است از میانِ شش جایگزینِ موجود در جمعیت دو دگرهٔ دیگر نصیبش شود.

ناگفته پیداست که شما نمی‌توانید واقعاً بروید و از درونِ استخرِ ژنی که در دسترسِ کلِ جمعیت است ژن‌هایِ خود را انتخاب کنید. در هر زمانِ معین، تمامِ ژن‌ها در یک ماشینِ بقایِ واحدِ محصور است. ژن‌هایِ ما در زمانِ لقاح به ما اختصاص داده می‌شود و هیچ کارش هم نمی‌شود کرد. با وجودِ این، در درازمدت، از لحاظی می‌توان ژن‌هایِ یک جمعیت را یک استخرِ ژنی در نظر گرفت. «استخرِ ژنی» در واقع عبارتی تخصصی است که ژنتیک‌شناسان به کار می‌برند. استخرِ ژنی ایدهٔ انتزاعیِ مفیدی است، چرا که آمیزشِ جنسی ژن‌ها را با هم ترکیب می‌کند، اما به صورتی دقیق سازمان‌دهی شده. مخصوصاً این که، همان طور که در ادامه خواهیم دید، فرآیندی شبیه به جدا کردن و جابجا کردنِ یک صفحه یا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مجموعه‌ای از صفحاتِ کلاسورهایِ مختلفِ واقعاً به وقوع می‌پیوندد.

تقسیم معمولیِ یک سلول به دو سلول را شرح دادم که طی آن هر سلول کپیِ کاملی را از تمام ۴۶ کروموزوم دریافت می‌کند. به این تقسیم سلولی معمولی «تقسیم میتوز» می‌گوییم. اما نوع دیگری از تقسیم سلول وجود دارد که «تقسیم میوز»^{۱۳۸} نام دارد. این نوع تقسیم صرفاً در تولید سلول‌های جنسی (اسپرم و تخمک) رخ می‌دهد. از میان تمام سلول‌های ما، اسپرم و تخمک سلول‌های خاصی هستند؛ از این لحاظ که به جای ۴۶ کروموزوم، فقط ۲۳ کروموزوم دارند. نیاز به گفتن هم ندارد که این عدد دقیقاً نصف ۴۶ تا است. بدین

¹³⁸ meiosis



صورت وقتی که طی لقاح جنسی برای ساخت یک فرد جدید با هم ترکیب می‌شوند کار راحت‌تر است. تقسیم میوز نوع خاصی از تقسیم سلولی است که فقط در بیضه‌ها و تخمدان‌ها صورت می‌گیرد و طی آن یک سلول محتوی دو مجموعه شامل ۴۶ کروموزوم تقسیم می‌شود و یک سلول جنسی می‌سازد که فقط یک مجموعه ۲۳ تایی از کروموزوم‌ها را در خود دارد (در همه این مثال‌ها از اعداد مربوط به انسان استفاده شده است).

یک [سلول] اسپرم که دارای ۲۳ کروموزوم است از تقسیم میوز یک سلول ۴۶ کروموزومی معمولی داخل بیضه تشکیل می‌شود. کدام ۲۳ کروموزوم داخل یک سلول اسپرم قرار می‌گیرد؟ واضحاً مهم است که یک اسپرم نباید هر ۲۳ کروموزوم قدیمی را به ارث ببرد؛ نباید دو کپی از جلد ۱۳ داشته باشد و هیچ کپی از جلد ۱۷ نداشته باشد. از لحاظ نظری ممکن است که یکی از اسپرم‌های یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فرد محتوی کروموزوم‌هایی باشد که مثلاً همگی از مادرِ فرد آمده است؛ یعنی به عبارتی ممکن است جلد ۱ب، ۲ب، ۳ب، ... ۲۳ب را در خود داشته باشد. در این حالتِ نامحتمل، بچه‌ای که حاصلِ باروریِ این اسپرم است نیمی از ژن‌هایش را از مادرِ بزرگِ پدری‌اش به ارث می‌برد و هیچ ژنی را از پدرِ بزرگِ پدری‌اش به ارث نمی‌برد. اما در واقع چنین توزیعِ کروموزومِ کلی و یک‌دستی رخ نمی‌دهد. آنچه در واقعیت رخ می‌دهد پیچیده‌تر است. یادتان باشد که گفتیم جلدها (کروموزوم‌ها) را باید همچون یک کلاسور در نظر گرفت. چیزی که موقعِ تولیدِ اسپرم رخ می‌دهد این است که صفحاتِ تکی یا چند صفحه با هم جدا می‌شود و در جایِ مربوط به خود در جلدِ دیگر قرار می‌گیرد. پس یک سلولِ اسپرمِ خاص ممکن است ۶۵ صفحه‌ٔ اولِ جلدِ ۱ خود را از جلدِ ۱۱ بگیرد و صفحه‌ٔ ۶۶ تا صفحه‌ٔ آخر را از جلدِ ۱ب. ۲۲ جلدِ دیگرِ این اسپرم هم به طریقی مشابه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ساخته می‌شود. بنابراین، هر سلولِ اسپرم یک فردِ منحصر به فرد است، با این که همهٔ اسپرم‌ها ۲۳ کروموزوم خود را با در کنار هم قرار دادنِ تکه‌هایی از همان ۴۶ کروموزوم اولیه ساخته‌اند. تخمک‌ها هم به طریقِ مشابهی در تخم‌دان ساخته می‌شوند. آن‌ها نیز منحصر به فردند.

اصولِ مکانیکیِ پشتِ این ترکیبِ [ژنی] را تا اندازهٔ قابلِ قبولی فهمیده‌ام. هنگامِ تولیدِ یک اسپرم (یا تخمک)، تکه‌هایی از کروموزومِ پدری به صورتِ فیزیکی خود را جدا می‌کند و به جایِ تکه‌هایِ متناظرِ خود در کروموزومِ مادری می‌نشیند. (به خاطر داشته باشید که ما داریم در موردِ کروموزوم‌هایی صحبت می‌کنیم که از والدینِ فردِ سازندهٔ اسپرم، یعنی پدربزرگ و مادربزرگِ پدریِ بچه‌ای که قرار است نطفه‌اش با آن اسپرم بسته شود، صحبت می‌کنیم.) به فرآیندِ جا عوض کردنِ تکه‌هایِ کروموزوم «همبری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کروموزوم» یا «کراسینگ اُور»^{۱۳۹} گفته می‌شود. این فرآیند در سیرِ استدلالیِ کلیِ این کتابِ نقشی محوری دارد. این بدان معناست که اگر با یک میکروسکوپی به کروموزوم‌هایِ یکی از اسپرم‌هایِ خود (یا اگر دختر هستید، به کروموزوم‌هایِ یکی از تخمک‌هایِ خود) نگاه کنید، آب در هاون کوبیدن است اگر بخواهید تلاش کنید و بفهمید کدام کروموزوم‌ها از پدرتان به ارث رسیده است و کدام از مادرتان. (این امر با آنچه در سلول‌هایِ عادیِ بدن رخ می‌دهد تقابلی آشکار دارد — رجوع شود به صفحهٔ ۲۵). هر یک کروموزوم در اسپرم مثلِ یک ملحفهٔ چهل‌تکه‌دوزی است؛ ترکیبی حاصل از در کنارِ هم قرارگیریِ ژن‌هایِ مادری و ژن‌هایِ پدری.

¹³⁹ crossing over



استعاره هر صفحه معادل یک ژن از این نقطه به بعد معنای خود را به تدریج از دست می‌دهد. در یک دفتر کلاسور می‌توانیم یک صفحه بگذاریم، یک صفحه را برداریم و یا جای دو صفحه را با هم عوض کنیم، اما نمی‌شود با بخشی از یک صفحه چنین کاری کرد. اما مجموعه ژن صرفاً زنجیره بلندی از حروف نوکلئوتید است و همچون صفحه به قسمت‌های مجزا و مشخصی تقسیم نشده است. قطعاً نمادهای خاصی برای نشان دادن «پایان پیام زنجیره پروتئین» و «آغاز زنجیره پیام پروتئین» وجود دارد که با همان الفبای چهارحرفی پیام‌های پروتئینی نوشته شده است. دستورالعمل‌های رمزی برای ساخت پروتئین بین این دو علائم نگارشی نوشته شده است. اگر مایل باشیم، می‌توانیم یک ژن واحد را دنباله‌ای از حروف نوکلئوتید که بین علامت «آغاز» و «پایان» آمده است و [دستور] رمزی ساخت یک زنجیره پروتئین تعریف کنیم. برای اشاره به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



واحدی که چنین تعریفی دارد از واژه «سیسترون»^{۱۴۰} استفاده می‌کنیم و بعضی از افراد واژه «ژن» و «سیسترون» را به جای هم استفاده می‌کنند. اما فرآیند همبری به مرز بین سیسترون‌ها واقعی نمی‌نهد. جدایی هم درون سیسترون ممکن است رخ دهد و هم بین سیسترون‌های مختلف. مانند این است که معمار نقشه خود را روی کاغذهای مجزا از هم نکشیده باشد، بلکه آن‌ها را روی ۴۶ قطعه نوار سهام رسم کرده باشد. طول سیسترون‌ها ثابت نیست. تنها راه تشخیص نقطه شروع و پایان سیسترون‌ها این است که به نمادهای روی نوار نگاه کنیم و نمادهای «آغاز پیام» و «پایان پیام» را پیدا کنیم. فرآیند همبری مانند این است که نوارهای مادری و پدری را برداریم و قسمت‌هایی را که با هم متناظرند ببریم و فارغ از این که چه چیزی روی شان نوشته شده است، جای‌شان را با هم عوض کنیم.

¹⁴⁰ cistron



واژه «ژن» در عنوان این کتاب به سیستمون اشاره ندارد، بلکه معنای ظریف‌تری دارد. تعریف من به مذاق بسیاری خوش نمی‌آید، اما تعریفی از ژن وجود ندارد که همه بر سر آن اجماع داشته باشند. حتی اگر هم داشت، تعریف چیز مقدس و منزهی نیست. ما می‌توانیم برای نیل به مقاصد خود واژگان را هر گونه که دوست داریم تعریف کنیم، به شرطی که تعریف‌مان روشن و بدون ابهام باشد. تعریفی که می‌خواهم سر لوحه کارم قرار دهم تعریفی است که جی. سی. ویلیامز ارائه داده است.* ژن هر قطعه از مواد کروموزوم است که به عنوان یک واحد در انتخاب طبیعی به کار گرفته می‌شود. اگر بخواهیم این مفهوم را در چارچوب مبانی فصل پیشین تعریف کنیم، ژن همانندسازی است که وفاداری به اصل آن در تکثیر بالاست. منظور از وفاداری به اصل در کپی همان طول عمر در قالب کپی است و به اختصار، از آن صرفاً به عنوان «طول عمر»

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یاد خواهیم کرد. این تعریف مستلزم اندکی توجیه است.

در هر تعریفی، ژن باید بخشی از کروموزوم باشد. ولی سؤال اینجاست که بزرگی این بخش چقدر است؟ چه مقدار از نوارِ سهم را در بر می‌گیرد؟ دنباله‌ای از هر نوع حروفِ رمزی را که دوست داشتید در نظر بگیرید. این دنباله را یک «واحدِ ژنتیک» بخوانید. ممکن است صرفاً شامل ده حرف در یک سیستم باشد یا ممکن است دنباله‌ای از هشت سیستم باشد؛ یا حتی ممکن است از وسطِ سیستم شروع شود یا در وسطِ آن پایان یابد. با دیگر واحدهای ژنتیک هم پوشانی خواهد داشت. بخش‌های کوچک‌تری را شامل می‌شود و بخشی از واحدهای بزرگ‌تر است. فارغ از این که تا چه اندازه بزرگ یا کوچک است، برای مقاصدی که در استدلال حاضر دنبال می‌کنیم، این واحد را یک واحدِ ژنتیک می‌خوانیم. صرفاً طولِ خاصی از کروموزوم را در بر می‌گیرد و از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



لحاظِ فیزیکی هیچ تمایزی با بقیه قسمت‌های کروموزوم ندارد. حال نوبت به نکته اصلی می‌رسد. هر چه یک واحد ژنتیک کوچک‌تر باشد، احتمالِ بقایِ آن، در گذرِ نسل‌هایِ متمادی، بالاتر است. مخصوصاً این که احتمالِ جدا شدنش طیِ یک همبَری کمتر است. تصور کنید که یک کروموزوم کامل، به طورِ متوسط، ممکن است هر بار که از طریقِ تقسیمِ میوز اسپرم یا تخمک می‌سازد دستخوشِ همبَری شود و این همبَری ممکن است در هر نقطه از آن اتفاق بیافتد. اگر یک واحد ژنتیک خیلی بلند را در نظر بگیریم، مثلاً نصفِ طولِ کروموزوم، طیِ هر تقسیمِ میوز، ۵۰٪ احتمال دارد که آن واحد گسسته شود. اگر واحد ژنتیکی که در نظر داریم فقط یک درصدِ طولِ کروموزوم باشد، می‌توانیم تخمین بزنیم که احتمالِ گسستش طیِ هر تقسیمِ میوز صرفاً ۱٪ است. این بدان معناست که انتظار می‌رود این واحد طیِ چندین نسل در [بدن] نواذگانِ فرد زنده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بماند. یک سیستم معمولاً بسیار کوچک‌تر از یک درصد طول کروموزوم است. حتی انتظار می‌رود یک گروه متشکل از چند سیستم هم‌جوار چندین نسل، بدون هیچ گونه گسست، جان سالم به در ببرد.

امید به زندگی متوسط یک واحد ژنتیک را به راحتی می‌توان بر حسب نسل بیان کرد و این کمیت را نیز می‌توان به سال تبدیل کرد. اگر یک کروموزوم کامل را واحد ژنتیک خود در نظر بگیریم، داستان حیاتش فقط یک نسل به طول می‌انجامد. فرض کنید یک کروموزوم ۸۰ دارید که از پدر خود به ارث برده‌اید. این کروموزوم، اندکی پیش از انعقاد نطفه شما، داخل یکی از بیضه‌های پدرتان ساخته شده است. در کل تاریخ جهان، اصلاً وجود نداشته است. بلکه توسط فرآیند بر زدن میوزی ساخته شده و از در کنار هم قرار گرفتن تکه‌هایی از کروموزوم مادر بزرگ پدری و پدر بزرگ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



پدری شما به وجود آمده است. داخل یک اسپرم خاص کار گذاشته شده و منحصر به فرد بوده است. این اسپرم یکی از میان میلیون‌ها اسپرم بوده است، یک کشتی کوچک از میان ناوگانی بزرگ متشکل از کشتی‌های کوچک بی‌شمار که در کنار هم به سمت مادران سرازیر شده‌اند. این اسپرم خاص (مگر در مورد دوقلوهای ناهمسان) تنها ناوگان کوچکی بوده که در تخمک مادر شما لنگر گرفته است. وجود شما مدیون این رخداد است. واحد ژنتیکی که زیر نظر داریم، یعنی کروموزوم ۸ شما، در کنار دیگر مصالح ژنتیکی بدن شما شروع به تکثیر خود کرد. حال در قالب کپی‌هایی از خود در سراسر بدن شما وجود دارد. اما وقتی نوبت به بچه‌دار شدن شما می‌رسد، این کروموزوم هنگام تولید تخمک (یا اسپرم) از بین می‌رود. بخش‌هایی از آن با بخش‌هایی از کروموزوم مادری ۸ شما جا عوض می‌کند. در هر یک سلول جنسی، یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کروموزوم شماره ۸ جدید ساخته می شود که ممکن است «بدتر» یا «بهتر» از کروموزوم قبلی باشد، اما، با صرف نظر از رخدادهایی تقریباً نامحتمل، این کروموزوم مطمئناً متفاوت خواهد بود؛ مطمئناً یکتا خواهد بود. طولِ عمرِ یک کروموزوم یک نسل است.

اما طولِ عمرِ یک واحدِ ژنتیکِ کوچک تر، مثلاً ۱٪ طولِ کروموزوم ۸ شما، چطور؟ این واحد هم را هم از پدرِ خود به ارث برده اید، اما به احتمالِ خیلی زیاد اصالتاً در بدنِ پدرِ شما شکل نگرفته است. سیرِ استدلالِ قبلی مان را که دنبال کنیم، ۹۹٪ احتمال می رود که پدرتان این واحد را، به صورتِ دست نخورده، از والدینِ خود به ارث برده باشد. فرض کنید که منشاءِ آن مادرش بوده است، یعنی مادرِ بزرگِ پدری تان. در اینجا نیز، ۹۹٪ احتمال می رود که مادرِ بزرگ تان آن را به صورتِ دست نخورده از والدینش به ارث برده باشد. اگر به اندازه کافی به عقب برگردیم و نیایِ این واحد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ژنتیکِ کوچک را دنبال کنیم، بالاخره سازندهٔ اصلی‌اش را پیدا خواهیم کرد. بالاخره باید زمانی، برای اولین بار، درونِ بیضه یا تخمدانِ یکی از نیاکانِ شما به وجود آمده باشد.

اجازه دهید آن معنیِ خاص از واژهٔ «ساختن» را که مرادم است توضیح دهم. زیرمجموعه‌هایِ کوچک‌ترِ واحدهایی که واحدِ ژنتیکِ موردِ نظرِ ما را تشکیل می‌دهند شاید از خیلی قبل‌ترها وجود داشته باشند. وقتی می‌گوییم این واحدِ ژنتیک در زمانِ خاصی ساخته شده است داریم صرفاً به ترتیبِ قرارگیریِ خاصِ زیرمجموعه‌هایِ آن اشاره می‌کنیم که آن را تعریف می‌کند و قبل‌تر از آن وجود نداشته است. شاید زمانِ ساخته شدنش همین اخیر باشد، مثلاً در بدنِ یکی از پدربزرگ‌ها یا مادربزرگ‌هایتان ساخته شده باشد. اما اگر یک واحدِ ژنتیکِ خیلی کوچک را در نظر بگیریم، شاید اولین بار در بدنِ یکی از نیاکانِ قدیمی‌ترِ ما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



سرهم بندی شده باشد، مثلاً در بدن یکی از نیاکان شبیه به کپی^{۱۴۱} یا پیشا-انسان ما. افزون بر این، یک واحد ژنتیک کوچک داخل بدن شما ممکن است تا آینده های دور دوام بیاورد و بدون هیچ تغییری در میان نسل های متمادی از نوادگان شما دست به دست شود.

همچنین، به یاد داشته باشید که نوادگان یک فرد یک خط واحد را شامل نمی شود، بلکه شاخه می دواند. آن نیای شما که تکه کوتاه خاصی از کروموزوم ۸ شما را برای اولین بار «ساخته است»، چه مرد باشد، چه زن، به احتمال خیلی زیاد به جز شما نوادگان متعددی دیگری نیز دارد. یکی از واحدهای ژنتیک شما ممکن است در بدن عموزاده (دایی زاده) یکی از والدین شما نیز پیدا شود. ممکن است در بدن من، نخست وزیر یا سگ شما نیز پیدا شود، چرا که اگر به اندازه کافی به عقب برگردیم، همه ما نیای مشترک داریم. علاوه بر

¹⁴¹ ape



این، همین واحدِ کوچک ممکن است به صورتِ اتفاقی چند بار به طورِ مستقل سرهم بندی شده باشد. اگر این واحد کوچک باشد، این رخداد خیلی هم نامحتمل نیست. اما این که حتی با یکی از خویشانِ خیلی نزدیک تان هم کروموزوم یکسان داشته باشید امری نامحتمل است. هر چه یک واحدِ ژنتیک کوچک تر باشد، احتمالِ این که در بدنِ فردِ دیگری نیز پیدا شود بیشتر است؛ احتمالِ این که بارها و بارها در جهان در قالبِ کپی تکرار شود بیشتر است.

یک واحدِ ژنتیکِ جدید از طریقِ پیوستنِ اتفاقیِ زیرمجموعه‌هایِ واحدِ ژنتیکِ طیِ فرآیندِ همبَری تشکیل می‌شود. طریقهٔ دیگری هم وجود دارد که علی‌رغمِ نادر بودنش از لحاظِ فرگشتی اهمیتِ والایی دارد و به آن «جهشِ نقطه‌ای»^{۱۴۲} گفته می‌شود. جهشِ نقطه‌ایِ خطا در چاپِ یک حرف در کتاب است. این اتفاق نادر

¹⁴² point mutation



است، اما بدیهیست که هر چه یک واحد ژنتیک بلندتر باشد، احتمال این که به واسطه جهش در یک نقطه از آن دچار تغییر شود بیشتر است.

یکی دیگر از خطاها یا جهش‌های نادر که پیامدهای طولانی‌مدت مهمی دارد «وارونگی»^{۱۴۳} نام دارد. طی این فرآیند، قسمتی از کروموزوم جدا می‌شود، سر و ته می‌کند و به صورت وارونه دوباره در کروموزوم قرار می‌گیرد. اگر بخواهیم این موضوع را در چارچوب تشبیه پیشین‌مان توضیح دهیم، در پی چنین رویدادی، صفحات کتاب باید دوباره شماره‌گذاری شود. گاهی اوقات قسمت‌هایی از کروموزوم به وارونه شدن بسنده نمی‌کنند، بلکه در قسمتی از کروموزوم قرار می‌گیرند که با جایگاه اصلی‌شان تفاوت دارد یا حتی ممکن است کلاً در کروموزوم دیگری قرار بگیرند.

¹⁴³ inversion



این رخداد به مانند جدا کردن چند صفحه از یک جلد و قرار دادن آن‌ها در جلدی دیگر است. این اشتباه، علی رغم این که عمدتاً تبعات فاجعه‌باری به همراه دارد، اهمیتش در این است که گاه به به هم پیوستن مصالح ژنتیکی منجر می‌شود که به صورت اتفاقی با هم جور در می‌آیند. شاید دو سیستمون، صرفاً به شرط حضور هر دوی‌شان، تأثیرات مثبتی را به همراه داشته باشند. یعنی همدیگر را تکمیل یا تقویت می‌کنند. آنگاه طی وارونگی ممکن است نزدیک یکدیگر قرار بگیرند. سپس انتخاب طبیعی غالباً به نفع واحد ژنتیک جدیدی عمل می‌کند که طی این فرآیند ساخته شده است و بدین طریق، این واحد در جمعیت تکثر می‌یابد. ممکن است که در گذر سالیان چنیش مجموعه‌های ژنی از این طریق به صورت گسترده تغییر کرده باشد و دستخوش «ویرایش» شده باشد.

یکی از اعلاترین مثال‌ها در این زمینه به پدیده‌ای مربوط می‌شود که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



آن را «تقلید»^{۱۴۴} می‌خوانیم. بعضی از پروانه‌ها مزه بسیار نچسبی دارند. آن‌ها معمولاً خط و خال‌های روشن و خاصی دارند و پرندگان هم یاد گرفته‌اند که به کمک این نشانه‌های «هشدار» آن‌ها را تشخیص دهند و از خوردن‌شان پرهیز کنند. حال دیگر گونه‌های پروانه نیز که مزه بدی ندارند از این قضیه استفاده می‌کنند. آن‌ها شکل پروانه‌های بدمزه را تقلید می‌کنند. آن‌ها با رنگ و شکلی مشابه به آن‌ها چشم به جهان گشوده‌اند، اما مزه‌شان به آن‌ها شباهت ندارد. آن‌ها معمولاً انسان‌هایی را که طبیعت‌شناسند دست می‌اندازند؛ پرندگان را نیز همین طور. پرنده‌ای که یک بار طعم پروانه‌ای بدمزه را چشیده باشد، پشت دست خود را داغ می‌کند که دیگر سراغ پروانه‌هایی که به آن شباهت دارند نرود. این مجموعه پروانه‌های مقلد را نیز شامل می‌شود و از این رو، انتخاب طبیعی به

¹⁴⁴ mimicry



نفع تقلید عمل می‌کند. نحوه فرگشت [گونه‌های] مقلد این چنین است.

گونه‌های متعددی از پروانه‌های «بدمزه» وجود دارد و به هیچ وجه شباهتی به هم ندارند. یک پروانه مقلد نمی‌تواند شکل همه آن‌ها را تقلید کند. پس باید تلاش خود را وقف شباهت به یک گونه خاص بکند. به طور کلی، هر گونه مقلد خاص در تقلید یک گونه بدمزه خاص تخصص دارد. اما گونه‌هایی از پروانه‌های مقلد وجود دارد که کار خیلی عجیبی می‌کنند. بعضی از اعضای گونه مقلد یک گونه بدمزه را تقلید می‌کنند و دیگر اعضای آن گونه بدمزه دیگری را. هر فردی از گونه که بخواهد وسط‌بازی کند یا هر دو گونه را تقلید کند سریع خورده می‌شود، اما چنین اعضای وسط‌بازی اصلاً متولد نمی‌شوند. درست همان طور که یک فرد از گونه قطعاً نر یا قطعاً ماده است، یک پروانه نیز یا به طور کامل یک گونه از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



پروانه‌هایِ بدمزه را تقلید می‌کند یا گونهٔ دیگری را. مثلاً یک پروانه گونهٔ آ را تقلید می‌کند، در حالی که برادرش گونهٔ ب را. چنین به نظر می‌رسد که گویی یک ژن به تنهایی تعیین می‌کند که یک فرد گونهٔ آ را تقلید کند یا گونهٔ ب را. اما یک ژن تنها چگونه ممکن است دستورالعملِ تقلیدِ همهٔ ویژگی‌هایِ مختلفِ یک گونه (مثلِ رنگ، شکل، الگویِ خال‌ها و ریتمِ پرواز) را صادر کند؟ پاسخ این است که اگر یک ژن را هم معنیِ یک سیستم در نظر بگیریم، احتمالاً از انجامِ چنین کاری عاجز است. اما به مددِ «ویرایشِ» خودکار و ناخودآگاهی که از طریقِ وارونگی و دیگر تغییراتِ تصادفی که در ترتیبِ قرارگیریِ مصالحِ ژنتیک رخ می‌دهد، دستهٔ بزرگی از ژن‌هایی که قبلاً از هم جدا بوده‌اند به یکدیگر پیوسته‌اند و با پیوندی مستحکم در کنارِ یکدیگر بر رویِ یک کروموزوم قرار گرفته‌اند. کلِ این دسته همچون یک ژن رفتار می‌کند (در واقع،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



طبقِ تعریفِ ما، این دسته در واقع یک ژن تلقی می‌شود) و این دسته دگره‌ای دارد که در واقع دسته دیگری از [مصلح ژنتیکی] را شامل می‌شود. یک دسته شاملِ سیستم‌های است که با تقلیدِ گونه آ سر و کار دارد و دسته دیگر شاملِ سیستم‌هایی است که با تقلیدِ گونه ب. احتمالِ ایجادِ گسست در این دسته‌ها در پیِ هم‌بری چنان اندک است که هیچ وقت در طبیعت پروانه‌ای وسط‌باز را پیدا نمی‌کنیم. اما اگر تعدادِ زیادی پروانه را در محیطِ آزمایشگاهی پرورش دهیم، هر از گاهی به چنین مواردی بر خواهیم خورد.

منظورِ من از ژن یک واحد ژنتیک است که آن قدر کوچک است که می‌تواند، در قالبِ کپی‌های مختلف، نسل‌های متمادی بقا پیدا کند و در جمعیت پراکنده شود. این تعریف تعریفی سخت‌گیرانه و سیاه و سفید نیست، بلکه تعریفی خاکستری است، مثلِ تعریفِ مفاهیمی چون «بزرگ» یا «پیر». هر چه احتمالِ ایجادِ گسست در پیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



همبری، ایجاد تغییر یا وقوع جهش‌های مختلف در قسمتی از کروموزوم بیشتر باشد، شایستگی‌اش برای ژن قلمداد شدن، بنا به تعریفی که من ارائه داده‌ام، کمتر خواهد بود. ممکن است چند سیستم‌های درون کروموزوم آن قدر به هم نزدیک باشد که، برای هدفی که ما دنبال می‌کنیم، بتوان آن را یک واحد ژنتیک یگانه تلقی کرد.

دسته [سیسترون‌هایی] که در تقلید پروانه‌ها به کار می‌رود مثال خوبی برای این مورد است. همین طور که سیستم‌های بدنی را برای ورود به بدنی دیگر ترک می‌کنند، همین طور که به قصد سفر به نسل بعد سوار بر اسپرم یا تخمک می‌شوند، ممکن است بینند با همان همسایگان نزدیکی در آن کشتی کوچک همسفر شده‌اند که در نسل قبلی نیز هم کشتی بوده‌اند، با همان همسفرانی که در سفری پرمخاطره از بدن‌های نیاکان بسیار دور نیز هم کشتی بوده‌اند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



سیسترون‌هایِ همسایه که رویِ یک کروموزوم قرار دارند به دسته‌ای از همسفرانِ همیشه همراه تبدیل می‌شوند که به ندرت هنگامِ تقسیم میوز از سوار شدن بر رویِ یک کشتی باز می‌مانند.

اگر بخواهیم سخت گیرانه نگاه کنیم، نه «سیسترونِ خودخواه» عنوانِ مناسبی برایِ این کتاب می‌بود و نه «کروموزومِ خودخواه»، بلکه باید نامِ آن را «تکهٔ بزرگِ کمی خودخواهِ کروموزوم و تکهٔ کوچکِ کروموزوم که از آن هم خودخواه‌تر است» می‌گذاشتیم. کوچک‌ترین ایرادی که به چنین نامی می‌توان گرفت این است که خیلی نامِ گیرایی نیست. پس با تعریفِ ژن به عنوانِ تکهٔ کوچکی از کروموزوم که می‌تواند چند نسل دوام بیاورد، این کتاب را «ژنِ خودخواه» نام نهادم.

حال دوباره به همان نقطه‌ای رسیدیم که در آخرِ فصلِ ۱ به آن رسیده بودیم در آنجا به این نتیجه رسیدیم که باید از هر هستار که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



شایسته عنوان «واحد پایه انتخاب طبیعی» است انتظار خودخواهی داشته باشیم. دیدیم که بعضی افراد گونه را واحد انتخاب طبیعی می‌دانند، عده‌ای جمعیت یا گروه درون گونه را و گروهی هم فرد را. من هم گفتم که ترجیح می‌دهم ژن را واحد بنیادی انتخاب طبیعی و، در نتیجه، بنیادی‌ترین واحد خودخواه در نظر بگیرم. در اینجا نیز کاری که کردم این بود که ژن را طوری تعریف کنم تا حرفم ناگزیر درست از آب در بیاید!

انتخاب طبیعی، در عمومی‌ترین معنای خود، به معنی تفاوت در بقای هستارهاست. بعضی هستارها می‌میرند و بعضی دیگر زنده می‌مانند. اما برای این که این مرگ گزینشی تأثیری در جهان داشته باشد، یک شرط دیگر نیز باید برقرار شود. هر هستار باید در هیئت کپی‌های فراوان وجود داشته باشد و حداقل تعدادی از این هستارها باید به صورت بالقوه، در قالب کپی، در مدت زمانی که از لحاظ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فرگشتی معنادار است بقا پیدا کند. واحدهای ژنتیکِ کوچک از این ویژگی‌ها برخوردارند، اما افراد، گروه‌ها و گونه‌ها این ویژگی‌ها را ندارند. دستاوردِ بزرگِ گرگور مندل این بود که نشان داد در عمل می‌توان با واحدهایِ وراثت به عنوانِ ذراتی گسست‌ناپذیر و مستقل برخورد کرد. امروزه می‌دانیم که این رویکرد بیش از حد ساده‌انگارانه است. حتی یک سیستم هم هر از گاهی گسسته می‌شود و هر دو ژنِ رویِ کروموزوم را که در نظر بگیریم کاملاً از یکدیگر مستقل نیستند. کاری که من کردم این بود که ژن را به عنوانِ واحدی تعریف کردم که تا حدِ زیادی به ایدهٔ آرمانیِ ذراتی مستقل و گسست‌ناپذیر نزدیک باشد. ژن گسست‌ناپذیر نیست، اما به ندرت از هم می‌گسلد. یا قطعاً در بدنِ یک فرد وجود دارد و یا قطعاً در بدنِ وی وجود ندارد. یک ژن به صورتِ دست‌نخورده از پدر بزرگ یا مادر بزرگ به نوه می‌رسد و بدونِ این که با ژن‌های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دیگر مخلوط شود از نسلِ میانجی عبور می‌کند و به نسلِ بعد می‌رسد. اگر ژن‌ها پیوسته با هم مخلوط می‌شد، انتخابِ طبیعی، به نحوی که آن را درک کرده‌ایم، ناممکن می‌شد. اتفاقاً این امر در زمانِ حیاتِ داروین ثابت شد و داروین از این بابت بسیار نگران بود؛ چه در آن دوران تصور می‌شد که وراثت یک فرآیندِ اختلاطی است. کشفِ مندل نیز در آن زمان منتشر شده بود و می‌توانست به فریادِ داروین برسد، اما افسوس که داروین هیچ وقت از آن اطلاع پیدا نکرد. چنان به نظر می‌رسد که انگار تا سال‌ها پس از مرگِ داروین و مندل هیچ کس آن را نخوانده بود. شاید مندل اهمیت یافته‌های خود را نمی‌دانسته است، و گرنه با داروین مکاتبه می‌کرد. یکی دیگر از خواصِ ذره‌ای ژن این است که پیر و خرفت نمی‌شود. وقتی یک میلیون سال از عمرش گذشته باشد، احتمالِ مرگش بیشتر از زمانی که فقط صد سال داشته است نیست. با پریدن از بدنی به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بدنی دیگر به نسل‌های بعدی منتقل می‌شود، هر بدنی را که سرِ راهش قرار می‌گیرد به شیوهٔ خاصِ خود و برایِ نیل به اهدافِ خود دستخوشِ تغییر می‌کند و بدن‌هایِ میرا را پیش از این که دچارِ خرفتی و مرگ شوند ترک می‌گوید.

ژن نامیراست یا بهتر است بگوییم که به عنوانِ نوعی هستندهٔ ژنتیک تعریف می‌شود که بیش از هر چیزِ دیگری صفتِ نامیرایی شایستهٔ اوست. ما افراد که ماشین‌هایِ بقا هستیم انتظار داریم که تنها چند دههٔ دیگر زنده بمانیم. اما امید به زندگیِ ژن‌ها به اندازه‌ای طولانیست که نمی‌توان آن را بر حسبِ دهه سنجید، بلکه باید آن را بر حسبِ هزاران و میلیون‌ها سال سنجید.

در گونه‌هایی که تولیدِ مثلِ جنسی می‌کنند، فرد آن قدر واحدِ ژنتیکِ بزرگ و کم‌عمری است که نمی‌توان آن را واحدی قابلِ توجه برایِ انتخابِ طبیعی تلقی کرد.* گروهی از افراد هم که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



واحد به مراتب بزرگ‌تری است. از منظر ژنتیک، افراد و گروه‌ها همچون ابرها در آسمان و توفان‌های شن در کویر هستند. آن‌ها توده‌ها یا دسته‌هایی موقتی محسوب می‌شوند. در گذر زمان فرگشتی پایدار نیستند. شاید جمعیت‌های مختلف عمر زیادی داشته باشند، اما پیوسته در حال ترکیب با دیگر جمعیت‌ها هستند و بدین گونه هویت خویش را از دست می‌دهند. آن‌ها از درون هم ممکن است دستخوش تغییرات فرگشتی شوند. یک جمعیت هستاری به اندازه کافی مجزا نیست که بتوان آن را واحدی از انتخاب طبیعی در نظر گرفت. به اندازه کافی پایدار و یک‌دست نیست که در «انتخاب شدن» بر جمعیت دیگری ترجیح داده شود.

یک بدن مفرد تا زمانی که زنده است به اندازه کافی مجزاست، اما افسوس که دیری نمی‌پاید. هر فرد یکتاست. وقتی که فقط یک نسخه از هر هستار موجود باشد فرگشتی در میان نخواهد بود! تولید

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مثلِ جنسی نوعی تکثیر نیست. همان طور که یک جمعیت جمعیتِ دیگری را آلوده می‌کند، شریکِ جنسیِ یک فرد نیز رویِ نسل‌های آینده‌ او اثر می‌گذارد. فرزندانِ شما نیمی از شما را به ارث می‌برند و نوه‌هایِ شما ربعی از شما را. پس از گذشتِ چند نسل، نهایت چیزی که ممکن است نصیب‌تان شود تعدادِ زیادی نواده است که هر یک از آن‌ها تنها بخشِ کوچکی — صرفاً چند ژن — را از شما در خود دارد، حتی اگر تعدادِ بیشتری از آن افراد نامِ خانوادگیِ شما را هم داشته باشند.

افراد پایدار نیستند؛ افراد فانی‌اند. کروموزوم‌ها نیز آن قدر بُر می‌خورند که شکلِ قبلیِ خود را از دست می‌دهند، درست مثلِ دسته‌ای ورق پس از بُر خوردن و توزیع شدن. اما خودِ ورق‌ها از این بُر خوردن جانِ سالم به در می‌برند. این ورق‌ها همان ژن‌ها هستند. هم‌بری ژن‌ها را نابود نمی‌کند. آن‌ها صرفاً شریکِ جدیدی پیدا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌کنند و فاتحانه به پیشرویِ خود ادامه می‌دهند. باید هم به پیشرویِ خود ادامه دهند. اصلاً کارشان این است. آن‌ها همانند سازانند و ما صرفاً ماشین‌هایِ بقایِ آن‌ها. وقتی که وظیفهٔ خود را انجام دادیم، کنار گذاشته می‌شویم. اما ژن‌ها اهالیِ زمانِ زمین‌شناختی^{۱۴۵} هستند: ژن‌ها جاودانه‌اند.

ژن‌ها، همچون الماس، جاودانی‌اند، اما نه دقیقاً مثل الماس. یک بلور الماس خود، به عنوان الگویی تغییرناپذیر از قرارگیری اتم‌ها، باقی می‌ماند. مولکول‌هایِ دی.ان.ای. به این شکل همیشگی نیستند. عمرِ یک مولکولِ دی.ان.ای. فیزیکی بسیار کوتاه است، شاید فقط چند ماه و مطمئناً عمرش بیش از طولِ عمرِ یک فرد نیست. اما از لحاظِ نظری، یک مولکولِ دی.ان.ای. می‌تواند در هیئتِ کپی‌هایی از خود میلیون‌ها سال دوام یابد. افزون بر این، درست مثل همانندسازانِ

¹⁴⁵ geological time



کهنی که در سوپِ بنیادین می‌زیستند، کپی‌هایِ یکِ ژنِ خاص نیز ممکن است در سراسرِ جهان پراکنده شود. تفاوت در این است که نسخه‌هایِ امروزیِ آن‌ها به صورتِ منظم داخلِ مجموعه‌ای از ماشین‌هایِ بقا جا داده شده‌اند.

هدفم این است که بر ویژگیِ نامیراییِ تقریبیِ یکِ ژن، در قالبِ کپی‌هایی از خود، به عنوانِ ویژگیِ تعیین‌کنندهٔ آن تأکید کنم. این که ژن را به عنوانِ سیستم‌هایِ واحد تعریف کنیم برایِ بعضی از اهداف جواب می‌دهد، اما وقتی که در موردِ نظریهٔ فرگشت صحبت می‌کنیم، لازم است که تعریف‌مان را گسترده‌تر کنیم. هدفی که با تعریف‌مان دنبال می‌کنیم میزانِ این گستردگی را تعیین می‌کند. ما می‌خواهیم چیزی را که عملاً واحدِ انتخابِ طبیعی است پیدا کنیم. به این منظور، نخست ویژگی‌هایی را که یکِ واحدِ موفقِ انتخابِ طبیعی باید داشته باشد بر می‌شمریم. چنان چه در فصلِ گذشته گفته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



شد، این ویژگی‌ها شاملِ طولِ عمر، بارآوری و وفاداری در تکثیر است. آنگاه، «ژن» را بزرگ‌ترین هستاری تعریف می‌کنیم که، دستِ کم به صورتِ بالقوه، این ویژگی‌ها را داراست. ژن همانندسازیِ طویل‌العمر است که در قالبِ کپی‌هایی بی‌شمار از خود وجود دارد. عمرِ درازش نامتناهی نیست. حتی یکِ الماس هم در معنایِ واقعی جاودانه نیست. حتی یکِ سیستم هم ممکن است از طریقِ همبری گسسته شود. ژن را قسمتی از کروموزوم تعریف می‌کنیم که به اندازه‌ای کوچک است که بتواند، به صورتِ بالقوه، آن قدر دوام بیاورد که به عنوانِ واحدی معنادار در انتخابِ طبیعی عمل کند.

دقیقاً چقدر باید دوام بیاورد؟ پاسخِ کوتاه و ثابتی برای این پرسش وجود ندارد. به این بستگی دارد که شدتِ «فشار» انتخابِ طبیعی چقدر باشد. به عبارتی، به این بستگی دارد که احتمالِ مرگِ یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



واحدِ ژنتیکِ «بد» چقدر بیشتر از احتمالِ مرگِ دگره «خوب» آن است. به جزئیاتِ کمی وابسته است که برای هر مثال فرق می‌کند. بزرگ‌ترین واحدِ کاربردی در انتخابِ طبیعی، یعنی ژن، معمولاً در پیوستاری بینِ سیستم‌ها و کروموزوم قرار دارد.

نامیراییِ بالقوهٔ ژن است که آن را برای انتخاب شدن به عنوانِ واحدِ بنیادیِ انتخابِ طبیعی گزینۀ خوبی می‌کند. ولی حالا زمانِ آن فرا رسیده است که بر رویِ واژهٔ «بالقوه» تأکید کنم. ممکن است یک ژن میلیون‌ها سال بقا پیدا کند، اما بسیاری از ژن‌های جدید ممکن است از نسلِ اولِ خود هم فراتر نروند. آن اندک‌شماری هم که موفق می‌شوند توفیق‌شان تا اندازه‌ای به خاطرِ شانس است، اما دلیلِ اصلیش این است که آن ویژگی را که ضروری بوده است داشته‌اند و این یعنی این ژن‌ها در ساختِ ماشین‌های بقا عملکردِ خوبی داشته‌اند. [یک ژنِ موفق] بر رویِ رشدِ رویانیِ هر بدنی که در آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



حضور پیدا می کند تأثیر می گذارد، به نحوی که احتمال بقای آن بدن و تولید مثلش اندکی بیشتر از بدن هایی است که تحت تأثیر ژن یا دگره رقیب بوده اند. مثلاً یک ژن «خوب» ممکن است بقای خود را این گونه تضمین کند که به بدن های بعدی که در آن ها حضور پیدا می کند موهبت داشتن پاهای بلند را اعطاء کند و بدین طریق به آن بدن ها در فرار از درندگان کمک کند. این مورد مثالی خاص است و در همه شرایط صادق نیست. بالاخره داشتن پاهای بزرگ همیشه یک موهبت نیست. برای موش کور یک مانع محسوب می شود. بدون این که خود را درگیر جزئیات کنیم، آیا می توانیم ویژگی هایی یکسان را متصور شویم که همه ژن های خوب (یعنی ژن های طویل العمر) باید از آن ها برخوردار باشند؟ برعکس این مورد، چه ویژگی هایی هست که اگر در یک ژن یافت شود آن را می فهمیم که آن ژن ژنی «بد» یا کم عمر است؟ شاید چند ویژگی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یکسان این چینی را بتوان متصور شد، اما یک مورد است که به این کتاب بیش از همه مرتبط است: در سطح ژن، نوع دوستی ویژگی بدی باید باشد و خودخواهی یک ویژگی خوب. این نتیجه به طور ناگزیر از تعریفاتی که برای نوع دوستی و خودخواهی ارائه دادیم بر می آید. ژن ها مستقیماً با دگره های خود بر سر بقا نزاع می کنند، چون یک ژن و دگره اش هر دو بر سر تصاحب جایگاه یکسانی در کروموزوم های نسل های آینده شان با هم در رقابت اند. هر ژنی که به نحوی رفتار کند که احتمال بقای خودش را، به قیمت شکست دگره هایش، در استخر ژنی بالا ببرد، طبق تعریف، احتمال بقای بیشتری دارد. در واقع، هر دو قسمت این جمله دقیقاً یک مفهوم را می رساند. ژن واحد بنیادی خودخواهی است.

پیام اصلی این فصل اکنون بیان شد. اما برخی از دشواری ها و فرض های نهان را نادیده انگاشتم و از آن ها عبور کردم. پیشتر به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اختصار به بیانِ اولین دشواری که با آن مواجه هستیم پرداختیم. ژن‌ها هر چقدر هم در سفرِ خود در گذرِ نسل‌ها آزاد و مستقل باشند، در کنترلِ رشدِ رویانِ عاملانی آزاد و مستقل نیستند. آن‌ها با یکدیگر و محیطِ بیرون تعامل و همکاریِ بسیار پیچیده‌ای دارند. اصطلاحاتی همچون «ژنِ پا بلندی» یا «ژنِ رفتارِ نوع‌دوستانه» عباراتِ راهِ دستی هستند، اما مهم است که معنیِ آن‌ها را به درستی درک کنیم. هیچ ژنی وجود ندارد که دستِ تنها پا بسازد، خواه بزرگ و خواه کوچک. ساختِ پا حاصلِ یک همکاریِ پرمخاطره بینِ ژن‌هایِ مختلف است. تأثیراتِ محیطی نیز پیامدهایِ غیرقابل‌اغماضی دارد. آخر هر چه باشد پا از چیزی ساخته شده است که [برایِ دیگر حیوانات] غذاست! اما کاملاً درست است که بگوییم ژنِ واحدی وجود دارد که، در صورتِ یکسان بودنِ دیگر عوامل، پاهایی را درست می‌کند که از پاهایی که دگرهٔ آن ژن تواناییِ ساختنِ شان را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دارد بلندتر است.

من باب قیاس، تأثیر کودی چون کود نیترات را بر روی رشد گندم در نظر بگیرید. همه بر این امر واقفند که گیاه گندم در حضور نیترات رشد بیشتری دارد تا زمانی که نیتراتی وجود نداشته باشد. اما هیچ کس این قدر احمق نیست که ادعا کند نیترات، به تنهایی، می تواند گندم تولید کند. بدیهی است که حضور بذر، خاک، نور خورشید، آب و چند ماده معدنی دیگر نیز ضروری است. اما اگر همه این عوامل یکسان باشد یا حتی اگر تا اندازه ای مشخص به آنها اجازه تغییر بدهیم، افزودن نیترات باعث می شود که گیاه گندم رشد بیشتری داشته باشد. همین امر در مورد تأثیر ژن های واحد بر رشد رویان نیز صادق است. رشد رویان تحت تأثیر روابط در هم تنیده چنان پیچیده ای صورت می گیرد که بهتر است به آنها فکر نکنیم. هیچ عاملی، چه ژنتیک و چه محیطی، را به تنهایی نمی توان تنها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



«عامل» رشد هیچ قسمتی از بدن یک نوزاد در نظر گرفت. تمام اعضای یک کودک تحت تأثیر مجموعه‌ای تقریباً نامتناهی از عوامل پیشین به وجود آمده است. اما تفاوت میان دو نوزاد، مثلاً تفاوت در طول پای آنها، را می‌توان ردیابی کرد و صرفاً به یک یا چند مورد تفاوت پیشین، چه در ژن و چه در محیط، رسید. این تفاوت‌هاست که در تنازع برای بقا اهمیت دارد؛ و این تفاوت‌هایی متأثر از ژنتیک است که در فرگشت اهمیت دارد.

از منظر ژن، دگره‌اش دشمن خونی محسوب می‌شود، اما دیگر ژن‌ها بخشی از محیط به حساب می‌آیند که می‌توان آن‌ها را به عواملی چون دما، غذا، درندگان و هم‌نشینان او مانده دانست. تأثیری که ژن می‌گذارد به محیطش بستگی دارد و ژن‌های دیگر نیز جزئی از این محیط محسوب می‌شوند. گاهی یک ژن در حضور ژنی خاص یک تأثیر به جا می‌گذارد و در حضور ژنی دیگر تأثیری کاملاً متفاوت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کلِ مجموعهٔ ژن‌هایِ یکِ بدنِ نوعیِ اقلیمِ ژنتیکِ یا پس‌زمینه را تشکیل می‌دهند که بر رویِ نتایجِ دیگر ژن‌ها تأثیر می‌گذارند و آن‌ها را دستخوشِ تغییر می‌کنند.

اما حال به نظر می‌رسد که به یکِ تناقض بر خورده‌ایم. اگر تشکیلِ یکِ نوزاد امریِ چنین پیچیده و مخاطره‌آمیز است و اگر هر ژن برایِ انجامِ وظیفه‌اش به چند هزار ژنِ دیگر نیاز دارد، آنگاه چگونه ممکن است که این حقیقت با تصویری که من از ژن‌ها ارائه می‌دهم تطابق داشته باشد؟ آخر من ژن‌ها را [هستارهایی] گسست‌ناپذیر تلقی می‌کنم که همچون بزهاییِ چموش، در طیِ اعصار، از بدنی به بدنی دیگر می‌جهند. آن‌ها را عاملانِ حیاتیِ آزاد، مهارناپذیر و خودخواه به شمار می‌آورم. آیا همهٔ این حرف‌ها پرت و پلا بود؟ به هیچ وجه. شاید کمیِ پیازداغش را زیاد کردم، اما چرت و پرت نمی‌گفتم و در واقع تناقضی هم وجود ندارد. می‌توانیم این پدیده را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



به کمک تشبیهی دیگر توضیح دهیم.

یک پاروزن دست تنها نمی تواند در مسابقات قایق رانی آکسفورد و کمبریج برنده شود. به هشت همکار نیاز دارد. هر یک از آن ها در یک کار متخصص است و در جای مخصوصی در قایق می نشیند؛ یکی جلوی قایق، یکی پشت، یکی هم قسمت هدایت و غیره. پارو زدن کاری جمعی است، اما با وجود این بعضی از افراد مهارت بیشتری در آن دارند. تصور کنید که یک مربی قرار است از میان گروهی بهترین ها را برای پاروزنی انتخاب کند و بعضی از آن ها در پارو زدن در جلوی قایق تخصص دارند، بعضی در هدایت آن و به همین ترتیب، هر کس در کاری تخصص دارد. تصور کنید که بدین قرار از میان داوطلبان انتخابش را انجام می دهد. هر روز سه گروه را به صورت آزمایشی تشکیل می دهد و داوطلبان را به صورت تصادفی در جاهای مختلف قرار می دهد و می گذارد این گروه ها با

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



هم مسابقه دهند. پس از چند هفته آزمایش به این ترتیب، معلوم می‌شود که قایق برنده اغلب اوقات از پاروزنان یکسانی تشکیل شده است. این افراد به عنوان پاروزنان خوب شناخته می‌شوند. دیگر افراد هم پیوسته در هر گروهی هستند که کندتر عمل می‌کند و این افراد کنار زده می‌شوند. اما گاهی اوقات ممکن است یک پاروزن خوب هم در گروه کند قرار بگیرد و این یا به خاطر عملکرد بدتر دیگر افراد است و یا به خاطر بدشانسی؛ مثلاً به خاطر باد شدید و مخالف. اما به صورت میانگین بهترین پاروزنان عموماً عضوی از قایق برنده هستند.

این پاروزنان حکم همان ژن را دارند. رقابتی که بر سر یک جایگاه در قایق نزاع دارند دگره‌هایی هستند که به صورت بالقوه توانایی گرفتن جایگاهی یکسان را در جای یکسانی از کروموزوم دارند. تند پارو زدن با ساخت بدنی که در بقا موفق است متناظر است. باد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



محیطِ پیرامون است. مجموعهٔ گزینه‌هایِ مختلف برایِ پاروزنی همان استخرِ ژنی است. وقتی که از بقایِ یک بدن صحبت می‌کنیم، در واقع تمامِ ژن‌ها داخلِ یک قایقِ قرار دارند. چه بسا ژن‌هایِ خوبی که اسیرِ هم‌نشینِ بد شدند و با آن‌ها در بدنی قرار گرفتند که یک ژنِ کشنده دارد که بدن را در همان کودکی می‌کشد. در این صورت، آن ژنِ خوب هم در کنارِ دیگر ژن‌ها نابود می‌شود. اما این فقط سرنوشتِ یک بدن است و کپی‌هایی از آن ژنِ خوب در دیگر بدن‌هایی که فاقدِ آن ژنِ مرگبار است به زندگیِ خود ادامه می‌دهند. کپی‌هایِ زیادی از ژن‌هایِ خوب سرنگون می‌شوند؛ چرا که در بدنی قرار دارند که ژن‌هایِ بدی دارد. همچنین، بسیاری از ژن‌هایِ خوب هم از رویِ بدشانسی تلف می‌شوند؛ مثلاً صاعقه‌ای به بدنِ حاملِ آن‌ها برخورد می‌کند. اما ماهیتِ بخت، چه خوب و چه بعد، این است که به صورتِ اتفاقی بروز پیدا می‌کند و ژنی که پیوسته در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بدنِ بازنده قرار می‌گیرد بدشانس نیست، بلکه ژنِ بدی است. یکی از ویژگی‌های خوبِ یکِ پاروزن این است که در کارِ تیمی مهارت داشته باشد و از این توانایی برخوردار باشد که با دیگر پاروزنان سازگار شود و با آنها همکاری کند. این ویژگی ممکن است به اندازه داشتنِ عضلاتی قوی اهمیت داشته باشد. همان گونه که در مثالِ پروانه‌ها دیدیم، انتخابِ طبیعی ممکن است به صورتِ ناخودآگاه مجموعه‌ای از ژن‌ها را از طریقِ وارونگی و جابجایی‌های زمختِ قسمت‌هایی از کروموزوم «ویرایش» کند و بدین طریق ژن‌هایی را به وجود آورد که در قالبِ گروه‌هایی هماهنگ با هم همکاری می‌کنند. اما راهِ دیگری وجود دارد که ژن‌هایی که به صورتِ فیزیکی به یکِ دیگر متصل نیستند همچنان بر اساسِ توانایی همکاری با هم انتخاب شوند. ژنی که با دیگر ژن‌هایی که به احتمالِ زیاد در بدن‌های بعدی به آنها بر می‌خورد (یعنی دیگر ژن‌های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



درونِ استخرِ ژنی) همکاریِ خوبی دارد از نوعی امتیاز برخوردار است.

برای مثال، وجودِ چند ویژگی در بدنِ یک حیوانِ گوشت‌خوارِ کارآمد مطلوب است. داشتنِ دندان‌هایی تیز و برنده، رودهٔ مناسب برای هضمِ گوشت و بسیاری از مواردِ دیگر از این قبیل ویژگی‌ها هستند. از طرفِ دیگر، یک حیوانِ گیاه‌خوار به دندان‌هایی صاف و آسیاب‌گر و روده‌ای به مراتب بزرگ‌تر با یک ساز و کارِ شیمیایی متفاوت نیاز دارد. در استخرِ ژنیِ یک گیاه‌خوار، هر ژنِ جدیدی که به دارنده‌اش دندان‌هایِ گوشت‌خواریِ تیز بدهد ژنِ موفقی نخواهد بود. این بدین خاطر نیست که گوشت‌خواری در کل سبکِ زندگیِ بدی است، بلکه به این خاطر است که شما قادر به خوردنِ گوشت به شیوه‌ای کارآمد نخواهید بود، مگر این که رودهٔ مناسب و تمامِ دیگر ویژگی‌های لازم را جهتِ یک زندگیِ گوشت‌خواری داشته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



باشید. رن‌هایی که دندان‌های تیز و گوشت‌خواری می‌سازند ذاتاً رن‌های بدی نیستند. آن‌ها تنها زمانی بد هستند که در استخرِ رنی یافت شوند که عمده آن را رن‌هایی تشکیل داده است که ویژگی‌های گیاه‌خواری را سبب می‌شوند.

این نکته نکته‌ای ظریف و پیچیده است. پیچیده است به این خاطر که عمده «محیطِ پیرامون» یک رن را رن‌های دیگری تشکیل می‌دهد که هر کدام‌شان بر اساس توانایش در همکاری با محیطِ پیرامون متشکل از رن‌های دیگر [توسط طبیعت] انتخاب می‌شود. قیاسی هست که به کمک آن بتوان این نکته ظریف را درک کرد، اما چیزی نیست که در زندگی روزمره با آن آشنا باشیم. می‌توان آن را با «نظریه بازی» در انسان مقایسه کرد که در فصل ۵، وقتی که از نزاع‌های خشونت‌آمیز میان حیوانات [یک گونه] صحبت می‌کنیم، معرفی خواهد شد. از این رو، بحث بیشتر در این باره را به انتهای آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فصل موكول می كنم و به بحثِ محوريِ اين فصل باز می گردم. بحثِ محوريِ مان اين است كه شايسته ترين واحدِ بنياديِ انتخابِ طبيعيِ نه گونه است، نه جمعيت و نه حتى افرادِ درونِ يك گونه. بلكه واحدِ كوچكي از مصالحِ ژنتيكي است كه می توانيم برايِ راحتیِ كار به آن ژن بگوئيم.

سنگِ بنایِ اين بحث، همان طور كه پيشتر نيز بدان اشاره شد، اين است كه فرض را بر اين بگذاريم كه ژن ها به صورتِ بالقوه ناميرا، اما بدن ها و ديگر واحدهایِ دستِ بالاتر موقتي هستند. اين فرض بر مبنایِ دو اصلِ اساسیِ بنیان نهاده شده است: يکی توليدِ مثلِ جنسی و همبری و ديگری ميرايیِ فرد. اين دو اصل به طرزِ غير قابل انكاری برقرار است. اما اين واقعيت ما را از پرسش در موردِ دلايلِ برقراریِ شان باز نخواهد داشت. چرا ما و عمده ماشين هایِ بقایِ ديگر توليدِ مثلِ جنسی می كنيم؟ چرا كروموزوم هايمان همبری

اين ترجمه در سايت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رايگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌کنند؟ و چرا عمرِ جاودان نداریم؟

این که چرا در پیِ کِهولتِ سن می‌میریم مسئلهٔ بغرنجی است و پرداختن به جزئیاتِ آن از حوصلهٔ این کتاب خارج است. به علاوه پاسخ‌هایِ خاص به این معما، پاسخ‌هایِ عمومی‌تری نیز پیشنهاد شده است. برای مثال، یکی از نظریه‌ها این است که پیری و فرتوتی در پیِ رویِ هم انباشته شدنِ خطاهایِ تکثیریِ مضر و همچنین دیگر انواعِ آسیب‌هایِ ژنی رخ می‌دهد که در طولِ زندگیِ فرد اتفاق می‌افتد. نظریهٔ دیگری نیز مطرح است که از سویِ عالی‌جناب پیتِرِ مداوار^{۱۴۶} مطرح شده و نمونهٔ خوبی است از اندیشیدن در موردِ فرگشت در قالبِ انتخابِ ژن. * مداوار نخست استدلالِ مرسوم را رد می‌کند که از آن میان می‌توان به این مورد اشاره کرد: «مردنِ افرادِ پیر اقدامی نوع‌دوستانه در حقِ گونهٔ خودشان است؛ چون اگر

¹⁴⁶ Sir Peter Medawar



آن‌ها در همان حالِ نزار و فرتوت که قادر به تولیدِ مثلِ نیستند زنده بمانند، بیخود دنیا را اشغال می‌کنند، بدونِ این که هوده‌ای برای کسی داشته باشند». همان گونه که مداوار نیز اشاره می‌کند، این استدلال نوعی استدلالِ دایره‌ای است و چیزی را که قرار است ثابت کند از همان اول فرض می‌گیرد. به عبارتی، فرض را بر این می‌گذارد که حیواناتِ پیر آن قدر فرتوت هستند که قادر به تولیدِ مثلِ نیستند. همچنین، توجیهی ساده‌انگارانه بر مبنایِ انتخابِ گروه یا انتخابِ گونه است، هر چند که آن قسمت از نظریه را می‌توان به طرزِ قابلِ احترام‌تری بیان کرد. نظریهٔ خودِ مداوار منطقِ زیبایی دارد. می‌توان به این صورت زمینه را برای مطرح کردنِ آن فراهم کرد. قبلاً به این موضوع پرداختیم که ویژگی‌هایِ کلیِ یکِ ژنِ «خوب» چه چیزهایی است و نتیجه گرفتیم که «خودخواهی» یکی از این ویژگی‌هاست. اما یکی از خصوصیاتِ عمومیِ ژن‌هایِ موفقِ تمایلِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



آن‌ها به سمتِ به تعویق انداختنِ مرگِ ماشین‌هایِ بقایشان تا حداقل پس از تولیدِ مثل است. شکی نیست که در میانِ خویشاوندانِ خودتان و خویشاوندانِ گذشتگان‌تان کسانی یافت می‌شوند که در کودکی مرده‌اند، اما حتی یک نفر هم از میانِ ازدادِ شما در کودکی نمرده است. نیاکان محال است در سنینِ طفولیت مرده باشند!

ژنی که باعث شود دارندهٔ آن بمیرد ژنِ کشنده‌ای است. یک ژنِ نیمه‌کشنده تبعاتِ ناتوان‌کننده‌ای دارد، در حدی که مرگ در پیِ دیگر عوامل را محتمل‌تر می‌کند. هر ژنی در دورهٔ خاصی از زندگی بدن حداکثرِ تأثیرِ خود را بر آن می‌گذارد و ژن‌هایِ کشنده و نیمه‌کشنده نیز از این قاعده مستثنی نیستند. بعضی از ژن‌ها تأثیرِ خود را در دورهٔ جنینی می‌گذارند، بعضی در کودکی، بعضی در اوایلِ بزرگسالی، بعضی در میان‌سالی و بعضی دیگر در پیری. (به این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



قضیه بیاندیشید که یک کرم پيله ساز^{۱۴۷} و پروانه‌ای که آن کرم بدن تبدیل می‌شود هر دو ژن‌های دقیقاً یکسانی دارند.) بدیهی است که ژن‌های کشنده معمولاً از استخر ژنی حذف می‌شوند. اما نکته دیگری که به همین اندازه بدیهی است این است که یک ژن کشنده دیراثر نیز در استخر ژنی ماندگاری بیشتری از یک ژن کشنده زوداثر دارد. ژنی که در بدنی پیر کشنده است ممکن است در استخر ژنی به موفقیت‌هایی دست پیدا کند، اما به شرط آن که تأثیرات مهلکش تازه بعد از این که بدن چند بار فرصت تولید مثل پیدا کرد هویدا شود. برای مثال، ژنی که باعث می‌شود بدن‌های پیر به سرطان مبتلا شوند این فرصت را دارد که به بدن چندین فرزند انتقال پیدا کند؛ چون افرادی که این ژن را دارند، پیش از ابتلاء به سرطان، فرصت تولید مثل پیدا می‌کنند. اما ژنی که باعث می‌شود

¹⁴⁷ caterpillar



بدن در جوانی به سرطان مبتلا شود به فرزندانِ زیادی انتقال پیدا نمی‌کند و همچنین، ژنی که باعثِ بروزِ سرطان در نوجوانان می‌شود به هیچ فرزندی انتقال پیدا نمی‌کند. بر اساسِ این نظریه، نزاری صرفاً محصولِ جانبیِ تجمیعِ ژن‌هایِ مرگبار و نیمه‌مرگبارِ دیراثر در استخرِ ژنی است که فقط به خاطرِ دیراثر بودن‌شان توانسته‌اند از صافیِ انتخابِ طبیعی عبور کنند.

جنبه‌ای که خودِ مداوار بر آن تأکید دارد این است که انتخابِ [طبیعی] به نفعِ ژن‌هایی کار می‌کند که بروزِ اثرِ دیگر ژن‌هایِ مرگبار را به تأخیر می‌اندازند و همچنین، به نفعِ ژن‌هایی عمل می‌کند که بروزِ تأثیرِ ژن‌هایِ خوب را تعجیل می‌بخشند. شاید چنین باشد که بخشِ عمده‌ای از فرگشت در واقع ایجادِ تغییر در زمانِ شروعِ فعالیتِ ژن تحتِ تأثیرِ [قواعد] ژنتیک باشد. مهم است به این نکته توجه داشت که در این نظریه نیازی نیست که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تولیدِ مثل در سنِ خاصی را از پیش فرض بگیریم. فرضِ اولیهٔ نظریهٔ مداوار این است که همهٔ افراد می‌توانند در هر سنی صاحبِ فرزند شوند و سپس، با استفاده از این فرض، جمعِ ژن‌های آسیب‌زای دیراثر را پیش‌بینی می‌کند و احتمالِ تولیدِ مثل در سنینِ پیری را نوعی نتیجهٔ جانبیِ این واقعیت می‌داند.

به عنوانِ بحثی نامرتبط، یکی از ویژگی‌هایِ خوبِ این نظریه این است که ما را به سمتِ حدس‌هایی جالبِ رهنمون می‌کند. مثلاً می‌توان از آن نتیجه گرفت اگر بخواهیم طولِ عمرِ انسان را افزایش دهیم، دو راهِ کلی برایِ آن وجود دارد. نخست، مثلاً می‌توانیم تولیدِ مثل قبل از سنی خاص، مثلاً چهل سالگی، را ممنوع کنیم. بعد از چند قرن، می‌توان این محدودیتِ سنی را به پنجاه سال و بعدها به سنینِ بالاتر افزایش داد. می‌توان تصور کرد که از این طریق می‌توان طولِ عمرِ انسان را تا چندین قرن افزایش داد. البته برایم قابل‌تصور

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نیست کسی پیدا شود که واقعاً بخواهد چنین سیاستی را اجرا کند. دوم، می‌توانیم ژن‌ها را طوری «گول بزیم» که فکر کنند بدنی که در آن نشسته‌اند جوان‌تر از سنِ واقعیش است. در عمل، برای این کار باید تغییراتی را که طی افزایش سن در محیط شیمیایی داخلی یک بدن رخ می‌دهد شناسایی کنیم. هر یک از این تغییرات می‌تواند «علامتی» باشد که حضورشان باعث روشن شدن ژن‌های مرگبارِ دیراثر می‌شود. با شبیه‌سازیِ صوریِ ویژگی‌های شیمیایی یک بدن جوان ممکن است بتوان از روشن شدن ژن‌های آسیب‌زای دیراثر جلوگیری کرد. نکته جالب این است که علائم شیمیایی پیری حتماً لازم نیست به خودیِ خود آسیب‌زا باشند. مثلاً، تصور کنید روزی کشف کنیم که غلظتِ ماده [فرضی] اس در بدن افراد پیر بیشتر از افراد جوان است. شاید ماده اس خودش بی‌ضرر باشد. شاید یکی از مواد موجود در غذای فرد باشد که با گذشتِ زمان روی هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



انباشته شده است. اما هر ژنی که در حضورِ مادهٔ اس آسیب‌زاست، در حالی که در غیابِ آن اثرِ خوبی دارد، به صورتِ خودکار [برای ماندن در] استخرِ ژنی انتخاب می‌شود، اما در عمل ژنی است که «پیامدش» مرگ در اثرِ پیری است. درمانش این است که مادهٔ اس را از بدن حذف کنیم. نکته‌ای که باعث می‌شود این ایده ایده‌ای تحول‌برانگیز باشد این است که مادهٔ اس خود صرفاً «برچسبی» برای پیری است. اگر دکتري ببیند که غلظتِ بالای مادهٔ اس معمولاً با افزایشِ احتمالِ مرگ همراه است، شاید مادهٔ اس را نوعی سم تلقی کند و آن قدر با خود کلنجرار برود تا بالاخره رابطه‌ای علی را میانِ مادهٔ اس و عملکردِ بدِ بدن پیدا کند. اما در سناریویِ فرضی که مثال زدیم، شاید چنین کوششی آب در هاون کوبیدن باشد!

شاید پایِ یک مادهٔ «ایگرک» هم در میان باشد و این ماده «برچسبی» برای جوانی باشد؛ به این معنا که غلظتش در بدنِ افرادِ جوان بالاتر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از بدنِ افرادِ پیر است. در اینجا نیز، ممکن است ژن‌هایی انتخاب شوند که در حضورِ مادهٔ ایگرک تأثیرِ مثبتی دارند، اما در غیابِ آن آسیب‌زا هستند. بدونِ این که از ماهیتِ موادِ اس و ایگرک چیزی بدانیم (شاید بتوان موادِ زیادی را شبیه به این مواد پیدا کرد)، می‌توانیم به صورتِ کلی پیش‌بینی کنیم که هر چقدر بتوانیم خصوصیاتِ بدنی جوان را در بدنی پیر شبیه‌سازی یا تقلید کنیم — حالا هر چقدر این خصوصیات سطحی به نظر برسد — عمرِ آن بدنِ پیر افزایش پیدا می‌کند.

باید بر این نکته تأکید کنیم که این‌ها صرفاً گمانه‌زنی‌هایی بر پایهٔ نظریهٔ مداوار است. از یک منظر، قسمت‌هایی از نظریهٔ مداوار از لحاظِ منطقی قطعاً درست است. اما ضرورتاً نباید چنان تعبیر شود که این نظریه هر موردِ واقعی از کهولت در پیری را تبیین می‌کند. چیزی که در بحثِ فعلی اهمیت دارد این است که نگاه به فرگشت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



با لنزِ انتخابِ ژن به راحتی از پسِ توجیهِ افزایشِ احتمالِ مرگِ افراد در سنینِ پیری بر می آید. مفروض دانستنِ میراییِ فرد که در واقع هستهٔ اصلیِ سیرِ استدلالیِ این فصل است در چارچوبِ این نظریه قابلِ توجیه است.

توجیهِ فرضِ دیگری که به آن به صورتِ گذرا اشاره کردم، یعنی وجودِ تولیدِ مثلِ جنسی و همبری، دشوارتر است. همبری لزوماً همیشه رخ نمی‌دهد. مگسِ سرکه^{۱۴۸} چنین همبری ندارد. در میانِ مادگان نیز، ژنی وجود دارد که آثارِ همبری را سرکوب می‌کند. اگر بخواهیم جمعیتی از مگسِ سرکه را پرورش دهیم که این ژن در میان‌شان فراگیر باشد، کروموزوم موجود در «استخرِ کروموزومی» واحدِ گسست‌ناپذیر و بنیادیِ انتخابِ طبیعی تلقی خواهد شد. در واقع، اگر تعریفی را که ارائه دادیم تا رسیدن به نتیجهٔ منطقی‌ش پیش

¹⁴⁸ fruit fly



بیریم، کلِ کروموزوم را باید یک «ژن» به حساب بیاوریم. نکتهٔ دیگر این که گزینه‌های جایگزینی برای آمیزش جنسی وجود دارد. مگسِ سبز یا مگسِ بطریِ ماده می‌تواند فرزندانِ مادهٔ زنده و بدونِ پدری را به دنیا بیاورد که هر یک تمام ژن‌هایِ مادر را به ارث می‌برد. (جالب اینجاست که جنینِ وقتی در رحمِ مادرش است ممکن است خود نیز جنینی کوچک‌تر در رحمِ خود داشته باشد.) پس مگسِ سبزِ ماده ممکن است همزمان دختر و نوۀ ماده‌اش را بزیاد و هر دویِ آن‌ها چیزی معادلِ دوقلویِ همسانِ او هستند. بسیاری از گیاهان با اعزامِ پاجوش و از طریقِ تولیدِ مثلِ رویشی گسترش پیدا می‌کنند. در این مورد، شاید ترجیح بدهیم، به جایِ واژهٔ «تولیدِ مثل»، از واژهٔ «رشد» استفاده کنیم. اما وقتی بیشتر به آن می‌اندیشیم، می‌بینیم که رشد و تولیدِ مثلِ غیرجنسی آن چنان تمایزی هم با هم ندارند؛ چه هر دویِ آن‌ها حاصلِ تقسیمِ سلولیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



میوز هستند. گاهی اوقات گیاهانی که از طریق تولید مثل رویشی به وجود می آیند از گیاه «والد» جدا می شوند. اما در بعضی موارد، مثلاً در مورد درخت نارون، پاجوش های متصل به درخت سر جای خود می مانند. در واقع، بیشه ای متشکل از درخت نارون را می توان یک درخت واحد در نظر گرفت.

پس پرسشی که به وجود می آید این است: اگر مگس های سبز و درختان نارون تولید مثل جنسی نمی کنند، چرا بعضی از ما [موجودات زنده] این همه مشقت را به جان می خریم تا ژن های خود را برای به وجود آوردن فرزند با هم مخلوط کنیم؟ این راه به نظر می رسد راه عجیبی برای ادامه باشد. اصلاً آمیزش جنسی، این انحراف عجیب از تکثیر ساده و سراسر است، به چه دلیل سر بر آورد؟ مزیت آمیزش جنسی در چیست؟*

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



پاسخ به این سؤال برای کارشناسانِ فرگشتِ کارِ بسیار دشواری است. در عمده تلاش‌هایِ جدی برای پاسخ به این سؤال، از استدلالاتِ ریاضیِ پیچیده استفاده می‌شود. راستش را بخواهید، نمی‌خواهم وقتم را صرفِ پاسخ به این سؤال کنم، اما باید به یک نکته اشاره کنم. آن نکته این است که دستِ کم بخشی از دشواری که نظریه‌پردازان در تبیینِ فرگشتِ آمیزش با آن روبرو هستند به این خاطر است که آن‌ها عادت دارند تصور کنند که فرد به دنبال این است که تعدادِ ژن‌هایِ بقایافته خود را به حداکثر برساند. از این منظر، آمیزش امری متناقض به نظر می‌رسد؛ چون راهِ «ناکارآمدی» برای گسترشِ ژن‌هایِ فرد است. در واقع، هر فرزند صرفاً ۵۰٪ ژن‌هایِ فرد را به ارث می‌برد و ۵۰٪ دیگر را از شریکِ جنسیِ آن فرد دریافت می‌کند. اگر آن فرد، مثلِ مگسِ سبز، بچه‌هایی را به دنیا می‌آورد که کپیِ دقیقِ خودش بودند، می‌توانست ۱۰۰٪

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ژن‌هایش را، در قالبِ بدنِ هر یک از فرزندان‌ش، به نسلِ بعد منتقل کند. این امر به ظاهر متناقض بعضی از نظریه‌پردازان را به پذیرفتنِ انتخابِ گروه ترغیب کرده است؛ چرا که می‌توان منفعی را متصور شد که آمیزشِ جنسی برایِ گروه در پی دارد. چنان چه دابلیو. اف. بادمر^{۱۴۹} هم به شیوایی بیان کرده است، آمیزشِ جنسی «این امکان را فراهم می‌کند که یک فرد به تنهایی مجموعی از جهش‌های ژنتیکی مثبت را که به صورتِ جداگانه در دو افرادِ مختلف رخ داده است به ارث ببرد».

اما اگر استدلالِ این کتاب را دنبال کنیم و فرد را ماشینِ بقایی تصور کنیم که هیئتِ کم‌عمری از ژن‌هایی طویل‌العمر تشکیل داده است، این طرزِ فکر دیگر آن‌طورها متناقض به نظر نخواهد رسید. آنگاه «کارآمدی» از نگاهِ فرد مسئله‌بی‌معنایی تلقی خواهد شد. تولیدِ مثل

¹⁴⁹ W. F. Bodmer



از طریقِ آمیزش یا بدونِ آن را می‌توان پدیده‌ای تصور کرد که تحتِ کنترلِ یک ژن است، درست مانندِ داشتنِ چشم‌های آبی یا قهوه‌ای. ژنی که «برای» تولیدِ مثلِ جنسی است همهٔ ژن‌هایِ دیگر را برایِ دستیابی به اهدافِ خودخواهانهٔ خود دستکاری می‌کند. ژنی هم که باعثِ همبری می‌شود همین طور. حتی ژن‌هایی وجود دارند که به آن‌ها جهش‌دهنده^{۱۵۰} می‌گویند و اثرشان این است که میزانِ خطایِ تکثیرِ دیگر ژن‌ها را افزایش می‌دهند. خطایِ تکثیرِ ماهیتاً به ضررِ ژنی است که قربانیش می‌شود. اما اگر این خطا به نفعِ ژنِ جهش‌دهندهٔ خودخواهی باشد که باعثِ و بانیِ آن بوده است، ژنِ جهش‌دهنده می‌تواند در استخرِ ژنی گسترش یابد. به طریقِ مشابه، اگر همبری به نفعِ ژنِ ایجادکنندهٔ همبری باشد، استناد به همین امر برایِ تبیینِ وجودِ پدیدهٔ همبری کفایت می‌کند. و اگر تولیدِ مثلِ

¹⁵⁰ mutator



جنسی، بر خلافِ تولیدِ مثلِ غیرجنسی، به نفعِ ژنی باشد که عاملِ ایجادِ تولیدِ مثلِ جنسی است، استناد به همین امر برای تبیینِ وجودِ تولیدِ مثلِ جنسی کفایت می‌کند و این که وجودِ این ژن به نفعِ دیگر ژن‌های فرد است یا نه اصلاً موضوعیت پیدا نمی‌کند. اگر خود را جای ژنِ خودخواه بگذاریم، آمیزشِ جنسی آن قدرها هم عجیب به نظر نمی‌رسد.

این استدلال دارد به طرزِ خطرناکی به استدلالِ دایره‌ای شباهت پیدا می‌کند. آخرِ وجودِ آمیزشِ جنسی پیش‌شرطِ این خطِ استدلالی است که وقتی آن را پیش می‌بریم نتیجه‌اش این می‌شود که ژنِ واحدِ بنیادیِ انتخابِ طبیعی است. من معتقدم که راه‌هایی برای گریز از دایره‌ای شدنِ این استدلال وجود دارد، اما هدفِ این کتاب پرداختن به این موضوع نیست. آمیزشِ جنسی وجود دارد. از درست بودنِ این مسئله آگاهیم. به خاطرِ آمیزشِ جنسی و همبری است که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



واحدِ ژنتیکِ کوچکِ یا ژن را می‌توان نزدیک‌ترین چیز به عاملِ
بنیادی و مستقلِ فرگشت تلقی کرد.

آمیزش تنها چیزی نیست که در نگاهِ اول متناقض به نظر می‌رسد، اما
به محضِ این یاد می‌گیریم از دیدگاهِ ژنِ خودخواه به آن نگاه کنیم،
از شدتِ عجیب و غریبیش کاسته می‌شود. مثلاً چنان که بر می‌آید،
مقدار دی.ان.ایِ موجود در بدنِ یک ارگانیسم بیشتر از آن مقداری
است که برایِ ساختِ آن ارگانیسم ضرورتِ اکید دارد. به دیگر
سخن، قسمتِ بزرگی از دی.ان.ایِ اصلاً به پروتئین ترجمه
نمی‌شود. اگر از دیدِ فرد به آن نگاه کنیم، چنین چیزی متناقض به
نظر می‌رسد. وقتی «هدف» دی.ان.ایِ نظارت بر ساختِ بدن است،
این که بینیم بخشِ عمده‌ای از دی.ان.ایِ چنین وظیفه‌ای را بر عهده
ندارد مایهٔ شگفتی است. زیست‌شناسان مدام با خود کلنجار می‌روند
تا سر در بیاورند کارکردِ مفیدِ این بخشِ به ظاهر اضافیِ دی.ان.ایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



چیست. اما از دیدِ خودِ ژن‌هایِ خودخواه هیچ تناقضی وجود ندارد. «هدفِ» واقعیِ دی.ان.ای. بقا یافتن است و چیزی جز این نیست. ساده‌ترین رویکرد برای تبیینِ بخشِ اضافیِ دی.ان.ای. این است که آن را نوعی انگلِ تلقی کنیم یا در بهترین حالت، آن را مسافری بی‌خطر و اما بی‌فایده تصور کنیم که سرِ راهِ سوارِ ماشین‌هایِ بقایی شده است که بخشِ دیگرِ دی.ان.ای. آن را ساخته است.*

بعضی‌ها به رویکردی که آن را نگاهی بیش از حد ژن-محور به فرگشت تلقی می‌کنند انتقاد دارند. استدلال‌شان هم این است که سرانجامِ کار این کلِ فرد به همراهِ تمامِ ژن‌هایش است که زنده می‌ماند یا می‌میرد. امیدوارم که در این فصل توضیحاتم مکفی بوده باشد و توانسته باشم نشان دهم که با این موضوع مخالفتی ندارم. درست به همان گونه که کلِ یک قایق در یک مسابقه برنده می‌شود یا می‌بازد، در واقع، این افراد هستند که می‌میرند یا زنده می‌مانند و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تبلورِ آنیِ انتخابِ طبیعی هم تقریباً همیشه در سطحِ فرد رخ می‌دهد. اما پیامدهای طولانی‌مدتِ مرگِ غیرتصادفیِ فرد و توفیق در تولیدِ مثل در قالبِ تغییر در فراوانیِ ژن‌ها در استخرِ ژنی بروز پیدا می‌کند. یک طورهایی می‌شود گفت که استخرِ ژنی همان نقشی را برای همانندسازانِ مدرن بازی می‌کند که سوپِ بنیادین برایِ همانندسازانِ نخستین بازی کرده بود. آمیزش و همبَریِ کروموزوم سیَّالیتِ چیزی را که معادلِ امروزیِ سوپِ بنیادین است [(استخرِ ژنی)] حفظ می‌کنند. به خاطرِ آمیزش و همبَری، استخرِ ژنی همواره خوب تکان می‌خورد و بخش‌ها از ژن‌ها با یکدیگر بر می‌خورند. فرگشتِ فرآیندی است که طیِ آن بعضی ژن‌ها پرشمار می‌شوند و تعدادِ بعضی دیگر از ژن‌ها کم می‌شود. خوب است عادت کنیم که هر وقت می‌خواهیم فرگشتِ ویژگیِ خاصی، مثلاً رفتارِ نوع‌دوستانه، را توجیه کنیم، از خودمان پرسیم: «این ویژگی چه تأثیری بر فراوانیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ژن‌ها در استخرِ ژنی خواهد داشت؟». گاهی اوقات استفاده از زبانِ ژن ملال‌آور می‌شود. پس از برایِ اختصار و شفافیت، باید به زبانِ استعاره رو بیاورم. اما همیشه باید در استعاره‌هایی که به کار می‌بریم دقت به خرج دهیم تا خاطر جمع شویم که در صورتِ لزوم به زبانِ ژن قابل ترجمه هستند.

از دیدِ ژن، استخرِ ژنی نوعِ جدیدی از سوپِ حیات است که در آن زندگی می‌کند. تنها چیزی که امروزه عوض شده این است که از همسرانی نشأت گرفته است که در استخرِ ژنی نسل به نسل با هم همراه می‌شوند و با همکاریِ آن‌ها ماشین‌های بقایی میرا را، یکی پس از دیگری، درست می‌کنند. در فصلِ بعد به همین ماشین‌های بقا می‌پردازیم و به این موضوع که از چه لحاظ می‌شود گفت ژن‌ها رفتارِ خود را کنترل می‌کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.





۴. ماشین ژن

ماشین‌های بقا در آغاز حکم محفظه‌هایی منفعل را برای ژن داشتند و عملاً چیزی شبیه به دیواره‌هایی بودند که ژن‌ها را از حملات شیمیایی رقبا و ویرانی حاصل از بمباران‌های تصادفی مولکولی حفظ می‌کردند. ژن‌ها در روزهای نخستین از مولکول‌های آلی که به راحتی در سوپ پیدا می‌شد تغذیه می‌کردند. این غذای آلی طی قرن‌ها تأثیر انرژی خورشید روی هم انباشته شده بود و زمانی که تمام شد، زندگی راحت و آسوده ژن‌ها هم به پایان رسید. شاخه بزرگی از ماشین‌های بقا که امروزه به آن‌ها گیاه می‌گوییم شروع به استفاده مستقیم از نور خورشید کردند. آن‌ها به کمک نور خورشید

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مولکول‌هایی پیچیده را از مولکول‌هایی ساده به وجود آوردند و بدین صورت، فرآیندهای سنتزی سوپِ اولیه را با سرعتی به مراتب بالاتر بازتولید کردند. شاخه دیگری از ماشین‌های بقا که امروزه به آن‌ها حیوان می‌گوییم شیوه‌ای را برای بهره‌کشی از زحماتِ شیمیایی گیاهان «کشف» کردند، حال چه از طریق خوردنِ دیگر گیاهان و چه از طریق خوردنِ دیگر حیوانات. هر دو شاخه عمده ماشین‌های بقا حقه‌هایی را فرگشت دادند که هر یک از دیگری پیچیده‌تر بود. هدف‌شان این بود که بتوانند کارآمدی شیوه‌های متفاوتِ زندگیِ خود را بهبود بخشند و هر روز مجال برای شیوه تازه‌ای از زندگی فراهم می‌شد. زیرشاخه‌ها و زیر زیرشاخه‌های جدیدی فرگشت یافت و هر یک در شیوه خاصی از زندگی سرآمد بود: برای زندگی در دریا، بر روی خشکی، زیر زمین، بالای درختان و درون بدنِ دیگر موجوداتِ زنده. به وجود آمدنِ این زیرشاخه‌ها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



موجب تشکیل چنان تنوع گسترده‌ای از حیوانات و گیاهان شد که امروزه ما را مات و متحیر کرده است.

هم حیوانات و هم گیاهان به موجوداتی چندین سلولی تبدیل شدند که هر یک کپی کاملی از همه ژن‌های موجود در هر سلول بود. ما نمی‌دانیم که کی، چرا و چند بار به صورت مستقل این اتفاق رخ داده است. بعضی از استعاره کُلنی استفاده می‌کنند و بدن را یک کلنی متشکل از سلول‌های مختلف تلقی می‌کنند. من ترجیح می‌دهم بدن را نوعی کلنی ژن تلقی کنم و سلول را یک واحد کاری راه دست برای صنایع شیمیایی ژن‌ها.

درست است که بدن کلنی ژن است، اما رفتارش به گونه‌ای است که بی‌تردید می‌توان گفت که به نوعی فردیت مختص به خود دست یافته است. یک حیوان در قالب یک کلیت هماهنگ، در قالب یک واحد، حرکت می‌کند. از لحاظ ذهنی من خود را یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



واحد تلقی می‌کنم، نه یک کلنی. انتظاری هم جز این نمی‌رود. انتخابِ طبیعی به نفعِ ژن‌هایی عمل کرده است که با دیگران تعامل می‌کنند. در نبردِ لگام‌گسیخته برایِ منابعِ کمیاب، در تنازعِ بی‌امان برایِ خوردنِ دیگر ماشین‌هایِ بقا و فرار از خورده شدن، بی‌شک در هماهنگیِ مرکزیِ نفعی بوده است که با هرج و مرج در بدنی مشاع میسر نمی‌شده است. امروزه فرگشتِ پیچیده و مشترک در کنارِ دیگر ژن‌ها تا جایی پیش رفته است که تشخیصِ ماهیتِ مشاعیِ یک ماشینِ بقا در معنایِ واقعی غیرممکن شده است. در واقع، بسیاری زیست‌شناسانی که قادر به تشخیصِ آن نیستند و با من مخالفت می‌کنند.

خبرنگاران اصطلاحی دارند تحتِ عنوانِ «باورپذیری»^۱ و خوش‌بختانه، چیزی که به باورپذیریِ بقیه کتاب کمک می‌کند این

¹ credibility



است که این اختلاف عمدتاً ماهیتی آکادمیک دارد. همان گونه که هنگام صحبت از نحوه کار یک خودرو، سخن به میان آوردن از کوآنتوم و ذرات بنیادی گرهی از کار نمی‌گشاید، وسط کشیدن پای ژن هم هنگام صحبت از رفتار ماشین‌های بقا معمولاً ضرورتی ندارد و امری ملال‌آور خواهد بود. در عمل، معمولاً ساده‌تر این است که به عنوان نوعی تقریب هر بدن را عاملی تلقی کنیم که «سعی می‌کند» تعداد تمام ژن‌هایش را در نسل‌های آینده افزایش دهد. من از این زبان ساده استفاده خواهم کرد. مگر در مواردی که ذکر خواهم کرد، هر جا که سخن از رفتار «نوع‌دوستانه» و رفتار «خودخواهانه» به میان آوردم، اشاره‌ام به رفتاری است که یک حیوان در مقابل حیوانی دیگر از خود بروز می‌دهد.

این فصل در مورد رفتار است: شیوه زیرکانه سریع حرکت کردن که عموماً شاخه حیوانی ماشین‌های بقا از آن بهره می‌جوید. حیوانات به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



وسایلِ نقلیهٔ ژنی یا ماشین‌های ژنیِ فعال و پرتلاش بدل گشتند. ویژگیِ رفتار این است که سریع است؛ یعنی به تعبیری که زیست‌شناسان از این واژه استفاده می‌کنند. گیاهان حرکت می‌کنند، اما حرکت‌شان کند است. وقتی با دورِ سریع به رشد و بالا رفتنِ یک گیاه نگاه کنیم، همچون حیوانیِ فعال می‌نماید. اما اکثرِ حرکت‌های گیاهان در واقع رشدی برگشت‌ناپذیر است. ولی حیوانات به شکلی فرگشت یافته‌اند که می‌توانند صدها هزار برابر سریع‌تر از گیاهان حرکت کنند. علاوه بر این، حرکت‌شان برگشت‌پذیر است و به تعدادِ نامحدود قابل تکرار است.

ابزاری که در بدنِ حیوانات فرگشت پیدا کرد و آن‌ها به کمکش به قابلیتِ سریع حرکت کردن دست یافتند عضله بود. عضلات در واقع نوعی موتور هستند که مانندِ موتورِ بخار یا موتورهایِ درون‌سوز از انرژیِ موجود در سوختِ شیمیایی استفاده کرده و حرکتِ مکانیکی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تولید می‌کنند. تفاوت‌شان در این است که نیروی مکانیکی آنی عضله در قالب انقباض تولید می‌شود، اما در مورد موتور بخار و موتورهای درون‌سوز، تولید نیروی مکانیکی به کمک فشار گاز محقق می‌شود. اما شباهت عضلات به موتور در این است که نیروی خود را بر روی تارها و اهرم‌هایی لولادار اعمال می‌کنند. در بدن ما، استخوان‌ها نقش اهرم را بازی می‌کنند، تاندون‌ها نقش تار و مفاصل نقش لولا. در مورد مکانیزم‌های مولکولی دخیل در نحوه عملکرد عضلات چیزهای زیادی را می‌دانیم، اما چیزی که برای من بیشتر جالب است این است که زمان انقباضات عضلانی چگونه تعیین می‌شود.

آیا تا کنون به یک ماشین مصنوعی نسبتاً پیچیده، مثلاً ماشین بافندگی یا چرخ خیاطی، کارخانه بطری پرکنی یا پیلر کشاورزی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



(بسته‌بندِ کاه)^۱، دقت کرده‌اید؟ نیرویِ اولیه از یک جایی تأمین می‌شود، مثلاً از طریقِ یک موتورِ الکتریکی یا تراکتور. اما چیزی که مایهٔ سردرگمی است فرآیندِ پیچیدهٔ تعیینِ زمانِ^۲ فعالیت‌هاست. سوپاپ‌ها با ترتیبِ درست‌شان باز و بسته می‌شوند، چنگال‌های فولادی با سرعت و ظرافت دورِ بسته‌هایِ کاه گره می‌بندند و سپس، درست در زمانِ مناسب، کاردی به بیرون شلیک می‌شود و بند را پاره می‌کند. در بسیاری از ماشین‌هایِ مصنوعی، زمان‌بندی از طریقِ یک اختراعِ خلاقانه، یعنی میل بادامک^۳، محقق می‌شود. میل بادامک به واسطهٔ یک چرخِ عجیب یا چرخِ که شکلِ خاصی دارد حرکتِ ساده و دایره‌ای را به الگویی تکرارشونده و پیچیده از

^۱ hay baler

^۲ timing

^۳ the cam



عملیاتِ مختلف ترجمه می‌کند. نحوه کارِ جعبه‌هایِ موزیکال هم در اصل به همین شکل است. در آلاتی همچون کالیوپ^۱ و پیانولا^۲ از نوارهایِ کاغذی استفاده می‌شود که مطابقِ الگویِ خاصی آن‌ها را پانچ کرده‌اند. اخیراً اقبالِ زیادی نسبت به استفاده از زمان‌سنج‌هایِ الکترونیکی، به جایِ زمان‌سنج‌هایِ ساده و مکانیکی، صورت گرفته است. رایانه‌هایِ دیجیتال نمونه‌هایی از دستگاه‌هایِ الکترونیکیِ بزرگ و چندکاربردی هستند که از آن‌ها می‌توان برای تولیدِ الگوهایِ حرکتیِ پیچیده و حساس به زمان استفاده کرد. نیمه‌هادی‌ها^۳ قطعاتِ بنیادیِ دستگاه‌هایِ الکترونیکیِ مدرن، همچون رایانه، هستند. ترانزیستور یکی از نمونه‌هایِ آشنایِ نیمه‌هادی‌هاست.

¹ steam organ

² pianola

³ semiconductor



چنان که بر می آید، ماشین‌های بقا مدت‌هاست که از میل بادامک و کاغذهای پانچ‌شده عبور کرده‌اند. اسبابی که برای زمان‌سنجی حرکات‌شان استفاده می‌کنند بیشتر به رایانه‌های الکترونیکی مانده است. البته عملکرد بنیادی‌شان کاملاً متفاوت است. واحد بنیادی رایانه‌های بیولوژیک، یعنی سلول عصبی یا نورون^۱، از لحاظ عملکردهای درونی هیچ شباهتی به ترانزیستور ندارد. مسلماً کد ارتباطی میان نورون‌ها به کدهای پالسی رایانه‌های دیجیتال شباهت اندکی دارد، اما اگر یک نورون تنها را در نظر بگیریم، نسبت به ترانزیستور، واحد پردازش داده به مراتب پیچیده‌تری است. در حالی که ترانزیستور سه [پایه برای] اتصال با دیگر قطعات دارد، هر نورون ده‌ها هزار راه ارتباطی دارد. نورون از ترانزیستور کندتر عمل می‌کند، اما از جهت کوچک‌سازی، فرآیندی که اکنون بر صنعت

¹ neuron



تجهیزات الکترونیکی حکم فرماست، به مراتب از ترانزیستورها جلوتر است. دانستن این حقیقت که حدود ده‌ها هزار میلیون نرون در مغز انسان وجود دارد به فهم این مطلب کمک می‌کند. چرا که تنها چندصد ترانزیستور را می‌توان در جمجمه انسان جای داد.

گیاهان نیازی به نرون ندارند، چرا که حیات خود را بدون جابجا شدن تأمین می‌کنند، اما در بدن عمده گروه‌های حیوانی نرون یافت می‌شود. احتمالاً در اوان فرگشت حیوانات «کشف» شده است و همه گروه‌ها آن را به ارث برده‌اند یا شاید هم چندین بار به طور مستقل کشف شده باشد.

نورون‌ها اصولاً سلول هستند و همچون هر سلول دیگری از هسته و مجموعه کروموزوم‌ها برخوردارند. اما دیواره سلولی‌شان در قالب دنباله‌هایی بزرگ، باریک و سیم‌مانند کشیده شده است. معمولاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نورون یک «سیم» خیلی بلند دارد که به آن «آکسون»^۱ می‌گویند. با این که عرض یک آکسون میکروسکوپی است، طول آن ممکن است به چند پا هم برسد. آکسون‌هایی هستند که طول‌شان کل طول گردن زرافه را پوشش می‌دهد. آکسون‌ها معمولاً در کنار هم قرار می‌گیرند و به هیئت کابل‌هایی قطور و چند رشته‌ای به نام «عصب» در می‌آیند. این اعصاب از یک قسمت بدن به قسمت دیگر کشیده شده‌اند و پیام رد و بدل می‌کنند، چیزی شبیه به کابل‌های تلفن ترانک. بعضی دیگر از نورون‌ها هم آکسون‌های بسیار کوچکی دارند و محدود به غلظت‌های بالایی از بافت‌های عصبی به نام «گانگلیون» هستند و در بزرگ‌ترین حالت طول‌شان محدود به مغز است. شاید از لحاظ کارکرد بتوان مغز را مشابه رایانه تلقی کرد.*

شبهت آن‌ها از این حیث است که هر دو ماشین، پس از تحلیل

¹ axon



الگوهای پیچیده به عنوان ورودی و رجوع به اطلاعات ذخیره شده،
الگوهای پیچیده را به عنوان خروجی تولید می کنند.

در واقع مغز عمدتاً از طریق کنترل و هماهنگ سازی انقباض عضلات نقش خود را در موفقیت ماشین های بقا ایفا می کند. برای دستیابی به این هدف به سیم هایی نیاز دارند که به عضلات منتهی می شوند و به این سیم ها اعصاب حرکتی می گویند. اما این امر تنها در صورتی به حفظ کارآمد ژن ها ختم می شود که میان زمان رخداد انقباضات عضلانی و زمان وقوع رخداد های جهان بیرون رابطه ای برقرار باشد. تنها زمانی منقبض کردن عضلات متصل به فک اهمیت پیدا می کند که چیزی درخور دندان زدن روی فک وجود داشته باشد. همچنین، تنها زمانی منقبض کردن عضلات پا در الگوی خاص دویدن اهمیت پیدا می کند که چیزی برای گریختن از آن یا چیزی که شایسته دویدن به سمت آن است وجود داشته باشد. به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



همین خاطر انتخابِ طبیعی به نفع حیواناتی عمل کرده است که به اندام حسی مجهز شده‌اند، به دستگاه‌هایی که الگوهای حاصل از رخدادهای فیزیکیِ دنیای بیرون را به زبانِ ضربانیِ نوروها ترجمه می‌کنند. مغز از طریق سیم‌هایی که به آن‌ها اعصابِ حسی گفته می‌شود به اندام حسی (یعنی چشم، گوش، پُرزهای چشایی و غیره) متصل است. نحوه کارِ دستگاه‌های حسی به طرزِ خاصی مبہوت‌کننده است؛ چرا که از چنان قوۀ تشخیصِ الگویی برخوردارند که حتی بهترین و گران‌ترین ماشین‌های ساختِ بشر هم به گردِ پای‌شان نمی‌رسد. اگر چنین نبود، دیگر تاپیست لازم نبود و ماشین‌های تشخیصِ گفتار یا ماشین‌هایی که قادر به خواندنِ دست‌خط بودند جایِ آن‌ها را گرفته بود. همچنان چند دهه دیگر به انسان‌های تاپیست نیاز داریم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



شاید زمانی اندام حسی تماس نسبتاً مستقیمی با عضلات داشته‌اند. در واقع، شقایق‌های دریایی امروزه چندان از این حالت به دور نیستند؛ چرا که این شیوه برای نحوه زندگی آن‌ها کارآمد است. اما برای دستیابی به توانایی درک روابط غیرمستقیم و پیچیده‌تر بین زمان وقوع رخدادها در دنیای خارج و زمان انقباض عضلات لازم بود که چیزی همچون مغز به عنوان میانجی وارد کار شود. یکی از پیشرفت‌های چشم‌گیر «اختراع» حافظه توسط فرگشت بود. به کمک این دستگاه، نه تنها وقایع گذشته نزدیک، بلکه وقایع گذشته‌های دور نیز می‌تواند بر تعیین زمان انقباض عضلات تأثیر بگذارد. حافظه یک جزء اساسی رایانه‌های دیجیتال نیز هست. حافظه‌های رایانه‌ای قابل اطمینان‌تر از حافظه‌های انسانی‌اند، اما فضای کمتری دارند و پیچیدگی روش‌های بازیابی اطلاعات‌شان به پای پیچیدگی حافظه انسان نمی‌رسد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یکی از ویژگی‌های رفتاری ماشین‌های بقا که خیلی به چشم می‌آید این است که هدفمند به نظر می‌رسند. با این حرف صرفاً منظورم این نیست که به نظر می‌رسد رفتارشان به گونه‌ای حساب و کتاب شده است که به بقای ژن‌های موجود در بدن حیوان کمک می‌کند، با این که مسلماً این حرف درست است. در واقع، دارم از قیاسی نزدیک به رفتار هدفمند انسان صحبت می‌کنم. وقتی که داریم به حیوانی نگاه می‌کنیم که «در جست‌وجوی» غذا، جفت یا فرزند گم‌شده‌اش است، غیرممکن است که احساساتِ درونی را که خود هنگام جست‌وجو داریم به آن موجود نسبت ندهیم. این احساسات شامل چنین مواردی می‌شود: «میل» برای به دست آوردن یک چیز، «تصویری ذهنی» از آن چیزی که بدان مایلیم، یک «هدف» یا «چیزی که بدان مایلیم». با تکیه بر شواهد حاصل از تعمق در مورد اندیشه‌های درونی خود، هر یک از ما می‌دانیم که در دست کم یکی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از ماشین‌های بقایِ امروزی این هدفمندی منجر به فرگشتِ چیزی شده است که بدان «آگاهی» می‌گوییم. من آن قدر از فلسفه بهره نبرده‌ام که بتوانم در بابِ معنایِ آن سخن برانم، اما خوش‌بختانه برایِ هدفی که دنبال می‌کنیم لازم نیست که خود را با آن درگیر کنیم. چرا که سخن گفتن از ماشین‌هایی که به گونه‌ای رفتار می‌کنند که گویی دنبال کردنِ هدفی خاص به آن‌ها انگیزه می‌دهد آسان است و از این رو، می‌توانیم از بحث در موردِ آگاه یا ناآگاه بودنِ آن ماشین‌ها صرفِ نظر کنیم. این ماشین‌ها اصولاً خیلی ساده هستند و اصولِ رفتارِ هدفمندِ ناخودآگاه در علمِ مهندسی اموری پیشِ پا افتاده هستند. یکی از نمونه‌های بارزِ آن گاورنرِ ماشینِ بخارِ وات^۱ است.

اصلِ بنیادیِ پشتِ این ماشین «بازخوردِ منفی»^۲ نام دارد که نمونه‌هایِ

^۱ Watt steam governor

^۲ negative feedback



گوناگونی از آن یافت می‌شود. به طور کلی، اتفاقی که می‌افتد از این قرار است. «ماشین هدفمند»، یعنی ماشین یا چیزی که به نحوی عمل می‌کند که گویی آگاهانه هدفی را دنبال می‌کند، به نوعی ابزار اندازه‌گیری مجهز است که اختلاف بین وضعیت کنونی و وضعیت «مطلوب» را می‌سنجد. این ابزار به گونه‌ای ساخته شده است که هر چه این اختلاف بیشتر باشد، ماشین تلاش بیشتری به خرج بدهد. بدین شیوه، ماشین به صورت خودکار به سمت کاهش این اختلاف میل پیدا می‌کند (بدین خاطر است که به آن «بازخورد منفی» می‌گویند) و ممکن است در صورت محقق شدن حالت «مطلوب» دست از تکاپو بکشد. گاورنر وات از دو گلوله تشکیل شده است که موتور بخار آن‌ها را می‌گرداند. هر گلوله به بازویی لولایی متصل است. هر چه سرعت چرخیدن گلوله‌ها بیشتر شود، نیروی گریز از مرکز هم بیشتر آن بازوها را به حالت افقی سوق

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌دهد، اما نیروی جاذبه در برابر آن مقاومت می‌کند. این بازوها به سوپاپ بخاری که وارد موتور می‌شود متصلند، به گونه‌ای که با نزدیک شدن بازوها به حالت افقی، راه عبور بخار قطع می‌شود. پس اگر سرعت موتور بیش از حد زیاد شود، جلوی مقداری از بخار ورودی آن گرفته می‌شود و از سرعتش کاسته می‌شود. اگر هم زیاده از حد سرعتش کم شود، بخار بیشتری به طور خودکار از سوپاپ عبور می‌کند و دوباره به موتور سرعت می‌دهد. این گونه ماشین‌های هدفمند در پی حرکت‌های خارج از دامنه و تأخیرات زمانی بالا و پایین‌هایی دارند، اما هنر مهندس این است که ابزارهای مکملی را بسازد که این بالا و پایین‌ها را کاهش دهد.

وضعیت «مطلوب» گاورنر وات سرعت گردش خاص است. بی‌تردید، آگاهانه به دنبال دستیابی به آن نیست. تعریف «هدف» یک ماشین به زبان ساده همان وضعیتی است که ماشین تمایل به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بازگشت به آن دارد. در ماشین‌های هدفمندِ امروزی، اصولی بنیادی همچون بازخوردِ منفی را گسترش داده‌اند تا دستیابی به رفتارهایی پیچیده‌تر و «شبهه به رفتارِ موجوداتِ زنده» ممکن شود. برای نمونه، موشک‌های هدایت‌شونده به گونه‌ای هستند که به نظر می‌رسد فعالانه به دنبالِ هدفِ خود می‌گردند و وقتی هدف در دامنه‌شان قرار گرفت گویی آن را دنبال می‌کنند و پیچ و تاب‌هایش را از برای گریز مدِ نظر قرار می‌دهند و گاه حتی آن‌ها را «پیش‌بینی» می‌کنند. مجالِ آن نیست که به جزئیاتِ چگونگیِ تحققِ آن پردازیم. انواعِ مختلفی از بازخوردِ منفی، «پیش‌خورد»¹ و دیگر اصولی که مهندسين به خوبی از آن‌ها سر در می‌آورند و امروزه می‌دانیم که به صورتِ گسترده در ساز و کارِ بدن‌هایِ زنده به کار گرفته می‌شود در آن‌ها موردِ استفاده قرار می‌گیرد. تصورِ این که چیزی حتی اندکی شبهه به

¹ feed-forward



آگاهی هم در آن‌ها وجود دارد تصورِ درستی نیست، با این که اگر فردی بی‌اطلاع به رفتارِ به ظاهر هدفمند و سنجیدهٔ چنین موشکی نگاه کند، هرگز باور نخواهد کرد که یک خلبان به طورِ مستقیم در حالِ کنترلِ آن نیست.

این تصورِ غلط و اما رایج وجود دارد که چون یک ماشین، همچون یک موشکِ هدایت‌شونده، را در اصل انسانی آگاه طراحی کرده و ساخته است، پس باید واقعاً آن را تحتِ کنترلِ مستقیمِ یک انسانِ آگاه تلقی کرد. یک نمونهٔ دیگر از این گونه سفسطه این است که «رایانه واقعاً نمی‌تواند شطرنج بازی کند؛ چرا که صرفاً کاری را انجام می‌دهد که یک انسان برایش تعیین کرده است». درکِ چراییِ سفسطه بودنِ این گزاره‌ها مهم است؛ چون بر درکِ ما از این که از چه جهت می‌توان گفت ژن‌ها رفتار را «کنترل» می‌کنند اثر می‌گذارد. شطرنج بازی کردنِ رایانه به خوبی به بیانِ این نکته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کمک می‌کند. از این رو، به اجمال به شرح آن می‌پردازم.

رایانه‌ها هنوز نمی‌توانند به خوبی انسان‌هایی که استادِ بزرگِ شطرنج هستند بازی کنند، اما به درجه‌ای رسیده‌اند که به خوبی یک شطرنج‌بازِ تفریحی بازی کنند.^۱ اگر بخواهیم مته به خشخاش بگذاریم، باید بگوییم که برنامه‌های رایانه‌ای توانسته‌اند به سطحِ مهارتِ شطرنج‌بازهایِ تفریحی دست یابند؛ چون یک برنامه شطرنج به این کاری ندارد که کدام رایانه فیزیکی قرار است به مهارت‌هایش جامه عمل بپوشد. حال انسانِ برنامه‌نویس چه نقشی در این ماجرا ایفا می‌کند؟ نخست بیانِ این نکته ضروری است که مانند یک عروسک‌گردان نیست و بدیهی است که لحظه به لحظه در کارِ رایانه دخالتی نمی‌کند. چنین کاری ثقل محسوب می‌شود. بلکه برنامه را می‌نویسد، آن را روی رایانه نصب می‌کند و بعد از آن

^۱ نسخهٔ نسخهٔ این کتاب در سال ۱۹۷۶ منتشر شده بود، یعنی حدود دو دهه پیش از شکست کاسپاروف به رایانهٔ دیپ بلو (Deep Blue) در سال ۱۹۹۷.



رایانه را به حالِ خود وا می‌گذارد: دیگر از مداخلهٔ انسان خبری نیست و [انسان] رقیبِ صرفاً حرکتهایِ خود را به رایانه اعلام می‌کند. آیا برنامه‌نویس همهٔ وضعیت‌هایِ قرارگیریِ مهره‌ها را پیش‌بینی می‌کند و لیستِ بلندبالایی را از حرکاتِ خوب که هر کدام برایِ یک موقعیتِ احتمالیِ خاص مناسب است به آن اعلام می‌کند؟ البته که نه، آخرِ تعدادِ موقعیت‌هایِ احتمالی در شطرنج آن قدر زیاد است که پیش از پایان یافتنِ لیستِ آن‌ها دنیا به آخر آمده است. به همین دلیل هم هست که نمی‌توان برنامه‌ای را برایِ رایانه نوشت که تمامِ حرکتهایِ ممکن را «در سرش» امتحان کند، تمامِ حرکتهایِ بعدیِ آن را هم در نظر بگیرد تا عاقبتِ یک استراتژیِ برایِ بردن پیدا کند. تعدادِ حالت‌هایِ ممکنِ پیش رفتنِ بازیِ شطرنج از تعداد اتم‌هایِ موجود در کهکشانِ [راهِ شیری] بیشتر است. همین‌جا بحث را در موردِ راهِ حل‌هایِ پیش پا افتاده و ناکارآمدی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



برای مسئله نوشتن برنامه شطرنج برای رایانه وجود دارد خاتمه می‌دهم. در واقع، این مسئله به طرز غیرقابل تصویری دشوار است و جای تعجب ندارد که حتی بهترین برنامه‌های شطرنج هم به جایگاه استاد بزرگ بودن دست نیافته‌اند.

نقش واقعی برنامه‌نویس بیشتر شبیه به پدری است که به پسرش شطرنج یاد می‌دهد. او حرکات پایه‌ای بازی را برای رایانه تعریف می‌کند، نه این که آن‌ها را برای هر شروع متفاوت به صورت جداگانه آموزش دهد. همچنین، این قواعد را به صورت مختصرتری برای رایانه تعریف می‌کند. این گونه نیست که واقعاً به زبان قابل فهم توضیح دهد «فیل به صورت مورب حرکت می‌کند»، بلکه معادل آن را به زبان ریاضی بیان می‌کند. مثلاً چنین چیزی می‌گوید، اما به صورت موجزتر: «مختصات جدید مهره فیل از مختصات قبلی آن و افزودن ثابتی مشابه به دست می‌آید، با این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تفاوت که علامتِ مختصاتِ جدید لزوماً با علامتِ هر دو مختصاتِ X و Y قبلی یکی نیست». بعد ممکن است «توصیه‌هایی» را هم به برنامه اضافه کند که به همان زبانِ ریاضی یا منطقی نوشته می‌شود، چیزهایی معادلِ این راهنمایی‌ها در زبانِ انسان: «هیچ وقت شامت را بدونِ محافظ رها نکن» و یا ترفندهای مفیدی چون «چنگال¹ اسب». دانستنِ جزئیاتِ آن کنجکاوی برانگیز است، اما زیادی ما را از بحث دور می‌کند. نکتهٔ اصلی این است. رایانه وقتی دارد بازی می‌کند تنهاست و نمی‌تواند از اربابش طلبِ یاری کند. تنها کاری که برنامه‌نویس می‌تواند بکند این است که رایانه را از قبل به کمکِ ترکیبی مناسب از فهرستی از دانستنی‌هایِ خاص و توصیه‌هایی در موردِ استراتژی‌ها و روش‌هایِ مختلف، به بهترین نحوِ ممکن، آماده سازد.

¹ forking



ژن‌ها نیز رفتارِ ماشین‌هایِ بقا را کنترل می‌کنند، نه آن گونه که یک عروسک گردان عروسکی را به کمکِ نخ‌هایِ متصل به آن کنترل می‌کند، بلکه به صورتِ غیرمستقیم، مانندِ یک برنامه‌نویسِ رایانه. تنها کاری که می‌توانند بکنند این است که از قبل آن را آماده کنند. بعد از آن دیگر ماشین‌هایِ بقا دستِ تنها هستند و ژن‌ها فقط می‌توانند بدونِ این که کاری بکنند داخلِ ماشین بمانند. چرا کاری نمی‌کنند؟ چرا خودشان عنان را به دست نمی‌گیرند و [ماشینِ بقا را] لحظه به لحظه کنترل نمی‌کنند؟ پاسخ این است که به خاطرِ مشکلِ تأخیراتِ زمانی از چنین کاری عاجزند. بهترین راه برایِ نشان دادنِ این فرآیندِ توسل به یک قیاس است که از سریالی علمی-تخیلی گرفته شده است. آ مثلِ *آندرومدا*^۱، ساختهٔ فردِ هویل^۲ و جان

^۱ A for Andromeda

^۲ Fred Hoyle

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



الیوت^۱، داستانِ مهیجی دارد و مثلِ هر اثرِ علمی-تخیلیِ خوبِ دیگر، نکاتِ علمیِ جالبی پشتِ آن است. عجیب است که در نسخهٔ کتابیِ آن اشارهٔ مستقیمی به این نکاتِ پس‌زمینه‌ایِ مهم نشده است. نویسندگانِ [کشفِ آن نکات] را به تخیلِ خواننده واگذار کرده‌اند. امیدوارم این که در اینجا می‌خواهم از آن نکات پرده‌برداری کنم موجبِ دلخوریِ نویسندگانِ نشود.

تمدنی در صورتِ فلکیِ آندرومدا زندگی می‌کند که ۲۰۰ سالِ نوری با زمین فاصله دارد.* آن‌ها می‌خواهند فرهنگِ خود را تا جهان‌هایِ دور گسترش دهند. بهترین راه برایِ دستیابی به این هدف چیست؟ سفرِ مستقیم که اصلاً راه ندارد. از لحاظِ نظری، سرعتِ نور حداکثر سرعتِ جابجایی از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر در کیهان است و عواملِ مکانیکیِ این کران را به مراتب پایین‌تر هم می‌آورند. افزون

¹ John Elliot



بر این، شاید همهٔ سرزمین‌ها ارزشِ سفر نداشته باشد. آن گاه از کجا می‌شود فهمید که به کدام یک باید سفر کرد و از سفر به کدام یک باید اجتناب کرد؟ [امواج] رادیویی راهِ بهتری برای ارتباط با دیگر نقاطِ کیهان است؛ چون اگر انرژیِ کافی در اختیار داشته باشید و به جایِ این که همهٔ امواج را به یک نقطه بفرستید، آن‌ها را به نقاطِ مختلفِ کیهان گسیل دهید، می‌توانید به سرزمین‌هایِ بسیار متعددی دسترسی پیدا کنید (با افزایشِ فاصلهٔ حرکتِ سیگنال به توانِ دو، این تعداد نیز افزایش می‌یابد). امواجِ رادیویی با سرعتِ نور حرکت می‌کنند و این یعنی ۲۰۰ سال طول می‌کشد که سیگنال از آندرومدا به زمین برسد. چنین مسافتِ زیادی مشکلش این است که برقراریِ مکالمه را غیرممکن می‌کند. حتی اگر این واقعیت را هم در نظر نگیریم که هر دو پیامِ متوالی که از زمین صادر می‌شود از مردمی صادر می‌شود که دوازده نسل با یکدیگر فاصله دارند، تلاش برای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مکالمه طی چنین فاصله‌ای اسراف محض است.

این مشکل به زودی برایمان خیلی جدی می‌شود. حدوداً چهار دقیقه زمان می‌برد که امواج رادیویی از زمین به مریخ برسد. شکی نیست که فضانوردان باید عادت مکالمه در قالب جملات کوچک را از سر به در کنند و مجبور خواهند شد به حدیث نفس یا تک‌گویی (مونولوگ) روی بیاورند که بیشتر به نامه شباهت دارد تا به مکالمه. مثال دیگری هم داریم. راجر پین به این نکته اشاره کرده است که در دریا ویژگی‌های آکوستیک خاصی برقرار است و این باعث می‌شود که «آوازه‌ای» شدیداً بلند نهنگ‌ها از لحاظ نظری در سراسر جهان قابل شنیدن باشد، البته به شرطی که نهنگ در عمق خاصی شنا کند. مشخص نیست که آیا آن‌ها طی مسافت‌های خیلی بلند با هم ارتباط برقرار می‌کنند یا نه، اما اگر چنین است، شرایطشان به فضانوردی که در مریخ است شباهت دارد. سرعت صوت در آب به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



گونه‌ای است که تقریباً دو ساعت طول می‌کشد که یک آواز اقیانوسِ اطلس را ببینید و جوابش شنیده شود. به نظرم این واقعیت توجیه می‌کند که چرا بعضی نهنک‌ها یک حدیثِ نفس را، بدونِ این که حرفِ خود را تکرار کنند، به مدتِ هشت دقیقه کامل، اجرا می‌کنند. بعد به اولِ آواز بر می‌گردند و دوباره آن را از اول می‌سرایند. بارها و بارها این آواز را می‌سرایند و هر چرخه کامل حدودِ هشت دقیقه به طول می‌انجامد.

آندرومادی‌هایِ قصه ما هم همین کار را کردند. از آن جا که منتظرِ پاسخ ماندن هوده‌ای نداشت، آنچه را که می‌خواستند بگویند در یک پیام یک‌تکه یکجا جمع کردند و آن را مکرراً، با چرخه‌ای چندماهه، در فضا منتشر کردند. اما پیام آن‌ها خیلی با پیامی که وال‌ها می‌فرستند فرق داشت. پیام‌شان شاملِ دستورالعمل‌هایی رمزی برای ساخت و برنامه‌نویسیِ یک رایانهٔ غول‌پیکر بود. بدیهی است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که دستورالعمل‌هایشان به هیچ یک از زبان‌های انسانی نبود، اما یک رمزنگار^۱ خبره می‌تواند تقریباً هر رمزی را بشکند، مخصوصاً وقتی که قصد طراحی این باشد که آن رمز به سادگی قابل شکستن باشد. تلسکوپِ رادیوییِ جودرل بانک^۲ پیام را دریافت کرد، سرانجام پیام رمزگشایی و رایانه ساخته شد و برنامه را روی آن اجرا کردند. نتیجه کار نزدیک بود به فاجعه‌ای برای بشریت منتهی شود؛ چه اهالی آندرومدا همه جهانیان را هم‌نوع خود نمی‌دانستند و نیتِ نیکی برای‌شان در دل نداشتند و نزدیک بود رایانه ساخته شده یک دیکتاتوری را بر زمین حکم فرما کند. ولی پیش از عملی شدن این نقشه، قهرمان داستان آن را با یک تبر نابود کرد.

از دید ما، پرسشِ جالبی که مطرح است این است که از چه لحاظ

^۱ cryptographer

^۲ Jodrell Bank



می‌شود گفت ساکنینِ آندرومدا قصدِ دخالت در امورِ زمین را داشته‌اند؟ آن‌ها کنترلِ مستقیمی بر رویِ عملیاتِ لحظه به لحظه رایانه نداشتند. در واقع، اصلاً امکانش را نداشتند که بدانند آن رایانه ساخته شده است یا نه؛ چه اگر قرار بود چنین پیامی مخابره شود، ۲۰۰ سال طول می‌کشید که به مقصد برسد. تصمیمات و اقداماتِ رایانه کاملاً بر عهدهٔ خودِ رایانه بود. حتی برای دریافتِ دستورالعمل‌هایِ عمومیِ خطِ مشی هم نمی‌توانست به اربابانش مراجعه کند. به خاطرِ مانعِ ۲۰۰ سالهٔ شکست‌ناپذیری که وجود داشت، تمامِ دستورالعمل‌ها باید از قبل در آن جا داده می‌شد. اصولاً برنامه‌ریزیِ آن باید تا حدِ زیادی به یک برنامهٔ شطرنج رایانه‌ای شبیه بوده باشد، اما با انعطاف و ظرفیت‌هایی بیشتر برای دریافتِ اطلاعاتِ محلی. دلیلش هم این است که برنامه باید به گونه‌ای نوشته شود که نه تنها در زمین، بلکه در هر جهانِ دیگری که فناوریِ پیشرفته‌ای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دارد یا هر جای دیگری که آندرومدایی‌ها راهی برای آگاهی از شرایطِ دقیقش نداشتند نیز باید عمل کند.

همان‌طور که آندرومدایی‌ها می‌بایست رایانه‌ای بر روی زمین می‌داشتند که تصمیماتِ روزانه را به جای آن‌ها بگیرد، ژن‌های ما نیز مجبورند [برای نیل به این هدف] مغز بسازند. اما ژن صرفاً حکم آندرومدایی‌هایی را ندارد که دستورالعمل‌های رمزی را فرستاده بودند؛ ژن دستورالعمل‌ها را نیز شامل می‌شود. دلیل این هم که آن‌ها نمی‌توانند نخ‌های عروסקی متصل به ما را مستقیماً کنترل کنند یکسان است: اختلافِ زمانی. ژن از طریقِ نظارت بر سنتزِ پروتئین عمل می‌کند. این روشِ روشِ بسیارِ قدرت‌مندی برای کنترلِ جهان است، اما سرعتش کند است. ساختِ یک جنینِ مدیونِ ماه‌ها کنترلِ صبورانه بر رویِ پروتئین است. اما ویژگیِ کلیدیِ رفتارِ سریعِ بودنش است. مقیاسِ زمانیِ آن نه چند ماه، بلکه چند ثانیه و کسری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از ثانیه است. اتفاقی در جهان می افتد: جغدی به سرعت بر فراز منطقه ای پرواز می کند؛ صدایِ خشِ خشی در چمن های بلند جای طعمه ای را هویدا می کند و در چند میلی ثانیه دستگاه های عصبی [آنها] دست به کار می شوند و یکی جانِ خود را نجات می دهد یا از دست می دهد. ژن چنین سرعتِ واکنشی ندارد. تنها کاری که از دستِ ژن ها بر می آید این است که همچون آندرومداپی ها از قبل نهایتِ همتِ خود را بکنند تا یک رایانه سریع را برای اجرای [دستوراتِ خود] بسازند و از قبل قوانین و «پیشنهادهای» لازم را برای فائق آمدنِ بر چندین پیامدِ مختلف که می توانند «پیش بینی» کنند در قالبِ برنامه به آن بدهند. اما در زندگی نیز، همچون بازیِ شطرنج، آن قدر پیامدِ ممکن وجود دارد که نمی شود همه آن ها را پیش بینی کرد. ژن ها نیز همچون برنامه نویسِ بازیِ شطرنج مجبورند ماشین های بقایِ خود را از طریقِ آموزشِ استراتژی ها و روش های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



عمومی گذرانِ زندگی راهنمایی کنند، نه از طریقِ دیکتهٔ شرایطِ خاص.*

به قولِ جی. زی. یانگ^۱، کاری که ژن باید انجام دهد به پیش‌بینی شباهت دارد. وقتی که جنینِ یک ماشینِ بقا در حالِ ساخته شدن است، خطرهای و مشکلاتی که با آن روبرو خواهد شد در زمانِ آینده است. چه کسی می‌تواند بگوید کدام گوشت‌خوار در پشتِ کدامین بوته برای حمله به آن ماشینِ بقا در کمین نشسته است و یا کدام طعمهٔ تیزپایی به سرعتِ برق یا با حرکتی زیگزاگی [و گمراه‌کننده] از راهِ او گذر خواهد کرد؟ هیچ پیامبری از میانِ بشر قادر به پیش‌بینیِ آن نیست و همچنین هیچ ژنی. اما می‌توان پیش‌بینی‌هایی کلی کرد. ژن‌هایِ خرسِ قطبی می‌توانند با اطمینان پیش‌بینی کنند که آینده‌ای سرد در انتظارِ ماشین‌هایِ بقایی است که هنوز زاده

¹ Jay Z Yang



نشده‌اند. ژن‌های خرس قطبی این پیش‌بینی را نوعی وحی نمی‌پندارند. اصلاً توانایی پندار هم ندارند. آن‌ها صرفاً پوششی پشمین می‌سازند؛ چرا که در بدن‌های گذشته نیز همین کار را کرده‌اند و حضور امروزشان در استخر ژنی نیز مدیون همین امر بوده است. افزون بر این، پیش‌بینی می‌کنند که زمین پوشیده از برف خواهد بود و تجلی پیش‌بینی‌شان سفیدی پوشش پشمی‌شان است و به کمک آن می‌توانند خود را پنهان کنند. اگر اقلیم شمالگان^۱ چنان سریع تغییر کند که توله خرس در کویری گرمسیری زاده شود، پیش‌بینی ژن‌ها نادرست از آب در می‌آید و بهای آن را هم خواهند پرداخت. توله خرس خواهد مرد و ژن‌های داخل بدنش هم به همین سرنوشت دچار خواهند شد.

در دنیایی پیچیده، پیش‌بینی کاری بسیار مخاطره‌آمیز است و

¹ the Arctic



سرانجامی نامعلوم دارد. هر تصمیم ماشینِ بقا یک قمار است و کارِ ژن‌ها این است که مغز را از قبل به گونه‌ای برنامه‌ریزی کنند که به طور متوسط تصمیمی بگیرد که نتیجه‌اش سودبخش باشد. ژتونی که در کازینوی فرگشت استفاده می‌شود بقا است، به زبان دقیق‌تر، بقای ژن. اما در بسیاری از موارد، بقای فرد تقریب معقولی است. اگر برای آشامیدن به آب‌شخور بروید، خطرِ شکار شدنِ شما به دستِ درندگانِ که نزدیکِ آب‌شخور برای طعمه کمین کرده‌اند افزایش می‌یابد. اگر هم هیچ وقت سمتِ آب‌شخور نروید، سرانجام از تشنگی خواهید مرد. به هر سو بروید، خطری در کمین است و باید تصمیمی را بگیرید که بختِ بقای طولانی مدتِ ژن‌هایتان را افزایش می‌دهد. ممکن است بهترین رویکرد این باشد که آب خوردن را به زمانی موکول کنید که واقعاً تشنه هستید و بعد [به آب‌شخور] بروید و یک دل سیر آب بخورید که مدتِ زیادتری هم تشنگی‌تان را برطرف

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کند. بدین شکل، تعداد دفعاتی که به آبشخور سر می‌زنید کاهش پیدا می‌کند، اما عاقبت وقتی که می‌خواهید آب بخورید باید مدتی طولانی سرتان را پایین نگه دارید. یک راه دیگر می‌تواند این باشد که کم آب بخورید، اما دفعات آب خوردن‌تان را بیشتر کنید. بدین صورت که وقتی با سرعت از کنار آبشخوری عبور می‌کنید، سریع چند قلپ آب بخورید و دوباره راهتان را در پیش بگیرید. این که کدام قمار بهتری است به عوامل متعدد و پیچیده‌ای بستگی دارد که مهم‌ترین آن نحوه شکار درندگان است و آن نیز، از منظر آن درندگان، به نحوی فرگشت پیدا کرده است که بیشترین کارآیی را داشته باشد. باید احتمالات مختلف را با یکدیگر سبک و سنگین کرد. البته این را هم باید خاطر نشان کرد که نباید تصور کنیم حیوانات آگاهانه حساب و کتاب می‌کنند. تنها چیزی که باید بپذیریم این است که افرادی که ژن‌هایشان مغزهایی را می‌سازند که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



قادرند بهتر قمار کنند، نتیجه مستقیمش این می شود که بخت بیشتری برای زنده ماندن و در نتیجه، گسترش آن ژن ها خواهند داشت.

می توانیم استعاره قماربازی را کمی بیشتر بسط دهیم. یک قمارباز باید به سه کمیت اصلی توجه داشته باشد: پولی که وسط گذاشته است، احتمال و مبلغ جایزه. اگر مبلغ جایزه خیلی بالا باشد، قمارباز حاضر است روی مبلغ زیادی ریسک کند. قماربازی که کل پولش را روی یک دور شرط می بندد احتمال دارد مبلغ زیادی را ببرد. از طرفی، این امکان نیز وجود دارد که مبلغ بالایی را ببازد. اما قماربازانی که دست سنگین بازی می کنند عایدی شان بهتر از قماربازانی نیست که با مبلغ کم روی جایزه های کوچک شرط می بندند. می توانیم همین مقایسه را بین سرمایه گذاران پرمخاطره و سرمایه گذاران محافظه کار نیز انجام دهیم. از جهاتی، بازار سهام،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نسبت به کازینو، تشبیه بهتری است؛ چه بازی‌های کازینو طوری دستکاری شده‌اند که به نفع کازینو تمام شود (یعنی به بیان دقیق‌تر قماربازان سنگین دست بیشتر از قماربازان سبک دست پول از دست می‌دهند و قماربازان سبک دست هم از کسانی که به هیچ وجه قمار نمی‌کنند بیشتر پول از دست می‌دهند. اما به دلیلی جزئیات این قضیه به بحث ما مربوط نمی‌شود.) با چشم‌پوشی از این امر، هم بازی با دست سنگین منطقی به نظر می‌رسد و هم بازی با دست سبک. آیا در میان حیوانات هم قماربازان سنگین دست و همچنین قماربازانی سبک دست که محافظه‌کارانه‌تر بازی می‌کنند داریم؟ در فصل ۹، خواهیم دید که می‌توان نرها را قماربازانی سنگین دست و پرریسک تصور کرد و ماده‌ها را سرمایه‌گذارانی محافظه‌کار، مخصوصاً در میان گونه‌های چندهمسره که نرهایشان برای تصاحب مادگان بیشتر با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. ممکن است طبیعت‌شناسانی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دارند این کتاب را می‌خوانند گونه‌هایی به ذهن‌شان برسد که می‌توان آن‌ها را قماربازانی سنگین‌دست و پرریسک تلقی کرد و همچنین، گونه‌هایی که بتوان آن‌ها را قماربازانی محافظه‌کار به شمار آورد. حال به این مبحث جامع‌تر باز می‌گردم که ژن‌ها چگونه می‌توانند در مورد آینده «پیش‌بینی» کنند.

یکی از راه‌هایی که ژن‌ها از طریق آن می‌توانند مسئله پیش‌بینی آینده را در محیط‌هایی نسبتاً غیرقابل پیش‌بینی حل کنند ایجاد امکان یادگیری است. می‌توان حدس زد برنامه‌ای [که این هدف را برآورده می‌کند] دستورالعمل‌های زیر را به ماشین بقا ارائه می‌دهد: «این فهرستی از چیزهایی است که رضایت‌بخش تعریف می‌شوند: مزه شیرینی در دهان، ارگاسم، دمای ملایم، لبخند یک کودک. این هم فهرستی از چیزهای ناخوشایند است: انواع درد، حالت تهوع، شکم خالی، صدای جیغ و گریه یک کودک. اگر کاری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کردی و دیدی بعد از آن یکی از مواردِ ناخوشایند رخ داد، دیگر آن را تکرار نکن، اما اگر بعد از یک کار، یکی از چیزهایِ خوشایند رخ داد، آن را تکرار کن. خوبیِ این گونه برنامه‌ریزی این است که تعدادِ قواعدِ جزئی را که مجبور می‌بودیم تعریف کنیم به طرزِ قابل توجهی کاهش می‌دهد و همچنین، این توانایی را دارد که با تغییراتِ محیطی که جزئیاتِ شان قابل پیش‌بینی نیست کنار بیاید. اما از طرفی، لازم است پیش‌بینی‌هایی صورت گیرد. در مثالی که زدیم، ژن‌ها پیش‌بینی می‌کنند که مزه شیرین و ارگاسم چیزهایِ خوبی خواهند بود، به این معنا که خوردنِ موادِ قندی و آمیزش به احتمالِ زیاد برای بقایِ ژن سودمند است. اما، در ادامهٔ مثال‌هایی که زدیم، احتمالِ چیزهایی مانندِ ساخارین (قندِ مصنوعی)^۱ و خودارضایی در آن پیش‌بینی نشده است و همچنین خطراتِ

^۱ saccharine



زیاده‌روی در مصرفِ موادِ قندی در محیطی که فراوانیش از آن مقداری که در طبیعت معمول بوده است بیشتر است.

استراتژی‌های یادگیری در برنامه‌های رایانه‌ایِ شطرنج نیز به کار رفته‌اند. در واقع، این برنامه‌ها با بازی در مقابلِ حریف‌های انسانی و دیگر رایانه‌ها پیشرفت می‌کنند. با این که به مجموعه‌ای از قواعد و تاکتیک‌های مختلف مجهزند، تمایلی مختصر به تصادفی عمل کردن نیز در فرآیندِ تصمیم‌گیری‌شان وجود دارد. آن‌ها تصمیماتِ گذشته‌شان را به خاطر می‌سپارند و هر وقت در یک بازی برنده می‌شوند، به تاکتیک‌هایی که قبل از پیروزی‌شان به کار گرفته بودند وزنِ بیشتری می‌دهند تا دفعهٔ بعد نیز احتمالِ انتخاب شدنِ آن تاکتیک‌ها بیشتر شود.

یکی از جالب‌ترین روش‌های پیش‌بینیِ آینده‌ شبیه‌سازی است. وقتی که یک افسر ارشد می‌خواهد بفهمد که یک طرح عملیاتی از دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



طرح‌های پیشنهادی بهتر است یا نه، با مسئله پیش‌بینی روبرو است. آب و هوا، روحیهٔ سربازانش و اقدامات متقابل دشمن مجموعه‌ای از کمیت‌های نامعین هستند. یکی از راه‌های پی بردن به خوب بودن یا بدی طرح این است که آن را آزمایش کنیم و نتیجه را ببینیم. این حقیقت که تعداد مردان جوانی که حاضرند «برای کشورشان» جان دهند متناهی است و تعداد طرح‌های احتمالی به غایت زیاد است دلایلی کافی هستند که نشان می‌دهند این روش برای بررسی هر طرح غیرقطعی که به ذهن‌مان می‌رسد روش مناسبی نیست. بهتر این است که طرح‌های مختلف را در قالب تمرینی ساختگی آزمایش کرد تا در نبردی جدی و مرگ‌آور. این کار چیزی شبیه نبردی رزمایشی و تمام‌مقیاس بین «سرزمین شمال» و «سرزمین جنوب» با گلوله‌های مشقی است. اما حتی همین هم از لحاظ زمان و تجهیزات لازم گران تمام می‌شود. می‌توان به جای آن با سربازها و تانک‌های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اسباب بازی که روی نقشه پراکنده شده‌اند بازی جنگی انجام داد. اخیراً عمده شبیه‌سازی‌ها با رایانه انجام می‌شود و این امر به شبیه‌سازیِ استراتژی‌هایِ نظامی محدود نیست، بلکه در هر زمینه‌ای که پیش‌بینی آینده ضروری است، مثل اقتصاد، بوم‌شناسی^۱، جامعه‌شناسی و بسیاری از زمینه‌های دیگر، به کار می‌رود. روش آن بدین شرح است. مدلی را از بعضی جنبه‌های جهان در رایانه درست می‌کنند. این بدان معنا نیست که اگر پوشش رایانه را بردارید ماکتی کوچک را ببینید که اجزاء آن به اجزاء چیزی که قرار است شبیه‌سازی شود شباهت داشته باشد. در رایانه‌ای که برای شطرنج ساخته شده است، «تصویری ذهنی» درون حافظه آن وجود ندارد که به صفحه شطرنجی شباهت داشته باشد که روی آن اسب و سرباز قرار دارد. فهرست‌های مختلفی از اعدادی که به صورت

¹ ecology



الکترونیکی کدگذاری شده‌اند صفحه‌ شطرنج و وضع قرارگیری کنونی مهره‌ها را مشخص می‌کند. نقشه برای ما یک مدل مینیاتوری از بخشی از جهان است که در دو بُعد فشرده شده است. در رایانه می‌توان نقشه را در قالب فهرست‌های مختلفی از شهرها و دیگر نقاط تصور کرد که با دو عدد مشخص شده‌اند: طول و عرض جغرافیایی. اما اهمیتی ندارد که رایانه واقعاً به چه شکل مدلی از جهان را در سر خود نگه می‌دارد، به شرطی که این مدل در قالبی باشد که بتواند بر روی آن کار کند، آن را دستکاری کند، روی آن آزمایش انجام دهد و آن را به زبانی که برای کاربر انسانی قابل فهم است به آن‌ها گزارش کند. به کمک شبیه‌سازی، می‌توان شکست یا پیروزی نبردهای مدل‌سازی شده، سقوط یا پرواز [موفقیت‌آمیز] هواپیماهای شبیه‌سازی شده و سیاست‌های اقتصادی منجر به رونق یا نابودی را مشاهده کرد. در هر یک از این مثال‌ها، کل فرآیند در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کسری از زمانِ موردِ نیاز در دنیایِ واقعی انجام می‌شود. بدونِ شک در میانِ مدل‌هایِ جهانِ هم مدلِ خوب داریم و هم مدلِ بد و حتی مدل‌هایِ خوب هم صرفاً نوعیِ تقریب هستند. هیچ نوع شبیه‌سازی نمی‌تواند عینِ آن چیزی را که در واقعیت رخ خواهد داد پیش‌بینی کند، اما یک شبیه‌سازیِ خوب به مراتب ترجیح‌پذیرتر از آزمون و خطایِ کورکورانه است. می‌توان گفت شبیه‌سازی نوعی آزمون و خطایِ نیابتی است. متأسفانه روان‌شناسانی که بر رویِ موش‌هایِ آزمایشگاهی مطالعه می‌کردند در استفاده از این اصطلاح پیش‌قدم بودند.

اگر شبیه‌سازی به این خوبی است، این که توقع داشته باشیم ماشین‌هایِ بقا اولین کاشفانِ آن بوده باشند انتظارِ دور از ذهنی نیست. هر چه باشد، آن‌ها بسیاری از روش‌هایِ معمول در مهندسی را خیلی قبل‌تر از این که انسان‌ها رویِ کار بیایند کشف کرده بودند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از نمونه‌های آن می‌توان به این موارد اشاره کرد: لنزهای متمرکزکننده و بازتابنده‌های سهمی، تحلیل بسامد امواج صوتی، کنترل سروو (فرمان‌یار)^۱، سونار (فاصله‌یابی صوتی)^۲، بافر (ذخیره کمکی)^۳ اطلاعات دریافتی و بسیاری از موارد دیگر با نام‌های کوتاه و بلند که ذکر جزئیات‌شان در این دفتر نمی‌گنجد. حال شبیه‌سازی چطور؟ شما خودتان هم وقتی می‌خواهید تصمیم دشواری بگیرید که کمیت‌هایی ناشناخته در آینده در آن دخیل است، از نوعی شبیه‌سازی استفاده می‌کنید. تصور می‌کنید اگر یکی از گزینه‌های پیش‌رو را انتخاب کنید، چه اتفاقی خواهد افتاد. مدلی را در ذهن خود می‌سازید که همه چیزهای جهان را در بر ندارد، بلکه فقط از

¹ servo

² sonar

³ buffer

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اجزاءِ محدودی ساخته شده است که به نظرِ شما اهمیت دارد. ممکن است بتوانید آن‌ها را به وضوح تصور کنید یا شاید در ذهنِ خود با انتزاعاتی ساده و خاص از آن‌ها بازی کنید. در هر یک از این دو حالت ممکن نیست که مدلی فضایی و واقعی از وقایعی که در ذهنِ خود مجسم می‌کنید درونِ مغزِ شما وجود داشته باشد. اما به همان شکل که در مثالِ رایانه هم دیدیم، جزئیاتِ این که مغز چگونه مدلی از جهان را مجسم می‌کند از این واقعیت که می‌تواند از مدل‌ها برای پیش‌بینیِ رویدادهایِ محتمل استفاده کند کم‌اهمیت‌تر است. ماشین‌هایِ بقایی که می‌توانند آینده را شبیه‌سازی کنند چندین قدم از ماشین‌هایِ بقایی که فقط با تکیه بر آزمون و خطا می‌توانند یاد بگیرند جلوترند. مشکلِ آزمایشِ عیان این است که زمان‌بر و انرژی‌بر است. مشکلِ خطایِ عیان هم این است که معمولاً کشنده است. اما شبیه‌سازی هم امن‌تر است هم سریع‌تر.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



به نظر می‌رسد که فرگشتِ تواناییِ شبیه‌سازی در آگاهیِ ذهنی به
 اعلی درجهٔ خود رسیده باشد. این که چطور این اتفاق افتاده است،
 به نظرِ من، بزرگ‌ترین رازی است که زیست‌شناسیِ مدرن با آن
 روبروست. دلیلی ندارد که فکر کنیم رایانه‌های الکترونیکی به خاطرِ
 تواناییِ شبیه‌سازی که دارند آگاه هستند. ولی باید اقرار کرد که در
 آینده شاید چنین اتفاقی بیافتد. احتمالاً آگاهیِ زمانی تجلی پیدا
 می‌کند که شبیه‌سازیِ مغز از جهان آن قدر کامل می‌گردد که لازم
 می‌شود مدلی از خود را نیز در آن لحاظ کند.* ناگفته پیداست که
 دست و پای ماشینِ بقا باید جایگاهِ مهمی در جهانِ شبیه‌سازی شده
 داشته باشد. شاید به دلیلی یکسان خودِ شبیه‌سازی را هم بتوان بخشی
 از جهانی که باید شبیه‌سازی شود در نظر گرفت. به حق واژهٔ
 دیگری که برای این پدیده می‌توان به کار برد «خودآگاهی»^۱ است.

¹ self-awareness



اما من این پدیده را توضیح خیلی قانع‌کننده‌ای برای فرگشت آگاهی به حساب نمی‌آورم و تسلسلی بودن این استدلال تنها بخشی از دلیل است. (تسلسلی از این لحاظ که اگر مدلی از یک مدل وجود داشته باشد، چه دلیلی دارد که مدلی از مدل آن مدل ... نیز وجود نداشته باشد؟)

فارغ از مسائل فلسفی که از [مفهوم] آگاهی ناشی می‌شود، در این روایت، می‌توان آگاهی را نقطهٔ اوج روندی فرگشتی تلقی کرد که به رهاسازی ماشین‌های بقا (به عنوان تصمیم‌گیرندگانی اجرائی) از اربابان اصلی خود (ژن‌ها) ختم می‌شود. مغز نه تنها مسئول مدیریت روزمرهٔ امور مربوط به ماشین بقاست، بلکه این توانایی را نیز کسب کرده است که آینده را پیش‌بینی و به تناسب آن اقدام کند. مغز حتی این توانایی را دارد که در برابر اوامر صادره از ژن‌ها سرکشی کند، مثلاً ممکن است زیر بار این نرود که تا هر اندازه که می‌تواند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بچه بیاورد. اما از این منظر، انسان موردِ خیلی خاصی است و بعداً به این موضوع خواهیم پرداخت.

حالا این حرف‌ها چه ربطی به نوع دوستی و خودخواهی دارد؟ ایده‌ای که دارم زمینه را برای طرحش مهیا می‌کنم این است که رفتار حیوانی، چه نوع دوستانه و چه خودخواهانه، صرفاً تحت کنترل غیرمستقیم اما به هر حال شدیداً قویِ ژن‌هاست. ژن از طریق تعیین نحوه ساخت ماشین‌های بقا و دستگاه عصبی‌شان تأثیرِ سترگی بر روی رفتار دارد. اما تصمیم‌گیری لحظه به لحظه در مورد اقدام بعدی که باید در پیش گرفته شود بر عهده دستگاه عصبی است. ژن‌ها تعیین کنندگان اصلی خطِ مشی هستند و مغز اجراکننده آن‌ها. اما هر چه مغز بالنده‌تر شد، مسئولیت تعداد بیشتری از خطِ مشی‌ها را بر عهده گرفت و از روش‌هایی همچون یادگیری و شبیه‌سازی در آن‌ها استفاده کرد. نتیجه منطقی این مسیر که در هیچ گونه‌ای محقق

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نشده این است که ژن‌ها فقط یک دستورالعمل مربوط به خطِ مشی را به ماشین‌های بقا بدهند: برای زنده نگه داشتنِ ما، هر کاری را که می‌دانی بهتر است انجام بده.

مقایسه با رایانه و نحوه تصمیم‌گیری انسان مقایسه‌های خیلی خوبی هستند. اما حالا باید به اصل ماجرا برگردیم و به خاطر داشته باشیم که فرگشت در واقع گام به گام و در پی تفاوت در بقای ژن‌های موجود در استخر ژنی رخ می‌دهد. بنابراین، برای فرگشت یک الگوی رفتاری خاص، مثلاً رفتارِ نوع‌دوستانه یا خودخواهانه، لازم است که ژنی که «برای» آن نوع رفتار است، نسبت به ژن‌های رقیب یا دگره‌هایش که برای رفتار متفاوتی هستند، موفقیت بیشتری در استخر ژنی داشته باشد. ژن رفتارِ نوع‌دوستانه یعنی ژنی که به نحوی بر رشد دستگاه عصبی تأثیر بگذارد که احتمال بروز رفتارِ نوع‌دوستانه در آن بیشتر باشد.* آیا هیچ گونه مدرک تجربی وجود

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دارد که نشان دهد رفتارِ نوع‌دوستانه به صورتِ ژنتیکی به ارث می‌رسد؟ نه، اما این امر هیچ مایهٔ شگفتی نیست؛ چرا که تحقیقاتِ زیادی بر روی زمینه‌های ژنتیکیِ هیچ رفتاری انجام نشده است. به جای آن، بگذارید در موردِ مطالعه‌ای برای تان تعریف کنم که در موردِ رفتاریست که اتفاقاً در ظاهرِ نوع‌دوستانه نیست، اما آن قدر پیچیده است که شنیدنش جذاب است. می‌توان به آن به عنوان مدلی نگاه کرد که شیوهٔ احتمالیِ وراثتِ رفتارِ نوع‌دوستانه را نشان می‌دهد.

زنبورانِ عسل دچارِ یک بیماریِ عفونی می‌شوند که به آن لوک^۱ گفته می‌شود. بعضی از نژادهای اهلی که زنبورداران موردِ استفاده قرار می‌دهند بیش از دیگران در معرضِ خطرِ ابتلاء به لوک هستند و چنان که بر می‌آید، تفاوت در میانِ سویه‌های مختلف، دستِ کم در

¹ foul brood



برخی از موارد، علتی رفتاری دارد. سویه‌هایی به اصطلاح بهداشتی هستند که با کشف لاروهای آلوده به سرعت شیوع بیماری را تشخیص می‌دهند و آن لاروها را از حفرة خود بیرون می‌آورند و از کندو اخراج می‌کنند. دلیل آسیب‌پذیری سویه‌های آسیب‌پذیر این است که این فرزندکشی^۱ بهداشتی را انجام نمی‌دهند. رفتاری که برای این اقدامات بهداشتی ضروری است در واقع رفتاری پیچیده می‌باشد. زنبورهای کارگر باید حفرة مربوط به هر یک از نوزادهای بیمار را مشخص کنند، پوشش مومی آن را بردارند، لارو را بیرون بیاورند، آن را از در کندو بیرون بکشند و بر روی تل زباله بیاندازند. بنا به دلایل متعددی، آزمایش ژنتیک روی زنبورانِ عسل کار بسیار دشواری است. زنبورهای کارگر خود تولید مثل نمی‌کنند و به این خاطر، [محقق] باید ملکه‌ای را از یک سویه با زنبورِ عسل نری از

¹ infanticide



سویه‌ای دیگر بیامیزد و بعد بر روی رفتارِ زنبورهایِ کارگرِ دختر مطالعه کند. این همان کاری است که دابلیو. سی. روتنبولر^۱ انجام داد. او دریافت که تمامی دخترانِ نسلِ اولی که حاصلِ این آمیزش بوده‌اند رفتارِ غیربهداشتی داشتند. یعنی چنان که گویی رفتارِ بهداشتی والدشان از دست رفته بود، در حالی که مشخص شد که ژن‌هایِ رفتارِ بهداشتی همچنان در بدنِ آن‌ها حضور داشت، اما جزءِ ژن‌هایِ مغلوب بود، مثلِ ژن‌هایِ چشمِ آبی در میانِ انسان‌ها. وقتی که روتنبولر دوباره نسلِ اولِ زنبورهایِ ترکیبی را با سویه‌ای بهداشتی و خالص آمیخت (ناگفته پیداست که این کار را باز هم با آمیختنِ زنبورِ ملکه و زنبورِ نر انجام داد)، نتیجهٔ خارق‌العاده‌ای را مشاهده کرد. مجموعهٔ زنبورهایِ دختر سه دسته شدند.

گروهِ اول رفتاری بهداشتی و تمام و کمال از خود بروز داد، گروهِ

¹ W. C. Rothenbuhler



دوم هیچ گونه رفتارِ بهداشتی نشان نداد و گروهِ آخر هم وضعیتی نصفه و نیمه داشت. این گروهِ آخر موم را از رویِ خانهٔ نوزادهایِ مریض بر می داشت، اما بی خیالِ مراحلِ بعدی می شد و لاروها را از لانه به بیرون پرت نمی کرد. روتنبولر گمان برد که احتمالاً دو ژنِ جداگانه وجود دارد که یکی برای برداشتنِ موم است و دیگری برای بیرون انداختنِ [لاروها]. سویه هایِ بهداشتی و معمول هر دو ژن را دارند، اما سویه هایِ آسیب پذیر دگرها (ژن هایِ رقیب) سویهٔ اول را دارند. آن زنبورهایِ ترکیبی که کار را نصفه و نیمه رها می کردند نیز حتماً فقط ژنِ برداشتنِ مومِ رویِ حفره را داشتند، آن هم در دو دوز. اما فاقدِ ژنِ بیرون انداختن بودند. روتنبولر گمان برد که زیرمجموعه ای از گروهِ آزمایشیِ متشکل از زنبورانِ عسلِ کاملاً غیربهداشتی احتمالاً از زنبورانی متشکل بوده است که دارای ژنِ بیرون انداختن بوده اند، اما چون فاقدِ ژنِ خوردنِ موم بوده اند، هیچ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



وقت فرصتِ بروزِ آن را پیدا نمی کردند. او این گمان را خیلی زیبا و با برداشتنِ موم به دستِ خود اثبات کرد. درست همان گونه که پیش‌بینی شده بود، نیمی از زنبورانِ عسلی که به ظاهر غیربهداشتی بودند، به محضِ [برداشتنِ موم] رفتارِ بیرون انداختن را به طورِ طبیعی و بدونِ هیچ نقصی از خود بروز دادند.*

این قضیه چند نکته مهم را نشان می‌دهد که در فصلِ قبل به آن‌ها اشاره شد. اثبات می‌کند که کاملاً بجاست که بگوییم یک ژن فلان رفتار را نشان می‌دهد، بدونِ این که حتی ذره‌ای از عواملِ زنجیره‌ای و شیمیاییِ رویانی که به رفتارِ مدِ نظر منجر می‌شود آگاهی داشته باشیم. حتی ممکن است یادگیری نیز یکی از حلقه‌هایِ این زنجیره علت باشد. برای مثال، شاید ژنِ حذفِ موم از طریقِ خوشایند کردنِ طعمِ مومِ آلوده تأثیرِ خود را می‌گذارد. یعنی خوردنِ موم پوشانندهِ قربانیانِ بیماری برای شان به امری خوشایند تبدیل می‌شده است و به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این دلیل، به تکرارِ آن راغب می‌شده‌اند. حتی اگر هم نحوهٔ عملکردِ ژن چنین باشد، می‌توان آن ژن را ژنی برایِ زدودنِ موم تلقی کرد، به شرطی که، در صورتِ یکسان بودنِ دیگر شرایط، زنبورانِ عسلی که آن ژن را دارا هستند این رفتار را از خود بروز بدهند، اما زنبورانِ عسلی که فاقدِ آن‌اند رفتارِ زدودنِ موم را از خود نشان ندهند.

دوم، ثابت می‌کند که ژن‌ها از طریقِ «همکاری با یکدیگر» بر رفتارِ ماشینِ بقایِ مشاع‌شان تأثیر می‌گذارند. ژنِ بیرون انداختنِ بی‌فایده‌است، مگر این که در کنارِ ژنِ زدودنِ موم باشد و برعکس. با وجودِ این، آزمایش‌هایِ ژنتیک نیز به همان روشنی نشان داده است که دو ژن طیِ سفرشان در گذرِ نسل‌ها اصولاً از یک‌دیگر جدا هستند. اگر کارِ مفیدشان را ملاک قرار دهید، می‌توانید آن‌ها را یک واحدِ همکار در نظر بگیرید، اما به عنوانِ ژن‌هایی همانندساز، آن‌ها دو واحدِ آزاد و مستقل از هم‌اند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



برای پیش بردن بحث لازم است تصور کنیم که یک ژن «مختص» محقق کردن کاری نامحتمل است. مثلاً اگر از ژنی فرضی سخن به میان بیاورم که «مختص نجات همراهان از غرق شدن است» و ببینید که باور چنین چیزی برای تان دشوار است، داستان زنبورانِ عسلِ بهداشتی را به خود یادآور شوید. به خود یادآور شوید که منظورمان این نیست که ژن‌ها تنها علتِ مقدمِ هر گونه انقباضِ عضلانیِ پیچیده، یکپارچگیِ حسی و حتی تصمیماتِ آگاهانه‌ای هستند که در نجاتِ یک فرد از غرق شدن نقش دارند. ما اصلاً در بابِ این که یادگیری، تجربه یا تأثیراتِ محیطی در شکل‌گیری رفتار نقشی دارند یا نه گمانه‌ای نمی‌زنیم. تنها چیزی که باید درستی‌اش را بپذیرید این است که یک ژنِ واحد در مقایسه با دگره‌اش، در صورتِ یکسان بودنِ همهٔ عواملِ دیگر و در حضورِ عواملِ محیطیِ متعدد، می‌تواند احتمالِ این را که یک بدن کسی را از غرق شدن نجات دهد بالا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ببرد. شاید مشخص شود که تفاوتِ میانِ آن دو ژن اصولاً تفاوتی جزئی در چند متغیرِ کمیِ ساده است. جزئیاتِ فرآیندِ رشدِ رویان، با وجودِ همهٔ جذابیتش، در تأملاتِ فرگشتی نقشی ندارد. کنراد لورنتس این نکته را خیلی خوب بیان کرده است.

ژن‌ها برنامه‌نویسانی ماهرند که برایِ جانِ خود برنامه‌نویسی می‌کنند. آن‌ها بر اساسِ موفقیتِ برنامه‌شان در مواجهه با انواعِ خطرهایی که زندگی بر سرِ راهِ ماشین‌هایِ بقایشان قرار می‌دهد داوری می‌شوند و داورِ این موفقیت نیز داورِ بی‌رحمِ دادگاهِ بقا است. بعداً به این موضوع خواهیم پرداخت که بقایِ ژن از چه طرقی به واسطهٔ رفتاری که به ظاهر نوع‌دوستانه می‌نماید بهبود پیدا می‌کند. اما اولویتِ آشکارِ ماشینِ بقا و مغزی که برایِ آن تصمیم می‌گیرد بقایِ فرد و تولیدِ مثل است. همهٔ ژن‌هایِ درونِ «گُلنی» رویِ آن اتفاقِ نظر دارند. از این رو، حیوانات خود را به هزار آب و آتش می‌زنند تا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



غذا پیدا کنند و آن را به چنگ آورند، تا حواس شان باشد خودشان شکار نشوند و دیگری آن ها را نخورد، تا از بیماری و سانحه خود را در امان بدارند، تا کسانی را از جنس مخالف پیدا کنند و آن ها را به آمیزش راغب کنند، و در نهایت، برتری هایی را که شبیه به برتری هایی است که خود از آن ها بهره مند بوده اند به فرزندان شان انتقال دهند. در اینجا مثال نمی آورم. اگر مثال خواستید، به دقت اولین حیوان وحشی را که به آن برخوردید مورد مشاهده قرار دهید. اما می خواهم به یک نوع خاص از رفتار اشاره کنم؛ چرا که در آینده نیز، وقتی که بحث نوع دوستی و خودخواهی می شود، به آن ارجاع خواهم داد. این رفتار همان چیزی است که به طور عام به آن ارتباط^۱ می گویند.*

زمانی می گوئیم ارتباط رخ داده است که یک ماشین بقا بر رفتار یا

¹ communication



وضعیتِ دستگاهِ عصبیِ ماشینِ بقایی دیگر تأثیر بگذارد. این تعریفی نیست که بخواهم وقتِ زیادی را صرفِ دفاع از آن کنم، اما برایِ هدفی که در حالِ حاضر دنبال می‌کنیم تعریفِ مناسبی است. منظورم از تأثیر تأثیرِ علی و مستقیم است. مثال برایِ ارتباطِ زیاد است: آوازِ پرندگان، قورباغگان و جیرجیرک‌ها؛ دم تکان دادن و سیخ شدنِ مویِ سگ‌ها؛ نیش باز کردنِ شامپانزه‌ها و حالتِ بدن و زبانِ انسان. بسیاری از اعمالِ ماشین‌هایِ بقا به طورِ غیرمستقیم بهزیستیِ ژن‌هایشان را از طریقِ تأثیر بر رفتارِ دیگر ماشین‌هایِ بقا بهبود می‌دهند. حیوانات برایِ اثرگذار شدنِ این ارتباطِ جهد و کوششِ فراوانی می‌کنند. آوازِ پرندگان نسل‌هایِ متمادی انسان‌ها را مسحورِ خود کرده است. پیشتر به آوازِ نهنگِ گوژپشت¹ که به مراتب پیچیده‌تر و مرموزتر است اشاره کردم. این آواز دامنه

¹ humpback whale



شگفت آوری دارد که کل دامنه شنواییِ انسان و همچنین غرش‌های فروصوت و جیغ‌های فراصوت را نیز در بر می‌گیرد. آبدزدک^۱ در تونلی زیرزمینی که با دقت فراوان به شکل یک بوق یا مگافون نمایی دوسویه کنده است آواز می‌خواند و از این طریق صدای آوازش را تا حد گوش خراشی بالا می‌برد. زنبورانِ عسل در تاریکی می‌رقصند و از این طریق به زنبورانِ دیگر اطلاعاتِ دقیقی را در موردِ جهت و فاصله‌شان به غذا منتقل می‌کنند. این روشِ ارتباطی چنان شاهکار است که کم مانده است به پایِ زبانِ انسان برسد.

روایتِ معهودِ کردارشناسان این است که سیگنال‌هایِ ارتباطی برایِ سودرسانی به فرستنده و همچنین گیرنده فرگشت پیدا می‌کنند. مثلاً جوجه‌ها وقتی که گم می‌شوند یا سردشان است با جیک جیک‌های گوش سوراخ‌کن و بلند بر رفتارِ مادرشان تأثیر می‌گذارند. این کار

¹ mole cricket



معمولاً احضارِ آنیِ مادر را بر می‌انگیزد و مادر جوجه را نزد خواهر و برادرانش بر می‌گرداند. می‌توان گفت که این نوع رفتار برای نفع‌رسانیِ دوطرفه فرگشت پیدا کرده است. بدین معنا که انتخابِ طبیعی به نفعِ جوجه‌هایی عمل کرده است که وقتی گم می‌شوند، جیک جیک می‌کنند و همچنین به نفعِ مادرانی که واکنشِ مناسب را به جیک جیک کردنِ جوجه‌هاشان نشان می‌دهند.

اگر مایل باشیم (البته ضرورتی هم ندارد)، می‌توانیم سیگنال‌هایی همچون جیک جیک کردن را نداهایی حاویِ معنا یا اطلاعات در نظر بگیریم. در این مورد، معنایِ سیگنال این است: «من گم شده‌ام». می‌توانیم تصور کنیم که پیام هشدارِ پرندگانِ کوچکی که در فصلِ یک از آن‌ها سخن گفتیم حاویِ این پیام است: «بازی در صددِ حمله است». حیواناتی که این پیام را دریافت می‌کنند و بر اساسِ آن اقدام می‌کنند از آن نفع می‌برند. پس می‌توان گفت که این پیام صادق

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



است. اما آیا حیوانات اطلاعاتِ کذب هم منتقل می‌کنند؟ آیا آن‌ها دروغ هم می‌گویند؟

می‌شود از مفهومِ دروغ در میانِ حیوانات برداشتِ نادرست کرد. از این رو، باید تلاش کنیم که چنین برداشت‌هایی رخ ندهد. خاطره‌ای دارم از نطقی که بثاتریس و آلن گاردنر^۱ در موردِ شامپانزه «سخنگوی» معروف‌شان، واشو^۲، ایراد کردند. (واشو استفاده از زبانِ اشارهٔ آمریکایی را یاد گرفته بود و این دستاورد می‌توانست بسیار برای دانشجویانِ زبانِ جالب باشد.) در میانِ حضار، چند فیلسوف نیز حضور داشتند و در جلسهٔ بحث و گفت‌وگویی که پس از نطق صورت گرفت، بسیار علاقه‌مند بودند که بدانند آیا واشو دروغ هم می‌تواند بگوید یا نه. به گمانم آقا و خانمِ گاردنر معتقد بودند که

^۱ Beatrice and Allen Gardner

^۲ Washoe

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مباحثِ جذاب‌تری هم برای بحث وجود دارد و من هم با آنها هم‌نظر بودم. من در این کتاب، نسبت به آن فلاسفه، به تعبیرِ سراسر‌تری از واژگانِ «فریفتن» و «دروغ گفتن» اشاره دارم. مبحثی که برای آنها بیشتر جذابیت داشت خواستی آگاهانه برای فریفتن بود. اما چیزی که من از آن سخن می‌گویم تأثیری است که از لحاظِ کاربرد با فریب همسان است. فرض کنید وقتی خبری از باز نیست، یک پرنده سیگنال بدهد که «یک باز در صدد حمله است» و بدین ترتیب دوستانش را فراری دهد و خودش همه غذاها را بخورد. در این صورت ممکن است بگوییم که این پرنده دروغ گفته است. منظورمان این نیست که خودخواسته و دانسته تصمیم گرفته است که آنها را بفریبد. تنها برداشتی که می‌توان کرد این است که پرنده دروغگو، به قیمتِ گرسنه ماندنِ دیگر پرندگان، غذا به دست آورده است و دلیلِ فرارِ دیگر پرندگان این است که به هشدارِ پرنده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



دروغگو به گونه‌ای واکنش نشان داده‌اند که مناسب شرایط حضور یک باز بوده است.

بسیاری از حشرات قابل خوردن، همچون پروانه‌هایی که در فصل پیش بدان‌ها اشاره کردیم، با تقلید ظاهر خارجی حشرات بدمزه یا نیش‌دار از خود محافظت می‌کنند. خودِ ما خیلی وقت‌ها گول می‌خوریم و مگس‌های گلزارِ زرد و سیاه راه را با زنبور اشتباه می‌گیریم. شیوه فریفتن بعضی از مگس‌های مقلد زنبور از این هم بی‌عیب و نقص‌تر است. درندگان نیز دروغ می‌گویند. قلابچه ماهی‌ها^۱ کف دریا خود را با پس‌زمینه خود هم‌رنگ می‌کنند و صبورانه به کمین می‌نشینند. تنها قسمتی از آن که به چشم می‌آید تکه گوشتی است که به کرمی در حال لول خوردن می‌ماند و به انتهای «قلاب ماهیگیری» که از بالای سرش بیرون زده متصل شده

¹ angler fish



است. وقتی که یک ماهی کوچک به آن نزدیک می‌شود، قلابچه ماهی طعمه‌اش را که شبیه به کرم است جلوی ماهی کوچک تکان می‌دهد و آن را به جلوی دهان پنهان شده‌اش می‌کشانند. سپس، به ناگه فکّش را باز می‌کند و ماهی کوچک را به درون دهانش می‌کشد و می‌خورد. قلابچه ماهی در واقع دروغ می‌گوید و از تمایل ماهی کوچک به نزدیک شدن به اجسامی که به کرم شباهت دارند بهره‌کشی می‌کند. او به دروغ می‌گوید «بیا، یک کرم اینجا است» و هر ماهی کوچکی را که دروغش را «باور می‌کند» به سرعت می‌بلعد.

بعضی از ماشین‌های بقا از میل جنسی دیگران بهره‌کشی می‌کنند. ارکیده زنبوری^۱، به خاطر شباهت زیادش به زنبورانِ عسلِ ماده، زنبورانِ [نر] را تحریک می‌کند که با گل‌هایش بیامیزند. سودی که

¹ bee orchid



گلِ ارکیده از این نیرنگ می‌برد گرده‌افشانی است؛ چون زنبورِ
 عسلی که دو گلِ ارکیده سرش شیره بمالند گرده‌هایِ یک گل را به
 دیگری انتقال می‌دهد. کرم شب‌تاب که در واقع نوعی سوسک
 است از طریقِ نور تاباندن رویِ جفتش است که آن را به خود جذب
 می‌کند. هر گونه چنان که گویی کدِ مورسِ خاصِ خودش را دارد
 و این امر کمک می‌کند که گونه‌هایِ مختلفِ همدیگر را اشتباه
 نگیرند و از تبعاتِ مضرِ پیوندِ گونه‌هایِ متفاوت جلوگیری شود.
 همان گونه که ملوانان به الگوهایِ نوریِ فانوس‌هایِ دریاییِ خاص
 توجه می‌کنند، کرم‌هایِ شب‌تاب نیز به دنبالِ این هستند که الگویِ
 تابشیِ گونه‌هایِ خود را پیدا کنند. ماده‌هایِ سردهٔ فوتوریس^۱
 «کشف کرده‌اند» که می‌توانند با تقلیدِ کدِ نورافکنیِ ماده‌هایِ

¹ Photuris



فوتینوس^۱ نرهای آن سرده را به خود جذب کنند. همین کار را هم می‌کنند و وقتی که یک فوتینوس^۲ نر گول‌شان را خورد و به آن‌ها نزدیک شد، در چشم به هم زدنی آن را می‌بلعد. این ماجرا افسانه‌ی سایرین‌ها^۳ و لورلای^۴ را به ذهن متبادر می‌کند، اما کورنی‌ها^۵ به احتمال زیاد به یاد غارت گران کشتی می‌افتند که در گذشته از فانوس‌های دریایی برای جلب کشتی‌ها به سمت صخره استفاده می‌کردند و بعد باری را که از ویرانی کشتی حاصل می‌شد به تاراج می‌بردند.

هر کجا که سیستمی برای ارتباط فرگشت پیدا می‌کند، همیشه این

¹

² Photinus

³ Siren

⁴ Lorelei

⁵ Cornishman/[woman]



خطر وجود دارد که عده‌ای برای رسیدن به اهداف خود از آن سیستم بهره‌کشی کنند. برای ما که با این دیدگاه فرگشتی بار آمده‌ایم که «هر گونه در پی صلاح خویش است»، طبیعتاً فکرم‌ان به این سمت می‌رود که اولین دروغگوها به گونه خاصی تعلق داشته‌اند، مثلاً به نوعی درنده، طعمه، انگل و غیره. اما هر گاه اختلاف میان منافع زن‌های افراد مختلف وجود داشت باید ظهور دروغ و نیرنگ و بهره‌کشی خودخواهانه را انتظار داشت. وقتی می‌گوییم «افراد» افراد مختلف یک گونه یکسان را نیز در بر می‌گیرد. چنان چه در ادامه خواهیم دید، باید انتظار داشته باشیم که حتی فرزندان هم والدین‌شان را بفریبند، مردان به زنان خود خیانت کنند و برادر به برادر دروغ بگویند.

حتی این باور نیز که سیگنال‌های ارتباطی بین حیوانات اصولاً برای پیشبرد منافع دوطرفه فرگشت پیدا کرد و بعد افراد نابکار از آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



سوءاستفاده کردند نیز زیادی ساده‌انگارانه است. شاید اصلاً این گونه باشد که هر گونه ارتباط حیوانی از همان آغاز عاملِ نیرنگ را در خود داشته باشد؛ چرا که در همهٔ تعاملات حیوانی دست کم چند مورد تضادِ منافع وجود دارد. در فصلِ بعد، با رویکردِ کارآمدی برای تفکر در موردِ تضادِ منافع از منظرِ فرگشت آشنا خواهیم شد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.





۵

۵. خشونت: پایداری و ماشینِ خودخواه

این فصل به موضوع خشونت می‌پردازد که بسیار کژفهمی‌ها در مورد آن وجود دارد. باید همچنان به فرد به چشمِ ماشینی خودخواه بنگریم که به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده است که آن چیزی را که به طورِ کل به صلاحِ ژن‌هایش است انجام می‌دهد. این [ساده‌سازی] برای راحتیِ کار است. در پایانِ فصل، دوباره قضیه را بر مبنای ژن‌هایِ واحد بازگو می‌کنیم.

از دیدِ یک ماشینِ بقا، یک ماشینِ بقایِ دیگر (که فرزند یا خویشاوندِ نزدیکش نیست) جزئی از محیطِ پیرامون تلقی می‌شود، همچون یک تکه سنگ، رود یا مقداری غذا. ماشینِ بقایِ دیگر یا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



عاملی مزاحم تلقی می‌شود و یا عاملی که می‌توان از آن بهره‌کشی کرد. اما با تخته سنگ یا رود یک تفاوتِ مهم دارد و آن این است که تمایل به انتقام دارد. این امر بدین خاطر است که آن نیز یک ماشین است و از ژن‌هایِ نامیرایش برای آینده محافظت می‌کند و برای دستیابی به این هدف از هیچ کوششی فروگذار نمی‌کند. طبیعت ژن‌هایی را انتخاب می‌کند که ماشین‌هایِ بقایِ خود را به گونه‌ای کنترل می‌کنند که به بهترین شکل از محیطِ پیرامونِ خود استفاده کنند. این محیطِ پیرامون هم شاملِ ماشین‌هایِ بقایی می‌شود که از گونهٔ یکسانی هستند و هم ماشین‌هایِ بقایی که متعلق به گونه‌ای دیگر.

در بعضی موارد به نظر می‌رسد که ماشین‌هایِ بقا آن قدرها هم به حدودِ زندگیِ یکدیگر تجاوز نمی‌کنند. برای نمونه، موشِ کور و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



توکای سیاه^۱ همدیگر را نمی‌خورند، با یکدیگر نمی‌آمیزند و برای به چنگ آوردنِ جا برای زندگی با یکدیگر رقابت نمی‌کنند. اما با وجود این نباید آن‌ها را کاملاً مجزا از یکدیگر تصور کنیم. شاید برای دستیابی به چیزی با یکدیگر رقابت کنند، مثلاً برای کرم خاکی. این بدان معنا نیست که ممکن است موشِ کور و توکای سیاه را در حالِ جنگ با یکدیگر ببینید. در واقع، شاید توکای سیاه در عمرش یک بار هم چشمش به موشِ کور نیافتد. اما اگر جمعیتِ موش‌هایِ کور را ریشه‌کن کنید، ممکن است تأثیرِ شگرفی روی جمعیتِ توکای سیاه بگذارد. البته نمی‌توانم در موردِ جزئیاتِ این تأثیرِ حدسی بزنم و همچنین نمی‌توانم پیش‌بینی کنم که این تغییر از چه راهِ پر پیچ و خمی ممکن است تأثیرِ خود را بگذارد.

ماشین‌هایِ بقایِ گونه‌هایِ مختلف از راه‌هایِ گوناگونی بر یکدیگر

¹ blackbird



اثر می گذارند. آن‌ها ممکن است درنده و طعمه باشند، ممکن است انگل و میزبان باشند و یا ممکن است بر سر سرمایه نادری با یکدیگر در رقابت باشند. روش‌های استفاده از دیگر گونه‌ها متنوع است. مثلاً گل‌ها از زنبورانِ عسل به عنوانِ حاملانِ گرده‌های خود استفاده می‌کنند.

ماشین‌های بقایی که از یک گونه هستند به روش‌های مستقیم‌تری در زندگی یکدیگر دخالت می‌کنند. این امر دلایل متعددی دارد. یکی از دلایلش این است که نیمی از جمعیتِ گونهٔ یکسان جفتی بالقوه تلقی می‌شوند و یا والدینی هستند که برای فرزندان‌شان جان‌فشانی می‌کنند و فرزندان‌شان این امکان را دارند که از آن‌ها سود ببرند. دلیلِ دیگرش هم این است که اعضاءِ یک گونه شباهتِ زیادی به یکدیگر دارند، ماشین‌هایی هستند که در مکان‌های یکسانی از ژن‌ها نگهداری می‌کنند و روشِ زندگیِ آن‌ها به یکدیگر شبیه است. از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این رو، بر سر منابع ضروری برای حیات با یکدیگر رقابتی مستقیم دارند. شاید یک موش کور برای توکای سیاه یک رقیب محسوب شود، اما نه به اندازه یک توکای سیاه دیگر. ممکن است موش کور و توکای سیاه برای به دست آوردن کرم با یکدیگر رقابت داشته باشند، اما توکاهای سیاه هم بر سر کرم با یکدیگر رقابت می کنند و هم بر سر چیزهای دیگر. اگر از یک جنس باشند، بر سر شریک جنسی هم با هم رقابت خواهند داشت. به دلایلی که در آینده به آن‌ها اشاره خواهیم کرد، معمولاً نرها هستند که با یکدیگر برای به دست آوردن جفت ماده به رقابت می پردازند. این بدان معناست که اگر یک ماشین بقای نر کاری بکند که برای یک نر دیگر که با او در رقابت است آسیب‌زا باشد، این کار به نفعش تمام خواهد شد.

از این رو، خط مشی منطقی یک ماشین بقا ممکن است این باشد که نخست، رقیب خود را بکشد و سپس، ترجیحاً آن را بخورد. با این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که قتل و هم‌نوع‌خواری در طبیعت رخ می‌دهد، رخدادِ آن به آن شدتی نیست که از نگاهی سطحی به نظریهٔ ژنِ خودخواه استنباط می‌شود. در واقع، کنراد لورنتس، در کتابِ «در بابِ خشونت»، بر ماهیتِ خویشتن‌دارانه و نجیبانهٔ نبردِ حیوانات تأکید دارد. برای او، ویژگیِ قابل‌توجهِ نبردِ حیوانات این است که همچون مسابقاتی رسمی مانندِ بوکس و شمشیربازی مجموعه‌ای از قواعد بر آن حکم‌فرماست. حیوانات با دستکش و شمشیرهایی کند با یکدیگر مبارزه می‌کنند. تهدید و لاف زدن جایگزینِ خشونتِ جدی و مرگ‌آور می‌شود. پیروزمندان علاماتی را که اشاره به تسلیم شدن دارد به رسمیت می‌شناسند و در واکنش به آن، از وارد آوردنِ ضربهٔ نهایی امتناع می‌کنند، در حالی که نظریهٔ ساده‌انگارانهٔ ما خلافِ آن را انتظار دارد.

می‌شود در بابِ خویشتن‌دارانه بودنِ خشونتِ حیوانات مجادله کرد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



به خصوص این که قطعاً غلط است که فقط زورمان به هومو ساپینس^۱ پیر و بیچاره برسد و آن را تنها گونه‌ای قلمداد کنیم که هم‌نوع خود را می‌کشد و وارث گناه قایل است یا دیگر اتهامات احساسی و غلوآمیز دیگر را به او نسبت دهیم. این که یک طبیعت‌شناس بر خشونت میان حیوانات تأکید کند یا بر خویشتن‌داری آن‌ها تا حدی به این امر وابسته است که آن محقق معمولاً بر روی چه حیواناتی مطالعه می‌کند و تا اندازه‌ای هم به پندارهای فرگشتی وی بستگی دارد. هر چه باشد، لورنتس دانشمندی بود که اعتقاد داشت [حیوانات به نحوی عمل می‌کنند] که به صلاح گونه باشد. حتی اگر در شرح مبارزه با دست‌کش‌بین حیوانات غلو شده باشد، این دیدگاه مایه‌هایی از حقیقت را در خود دارد. از دیدی سطحی، به حرکتی نوع‌دوستانه شباهت دارد. نظریه

¹ Homo sapiens



ژنِ خودخواه باید راهی را برایِ تکلیفِ دشوارِ تبیینِ آن پیدا کند. چرا حیوانات در هر فرصتی که می‌یابند با رقبایِ خود که از گونه‌ای یکسان هستند واردِ نبرد نمی‌شوند و آن‌ها را با خاک یکسان نمی‌کنند؟

پاسخ کلی به این مسئله این است که ستیزه‌جوییِ تمام‌عیار هم هزینه‌هایی را در بر دارد و هم مزایایی را به همراه دارد. هزینه‌هایِ آن هم محدود به مواردی واضح همچون زمان و انرژی نمی‌شود. برایِ مثال، فرض کنید که افرادِ ب و پ هر دو از رقبایِ من هستند و من اتفاقی گذرم به فردِ ب می‌افتد. شاید منطقی به نظر برسد که من، به عنوانِ فردیِ خودخواه، تلاش کنم و او را بکشم. اما اندکی صبر. فردِ پ هم رقیبِ من است و فردِ پ رقیبِ فردِ ب هم می‌باشد. من با کشتنِ فردِ ب به صورتِ بالقوه دارم به فردِ پ کمک می‌کنم؛ چرا که یکی از رقبایش را از میان برداشته‌ام. شاید بهتر این باشد که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بگذارم فردِ ب زنده بماند؛ چرا که ممکن است با فردِ پ به رقابت
 پردازد یا با او بجنگد و به صورتِ غیرمستقیم به من نفع برساند.
 نتیجهٔ اخلاقیِ این مثالِ فرضی این است که کشتنِ بی‌تبعیضِ رقبا نفعِ
 آشکاری را به همراه نخواهد داشت. در سامانه‌ای پیچیده و بزرگ از
 رقابت، حذفِ یک رقیب از صحنه لزوماً به نفع من نیست. این
 احتمال وجود دارد که دیگران پیش از من از مرگِ او سود ببرند.
 این درسی است که مأمورانِ کنترلِ آفات با هزینهٔ گزافی آن را یاد
 گرفته‌اند. شما با یک آفتِ جدی در محصولاتِ کشاورزی روبرو
 هستید و راهِ خوبی را برای از بین بردنِ آن پیدا می‌کند و با شعفِ
 فراوان هم آن روش را پیاده می‌کنید. اما می‌بینید که یک آفتِ دیگر
 نفعِ بیشتری از نابودیِ آفتِ اول می‌برد تا کشاورزیِ انسان و
 شرایطِ تان از قبل هم بدتر می‌شود.

از سویِ دیگر، ممکن است کشتنِ یا دستِ کم مبارزه با عدهٔ خاصی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



از رقبا به صورت انتخابی کار سودمندی باشد. اگر ب یک فُکِ
 فیلی^۱ باشد که حرم سرایِ بزرگی را در اختیار دارد، من، به عنوان
 یک فُکِ فیلیِ دیگر، می توانم با کشتنِ او حرم سرایش را تصاحب
 کنم و شاید توصیه هم بشود که به چنین کاری دست بزنم. اما
 ستیزه جوییِ انتخابی هم ریسک هایی را در بر دارد. نفعِ ب در این
 است که برایِ دفاع از داراییِ گران بهایش در برابرِ من از خود دفاع
 کند. اگر آتشِ جنگ را بر افروزم، برایِ من نیز به اندازهٔ او خطرِ
 مرگ وجود دارد. شاید حتی احتمالِ مرگِ من بیشتر هم باشد. او
 داراییِ گران بهایی را در اختیار دارد و به همین خاطر هم هست که
 مایلم به جنگِ او بروم. اما او از چه طریق به این دارایی دست یافته
 است؟ شاید او نیز آن را در پیِ یک نزاع تصاحب کرده باشد. شاید
 قبل از من جنگ جویانِ دیگری را شکست داده باشد. شاید

¹ elephant seal



جنگجویِ ماهری باشد. حتی اگر هم در مبارزه پیروز شوم و حرم‌سرا را به چنگ آورم، شاید آن قدر طیِ مبارزه جراحت بینم که مهلتِ بهره‌وری از مزایا را پیدا نکنم. افزون بر این، مبارزه وقت و انرژی می‌برد. شاید بهتر باشد فعلاً در مصرفِ آن‌ها صرفه‌جویی کنم. اگر رویِ خورد و خوراک و پرهیز از دردسر تمرکز کنم، بزرگ‌تر و قوی‌تر خواهم شد. عاقبت خواهم توانست حرم‌سرایِ او را تصاحب کنم، اما اگر به جایِ عجله و بی‌گدار به آب زدن، صبر کنم، شاید شانسِ بردنم بیشتر شود.

هدفم از تشریحِ این حدیثِ نفس این است که نشان دهم پشتِ تصمیم به مبارزه یا عدمِ مبارزه مجموعه‌ای از محاسباتِ هزینه-فایده وجود دارد، ولو این که به صورتِ ناخودآگاه صورت گیرد. منطقاً همهٔ سودهایِ بالقوه ارزشِ جنگیدن ندارد، اما بدونِ شک بعضی از آن‌ها ارزشش را دارد. به طریقِ مشابه، در طولِ یک مبارزه، هر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تصمیم تاکتیکی در موردِ دمیدن در آتشِ جنگِ یا کاهشِ شدتِ آن هزینه‌ها و سودهایی را در بر دارد که اصولاً می‌توان آن‌ها را تحلیل کرد. دیر زمانست که کردارشناسان به صورتِ مبهمی از این امر آگاهی دارند، اما جی. مینارد اسمیت که معمولاً در زمرهٔ کردارشناسان به شمار نمی‌آید آن را به زبانی مؤکد و شیوا بیان کرده است. او در همکاری با جی. آر. پرایس^۱ و جی. ای. پارکر^۲ از شاخه‌ای از ریاضیات استفاده می‌کند که نظریهٔ بازی^۳ نام دارد. بدون استفاده از نمادهای ریاضی، اما به قیمتِ از دست رفتنِ مقداری از دقتِ بیان، می‌توان ایده‌های زیبایِ آن‌ها را در قالبِ واژگان بیان کرد.

¹ G. R. Price

² G. A. Parker

³ game theory



آن مفهوم اساسی که مینارد اسمیت معرفی می کند مفهوم استراتژی پایداری فرگشتی^۱ است و ریشه های آن را در آراء دابلیو. دی. همیلتون و آر. اچ. مک آرتور^۲ می توان یافت. یک «استراتژی» یک خط مشی رفتاری از پیش برنامه ریزی شده است. نمونه یک استراتژی بدین شرح است: «به دشمن حمله کن؛ اگر فرار کرد، آن را دنبال کن؛ اگر تلافی کرد، فرار کن». مهم است این نکته را درک کنیم که استراتژی را فرد به صورت آگاهانه ابداع نکرده است. به خاطر داشته باشید که ما حیوان را یک ماشین بقای رباتیک تلقی می کنیم که رایانه ای از پیش برنامه ریزی شده را در خود دارد که عضلات را کنترل می کند. نوشتن استراتژی در قالب جملات ساده به زبان [فارسی] صرفاً روشی راه دست است که اندیشیدن در این باب را

¹ evolutionary stable strategy

² R. H. MacArthur



برای ما ساده می‌کند. حیوان به کمک مکانیسم‌هایی نامشخص به گونه‌ای رفتار می‌کند که گویی دارد این دستورات را اجرا می‌کند. استراتژی پایداری فرگشتی به استراتژی اطلاق می‌شود که اگر اکثر افراد یک جمعیت آن را اتخاذ کنند، یک استراتژی جایگزین آن را بهبود نمی‌بخشد.* این ایده ایده ظریف و مهمی است. آن را به زبان دیگری هم می‌توان بیان کرد: بهترین استراتژی برای فرد به این بستگی دارد که عمده جمعیت چه کار می‌کند. از آنجا که مابقی جمعیت نیز از افرادی تشکیل شده است که هر یک تلاش می‌کند موفقیت خود را به بالاترین حد ممکن برساند، تنها استراتژی که پابرجا می‌ماند استراتژی است که وقتی فرگشت پیدا کرد، هر فردی که خواست راه دیگری برود نتواند روی دست آن بیاورد. در پی یک تغییر محیطی عمده، شاید دوره‌ای کوتاه از ناپایداری فرگشتی را شاهد باشیم و حتی ممکن است بزرگی جمعیت دچار نوسان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



شود. اما استراتژیِ پایدارِ فرگشتی وقتی حصول شد پابرجا خواهد ماند: انتخابِ طبیعی انحراف از آن را مجازات می‌کند.

برای این که بتوانیم این ایده را رویِ خشونت اعمال کنیم، بیایید یکی از ساده‌ترین سناریوهایِ فرضیِ مینارد اسمیت را با هم بررسی کنیم. فرض کنید در میانِ یک گونهٔ خاص تنها دو نوع استراتژیِ مبارزه به نام‌هایِ باز و کبوتر وجود دارد. (نام این استراتژی‌ها بر اساسِ کاربردِ رایجِ این اسامی در میانِ انسان‌ها انتخاب شده است و ربطی به عاداتِ واقعیِ این پرندگان ندارد. چرا که کبوترها در واقع پرندگانِ پرخاشگری هستند.)^۱ هر فرد از این جمعیتِ فرضیِ ما در یکی از دسته‌هایِ باز یا کبوتر قرار می‌گیرد. بازها همیشه با تمام قوا به مبارزه ادامه می‌دهند و تنها در صورتی عقب‌نشینی می‌کنند که به صورتِ جدی آسیب دیده باشند.

^۱ کبوتر (dove) نماد صلح است، اما به افرادی که خویی جنگجویانه دارند صفِ باز بودن (hawkish) داده می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اما کبوتران صرفاً تهدید می‌کنند و هیچ وقت به کسی آسیب نمی‌رسانند. اگر یک باز به نبرد با یک کبوتر برود، کبوتر سریع فرار می‌کند و به این خاطر آسیب نمی‌بیند. اما اگر یک باز با یک باز مبارزه کند، تا پای جان یا تا زمانی که یکی از دو طرف آسیب جدی ببیند به جدال‌شان ادامه می‌دهند. اگر یک کبوتر گذرش به کبوتر دیگری بیفتد، هیچ کس آسیبی نمی‌بیند. فقط جلوی یک دیگر قیافه می‌گیرند تا زمانی که یکی از آن‌ها خسته شود و دیگر دست از قیافه گرفتن بردارد و عقب‌نشینی کند. فعلاً فرض را بر این می‌گذاریم که فرد هیچ راهی ندارد که به کمک آن بتواند تشخیص دهد رقیبش در دسته بازها قرار می‌گیرد یا در دسته کبوتران. تنها راه پیش‌رویش این است که با رقیبش مبارزه کند و هیچ خاطره‌ای هم از رقبای خاص در ذهنش نمانده است که به کمک آن‌ها بتواند تشخیصی بدهد. حال، مطابق رسم کاملاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



قراردادی معمول، به مبارزان «امتیاز» می‌دهیم. مثلاً ۵۰ امتیاز برای برد، صفر امتیاز برای باخت، -۱۰۰ برای جراحت جدی و -۱۰ برای اتلاف وقت در یک نبرد طولانی. تصور کنید که این امتیازات را می‌توان مستقیماً به واحد بقای ژن تبدیل کرد. فردی که امتیازات بالایی کسب می‌کند و میانگین برآیند نهایی‌اش بالاست فردی است که ژن‌های زیادی را از خود در استخر ژنی به جا می‌گذارد. در بازه‌های بزرگ، این مقادیر عددی اهمیتی در تحلیل مان ندارد، اما در اندیشیدن به ما کمک می‌کند.

چیزی که مهم است این است که مهم نیست بازها از کبوتران می‌برند یا نه. پاسخ این سؤال را از پیش می‌دانیم: بازها همیشه برنده‌اند. چیزی که مایل به دانستنش هستیم این است که بینیم استراتژی بازی یک استراتژی پایدار فرگشتی است یا استراتژی کبوتری. اگر یکی از این دو استراتژی یک استراتژی پایدار

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فرگشتی باشد، باید انتظار داشته باشیم که آن استراتژی به صورتِ موفقیت‌آمیز فرگشت پیدا کند. از لحاظِ نظری وجودِ دو استراتژیِ پایدارِ فرگشتی امری محتمل است. در صورتی این حالت صدق می‌کند که استراتژیِ غالبِ جمعیت هر چه شد، چه بازی و چه کبوتری، بهترین استراتژیِ فرد هم مطابقِ آن تغییر کند. در این مورد، جمعیت به استفاده از آن حالتِ پایداری که زودتر رخ می‌دهد متمایل می‌شود. اما چنان چه در ادامه خواهیم دید، هیچ یک از این دو استراتژیِ بازی یا کبوتری به تنهایی از لحاظِ فرگشتی پایدار نیست و از این رو، نباید فرگشتِ هیچ یک از آن‌ها را انتظار داشته باشیم. برای اثباتِ این امر باید میانگینِ نتیجهٔ حاصل را محاسبه کنیم.

فرض کنید جمعیتی داریم که کاملاً از استراتژیِ کبوتری پیروی می‌کند. هر بار که افراد با هم مبارزه می‌کنند، هیچ کس آسیب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نمی‌بیند. مبارزه‌هایِ بینِ آن‌ها مبارزاتی تشریفاتی و طولانی خواهد بود که احتمالاً طیِ آن دو رقیب به یکدیگر زل می‌زنند و مبارزه زمانی به پایان می‌رسد که یکی از رقبا پا پس بکشد. سپس برنده ۵۰ امتیاز برای بردنِ منابعِ موردِ مناقشه می‌گیرد، اما ۱۰ امتیاز هم به خاطرِ اتلافِ وقت بر سرِ یک مسابقهٔ زل زدنِ طولانی جریمه می‌شود. پس رویِ هم رفته ۴۰ امتیاز می‌گیرد. بازنده هم ۱۰ امتیاز به خاطرِ وقت تلف کردنِ جریمه می‌شود. به طورِ متوسط، انتظار می‌رود که هر کبوترِ نیمی از مبارزاتش را ببرد و نیمی دیگر را ببازد. بنابراین، برآیندِ متوسط به ازاءِ هر مسابقه برابر است با میانگینِ $40 +$ و $10 -$ که حاصلش $15 +$ می‌شود. بنابراین، چنان که بر می‌آید هر کبوتر در میانِ جمعیتِ کبوترها نتیجهٔ نسبتاً خوبی دارد.

حال تصور کنید که یک بازِ حاصل از جهشِ ژنتیکی در جمعیت ظاهر می‌شود. از آن جا که او تنها بازِ آن جمعیت است، تکِ تکِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مبارزاتش علیه یک کبوتر خواهد بود. باز همیشه از کبوترها می برد. پس در هر مسابقه +۵۰ امتیاز می گیرد و این برآیند متوسطش است. او نسبت به کبوترها که میانگین برآیندشان +۱۵ است برتری قابل توجهی دارد. در نتیجه، ژنهای بازی به سرعت در جمعیت گسترش پیدا می کند. اما حالا دیگر هر باز نمی تواند به این دلخوش باشد که هر هموردی که می جوید یک کبوتر باشد. در حالی افراطی، اگر ژن بازی آن قدر موفق باشد که کل جمعیت از بازها متشکل بشود، تمام مبارزات مبارزه باز با باز خواهد بود. حال اوضاع فرق می کند. در نتیجه رویارویی یک باز با باز، یکی از آنها جراحت جدی می بیند و ۱۰۰ امتیاز از او کسر می شود، در حالی که برنده ۵۰ امتیاز می گیرد. انتظار می رود که هر باز این جمعیت نیمی از مبارزات خود را ببرد و نیمی دیگر را ببازد. میانگین برآیند او در هر مبارزه برابر است با میانگین +۵۰ و -۱۰۰ که حاصلش -۲۵

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌شود. حال یک دانه کبوتر را میان این جمعیتِ بازان تصور کنید. مطمئناً همهٔ مبارزاتش را می‌بازد، اما از طرفی هیچ وقت هم مجروح نمی‌شود. برآیندِ میانگینش در جمعیتی متشکل از بازان صفر است، در حالی که برآیندِ متوسطِ یک باز در جمعیتِ بازان -۲۵ است. از این رو، احتمالِ گسترشِ ژن‌هایِ کبوتری در میانِ جمعیت افزایش می‌یابد.

طوری که من ماجرا را شرح دادم، به نظر می‌رسد که جمعیت همواره در حالِ نوسان خواهد بود. ژن‌هایِ بازی با از میان برداشتنِ [کبوترها] به قدرت می‌رسند و آنگاه، در نتیجهٔ این که بازها در اکثریت هستند، ژن‌هایِ کبوتری دوباره برتری می‌یابند و تعدادشان زیاد می‌شود تا این که دوباره ژن‌هایِ بازی شروع به گسترش پیدا کند و این ماجرا به همین ترتیب تکرار می‌شود. اما نیازی نیست که نوسانی به این شکل صورت بگیرد. نسبتِ پایداری بینِ بازها و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کبوتران برقرار خواهد شد. بر اساس این سیستم امتیازدهی قراردادی که به کار بردیم، نسبتِ پایدار را که محاسبه کنیم، نتیجه این می‌شود که نسبتِ کبوترها به کل جمعیت ۵ به ۱۲ خواهد بود، در حالی که این نسبت برای بازها می‌شود ۷ به ۱۲. وقتی این نسبت پایدار برقرار شد، برآیند میانگین بازها دقیقاً با برآیند میانگین کبوتران برابر خواهد شد. از این رو، انتخابِ طبیعی به نفع هیچ یک از این [استراتژی‌ها] عمل نخواهد کرد. اگر تعداد بازها بیشتر شد، به طوری که دیگر نسبتِ ۷ به ۱۲ برقرار نبود، دوباره کبوتران دستِ بالاتر را خواهند داشت و نسبت به آن حالت پایدار بر می‌گردد.

همان گونه که خواهیم دید نسبتِ جنسیتیِ پایدار ۵۰ به ۵۰ است، نسبتِ پایدارِ باز به کبوتر در این مثال فرضی هم ۷ به ۵ است. به هر حال، اگر نوسانی حول و حوش نقطهٔ ثبات باشد، نوسانِ چشم‌گیری نخواهد بود. در نگاه اول، این امر شبیه به انتخابِ گروه به نظر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌رسد، اما در واقع به هیچ وجه چنین نیست. به این خاطر به انتخاب گروه می‌ماند که باعث می‌شود فکر کنیم یک جمعیت یک حالت تعادل پایدار دارد که هر وقت به هم بخورد باز به آن حالت باز می‌گردد. اما استراتژی پایدارِ فرگشتی مفهوم پیچیده‌تری از انتخاب گروه است. به هیچ وجه نمی‌گویند گروهی از افراد موفق‌تر از دیگران هستند. این مورد را می‌توانیم به زیبایی با استفاده از سیستم امتیازدهی قراردادی که در مثال فرضی مان ارائه دادیم نشان دهیم. چنان که بر می‌آید، برآیند میانگین برای یک فرد در جمعیتی پایدار که از ۷ به ۱۲ باز و ۵ به ۱۲ کبوتر تشکیل شده است برابر با ۶ و یک چهارم است.

این امر برای هر فرد، چه باز باشد و چه کبوتر، صدق می‌کند. برآیند میانگین ۶ و یک چهارم خیلی کمتر از برآیند میانگین یک کبوتر در میان جمعیتی از کبوتران (۱۵) است. اگر همه توافق می‌کردند که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کبوتر شوند، به نفع همه افراد جامعه تمام می‌شد. مطابق صورت ساده‌ای از انتخاب گروه، هر گروهی که تمام افرادش به صورت متقابل قبول می‌کردند که کبوتر باشند خیلی موفق‌تر از گروه رقیبی می‌شد که نسبت استراتژی پایداری فرگشتی در آن برقرار می‌بود. (در واقع، سازش بر سر این که هیچ کس حق ندارد به جز استراتژی کبوتری از استراتژی دیگری پیروی کند موفق‌ترین گروه را رقم نمی‌زند. در گروهی که از ۱ به ۶ باز و ۵ به ۶ کبوتر تشکیل شده باشد، برآیند میانگین به ازاء هر مبارزه ۶ و دو سوم است. این سازش بهترین نوع سازش است، اما برای بحث حاضر از آن چشم‌پوشی می‌کنیم. سازش بر سر این که همه استراتژی کبوتری داشته باشند که برآیند میانگین آن برای هر فرد برابر با ۱۵ است به مراتب بهتر از برآیند میانگین برای افرادی است که در جمعیتی با استراتژی پایداری فرگشتی زندگی می‌کنند. از این رو، نظریه انتخاب گروه پیشینی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌کند که افراد به سمتِ توافق بر سرِ اتخاذِ همه‌جانبه حرکت کنند؛ چه گروهی که ۷ به ۱۲ جمعیتش باز باشد موفقیتِ کمتری دارد. اما تبانی، با این که در درازمدت به نفعِ همگان است، این مشکل را دارد که مجال را برای سوءِ استفاده باز می‌گذارد. درست است که به نفعِ همگان است که در گروهی زندگی کنند که صرفاً از کبوترها تشکیل شده است تا این که در گروهی با استراتژیِ پایدارِ فرگشتی، اما شوربختانه، در همدستیِ کبوتران، یک باز آن قدر سودِ قابلِ توجهی می‌برد که هیچ چیز جلودارِ فرگشتِ بازها نخواهد بود. از این رو، این تبانی محکوم به این است که به خاطرِ خیانت از درون فرو پاشد. استراتژیِ پایدارِ فرگشتی پایدار است، اما نه به این خاطر که برایِ افرادِ شرکت‌کننده در آن سودمندیِ ویژه‌ای دارد، بلکه صرفاً به این خاطر که نسبت به خیانتِ داخلی مصون است.

انسان‌ها قادرند قراردادهایی را با هم ببندند و بر سرِ چیزهایی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



هم پیمان شوند که به سود همه افراد است، حتی اگر این قراردادها از لحاظ استراتژی پایدارِ فرگشتی ثابت نداشته باشد. لیک این امر بدین دلیل ممکن است که هر فرد می تواند تواناییِ دوراندیشیِ آگاهانه خود را به کار گیرد و درک کند که تبعیت از مفاد قرارداد در درازمدت به خودش منفعت می رساند. حتی در قراردادهای انسانی هم همواره این خطر وجود دارد که آن قدر امکان سودبری کوتاه مدت در پی زیر پا گذاشتن قرارداد بالا باشد که آدمی به تخطی از آن ها به شدت راغب شود. شاید بهترین مثال آن تثبیت قیمت باشد. این که همه صاحبان پمپ بنزین ها بر قیمتی تصنعی و بالاتر توافق کنند در طولانی مدت به نفع همه شان است. این امکان وجود دارد که کمیته های تعیین نرخ پایین که بر مبنای تخمینی آگاهانه و طولانی مدت از مصلحت [بازرگانان] عمل می کنند مدت زیادی دوام بیاورند. اما هر از گاهی یک نفر به این وسوسه تن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌دهد که با کاهشِ نرخِ پولِ هنگفتی را به جیب بزند. بلافاصله همسایگانش هم راهِ او را در پیش می‌گیرند و موجی از کاهشِ نرخِ سراسرِ کشور را فرا می‌گیرد. بدبختیِ ما که در گروهِ دیگر قرار می‌گیریم این است که دوراندیشیِ صاحبانِ پمپِ بنزین‌ها سپس ظهوری دوباره پیدا می‌کند و آن‌ها واردِ قراردادِ تثبیتِ قیمتی جدید می‌شوند. پس حتی در میانِ انسان نیز که گونه‌ای دارایِ قوهٔ دوراندیشیِ آگاهانه است، قراردادها و تبانی‌هایی که بر پایهٔ سودِ طولانی‌مدت است مدام در پیِ خیانت از درون تا پایِ نابودی می‌رود. در میانِ حیواناتِ وحشی که تحتِ کنترلِ ژن‌هایی در حالِ نزاع هستند، تصورِ این که نفعِ گروه یا استراتژی‌هایِ حاصلِ تبانیِ فرگشت پیدا کند به مراتب دشوارتر است. باید یافتنِ استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی را در همه جا انتظار داشته باشیم.

در مثالِ فرضیِ مان خیلی ساده اصل را بر این گذاشتیم که هر فرد یا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



باز است و یا کبوتر. سرانجام هم یک نسبتِ پایدارِ فرگشتی بینِ بازها و کبوترها پیدا کردیم. ترجمهٔ آن در عمل چنین است که نسبتی ثابت بینِ ژن‌های بازی و کبوتری در استخرِ ژنی برقرار می‌شود. عبارتِ تخصصی که برای اشاره به این حالت به کار می‌رود «چندریختیِ پایدار»^۱ است. از لحاظِ ریاضیاتی، یک معادلِ تمام‌عیارِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ بدونِ چندریختیِ بدین قرار قابلِ دستیابی است. اگر هر فرد قادر باشد در هر نبرد همچون یک باز یا کبوتر رفتار کند، استراتژیِ پایدارِ فرگشتی به گونه‌ای حاصل می‌شود که احتمالِ بروزِ رفتارِ بازی برای همهٔ افراد به یک اندازه باشد و این نسبت در مثالِ خاصِ ما ۷ به ۱۲ است. در عمل، این امر بدین معناست که هر فرد که واردِ هر نبرد می‌شود یک تصمیمِ تصادفی گرفته است که در این موردِ خاص همچون یک کبوتر

¹ stable polymorphism



رفتار کند یا همچون یک باز. این تصمیم تصادفی است اما با سوگیری ۷ به ۵ به نفع بازی رفتار کردن تمام می‌شود.

بسیار توجه به این نکته مهم است که این تصمیم، با وجود تمایل در جهت رفتار بازگونه، باید تصادفی باشد. به این معنا که برای رقیب به هیچ وجه ممکن نباشد حدس بزند که هم‌اوردش در هر مبارزه چگونه رفتاری را از خود نشان خواهد داد. برای مثال، فایده‌ای ندارد که در هفت نبردِ پیاپی بازگونه عمل کرد و در پنج نبردِ پیاپی همچون یک کبوتر و به همین ترتیب ادامه داد. اگر هر فرد از چنین دنباله ساده‌ای پیروی کند، رقبایش به سرعت شست‌شان خبردار می‌شود و سودجویی می‌کنند. نحوه سودبری در مقابل کسی که استراتژی‌ش چنین دنباله ساده‌ای دارد این است که فقط زمانی با او به سبک بازی مبارزه کنید که می‌دانید کبوتری رفتار خواهد کرد.

ناگفته پیداست که این داستان باز و کبوتر شدیداً ساده‌انگارانه است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یک «مدل» است؛ چیزی که واقعاً در طبیعت رخ نمی‌دهد، اما به درک آنچه که واقعاً در طبیعت رخ می‌دهد کمک می‌کند. یک مدل، همچون مدلی که مثال زدیم، ممکن است بسیار ساده باشد، اما با وجود این برای درک یک نکته یا دریافت یک ایده به کارمان بیاید. می‌توان به یک مدل ساده پر و بال داد و به تدریج آن را پیچیده‌تر کرد. اگر همه چیز به خوبی پیش برود، مدل هر چه پیچیده‌تر می‌شود به دنیای واقعی شباهت بیشتری پیدا می‌کند. یکی از کارهایی که برای شاخ و برگ دادن به این مدل باز و کبوتر می‌توانیم بکنیم این است که چند استراتژی دیگر را به آن بیافزاییم. بازی و کبوتری عمل کردن تنها حالت ممکن نیست. مینارد اسمیت و پرایس یک استراتژی پیچیده‌تر را معرفی کرده‌اند که «تلافی‌جو» نام دارد.

فردِ تلافی‌جو در آغاز یک نبرد نقشِ کبوتر را بازی می‌کند. یعنی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



همچون باز به یک حمله تمام عیار و ددمنشانه دست نمی زند، بلکه مبارزه را با تهدیداتِ مرسوم شروع می کند. اما اگر رقیبش دست به حمله زد، تلافی می کند. به دیگر سخن، یک تلافی جو، زمانی که موردِ حمله یک باز قرار می گیرد، بازی عمل می کند و زمانی که گذرش به یک کبوتر افتاد، رفتاریِ کبوتری از خود نشان می دهد. زمانی هم که گذرش به یک تلافی جویِ دیگر خورد، همچون یک کبوتر مبارزه می کند. فردِ تلافی جو یک استراتژیستِ شرطی است. رفتارش به رفتارِ هماوردش بستگی دارد.

یک نوع استراتژیستِ دیگر هم داریم که «قلدر» نام دارد. قلدر کسی است که با این و آن همچون یک باز رفتار می کند تا این که یک نفر با حمله جوابش را بدهد. در آن صورت، بی درنگ پا به فرار می گذارد. باز استراتژیستِ دیگری هم داریم که به آن «کاوشگر-تلافی جو» می گویند. کاوشگر-تلافی جو کسی است که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



اساساً همچون یک تلافی جو عمل می کند، اما هر از گاهی، به صورت کوتاه و آزمایشی، آتش جنگ را پرشرتر می کند. اگر هم‌اوردش به حمله اش پاسخ داد، به رفتار بازگونه اش ادامه می دهد. اما اگر هم‌اوردش تلافی کرد، رفتار تهدیدآمیز مرسوم کبوتران را در پیش می گیرد. اگر هم کسی به او حمله کرد، همچون یک تلافی جوی عادی حمله اش را تلافی می کند.

اگر تمام این استراتژیست‌هایی را که یاد کردم در یک شبیه‌سازی رایانه‌ای به جان یکدیگر بیاندازیم، تنها یکی از آن‌ها، استراتژیست تلافی جو، است که از لحاظ فرگشتی پایدار از آب در می آید.* استراتژیست کاوشگر-تلافی جو هم تقریباً پایدار است. اما کبوترها ناپایدارند؛ چرا که بازها و قلدران جمعیت کبوتران را از پا در می آورند. بازها پایدار نیستند؛ چرا که کبوتران و قلدران آن‌ها را شکست می دهند. قلدران پایدار نیستند؛ چرا که بازها دمار از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



روزگارشان در می آورند. در جمعیتی متشکل از تلافی جویان، هیچ استراتژی دیگری قادر به تجاوز نیست؛ چرا که هیچ استراتژی دیگری وجود ندارد که از خودِ استراتژیِ تلافی جو عملکردِ بهتری داشته باشد. اما کبوتران هم در جمعیتِ تلافی جویان به یک اندازه عملکردِ خوبی دارند.

این بدان معناست که اگر تمام شرایطِ دیگر برابر باشد، تعدادِ کبوتران به تدریج رو به فزونی می گذارد. حال اگر تعدادِ کبوتران تا حدِ قابلِ توجهی فزونی یابد، برایِ کاوشگر-تلافی جویان (و اتفاقاً بازها و قلدران) هم شرایط به تدریج مساعد می شود؛ چرا که آنها نسبت به کبوتران و تلافی جویان عملکردِ بهتری دارند. استراتژیِ کاوشگر-تلافی جو هم خود، برعکسِ استراتژی های بازی و قلدری، تقریباً یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است، از این لحاظ که در جمعیتی متشکل از کاوشگر-تلافی جو، تنها یک استراتژیِ دیگر،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یعنی استراتژیِ تلافیِ جو، عملکردِ بهتری دارد، آن هم صرفاً اندکی بهتر. شاید انتظار داشته باشیم که ترکیبی از تلافیِ جویان و کاوشگر-تلافیِ جویان به تدریج بر جمعیت حکم فرما شوند و شاید حتی، در تناظرِ با نوسان در تعدادِ کبوتران که در اقلیت قرار دارند، نوسانی جزئی هم در تعدادِ آن‌ها رخ دهد. باز تأکید می‌کنم که لازم نیست نوعی چندریختی را در نظر بگیریم که باعث می‌شود هر فرد همیشه یک استراتژیِ خاص را دنبال کند. هر فرد قادر است ترکیبی پیچیده از استراتژی‌هایِ تلافیِ جو، کاوشگر-تلافیِ جو و کبوتری را در پیش گیرد. این نتیجهٔ نظری خیلی هم از آن چه در میانِ حیواناتِ وحشی رخ می‌دهد دور نیست. به تعبیری، آن جنبهٔ خشونت را که با «مشت‌هایِ گره کرده در دست‌کش» در میانِ حیواناتِ وحشی رخ می‌دهد شرح داده‌ایم. ناگفته پیداست که جزئیاتِ آن به تعدادِ دقیقِ «امتیازات» ناشی از برنده شدن، مجروح شدن، اتلافِ وقت و دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



موارد بستگی دارد. در میان فک‌های فیلی پاداش برنده شدن انحصاری تقریباً تام بر حرم‌سرایی متشکل از فک‌های فیلی ماده است. در نتیجه، برآیند حاصل از برنده شدن باید امتیاز خیلی بالایی بگیرد. پس مایه شگفتی نیست که نبردهایی هم که میان آن‌ها در می‌گیرد بی‌رحمانه است و احتمال جراحات جدی بالاست. احتمالاً هزینه اتلاف وقت، در مقایسه با هزینه جراحات و سود برنده شدن، اندک تلقی می‌شود. اما برای پرنده‌ای کوچک در اقلیمی سرد ممکن است هزینه اتلاف وقت قابل توجه باشد. یک چرخ‌ریسک^۱ خیلی کارآمد که مجبور است به جوجه‌هایش غذا بدهد باید به طور متوسط هر سی ثانیه یک شکار صید کند. هر ثانیه روز طلست. برای چنین پرنده‌ای، شاید زمان نسبتاً کوتاهی که بر سر مبارزه باز با باز تلف می‌شود بیش از خطر جراحات اهمیت پیدا کند. متأسفانه،

¹ great tit



در حال حاضر، اطلاعات مان آن قدر ناقص است که نمی‌توانیم روی هزینه‌ها و مزایای نتایج مختلف در طبیعت عددی بگذاریم.* باید حواس مان باشد که صرفاً بر پایه اعدادی که به صورت دلبخواهی انتخاب کرده‌ایم نتیجه‌ای نگیریم. نتایج مهم و کلی که می‌توانیم بگیریم از این قرار است: استراتژی پایداری فرگشتی تمایل به فرگشت پیدا کردن دارد، استراتژی پایداری فرگشتی با حالت ایده‌آلی که نتیجه تبانی گروه است یکی نیست و این که استفاده از شهود ممکن است به نتایج گمراه‌کننده‌ای منتهی شود.

نوع دیگری از بازی جنگ که مینارد اسمیت مورد توجه قرار داده است «جنگ فرسایشی» است. این حالت را می‌توان در گونه‌ای متصور شد که هیچ وقت وارد نزاع‌های خطرناک نمی‌شود، شاید به این خاطر که پوشش دفاعی خوبی دارد و بروز جراحت در میان‌شان خیلی محتمل نیست.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تمام نزاع‌ها در این گونه از طریق قیافه گرفتن معهود حل می‌شود. پایان نزاع را عقب‌نشینی یکی از طرفین رقم می‌زند. برای برنده شدن لازم است بر موضع خود باقی بمانید و آن قدر در چشم حریف‌تان زل بزنید تا عاقبت دمش را روی کولش بگذارد و برود. بدیهی است که هیچ حیوانی استطاعت این را ندارد که وقتی نامتناهی را صرف تهدید کند. لازم است کارهای دیگری نیز در جاهای دیگر انجام شود. شاید منابعی که بر سر آن رقابت می‌کند ارزشمند باشد، اما ارزش آن نامحدود نیست. ارزش وقت محدودی را دارد، درست به همان شکل که در یک مزایده هر فرد برای خرج مقدار محدودی پول آمادگی دارد. ارزی که در این مزایده دوفره به کار گرفته می‌شود زمان است.

تصور کنید که تمام افراد چنین گونه‌ای از قبل به طور دقیق حساب کرده‌اند که هر منبع خاص، مثلاً یک ماده، چقدر ارزش دارد. یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فرد جهش یافته که آماده است فقط کمی بیشتر تاب بیاورد همیشه برنده خواهد بود. پس استراتژی حفظ یک حد نرخ ثابت یک استراتژی ناپایدار است. حتی اگر نرخ این منبع به طور دقیقی تخمین زده شود و همه افراد دقیقاً نرخ یکسانی را پیشنهاد دهند، این استراتژی ناپایدار خواهد بود. هر دو نفری که مطابق این نرخ نهایی خاص عمل کنند دقیقاً در لحظه‌ای یکسان دست از مبارزه خواهند شست و هیچ کدامشان منبع مورد نظر را به چنگ نخواهد آورد! آنگاه این که فرد همان اول تسلیم شود و اصلاً وقتی را روی مسابقه هدر ندهد به نفعش خواهد شد. تفاوت مهم میان جنگ فرسایشی و مزایده واقعی این است که در جنگ فرسایشی هر دو طرف هزینه می‌دهند، اما فقط یکی از آن‌ها منابع را صاحب می‌شود. بنابراین، در جمعیتی که یک نرخ حداکثری وجود دارد، استراتژی انصراف در آغاز مسابقه موفق خواهد بود و در جمعیت گسترش پیدا خواهد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کرد. در نتیجه این استراتژی، افرادی که بی‌درنگ دست از مبارزه نمی‌کشند و چند ثانیه تاب می‌آورند بهره‌هایی خواهند برد. این استراتژی زمانی که علیه کسانی به کار رود که بی‌درنگ عقب‌نشینی می‌کنند و اکثریت جامعه را تشکیل می‌دهند سودده خواهد بود. دوباره انتخاب طبیعی به نفع تمديد پیوسته زمان انصراف عمل می‌کند تا جایی که دوباره به حداکثر مدتی می‌رسد که ارزش اقتصادی واقعی منبع مورد مناقشه اقتضاء می‌کند.

در اینجا نیز دوباره، با استفاده از واژگان، کارمان بدین جا ختم شد که جمعیتی دچار نوسان [در استراتژی] در ذهن‌مان تجلی پیدا کرد. در اینجا نیز دوباره تحلیل ریاضی نشان می‌دهد که این تصور نادرست است. یک استراتژی پایدار فرگشتی وجود دارد که می‌توان آن را به زبان ریاضی بیان کرد، اما در قالب کلمات بدین ترتیب خواهد بود. هر فرد تا زمانی غیرقابل پیش‌بینی پایداری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



می‌ورزد. یعنی در هر مورد غیرقابل پیش‌بینی است، اما میانگین آن به ارزش واقعی آن منبع نزدیک است. برای مثال تصور کنید که ارزش واقعی منبع برابر با پنج دقیقه نمایش قدرت است. وقتی که استراتژی پایدارِ فرگشتی برقرار باشد، هر فرد ممکن است بیش از پنج دقیقه پایداری بورزد، ممکن است کمتر از پنج دقیقه استقامت کند و یا ممکن است دقیقاً پنج دقیقه تاب بیاورد. نکته مهم این است که رقیب این فرد به هیچ وجه راهی ندارد که تشخیص دهد که او برای چه مدت در یک نزاع خاص آمادگی تاب‌آوری دارد.

ناگفته پیداست که در جنگِ فرسایشی این نکته اهمیت حیاتی دارد که فرد نباید هیچ نشانه‌ای مبنی بر این که کی تسلیم خواهد شد از خود بروز بدهد. هر کسی که با کوچک‌ترین اشاره‌ای، مثلاً با تکانی جزئی در سیبلش، دست خود را رو کند و برملا کند که در آستانه بالا بردنِ پرچم سفید است فوراً خسارت خواهد دید. مثلاً اگر تکان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



خوردنِ سیلِ نشانه قابلِ اعتمادی باشد که نشان دهد در یک دقیقه آتی عقب‌نشینی رخ خواهد داد، یک استراتژیِ برنده خیلی ساده ظهور پیدا خواهد کرد: «اگر سیلِ رقیت تکان خورد، فارغ از این که قبلاً تصمیم داشتی کی از مبارزه دست بکشی، یک دقیقه دیگر صبر کن. اگر هم سیل‌هایِ رقیت تکانی نخورد و یک دقیقه به زمانی که تصمیم داشتی تا قبل از تسلیم صرف کنی مانده باشد، بلافاصله تسلیم شو و بیش از این وقت تلف نکن. هیچ وقت هم سیلت را تکان نده.» پس انتخابِ طبیعی به سرعت هر گونه تکانِ سیل یا هر گونه عاملِ برملاکننده رفتار در آینده را تنبیه خواهد کرد. بعدِ چهرهٔ پوکر بازان^۱ فرگشت پیدا می‌کند.

حالا چرا فرگشت در جهتِ چهرهٔ پوکر بازان رخ می‌دهد و نه در

^۱ poker face

وقتی گفته می‌شود کسی چهرهٔ پوکر بازی دارد به این معناست که از روی صورتش و ظاهرش نمی‌توان به احساسات درونیش پی برد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



جهت خالی‌بندی محض؟ باز در اینجا نیز دروغ استراتژی پایداری نیست. تصور کنید که عمده افراد تنها زمانی که تصمیم داشته باشند مدت زیادی در جنگ فرسایشی استقامت ورزند موهای خود را سیخ کنند. حقه بدل واضح آن هم فرگشت پیدا می‌کند: وقتی که رقیب موهای خود را سیخ کرد، افراد بی‌درنگ تسلیم می‌شوند. اما حالا ممکن است دروغگویان نیز شروع به فرگشت کنند. افرادی که تصمیم ندارند مدت زیادی در نبرد باقی بمانند همیشه موهای خود را سیخ می‌کنند و بدین ترتیب از مزایای پیروزی آسان و سریع بهره‌مند می‌شوند. به همین خاطر ژن‌های دروغ‌گویی گسترش پیدا می‌کند. وقتی دروغ‌گویان اکثریت جامعه را تشکیل دادند، انتخاب طبیعی به نفع کسانی عمل خواهد کرد که دست دروغ‌گویان را می‌خوانند. از این رو، تعداد دروغ‌گویان دوباره کم می‌شود. در جنگ فرسایشی، دروغ‌گویی به اندازه راست‌گویی از لحاظ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فرگشتی ناپایدار است. چهرهٔ پوکربازی از لحاظِ فرگشتی پایدار است. در میانِ این افراد، زمانِ تسلیمِ ناگهانی و به طرزی غیرقابل پیش‌بینی فرا می‌رسد.

تا اینجا کار فقط سناریوهایی را مورد بررسی قرار داده‌ایم که مینارد اسمیت آن‌ها را نبردهای «متقارن» می‌نامد. این بدین معناست که مبارزان از همهٔ جهات، به جز استراتژیِ نبردشان، با یکدیگر موازنه دارند. فرض را بر این گذاشته‌ایم که بازها و کبوتران زور یکسانی دارند، از سلاح و زره یکسانی برخوردارند و پس از پیروزی [منابع] یکسانی را صاحب می‌شوند.

چنین مفروضاتی برای مدل‌سازی راه دست است، اما خیلی واقع‌گرایانه نیست. پارکر و مینارد اسمیت در ادامه نبردهای نامتقارن را نیز مورد بررسی قرار دادند. برای مثال، اگر جثه و تواناییِ مبارزهٔ افراد با هم فرق کند و هر فرد قادر باشد جثهٔ رقیبش را با خودش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



مقایسه کند، آیا در این صورت تفاوتی در استراتژیِ پایدارِ فرگشتی که ظهور پیدا خواهد کرد مشاهده خواهد شد؟ البته که خواهد شد. چنان که بر می آید سه نوع عدمِ تقارنِ عمده وجود دارد. همین حالا با نوعِ اولش آشنا شدیم: ممکن است جثه و تجهیزاتِ جنگِ افراد با یکدیگر فرق داشته باشد. دوم، ممکن است آنچه که افراد در پیِ بردنِ صاحب می شوند نابرابر باشد. برایِ نمونه، یکِ نرِ پیر که پایش لبِ گور است، در صورتِ مجروح شدن، چیزِ کمتری برایِ از دست دادن دارد تا یکِ نرِ جوان که همچنان مدتِ زیادی از زمانِ باروریش باقی مانده است.

سوم، یکی از پیامدهایِ عجیبِ این نظریه این است که یکِ عدمِ تقارنِ کاملاً برنامه ریزی نشده و به ظاهر نامربوط ممکن است منجر به ظهورِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ خاصی شود؛ چرا که ممکن است در فیصله هر چه سریع ترِ نزاع ها نقش داشته باشد. برایِ نمونه،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



معمولاً چنین است که یکی از مبارزان به صورتِ اتفاقی زودتر از دیگری در محلِ نزاع حضور پیدا می‌کند. می‌توان، به ترتیب، یکی را «مقیم» و دیگری را «متجاوز» نامید. به منظورِ پیش بردنِ بحث، فرض را بر این می‌گذاریم که به طورِ کلی در پیِ مقیم یا متجاوز بودن فرد نفعی نمی‌برد. چنانچه در ادامه خواهیم دید، عملاً این فرض نمی‌تواند فرضِ درستی باشد، اما بحثِ اصلی این نیست. نکتهٔ اصلی این است که حتی اگر به طورِ کلی دلیلی مبنی بر این وجود نداشته باشد که فرض بگیریم مقیمان بر متجاوزان از نوعی برتری برخوردارند، این احتمال وجود دارد که بسته به این عدمِ تقارن ممکن است یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ خاص ظهور پیدا کند. می‌توان آن را با انسانی مقایسه کرد که مشاجرات را با شیر و خط کردن فیصله می‌دهد. این استراتژیِ شرطی که می‌گوید «اگر مقیم هستی، حمله کن؛ اگر متجاوزی، عقب‌نشینی کن» خود می‌تواند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی باشد. از آنجا که این عدمِ تقارن قراردادی است، استراتژیِ متضاد نیز که می‌گوید «اگر مقیمی، عقب‌نشینی کن؛ اگر متجاوزی، حمله کن» می‌تواند پایدار شود. این که کدام یک از این دو استراتژیِ پایدارِ فرگشتی در یک جمعیتِ خاص ظهور پیدا می‌کند به این بستگی دارد که اکثریتِ جامعه کدام یک را زودتر دنبال می‌کند. وقتی که اکثریتِ جامعه یکی از این دو استراتژی را انتخاب کرد، کسانی که از آن تخطی کنند مجازات می‌شوند. پس این استراتژیِ ماهیتاً یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی خواهد شد.

برای مثال، فرض کنید که همه افراد مطابقِ این اصل بازی می‌کنند: مقیم برنده است و متجاوز باید عقب‌نشینی کند». این بدان معناست که افرادِ نیمی از مبارزاتِ خود را می‌برند و نیمی دیگر را می‌بازند. هیچ گاه مجروح نمی‌شوند و هیچ گاه هم وقتی را تلف نمی‌کنند؛

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



چرا که همهٔ نزاع‌ها به موجبِ این رسمِ قراردادی حل و فصل می‌شود. حال یک یاغیِ جهش‌یافته را در نظر بگیرید. فرض کنید که استراتژیِش مطلقاً بازی است و همیشه حمله می‌کند و هیچ وقت هم عقب‌نشینی نمی‌کند. وقتی که دشمنش متجاوز باشد، برنده می‌شود.

وقتی هم دشمنش مقیم باشد، خطرِ جراحِ شدیدِ متوجهِ اوست. به طورِ متوسط، برآیندش کمتر از افرادی خواهد شد که مطابقِ قوانینِ قراردادیِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی عمل می‌کنند. یک فردِ یاغی که برعکسِ رسمِ رایج عمل می‌کند که می‌گوید «اگر مقیمی فرار کن، اما اگر متجاوزی حمله کن» عملکردش بدتر هم خواهد بود. نه تنها مکرراً صدمه می‌بیند، بلکه برنده شدنش هم نادر است. اما فرض کنید که در پیِ رخدادهایی تصادفی افرادی که از این قاعدهٔ برعکس پیروی می‌کنند موفق شدند به اکثریت برسند. در این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



صورت، استراتژیِ آن‌ها به اصلِ پایدار بدل می‌شود و تخطی از آن است که مجازات در پی خواهد داشت. قابلِ تصور است که اگر یک جمعیت را طیِ نسل‌هایِ متمادی موردِ مشاهده قرار دهیم، هر از گاهی برعکس شدنِ حالتِ پایدار را شاهد خواهیم بود.

اما در زندگیِ واقعی، احتمالاً از عدمِ تقارن‌هایِ واقعاً قراردادی خبری نیست. برایِ مثال، مقیمان ممکن است به نحوی عملی دستِ بالاتر را داشته باشند. آن‌ها از محیطِ پیرامونِ محلِ زندگیِ خود اطلاعاتِ بیشتری دارند. احتمالِ این که متجاوز خسته باشد بیشتر است؛ چرا که تا محلِ مبارزه راه آمده است، در حالی که مقیم همیشه آنجا بوده است. یک دلیلِ انتزاعی‌تر نیز وجود دارد که از میانِ این دو حالتِ پایدار، حالتِ «مقیم برنده می‌شود و متجاوز عقب‌نشینی می‌کند» را در طبیعت محتمل‌تر می‌کند. آن دلیل این است که استراتژیِ مخالف، یعنی «متجاوز برنده می‌شود و مقیم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



عقب‌نشینی می‌کند» نوعی تمایلِ ذاتی به سمتِ خودتخریبی دارد. این همان چیزی است که مینارد اسمیت آن را «استراتژیِ متناقض»^۱ می‌خواند. در هر جمعیتی که استراتژیِ پایدارِ فرگشتش این باشد، افراد همیشه سعی می‌کنند که کسی آن‌ها را در جایی که مقیم هستند گیر نیاورد. در واقع، همیشه در تلاشند که در هر برخورد متجاوز باشند. آن‌ها تنها در صورتی به این هدف دست می‌یابند که همیشه در تکاپو باشند و از این نقطه به آن نقطه بروند؛ تکاپویی که از جهاتِ دیگر هیچ سودی به همراه ندارد. جدایِ از اتلافِ وقت و انرژی که این روندِ فرگشتی به همراه دارد، این روش به خودیِ خود به سمتی می‌رود که دسته «مقیم» از صحنه محو شود. در جمعیتی که حالتِ پایدارشان «مقیم برنده می‌شود و متجاوز عقب‌نشینی می‌کند» باشد، انتخابِ طبیعی به نفعِ افرادی عمل می‌کند

¹ paradoxical strategy



که می‌کوشند مقیم یک جا باشند. در چنین استراتژی، این یعنی تمام افراد سعی می‌کنند در یک جا بند شوند و کمتر از آن دور شوند و چنین به نظر برسد که دارند از آن محافظت می‌کنند. همان طور که همه از آن آگاهیم، چنین رفتاری معمولاً در طبیعت یافت می‌شود و به آن «حفاظت از قلمرو»^۱ گفته می‌شود.

ناب‌ترین اثباتی را که برای این عدم تقارن رفتاری سراغ دارم کردارشناس بزرگ، نیکو تینبرگن، طی آزمایشی ساده و بسیار ذکاوت‌مندانه ارائه داده است.* او آکواریومی داشت که دو ماهی آبنوس^۲ در آن نگه می‌داشت. هر یک از نرها در یک سمت از آکواریوم لانه ساخته بود و هر یک از منطقه پیرامون لانه خود «دفاع» می‌کرد. تینبرگن هر یک از نرها را در یک لوله آزمایش

¹ territorial defence

² stickleback



بزرگ و شیشه‌ای قرار داده بود و دو لوله را در کنار یکدیگر گذاشته بود. سپس به تماشای نبرد این دو نر نشسته بود. حال وقت رونمایی از نتیجه جالب این آزمایش است. وقتی که دو لوله را به نزدیکی لانه ماهی آمی برد، ماهی آن حالت حمله به خود می‌گرفت و ماهی ب تلاش به عقب‌نشینی می‌کرد. اما وقتی دو لوله را به سمت قلمروی ماهی ب می‌برد، ورق بر می‌گشت. تینبرگن خیلی ساده با حرکت دادن لوله‌های آزمایش به یک سمت از آکواریوم تعیین می‌کرد که کدام ماهی وضعیت حمله به خود می‌گیرد و کدام یک تلاش به عقب‌نشینی می‌کند. چنان که پیداست، هر دو ماهی صرفاً از استراتژی شرطی پیروی می‌کردند: «اگر مقیم هستی، حمله کن و اگر متجاوزی، عقب‌نشینی کن». زیست‌شناسان معمولاً با این معما مواجهند که «مزایای زیست‌شناختی رفتار دفاع از قلمرو چیست. ایده‌های زیادی مطرح شده است و در ادامه به شرح تعدادی از آنها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



خواهیم پرداخت. اما حال خوب می‌دانیم که اصلاً طرح این سؤال ضرورتی ندارد. «حفاظت» از قلمرو شاید صرفاً یک استراتژی پایداری فرگشتی باشد که در پی عدم تقارن در زمان رسیدن افراد به وجود آمده است و معمولاً بیانگر ماهیت رابطه بین دو فرد و یک قطعه زمین است.

احتمال می‌رود مهم‌ترین نوع عدم تقارن غیرقراردادی تفاوت در اندازه و توانایی عمومی در مبارزه است. جثه بزرگ لزوماً همیشه مهم‌ترین ویژگی ضروری برای برنده شدن در یک مبارزه نیست، اما احتمالاً یکی از ویژگی‌های مهم است. اگر مبارزی که جثه بزرگ‌تری دارد همیشه برنده باشد و هر فرد به طور قطع بداند که جثه او از رقیبش بزرگ‌تر است یا کوچک‌تر، آنگاه تنها یک استراتژی است که با عقل جور در می‌آید: «اگر رقیب از تو بزرگ‌تر است، فرار کن. با کسانی شروع به مبارزه کن که از تو

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



کوچک‌ترند». اگر بزرگیِ جثه قطعیتِ کمتری در تعیینِ نتیجه نبرد داشته باشد، قضایا کمی پیچیده‌تر می‌شود. اگر جثه بزرگ حتی ذره‌ای برتری به همراه داشته باشد، استراتژی که همین حالا ذکر آن رفت همچنان یک استراتژیِ پایدار خواهد بود. اما اگر خطرِ جراحات جدی باشد، ممکن است استراتژیِ دومی نیز ظهور کند که ممکن است یک استراتژیِ «متناقض» تلقی شود. این استراتژی بدین شکل است: «کسانی را که از خودت بزرگ‌تر هستند به مبارزه بطلب و از کسانی که از تو کوچک‌ترند بگریز!». روشن است که چرا این استراتژی را متناقض می‌خوانیم. کاملاً برخلافِ عقلِ سلیم است. دلیلِ ثباتِ آن از این قرار است. در جمعیتی که کلِ افرادش از استراتژی‌هایِ متناقض پیروی می‌کنند، هیچ کسی صدمه نمی‌بیند. دلیلش این است که در هر مبارزه یکی از طرفین، یعنی کسی که جثه بزرگ‌تری دارد، همیشه پا به فرار می‌گذارد. فردِ جهش‌یافته‌ای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که جثه‌ای متوسط داشته باشد و از استراتژیِ «معقول» به مبارزه طلبیدنِ رقبایِ کوچک‌تر تبعیت کند، با نیمی از افرادی که به پستش می‌خورد واردِ نبردی می‌شود که به سرعت آتشش بالا می‌گیرد. این بدین خاطر است که اگر کسی را ببیند که از او کوچک‌تر است، به او حمله خواهد کرد؛ فردِ کوچک‌تر هم در مقابل به سختی با او به مبارزه خواهد پرداخت؛ چرا که دارد از یک استراتژیِ متناقض پیروی می‌کند. با این که احتمالِ بردِ استراتژیِ معقول بیشتر از استراتژیِ متناقض است، فردی که از استراتژیِ معقول پیروی می‌کند همچنان با ریسکِ قابلِ توجهِ باخت و جراحتِ جدی روبرو است. از آنجا که اکثرِ جمعیت از استراتژیِ متناقض پیروی می‌کند، احتمالِ آسیب دیدنِ کسی که از استراتژیِ معقول پیروی می‌کند بیشتر از هر یک از استراتژیست‌هایِ پیرویِ استراتژیِ متناقض است.

با این که ممکن است یک استراتژیِ متناقض به استراتژیِ پایدار بدل

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



شود، چنین سناریویی معمولاً زاده کنجکاوی‌های آکادمیک است. مبارزانِ متناقض تنها زمانی برآیندی بیش از متوسط دارند که تعدادشان به شدت بیشتر از افرادی باشد که از استراتژیِ معقول پیروی می‌کنند. تصور این که اصلاً چنین حالتی رخ بدهد دشوار است. حتی اگر هم چنین حالتی رخ دهد، تنها کفایت نسبتِ افرادِ معقول اندکی بیشتر از افرادِ متناقض شود و آنگاه جمعیت واردِ «محدودهٔ جاذبه»^۱ استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ دیگر، یعنی استراتژیِ معقول، می‌شود. محدودهٔ جاذبه مجموعه نسبت‌های جمعیتی است که در آن — مثلاً در این موردی که مثال زدیم — استراتژیست‌هایِ معقول دستِ بالاتر را دارند. زمانی که جمعیت واردِ این محدوده شد، ناگزیر به سمتِ نقطهٔ پایدارِ استراتژیِ معقول کشیده می‌شود. پیدا کردنِ نمونه‌ای از استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ

¹ zone of attraction



متناقض در طبیعت واقعاً هیجان‌انگیز خواهد بود، اما به نظر من به صورت واقع‌گرایانه امیدی به محقق شدن آن نمی‌رود. (در گفتن این حرف شتاب کردم. پس از نوشتن جمله آخر، پروفیسور مینارد اسمیت این توصیف را که جی. دابلیو بورگس از رفتار عنکبوت اجتماعی مکزیکی، اوکوبیوس سیویتاس^۱، ارائه داده است نشانم داد: «اگر کسی یا چیزی خاطر این عنکبوت را پریشان کند و او را به ترک پناهگاه خود مجبور کند، به سرعت روی صخره می‌دود و اگر درزی خالی را برای پنهان شدن در آن پیدا نکند، ممکن است در پناهگاه عنکبوت دیگری که از گونه خود اوست مأمن بجوید. اگر عنکبوت دیگر در آن زمان در پناهگاه خود باشد، با ورود متجاوز به حریم خود به او حمله نمی‌کند، بلکه او هم به سرعت به بیرون می‌جهد و برای خود به دنبال یک پناهگاه می‌گردد. از این رو، وقتی

¹ Oecobius civitas



که یک عنکبوت پریشان شود، فرآیندِ جابجایی از تارِ به تارِ دیگر چند ثانیه به طول می‌انجامد و معمولاً باعث می‌شود اکثرِ عنکبوت‌هایِ آن دسته از پناهگاهِ اصلیِ خود خارج شوند و به پناهگاهِ دیگری پناه بیاورند (عنکبوت‌هایِ اجتماعی، ساینِتیفیک آمریکن، مارسِ ۱۹۷۶). این رفتار، مطابقِ چیزی که در صفحه ۷۹ تعریف شد، متناقض است.)*

اگر افراد بتوانند چیزی را از نتیجهٔ نزاع‌هایِ گذشته به خاطر بسپارند چه اتفاقی خواهد افتاد؟ این امر بدین بستگی دارد که این حافظه اختصاصی است یا عمومی. جیرجیرک‌ها یک خاطرهٔ عمومی از آن چه که در نبردهایِ گذشته‌شان رخ داده است به خاطر می‌سپارند. جیرجیرکی که اخیراً در نزاع‌هایِ زیادی برنده شده است، بازگونه‌تر عمل می‌کند. جیرجیرکی هم که اخیراً چندین مبارزه را باخته است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بیشتر کبوترگونه رفتار می‌کند. آر. دی. الکساندر^۱ این پدیده را به زیبایی نشان داده است. او با یک جیرجیرکِ ساختگی جیرجیرک‌های واقعی را را در نبرد شکست می‌داد. بعد از انجام این کار، احتمال شکستِ جیرجیرک‌های واقعی در برابرِ جیرجیرک‌های واقعی دیگر افزایش یافت. می‌توان تصور کرد که هر جیرجیرک مدام در حالِ به روز رسانیِ تخمینِ تواناییِ نبردِ خود نسبت به یک فردِ متوسط در جمعیتِ خود است. اگر حیواناتی چون جیرجیرک را که بر اساسِ خاطراتی که از نبردهای گذشته خود دارند عمل می‌کنند برای مدتی در یک گروه بسته نگه دارید، احتمال دارد که نوعی سلسله مراتب در میان‌شان شکل گیرد.

اگر کسی آن‌ها را موردِ مشاهده قرار دهد می‌تواند افراد را بر اساسِ مرتبه‌شان دسته‌بندی کند. افرادی که در مراتبِ پایین‌تر قرار دارند

¹ R. D. Alexander



معمولاً در برابر آن‌هایی که در مراتب بالاترند تسلیم می‌شوند. نیازی نیست که تصور کنیم افراد قادرند یکدیگر را تشخیص دهند. آنچه رخ می‌دهد این است که افرادی که به بردن عادت می‌کنند احتمال بردن‌شان از قبل هم بیشتر می‌شود، در حالی که افرادی که به باخت عادت می‌کنند، همیشه ممکن است ببازند. اگر برد و باخت افراد حتی کاملاً به صورت تصادفی هم رخ دهد، به این سمت سوق پیدا می‌کنند که خود را بر اساس جایگاه‌شان مرتبه‌بندی کنند. تأثیر جانبی این رخداد این است که تعداد نبردهای جدی در چنین گروهی نیز به تدریج به صفر مایل می‌شود. به این خاطر مجبورم از عبارت «نوعی سلسله مراتب برتری»^۱ استفاده کنم که بسیاری از افراد اصطلاح «سلسله مراتب برتری» را صرفاً برای شرایطی به کار می‌برند که افراد گونه توانایی تشخیص یکدیگر را داشته باشند. در

¹ dominance hierarchy



این گونه شرایط، خاطره‌ای که از نبردهای گذشته در ذهن افراد به جا می‌ماند اختصاصی است، نه عمومی. جیرجیرک‌ها به طور فردی قادر به تشخیص یکدیگر نیستند، اما مرغ‌ها و میمون‌ها این توانایی را دارند. اگر میمونی در گذشته از میمونی دیگر شکست خورده باشد، در آینده نیز احتمال دارد از او شکست بخورد. بهترین استراتژی برای فرد این است که در برابر فردی که قبلاً از او شکست خورده است نسبتاً کبوتری رفتار کند. اگر دسته‌ای از مرغ‌ها را که هیچ وقت با یکدیگر برخوردی نداشته‌اند پیش هم بگذاریم، معمولاً نبردهای زیادی در می‌گیرد. پس از مدتی، آتش نبردها خاموش می‌شود، اما نه به همان صورتی که این اتفاق در میان جیرجیرک‌ها رخ می‌دهد. در مثال مرغ‌ها، این اتفاق به این دلیل می‌افتد که هر مرغ «جایگاه خود را» در مقایسه با دیگر افراد پیدا می‌کند. اتفاقاً، این رخداد برای کل گروه هم خوب است. یکی از نشانه‌های آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این است که مشاهده شده است در گروهی از مرغان که جایگاه اعضا مشخص است و به سبب آن، وقوع دعوا در میان‌شان نادر است، تخم‌گذاری بیشتر از گروه دیگری از مرغان است که عضویت در آن مدام در حال تغییر است و به تبع آن، دعوای بیشتری رخ می‌دهد. تلقی غالب زیست‌شناسان این است که نفع زیست‌شناختی یا «کاربرد» سلسله مراتب برتری کاهشِ خشونتِ مفرط در گروه است. اما این بیان بیانِ نادرستی است. از لحاظِ فرگشتی، نمی‌توان به سلسله مراتب برتری کاربردی را اطلاق کرد؛ چون این سلسله مراتب یکی از ویژگی‌های گروه است، نه فرد. اگر در سطحِ گروه به الگوهای رفتاری فردی نگاه کنیم که در قالبِ سلسله مراتب برتری تجلی می‌یابند، می‌توان کاربردی را به آنها اطلاق کرد. اما بهتر این است که کلاً از واژه «کاربرد» استفاده نکنیم و از نقطه نظرِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی در مبارزاتِ نامتقارنی که فرد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



در آن توانایی تشخیص و قوه حافظه دارد به آن نگاه کنیم.

تا اینجا به بررسی مبارزات میان اعضای یک گونه پرداختیم. اما مبارزات بین گونه‌های مختلف به چه شکل خواهد بود؟ همان گونه که پیشتر هم دیدیم، نزاع میان اعضای گونه‌های مختلف غیرمستقیم‌تر از نزاع بین اعضای یک گونه است. به این دلیل، باید انتظار داشته باشیم که نزاع کمتری در میان آن‌ها بر سر منابع در بگیرد و انتظارمان نیز با واقعیت همخوانی دارد. برای نمونه، یک سینه‌سرخ^۱ در برابر دیگر سینه‌سرخ‌ها از قلمروی خود دفاع می‌کند، نه در برابر چرخ‌ریسک‌های بزرگ. می‌شود نقشه قلمروهای سینه‌سرخ‌های مختلف را در جنگل کشید و نقشه قلمروهای چرخ‌ریسک‌های مختلف را نیز بر روی آن قرار داد. خواهید دید که

¹ robin



قلمروهایِ دو گونه بدونِ هیچ تعارضی با هم هم‌پوشانی دارد. اصلاً چنان که گویی در دو کره متمایز از هم زندگی می‌کنند.

اما منافع افرادِ گونه‌هایِ مختلف به طرقِ دیگری با یک‌دیگر صراحتاً در تضاد است. مثلاً یک شیر می‌خواهد بدنِ یک شاخ‌دراز را بخورد، اما شاخ‌دراز برنامه‌هایِ دیگری را برای بدنِ خود در سر دارد. معمولاً این نبرد را نبردی بر سر منابع تلقی می‌کنند، اما از لحاظِ منطقی سخت می‌شود دلیلی را علیه این دیدگاه پیدا کرد. منبع موردِ مناقشه در اینجا گوشت است. ژن‌هایِ شیر «می‌خواهند» گوشت را به عنوانِ غذایی برای ماشینِ بقایِ خود فرا چنگ آورند. ژن‌هایِ شاخ‌دراز هم گوشتِ او را برای عضلات و اندامِ ماشینِ بقایِ خود لازم دارند. این دو نوع استفاده برای این گوشت با یک‌دیگر ناسازگار است و از این رو، با نوعی تضادِ منافع مواجهیم. اعضایِ یک گونه واحد نیز از گوشت ساخته شده‌اند. اما چرا هم‌نوع‌خواری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نسبتاً نادر است؟ همان گونه که در مثالِ کاکایی‌هایِ سرسیاه دیدیم، بزرگسالان گاهی اوقات بچه‌هایی را که از گونهٔ خودشان هستند می‌خورند. با وجودِ این، هیچ وقت گوشتخورانِ بزرگسالی را نمی‌بینید که به قصدِ خوردنِ بزرگسالانِ گونهٔ خود به دنبال‌شان بیافتند. چرا چنین اتفاقی نمی‌افتد؟ هنوز آن قدر به خوانشِ «اقدام به نفعِ گونه» از فرگشتِ عادت داریم که به ذهن‌مان خطور نمی‌کند بعضی سؤالاتِ کاملاً منطقی را بپرسیم، سؤالاتی چون: «چرا شیرها شیرهایِ دیگر را شکار نمی‌کنند؟». یک سؤالِ خوبِ دیگر که از نوعِ دیگری است این سؤال می‌باشد: «چرا شاخ‌داران، به جایِ مبارزه، از شیرها فرار می‌کنند؟».

دلیلِ این که شیرها همدیگر را شکار نمی‌کنند این است که چنین کاری برای‌شان یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی نیست. درست به همان دلایلی که استراتژیِ بازی در مثالِ قبل ناپایدار است، استراتژیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



هم‌نوع‌خواری نیز ناپایدار خواهد بود. خطرِ تلافی بیش از حد بالاست. این گزاره در موردِ نزاعِ بینِ اعضایِ گونه‌هایِ مختلف کمتر صدق می‌کند و به همین خاطر است که بسیاری از حیواناتِ طعمه فرار را به تلافی ترجیح می‌دهند. احتمالاً خاستگاهِ آن این است که عدمِ تقارنِ موجود در تعاملِ میانِ دو حیوان از دو گونه متفاوت بیشتر از عدمِ تقارنِ میانِ دو عضوِ یک گونه است. هر گاه در یک مبارزه عدمِ تقارنی قوی وجود داشته باشد، احتمالِ این که استراتژیِ پایدارِ فرگشتی یک استراتژیِ شرطی وابسته به عدمِ تقارن باشد بیشتر می‌شود. احتمالِ این که استراتژی‌هایی چون «اگر جثه کوچک‌تری داشتی، پا به فرار بگذار؛ اما اگر بزرگ‌تر بودی، حمله کن» در مبارزاتِ میانِ اعضایِ دو گونه متفاوت فرگشت پیدا کند خیلی زیاد است؛ چون عدمِ تقارن‌هایِ بسیار زیادی بینِ دو گونه یافت می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



شیرها و شاخ‌دارازان از طریقِ واگراییِ فرگشتی^۱ به نوعی ثبات دست یافته‌اند و این باعث شده است که عدمِ تقارنِ اولیهٔ آن‌ها به مراتب قوی‌تر از پیش شود. آن‌ها، به ترتیب، در فنونِ تعقیب و گریز استاد شده‌اند. شاخ‌داراز جهش‌یافته‌ای که استراتژیِ «بایست و مبارزه کن» را در پیش بگیرد نسبت به شاخ‌دارازانِ رقیبی که پا به فرار می‌گذارند و در افق محو می‌شوند توفیقِ کمتری خواهد داشت.

حسی به من می‌گوید که روزی به این نتیجه خواهیم رسید که یکی از بزرگ‌ترین پیشرفت‌ها در نظریهٔ فرگشت از زمانِ داروین همین ابداعِ مفهومِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است. هر جا که پای تضادِ منافع در میان است، این مفهوم قابلِ اطلاق است و این یعنی تقریباً در همه جا. دانشجویانی که بر روی رفتارِ حیوانات مطالعه می‌کنند عادت کرده‌اند که در موردِ مفهومی تحتِ عنوانِ «سازمان

¹ evolutionary divergence



اجتماعی^۱ صحبت کنند. اکثر اوقات سازمان اجتماعی را نهادی مستقل در نظر می گیرند که مزایای زیست شناختی خاص خودش را دارد. یکی از مثال هایی که مطرح کردم «سلسله مراتب برتری» است. معتقدم که احتمالاً پشت بسیاری از گزاره هایی که زیست شناسان در مورد سازمان اجتماعی مطرح می کنند فرض هایی مبتنی بر انتخاب گروه نهفته است. مفهوم استراتژی پایدار فرگشتی که مینارد اسمیت ارائه کرده است، برای اولین بار، این امکان را به ما می دهد که بفهمیم چطور ممکن است مجموعه ای از نهادهای خودخواه و مستقل به جایی برسند که یک نهاد واحد و سازمان دهی شده به نظر برسند. به نظر من، این امر نه تنها در مورد سازمان های اجتماعی درون یک گونه، بلکه در مورد «زیست بوم ها»^۲ و «جوامع» متشکل از

¹ social organization

² ecosystem



چند گونه نیز صدق می‌کند. پیش‌بینی می‌کنم که در درازمدت مفهوم استراتژیِ پایدارِ فرگشتی انقلابی را در علمِ بوم‌شناسی رقم خواهد زد.

می‌توانیم این مفهوم را به مسئله‌ای که در فصل ۳ مطرح شد، اما تفصیلِ آن را به بعد موکول کردیم نیز تعمیم دهیم؛ یعنی وقتی در قیاسِ پاروزنانِ سوار بر یک قایق (نمایندهٔ ژن‌هایِ درونِ بدن) به این نتیجه رسیدیم که لازم است پاروزنان روحیهٔ تیمیِ خوبی داشته باشند. ژن‌ها بر مبنایِ «خوب» بودن در انزوا انتخاب نمی‌شوند، بلکه معیارِ انتخابِ خوب بودن در بستری است که از دیگر ژن‌هایِ استخرِ ژنی تشکیل شده است. یک ژنِ خوب باید با دیگر ژن‌هایی که با آن‌ها در بدنِ افرادِ چندین نسل هم‌سفر است سازگار باشد و مکملِ آن‌ها باشد. ژنی که دندان‌هایی را می‌سازد که برایِ آسیاب کردنِ گیاه مناسب است در استخرِ ژنیِ یک گونهٔ گیاه‌خوار ژنی خوب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تلقی می‌شود، اما در استخرِ ژنیِ یک گونهٔ گوشتخوار ژنی بد تلقی خواهد شد.

می‌شود تصور کرد که مجموعه‌ای از ژن‌های سازگار با هم به عنوانِ یک واحد انتخاب شوند. در مثالِ تقلید از پروانه‌های [سمی] در فصلِ ۳، چنان که به نظر می‌رسد دقیقاً چنین اتفاقی افتاده است. اما قدرتِ مفهومِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی در این است که ما را قادر می‌سازد که بفهمیم چطور حصولِ عیناً چنین نتیجه‌ای از انتخابِ طبیعی صرفاً در سطحِ ژن‌های مستقل از هم ممکن است. لازم نیست که ژن‌ها از طریقِ قرارگیری بر رویِ یک کروموزوم به هم مربوط باشند.

در واقع، هدف از طرحِ مثالِ پاروزن‌ها تبیینِ این مسئله نیست. نزدیک‌ترین مثالی که می‌توانیم بزنیم از این قرار است. تصور کنید که در یک گروهِ پاروزنِ واقعاً موفق لازم است که پاروزنان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فعالیت‌های خود را از طریق گفتار با هم هماهنگ کنند. حال این فرض را هم اضافه کنید که بعضی از پاروزنانی که در اختیار مربی قرار گرفته‌اند انگلیسی صحبت می‌کنند و عده‌ای دیگر آلمانی. این طور نیست که پاروزنان انگلیسی همیشه بهتر یا بدتر از پاروزنان آلمانی عمل کنند. اما به خاطر نقش مهمی که ارتباط ایفا می‌کند، معمولاً تعداد بردهای تیم مختلط کمتر از تیمی خواهد بود که پاروزنانش یک‌تکه یا انگلیسی هستند یا آلمانی.

مربی بر این امر واقف نیست. تنها کاری که می‌کند این است که پاروزنان مختلف را در کنار هم می‌چیند و به کسانی که در قایق برنده هستند امتیاز می‌دهد و از کسانی که در قایق بازنده‌اند امتیاز کسر می‌کند. حال اگر گزینه‌هایی که در اختیارش هستند، به صورت اتفاقی، عمدتاً انگلیسی باشند، می‌توان نتیجه گرفت که اگر یک فرد آلمانی وارد قایق شود، احتمالاً موجب باخت آن تیم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



خواهد شد؛ چرا که در ارتباط خلل ایجاد می‌شود. برعکس، اگر عمدهٔ پاروزنانِ موجود آلمانی باشند، اگر یک انگلیسی واردِ قایق شود معمولاً منجر به باختِ آن تیم خواهد شد. تیمی که به عنوانِ بهترین تیمِ ظهور پیدا می‌کند یکی از این دو حالتِ پایدار را خواهد داشت: پاروزنانِ صرفاً انگلیسی و یا پاروزنانِ صرفاً آلمانی، اما ترکیبِ هر دو ممکن نیست. اگر سطحی به قضیه نگاه کنیم، به نظر می‌رسد که مربی گروه‌هایِ مشکل از یک زبان را به عنوانِ واحدهایی مجزا از هم انتخاب می‌کند. اما در واقع چنین کاری نمی‌کند. او پاروزنان را به صورتِ تکی و بر اساسِ تواناییِ ظاهری‌شان در بُردِ مسابقات انتخاب می‌کند. اما از قضا، احتمالِ بردنِ فرد به این بستگی دارد که چه افرادِ دیگری برایِ انتخاب شدن در دسترس هستند. گزینه‌هایی که در اقلیتند خود به خود مجازات می‌شوند، اما نه به این خاطر که در پاروزنی مهارت ندارند، بلکه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



صرفاً به این خاطر که جزء اقلیت هستند. به طریقِ مشابه، این که ژن‌ها بر اساسِ سازگاریِ متقابلِ انتخاب می‌شوند لزوماً به این معنا نیست که، چنان‌چه در مثالِ پروانه‌ها صدق می‌کرد، مجبوریم تصور کنیم که گروهی از ژن‌ها به عنوانِ یک واحد انتخاب می‌شوند. انتخاب در سطحِ پایینِ ژن ممکن است این تصور را القاء کند که انتخاب در سطوح بالاتری در حالِ رخ دادن است.

در این مثال، انتخابِ طبیعی به نفعِ سازگاریِ صرف عمل می‌کند. نکته‌ی جالب‌تر این است که ژن‌ها ممکن است به این دلیل که یکدیگر را تکمیل می‌کنند انتخاب شوند. بیاید به قیاسی که داشتیم برگردیم و تصور کنیم که یک گروهِ ایده‌آل از ترکیبی از چپ‌دست‌ها و راست‌دست‌ها تشکیل می‌شود. در اینجا نیز دوباره فرض را بر این می‌گذاریم که مربی، بدونِ آگاهی از این واقعیت، کورکورانه و بر اساسِ «شایستگی» افراد را انتخاب می‌کند. حال اگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



عمده گزینه‌های موجود راست‌دست باشند، معمولاً تصور می‌شود که افراد چپ‌دست دارای برتری‌اند؛ چرا که در هر قایقی که باشد باعث برد آن می‌شود و از این رو، به نظر می‌رسد که پاروزن خوبی است. برعکس، وقتی که عمده گزینه‌های موجود چپ‌دست باشند، فرد راست‌دست دارای برتری خواهد بود. گفته بودیم که در جمعیتی از کبوتران، یک باز عملکرد خوبی خواهد داشت و در جمعیتی از بازان، یک کبوتر عملکردش بهتر خواهد بود. این موضوع نیز به همین مثال شباهت دارد. تفاوت در اینجاست که در آن مثال‌ها صحبت از تعامل میان بدن‌های مجزا از هم — ماشین‌های خودخواه — در میان است، اما در اینجا داریم، به کمک قیاس، در مورد تعاملات بین ژن‌های درون بدن‌های مختلف صحبت می‌کنیم. این که مربی به صورت کورکورانه پاروزنان «خوب» را انتخاب می‌کند به تشکیل تیمی ایده‌آل ختم می‌شود که از چهار پاروزن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



چپ‌دست و چهار پاروزنِ راست‌دست تشکیل شده است. چنین به نظر می‌رسد که او آن‌ها را با هم و به عنوان یک واحدِ کامل و متعادل انتخاب کرده است. به نظرم خلاصه‌تر این است که بگوییم مربی افراد را در سطحِ پایین، یعنی سطحِ تکِ تکِ گزینه‌های موجود، انتخاب می‌کند. حالتِ پایدارِ فرگشتی (استفاده از عبارتِ «استراتژی» در اینجا گمراه‌کننده است) که متشکل از چهار پاروزنِ چپ‌دست است و چهار پاروزنِ راست‌دست به سادگی از انتخاب در سطحِ پایین و بر مبنایِ شایستگیِ ظاهری منتج می‌شود.

استخرِ ژنی محیطِ پیرامونِ طولانی‌مدتِ ژن است. ژن‌های «خوب» به صورتِ کورکورانه و بر مبنایِ بقا در استخرِ ژنی انتخاب می‌شوند. این یک نظریه نیست. حتی یک حقیقتِ مشاهده‌شده هم نیست، بلکه نوعی همان‌گویی^۱ است. سؤالِ جالبی که مطرح می‌شود این

^۱ tautology



است که ویژگی‌های یک ژن خوب چیست. در آغاز، این تعریفِ نادقیق را ارائه دادم که ژن خوب ژنی است که ماشین‌های بقا (بدن‌های) کارآمدی را بسازد. حال باید این گزاره را اصلاح کنیم. یک استخر ژنی به مجموعه‌ای پایدار از ژن‌ها تبدیل می‌شود و تعریفِ آن این است که ژن جدیدی نمی‌تواند به آن نفوذ پیدا کند. انتخابِ طبیعی اکثر ژن‌های جدیدی را که به سبب جهش ژنتیکی، بازآرایی^۱ یا مهاجرت^۲ ظهور پیدا می‌کنند به سرعت تنبیه می‌کند. در نتیجه، مجموعه پایدارِ فرگشتی دوباره احیاء می‌شود. اما هر از گاهی یک ژن جدید واقعاً در نفوذ به مجموعه موفق می‌شود. بنابراین، در گسترش در استخر ژنی توفیق می‌یابد. یک دوره گذرا از ناپایداری به وجود می‌آید و با حصولِ یک مجموعه پایدارِ فرگشتی خاتمه

¹ reassortment

² immigration



می‌یابد. در اینجا است که می‌گوییم اندکی فرگشت رخ داده است. اگر این فرآیند را با استراتژی‌هایِ خشونت مقایسه کنیم، ممکن است یک جمعیت بیش از یک نقطه پایدار داشته باشد و هر از گاهی از یکی به دیگری تغییرِ حالت دهد. فرگشتِ پیوسته چنان صعودِ ثابتی نیست که از مجموعه‌ای از حالت‌هایِ ثابتِ پلکانی و مجزا تشکیل شده باشد.* شاید به نظر برسد که کلِ یک جمعیت با هم به صورتِ یک واحدِ مجزا رفتار می‌کند که خود روابطِ درونِ خود را تنظیم می‌نماید. اما این توهمیست که در نتیجهٔ انتخاب در سطحِ ژن‌هایِ مفرد ایجاد می‌شود. ژن‌ها بر اساسِ «شایستگی» انتخاب می‌شوند. اما شایستگیِ ژن بر اساسِ عملکردِ آن در بسترِ مجموعهٔ پایدارِ فرگشتی، یعنی همان استخرِ ژنی کنونی، ارزیابی می‌شود.

مینارد اسمیت با تمرکز بر رویِ تعاملاتِ خشونت‌آمیز میانِ افراد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



موفق شد شرایطِ حاکم را به روشنی تبیین کند. تصورِ برقراریِ نسبتی ثابت میانِ بدن‌هایِ بازی و بدن‌هایِ کبوتری ساده است؛ چرا که بدن چیزِ بزرگی است و قادر به دیدنِ آن هستیم. اما این گونه تعاملات که میانِ ژن‌هایِ مستقر در بدن‌هایِ مختلف در جریان است تنها بخشِ کوچک و قابل‌مشاهده‌ای از واقعیت است. عمدهٔ تعاملاتِ معنادار بینِ ژن‌هایی که در مجموعهٔ ثابتِ فرگشتی — استخرِ ژنی — مستقرند در میانِ بدن‌هایِ مختلف در حالِ رخ دادن است. دیدنِ این تعاملات دشوار است؛ چه آن‌ها در داخلِ سلول‌ها رخ می‌دهند، مخصوصاً سلول‌هایِ رویانِ در حالِ رشد. وجودِ بدن‌هایی کاملاً یکپارچه حاصلِ یک مجموعهٔ پایدارِ فرگشتی از ژن‌هایِ خودخواه است.

اما حال باید به سطحِ تعاملِ میانِ حیواناتِ کامل برگردم که موضوعِ اصلیِ کتابِ پیشِ روست. برایِ فهمِ خشونتِ راحت‌تر این بود که به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



هر حیوان به چشمِ ماشینی مستقل و خودخواه نگاه کنیم. اما وقتی افرادِ موردِ نظرِ خویشاوندانِ نزدیک — برادر و خواهر، عموزاده یا والدین — هستند، این مدل دیگر پاسخگو نیست. دلیلش این است که بخشِ قابلِ توجهی از ژن‌هایِ خویشاوندان به یکدیگر شبیه است. هر ژنِ خودخواه باید میزانِ حمایتِ خود را بینِ بدن‌هایِ مختلف تقسیم کند. در فصلِ بعد به شرحِ این موضوع خواهیم پرداخت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.





۶. فرمانروایی ژن

ژنِ خودخواه چیست؟ این عبارت تنها به یک بخشِ فیزیکیِ واحد از دی.ان.ای. اشاره ندارد. بلکه، مانند شرایطی که در سوپِ بنیادین حاکم بود، شاملِ همهٔ کپی‌هایِ اجزاءِ خاصی از دی.ان.ای. می‌شود که در جهان پراکنده‌اند. اگر این مجوز را به خودمان بدهیم که در موردِ ژن‌ها به گونه‌ای صحبت کنیم که گویی به صورتِ آگاهانه هدفی را دنبال می‌کنند و همواره به خود اطمینان دهیم که هر وقت خواستیم می‌توانیم این زبانِ بی‌قید و بند را به زبانی آبرومند ترجمه کنیم، می‌توانیم این سؤال را از خود پرسیم: یک ژنِ خودخواهِ مفرد به دنبالِ چه هدفی است؟ آیا به دنبالِ این است که در استخرِ ژنی ازدیاد یابد؟ اصولاً، ژن از این طریق به این هدف دست می‌یابد که به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نحوی بدن‌هایی را که درون‌شان حضور دارد برنامه‌ریزی کند که به بقا و تولید مثل‌شان کمک کند. اما حال بر این نکته تأکید می‌کنیم که ژن یک عامل توزیع شده است و در یک برهه از زمان در بدن افراد مختلفی حضور دارد. نکته اصلی این فصل این است که یک ژن ممکن است بتواند به کپی‌های خود که در بدن‌های دیگر افراد قرار دارند کمک کند. اگر چنین باشد، این اقدام به شکل نوع‌دوستی فردی به نظر می‌رسد، اما منشاء آن خودخواهی ژن است.

تصور کنید که یک ژن وجود دارد که انسان را زال می‌کند. در واقع، چند ژن وجود دارد که می‌توانند زالی را به وجود بیاورند، اما من دارم فقط از یک ژن صحبت می‌کنم. این ژن مغلوب است؛ یعنی باید دو تا از آن [در یک بدن] وجود داشته باشد تا فرد زال شود. این امر در مورد حدود ۲۰۰۰۰ نفر از ما انسان‌ها صدق می‌کند. اما تقریباً هر یک نفر از ۷۰ نفر هم این ژن را، البته به صورت تکی، دارد و این افراد زال نیستند. چون ژن در میان افراد زیادی توزیع شده است، یک ژن، مثلاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ژنِ زالی، از لحاظِ نظری می‌تواند بدن‌هایِ حاصل از خود را به گونه‌ای برنامه‌نویسی کند که رفتاری نوع‌دوستانه در قبالِ دیگر بدن‌هایِ زال داشته باشد؛ چرا که معلوم است این بدن‌ها حاویِ ژنِ یکسانی هستند. پس ژنِ زالی باید به مرگِ بعضی از بدن‌هایی که محتویش هستند کاملاً راضی باشد، البته مادامی که این مرگ‌ها سببِ بقایِ دیگر بدن‌هایی شود که همین ژن را در خود دارند. اگر ژنِ زالی بتواند یکی از بدن‌هایِ حاویِ خود را به نجاتِ جانِ ده بدنِ حاویِ آن ژن وا دارد، حتی مرگِ فردِ نوع‌دوست هم، به موجبِ حفظِ تعدادِ بالایِ ژن‌هایِ زالی در استخرِ ژنی، به دفعاتِ جبران می‌شود.

پس آیا باید انتظار داشته باشیم که افرادِ زال با یکدیگر به طورِ خاصی خوب باشند؟ در واقع، احتمالاً جواب منفی است. برایِ فهمِ چراییش باید موقتاً از آگاهِ تلقی کردنِ ژن دست بکشیم؛ چرا که در این بافتار قطعاً موجبِ سردرگمی می‌شود. باید [زبانِ بی‌قید و بندِ خود را] به زبانی آبرومند ترجمه کنیم، هر چند ممکن است بیان‌مان طولانی‌تر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شود. این طور نیست که ژن‌هایِ زالی واقعاً «بخواهند» زنده بمانند و یا به ژن‌هایِ زالیِ دیگر کمک کنند. اما اگر چنین باشد که ژنِ زالی باعث شود بدن‌هایی که در آن است نسبت به زال‌هایِ دیگر رفتارِ نوع‌دوستانه‌ای داشته باشند، آنگاه خود به خود، خواهی نخواهی، تعدادشان در استخرِ ژنی افزایش پیدا می‌کند. اما لازمهٔ این اتفاق این است که این ژن دو تأثیرِ مستقل از هم را بر روی بدن داشته باشد. نه تنها لازم است که تأثیرِ معمولِ ایجادِ رنگِ روشن را بر روی فرد بگذارد، بلکه باید این میل را در فرد به وجود بیاورد که به صورتِ انتخابی نسبت به افرادی که پوستِ روشنی دارند رفتارِ نوع‌دوستانه‌ای داشته باشد. چنین ژنِ دواثره‌ای، اگر وجود داشت، می‌توانست توفیقِ زیادی در جمعیت پیدا کند.

درست است که ژن‌ها چند اثرِ مختلف دارند و در فصلِ ۳ هم به این موضوع اشاره کرده‌ام از لحاظِ نظری ممکن است که یک ژن ظهور پیدا کند که یک «برچسب» قابل دیدِ خارجی را بر روی فرد بگذارد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



(مثلاً پوستی روشن، ریشی سبز و یا هر چیزِ انگشت‌نمایِ دیگر) و همچنین این ویژگی را هم به او بدهد که نسبت به کسانی که آن برچسبِ انگشت‌نما را دارند محبتی خاص داشته باشد. چنین چیزی ممکن است، اما در عمل شدنی نیست. ریش‌سبز بودن ممکن است با ویژگیِ دچار شدن به رشدِ داخلیِ ناخنِ پا و یا هر ویژگیِ دیگری توأم شود و احتمالِ همهٔ آن‌ها به یک اندازه است. از طرفی، علاقه به ریشِ سبز هم ممکن است با یک ویژگی همچون عدم تواناییِ استشمامِ بویِ گلِ فریزیا^۱ همراه شود. این که یک زن هم یک برچسبِ خاص را ایجاد کند و هم حسِ نوع‌دوستی به همان ویژگی خیلی امرِ محتملی نیست. با وجودِ این، از لحاظِ نظری، چیزی به عنوانِ نوع‌دوستی نسبت به ریشِ سبز امری محتمل است.

برچسبی قراردادی همچون ریشِ سبز تنها یکی از راه‌هایی است زن به کمکِ آن می‌تواند کپی‌هایِ خود را در دیگر افراد «شناسایی» کند.

¹ freesia



آیا راه‌های دیگری هم وجود دارد؟ یکی از راه‌های مستقیم ممکن از این قرار است. دارندهٔ یک ژنِ نوع‌دوستانه را می‌شود خیلی ساده از روی این که رفتارهایِ نوع‌دوستانه از خود نشان می‌دهد تشخیص داد. اگر «شعار» یک ژن چیزی معادلِ این جمله باشد می‌تواند در استخرِ ژنی ازدیاد یابد: «بدن، اگر فردِ آ در پی تلاش برای نجاتِ فردی دیگر از غرق شدن خود دارد غرق می‌شود، پیر و فردِ آ را نجات بده». این ژن به این دلیل عملکردِ خوبی خواهد داشت که احتمالِ این که فردِ آ ژنِ نوع‌دوست و یاری‌رسانِ یکسانی را در خود داشته باشد بیش از میانگین است. این که می‌بینیم فردِ آ دارد سعی می‌کند فردِ دیگری را نجات دهد برجستگی است معادلِ داشتنِ ریشِ سبز. چنین برجستگی کمتر از داشتنِ ریشِ سبز ماهیتی قراردادی دارد، اما همچنان نسبتاً نامحتمل است. آیا هیچ راهِ ممکنِ وجود دارد که ژن‌ها به کمکِ آن بتوانند کپی‌هایِ خود را در دیگر افراد «تشخیص» دهند؟ پاسخ مثبت است. به سادگی می‌توان ثابت کرد که خویشاوندانِ نزدیک به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



احتمالی بیش از میانگین دارای ژن‌هایی یکسان هستند. مدت‌هاست که به روشنی می‌دانیم رواج بالای نوع‌دوستی والدین نسبت به فرزندان‌شان به همین خاطر است.

چیزی که آر. ای. فیشر، جی. بی. اس. هالدین و به ویژه دابلیو. دی. همیلتون به آن پی برده بودند این بود که همین قاعده در مورد خویشاوندان نزدیک (برادر و خواهر، فرزندان برادر و خواهر و فرزندان عمو و دایی و خاله و عمه‌های درجه یک) نیز صدق می‌کند. اگر یک فرد هنگام نجات خویشاوندان نزدیک خود فدا شود، یک کپی از ژن نوع‌دوستی نسبت به خویشاوندان از بین می‌رود، اما تعداد زیادی از کپی‌های همان ژن زنده می‌ماند.

عبارت «تعداد زیادی» عبارت مبهمی است. عبارت «خویشاوندان نزدیک» هم همین طور. می‌توانیم بیان بهتری داشته باشیم و همیلتون دقیقاً همین کار را کرده است. دو تا از مقالات او که در سال ۱۹۶۴ چاپ شده است از مهم‌ترین آثار در زمینه کردارشناسی اجتماعی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است و نمی‌دانم چرا کردارشناسان تا بدین حد از آن‌ها غافل مانده‌اند (حتی نام او هم در فهرستِ اعلامِ دو منبعِ مهمِ کردارشناسی که هر دو در سال ۱۹۷۰ به چاپ رسیده ذکر نشده است). * خوش‌بختانه، اخیراً نشانه‌هایی از احیایِ علاقه به آراءِ او مشاهده شده است. مقالاتِ همیلتون بیشتر ماهیتی ریاضیاتی دارد، اما به سادگی می‌توان اصولِ بنیادیِ آن را بدونِ استفاده از زبانِ دقیقِ ریاضی درک کرد، هر چند به قیمتِ ساده‌سازیِ افراطیِ این مفاهیم. چیزی که می‌خواهیم محاسبه کنیم احتمالِ این است که یک ژنِ خاص در دو فرد، مثلاً دو خواهر، پیدا شود.

به منظورِ ساده‌سازی، در موردِ ژن‌هایی بحث خواهیم کرد که در استخرِ ژنی نادرند. * بیشترِ افراد «ژنی را که از زالی جلوگیری می‌کند» در خود دارند، چه با هم فامیل باشند و چه نباشند. دلیلِ معمولِ بودنِ این ژن این است که احتمالِ بقایِ زال‌ها در طبیعت کمتر از افرادِ غیرزال است؛ مثلاً به این خاطر که خورشید دیدشان را محدود

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می کند و در پی آن، دیدنِ درنده ای که دارد به آن ها نزدیک می شود برای شان تقریباً ناممکن است. ما کاری به تبیینِ شیوعِ ژن های که به صورتِ بدیهی «خوب» هستند، مثلِ ژنِ جلوگیری از زالی، نداریم. چیزی که مایل به تبیینش هستیم موفقیتِ ژن ها صرفاً به خاطرِ نوع دوستی شان است. از این رو، می توانیم فرض را بر این بگذاریم که دستِ کم در مراحلِ اولیه این فرآیند، این گونه ژن ها نادرند. حال نکته مهم اینجاست که حتی ژنی هم که در جمعیتِ کل نادر است درونِ یک خانواده رواج دارد. در بدنِ من ژن هایی است که در کلِ جمعیت نادرند و در بدنِ شما هم ژن هایست که در جمعیتِ کل نادرند. احتمالِ این که هر دوی ما ژن هایِ نادرِ یکسانی را داشته باشیم واقعاً اندک است. اما احتمالِ این که خواهرِ من یک ژنِ نادرِ خاص را که من دارم داشته باشد زیاد است و همچنین، احتمالِ این که خواهرِ شما نیز ژنِ نادری را که شما دارید داشته باشد به همان اندازه بالاست.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



احتمال این واقعه دقیقاً ۵۰ درصد است و توضیح چرایی آن ساده است.

فرض کنید شما یک نسخه از ژن جی را در بدن خود دارید. شما این ژن را یا از پدر خود به ارث برده‌اید و یا از مادر خود (برای سادگی بحث، دیگر احتمالات نادر را لحاظ نمی‌کنیم، مثلاً این احتمال نادر نیز وجود دارد که ژن جی یک جهش ژنتیکی جدید باشد، هم پدر و هم مادران این ژن را داشته باشند و یا این که هر یک از والدین تان دو کپی از این ژن را داشته باشد). فرض کنید که این ژن را از پدر خود به ارث برده‌اید. در این صورت، هر یک از سلول‌های بدنش یک نسخه از ژن جی را در خود داشته است. این نکته را به خاطر داشته باشید که وقتی یک مرد اسپرم تولید می‌کند، نیمی از ژن‌هایش را به آن اسپرم می‌دهد. از این رو، ۵۰ درصد احتمال می‌رود اسپرمی که خواهرتان را به وجود آورده است نیز ژن جی را دریافت کرده باشد. از سوی دیگر، اگر ژن جی را از مادران دریافت کرده باشید،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استدلالی کاملاً مشابه نشان خواهد داد که نیمی از تخمک‌هایش حتماً ژن جی را در خود داشته‌اند. از این رو، در اینجا نیز احتمال این که خواهرتان هم ژن جی را داشته باشد ۵۰ درصد است. این بدان معناست که اگر ۱۰۰ خواهر و برادر داشته باشید، تقریباً ۵۰ نفر از آن‌ها یکی از ژن‌های نادر شما را در بدن خود خواهند داشت. همچنین از آن استنباط می‌شود که اگر ۱۰۰ ژن نادر داشته باشید، تقریباً ۵۰ تا از آن‌ها در بدن هر یک از خواهر یا برادران‌تان یافت خواهد شد.

مشابه این محاسبات را برای هر درجه از خویشاوندی می‌توانید انجام دهید. یکی از روابط مهم رابطه والد و فرزند است. اگر یک نسخه از ژن اچ را داشته باشید، احتمال این که هر فرد دلخواه از میان فرزندان‌تان این ژن را داشته باشد ۵۰ درصد است؛ چون نیمی از سلول‌های جنسی شما ژن اچ را در خود دارد و هر فرزند نیز از یکی از آن سلول‌های جنسی ساخته شده است. اگر شما یک نسخه از ژن جی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را در بدن خود داشته باشید، احتمال این که پدر شما نیز ژن جی را دارا باشد ۵۰ درصد است؛ چون نیمی از ژن‌های خود را از پدرتان دریافت کرده‌اید و نیمی دیگر را از مادرتان. به منظور سادگی بحث، برای نشان دادن احتمال اشتراک یک ژن بین دو خویشاوند از یک شاخص خویشاوندی استفاده خواهیم کرد. خویشاوندی دو برادر یک دوم است، چرا که نیمی از ژن‌ها بین‌شان مشترک است. این مقدار تقریبی است. بُر خوردن در تقسیم میوز به گونه‌ای است که این احتمال وجود دارد که دو برادر خاص بیشتر یا کمتر از این تعداد را مشترک داشته باشند. خویشاوندی والد و فرزند همیشه دقیقاً برابر با یک دوم است. این که بخواهیم هر بار محاسبات را از اول از سر بگیریم کار پرزحمتی است. بنابراین در اینجا قاعده‌ای تقریبی و آماده را برای محاسبه خویشاوندی میان دو فرد آ و ب معرفی خواهیم کرد. این قاعده احتمالاً در نوشتن وصیت‌نامه یا تفسیر شباهت‌های ظاهری با اعضای خانواده‌تان به کارتان خواهد آمد. در مثال‌های ساده به کار

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خواهد آمد، اما وقتی فرزندی حاصلِ آمیزشِ دو خویشاوندِ نزدیک باشد کارکردِ خود را از دست خواهد داد. به علاوه، برایِ حشراتِ خاص نیز نمی‌توان از آن استفاده کرد و در آینده به تفصیلِ چرایش خواهیم پرداخت.

اول باید تمامِ نیاکانِ مشترکِ فردِ آ و ب را پیدا کنید. برایِ نمونه، نیایِ مشترکِ دو عموزاده درجه یک پدربزرگ و مادربزرگِ مشترک‌شان است. وقتی که یک نیایِ مشترک را پیدا کردید، بدونِ تردید و منطقاً تمامِ نیاکانِ آن فرد نیز نیاکانِ مشترکِ فردِ آ و ب خواهند بود. اما از آن‌ها چشم‌پوشی می‌کنیم و فقط متأخرترین نیاکانِ مشترک را مدِ نظر قرار می‌دهیم. در این صورت، عموزادگانِ درجه یک فقط دو نیایِ مشترک دارند. اگر فردِ ب خود مستقیماً از دودمانِ آ باشد، مثلاً نتیجه‌ او باشد، آنگاه فردِ آ خود نیایِ مشترکی خواهد بود که به دنبالش هستیم. پس از یافتنِ نیا(کان)ِ مشترکِ آ و ب، فاصلهٔ نسلی را بدین شکل محاسبه کنید. با شروع از فردِ آ، به شاخه‌های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بالا تر شجره نامه بروید تا به یک نیای مشترک برسید. آنگاه، از همان جا پایین بیایید تا به فرد ب برسید. تعداد گام‌هایی که به بالا و سپس به پایین شجره نامه بر می‌دارید فاصله نسلی است. برای نمونه، اگر آ عموی فرد ب باشد، فاصله نسلی آن‌ها ۳ خواهد بود نیای مشترک‌شان (به عنوان مثال) پدر فرد آ است و پدر بزرگ فرد ب. وقتی که از فرد آ شروع می‌کنید، باید یک نسل به عقب برگردید تا به نیای مشترک برسید. سپس، برای رسیدن به فرد ب، باید دو نسل در جهت مخالف پایین بیایید. بنابراین، فاصله نسلی از این قرار خواهد بود: $3 = 2 + 1$.

پس از پیدا کردن فاصله نسلی فرد آ و ب از طریق نیای مشترک‌شان، آن مقدار از خویشاوندی‌شان را که از آن نیای مشترک حاصل می‌شود محاسبه کنید. به این منظور، به ازاء هر قدم در فاصله نسلی یک بار یک دوم را در خود ضرب کنید. یعنی اگر فاصله نسلی ۳ باشد باید حاصل یک دوم * یک دوم * یک دوم یا $3 * \frac{1}{2}$ نیم را حساب کنیم. اگر فاصله نسلی نسبت به یک نیای خاص برابر با g گام باشد،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مقدار خویشاوندی برآمده از آن نیا برابر است با نیم g . اما این صرفاً قسمتی از خویشاوندی میان فرد A و B است. اگر آن‌ها بیش از یک نیای مشترک داشته باشند، باید مقدار حاصل از هر کدام را محاسبه و با هم جمع کنیم. معمولاً چنین است که فاصله نسلی برای همه نیاکان مشترک دو فرد برابر است. از این رو، پس از محاسبه خویشاوندی میان فرد A و B بر مبنای یکی از نیاکان آن‌ها، عملاً تنها کاری که لازم است بکنید این است که این مقدار را در تعداد نیاکان‌شان ضرب کنید. برای مثال، عموزادگان درجه یک دو نیای مشترک دارند و فاصله نسلی بر مبنای هر یک از آن‌ها برابر با ۴ است. در نتیجه، خویشاوندی آن‌ها برابر است با $2 * (نیم) = 4 = یک هشتم$. اگر فرد A نتیجه فرد B باشد، فاصله نسلی آن‌ها برابر با ۳ است و تعداد «نیاکان» مشترک‌شان برابر با ۱ (خود فرد B). از این رو، خویشاوندی آن‌ها برابر است با $1 * (نیم) = 3 = یک هشتم$. از دیدگاه ژنتیکی، عموزاده درجه یک شما مثل نتیجه شماست. به طریق مشابه، می‌توان گفت که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شما همان قدر به عموی خود می‌برید (خویشاوندی = $۲ * \text{نیم}$ به توان ۳ = یک چهارم) که به پدربزرگ خود (خویشاوندی = $۱ * \text{نیم}$ به توان ۲ = یک چهارم).

برای روابطی که به اندازهٔ عموزادهٔ درجه سه شما از شما دورند ($۲ * \text{نیم}$ به توان ۸ = یک صد و بیست و هشتم)، این مقدار آن قدر کوچک است که به مقدار مبنای برای احتمال متشکک بودن یک ژن در بدن فرد آ و هر فرد تصادفی از میان جمعیت میل می‌کند. وقتی سخن از ژن نوع دوستی مطرح است، عموزادهٔ درجه سه آن قدر از شما دور نیست که اهمیتش به اندازهٔ هر ننه قمری باشد که ممکن است به او بر بخورید.

اهمیت عموزادهٔ درجه دو (خویشاوندی = یک سی و دوم) کمی بیشتر است و عموزادهٔ درجه یک (یک هشتم) از آن هم بیشتر. خواهر و برادران تنی و والدین و فرزندان خیلی خاصند (نیم) و هر قل دوقلوهای همسان برای دیگری به اندازهٔ خودشان خاص

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است (خویشاوندی=۱). عمو و خاله، خواهرزاده و برادرزاده، پدربزرگ و مادربزرگ و نوه‌ها و نابرادری و ناخواهری با خویشاوندی برابر با یک چهارم اهمیتی متوسط دارند. حال در موقعیتی هستیم که بتوانیم به طور دقیق‌تری در موردِ ژنِ نوع‌دوستی نسبت به خویشاوندان صحبت کنیم. ژنی که اثرش نجاتِ انتحاری پنج عموزاده است در جمعیت ازدیاد نمی‌یابد، اما ژنی که کارکردش نجاتِ پنج برادر یا ده عموزاده درجه یک است چنین امکانی را دارد. حداقل شرایط لازم برای موفقیتِ یک ژنِ نوع‌دوستانه انتحاری این است که بیش از دو خواهر یا برادر (یا فرزند یا والدین)، یا بیش از چهار نابرادری یا ناخواهری (یا عمو، عمه، خواهرزاده، برادرزاده، پدربزرگ و مادربزرگ و نوه)، و یا بیش از هشت عموزاده درجه یک را نجات دهد. (همین منطق را می‌توان برای نسبت‌های مختلف ادامه داد). چنین ژنی به طور متوسط می‌تواند در بدنِ افرادِ کافی که توسط فردِ نوع‌دوست نجات یافته‌اند به زندگی خود ادامه دهد و این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



امر مرگِ فردِ نوعِ دوست را جبران می‌کند. اگر یک فرد مطمئن باشد که فردِ خاصی برادر یا خواهرِ دوقلویِ همسانش است، باید دقیقاً به همان اندازه که نگرانِ رفاهِ خود است نگرانِ او نیز باشد. اگر ژنی کارکردش نوع‌دوستی نسبت به قلِ دیگر باشد مطمئناً در بدنِ هر دو قل وجود خواهد داشت. از این رو، اگر یکی از آن‌ها قهرمانانه در راهِ نجاتِ دیگری جان دهد، این ژن به بقایِ خود ادامه خواهد داد. آرمادیلویِ نُه‌نواره¹ به صورتِ چهارقلوهایِ همسان توله می‌زاید. تا جایی که من اطلاع دارم، موردی از فداکاریِ قهرمانانه در میانِ توله‌هایِ آرمادیلو گزارش نشده است، اما برخی اشاره کرده‌اند که انتظارِ نوعی نوع‌دوستیِ قوی میانِ آن‌ها می‌رود و این قضیه ارزشش را دارد که کسی وقت بگذارد و به آمریکایِ جنوبی برود تا بر رویِ آن مطالعه کند.*

حال می‌توانیم بفهمیم که جان‌فشانی‌هایِ والدین نوعِ خاصی از

¹ nine-banded armadillos



نوع دوستی نسبت به خویشاوندان است. از لحاظ ژنتیکی، یک بزرگسال باید همان مقدار انرژی صرف توجه و مراقبت از برادر یتیمش بکند که صرف یکی از بچه‌های خودش می‌کند. خویشاوندی آن بزرگسال به هر دو نوزاد دقیقاً به یک اندازه و برابر با نیم است. از منظر انتخاب ژن، یک ژن برای رفتار نوع دوستانه خواهر بزرگ‌تر [نسبت به خواهر یا برادرش] باید به همان اندازه بخت گسترش در میان جمعیت داشته باشد که ژن نوع دوستی پدر و مادر نسبت به فرزندان دارد. در عمل، چنین گزاره‌ای به دلایل متعدد بیش از حد ساده‌انگارانه است که در آینده به آن‌ها خواهیم پرداخت و مراقبت خواهر و برادران از هم در طبیعت به هیچ وجه به اندازه مراقبت والدین^۱ از فرزندان‌شان رواج ندارد. اما نکته‌ای که سعی در توضیحش دارم این است که از لحاظ ژنتیکی رابطه والدین و فرزند از رابطه خواهران با هم خاص‌تر نیست. این که پدر و مادر واقعاً ژن‌های خود

¹ parental care



را به فرزندان‌شان انتقال می‌دهند اما خواهران به یکدیگر ژن انتقال نمی‌دهند محلی از اعراب ندارد، چرا که خواهران کپی‌های یکسانی را از ژن‌هایی یکسان از والدین خود دریافت می‌کنند.

بعضی افراد برای ایجاد تمایز میان این نوع از انتخاب طبیعی از انتخاب گروه (تفاوت در بقای گروه‌های مختلف) و انتخاب فرد (تمایز در بقای افراد مختلف) از عبارت «انتخاب خویشاوندان نزدیک»^۱ استفاده می‌کنند. انتخاب خویشاوندان نزدیک برای توضیح رفتار نوع‌دوستانه بین اعضای خانواده به کار می‌رود، یعنی هر چه روابط نزدیک‌تر، انتخاب هم قوی‌تر خواهد بود. این عبارت هیچ ایرادی ندارد، اما شوربختانه ناچاریم از استفاده از آن هذر کنیم؛ چرا که اخیراً استفاده‌های چنان نابجا و فاحشی از آن شده است که انتظار می‌رود تا سال‌های سال باعث آشفتگی و گیج شدن زیست‌شناسان شود. ای. او.

¹ kin selection



ویلسون^۱، در یکی از کتاب‌هایش به نام «زیست‌شناسی اجتماعی: ترکیب جدید^۲» که از دیگر جهات کتاب ارزشمندیست انتخاب خویشاوندان نزدیک را نوع خاصی از انتخاب گروه تعریف می‌کند. در این کتاب شکلی را رسم کرده است که به روشنی نشان می‌دهد او انتخاب خویشاوندان نزدیک را نوعی میانجی بین «انتخاب فرد» و «انتخاب گروه» در معنای مرسوم آن تلقی می‌کند، منظورم همان معناییست که در فصل یک به تشریح آن پرداختم. در اینجا انتخاب گروه — حتی مطابق تعریف خود ویلسون — به معنی تفاوت در بقای گروه‌های مختلف افراد است. شکی نیست که خانواده از لحاظی نوع خاصی از گروه تلقی می‌شود. اما نتیجه مهم استدلال همیلتون این است که تمایز بین خانواده و افرادی که خانواده تلقی نمی‌شوند امری ثابت و بی‌برو برگرد نیست، بلکه صرفاً احتمال ریاضیاتی است. هیچ

¹ E. O. Wilson

² Sociobiology: The New Synthesis



جایی از نظریه همیلتون نمی‌گوید که حیوانات قطعاً نسبت به اعضای خانواده خود رفتاری نوع‌دوستانه دارند و نسبت به دیگر افراد خودخواهانه عمل می‌کنند. مرز مشخصی بین خانواده و کسانی که عضو خانواده نیستند وجود ندارد. لزومی ندارد تعیین کنیم که، به عنوان مثال، عموزادگان درجه دو عضو خانواده محسوب می‌شوند یا نه. بلکه صرفاً انتظار داریم که احتمال بروز رفتار نوع‌دوستانه نسبت به عموزادگان درجه دو یک شانزدهم احتمال بروز رفتار نوع‌دوستانه نسبت به فرزندان یا خواهر و برادران باشد. با تأکید می‌گوییم که انتخاب خویشاوندان نزدیک نوع خاصی از انتخاب گروه نیست*، بلکه نتیجه خاص انتخاب ژن است.

یک ایراد مهم‌تر نیز به تعریفی که ویلسون از انتخاب خویشاوندان نزدیک ارائه می‌دهد وارد است. او عامدانه فرزندان را از این تعریف مستثنا می‌کند. یعنی فرزندان را خویشاوند نزدیک به حساب نمی‌آورد!* پر واضح است که به خوبی از این حقیقت آگاه است که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرزندان برای والدین خویشاوند نزدیک محسوب می‌شوند، اما ترجیح می‌دهد برای توجیه مراقبت نوع‌دوستانه والدین از فرزندان خود پای نظریه انتخاب خویشاوندان نزدیک را به وسط نکشد. البته که او حق دارد هر واژه‌ای را هر گونه که می‌خواهد تعریف کند، اما تعریفش سخت گمراه‌کننده است و امیدوارم که ویلسون در نسخه‌های آتی کتاب که به حق کتابی تأثیرگذار است آن را عوض کند. از لحاظ ژنتیک، مراقبت والدین و نوع‌دوستی خواهر و برادر دقیقاً به یک دلیل واحد فرگشت پیدا کرده است. در واقع، در هر دو مورد، به احتمال زیاد ژن نوع‌دوستی در بدن فرد ذینفع نیز یافت می‌شود.

امیدوارم که خوانندگان عام مرا به خاطر وقتی که صرف این انتقاد سخت کردم ببخشند. حال سریع به بحث اصلی باز می‌گردم. تا اینجای بحث تا حدی مطالب را ساده‌سازی کرده بودم و حال وقت آن رسیده است که شاخ و برگ بیشتری به مطلب بدهم. به زبان ساده در مورد ژن‌های فداکاری صحبت کرده‌ام که جان تعداد خاصی از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خویشاوندانِ نزدیکِ خود را که خویشاوندیِ خاصی با آنها دارند نجات می‌دهند. ناگفته پیداست که در دنیایِ واقعی از حیوانات نه می‌شود انتظار داشت که دقیقاً حساب کنند چند نفر از خویشاوندِ خویش را می‌توانند نجات دهند و نه می‌شود انتظار داشت که، به فرضِ دانستنِ این که چه کسانی برادران‌شان هستند و چه کسانی عموزادگان‌شان، بتوانند محاسباتِ همیلتون را به صورتِ ذهنی انجام دهند. در زندگیِ واقعی، باید به جایِ خودکشیِ قطعی و «نجاتِ جانِ مطلق به احتمالِ آماریِ مرگِ خود و دیگران توجه کرد. حتی نجاتِ یکِ عموزادهٔ درجه سه هم صرفه دارد، اما به شرطی که ریسکی که خود به جان می‌خرید اندک باشد. هر چه باشد، هم شما و هم آن خویشاوندی که سعی در نجاتش دارید بالاخره روزی خواهید مرد. هر فردی «امید به زندگی» خاصی دارد که کارمندانِ بیمه می‌توانند با درصدی خطا آن را تخمین بزنند. نجاتِ جانِ خویشاوندی که به زودی در پیِ کِهولتِ سن خواهد مرد تأثیرِ کمتری رویِ استخرِ ژنیِ آینده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خواهد داشت تا نجاتِ جانِ کسی که به همان میزان به شما نزدیک است، اما هنوز سال‌های زیادی از عمرش باقی مانده است.

مجبوریم که سبک و سنگین کردن‌های زمختی را که یک کارمند بیمه ممکن است انجام دهد جایگزین محاسباتِ دقیق و متقارنِ خویشاوندی کنیم. از لحاظِ ژنتیکی، پدربزرگ و مادربزرگ‌ها و نوه‌ها به یک اندازه برای رفتارِ نوع‌دوستانه نسبت به یکدیگر دلیل دارند، چرا که یک چهارم ژن‌هایشان مشترک است. اما وقتی امید به زندگیِ نوه‌ها بیشتر باشد، انتخابِ طبیعی بیشتر به نفعِ ژن‌هایِ نوع‌دوستیِ پدربزرگ یا مادربزرگ نسبت به نوه‌ها عمل می‌کند تا ژن‌هایِ نوع‌دوستیِ نوه‌ها نسبت به پدربزرگ یا مادربزرگ. بسیار محتمل است که نفعِ خالصِ کمک به یک خویشاوندِ دور بیشتر از نفعِ خالصِ کمک به یک خویشاوندِ نزدیک باشد. (بی‌گمان، ممکن است امید به زندگیِ پدربزرگ و مادربزرگ بیشتر از نوه‌ها باشد. در میانِ گونه‌هایی که نرخِ مرگ و میرِ نوزادان بالاست، ممکن است برعکسِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این حالت صادق باشد.) بیاید قیاس با کارمندان بیمه را بسط دهیم و تصور کنیم افراد مانند ارزیابان بیمه عمر عمل می کنند. انتظار می رود که فرد مقدار معینی از سرمایه عمر خود را صرف عمر فردی دیگر سرمایه گذاری یا به پای او بگذارد. او خویشاوندی خود را نسبت به فرد دیگر مد نظر قرار می دهد و همچنین حساب می کند تا ببیند از لحاظ امید به زندگی فرد دیگر نسبت به خود بیمه کننده «ریسک خوبی» تلقی می شود یا نه. اگر بخواهیم سخت گیرانه تر بگوییم، باید به جای «امید به زندگی» بگوییم «امید به تولید مثل» و اگر بخواهیم از این هم بیشتر مته به خشخاش بگذاریم، باید بگوییم «توانایی عمومی برای نفع رسانی به ژن های خود در آینده». بر این اساس، برای این که رفتار نوع دوستانه فرگشت پیدا کند، نسبت ریسک خالص برای فرد نوع دوست باید کمتر از نفع دریافتی فرد نجات یافته ضرب در خویشاوندی باشد.

ریسک و سود باید به شیوه کارمند بیمه ای که ذکر کردم انجام شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما عجب محاسبات پیچیده‌ای را از ماشین بقای بیچاره توقع داریم، آن هم در زمانی اندک!*

حتی زیست‌شناس ریاضیاتی بزرگ، جی. بی. اس. هالدین، در مقاله‌ای به سال ۱۹۵۵ که در آن احتمال گسترش ژن نجات خویشان نزدیک از غرق شدن را که همیلتون از آن سخن گفته بود پیش‌بینی کرده بود می‌گوید: «... دو بار شده است که افرادی را که ممکن بود غرق شوند، با تحمل ریسکی بسیار ناچیز برای خودم، از آب نجات داده‌ام و در هیچ یک از این موقعیت‌ها وقت حساب و کتاب نداشته‌ام». اما خوش‌بختانه، چنان که خود هالدین هم از آن آگاه بود، ضرورتی ندارد که تصور کنیم ماشین‌های بقا آگاهانه این محاسبات را به صورت ذهنی انجام می‌دهند. همان طور که ما هنگام استفاده از خط کش لغزنده، بدون این که بدانیم داریم عملاً از لگاریتم استفاده می‌کنیم، در محاسبات خود از آن بهره می‌جویم، یک حیوان نیز از پیش به نحوی برنامه‌نویسی شده است که طوری رفتار کند که گویی پیش از آن محاسباتی پیچیده را انجام داده است. چنان که بر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌آید تصورِ آن دشوار نیست. وقتی که یک نفر توپی را در هوا پرتاب می‌کند و دوباره آن را می‌گیرد، به گونه‌ای رفتار می‌کند که گویی معادلاتی دیفرانسیلی را برای پیش‌بینی مسیرِ توپ در ذهنِ خود حل کرده است. شاید آن فرد نه بداند معادلاتِ دیفرانسیلی چیست و نه برایش اهمیتی داشته باشد، اما این امر بر مهارتِ او در بازی با توپ تأثیری ندارد. در سطوحِ ناخودآگاه، چیزی که از لحاظِ کارکرد به محاسباتِ ریاضی شباهت دارد در حالِ انجام است. به طریقِ مشابه، وقتی که یک نفر، پس از سبک و سنگین کردنِ مزایا و معایبِ یک کار و تصورِ پیامدهایِ آن، تصمیمِ سختی را می‌گیرد، دارد کاری را می‌کند که از لحاظِ کارکردِ معادلِ محاسبهٔ «مجموعِ وزنی» است، چنانچه یک رایانه ممکن است چنین محاسبه‌ای را انجام دهد.

اگر بخواهیم برنامه‌ای را برای رایانه بنویسیم که تصمیم‌گیریِ ماشینِ بقا را در موردِ نوعِ دوستانه رفتار کردن یا نکردن شبیه‌سازی کند، احتمالاً باید تقریباً چنین روشی را در پیش بگیریم. باید فهرستی را از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همه گزینه‌های جایگزینی که حیوان در اختیار دارد تدوین کنیم. سپس، برای هر یک از این الگوهای رفتاری جایگزین برنامه‌ای را می‌نویسیم که مجموع وزنی^۱ را محاسبه کند. برای همه منافع مختلف علامت مثبت و برای ریسک‌های محتمل علامت منفی می‌گذاریم. برای وزندهی به این اعداد مثبت و منفی آن‌ها را در شاخص خویشاوندی ضرب می‌کنیم. سپس حاصل آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم. برای سادگی کار، در آغاز می‌توانیم از محاسبه وزندهی‌های دیگر، همچون سن و سطح سلامت، چشم‌پوشی کنیم. از آنجا که خویشاوندی یک فرد نسبت به خودش برابر با یک است (به دیگر سخن، فرد ۱۰۰٪ ژن‌های خود را داراست که البته نیاز به گفتن هم ندارد)، از ارزش ریسک و منافی که متوجه خودش می‌شود کاسته نمی‌شود، بلکه کل وزن مربوط به خود را می‌گیرد.

¹ weighted sum



مجموع کل برای هر یک از الگوهای رفتاری جایگزین بدین ترتیب خواهد بود:

سودِ خالصِ الگوی رفتاری = نفع به خود - ریسک برای خود + نیمی از نفع به برادر - نیمی از ریسک برای برادر + نیمی از نفع به برادرِ دیگر - نیمی از ریسک برای برادرِ دیگر + یک هشتم نفع به عموزاده درجه یک - یک هشتم ریسک برای عموزاده درجه یک + نیمی از نفع به فرزند - نیمی از ریسک برای فرزند + تا الی آخر.

عددِ حاصلِ میزانِ نفعِ خالصِ آن الگوی رفتاری خواهد بود. سپس، حیوانِ مدل سازی شده عددِ حاصل را برای دیگر الگوهای رفتاری که در اختیار دارد محاسبه می کند. سرانجام، آن الگوی رفتاری را که دارای بیشترین منفعت است انتخاب می کند. حتی اگر همه مقادیر منفی از آب در آمد، آن الگوی رفتاری را که از همه بزرگ تر است (کم ضررترین شر است) انتخاب خواهد کرد. به خاطر داشته باشید که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هر عملِ مثبتی با صرفِ انرژی و وقت همراه خواهد بود که می‌شود آن را برای کارِ دیگری صرف کرد. اگر نتایج نشان دهد که دست روی دست گذاشتن «رفتاری» است که بالاترین سودِ خالص را به همراه دارد، حیوانِ مدل‌سازی شده هیچ کاری نخواهد کرد. در اینجا یک مثالِ شدیداً ساده خواهیم زد که بیشتر در قالبِ یک حدیثِ نفسِ ذهنی است تا شبیه‌سازیِ رایانه‌ای. فرض کنید من حیوانی هستم که توده‌ای متشکل از هشت قارچ را پیدا کرده است. با در نظر گرفتنِ ارزشِ غذایی‌شان و کم کردنِ مقدارِ معینی به خاطرِ ریسکِ اندکی که سمی بودنِ احتمالی‌شان در بر دارد، تخمین می‌زنم که ارزشِ هر واحد قارچ +۶ است (مانندِ فصلِ قبل، این واحد یک واحدِ قراردادی است). قارچ‌ها آن قدر بزرگند که فقط می‌توانم سه تا از آن‌ها را بخورم. آیا باید با دادنِ «سیگنالِ غذا» دیگران را از یافته‌ی خود خبردار کنم؟ صدایِ من به چه کسانی خواهد رسید؟ برادر ب (خویشاوندیِ او نسبت به من یک دوم است)، عموزاده پ (خویشاوندیِ او نسبت به من یک هشتم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است) و فردِ ت که نسبتِ خاصی با من ندارد (خویشاوندیِ او نسبت به من آن قدر عددِ کوچکی است که عملاً می‌توانم آن را صفر در نظر بگیرم). اگر در موردِ یافته‌ی خود دم بر نیایم، سودِ خالصم به ازاءِ هر سه قارچی که می‌خورم $+6$ خواهد بود، یعنی به طورِ کلی $+18$ واحد. اگر سیگنالِ غذا بدهم، امتیازِ خالصم کمی محاسبه لازم خواهد داشت. کلِ هشت قارچ به طورِ مساوی بینِ چهار نفرمان تقسیم خواهد شد. سودِ کلِ من از دو قارچی که خودم خواهم خورد $+6$ به ازاءِ هر قارچ خواهد بود که در کل می‌شود $+12$. اما وقتی برادر و عموزادگانم هم دو قارچ گیرشان بیاید، به خاطرِ ژن‌هایِ مشترکی که داریم، چیزی هم نصیبِ خودم می‌شود. در واقع، امتیازِ حاصل می‌شود $(12 * 1) +$ (نیم $* 12$) + (یک هشتم $* 12$) + $(12 * 0) = +19/5$. سودِ خالصِ رفتارِ خودخواهانه‌ی من $+18$ است. رقابتِ نزدیک است، اما رأیِ نهایی مشخص است. باید سیگنالِ غذا بدهم؛ چرا که در این مثال، رفتارِ



نوع دُوستانهٔ من به نفعِ ژن‌هایِ خودخواهم خواهد بود.

من برایِ سادگیِ بحثِ فرض را بر این گذاشته‌ام که آن حیوان می‌تواند چیزی را که به صلاحِ ژنش است محاسبه کند. چیزی که واقعاً رخ می‌دهد این است که استخرِ ژنی از ژن‌هایی پر می‌شود که به طوری رویِ بدن‌هایِ حاصلِ تأثیر می‌گذارند که طوری رفتار می‌کنند که گویی چنین محاسباتی کرده‌اند. به هر حال، این محاسبات صرفاً تخمینی ابتدایی از آن چه مطلوب است می‌باشد. خیلی عوامل را در نظر نمی‌گیرد، مثلاً سنِ افرادی که تحتِ تأثیر قرار می‌گیرند. همچنین، اگر اندکی قبل از پیدا کردنِ قارچ‌ها وعدهٔ خوبی خورده باشم، به طوری که فقط برایِ یک قارچ جا داشته باشم، سودِ خالصِ سیگنالِ غذا بیشتر از زمانی خواهد بود که دچارِ قحطی هستم. اصلاحاتی که برایِ بهبودِ محاسبات به منظورِ دستیابی به بهترین جهانِ ممکن^۱

¹ best of all possible



می‌توان پیشنهاد داد انتهایی ندارد. اما زندگی واقعی طوری نیست که با زندگی در بهترین جهان ممکن همخوانی داشته باشد. نمی‌شود از حیوانات واقعی انتظار داشت که همه ظرایف و جزئیات ممکن را برای دستیابی به تصمیمی بهینه مد نظر قرار دهند. تنها راهی که در اختیار داریم این است که از طریق مشاهده و آزمون در طبیعت ببینیم که حیوانات واقعی عملاً چگونه به تحلیلی آرمانی از هزینه و سود دست پیدا می‌کنند.

برای این که اطمینان حاصل کنیم که در استفاده از مثال‌های ذهنی زیاده‌روی نکرده‌ایم، بیاید دوباره مختصراً به زبان ژن برگردیم. بدن‌های زنده ماشین‌هایی هستند که ژن‌های بقایافته آن‌ها را برنامه‌ریزی کرده‌اند. ژن‌هایی که زنده مانده‌اند در شرایطی به این هدف دست یافته‌اند که به طور متوسط به محیط زیست گونه در

اصطلاحی در فلسفه که فلاسفه مختلف، مخصوصاً لایبنیتز، از آن استفاده کرده‌اند و بدین معناست که جهان ما بهترین جهان ممکن است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گذشته شباهت داشته است. از این رو، «تخمین‌های» هزینه و سود بر پایه «تجربیات» گذشته است، درست مثل تصمیم‌گیری انسان. اما [در این بافتار] «تجربه» به معنای تجربه ژن است یا، به بیان دقیق‌تر، به شرایط بقای ژن در گذشته اشاره دارد. (از آنجا که ژن‌ها به ماشین‌های بقا توانایی یادگیری عطا می‌کنند، می‌شود گفت که تجربه فرد نیز در قسمتی از محاسبات هزینه-سود لحاظ می‌شود.) مادامی که شرایط تغییر شدیدی نکند، تخمین‌های حاصل دقت خوبی خواهد داشت و ماشین‌های بقا به طور متوسط تصمیمات درستی خواهند گرفت. اگر تغییرات مفرضی در شرایط ایجاد شود، ماشین‌های بقا نیز معمولاً تصمیمات نادرستی خواهند گرفت و ژن‌هایشان هم بابت‌شان هزینه خواهند داد. درست همان طور که تصمیم‌گیری انسان هم بر اساس اطلاعات تاریخ گذشته معمولاً به خطا خواهد رفت. تخمین نزدیکی خویشاوندی نیز تحت تأثیر خطا و عدم قطعیت است. در محاسبات شدیداً ساده‌سازی شده‌ای هم که تا کنون انجام داده‌ایم، طوری حرف

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



زده‌ایم که گویی ماشین‌هایِ بقا می‌دانند چه کسی با آن‌ها خویشاوند است و از میزانِ نزدیکی‌شان هم آگاهند. در زندگیِ واقعی هر از گاهی ممکن است با قطعیت از این جزئیات آگاهی داشته باشیم، اما بیشترِ اوقاتِ نزدیکیِ خویشاوندی را می‌توانیم به صورتِ میانگین تخمین بزنیم. برایِ مثال، فرض کنید که احتمالِ برادر یا نابرداری بودنِ فردِ آ و ب یکسان است. نزدیکیِ خویشاوندیِ آن‌ها یا یک چهارم است و یا یک دوم، اما چون نمی‌دانیم آن‌ها برادرِ هم‌اند یا نابادرِ هم، عملاً مقداری که می‌توانیم در محاسباتِ خود به کار ببریم میانگینِ این دو عدد، یعنی سه هشتم، است. اگر او مطمئن باشد که مادرشان یکیست، اما احتمالِ این که پدرشان نیز یکی باشد ۱ در ۱۰ باشد، آنگاه ۹۰ درصد اطمینان دارد که نابرداری هستند و ۱۰ درصد مطمئن است که برادرِ تنی هستند و عملاً نزدیکیِ خویشاوندی‌شان می‌شود یک دهم * نیم * نه دهم * یک چهارم = ۰/۲۷۵.

اما وقتی می‌گوییم «او»، منظورمان از این «او» دقیقاً چیست؟ آیا منظور

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک انسانِ طبیعت‌شناس است که پس از یک مطالعهٔ میدانیِ طولانی ۹۰ درصد اطمینان حاصل کرده است یا آیا منظورمان این است که حیوانات ۹۰ درصد مطمئن هستند؟ اگر کمی بخت با آنها یار باشد، هر دو گروه به نتیجهٔ تقریباً یکسانی دست می‌یابند. برای درکِ این مطلب، باید در این باب بیاندیشیم که حیوانات چگونه می‌توانند بروند و تخمین بزنند چه کسی خویشاوندِ نزدیک‌شان است.*

ما چون دیگران به ما گفته‌اند، چون رویِ فرزندانِ مان اسم می‌گذاریم، چون ازدواجِ رسمی داریم، چون از اسنادِ مکتوب و حافظه‌ای خوب برخورداریم می‌دانیم که چه کسی خویشاوندِ ماست. بسیاری از مردم‌شناسانِ اجتماعی رویِ بررسیِ خویشاوندی در جوامعی کار می‌کنند که مشغولِ مطالعهٔ آنها هستند. آنها به خویشاوندیِ واقعی کاری ندارند، بلکه منظورشان تصوراتِ ذهنی و فرهنگی از خویشاوندی است. همهٔ آداب و رسوم و مناسکِ انسانی و قبیله‌ای بر خویشاوندی تأکیدِ عمده‌ای دارد. پرستشِ نیاکان امری شایع است و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تعهدات خانوادگی و وفاداری به آن‌ها بر بخش عمده‌ای از زندگی ما سیطره دارد. جنگ‌های طایفه‌ای و نزاع‌هایی را که بین خانواده‌های رقیب رخ می‌دهد می‌توان به سادگی در چارچوب نظریه ژنتیک همیلتون تفسیر کرد. تابو^۱ بودن آمیزش با نزدیکان^۲ گواهیست بر آگاهی عمیق افراد از خویشاوندی با یکدیگر، هر چند که این امر هیچ ربطی به رفتار نوع‌دوستانه ندارد. احتمالاً دلیل آن بیشتر آسیب‌هایی است که از ژن‌های مغلوب ناشی می‌شود که در پی درون‌زایی^۳

¹ taboo

چیزی که زشت و ناپسند باشد.

² incest

در فارسی «زنای با محارم» نیز ترجمه شده است، اما چون در این جا در مورد حیوانات نیز صحبت می‌کنیم، «محارم» معنایی ندارد. همچنین، اصل واژه انگلیسی، علاوه بر نزدیکی بین خواهر و برادر و مانند آن به هر گونه نزدیکی بین خویشاوندان نزدیک نیز اشاره دارد. با این که مثلاً نزدیکی پسر عمو و دختر عمو در فرهنگ‌هایی شبیه به فرهنگ ما ایرانیان عجیب و تابو نیست، اما در فرهنگ‌های غربی، مخصوصاً در عصر حاضر، تابو است.

³ inbreeding

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



[نزدیکی با خویشاوندان] پدید می‌آیند. (بنا به دلایل عجیبی بسیاری از مردم‌شناسان از این توضیح خوش‌شان نمی‌آید).*

حیوانات چگونه ممکن است «بدانند» که چه کسی خویشاوندشان است یا، به دیگر سخن، از چه قواعد رفتاری باید پیروی کنند که به طور غیرمستقیم نشان دهد که گویی از خویشاوندی نزدیک آگاهند؟ وقتی از قاعده «با خویشاوندان خویش مهربان باش» سخن می‌گوییم، خواه ناخواه این سؤال پیش می‌آید که افراد در عمل چگونه می‌توانند خویشاوندان یکدیگر را بشناسند؟ ژن‌ها باید قاعده عمل ساده‌ای را برای حیوانات تعیین کنند، قاعده‌ای که مستلزم شناخت کامل از هدف آن عمل نباشد، اما با وجود این، دست کم در شرایط متوسط، کارآمد باشد. ما انسان‌ها با قواعد آشنایی داریم و آن‌ها آن قدر در میان ما قدرت دارند که اگر آدم متعصبی باشیم از خود آن قاعده پیروی می‌کنیم، با این که ممکن است آشکارا بدانیم که عمل به آن نه به نفع خودمان است و نه به نفع دیگران. برای مثال، بعضی از یهودیان و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مسلمانان ارتدکس هستند که حاضرند از گرسنگی بمیرند، اما خلافِ تحریمِ گوشتِ خوگ عمل نکنند. حیوانات باید در عمل از چه قواعدی پیروی کنند که در شرایطِ عادی به طورِ غیرمستقیم به نفعِ خویشاوندانِ نزدیکِ شان باشد؟

اگر این تمایل در حیوانات وجود داشته باشد که در قبالِ کسانی که از لحاظِ فیزیکی به آن‌ها شباهت دارند نوعِ دوستانه عمل کنند، احتمالاً به طورِ غیرمستقیم به خویشاوندانِ نزدیکِ شان نیز اندک خیری خواهد رسید. در این صورت، بسیاری از موارد به جزئیاتِ ظریفِ یک گونه خاص بستگی خواهد داشت. در هر صورت، چنین قانونی به گرفتنِ تصمیمِ «درست» از لحاظِ آماری منجر می‌شود. اگر شرایط تغییر کند، مثلاً اگر گروه‌هایی که یک گونه را تشکیل می‌دهند بزرگ‌تر شود، این قاعده ممکن است به تصمیماتِ بدی منتهی شود. تصورِ آن دشوار نیست که بشود تبعیضِ نژادی را از منظرِ تعمیمِ غیرمنطقیِ انتخابِ خویشانِ نزدیکِ تفسیر کرد که باعث می‌شود فرد با کسانی که از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



لحاظِ فیزیکی به او شباهت دارند همزادپنداری داشته باشد و با کسانی که با او تفاوتِ ظاهری دارند رفتاری ناخوشایند داشته باشد.

در گونه‌ای که اعضایش خیلی اهلِ کوچ نیستند یا اعضای آن در قالبِ گروه‌هایی کوچک به اینجا و آنجا نقلِ مکان می‌کنند، احتمال می‌رود افراد به هر کسی که بر می‌خورند نسبتِ نزدیکی به آن‌ها داشته باشد. در این صورت، احتمالاً این قاعده که می‌گوید «با هر کسی که از گونهٔ خودت برخورد می‌کنی مهربان باش» اثرِ مثبتی در بقا خواهد داشت. به دیگر سخن، ژنی که دارندهٔ خود را به این سمت سوق می‌دهد که از این قاعده پیروی کند بختِ این را دارد که در استخرِ ژنی پرشمار شود. شاید دلیلِ تداولِ گزارش‌هایِ حاکی از بروزِ رفتارِ نوع‌دوستانه در میانِ میمون‌ها و دسته‌هایِ نهنگ نیز همین باشد. اگر جلویِ هواگیریِ نهنگ‌ها و دلفین‌ها گرفته شود، در آب خفه خواهند شد. مشاهده شده است که دیگر اعضا به بچه‌نهنگ‌ها و افرادِ مجروحی که تواناییِ آمدن به سطحِ آب را ندارند کمک می‌کنند به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سطح آب بیایند و بدین ترتیب جانِ آن‌ها را نجات می‌دهند. هنوز نمی‌دانیم که آیا نهنگ‌ها راهی برای تشخیصِ خویشاوندانِ نزدیکِ خود دارند یا نه، اما ممکن است این امر تفاوتی هم ایجاد نکند. شاید احتمالِ این که یک عضوِ تصادفی از دسته که فرد به او ممکن است بر بخورد آن قدر زیاد باشد که رفتارِ نوع‌دوستانه به هزینه‌اش بیارزد. اتفاقاً دستِ کم یک موردِ موثق از نجاتِ یک انسان از غرق شدن توسطِ یک دلفینِ وحشی گزارش شده است. شاید این اتفاق نتیجهٔ تبعیتِ اشتباهی از قاعدهٔ نجاتِ اعضایِ دستهٔ خود از غرق شدن باشد. شاید در این قاعده تعریفِ عضوی از دسته که در خطرِ غرق شدن است بدین صورت باشد: «یک چیزِ بزرگ که دارد دست و پا می‌زند و نزدیکِ سطحِ آب نزدیک است که خفه شود».

مواردی گزارش شده است که بابون‌هایِ نرِ بزرگسال در راهِ دفاع از دیگر اعضایِ دسته در برابرِ یک درنده، همچون پلنگ، جانِ خود را به خطر می‌اندازند. کاملاً محتمل است که، به طورِ متوسط، تعدادِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



زیادی از ژن‌های هر بابونِ نر با دیگر اعضای دسته یکسان باشد. ژنی که عملاً می‌گوید «بدن، اگر یک نرِ بزرگسال هستی، در برابرِ پلنگ از دیگر اعضای دسته محافظت کن» این بخت را دارد که در استخرِ ژنی ازدیاد یابد. پیش از گذر از این نقلِ قول که بارها در جاهای مختلف به آن اشاره شده است، انصاف حکم می‌کند که این را هم اضافه کنم که حداقل یکی از مراجع قابل احترام حقایق کاملاً متفاوتی را بیان کرده است. بنا به گفتهٔ ایشان، وقتی که سر و کلهٔ یک پلنگ پیدا می‌شود، نرهای بزرگسال اولین دسته‌ای هستند که در افق پدیدار می‌شوند.

جوجه‌ها در کنارِ یکدیگر، به تبعیت از مادرشان، به خوراک می‌پردازند. آن‌ها دو سیگنالِ عمده می‌دهند. افزون بر جیکِ جیک‌های بلند و نافذی که پیشتر ذکر کردم، هنگام غذا خوردن به صورتِ آهنگین نواهایی کوتاه سر می‌دهند. دیگر جوجه‌ها به آن جیکِ جیک‌هایی که برای طلبِ کمکِ مادر است توجهی نمی‌کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما این آوازهای آهنگین دیگر جوجه‌ها را به خود جذب می‌کند. این یعنی وقتی یک جوجه غذا پیدا می‌کند، آوازش دیگر جوجه‌ها را نیز به سمت غذا سوق می‌دهد. اگر بخواهیم از منظرِ مثالِ فرضیِ قبل به آن نگاه کنیم، این آوازا «سیگنالِ غذا» است. مانندِ آن مثال، نوع‌دوستیِ ظاهریِ جوجه‌ها را می‌توان به سادگی از طریقِ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیکِ تبیین نمود. از آنجا که در طبیعت جوجه‌ها برادران و خواهرانِ تنی هستند، ژنِ سر دادنِ آوازِ غذا [در استخرِ ژنی] گسترش می‌یابد، به شرطی که هزینهٔ سر دادنِ این نوا کمتر از سودِ خالصی باشد که به دیگر جوجه‌ها می‌رسد. از آنجا که این سودِ متوجهِ کلِ جوجه‌ها می‌شود که تعدادشان عموماً بیشتر از دو است، به سادگی می‌توانیم دریابیم که این شرط برقرار است. بدیهی است که این قاعده در مزرعه یا در میانِ حیواناتِ اهلی که در آن مرغ‌ها مجبورند رویِ تخم‌هایی که از آنِ خودشان نیست بخوابند به خطا می‌رود. اما نه از مرغ می‌شود انتظار داشت که متوجهِ قضیه بشود و نه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از جوجه‌ها. رفتارِ آن‌ها در شرایطی شکل گرفته است که در طبیعت به کرات دیده می‌شود و در طبیعت معمولاً غریبه در لانهٔ آن‌ها پیدا نمی‌شود.

اما این گونه اشتباهات گه‌گاه در طبیعت رخ می‌دهد. در گونه‌هایی که به صورتِ گله‌ای زندگی می‌کنند، معمولاً می‌شود که یک مادهٔ غریبه یک بچهٔ یتیم را به فرزندی بپذیرد و معمولاً ممکن است که ماده خود فرزندش را از دست داده باشد. کسانی که میمون‌ها را رصد می‌کنند برایِ مادری که طفل را به فرزندخواندگی می‌پذیرد واژهٔ «خاله»¹ را به کار می‌برند. در بیشترِ موارد، مدرکی وجود ندارد که نشان دهد این فرد واقعاً خالهٔ آن طفل است و یا اصلاً با او نسبتی دارد. اگر رصدکنندگانِ میمون‌ها آن قدر که باید به ژن بها می‌دادند، چنین سهل از واژه‌ای چون «خاله» استفاده نمی‌کردند. شاید در اکثرِ موارد روا باشد که قبلِ حضانت را، با همهٔ احساساتِ عمیتی که بر می‌انگیزد، به

¹ aunt



خطا رفتنِ قاعده‌ای درونی تلقی کنیم. این بدین خاطر است که مادهٔ سخاوتمند با مراقبت از جوجهٔ یتیم سودی به ژن‌های خود نمی‌رساند. او دارد از وقت و انرژی می‌گذارد که می‌توانست آن را صرفِ رفاهِ جانِ خود و خویشاوندانِ نزدیکِ خود، به ویژه جوجه‌های آیندهٔ خود، بکند. این پدیده احتمالاً آن قدر اشتباهِ نادری است که انتخابِ طبیعی «زحمت» این را به خود نداده است که قوانین را به گونه‌ای تغییر دهد که غریزهٔ مادری به نحوی گزینشی‌تر عمل کند. در ضمن، در بیشترِ موارد، این نوع به فرزندخواندگی گرفتن رخ نمی‌دهد و جوجهٔ یتیم تنها رها می‌شود و جان می‌سپارد.

نمونه‌ای از خطا هم داریم که آن قدر فاحش است که ممکن است ترجیح دهید آن را اشتباه قلمداد نکنید، بلکه آن را مدرکی علیهٔ نظریهٔ ژنِ خودخواه به شمار آورید. مشاهده شده است که میمون‌های مادرِ داغِ فرزند دیده بچهٔ مادهٔ دیگری را برابند و از او مراقبت کنند. من آن را خطایی دوجندان می‌پندارم؛ چه مادری که حضانتِ بچهٔ دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را به عهده می‌گیرد نه تنها وقتِ خود را به هدر می‌دهد، بلکه بارِ بچه بزرگ کردن را از دوشِ یک مادهٔ رقیب بر می‌دارد و این فراغت را هم به او می‌دهد که هر چه سریع‌تر بچهٔ دیگری بیاورد. از دیدِ من این یک نمونهٔ خیلی مهم است که شایسته است تحقیقاتِ عمیقی رویِ آن انجام شود. لازم است بدانیم که این مورد به چه میزان رواج دارد، نسبتِ خویشاوندیِ میانِ مادر و فرزندِ به حضانت گرفته‌شده چقدر است و نگرشِ مادرِ واقعیِ آن بچه چگونه است. هر چه باشد، این به نفعِ اوست که دیگری حضانتِ فرزندش را بر عهده گیرد. آیا ممکن است مادران از عمد سعی کنند مادگانِ جوان و خام را گول بزنند که فرزندانِ خودشان را به حضانت بگیرند؟ (این احتمال نیز مطرح شده است که ممکن است مادگانِ به حضانت گیرنده و بچه‌دزد از طریق کسبِ تجربه در هنرِ پرورشِ فرزند از این جریان سود ببرند.)

مثالِ دیگر به خطا سوق دادنِ عمدی و مهندسی‌شده در میانِ کوه‌ها



و دیگر انگل زادآوران^۱ است. (انگل زادآوران به پرندگانی اطلاق می‌شود که تخم خود را در لانهٔ پرنده‌ای دیگر می‌گذارند.) کوکوها از قاعده‌ای که در پرندگانِ والد وجود دارد سوءِ استفاده می‌کنند: «به هر پرندهٔ کوچکی که در لانه‌ای که خودت ساخته‌ای نشسته است نیکی کن». اگر از موردِ کوکوها صرفِ نظر کنیم، این قاعده معمولاً به نتیجهٔ مطلوب منتهی می‌شود و نوع‌دوستی را به نزدیک‌ترین خویشاوندان محدود می‌کند. چرا که اتفاقاً واقعیت هم همین است که لانه‌ها آن قدر از یکدیگر دور هستند که محتویاتِ لانه صرفاً جوجه‌هایِ پرندگانِ والد است. کاکایی‌هایِ شاه‌ماهی‌خوار^۲ توانایی تشخیصِ تخم‌هایِ خود را ندارند و بدونِ این که خم به ابرو بیاورند، بر رویِ تخمِ کاکایی‌هایِ دیگر می‌خوابند. حتی اگر در لانه‌شان تخم‌هاییِ تقلبی و چوبی باشد که آزمایشگران کار گذاشته‌اند، باز هم

¹ brood parasite

² herring gull



بر روی آن‌ها خواهند خوابید. در طبیعت، تشخیص تخم خیلی برای کاکایی‌ها مهم نیست. چرا که امکان ندارد تخم‌هایشان آن قدر به جاهای دوری بغلتد که به لانهٔ همسایه‌هایشان که چند متر از آن‌ها فاصله دارد برسد. اما کاکایی‌ها می‌توانند جوجه‌های خود را از دیگران تشخیص دهند. جوجه، بر خلاف تخم، می‌تواند به این سو و آن سو پرسه بزند و خیلی ساده سر از حوالی لانهٔ همسایه‌ها در آورد و نتیجهٔ آن، همان گونه که در فصل یک دیدیم، معمولاً مرگ‌آور است.

اما گیلومات‌ها^۱ می‌توانند تخم‌های خود را به کمک خال‌هایی که روی آن‌هاست تشخیص دهند و هنگام خوابیدن روی تخم‌ها فعالانه به نفع تخم‌های خود عمل می‌کنند. دلیلش احتمالاً این است که آن‌ها بر روی تخته‌سنگ‌های صاف لانه می‌سازند و این خطر وجود دارد که تخم دیگر پرندگان بغلتد و با تخم‌های آن‌ها قاطی شود. حال ممکن

¹ guillemot



است بگویند چرا به خود زحمت می‌دهند و برای تخم‌های خود تبعیض قائل می‌شوند و فقط روی آن‌ها می‌خوانند؟ چون مطمئناً اگر همه گیلومات‌ها روی هر تخمی می‌خوانیدند، دیگر مهم نبود که یک ماده خاص روی تخم خودش بخوابد یا روی تخم ماده‌ای دیگر. این استدلالی است که یک فرد طرفدار انتخاب گروه ممکن است مطرح کند. کافست به این پیاندیشید که اگر چنین گروه‌هایی شکل می‌گرفت که از بچه‌های یکدیگر مراقبت می‌کردند چه می‌شد. تعداد جوجه‌های گیلومات برابر با یک است. این بدین معناست که شرط موفقیت گروه‌های مراقبت از کودک این است که هر پرنده بالغ به طور متوسط روی یک تخم بخوابد. حال تصور کنید که یک نفر تقلب کند و از خوابیدن بر روی یک تخم سر باز زند. به جای این که وقت خود را برای خوابیدن روی آن تخم به هدر دهد، می‌تواند روی گذاشتن تخم‌های بیشتر وقت بگذارد. و قشنگی این حقه این است که دیگر پرندگان بزرگسال نوع دوست زحمت مراقبت از جوجه‌هایش را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به دوش خواهند کشید. آن‌ها با باوری راسخ از قاعده «اگر تخمی بی‌صاحب را نزدیکِ لانه‌ات دیدی، آن را به داخل بکش و رویِ آن بخواب» تبعیت خواهند کرد. پس بدین ترتیب رُثِ نقب زدن به سیستم در کلِ جمعیت گسترش پیدا می‌کند و حلقهٔ مراقبت از فرزندِ دوستانه و مهرورزانه از هم فرو می‌پاشد.

ممکن است بگویید «خب، اگر پرندگانِ صادقِ تلافی کنند و نگذارند کلاه سرشان برود و تصمیم بگیرند که فقط و فقط رویِ یک تخم بخوابند، چطور؟ این کار کاسبیِ دغل‌بازان را کساد خواهد کرد، چرا که خواهند دید تخم‌هایشان بیرون از لانه‌ها و رویِ سنگِ باطل می‌ماند و هیچ کس هم روی‌شان نمی‌خوابد. بدین ترتیب خیلی زود ادب خواهند شد». افسوس که چنین نخواهد بود. چرا که گفته بودیم پرندگانِ که رویِ تخم می‌خوابند نمی‌توانند تخم خود را از دیگران تشخیص دهند. اگر پرندگانِ صادق برایِ جلوگیری از تقلب این نقشه را در پیش گیرند، ممکن است تخمی که بلا تکلیف می‌ماند تخمِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خودشان باشد. آنگاه دغل‌بازان باز هم دستِ بالا را دارند؛ چه می‌توانند تخم‌های بیشتری بگذارند و جوجه‌های بیشتری را از خود به جا بگذارند. تنها راهِ چاره برای این که گیلومات‌های صادق بتوانند میچ متقلبان را بخوابانند این است که فعالانه به نفع تخم‌های خودشان عمل کنند. به دیگر سخن، باید دست از نوع‌دوستی بردارند و کلاه خود را بپسبند که باد نبرد.

اگر بخواهیم این حقیقت را به زبانِ مینارد اسمیت بیان کنیم، باید بگوییم که «استراتژی» به حضانت گرفتنِ نوع‌دوستانه یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی نیست. ناپایدار است به این معنا که یک استراتژیِ خودخواهانه می‌تواند عملکردِ بهتری از آن داشته باشد، مثلاً این که پرنده خیلی بیشتر از یک تخم بگذارد و از خوابیدن بر روی آن‌ها سر باز زند. این استراتژیِ خودخواهانه نیز ناپایدار است؛ چه استراتژیِ نوع‌دوستانه‌ای که از آن سوء استفاده می‌کند نیز ناپایدار است و از میان خواهد رفت. تنها استراتژیِ پایدارِ فرگشتی برای گیلومات‌ها این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است که تخم خود را از تخم دیگران تشخیص دهند و منحصرأ روی تخم خود بخوابند و این دقیقاً همان چیز است که در واقعیت رخ می‌دهد.

گونه‌های زیرمجموعه پرندگان آوازخوان که کوکوها از آنها بهره‌کشی می‌کنند راهی را برای مقابله به مثل پیدا کرده‌اند. در این مورد، راه دفاع‌شان چنین نبوده است که شکل و شمایل تخم‌های خود را به خاطر بسپارند، بلکه به صورت غریزی به نفع تخم‌هایی عمل می‌کنند که نقش و نگارهای مخصوص به گونه خودشان را دارد. از آنجا که خطر بهره‌کشی از سوی اعضای گونه خودشان وجود ندارد، این استراتژی کارآمد است.* اما کوکوها نیز دست به مقابله زده‌اند و شکل تخم خود را تغییر داده‌اند، به نحوی که از لحاظ رنگ و اندازه و نقش و نگار بیشتر و بیشتر به تخم گونه‌های میزبان شبیه شود. این مورد نمونه‌ای از دروغ است و بیشتر اوقات هم جواب می‌دهد. نتیجه این نبرد تسلیحاتی فرگشتی این شده است که کوکوها در تقلید

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تخم‌هایِ میزبان به کمالی متحیرکننده دست یابند. می‌توان تصور کرد که [پرنده‌گانِ میزبان] بو برده بودند که بعضی از تخم‌ها و جوجه‌هایِ کوکو متعلق به خودشان نیست و آن‌هایی که دست‌شان رو نشده بود همان‌هایی بودند که قسر در رفتند و تخم‌هایِ نسلِ بعد را از خود به جا گذاشتند. بدین ترتیب، ژنِ حقه‌بازیِ کارآمدتر در استخرِ ژنیِ کوکوها گسترش پیدا کرد. به طریقِ مشابه، پرنده‌گانِ میزبانی هم که آن قدر تیزبین بودند که می‌توانستند کوچک‌ترین نقصی را در تقلیدِ تخمِ کوکوها پیدا کنند، همان‌هایی بودند که بیشترین سهم را در استخرِ ژنیِ خود به دست آوردند. بدین ترتیب، نسلِ بعدیِ چشمانِ تیزبین و شکاک را به ارث برد. این ماجرا مثالِ خوبی است که نشان می‌دهد انتخابِ طبیعی چگونه می‌تواند باعث شود تبعیضِ فعالانه دقیق‌تر از پیش انجام پذیرد. در این مثال، این تبعیضِ علیه گونه‌هایی رخ می‌دهد که اعضایش نهایتِ تلاشِ خود را می‌کنند که در تواناییِ تبعیضِ کنندگان خلل ایجاد کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حال بر می گردیم به بحثِ مقایسهٔ دقتِ «تخمین» حیوانات از نزدیکی خویشاوندیشان به دیگر اعضای گونه‌شان و دقتِ همین تخمین از سویِ یک کارشناسِ طبیعت‌شناسِ میدانی. برایان برترام^۱ سال‌های سال را به مطالعهٔ بیولوژیکِ شیرها در پارکِ ملیِ سرنگتی^۲ گذرانده است. او توانسته است بر اساسِ اطلاعاتی که از عاداتِ تولیدِ مثلیِ آن‌ها داشته است، خویشاوندیِ متوسط را میانِ اعضایِ یک گله شیر تخمین بزند. حقایقی که او از آن‌ها در تخمین‌هایِ خود استفاده می‌کند از این قرار است. یک گلهٔ نوعی از هفت مادهٔ بزرگسال تشکیل شده است که اعضایِ ثابت‌ترِ آن هستند و دو نرِ بزرگسال که بیشتر نقشی ره‌گذاری دارند. حدودِ نیمی از مادگانِ بزرگسال با هم همزمان توله می‌زایند و توله‌ها را با هم بزرگ می‌کنند، به گونه‌ای که تشخیصِ این که کدام توله فرزندِ کدام ماده است دشوار است. معمولاً سه توله با

¹ Brian Bertram

² Serengeti



هم از یک مادر زاده می‌شود. وظیفه پدری به تساوی بین نرهای بزرگسال گله تقسیم می‌شود. توله‌های ماده در گله می‌مانند و وقتی ماده بزرگسالی مُرد، جای او را می‌گیرند. توله‌های نر وقتی به بلوغ رسیدند از گله رانده می‌شوند. وقتی که بزرگ شدند، در قالب گروه‌های مرتبط به هم از این گله به آن گله می‌روند و احتمال بازگشت‌شان به خانواده اصلی بسیار کم است.

چنان که می‌بینید، با توجه به این حقایق و دیگر مفروضات می‌توان مقدار میانگینی را به دست آورد که نزدیکی خویشاوندی دو عضو از یک گله شیر را نشان می‌دهد. برترام برای یک جفت نر که به طور تصادفی انتخاب شده‌اند مقدار $0/22$ را به دست آورده بود و برای یک جفت ماده مقدار $0/15$. به بیان دقیق‌تر، نزدیکی خویشاوندی نرهای یک گله به طور متوسط کمتر از دو نابرادری است و این مقدار برای مادگان اندکی کمتر از عموزادگان درجه یک.

بدیهی است که یک جفت شیر نر ممکن است برادر تنی باشند، اما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برترام راهی برای تشخیص آن نداشت و با اطمینان می‌توان گفت که شیرها هم قادر به تشخیص آن نبودند. از سوی دیگر، شیرها خود به نحوی به ارقام میانگینی که برترام تخمین زده بود دسترسی داشتند. اگر این اعداد واقعاً برای یک شیر نوعی از گله صادق باشد، آنگاه هر ژنی که نرها را ترغیب کند که با دیگر نرها تقریباً همچون نابرداری خود رفتار کنند ارزش بقای مثبتی خواهد داشت. هر ژنی هم که زیاده‌روی کند و باعث شود نرها با صمیمیتی با هم برخورد کنند که شایسته برادران تنی است، به طور متوسط تنبیه خواهد شد. همین قضیه در مورد ژنی هم که باعث می‌شود نرها به اندازه کافی رفتاری صمیمی با هم نداشته باشند، مثلاً مانند عموزاده درجه دوی خود با هم برخورد کنند، نیز صادق است. اگر زندگی شیرها واقعاً به نحوی باشد که برترام می‌گوید و، نکته‌ای که به همان اندازه اهمیت دارد، اگر نسل‌های کافی بدین نحو زیسته باشند، آنگاه می‌توانیم انتظار داشته باشیم که انتخاب طبیعی به نفع میزانی از نوع دوستی عمل کرده باشد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که با میزانِ خویشاوندیِ میانگین در یک گلهٔ نوعی برابر است. وقتی که گفتم تخمینِ نزدیکیِ خویشاوندیِ حیوان و یک طبیعت‌شناسِ خوب احتمالاً نزدیک به یکدیگر در می‌آیند منظورم همین بود.

پس نتیجه می‌گیریم که در فرگشتِ نوع‌دوستی، احتمالاً اهمیتِ خویشاوندیِ «واقعی» کمتر از بهترین تخمینی است که حیوانات می‌توانند بزنند. ممکن است این حقیقت در درکِ چراییِ رواج و صمیمیتِ بیشترِ مراقبتِ والدین نسبت به نوع‌دوستیِ خواهران و برادران در طبیعت اهمیتِ کلیدی داشته باشد و همچنین ممکن است به ما کمک کند که دریابیم چرا حیوانات، حتی در مقایسه با چند خواهر و برادر، ارزشِ بیشتری برایِ خود قائلند. به طورِ خلاصه، مطلبی که سعی در بیانِ آن دارم این است که، علاوه بر شاخصِ خویشاوندی، باید به مقیاسِ دیگری همچون شاخصِ «قطعیت» نیز بها دهیم. با این که رابطهٔ والد و فرزندی از لحاظِ ژنتیکی از رابطهٔ خواهر و برادری نزدیک‌تر نیست، قطعیتِ آن بیشتر است. طبیعتاً با قطعیتِ بیشتری می‌دانید که چه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کسی فرزند شماست، اما قطعیت این که برادر تان واقعاً برادر شما باشد کمتر است. و در مورد این که خودتان که هستید اطمینان تان بیشتر هم هست!

در مورد دغل بازان در میان گیله مات ها سخن رانیدیم، اما در فصل های آینده بحث های مفصل تری در مورد دروغ گویان، دغل بازان و سوء استفاده گران خواهیم داشت. در دنیایی که دیگر افراد مدام منتظرند موقعیتی برای سوء استفاده از نوع دوستی انتخاب شده توسط خویشان نزدیک به وجود بیاید تا برای نیل به اهداف خود از آن بهره برند، یک ماشین بقا باید به این بیندیشد که به چه کسی می تواند اعتماد کند و از چه کسی واقعاً مطمئن است. اگر فرد ب واقعاً برادر کوچک من است، آنگاه من باید تا حدود نیمی که به خودم بها می دهم و کاملاً همان میزان که به بچه ام بها می دهم، به او بها دهم. اما آیا می توانم به همان اندازه که در مورد فرزندم مطمئنم، در مورد او مطمئن باشم؟ از کجا بدانم که او برادر کوچک من است؟

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اگر فردِ پِ قلِ همسانِ من است، آنگاه باید دو برابرِ بچه‌ام به او بها دهم. در واقع، باید همان اندازه که جانِ خودم برایم ارزش دارد، جانِ او هم برایم ارزش داشته باشد.* اما آیا می‌توانم به این قضیه مطمئن باشم؟ در این شکی نیست که او شبیهِ من است، اما شاید اتفاقی ژن‌هایی که ظاهرمان را تعیین می‌کرده یکسان بوده باشد. نه، من جانم را در راهِ او فدا نمی‌کنم، چون با این که ممکن است او ۱۰۰٪ ژن‌های مرا داشته باشد، با اطمینانِ کامل می‌دانم که من ۱۰۰٪ ژن‌های خودم را دارم. پس خودم بیشتر از او برایِ خودم ارزش دارم. من تنها فردی هستم که تکِ تکِ ژن‌هایِ خودخواهِ من از او خاطر جمعند. و با این که در حالتِ ایده‌آل یک ژنِ رقیب که به نفعِ رفتارِ نوع‌دوستانه در جهتِ حفظِ جانِ حداقلِ یکِ قلِ همسان، دو فرزند یا برادر، یا دستِ کم چهار نوه و مانند آن عمل می‌کند ممکن است این بخت را داشته باشد که جایِ ژنِ خودخواهِ فردی را بگیرد، همچنان ژنِ خودخواهِ فردی از این مزیتِ بزرگِ برخوردار است که فرد در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



موردِ هویتِ خود مطمئن است. ژنِ رقیبِ نوعِ دوستی نسبت به نزدیکان با این ریسکِ مواجهه است که در موردِ هویتِ افراد اشتباه کند، حال چه واقعاً به صورتِ اتفاقی و چه در پیِ مهندسیِ آگاهانهٔ حقه‌بازان و انگل‌ها. از این رو، باید انتظار داشته باشیم که خودخواهی در طبیعت تا حدی بیشتر از آن چیزی رخ دهد که با توجه به ملاحظاتِ ژنتیکی به تنهایی انتظارش را داشته‌ایم.

در تمامِ گونه‌ها، مادر نسبت به این که فرزندش واقعاً فرزندِ خودش است اطمینانِ بیشتری دارد تا پدر. مادر یا تخم‌هایی قابل‌دید و قابل‌حس می‌گذارد و یا بچه می‌زاید. او از این بخت برخوردار است که بداند چه کسی قطعاً حاملِ ژن‌هایِ اوست. پدر بیچاره بیشتر در برابرِ فریبکاری آسیب‌پذیر است. از این رو، قابل‌انتظار است که پدران، نسبت به مادران، در زمینهٔ مراقبت از کودکِ همتِ کمتری به خرج دهند. در فصلِ ۹ که عنوانش «نبردِ جنس‌ها» است، با دلایلِ بیشتری که از این فرضیه حمایت می‌کند آشنا خواهیم شد. به طریقِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مشابه، مادر بزرگانِ مادری می‌توانند از نوه‌هایِ خود خاطر جمع‌تر باشند تا مادر بزرگانِ پدری و شاید انتظار برود که نسبت به مادر بزرگانِ پدری نوع‌دوستی بیشتری را از خود نشان دهند. این امر بدین خاطر است که خاطرشان از بابتِ این که بچه‌هایِ دخترشان واقعاً متعلق به اوست جمع است، اما در موردِ بچه‌هایِ پسرشان این ظن می‌رود که شاید جفتش با نرِ دیگری خوابیده باشد. پدر بزرگانِ مادری به اندازهٔ مادر بزرگانِ پدری در موردِ نوه‌هایشان مطمئن هستند، چه هر دو گروه می‌توانند رویِ یک نسلِ قطعیت و یک نسلِ عدم قطعیت حساب کنند. به طریقِ مشابه، دایی‌ها قاعدتاً باید بیشتر به رفاهِ خواهرزادگان و برادرزادگانِ خود بها دهند تا عموها و در کل، باید به اندازهٔ خاله‌ها/عمه‌ها نوع‌دوستی از خود بروز دهند. در واقع، در جامعه‌ای که خیانتِ رواجِ زیادی دارد، دایی‌ها قاعدتاً باید نسبت به «پدران» نوع‌دوست‌تر باشند؛ چه آن‌ها دلیلِ بیشتری برایِ خاطر جمعی از نسبتِ خود با آن بچه دارند. آن‌ها می‌دانند که مادرِ بچه دستِ کم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خواهر ناتنی شان است. اما پدر «قانونی» بچه از هیچ چیز خبر ندارد. من هیچ مدرکی برای پشتیبانی از این پیشبینی‌ها ندارم، اما به این امید آن‌ها را مطرح می‌کنم که دیگران مدارکی برای پشتیبانی از آن‌ها سراغ داشته باشند یا کسانی پیدا شوند که بخواهند مدارکی را برای آن‌ها پیدا کنند. مخصوصاً احتمال می‌رود مردم‌شناسان اجتماعی نکات جالبی را برای ارائه داشته باشند.

بازگردیم به این بحث که نوع دوستی والدین رایج‌تر از نوع دوستی خواهر و برادران است. به نظر منطقی می‌آید که بکوشیم از منظر «مسئله تشخیص» به این موضوع نگاه کنیم. اما این کار به ما در تبیین عدم تقارن بنیادین در رابطه والد و فرزند کمکی نخواهد کرد. آن قدری که والدین به فرزندان‌شان بها می‌دهند، فرزندان به والدین بها نمی‌دهند، با این که رابطه ژنتیکی آنان متقارن است و هر دو طرف به یک میزان از خویشاوندی یکدیگر اطمینان دارند. یکی از دلایل این است که والدین، با توجه به این که سن بیشتری دارند و در زیستن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تجربه بیشتری کسب کرده‌اند، عملاً موقعیت مناسب‌تری برای کمک به کودکان خود دارند. حتی اگر یک بچه بخواند به پدر و مادر خود غذا دهد، در عمل از امکانات لازم برای این کار برخوردار نیست.

یک عدم تقارن دیگر هم در رابطه والدین و فرزند وجود دارد که به رابطه خواهری و برادری قابل تعمیم نیست. بچه‌ها همیشه از والدین خود بزرگ‌ترند. درست است که این امر همیشه صادق نیست، اما معمولاً امید به زندگی بچه‌ها بیشتر از آن‌هاست. همان گونه که پیشتر هم اشاره کردم، امید به زندگی متغیر مهمی است که در «بهترین جهان ممکن»، وقتی حیوان می‌خواهد در مورد نوع دوستانه عمل کردن یا نکردن تصمیم بگیرد، باید آن را در «محاسبات» خود لحاظ کند. در گونه‌ای که متوسط امید به زندگی فرزندان بیشتر از والدین است، اگر ژنی در جهت رفتار نوع دوستانه کودک [نسبت به والدین] عمل کند، ضرر زیادی را متحمل خواهد شد. چنین ژنی فداکاری نوع دوستانه را به نفع کسانی مهندسی خواهد کرد که، در مقایسه با

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خودِ فردِ فداکار، به مردن به دلیلِ کِهولتِ سنِ نزدیکِ ترند. از طرفِ دیگر، از لحاظِ نقشِ امید به زندگی در محاسبات، ژنی که به نفعِ نوعِ دوستیِ والدین عمل کند متناظراً سودمند خواهد بود.

خیلی اوقات بعضی‌ها می‌گویند انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک به صورتِ نظری خیلی منسجم به نظر می‌رسد، اما مثال‌هایِ چندانی در طبیعت برای آن نمی‌توان یافت. چنین نقدی فقط از کسی بر می‌آید که تعریفِ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک را درست درک نکرده باشد. حقیقت این است که تمامِ مثال‌هایِ حفاظت از کودک و مراقبتِ والدین و تمامِ اندامی که به آن مربوط می‌شود، مانندِ غددِ ترشحِ شیر، کیسهٔ کانگورو و مانندِ آن، همگی نمونه‌هایی از تجلیِ عملیِ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک در طبیعت است. بی‌تردید منتقدان با رواجِ گستردهٔ مراقبتِ والدین آشنا هستند، اما در درکِ این قضیه مشکل دارند که مراقبتِ والدین هم درست مانندِ نوعِ دوستیِ خواهری و برادری یکی از نمونه‌هایِ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک است. وقتی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌خواهند برای‌شان مثال بیاوریم، منظورشان این است که از چیزی به جز مراقبتِ والدین برای‌شان مثال بزنم و باید گفت که در واقع این گونه نمونه‌ها کمتر یافت می‌شود. به دلایلی هم که برای این امر دارم بیشتر اشاره کردم. می‌توانستم این زحمتِ افزون را به جان بخرم و از نوع دوستیِ خواهری و برادری مثال بیاورم و نمونه‌های آن هم در واقع بی‌شمار است. اما مایل به انجام این کار نیستم، چرا که باعث می‌شود این ایده اشتباه در اذهان تقویت شود که انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک مخصوصاً به روابط بستگی دارد و نه به رابطهٔ والد و فرزندی (چنان که گفته شد، ویلسون قائل به درستی همین گزاره است).

دلیل این را که چرا این خطا چنین قوت گرفته است می‌توان در تاریخ جست‌وجو کرد. مزیتِ فرگشتی که از مراقبتِ والدین سرچشمه می‌گیرد چنان واضح است که لازم نبود منتظر باشیم همیلتون بیاید و آن را بیان کند. از زمانِ داروین امری شناخته‌شده بوده است. وقتی همیلتون معادلِ ژنتیکیِ دیگر روابط و اهمیتِ فرگشتیِ آن‌ها را نشان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



داد، طبیعتاً مجبور بود که بر روی این روابط متفاوت تأکید کند. او مخصوصاً از حشرات اجتماعی، همچون مورچه و زنبورانِ عسل، مثال آورد که، چنان چه در فصل آینده خواهیم دید، در میان‌شان رابطه‌ی خواهر و برادری اهمیتی ویژه دارد. حتی با کسانی برخورد کرده‌ام که معتقدند نظریه‌ی همیلتون فقط برای حشرات اجتماعی صادق است. اگر کسی حاضر نیست بپذیرد که مراقبت والدین نمونه‌ای عملی از انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک است، آنگاه زحمتش به عهده‌ی همان فرد خواهد بود که نظریه‌ای عمومی از انتخابِ طبیعی را تدوین کند که نوع‌دوستی والدین را پیش‌بینی می‌کند، اما رواجِ نوع‌دوستی را بین خواهر و برادران پیش‌بینی نمی‌کند. باور من این است که قادر به چنین کاری نخواهد بود.





۷. تنظیم خانواده

فهمیدن این که چرا برخی کوشیده‌اند مراقبت والدین را از دیگر انواع نوع دوستی انتخاب شده توسط خویشان نزدیک سوا بدانند آسان است. به نظر می‌رسد مراقبت والدین بخشی جدایی ناپذیر از تولید مثل باشد، در حالی که به عنوان مثال چیزی همچون نوع دوستی نسبت به خواهرزاده چنین ویژگی ندارد. به نظر من تمایز خیلی مهمی بین این دو وجود دارد، اما عده‌ای در تعیین این تمایز دچار اشتباه شده‌اند. آن‌ها تولید مثل و مراقبت والدین را در یک دسته قرار داده‌اند و دیگر انواع نوع دوستی را در دسته‌ای متمایز. اما مایلم میان آوردن افراد جدید به دنیا و مراقبت از افرادی که در حال حاضر وجود دارند تمایز

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



قائل شوم. این دو عمل را به ترتیب «فرزندآوری»^۱ و «مراقبت از فرزند»^۲ نام می‌نهم. یک ماشینِ بقا باید در موردِ دو چیز کاملاً متفاوت تصمیم‌گیری کند: تصمیماتِ مربوط به مراقبت و تصمیماتِ مربوط به فرزندآوری. منظورم از تصمیم‌گیری اقدامی استراتژیک و ناخودآگاه است. تصمیماتِ مراقبتی این گونه هستند: «یک بچه هست که میزانِ خویشاوندیش فلان است و احتمالِ این که اگر به او غذا ندهم تلف شود بهمان مقدار است. آیا باید به او غذا دهم؟» اما تصمیماتِ مربوط به فرزندآوری از این قرار است: «آیا باید اقداماتِ لازم را برای به دنیا آوردنِ فردی جدید در پیش گیرم؟ آیا باید تولیدِ مثل کنم؟». مراقبت و فرزندآوری تا اندازه‌ای برایِ صرفِ زمان و منابعِ محکوم به رقابتند. فرد باید انتخاب کند: «آیا باید از این بچه مراقبت کنم یا باید فرزندِ جدیدی به دنیا بیاورم؟».

¹ child bearing

² child caring



بسته به خصوصیاتِ یک گونه، امکانِ بروزِ ترکیباتِ مختلفی از استراتژیِ پایدارِ فرگشتی برایِ مراقبت و فرزندآوری وجود دارد. چیزی که اصلاً ممکن نیست از لحاظِ فرگشتی پایدار باشد استراتژیِ مراقبتِ صرف است. اگر همهٔ افراد خود را چنان وقفِ مراقبت از فرزندانِ حاضر می‌کردند که هیچ وقت فرصتِ فرزندآوری پیدا نمی‌کردند، خیلی سریع افرادِ جهش‌یافته‌ای که در فرزندآوری تخصص داشتند کلِ گونه را تحتِ سیطرهٔ خود می‌آوردند. مراقبت تنها می‌تواند در قالبِ یک استراتژیِ مرکب پایدار باشد. حداقل باید تا حدودی فرزندآوری صورت گیرد. گونه‌هایی که بیش از همه با آن آشنایی داریم — پستان‌دارن و پرندگان — معمولاً مراقبت‌کنندگانی عالی هستند. معمولاً بعد از تصمیم به آوردنِ فرزندی جدید با تصمیم به مراقبت از او پس از زاده شدن همراه است.

به خاطر این که در عمل فرزندآوری و مراقبت از فرزند معمولاً در کنارِ یکدیگر رخ می‌دهد، مردم این دو را با هم خلط می‌کنند. اما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چنان که دیدیم، از دیدِ ژن‌هایِ خودخواه، اساساً تمایزی میانِ مراقبت از برادرِ کوچک و فرزندِ پسر وجود ندارد. هر دو نوزاد به یک اندازه به شما نزدیکند. اگر لازم باشد انتخاب کنید فقط به یکی از آن دو غذا دهید، از دیدِ ژنتیکی دلیلی وجود ندارد که به نفعِ پسرِ خودتان تصمیم بگیرید. اما از طرفی هم، اساساً امکان ندارد که برادرِ کوچک‌تان زاده‌ شما باشد. فقط بعد از این که کس دیگری او را به دنیا آورد می‌توانید از او مراقبت کنید. در فصلِ پیش به این پرداختیم که ماشین‌هایِ بقا در شرایطِ آرمانی باید چگونه در موردِ نوع‌دوستانه یا غیرنوع‌دوستانه برخورد کردن با افرادی که در حالِ حاضر وجود دارند تصمیم‌گیری کنند. در این فصل به این می‌پردازیم که چگونه باید در موردِ فرزند آوردن یا نیاوردن تصمیم بگیرند.

جنگالی که بر سرِ «انتخابِ گروه» بر پاست و در فصلِ ۱ به آن اشاره کردم عمدتاً به همین خاطر در گرفته است. علتش آن است که وین - ادواردز که عمدهٔ تقصیرِ اشاعهٔ ایدهٔ انتخابِ گروه بر گردنِ اوست این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جنگال را در بافتار^۱ نظریه‌ای در مورد «تنظیم جمعیت» به راه انداخت.* او عنوان کرده بود که حیوانات به صورت فردی خودخواسته و از روی نوع‌دوستی زاد و ولد خود را کاهش می‌دهند تا به کل گروه خیر رسانده باشند.

این فرضیه خیلی جذاب به نظر می‌رسد؛ چرا که با [رفتار اخلاقی] که از انسان‌ها انتظار می‌رود همخوانی دارد. انسان‌ها بیش از اندازه بچه به دنیا آورده‌اند. جمعیت به چهار عامل بستگی دارد: تولد، مرگ، ورود افراد [خارجی]^۲ و خروج افراد [از یک زیستگاه]^۳. وقتی داریم از کل جمعیت جهان صحبت می‌کنیم، ورود و خروج افراد دیگر معنایی ندارد. پس تنها عواملی که باقی می‌ماند تولد است و مرگ. مادامی که به طور متوسط از هر زوج دو فرزند به جا بماند که تولید مثل کنند،

¹ context

² immigration

³ emigration



طی سال‌های آینده تعداد بچه‌هایی که زاده می‌شوند با سرعتی روزافزون افزایش پیدا می‌کند. طی هر نسل، به جای این که جمعیت به تعداد ثابتی افزایش پیدا کند، بیشتر به صورت چیزی در مایه‌های کسری ثابت از جمعیت کنونی افزایش پیدا می‌کند. از آنجا که جمعیت کل خود در حال افزایش است، نرخ افزایش جمعیت هم پیوسته بیشتر می‌شود. اگر بگذارند چنین رشدی بدون مهار افزایش یابد، جمعیت در زمان خیلی کمی به جمعیتی نجومی خواهد رسید.

جالب اینجاست که حتی افرادی هم که نگران افزایش جمعیتند گاه به این امر واقف نیستند که رشد جمعیت علاوه بر این که تابعی از تعداد فرزندان باشد، به این که افراد چه زمانی تصمیم به بچه‌دار شدن می‌گیرند هم بستگی دارد. از این که جمعیت معمولاً با نرخ خاصی به ازاء هر نسل افزایش می‌یابد می‌توان نتیجه گرفت که اگر فاصله بین نسل‌ها را بیشتر کنیم، نرخ رشد جمعیت هر ساله کاهش خواهد یافت. می‌توان برهائی را که روی آن نوشته شده است «دو فرزند کافیست»

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



عوض کرد و به جایشان نوشت «تازه از سی سالگی دست به کار شوید» و به همان میزان هم اثربخش خواهد بود. اما در هر صورت، رشد فزاینده جمعیت باعث بروز مشکلاتی جدی خواهد شد. احتمالاً همه ما به نمونه‌هایی از محاسبات شوکه‌کننده برخوردیم که در فهم عمیق این مشکلات کمک می‌کند. برای نمونه، جمعیت کنونی آمریکای لاتین حدود ۳۰۰ میلیون است و حتی همین حالا هم کسر بزرگی از آن‌ها دسترسی کافی به غذا ندارند. اما اگر جمعیت همچنان با نرخ حاضر رشد پیدا کند، در عرض کمتر از ۵۰۰ سال کار به جایی می‌رسد که مردم در حالت ایستاده قادر خواهند بود سطح کل این قاره را پوشانند. حتی اگر فرض را بر این بگذاریم که همه‌شان لاغر باشند — که فرض غیرواقع‌گرایانه‌ای هم نیست — باز این اتفاق خواهد افتاد. پس از گذشت ۱۰۰۰ سال، کار به جایی خواهد رسید که اگر روی شانه هم نیز بخواهند بایستند، یک میلیون نفر روی سر هم قطار خواهند شد. قبل از این که ۲۰۰۰ سال بگذرد، مردمان روی هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



قطار شده که می‌خواهند به سرعت نور از زمین کوچ کنند پای‌شان تا آخرین نقطه کیهان شناخته شده خواهد رسید. فراموش نکنید که این یک محاسبه فرضی است. بنا به دلایلی عملاً چنین چیزی ممکن نیست. این عوامل چیزهایی مانند قحطی، طاعون و جنگ و اگر خوش‌شانس باشیم، قرص ضدبارداری را شامل می‌شود. این که دست به دامن پیشرفت در علم کشاورزی، «انقلاب‌های سبز» و مانند آن شویم فایده‌ای ندارد. افزایش تولید غذا شاید مرهمی موقتی برای این مشکل باشد، اما با قطعیتی ریاضیاتی می‌توان گفت که در درازمدت گرهی را نخواهد گشود. در واقع، مانند پیشرفت‌های پزشکی که وقوع این بحران را تسریع بخشیدند، آن پیشرفت‌ها نیز ممکن است با افزایش سرعت گسترش جمعیت اوضاع را بیشتر بیخ دهد. این حقیقتی منطقی و ساده است که به جز هجرت فوج فوج مردم به فضا به وسیله میلیون‌ها فضاپیماهایی که در هر ثانیه به فضا پرتاب می‌شوند، فرزندآوری مهارنشده محکوم به افزایش نرخ مرگ است. باورش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سخت است که پیشوایانی که رهرو آن خود را از استفاده از روش‌های ضدبارداری منع می‌کند از درک این حقیقت ساده عاجزند. آن‌ها می‌گویند که طرفدار روش‌های «طبیعی» کنترل جمعیت هستند و دقیق همین را هم تحویل خواهند گرفت. این روش طبیعی قحطی نام دارد. اما بدیهی است تشویشی که [از اندیشیدن به] این محاسبات طولانی مدت ناشی می‌شود ریشه در این دارد که افراد نگران آسایش گونه ما در آینده هستند. انسان‌ها (البته بعضی از آن‌ها) از این دوراندیشی آگاهانه برخوردارند که تبعات فاجعه‌بار افزایش جمعیت را پیش از وقوع دریابند. فرض بنیادی این کتاب بر این است که ماشین‌های بقا را به طور کلی ژن‌های خودخواه هدایت می‌کنند. قطعاً از آن‌ها نمی‌شود انتظار داشت که آینده‌نگر باشند یا دغدغه شادکامی و رفاه گونه را در دل داشته باشند. در اینجا است که راه وین-ادواردز از دیگر نظریه پردازان فرگشتی ارتدکس (مرسوم) جدا می‌شود. او بر



این باور است که واقعاً ممکن است کنترلِ بارداریِ با انگیزه‌هایِ نوع‌دوستانه فرگشت پیدا کند.

وین-ادواردز در نوشته‌هایِ خود و آردری هنگامِ ترویجِ دیدگاه‌هایِ خود به این نکته اشاره نکرده‌اند که حقایقِ زیادی وجود دارد که موردِ مناقشه و بحثِ برانگیز هم نیست. این حقیقت کاملاً واضح و آشکار است که جمعیتِ حیواناتِ وحشی با نرخِ نجومی که از لحاظِ نظری از آنها انتظار می‌رود رشد نمی‌کند. گاهی اوقات جمعیتِ حیواناتِ وحشی نسبتاً ثابت می‌ماند؛ چرا که نرخِ تولد و مرگ تقریباً به یک اندازه است. در بعضی موارد جمعیتِ نوساناتِ خیلی زیادی دارد. در مقاطعی شدیداً افزایش پیدا می‌کند و بعد تا مرزِ انقراض پیش می‌رود. موش‌هایِ قطبی نمونهٔ شناخته‌شده‌ای از این پدیده هستند. گاهی اوقات، انقراضی تمام‌عیار رخ می‌دهد، دستِ کم در جمعیتِ یک منطقه. گاهی اوقات، مثلاً در موردِ وَشَقِ کانادایی^۱، به نظر

¹ Canadian lynx



می‌رسد که جمعیت به صورتِ ریتیمیک تغییر می‌کند (جمعیتِ این گونه را از رویِ تعدادِ پوست‌های فروخته‌شده توسطِ شرکتِ هادسونز بی^۱ در سال‌هایِ متمادی تخمین زده‌اند). تنها چیزی که در جمعیتِ حیوانات رخ نمی‌دهد افزایشِ نامحدود است.

تقریباً هیچ گاه حیواناتِ وحشی در پیِ کھولتِ سن نمی‌میرند. معمولاً خیلی قبل از این که به پیری برسند، قحطی، بیماری یا شکار شدن توسطِ یک درنده قاتلِ جان‌شان می‌شود. این امر تا همین اخیر در موردِ انسان نیز صدق می‌کرد. خیلی از حیوانات در کودکی تلف می‌شوند و خیلی از آن‌ها فرصتِ سر از تخم در آوردن هم پیدا نمی‌کنند. گرسنگی و دیگر عواملِ مرگ از مهم‌ترین علت‌هایی هستند که باعث می‌شوند جمعیت‌هایِ مختلف به صورتِ نامتناهی افزایش پیدا نکند. اما چنان چه در گونهٔ خودمان شاهد بوده‌ایم، لزومی ندارد که کار به این جا بکشد. اگر حیوانات نرخِ زاد و ولدِ خود را

¹ Hudson's Bay



کنترل می کردند، هیچ وقت قحطی رخ نمی داد. فرضیه وین-ادواردز این است که حیوانات دقیقاً چنین کاری می کنند و جمعیت خود را کنترل می کنند. اما وقتی کتابش را می خوانید، می بینید که این فرضیه آن قدرها هم بحث مناقشه برانگیزی نیست. طرفداران نظریه ژن خودخواه به راحتی پذیرای این دیدگاه هستند که حیوانات نرخ زاد و ولد خود را کنترل می کنند. معمولاً هر گونه ای که تصورش را بکنید تعداد ثابتی توله یا جوجه را به طور همزمان به دنیا می آورد. هیچ حیوانی تعداد فرزندان نامحدود نیست. اختلاف بر سر این نیست که آیا [حیوانات] نرخ زاد و ولد خود را کنترل می کنند یا نه. دعوا بر سر این است که عامل کنترل کننده چه چیزی است؟ از طریق چه فرآیندی در انتخاب طبیعی تنظیم خانواده فرگشت پیدا کرده است؟ به طور خلاصه، مناقشه در این است که آیا کنترل جمعیت حیوانات از روی نوع دوستی انجام می گیرد؟ به عبارتی، آیا برای صلاح کل گونه صورت می پذیرد و یا این که عاملی خودخواهانه دارد و نفعش به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فردی که تولیدِ مثل می کند می رسد؟ من به ترتیب به بررسیِ هر دوی این فرضیات می پردازم.

فرضیهٔ وین-ادواردز این است که افراد کمتر از حدِ تواناییِ خود بچه می آورند تا به صلاحِ گونه تمام شود. او بر این امر واقف بود که انتخابِ طبیعی در حالتِ عادی امکان ندارد که به فرگشتِ چنین رفتارِ نوع دویستانه ای منجر شود. او می دانست که انتخابِ نرخِ زاد و ولدِ کمتر از میانگین توسطِ طبیعت امری متناقض به نظر می رسد.

از این رو، چنان چه در فصلِ یک شاهد بودیم، به نظریهٔ انتخابِ گروه متوسل شد. از دیدِ او، گروه هایی که اعضایش نرخِ زاد و ولدِ خود را محدود می کنند کمتر با خطرِ انقراض مواجه می شوند تا گروه هایی که اعضایش چنان سریع تولیدِ مثل می کنند که منابعِ غذاییِ یارایِ تأمینِ غذایشان را ندارد. از این رو، جهان پر می شود از گروه هایی که اعضاءِ تشکیل دهنده اش زاد و ولدِ خود را محدود می کنند. از دیدی کلی، محدودیتِ فردی که وین-ادواردز بدان اشاره می کند در واقع همان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کنترلِ بارداری است، اما او خاص تر به قضیه نگاه می کند و ایده ای را مطرح می کند که در قالبِ آن کلِ حیاتِ اجتماعی یک مکانیسمِ تنظیمِ جمعیت به نظر می رسد. برای نمونه، دو ویژگیِ عمدهٔ زندگیِ اجتماعی در میانِ بسیاری از گونه های حیوانی تعیینِ قلمرو و سلسله مراتبِ برتری است که در فصلِ ۵ بدانها اشاره کردیم.

چنان که بر می آید بسیاری از حیوانات وقت و انرژیِ زیادی را صرفِ تکه ای زمین می کنند که طبیعت شناسان بدان قلمرو می گویند. این پدیده در میانِ قلمرو حیوانات رایج است، نه تنها در میانِ پرندگان، پستان داران و ماهیان، بلکه حتی در میانِ حشرات و حتی، عجیب تر از آن، در میانِ شقایق های دریایی.

قلمرو ممکن است قسمتِ بزرگی از جنگل باشد که محلِ آذوقه جوییِ جفتی است که می خواهند تولیدِ مثل کنند. این امر در موردِ سینه سرخ ها صدق می کند. یا در موردِ کاکایی های شاه ماهی خوار، ممکن است منطقه ای کوچک باشد که غذایی در آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یافت نمی‌شود، اما یک لانه در هسته آن یک لانه قرار دارد. وین-ادواردز بر این باور است که حیواناتی که بر سر قلمرو با هم جنگ می‌کنند در واقع بر سر نوعی بلیت با هم می‌جنگند، نه بر سر حاصلی واقعی چون غذا. در بسیاری از موارد، ماده‌ها با نری که قلمرو ندارد جفت‌گیری نمی‌کنند. در واقع، معمولاً چنین می‌شود که ماده‌ای که جفتش شکست خورده و قلمرویش تصاحب شده است سریع خود را به فاتح جنگ می‌چسباند. حتی در میان گونه‌هایی که وفادار و تک‌همسر به نظر می‌آیند، ممکن است ماده با قلمروی جفت‌نر وصلت کرده باشد و نه با شخص او.

اگر جمعیت بیش از حد زیاد شود، بعضی از افراد قادر به تصاحب قلمرو نخواهند شد و در نتیجه، زاد و ولد نمی‌کنند. از این رو، از دید وین-ادواردز، به دست آوردن قلمرو همچون برنده شدن یک بلیت یا مجوز برای زاد و ولد است. از آنجا که قلمرو چیز محدودی است، می‌توان برداشت کرد که مجوز زاد و ولد محدودی هم صادر خواهد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شد. افراد ممکن است بر سرِ تصاحبِ این مجوزها با هم بجنگند، اما تعدادِ فرزندانِ آن جمعیت به تعدادِ قلمروهایِ موجود بستگی دارد. وقتی سطحی به بعضی گونه‌ها، مثلاً باقرقرهٔ پرپایِ حنایی^۱، نگاه می‌کنیم، به نظر می‌رسد که بعضی افراد از [زاد و ولد] خودداری می‌کنند؛ چون آن‌هایی که نمی‌توانند قلمرو به دست بیاورند نه تنها زاد و ولد نمی‌کنند، بلکه کلاً قیدِ تلاش برایِ تصاحبِ قلمرو را هم می‌زنند. چنین می‌نماید که همگی قاعدهٔ بازی را پذیرفته‌اند: اگر تا آخرِ فصلِ رقابت مجوزِ رسمی برایِ زاد و ولد به دست نیاوردی، خودخواسته فکرِ زاد و ولد را از سرِ خود بیرون می‌کنی و در فصلِ زاد و ولد مزاحمِ کارِ برندگانِ خوش‌شانس نمی‌شوی تا آن‌ها با خیالِ راحت به کارِ گسترشِ گونه مشغول شوند.

وین-ادواردز از سلسله مراتبِ برتری نیز خوانشِ مشابهی دارد. در میانِ بسیاری از حیوانات، مخصوصاً آن‌هایی که آزاد نیستند اما حتی در

¹ red grouse



میانِ بعضی گونه‌های وحشی، افرادِ هویتِ یکدیگر را تشخیص می‌دهند و دست‌شان می‌آید که زورشان به چه کسانی می‌رسد و چه کسانی می‌توانند میچ‌شان را بخوابانند. همان گونه که در فصل ۵ خواندیم، آن‌ها معمولاً بدونِ هیچ کوششی در مقابلِ کسانی که «می‌دانند» به احتمالِ زیاد شکست‌شان می‌دهد تسلیم می‌شوند. به خاطرِ این، طبیعت‌شناسان قادرند نوعی سلسله مراتبِ برتری یا «سلسله مراتبِ نوک زدن»^۱ را تعریف کنند (ماجرای پشتِ عبارتِ «سلسله مراتبِ نوک زدن» این است که آن را نخستین بار برای توصیفِ مرغ و خروس‌ها به کار برده بودند). آن‌ها می‌توانند سلسله مراتبی را برای جایگاهِ افراد در جامعه متصور شوند که در آن هر کسی جایِ خود را می‌داند و پا از گلیمِ خود درازتر نمی‌کند. بدیهی است که گاهی نبردهایی جدی در می‌گیرد و بعضاً افراد قادرند جایِ مافوقِ قبلی‌شان را تصاحب کنند. اما در فصل ۵ خواندیم که تأثیرِ کلیِ تسلیم

¹ peck order



خودخواسته افرادِ دون مرتبه این است که نبردهای طولانی کمتری در می گیرد و به ندرت کسی جراحی جدی می بیند.

عده زیادی از دیدگاهی که بگویی نگویی به انتخاب گروه می ماند این امر را «چیز مثبتی» قلمداد می کنند. اما وین-ادواردز تفسیرِ جسورانه تری دارد. افرادِ بالا مرتبه بختِ زاد و ولدِ بیشتری دارند، حال یا به این خاطر که مادگان آنها را ترجیح می دهند و یا به این خاطر که به طورِ فیزیکی جلویِ نرهایِ دون مرتبه را می گیرند و نمی گذارند به مادگان نزدیک شوند. وین-ادواردز جایگاهِ اجتماعیِ بالا را بلیتی دیگر برای دسترسی به حقِ زاد و ولد بر می شمرد. افراد به جایِ این که مستقیماً بر سرِ مادگان با هم بجنگند، بر سرِ جایگاهِ اجتماعی با هم به نزاع بر می خیزند و بعد می پذیرند که اگر موفق به ورود به مراتبِ بالا نشدند، حقِ زاد و ولد ندارند. وقتی مستقیماً پایِ مادگان در میان است، خویشانِ داری می کنند، با این که هر از گاهی برایِ تصاحبِ جایگاهی بالاتر با هم جنگ می کنند و از این رو، می توان گفت که به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طور غیرمستقیم دارند بر سرِ مادگان با هم جنگ می‌کنند. اما به زعم وین-ادواردز، همان گونه که در رفتارهایِ محافظت از قلمرو هم شاهد بودیم، «پذیرشِ خودخواسته» این قاعده که فقط نرهایِ والامرتبه حقِ زاد و ولد دارند باعث می‌شود که سرعتِ افزایشِ جمعیت خیلی بالا نرود. جمعیت‌هایِ مختلف به جایِ این که بیش از حد بچه بیاورند و بعد که با عواقبِ جدی مواجه شدند بفهمند که کارشان اشتباه بوده است، از نبردهاییِ فرمالیته بر سرِ جایگاه و قلمرو به عنوانِ ابزاری برایِ تحدیدِ جمعیت استفاده می‌کنند و آن را اندکی زیرِ خطِ قحطی نگه می‌دارند تا در عمل با آن مواجه نشوند.

شاید تکان‌دهنده‌ترین ایده وین-ادواردز «رفتارِ نمایشی» (نمایشِ جمعیت)^۱ باشد که خود این عنوان را برایِ آن برگزیده است. بسیاری از حیوانات زمانِ زیادی را با یکدیگر در قالبِ گله یا دسته‌هایی بزرگ سپری می‌کنند. در موردِ این که چرا انتخابِ طبیعی باید به نفع

¹ epideictic behaviour



چنین رفتاری عمل کند ایده‌هایی نسبتاً معقولانه‌ای مطرح شده است که در فصل ۱۰ در مورد برخی از آن‌ها قلم خواهیم راند. اما وین-ادواردز ایده کاملاً متفاوتی دارد. او می‌گوید وقتی گله‌های بسیار بزرگ در شامگاه گرد هم جمع می‌شوند و یا وقتی مگس‌ریزه‌ها^۱ دور قسمت ورودی پرچین می‌رقصند، در واقع برای آمارگیری از جمعیت است که این کار را می‌کنند. از آنجا که او فرض را بر این گذاشته است که افراد برای خیر رسانیدن به گروه زاد و ولد خود را محدود می‌کنند و وقتی که تراکم جمعیت بالاست از تولید مثل خودداری می‌کنند، معقول این است که راهی را برای سنجش جمعیت خود داشته باشند. یعنی درست همان طور که دماسنج جزئی محوری از ساز و کار یک دماپا (ترموستات) است. از دید وین-ادواردز، رفتار نمایشی نوعی تجمع عمدی است که تخمین جمعیت را تسهیل می‌کند. منظورش این نیست که حیوانات آگاهانه دست به تخمین

¹ midge



جمعیت می‌زنند، بلکه می‌گویند مکانیسمی عصبی یا هورمونی وجود دارد که درک دیداری فرد از تراکم جمعیت را با دستگاه تولید مثل او مرتبط می‌کند.

سعیم بر این بوده است که نظریهٔ وین-ادواردز را هر چند خلاصه، اما به گونه‌ای منصفانه، بیان کنم. اگر در کار خود موفق بوده باشم، باید به این نتیجه رسیده باشید که حداقل در نگاه اول ممکن است چنین تصویری درست باشد. اما فصل‌های اول کتاب باید شما را به قدری شکاک کرده باشد که بگویید این نظریه هر چقدر هم ممکن به نظر بیاید مهم نیست. مهم این است که شواهد کافی برای آن وجود داشته باشد، وگرنه ... و متأسفانه شواهدی که مطرح می‌کند قابل قبول نیست. او مثال‌های متعددی می‌آورد که می‌توان آن‌ها را به گونه‌ای که او می‌خواهد تفسیر کرد، اما در چارچوب مرسوم «ژن خودخواه» نیز می‌توان آن‌ها را توجیه کرد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بوم‌شناس بزرگ، دیوید لک^۱، معمار اصلی نظریه ژن خودخواه در زمینه تنظیم خانواده بود، با این که خود از این عنوان استفاده نمی‌کرد. تمرکز او بر روی تعداد تخم‌های همزمان در میان پرندگان وحشی بود، اما نظریات و نتایج او از مزیت تعمیم‌پذیری برخوردار است. هر گونه پرنده تعداد تخم‌های همزمان خاصی دارد. برای نمونه، سفیدغازان^۲ و گیلومات‌ها هر سری فقط روی یک تخم می‌خوابند، بادقک‌ها^۳ روی سه و چرخ‌ریسک‌های بزرگ روی شش تخم یا بیشتر. تغییرات جزئی نیز در این میان مشاهده می‌شود. بعضی بادقک‌ها هر بار دو تخم می‌گذارند و چرخ‌ریسک‌های بزرگ ممکن است دوازده تخم بگذارند. منطقی است که تصور کنیم تعداد تخم‌هایی را که یک پرنده ماده می‌گذارد و بر روی آن می‌خوابد

¹ David Lack

² gannet

³ swift



دستِ کم تا اندازه‌ای ژنتیک تعیین می‌کند، درست مانند هر ویژگیِ دیگر. پس می‌توان گفت که احتمالاً یک ژن وجود دارد که باعث می‌شود پرنده دو تخم بگذارد، یک دگره دیگر است که باعث می‌شود پرنده سه تخم بگذارد و دگره دیگری هم برای گذاشتن چهار تخم و مانند آن وجود دارد، در حالی که در عمل ممکن نیست قضایا به این سادگی باشد.

حال نظریه ژنِ خودخواه ما را به این سمت رهنمون می‌کند که بپرسیم کدام یک از این ژن‌ها در استخر ژنی بیشتر تکثیر می‌شود. سطحی که به ماجرا نگاه کنیم، به نظر می‌رسد ژنی که باعث می‌شود پرنده چهار تخم بگذارد نسبت به ژن سه یا دو تخم گذاشتن دستِ بالا را دارد. اما اگر لحظه‌ای درنگ کنیم می‌بینیم که نمی‌شود این استدلال «هر چه بیشتر، بهتر» درست باشد. اگر همین سیر را ادامه دهیم، نتیجه می‌شود که پنج تخم باید بهتر از چهار باشد، ده تخم باید از آن هم بهتر باشد، ۱۰۰ تخم از ده تخم بهتر و بی‌نهایت از همه بهتر. به دیگر سخن، اگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



با همین فرمان پیش برویم، به نتیجه مضحکی می‌رسیم. بدیهیست که تخم زیاد گذاشتن، علاوه بر مزایا، هزینه‌هایی را هم در پی دارد. هزینه فرزندانِ آوریِ زیادِ ناکارآمد شدنِ مراقبت است. غرض اصلیِ لک این است که هر گونه خاص در هر محیطی تعداد بچه‌های همزمانِ بهینه‌ای خواهد داشت. تفاوتِ او با وین-ادواردز در پاسخی است که به این پرسش ارائه می‌کند: «بهینه از دید چه کسی؟». وین-ادواردز می‌گوید تعدادِ بهینه مهمی که همه افراد برای رسیدن به آن باید تلاش کنند تعدادی است که از دیدِ کلِ گروه بهینه تلقی می‌شود. اما لک باور دارد که فردِ خودخواه تعداد بچه‌های همزمانی را انتخاب می‌کند که تعداد بچه‌هایی را که می‌تواند بزرگ کند به حداکثر تعداد برساند. این که تعداد جوجه‌های همزمانِ بادقک‌ها سه تا است از دیدِ لک به این معناست که هر بادقکی که سعی کند چهار بچه همزمان بیاورد احتمالاً، نسبت به رقبایش که محتاط‌ترند و سعی می‌کنند فقط سه بچه بیاورند، عملاً تعداد بچه‌های کمتری را بزرگ خواهد کرد. دلیلِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



واضحش هم این است که آن قدر غذای کمی بین چهار جوجه تقسیم می‌شود که تعداد اندکی از آن‌ها جان به در می‌برند و به سنین بزرگسالی می‌رسند. این امر هم در مورد زرده‌ای که از آغاز به هر تخم تعلق می‌گیرد صادق است و هم غذایی که پس از از تخم در آمدن به جوجه‌ها می‌رسد. از این رو، بنا به دیدگاه لک، افراد تعداد بچه‌های همزمان خود را به دلایلی تنظیم می‌کنند که هیچ رگه‌ای از نوع دوستی در آن‌ها یافت نمی‌شود. آن‌ها فرزندآوری خود را برای جلوگیری از استفاده بیش از حد از منابع گروه محدود نمی‌کنند. بلکه آن‌ها در واقع برای به حداکثر رساندن بقای بچه‌هایی که به دنیا آورده‌اند فرزندآوری خود را کنترل می‌کنند و این هدف درست نقطه مقابل چیزی است که به کنترل بارداری نسبت می‌دهند.

جوجه بزرگ کردن کار هزینه‌بری است. مادر باید غذا و انرژی زیادی را صرف تولید تخم‌ها بکند. احتمالاً با جفت خود تلاش زیادی را وقف ساخت لانه می‌کند تا بتواند تخم‌هایش را در آن بگذارد و از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آنها حفاظت کند. والدین چند هفته را صبورانه صرفِ خوابیدن روی تخم‌ها می‌کنند. سپس، وقتی جوجه‌ها از تخم در آمدند، تا پایِ جان و تقریباً به صورتِ شبانه‌روزی برای به دست آوردنِ غذا برای آنها تلاش می‌کنند. همان گونه که خواندیم، والدینِ چرخ‌ریسک‌های بزرگ به طورِ متوسط هر ۳۰ ثانیه از روز غذا به آشیانه می‌آورند. این موارد در موردِ پستان‌داران، از جمله خودِ ما، کمی فرق دارد، اما اصلِ موضوع که تولیدِ مثل، مخصوصاً برایِ مادر، امری هزینه‌بر است همچنان به یک اندازه صادق است. بدیهی است که اگر والدین بخواهند منابع غذایی و تلاشِ خود را بینِ بچه‌های خیلی زیادی تقسیم کنند، عاقبتِ امر، نسبت به والدینی که جاه‌طلبیِ کمتری نشان می‌دهند، تعدادِ کمتری از بچه‌هایشان زنده می‌ماند. آنها باید نقطهٔ تعادلی را میانِ فرزندآوری و مراقبت پیدا کنند. مقدار غذا و منابعی که یک ماده یا یک جفت می‌توانند به دست بیاورند عاملِ محدودکننده و تعیین‌کننده‌ای است که تعداد بچه‌هایی را که می‌توانند بزرگ کنند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تعیین می‌کند. بر اساسِ نظریهٔ لک، انتخابِ طبیعیِ تعدادِ جوجه یا بچه‌هایِ همزمان را به نحوی تنظیم می‌کند که [والدین] بتوانند از این منابعِ محدود حداکثر استفاده را ببرند.

افرادی که بیش از حد بچه می‌آورند تنبیه می‌شوند، نه به این شکل که کل جمعیت منقرض شود، بلکه به این خاطر که تعدادِ کمتری از بچه‌هایشان زنده می‌ماند. ژن‌هایی که باعث می‌شوند افراد بیش از حد بچه بیاورند چنان مجالی را برای رسیدن به نسلِ بعد پیدا نمی‌کنند، چرا که تعدادِ کمی از بچه‌هایشان که این ژن را در خود دارند به بزرگسالی می‌رسند. اتفاقی که در میانِ بشرِ متمدنِ امروزی شاهدش هستیم این است که منابعِ محدودی که والدین می‌توانند تأمین کنند دیگر بزرگیِ خانواده را محدود نمی‌کند. اگر مرد و زنی آن قدر بچه داشته باشند که نتوانند خوراک‌شان را تأمین کنند، دولت که در واقع بقیهٔ جامعه را شامل می‌شود واردِ عمل می‌شود و بچه‌هایِ زیادی را که به دنیا آمده‌اند زنده و سالم نگه می‌دارد. در واقع، منابعِ مادی هیچ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مانعی ایجاد نمی‌کند و تا جایی که زن توانایی بچه آوردن داشته باشد می‌تواند واقعاً بچه بزاید. اما دولت رفاه^۱ پدیده‌ای کاملاً غیرطبیعی است. در طبیعت، پدر و مادری که بیش از استطاعت‌شان بچه بیاورند نوه‌های زیادی نخواهند داشت و ژن‌هایشان به نسل آینده منتقل نمی‌شود. نیازی به محدود کردن نوع‌دوستانه نرخ زاد و ولد وجود ندارد، چرا که در طبیعت خبری از دولت رفاه نیست. هر ژنی که فرد را به افراط بکشانند فوراً تنبیه می‌شود و فرزندی که آن ژن را دارند از گرسنگی خواهند مرد. چون ما انسان‌ها نمی‌خواهیم به شیوه‌های خودخواهانه سابق‌مان بازگردیم و بچه‌های خانواده‌های بیش از حد بزرگ را به حال خود بگذاریم که بمیرند، دیگر به خانواده به عنوان نهادی مستقل برای تأمین نیازهای خود نگاه نمی‌کنیم و دولت را جایگزین آن کرده‌ایم. اما نباید از مزیت پشتیبانی تضمینی برای بچه‌ها سوء استفاده کرد.

¹ welfare state



گاهی اوقات به روش‌هایِ ضدبارداری خرده می‌گیرند که «غیرطبیعی» هستند. همین‌طور هم هست؛ غیرطبیعی‌اند. مشکل اینجاست که دولتِ رفاه هم غیرطبیعی است. به نظرم خیلی از ما بر این باوریم که دولتِ رفاه پدیدهٔ بسیار مطلوبی است. اما نمی‌شود از دولتِ رفاه برخوردار بود، مگر به شرطِ حضورِ روش‌هایِ کنترلِ بارداری. در غیرِ این صورت، نتیجه چیزی جز تباهی نخواهد بود، آن هم تباهی فراتر از آنچه که در طبیعت دیده می‌شود. شاید بتوان گفت که دولتِ رفاه بزرگ‌ترین نظامِ نوع‌دوستانه است که قلمروِ حیوانات به خود دیده است. اما هر نظامِ نوع‌دوستانه‌ای ذاتاً ناپایدار است؛ چه راه برایِ سوءِ استفادهٔ افرادِ خودخواه در آن باز است. اکثرِ اوقات احتمالاً مردمی که بیش از توانِ مراقبتیِ خود بچه می‌آورند از ناآگاهی رنج می‌برند و نمی‌توان آن‌ها را به سوءِ استفاده متهم کرد. اما نهادهایِ قدرت‌مند و رهبرانی را که حامدانه آن‌ها را تشویق به فرزندآوری می‌کنند نمی‌توان به سادگی تبرئه کرد. بیایید به قلمروِ حیواناتِ وحشی بازگردیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استدلالی را که لك برای تعداد فرزندانِ همزمان می آورد می توان عمومیت بخشید و به تمام مثال های دیگری که وین-ادواردز می آورد تعمیم داد. این مثال ها رفتارِ حفاظت از قلمرو، سلسله مراتب و مانند آن را شامل می شود. برای مثال، بیاید نگاهی بیاندازیم به باقرقره پرپایِ حنایی که او و همکارانش بر روی شان مطالعه کرده بودند. این پرندگان از گیاهِ خلنگ¹ تغذیه می کنند و به نحوی در دشت قلمرو تصاحب می کنند که هر قلمرو بیش از نیازِ صاحبان شان غذا در خود داشته باشد. در آغازِ فصل بر سرِ قلمرو با هم جنگ می کنند، اما پس از مدتی بازندگان گویی شکستِ خود را می پذیرند و از مبارزه دست می شویند. آن ها به گروهِ طردشدگانی می پیوندند که هیچ وقت دست شان به قلمرو نرسیده است و اکثرشان هم تا آخرِ فصل از گرسنگی می میرند. تنها کسانی که قلمرو تصاحب کرده اند به زاد و ولد می پردازند. آن هایی که صاحبِ قلمرو نیستند از لحاظِ فیزیکی

¹ heather



توانایی تولیدِ مثل دارند. نشان به همان نشان که اگر صاحبانِ یکی از قلمروها تیر بخورد، یکی از طردشدگان به سرعت جای او را می‌گیرد و شروع به زاد و ولد می‌کند. همان گونه که دیدیم، تفسیرِ وین-ادواردز از این نمونهٔ افراطی از رفتارِ قلمروگرایانه این است که طردشدگان «می‌پذیرند» که در تصاحبِ بلیت یا مجوزِ زاد و ولد شکست خورده‌اند و از تلاش برای زاد و ولد دست می‌کشند.

به ظاهر شاید این مثال عجیب به نظر برسد و ممکن است تصور شود که نظریهٔ ژنِ خودخواه از تبیینِ آن باز می‌ماند. آخر چرا طردشدگان پیوسته تا پایِ از پای افتادن تلاش نمی‌کنند که صاحبانِ قلمرو را از قلمروِ خویش بیرون کنند؟ چنان که بر می‌آید آن‌ها چیزی برای از دست دادن ندارند. اما اندکی صبر، شاید در واقع چیزی برای از دست دادن دارند. چنان چه دیدیم، اگر اتفاقی یکی از صاحبانِ قلمرو بمیرد، یکی از طردشدگان این فرصت را پیدا می‌کند که جای او را بگیرد و سپس تولیدِ مثل کند. اگر احتمالِ این که یک طردشده بدین نمط

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



موفق به تحصیلِ یک قلمرو شود بیش از این باشد که با نبردِ پیوسته قلمرو به دست بیاورد، آنگاه، به عنوانِ یک فردِ خودخواه، به نفع اوست که به این امید بنشیند که یکی از صاحبانِ بمیرد تا این که بخواهد آن مختصر انرژي را که برایش به جا مانده است بر سرِ نبردهایِ بی ثمر هدر دهد. از نظرِ وین-ادواردز، نقشِ طردشدگان در رفاهِ گروه این است که در نیمکتِ ذخیره منتظر بنشینند تا وقتی که یک صاحبِ قلمرو در زمینِ بازیِ تولیدِ مثلِ مرد جایِ او را پر کنند. حال می‌توانیم دریابیم که این نیز می‌تواند به عنوانِ افرادی کاملاً خودخواه بهترین استراتژیِ برایِ آن‌ها باشد. همان گونه که در فصلِ ۴ دیدیم، می‌توانیم حیوانات را قمارباز تلقی کنیم. گاهی اوقات ممکن است بهترین استراتژیِ یک قمارباز این باشد که، به جایِ این که بی‌گدار به آب بزند، بنشیند به امیدِ این که فرجی حاصل شود.

به طریقِ مشابه، می‌توان دیگر مثال‌هایی را از زمان‌هایی که به نظر می‌رسد حیوان دستِ رویِ دست گذاشته و «پذیرفته است» که قیدِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تولیدِ مثل را بزند به سادگی به کمکِ نظریهٔ ژنِ خودخواه توجیه کرد. قالبِ کلیِ این توجیه همیشه یکسان است: بهترین گزینهٔ پیشِ رویِ فرد این است که فعلاً هیچ کاری نکند به این امید که در آینده موقعیتِ بهتری برایش پیش آید. یک فک که کاری به کارِ صاحبانِ حرمِ سرا ندارد این کار را از سرِ خیر رساندن به کلِ گروه انجام نمی‌دهد. او امیدوارانه در کمین نشسته است که موقعیتی مناسب برایش پیش بیاید. حتی اگر این موقعیت هیچ وقت پیش نیاید و هیچ فرزندی از خود به جا نگذارد، این احتمال وجود داشت که در این قمار برنده شود، با این که وقتی به نتیجه نگاه می‌کنیم، می‌دانیم که عاقبت سرش بی‌کلاه ماند. و وقتی که موش‌های قطبی فوج فوج از مرکزِ انفجارِ جمعیت دور می‌شوند، برایِ کاهشِ تراکمِ دیاری که ترکش گفته‌اند این کار را نمی‌کنند. هر یک از آن موش‌های قطبیِ خودخواه دیارش را به امیدِ جایی که خلوت‌تر است ترک می‌کند. این که بعضی از آن‌ها در این راه شکست می‌خورند و جان می‌سپارند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چیزی است که صرفاً پس از حصول نتیجه از آن آگاهی پیدا می‌کنیم. این امر تفاوتی در این اصل ایجاد نمی‌کند که اگر مانده بودند، شانس کمتری در برنده شدن داشتند.

در منابع این حقیقت به روشنی ثبت شده است که جمعیتِ بالا باعثِ کاهشِ نرخِ زاد و ولد می‌شود. گاهی اوقات این را شاهی بر نظریهٔ وین-ادواردز تلقی می‌کنند. به هیچ وجه چنین نیست. این امر با نظریهٔ او تطابق دارد، اما به همین میزان با نظریهٔ ژنِ خودخواه نیز همخوان است. برای مثال، در یک آزمایش موش‌هایی را در فضایی سرباز با مقدار زیادی غذا قرار دادند و گذاشتند آزادانه به زاد و ولد بپردازند. جمعیت تا جایی افزایش یافت و بعد به ثبات رسید. مشخص شد که دلیلِ تثبیتِ جمعیت این بود که باروریِ مادگان در پیِ ازدیادِ بی‌رویهٔ جمعیت کاهش یافت. یعنی فرزندانِ کمتری به دنیا آوردند. این گونه پدیده‌ها به تکرار گزارش شده است. عاملِ بلاواسطهٔ آن را معمولاً «استرس» معرفی کرده‌اند، اما دادنِ چنین نامی به تنهایی به تبیینِ آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کمکی نمی‌کند. به هر حال، فارغ از این که عاملِ بلاواسطهٔ آن چیست، همچنان باید به دنبال عاملِ ریشه‌ای و فرگشتی آن بگردیم. چرا انتخابِ طبیعی باید به نفعِ مادگانی عمل کند که در زمانِ ازدیادِ جمعیتِ نرخِ زاد و ولدِ خود را کاهش می‌دهند؟

پاسخ وین-ادواردز مشخص است. انتخابِ گروه به نفعِ گروه‌هایی عمل می‌کند که مادگانش جمعیت را می‌سبند و نرخِ زاد و ولدِ خود را به گونه‌ای تنظیم می‌کنند که منابع در دسترس به تحلیل نروند. شرایطِ آزمایش به گونه‌ای تنظیم شده بود که هیچ وقت قحطیِ غذا پدید نمی‌آمد، اما نمی‌توان از موش‌ها انتظار داشت که آن را درک کنند. آن‌ها تمامِ طولِ زندگی‌شان در طبیعتِ وحشی برنامه‌ریزی شده‌اند و این امر دور از ذهن نیست که در شرایطِ طبیعیِ ازدیادِ جمعیت شاخصِ قابل‌اعتمادی برای پیش‌بینیِ قحطی است. و اما نظریهٔ ژنِ خودخواه چه می‌گوید؟ تقریباً درست همین را می‌گوید، اما با یک تفاوتِ کلیدی. حتماً به خاطر دارید که بنا به دیدگاهِ لُک،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حیوانات تعداد فرزند بهینه‌ای دارند که با خودخواهی آن‌ها انطباق دارد. اگر کمتر یا بیشتر از این حد بهینه بچه بیاورند، نهایتاً موفق به بزرگ کردن تعداد فرزند کمتری می‌شوند و اگر درست به تعداد بهینه بچه بیاورند برای‌شان بهتر است. حال ممکن است که این «تعداد بهینه» در سالی که جمعیت زیاد است کمتر باشد و در سالی که جمعیت کمتر است بیشتر. این را پذیرفتیم که ازدیاد جمعیت از وقوع احتمالی قحطی خبر می‌دهد. بدیهی است که اگر یک ماده مدرک قابل‌اعتمادی را دال بر وقوع قحطی ببینید، از منظر کاملاً خودخواهانه به نفعش است که نرخ زاد و ولد خود را کاهش دهد. رقبایی که بدین نحو به علائم هشدار واکنش نشان نمی‌دهند نمی‌توانند بچه‌های زیادی را بزرگ کنند، حتی اگر بچه‌های بیشتری را به دنیا بیاورند. از این رو، دقیقاً به همان نتیجه‌ای می‌رسیم که وین-ادواردز رسیده بود، اما از طریق یک مسیر استدلال فرگشتی کاملاً متفاوت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نظریه ژنِ خودخواه حتی [در توجیه] «رفتارِ نمایشی» نیز کم نمی‌آورد. حتماً فرضیهٔ وین-ادواردز را به خاطر دارید که گفته بود حیوانات از عمد در قالبِ اجتماعاتِ بزرگ گردِ هم جمع می‌شوند تا همهٔ افراد بتوانند آمارگیری بکنند و بر اساسِ آن نرخِ زاد و ولدِ خود را کنترل کنند. هیچ مدرکِ مستقیمی وجود ندارد که نشان دهد گردهم‌آیی حیوانات واقعاً برایِ نمایشِ جمعیت است، اما گیریم چنین شواهدی را می‌توانستیم پیدا کنیم. آیا چنین کشفی موجبِ بی‌اعتبار شدنِ نظریهٔ ژنِ خودخواه می‌شود؟

به هیچ وجه.

سارها^۱ در قالبِ گروه‌هایی بزرگ با هم به خواب می‌روند. گیریم ثابت شود که نه تنها ازدیادِ جمعیت در زمستان باعثِ کاهشِ باروری در بهارِ پس از آن می‌شود، بلکه این امر مستقیماً به خاطرِ این است که پرندگان به ندهایِ یکدیگر گوش فرا می‌دهند. شاید یک آزمایش

¹ starling



نشان دهد افرادی که به صدای ضبط شده دسته‌ای بزرگ و پرجمعیت از سارها گوش می‌دهند، نسبت به آن‌هایی که صدای گروهی کم‌جمعیت‌تر برای‌شان پخش می‌شود، کمتر تخم می‌گذارند. اساساً چنین چیزی نشان خواهد داد که آواز سارها به هدف نمایش جمعیت انجام می‌شود. نظریهٔ ژنِ خودخواه قادر خواهد بود این پدیده را همچون چیزی که در میانِ موش‌ها بدان اشاره کردیم توجیه کند.

باز هم از این فرض شروع می‌کنیم که اگر ژنی باعث شود فرد بیش از اندازه‌ای که در توانش است بچه بیاورد تنبیه خواهد شد و تعدادش در استخر ژنی کاهش خواهد یافت. وظیفهٔ یک تخم‌گذار این است که پیش‌بینی کند، به عنوانِ یک فردِ خودخواه، تعداد بهینهٔ جوجه‌های همزمانِ او در فصلِ آینده چقدر باید باشد. حتماً از فصلِ ۴ به خاطر دارید که مرادمان از واژهٔ «پیش‌بینی» چیست. یک پرندۀ ماده چگونه می‌تواند تعداد جوجه‌های همزمانِ بهینهٔ خود را حساب کند؟ چه متغیرهایی بر تصمیم او تأثیر می‌گذارد؟ بسیاری از گونه‌ها ممکن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است یک پیش‌بینی بکنند و هر سال آن را تغییر ندهند. بدین ترتیب، تعداد جوجه‌های همزمان بهینه سفیدغازان به طور متوسط برابر با یک است. ممکن است در سالی پر از ماهی تعداد بهینه برای یک فرد به طور موقت به دو تخم افزایش یابد. اگر سفیدغازان به هیچ وجه نتوانند پیش‌بینی کنند که یک سال پرماهیست یا نه، نمی‌توان انتظار داشت که مادگان این ریسک را به جان بخرند و منابع خود را روی دو تخم به هدر دهند، آن هم وقتی که چنین کاری در یک سال معمول به موفقیت تولید مثلی آنها صدمه می‌زند.

اما شاید گونه‌های دیگری، همچون سار، وجود داشته باشند که بتوانند از زمستان پیش‌بینی کنند که در بهار پیش‌رو محصولی خاص که منبع غذایی آنهاست به فراوانی یافت خواهد شد. از قدیم بین روستاییان رایج بوده است که مثلاً بگویند رویش زیادِ توت مقدس^۱ نشان از این دارد که در بهار هوا چگونه خواهد بود. از درست یا غلط بودن

¹ holly berry



حرف‌های قدیمی‌ها که بگذریم، همچنان از لحاظ منطقی وجود چنین شواهدی ممکن است و همچنین، از لحاظ نظری این امکان وجود دارد که یک پیش‌گوی خوب بتواند تعداد جوجه‌های همزمان خود را به گونه‌ای که به نفع خودش باشد سال به سال تغییر دهد. رویش زیادِ توت‌های مقدس ممکن است عاملِ پیش‌بینی‌کنندهٔ قابل‌اعتمادی باشد، ممکن هم هست نباشد، اما این قابل‌اعتماد بودنِ تراکم جمعیت امرِ احتمالی است. اساساً یک سارِ ماده می‌تواند پیش‌بینی کند که وقتی می‌خواهد در بهارِ آینده به بچه‌هایش غذا دهد، باید با رقباِ هم‌گونهٔ خود برای به دست آوردنِ غذا رقابت کند. اگر به نحوی بتواند در زمستان تراکمِ جمعیتِ گونه‌اش را در منطقهٔ خود تخمین بزند، این تخمین معیارِ بسیار خوبی است که می‌تواند در پیش‌بینیِ میزانِ سختیِ غذا پیدا کردن برای جوجه‌هایش در بهارِ پیشِ رو به او کمک کند. اگر دید که جمعیتِ زمستانِ بیش از حدِ معمول بالاست، برای این که به نفع خودش باشد، این سیاستِ محتاطانه را در پیش خواهد گرفت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که به نسبت تخم کمتری بگذارد. در واقع، تخمینِ خود را از جوجه‌هایِ همزمانِ بهینه‌ی خود کاهش می‌دهد.

حال به محضِ این که این امر به واقعیت بدل شد و افراد تعداد جوجه‌هایِ همزمانِ خود را بر اساسِ تخمینِ خود از تراکمِ جمعیت کاهش دادند، بلافاصله به نفعِ هر فردِ خودخواه خواهد بود که جلویِ رقبایِ خود، چه راست، چه دروغ، وانمود کند که جمعیت بالاست. اگر سارها بر اساسِ بلندیِ آوازِ [دیگر سارها] در شب‌هایِ زمستانی بزرگیِ جمعیت را تخمین می‌زنند، این به نفعِ هر فرد خواهد بود که تا جایی که در توان دارد بلند آواز سر دهد تا بقیه فکر کنند این صدایِ دو سار است، نه یکی. این را که حیوانات تظاهر می‌کنند بیشتر از یکی هستند جی. آر. کِربز^۱ در بافتارِ دیگری مطرح کرده است و به آن پدیده‌ی بوژست^۲ می‌گویند. این نام از عنوانِ رمانی گرفته شده است که

¹ J. R. Krebs

² Beau Geste



در آن یگانی از لژیونِ خارجیِ فرانسه از تاکتیکِ مشابهی استفاده می‌کند.

هدفِ سار در این شرایط این است که سارهایِ همسایهٔ خود را ترغیب کند که تعدادِ جوجه‌هایِ همزمانِ خود را به کمتر از مقدارِ بهینهٔ واقعی کاهش دهند. اگر یک سار باشید که موفق به انجام این کار می‌شود، منفعتش به خودتان خواهد رسید؛ چرا که بدین نحو تعدادِ افرادی را که ژن‌هایِ شما در بدن‌شان نیست کاهش می‌دهید. بنابراین بحث را با این خاتمه می‌دهم که شاید ایدهٔ نمایشِ جمعیتِ وین-ادواردز توجهِ بدی نباشد. احتمالاً کلِ این مسیر بیراه نمی‌گفته است، اما دلایلی که برایِ توجهِ دیدگاهش می‌آورد اشتباه بود. به طورِ عمومی‌تر، فرضیهٔ لک به اندازهٔ کافی قوی است که بتواند در صورتِ پیدا شدنِ شواهدی که به ظاهر از انتخابِ گروهِ پشتیبانی می‌کنند، در چارچوبِ ژنِ خودخواه، توجه بیاورد.

نتیجه‌ای که از این فصل می‌گیریم این است که والدین تنظیمِ خانواده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می کنند، اما بدین معنا که نرخِ زاد و ولدِ خود را بهینه می کنند، نه این که بخواهند آن را برای صلاحِ عموم محدود کنند. آن‌ها تلاش می کنند که تعدادِ بچه‌هایی را که از آن‌ها زنده می‌ماند به حداکثر برسانند و این یعنی نه باید بیش از حد بچه بیاورند و نه خیلی کم. ژن‌هایی که فرد را ترغیب به آوردنِ بچه‌هایِ خیلی زیادی می‌کند معمولاً در استخرِ ژنیِ دوامی نمی‌آورند؛ چون فرزندانی که دارایِ چنین ژنی هستند عموماً تا بزرگسالی نمی‌کشند.

این هم از مبحثِ ملاحظاتِ کمی در تعیینِ بزرگیِ خانواده. حال می‌توانیم به بحثِ تضادِ منافع در خانواده بپردازیم. آیا این به نفعِ یک مادر است که با همهٔ فرزندانِش به مساوات برخورد کند یا این که بهتر است نورِ چشمی داشته باشد؟ آیا خانواده را باید یک کلیتِ واحد در نظر گرفت که اعضایش با هم همکاری می‌کنند یا باید انتظار داشته باشیم که خودخواهی و فریب در خانواده نیز رخ دهد؟ آیا همهٔ اعضایِ خانواده در جهتِ رسیدن به یک چیزِ بهینه عمل می‌کنند یا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این که در موردِ این که چه چیزی بهینه است با هم «اختلاف» پیدا می‌کنند؟ این‌ها سؤالاتی است که در فصلِ آتی می‌خواهیم به آن‌ها پاسخ دهیم. سؤالِ مرتبطِ دیگر این است که آیا در میانِ جفت‌ها هم تضادِ منافع وجود دارد یا خیر. اما پاسخ به این سؤال را به فصلِ ۹ موکول می‌کنیم.





۸. نبردِ نسل‌ها

بگذارید این فصل را با بحث در موردِ اولین سؤالی آغاز کنم که در پایانِ فصلِ پیش مطرح کردم. آیا بهتر است یک مادرِ نورِ چشمی داشته باشد یا این که باید نسبت به همهٔ فرزندانِش به یک اندازه نوع‌دوستانه عمل کند؟ با این که ممکن است باعث شود کسل‌کننده به نظر بیایم، اما بگذارید باز هم این هشدار را بدهم. واژهٔ «نورِ چشمی» معنایی ذهنی ندارد و واژهٔ «باید» از معنای اخلاقی عاریست. من مادر را همچون ماشینی تلقی می‌کنم که به نحوی برنامه‌ریزی شده است که هر چه را که در توانش است برای گسترشِ کپی‌هایی از ژن‌هایی که در بدنش جاری هستند انجام می‌دهد. چون من و شما انسانیم و می‌دانیم داشتنِ هدفی آگاهانه را درک می‌کنیم، برای من راحت این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است که از هدف به عنوانِ نوعی استعاره در توضیح رفتارِ ماشین‌های بقا استفاده کنم.

در عمل، این که بگوییم یک مادر فرزندی نورِ چشمی دارد یعنی چه؟ یعنی این که منابعی را که در اختیار دارد به صورتِ نابرابر بینِ فرزندانِش تقسیم می‌کند. منابعی که یک مادر در اختیار دارد شاملِ چند چیز می‌شود. غذا یک نمونهٔ بارزِ آن است. باید زحمتی را هم که بابتِ جمع‌آوریِ غذا می‌کند به حساب آورد؛ چرا که این کار خود هزینه‌ای را بر مادر تحمیل می‌کند. ریسکِ محافظت از فرزند در برابرِ یک درنده نیز نمونهٔ دیگری از منابع است. مادر می‌تواند این منبع را «صرف» یکی از فرزندانِش بکند یا از صرفِ آن برای او سر باز زند. انرژی و زمانی که صرفِ ساختِ آشیانه یا نگهداری از آن می‌شود، حفاظت در برابرِ هوایِ بد و در بعضی گونه‌ها، زمانی که صرفِ آموزش دادن به فرزندان می‌شود از جمله منابعِ ارزشمندی است که یک والد می‌تواند «انتخاب کند» که به مساوات یا به طورِ نابرابر بینِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرزندانش تقسیم کند.

سخت است ارزی رایج را به عنوان معیار انتخاب کنیم که نشان‌دهنده منابعی باشد که یک والد می‌تواند صرف [فرزندانش] کند. همان گونه که جوامع انسانی از پول به عنوان نوعی واحد تبدیل‌پذیر استفاده می‌کنند که می‌توان آن را با غذا، زمین یا زمانی که صرف کار می‌شود معاوضه کرد، ما نیز به واحدی نیاز داریم که به کمک آن بتوانیم منابعی را که یک ماشین بقا بر روی زندگی فردی دیگر، مخصوصاً فرزند خود، سرمایه‌گذاری می‌کند بسنجیم. استفاده از یک واحد انرژی همچون کالری گزینه خوبی به نظر می‌رسد و بعضی از بوم‌شناسان زندگی خود را وقف محاسبه انرژی صرف شده در طبیعت کرده‌اند. اما این واحد به درد ما نمی‌خورد؛ چون نمی‌توان آن را به خوبی به ارزی که واقعاً برای ما مهم است تبدیل کرد. ارزی که برای ما اهمیت دارد، «استاندارد طلای^۱» فرگشت، یعنی بقای ژن است. آر.

¹ gold standard



ال. تریورز، در سال ۱۹۷۲، این مشکل را با معرفی مفهوم «سرمایه گذاری والدین» به زیبایی حل کرد (البته اگر سطور فراوانی را که عالی جناب رونالد فیشر^۱، بزرگ‌ترین زیست‌شناس قرن بیستم، نگاشته است بخوانیم و معنای ضمنی آن‌ها را درک کنیم، در خواهیم یافت که منظورش از عبارت «مخارج والدین»^۲ که در سال ۱۹۳۰ معرفی کرده بود همین است).*

سرمایه گذاری والدین این گونه تعریف می‌شود: «هر گونه سرمایه گذاری از سوی والدین بر روی یک فرزند که بخت بقای فرزند و در نتیجه موفقیت او در تولید مثل را افزایش می‌دهد، اما به قیمت کاهش توانایی والد در سرمایه گذاری بر روی دیگر فرزندان». زیبایی مفهوم سرمایه گذاری والدین که تریورز معرفی کرده است در این است که در واحدی محاسبه می‌شود که به واحدی که برای مان

¹ Sir Ronald Fisher

² parental expenditure



مهم است بسیار شباهت دارد. وقتی که یک بچه از پستان مادرش شیر می‌نوشد، مقدار شیر مصرفی بر حسب لیتر و کالری حساب نمی‌شود، بلکه واحد اندازه‌گیری آن خسارتی است که دیگر فرزندان آن مادر متحمل می‌شوند. برای نمونه، اگر یک مادر دو نوزاد X و Y داشته باشد و X نیم لیتر شیر بخورد، عمده سرمایه‌گذاری والدین معادل این نیم لیتر را می‌توان در قالب افزایش احتمال مرگ فرزندی Y در پی بی‌نصیب ماندن از این نیم لیتر نشان داد. سرمایه‌گذاری والدین بر حسب میزان کاهش امید به زندگی دیگر فرزندان به دنیا آمده یا هنوز به دنیا نیامده محاسبه می‌شود. سرمایه‌گذاری والدین واحد ایده‌آلی نیست؛ چه بیش از حد بر نقش والدین تأکید دارد و به دیگر روابط ژنتیکی بهایی نمی‌دهد. در حالت آرمانی باید از یک مقیاس سرمایه‌گذاری نوع‌دوستی عمومی استفاده کنیم. زمانی گفته می‌شود فرد آ بر روی فرد ب سرمایه‌گذاری کرده است که فرد آ، به قیمت این که نتواند بر روی دیگر افراد، از جمله خودش، سرمایه‌گذاری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کند، بختِ بقایِ فردِ ب را افزایش دهد (همهٔ هزینه‌ها با ضرب شدن در نسبتِ خویشاوندیِ متناظر وزن‌دهی می‌شود). از این رو، در حالتِ آرمانی، سرمایه‌گذاریِ مادر رویِ فرزندِ خویش را باید بر حسبِ کاهشِ امید به زندگیِ نه تنها دیگر فرزندان، بلکه همچنین دیگر افراد، از جمله خواهرزادگان، خودِ مادر و غیره، محاسبه کرد. اما از خیلی جهات، چیزی که گفتم بیشتر مته به خشخاش گذاشتن است و در عمل کاملاً شایسته است که از مقیاسِ تریورز استفاده کنیم.

هر فردِ بالغی را که در نظر بگیریم، در کلِ زندگیِ خود، مقدار سرمایهٔ والدینیِ محدودی دارد که می‌تواند رویِ فرزندانِ خود سرمایه‌گذاری کند (می‌تواند این سرمایه را بر رویِ خود و دیگر خویشاوندان نیز سرمایه‌گذاری کند، اما برایِ ساده شدنِ بحث، فقط بچه‌ها را به حساب می‌آوریم). این مقدار نمایندهٔ مجموعهٔ همهٔ غذاهاییست که [مادر] در کلِ عمرِ خود می‌تواند جمع‌آوری یا تولید کند، تمامِ ریسک‌هایی که آماده است به جان بخرد و تمامِ انرژی و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همتی که قادر است صرفِ بهبودِ رفاهِ فرزندانِ خویش کند. یک مادهٔ جوان که تازه به بلوغ رسیده است چگونه منابعِ زندگیِ خود را سرمایه‌گذاری خواهد کرد؟ پیروی از چه نوعِ سیاستی در سرمایه‌گذاری برایِ او خردمندانه‌تر است؟ پیشتر هنگامِ بررسیِ نظریهٔ لک دیدیم که مادر نباید کاری کند که سرمایه‌اش به مقدارِ خیلی ناچیز بینِ تعدادِ زیادی بچه تقسیم شود. بدین ترتیب ژن‌هایِ زیادی را از دست می‌دهد. پس نوه‌هایِ زیادی از او حاصل نخواهد شد. از سویِ دیگر، نباید همهٔ سرمایهٔ خود را رویِ فقط چند بچهٔ محدود بگذارد و چند لوس و نثر تحویلِ جامعه دهد. شاید واقعاً بتواند داشتنِ چند نوه را برایِ خود تضمین کند، اما رقاباتی که بر رویِ تعدادِ بهینه‌ای از فرزندان سرمایه‌گذاری می‌کنند نوه‌هایِ بیشتری نصیب‌شان می‌شود. این از بحثِ سیاستِ سرمایه‌گذاریِ برابانه. اما حالا می‌خواهیم به این موضوع پردازیم که آیا اصلاً به صلاحِ یک مادر است که نابرابرانه رویِ فرزندانِ خود سرمایه‌گذاری کند یا نه. به دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سخن، آیا خوب است که یک مادر نور چشمی داشته باشد؟ پاسخ این است که از لحاظ ژنتیکی دلیلی وجود ندارد که یک مادر نور چشمی داشته باشد. خویشاوندی او با همه فرزندان به یک اندازه و برابر با یک دوم است. استراتژی بهینه برای او این است که به مساوات بر روی بیشترین تعداد فرزندان سرمایه گذاری کند که می تواند از آن ها تا رسیدن به سنی که خود قادر به فرزندآوری هستند مراقبت کند. اما همان گونه که پیشتر دیدیم، بعضی افراد از لحاظ ریسک بیمه عمر شرایط بهتری نسبت به دیگران دارند. یک نوزاد نحیف به اندازه دیگر خواهر و برادران سالم و قبراقتش از ژن های مادرش بهره برده است. اما امید به زندگیش کمتر است. به دیگر سخن، او به مقدار بیشتری از سرمایه والدین خود نیاز دارد تا به پای خواهر و برادرانش برسد. بسته به شرایط، ممکن است بیشتر این به نفع مادر باشد که از غذا دادن به طفل نحیفش خودداری کند و سهم او را از سرمایه والدینی به خواهران و برادرانش بدهد. در حقیقت، ممکن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است به نفعش باشد که او را به عنوان غذا به خواهران و برادرانش بدهد یا خودش او را بخورد تا بتواند شیر بیشتری تولید کند. خوک‌های مادر گاه طفل‌های خود را می‌خورند، اما نمی‌دانم که آیا فقط به سراغ بچه‌های نحیف‌شان می‌روند یا نه.

خوردن بچه‌های نحیف تنها یک مثال خاص است. می‌توانیم پیش‌بینی‌های عمومی‌تری بکنیم و به این موضوع پردازیم که سن یک فرزند ممکن است چه تأثیری بر تمایل مادر به سرمایه‌گذاری بر روی او داشته باشد. اگر او مجبور باشد از میان دو فرزندش یکی را نجات دهد و اگر آنی که نجات نمی‌دهد حتماً سرنوشتش مرگ باشد، قاعدتاً باید آن بچه‌ای را که سن بیشتری دارد انتخاب کند. دلیلش این است که اگر بچه بزرگ‌تر بمیرد، کسر بیشتری از سرمایه والدینش به هدر خواهد رفت. شاید بهتر باشد این طور بگوییم که اگر فرزند کوچک‌تر را نجات دهد، همچنان مجبور است منابع گزافی را خرج او کند تا به سن برادر بزرگ‌ترش برسد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما اگر پیامد انتخابش واضحاً مرگ یا زندگی نباشد، به نفعش است که برادرِ کوچک‌تر را نجات دهد. برای نمونه، فرض کنید که بین این دوراهی گیر کرده است که ذره‌ای غذا را به بچهٔ کوچک‌تر بدهد یا بچهٔ بزرگ‌تر. احتمالاً فرزندِ بزرگ‌تر در این که برای خودش غذا پیدا کند توانا تر است. پس اگر مادر به او غذا ندهد، لزوماً از گرسنگی نخواهد مرد. اما اگر مادر به بچهٔ بزرگ‌تر غذا دهد، بچهٔ کوچک‌تر که سنش قد نمی‌دهد برای خودش غذا پیدا کند ممکن است تلف شود.

در اینجا، با این که مادر ترجیحش این است که بچهٔ کوچک‌تر بمیرد و بچهٔ بزرگ‌تر زنده بماند، ممکن است باز هم انتخابش این باشد که به بچهٔ کوچک‌تر غذا دهد؛ چرا که احتمالِ مرگِ بچهٔ بزرگ‌تر کمتر است. به همین خاطر است که مادرانِ پستان‌دار، به جای این که تا ابد به بچه‌های خود شیر بدهند، آن‌ها را از شیر می‌گیرند. در زندگی یک فرزند زمانی فرا می‌رسد که به نفعِ مادر است که سرمایهٔ خود را دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به او ندهد و آن را به فرزندانِ آتیِ خود اختصاص دهد. وقتی که این زمان فرا رسید، بچه را از شیر می‌گیرد. اگر مادر از طریقی بداند که آخرین بچهٔ خود را به دنیا آورده است، شاید بتوان از او انتظار داشت که همچنان کلِ منابعِ خود را تا عمر از او باقیست صرفِ آخرین فرزندش کند و تا رسیدن به بزرگسالی همچنان به او شیر دهد. با وجودِ این، باید بسنجد و ببیند که آیا برایش به صرفه‌تر نیست که رویِ نوه‌ها یا خواهرزادگانِ خود سرمایه‌گذاری کند؟ آخر با این که نسبتِ خویشاوندیِ آن‌ها به او نصفِ فرزندانِ خودش است، ظرفیتِ آن‌ها برای بهره‌مندی از سرمایه‌گذاریِ او ممکن است دو برابرِ فرزندانش باشد.

احتمالاً حالا وقتِ خوبی است که به پدیدهٔ عجیبِ یائسگی بپردازیم که طیِ آن زایاییِ انسانِ مؤنث در میانسالی به طرزی تقریباً ناگهانی متوقف می‌شود. شاید این اتفاق در میانِ نیاکانِ غیرمتمدنِ ما چنان رایج نبوده است؛ چرا که زنانِ زیادی تا آن سن دوام نمی‌آوردند. اما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



با وجودِ این، این که زندگیِ زنان چنین ناگهانی تغییر می‌کند، اما مردان به تدریجِ باروریِ خود را از دست می‌دهند نشان از آن دارد که از لحاظِ ژنتیکی «هدفی» پشتِ یائسگی وجود دارد. به دیگر سخن، یائسگی نوعی «سازگاری» [با محیط] است. توجیهِ آن نسبتاً دشوار است. در نگاهِ اول ممکن است انتظار داشته باشیم که یک زن بتواند تا زمانی که از پا نیافتاده است به بچه آوردن ادامه دهد، حتی با وجودِ این که با گذشتِ زمان احتمالِ زنده ماندنِ بچه‌ها کمتر و کمتر شود. مطمئناً همیشه به امتحانش می‌ارزد، مگر نه؟ اما باید به خاطر داشته باشیم که او با نوه‌هایش هم خویشاوند است، هر چند که نزدیکیِ آن‌ها به او نیمی از [نزدیکیِ فرزندانش به او] است.

بنا به دلایلِ متعددی که احتمالاً به نظریهٔ افزایشِ سنِ مداوار مربوط می‌شود (صفحهٔ ۴۰)، زنان در حالتِ طبیعی با بالا رفتنِ سن کارآمدیِ خود را در بزرگ کردنِ بچه از دست دادند. از این جهت، امید به زندگیِ فرزندِ بچه‌ای که از مادری پیر به دنیا آمده کمتر از فرزندِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است که از مادری جوان به دنیا آمده است. این بدان معناست که اگر یک زن در یک روزِ واحد هم بچه‌دار شود و هم نوه‌دار، انتظار می‌رود که آن نوه بیشتر از فرزندش عمر کند. وقتی زن به سنی رسید که به طورِ متوسط احتمالِ به بزرگسالی رسیدنِ هر یک از بچه‌هایش کمتر از نصفِ احتمالِ به بزرگسالی رسیدنِ نوه‌هایِ نوباوه‌اش شد، آن گاه ژنی که باعث شود زنان رویِ نوه‌هایشان سرمایه‌گذاری کنند [در استخرِ ژنی] گسترش خواهد یافت.

چنین ژنی فقط در یک نوه از چهار نوه‌اش پیدا خواهد شد، در حالی که ژنِ رقیب ممکن است در بدنِ یکی از دو فرزندش پیدا شود، اما بالاتر بودنِ امید به زندگیِ نوه‌ها به این قضیه می‌چربد و ژنِ «نوع‌دوستی نسبت به نوه» در استخرِ ژنی وفور پیدا می‌کند. اگر یک زن پیوسته به بچه آوردن ادامه دهد، فرصتِ این را نخواهد یافت که به طورِ کامل بر رویِ نوه‌هایش سرمایه‌گذاری کند. از این رو، ژنِ نابارور شدن در میان‌سالی ازدیاد یافت؛ چرا که این ژن در بدنِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نوه‌هایی که به لطفِ نوع‌دوستیِ مادر بزرگ‌شان بقا یافته بودند حضور داشته است.

آنچه گفته شد توجیهی احتمالی برایِ چراییِ فرگشتِ یائسگی در میانِ جنسِ مؤنث است. دلیلِ این که باروریِ نرها یکهو قطع نمی‌شود، بلکه به تدریج کاهش می‌یابد نیز احتمالاً این است که به هر حال نرها به اندازهٔ مادگان رویِ بچه‌ها سرمایه‌گذاری نمی‌کنند. مادامی که مردان بتوانند در جوارِ زنانِ جوان فرزند بیاورند، حتی یک مردِ خیلی پیر هم به صرفه‌اش خواهد بود که، به جایِ نوه، بر رویِ فرزند سرمایه‌گذاری کند.

در این فصل و فصلِ قبلی، قضایا را از دیدِ والدین و عمدتاً از دیدِ مادر بررسی کرده‌ایم. این پرسش را مطرح کرده‌ایم که آیا می‌توان انتظار داشت که والدین نورِ چشمی داشته باشند و همچنین، پرسیده‌ایم که بهترین منشِ سرمایه‌گذاری برایِ یک والد چیست؟ اما شاید فرزندان هم بتوانند بر مقدارِ سرمایه‌گذاریِ والدین بر آن‌ها و دریف کردنِ آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سرمایه از دیگر خواهر و برادران تأثیر بگذارند. حتی اگر والدین خودشان «نخواهند» نور چشمی داشته باشند، آیا ممکن است بچه‌ها خودشان کاری کنند که با آن‌ها همچون نور چشمی برخورد شود؟ آیا به نفع‌شان است که چنین کنند؟ اگر سخت‌گیرانه بخواهیم صورت مسئله را طرح کنیم، باید بگوییم که آیا ممکن است ژن جلب توجه خودخواهانه در میان فرزندان در استخر ژنی پرشمارتر از ژن‌های رقیبی شود که فرد را به سهم عادلانه‌اش راضی می‌کند؟ تریورز این موضوع را در مقاله‌ای به سال ۱۹۷۴، به نام «کشمکش‌های والد و فرزندی»^۱، به شکل زیبایی بررسی کرده است.

نسبت یک مادر با همه فرزندان، چه به دنیا آمده و چه هنوز به دنیا نیامده، به یک اندازه نزدیک است. همان گونه که پیشتر دیدیم، اگر از لحاظ ژنتیکی به قضیه نگاه کنیم، نباید نور چشمی داشته باشد. اگر به بچه‌ای بیش از دیگران مهر و محبت نشان دهد، دلیلش را باید در

¹ Parent-Offspring Conflict



تفاوت در امید به زندگی دانست که به سن و دیگر عوامل بستگی دارد. نزدیکیِ خویشاوندیِ یکِ مادر به خود، مانندِ هر فردِ دیگری، دو برابرِ نسبتِ خویشاوندیِ او با فرزندانش است. یعنی اگر دیگر عوامل یکسان باشد، او باید عمدهٔ منابع در اختیارِ خود را به طورِ خودخواهانه صرفِ خودش کند، اما دیگر عوامل یکسان نیست. اگر بخشِ قابلِ توجهی از منابعِ خود را رویِ فرزندانش سرمایه‌گذاری کند، لطفِ بیشتری به ژن‌هایش کرده است. دلیلش این است که فرزندانش جوان‌تر و بینواتر از خودش هستند و از این رو، نفعی که آن‌ها از هر واحدِ منابعِ او خواهند برد بیشتر از نفعی است که او ممکن است ببرد. ژنی که باعث می‌شود فرد بر رویِ افرادِ بینوا بیشتر از خود سرمایه‌گذاری کند این امکان را دارد که در استخرِ ژنی ازدیاد یابد، هر چند که ممکن است تنها بخشی از ژن‌هایِ افرادِ ذینفع با فردِ [سرمایه‌گذار] یکی باشد. به این دلیل است که حیوانات مهر یا نوع‌دوستی والدینی از خود نشان می‌دهند و در واقع، دلیلِ هر نوع

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نوع دوستی انتخاب شده توسطِ خویشانِ نزدیک نیز همین است. حال بیایید از دیدگاهِ فرزند به قضیه نگاه کنیم. خویشاوندیِ او با هر یک از خواهران و برادرانش به اندازهِ خویشاوندیِ مادرش به هر یک از آنهاست. در همهٔ این موارد نسبتِ خویشاوندیِ آنها نیم است. به همین دلیل، بچه «می خواهد» که مادرش بخشی از منابعِ خود را صرفِ خواهران و برادرانش بکند. از لحاظِ ژنتیکی، او به اندازهٔ مادرش نسبت به آنها دینِ نوع دوستی دارد. اما باز هم نزدیکیِ خویشاوندیِ خودش با خودش دو برابرِ نزدیکیِ او به خواهر و برادرانش است و این باعث می شود، در صورتِ این که عاملِ دیگری وجود نداشته باشد، بخواهد مادرش بیشتر از خواهر یا برادرش بر روی او سرمایه گذاری کند. در این مورد، واقعاً ممکن است عاملِ مخلِ دیگری وجود نداشته باشد. اگر شما و برادران هم سن باشید و هر دو در شرایطی باشید که بتوانید به یک اندازه از یک لیتر شیرِ مادران بهره ببرید، آنگاه «باید» تلاش کنید که بیش از چیزی که عادلانه است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کاسب شوید و برادران هم باید در پی چنین چیزی باشد. آیا تا به حال وقتی خوکِ مادر می‌خواهد تا به بچه‌هایش شیر دهد، صدای جیغِ توله‌هایش را شنیده‌اید که برای اول بودن له له می‌زنند؟ یا صدای بچه‌های کوچک را که سرِ آخرین تکه کیک با هم دعوا می‌کنند شنیده‌اید؟ چنان که بر می‌آید طمع و خودخواهی در رفتارِ کودکان حضورِ پررنگی دارد.

اما قضیه از این چیزها فراتر است. اگر من با برادرم بر سرِ یک لقمه غذا در رقابت باشم و او به قدری از من کم سن و سال‌تر باشد که بیش از من مستحقِ این لقمه باشد، شاید اگر بگذارم آن لقمه گیرِ او بیاید بیشتر به نفعِ ژن‌هایم باشد. دلایلِ نوع‌دوستیِ یک برادرِ بزرگ‌تر ممکن است دقیقاً با دلایلِ نوع‌دوستیِ والدین یکی باشد. در هر دو مورد، نزدیکیِ خویشاوندی نیم است و در هر دو مورد، منابعِ گرهِ بزرگ‌تری را برای افرادِ کم سن و سال‌تر می‌گشاید. اگر در من ژنی وجود داشته باشد که باعث شود مرا به بی‌خیالِ غذا شدن ترغیب کند،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



۵۰٪ احتمال می‌رود این ژن در بدنِ برادرِ کوچک‌تر هم باشد. با این که احتمالِ وجودِ آن ژن در بدنِ خودِ من بیشتر است (۱۰۰٪ این ژن در بدنِ خودم وجود دارد)، جانِ من کمتر بندِ غذاست تا او. به طورِ کلی، یک بچه «باید» سعی کند بیش از آن چه حشش است از سرمایه‌گذاریِ والدین بهره‌مند شود، اما این رفتار تا حدِ خاصی جا دارد. تا چه حد؟ تا جایی که هزینهٔ خالصِ این کار برایِ خواهر و برادرانش که زاده شده‌اند یا قرار است زاده شوند دو برابرِ نفعی باشد که ممکن است به او برسد.

به این مسئله فکر کنید که از شیر گرفتنِ بچه چه زمانی باید رخ دهد. مادر می‌خواهد از شیر دادن به بچهٔ کنونی‌اش دست بکشد تا بتواند برایِ بچهٔ بعدیش آماده شود. از سویِ دیگر، بچهٔ کنونی نمی‌خواهد او را از شیر بگیرند، چون شیر غذاییِ راحت و بی‌دردسر است و نمی‌خواهد قیدِ آن را بزند و برایِ زنده ماندن عرق بریزد. دقیق‌تر بگوییم، می‌خواهد که عاقبتِ روزی برود و با زورِ بازویِ خویش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تأمینِ معاش کند، اما وقتی این کار را عملی می‌کند که بداند اگر مادرش را ترک بگوید تا به خواهر و برادرانِ کوچک‌ترش برسد، لطفِ بیشتری در حقِ زن‌هایِ خود کرده است تا این که همیشه خودش را به مادرش بچسباند.

هر چه بچه بزرگ‌تر شود، نفعِ نسبی که از هر پاینت^۱ (معادلِ نیم لیتر) شیر می‌برد کاهش می‌یابد. دلیلش هم این است که جثه‌اش بزرگ‌تر است و نیم لیتر شیر بخشِ کمتری از نیازهایِ او را برآورده می‌کند و همچنین، در تأمینِ نیازهایِ خود توانمندتر شده است و اگر پایش برسد می‌تواند گلیمِ خود را از آب بکشد. از این رو، وقتی یک بچه بزرگ مقدار شیری را می‌خورد که یک بچه کوچک‌تر می‌توانست از آن بهره ببرد، بخشِ بیشتری از سرمایه‌گذاریِ والدین را به خود اختصاص داده است تا زمانی که بچه کوچک‌تر از آن شیر تغذیه

¹ pint



کند. همین طور که بچه بزرگ می شود، زمانی فرا می رسد که به نفع مادرش است که از شیر دادن به او دست بکشد و به جای آن، بر روی بچه جدیدی سرمایه گذاری کند. اندکی پس از آن نیز، زمانی فرا می رسد که خودِ بچه بزرگ تر هم [می بیند] اگر از شیر خوردن دست بکشد، خدمت بزرگ تری به ژن هایش کرده است. این زمانی است که نیم لیتر شیر بیشتر از این که به کار ژن های خودش بیاید، به کپی هایی از ژن های او که احتمالاً در بدن خواهران و برادرانش وجود دارد خیر بیشتری خواهد رساند.

اختلاف بین مادر و فرزند یک اختلاف مطلق نیست، بلکه یک اختلاف کمی است و در این مورد، این اختلاف بر سر زمان است. مادر می خواهد تا زمانی که سرمایه گذاری بر روی بچه کنونیش معادل سهم «عادلانه اش» است به شیر دادن او ادامه دهد و عواملی را همچون امید به زندگی فرزند و مقداری را که تا کنون خرج او کرده است در این محاسبات لحاظ می کند. تا اینجای کار اختلافی [بین

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مادر و فرزند] وجود ندارد. به عبارتی، مادر و فرزند بر سر این موضوع اتفاق نظر دارند که بچه قرار نیست تا زمانی به شیر خوردن ادامه دهد که زبانی که بچه‌های آتی متحمل می‌شوند بیش از دو برابر سودی باشد که به او می‌رسد. اما در زمان گذار بین مادر و فرزند اختلاف است. منظور از این دوره زمانی است که بچه از نظر مادر دارد بیشتر از حشش شیر می‌خورد، اما هزینه‌ای که بچه‌های آتی متحمل می‌شوند همچنان کمتر از دو برابر سودی است که به بچه می‌رسد.

زمان توقف شیردهی تنها یک نمونه از اختلافات بین مادر و فرزند است. می‌توان به آن همچون کشمکش بین یک فرد و تمام خواهران و برادران هنوز به دنیا نیامده‌اش نگاه کرد، در حالی که مادر طرف بچه‌های هنوز به دنیا نیامده‌اش را می‌گیرد. حالت سراسر تر زمانی است که بین رقبای هم‌دوره برای به دست آوردن سرمایه مادر کشمکش باشد، یعنی بین جوجه‌های یک آشیانه یا توله‌هایی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همزمان به دنیا آمده‌اند.¹ در این جا نیز، مادر باز در پی این است که عدالت برقرار شود.

بسیاری از جوجه‌ها در آشیانه خود به کمک والدین‌شان تغذیه می‌شوند. آن‌ها همگی دهان خود را باز می‌کنند و جیک جیک می‌کنند و پدر یا مادر کرم یا غذایی دیگر را در دهان یکی از آن‌ها قرار می‌دهد. بلندی جیک جیک جوجه‌ها در حالت آرمانی با میزان گرسنگی‌شان متناسب است. از این رو، اگر والد همیشه به جوجه‌ای که بلندتر از همه جیک جیک می‌کند غذا بدهد، همگی باید سهم عادلانه‌شان را به دست آورند؛ چه وقتی جوجه‌ای سیر باشد، دیگر جیک جیک بلند سر نخواهد داد. دست کم این چیزی است که در بهترین جهان ممکن رخ می‌دهد، در حالتی که هیچ فردی تقلب نکند. اما با آگاهی از مفهوم ژن خودخواه انتظار داریم که افراد تقلب کنند و در مورد شدت گرسنگی‌شان دروغ بگویند. بی تردید، این شرایط به

¹ litter mate



نحوی تقریباً بیهوده تشدید می‌یابد؛ چون اگر همه آن‌ها بخواهند با جیک جیک بلند تظاهر به گرسنگی کنند، آن سطح از سر و صدا به چیزی عادی بدل می‌شود و عملاً دیگر کاربرد خود را به عنوان دروغ از دست می‌دهد. اما از طرفی شدت این سر و صدا هم نمی‌خواهد؛ چون هر کسی که اولین گام را در پایین بردن صدای خود بردارد چوب این کارش را می‌خورد و غذای کمتری گیرش می‌آید و بدین نحو احتمال مردنش از قحطی بیشتر می‌شود. جیک جیک جوجه‌ها، به خاطر عوامل دیگر، به طرزی نامحدود بالا نمی‌رود. برای نمونه، سر و صدای زیاد درندگان را به سوی خود جذب می‌کند و انرژی زیادی هم می‌برد.

همان گونه که دیدیم، گاهی یکی از بچه‌ها نحیف است و از دیگران جثه خیلی کوچک‌تری دارد. مثل بقیه نمی‌تواند برای به دست آوردن غذا بجنگد و بچه‌های نحیف معمولاً تلف می‌شوند. ما شرایطی را که ممکن است مردن یک بچه نزار به نفع مادر تمام شود بررسی کردیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شاید پیش‌بینیِ شهودی‌مان این باشد که بچهٔ نحیف تا آخرین نفس برای بقا بجنگد، اما نظریهٔ ما لزوماً چنین چیزی را پیش‌بینی نمی‌کند. به محض این که بچهٔ نحیف به چنان درجه‌ای از نزاری و ضعف رسید که امید به زندگیش به اندازه‌ای کاهش یافت که نفعی که ممکن است از سرمایه‌گذاری والدین برد کمتر از نیمی از سود بالقوهٔ همان میزان سرمایه‌گذاری بر روی دیگر بچه‌ها شود، آن بچه باید خود با رغبت و سنگینی تمام مرگ را بپذیرد. با این کارش بیشترین نفع را به ژن‌هایش خواهد رساند. به عبارت دیگر، ژنی که دستور می‌دهد «بدن! اگر از بقیهٔ توله‌هایی که همراه‌شان زاده شده‌ای کوچک‌تری، دست از تلاش بشوی و بمیر» می‌تواند در استخر ژنی توفیق یابد؛ چون که به احتمال ۵۰٪ در بدن هر یک از خواهر و برادرانی که زنده مانده‌اند نیز حضور دارد و به هر حال، شانس زنده ماندنش در بدن تولهٔ نحیف کم است. بی‌گمان در مسیر حرفه‌ای تولهٔ نحیف یک نقطهٔ بی‌بازگشت^۱

¹ point of no return



وجود دارد. تا قبل از رسیدن به آن نقطه، باید به تقلا کردن ادامه دهد. اما به محض رسیدن به آن نقطه باید از تلاش دست بکشد و ترجیحاً بگذارد خواهر و برادرانش یا والدینش او را بخورند.

من این موضوع را موقع بحث در موردِ نظریهٔ لک در موردِ تعداد بچه‌های همزمان پیش نکشیدم، اما آن چه در ادامه خواهد آمد برای والدی که مطمئن نیست تعدادِ بهینهٔ بچه‌های همزمان برایِ سالِ حاضر چیست استراتژیِ معقولی خواهد بود. ممکن است از آن چیزی که «فکر می‌کند» تعداد تخمِ بهینهٔ واقعیست یک تخمِ بیشتر بگذارد. آنگاه اگر دید غذا بیش از حدِ انتظارش در دسترس است، آن جوجهٔ اضافه را هم بزرگ خواهد کرد. اگر نه، می‌تواند جلویِ ضررِ بیشتر را بگیرد. دقت می‌کند که همیشه بر یک اساس به بچه‌هایش غذا دهد، مثلاً بر اساسِ جثه. بدین طریق بچهٔ نزار خیلی زود می‌میرد و بیش از آن چیزی که بر رویِ زرده و چیزهایِ مشابه برایِ او سرمایه‌گذاری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کرده است غذای بیشتری به پایش هدر نخواهد داد. وقتی که از دیدِ مادر به قضایا نگاه کنیم، شاید این توجیه قابل قبولی برای پدیده [مردن] فرزندان نحیف باشد. او این کار را یک استراتژی کاهشِ ریسک از سویِ مادر تلقی می‌کند. این پدیده در میانِ پرندگانِ بسیاری مشاهده شده است.

وقتی هر حیوان را ماشینِ بقایی در نظر بگیریم که گویی «هدفش» حفظِ ژن‌هایِ خودش است، می‌توانیم از نبردی بینِ والدین و فرزندان سخن به میان آوریم، نبردِ نسل‌ها. این نبردِ ظریفی است و دو طرف دست به حيله‌گری می‌زنند. یک بچه نمی‌گذارد هیچ فرصتِ قلبی به هدر رود. شدتِ گرسنگی و خطراتی که او را تهدید می‌کند بزرگ‌تر از آن چه که هست جلوه می‌دهد. ضعیف‌تر و کوچک‌تر از آن است که بتواند از لحاظِ فیزیکی جلوی پدر و مادرش شاخ و شانه بکشد، اما از هیچ سلاحِ روانی که در دسترس دارد دریغ نمی‌کند: دروغ، تقلب، فریبکاری، سوء استفاده. تا جایی در این کار پیش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌رود که بیش از آن چیزی که نزدیکیِ ژنتیکش ممکن است توجیه کند به خویشاوندانش ضرر می‌رساند. از سویِ دیگر، والدین باید چهارچشمی حواس‌شان باشد که دستمایهٔ تقلب و فریبکاریِ بچه‌ها نشوند. ممکن است این کار آسان به نظر برسد. اگر یک والد بداند که بچه‌اش ممکن است در موردِ شدتِ گرسنگیش دروغ بگوید، ممکن است از این تاکتیک استفاده کند که جیرهٔ غذایی ثابت را برای بچه‌اش تعیین نماید و به سر و صداهايش وقعی نهد. یکی از مشکلاتِ این تاکتیک این است که ممکن است بچه قصدش دروغ نباشد و به خاطرِ نرسیدنِ غذا به او تلف شود. بدین ترتیب، والد بخشی از ژن‌هایِ باارزشش را از دست خواهد داد. پرنده‌هایِ وحشی ممکن است پس از چند ساعت گرسنه ماندن بمیرند.

ای. زهاوی نوعی باج‌گیریِ شوکه‌کنندهٔ جوجه‌ها را مثال می‌آورد. جوجه آن قدر از عمد جیغ می‌کشد که درندگان به سمتِ لانه جذب شوند. مثلِ این که بچه‌ای بگوید «روباه، روباه، یا من را بخور». تنها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



راهی که والد برای بریدن صدای او دارد این است که به او غذا بدهد. بدین ترتیب، جوجه بیش از آن چیزی که حقش است غذا دریافت می‌کند، اما به قیمت به خطر انداختن جان خود. اساس این تاکتیک بی‌رحمانه مانند کاری است که هواپیماربها می‌کنند. در حالی که خود نیز سوار هواپیما هستند، تهدید به منفجر کردن آن می‌کنند، مگر این که خواسته‌شان برآورده شود. من شک دارم که فرگشت به نفع چنین رفتاری عمل کند. نه به این خاطر که زیادی بی‌رحمانه است، بلکه به این خاطر که فکر می‌کنم چنین کاری به هیچ وجه به نفع بچه باج‌گیر نیست. اگر واقعاً یک درنده سر و کلاهش پیدا شود، چیز زیادی برای از دست دادن دارد. این مسأله در مورد تک‌جوجه‌ها به روشنی مشخص است و زهاوی نیز چنین موردی را بررسی می‌کند. فارغ از این که مادرش تا اینجا چقدر روی او سرمایه‌گذاری کرده است، باید بیش از مادرش برای جان خود ارزش قائل باشد؛ چرا که مادرش فقط نیمی از ژن‌های او را در بدن خود دارد. افزون بر این،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حتی اگر فردِ باج گیر یکی از جوجه‌های آسیب پذیر باشد، باز این تاکتیک به نفع او نیست؛ چرا که با مردنِ هر یک از برادر یا خواهرانش ۵۰٪ «سرمایهٔ ژنتیکی» از دست می‌دهد و ۱۰۰٪ سرمایهٔ ژنتیکیِ خودش نیز گیر است. به نظرم تنها زمانی می‌توان تصور کرد این رویکرد جواب می‌دهد که درندهٔ رایجِ آن منطقه معمولاً بزرگ‌ترین جوجه را شکار کند. در این صورت ممکن است به نفع جوجهٔ کوچک‌تر باشد که درنده‌ای را به لانهٔ خویش فرا بخواند؛ چون جانِ خودش خیلی در خطر نخواهد بود. چنین کاری مانندِ این است که اسلحه‌ای را رویِ سرِ برادران بگذارید، نه این که تهدید به منفجر کردنِ خود بکنید.

احتمال دارد این تاکتیک برایِ جوجه کوکو به صرفه باشد. مشهور است که کوکویِ ماده در هر لانهٔ «سرپرستِ ناتنی» یک تخم می‌گذارد و می‌گذارد سرپرست‌هایی از همه جا بی‌خبر که متعلق به گونه‌ای متفاوت هستند از بچه‌شان مراقبت کنند. از این رو، جوجه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کوکو با مردنِ خواهرخوانده و برادرخوانده ژن‌هایی [مشابه] را از دست نمی‌دهد. (به دلیلی بسیار شیرانه، بعضی از گونه‌های جوجه کوکو هیچ برادر و خواهر ناتنی ندارند. بعداً در مورد این موضوع صحبت خواهیم کرد. فعلاً به بررسی گونه‌هایی می‌پردازیم که جوجه کوکو در کنار خواهر و برادرانِ ناتنی زندگی می‌کند.) اگر جوجه کوکو آن قدر جیک جیک کند که درنده‌ای به سمتِ لانه جذب شود، خودش چیز زیادی برای از دست دادن دارد، یعنی جانش را. اما مادرخوانده‌اش چیز بیشتری برای از دست دادن دارد، شاید چهار تا از بچه‌هایِ خود را. از این جهت، ممکن است به نفعش باشد که بیش از حقش به آن جوجه غذا بدهد و احتمالاً سودِ این کار برایِ کوکو بیش از خطرش است.

این مثال یکی از آن مثال‌هایی است که بهتر است آن را به زبانِ موجهِ ژن ترجمه کنیم تا خاطر جمع شویم که در استفاده از زبانِ ذهنی قیاس و استعاره زیاده‌روی نکرده‌ایم. وقتی این فرضیه را مطرح می‌کنیم که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جوجه کوکو با داد و فریاد کردن «درنده، درنده، بیا من را و همه خواهر و برادرانِ کوچکم را بخور» از سرپرستانِ خود باج‌گیری می‌کند، معنایِ این فرضیه دقیقاً چیست؟ به زبانِ ژن، معنیش از این قرار است.

ژنِ کوکویی که جوجه را وادار به سر و صدا می‌کند در استخرِ ژنی فراوان شده است چون که سر و صدا کردن احتمالِ دریافتِ غذا از سرپرستانِ ناتنیش را افزایش داده است. دلیلِ این که سرپرستانِ ناتنی بدین صورت به سر و صدایِ جوجه واکنش نشان داده‌اند این است که ژن‌هایِ پاسخ به سر و صدا در استخرِ ژنی گونهٔ سرپرستِ ناتنی ازدیاد پیدا کرده است. علتِ گسترشِ این ژن این بوده است که سرپرستانِ ناتنی که به کوکوها باج نداده بودند کمتر از خود بچه به جا گذاشتند، یعنی کمتر از والدینِ رقیبی که به کوکوها غذایِ اضافه می‌دادند. علتش آن است که درندگان به خاطرِ صدایِ کوکوها توجه‌شان به آن لانه‌ها جلب می‌شده است. با این که کوکوهایی که ژنِ سر و صدا به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



راه انداختن نداشتند به احتمال کمتری عاقبت‌شان به داخل شکم درنده ختم می‌شد، کوکوهایی که اهل سر و صدا نبودند با کمتر غذا گرفتن تنبیه می‌شدند. از این رو، ژن سر و صدا کردن در میان استخر ژنی کوکوها افزایش پیدا می‌کرد.

یک رشته استدلالی مشابه، مطابق دلایل ذهنی که در بالا بدان اشاره شد، نشان خواهد داد که درست است که چنین ژن باج‌گیری ممکن است در استخر ژنی کوکو گسترش پیدا کند، اما احتمال گسترش آن در میان استخر ژنی گونه‌های عادی، دست کم به این دلیل خاص که باعث جذب درندگان می‌شود، کم است. بی‌شک در گونه‌های عادی، همان گونه که پیشتر نیز مشاهده کردیم، ممکن است دلایل دیگری برای گسترش ژن سر و صدا به راه انداختن وجود داشته باشد و اتفاقاً همین رفتار هر از گاهی باعث جذب درندگان هم می‌شود. اما در این مثال، اگر درندگی تأثیر انتخابی خاصی داشته باشد باید تأثیرش این باشد که سر و صداها آهسته‌تر شود. در مثال فرضی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کوکوها، هر چند ممکن است در نگاه اول متناقض به نظر برسد، اما درندگان باعث می‌شوند شدتِ جیکِ جیک‌ها بیشتر شود.

مدرکی وجود ندارد که استفاده یا عدم استفاده از تاکتیکِ باج‌گیری را در میانِ کوکوها یا دیگر پرندگانِ انگلِ زادآورِ مشابه ثابت کند. اما قطعاً در شرارت و بی‌رحمی چیزی کم ندارند. مثلاً پرندگانِ عسل‌یابی^۱ هستند که همچون کوکوها در لانهٔ دیگر گونه‌ها تخم‌گذاری می‌کنند. جوجه عسل‌یاب‌ها نوکی تیز و قلاب‌مانند دارند. به محضِ این که سر از تخم در آورد، در حالی که همچنان کور و لخت است و از هر لحاظ که فکرش را بکنید بی‌پناه است، با نوکش برادرخواندگان و خواهرخواندگانش را لت و پار می‌کند و آن‌ها را می‌کشد. آخرِ خواهر و برادرِ مرده دیگر سرِ غذا با او رقابت نمی‌کنند. پرندهٔ آشناتر، یعنی کوکویِ بریتانیایی، با روشی کمی متفاوت به همین هدف نائل می‌شود. این پرنده زود سر از تخم در می‌آورد. پس

¹ honeyguide



جوجه کوکو موفق می‌شود که قبل از برادرخواندگان و خواهرخواندگانش از تخم بیرون بیاید. به محض تولد، کورکورانه و به صورتی اتوماتیک، اما با کارآمدیِ خانمان‌برانداز، دیگر تخم‌ها را از لانه بیرون می‌اندازد. جوجه می‌رود زیرِ یکی از تخم‌ها و آن را در گودیِ کمرِ خود جا می‌کند. بعد آرام عقب عقب به لبه لانه می‌رود و تخم را که بینِ بال‌هایش نگه داشته است بر رویِ زمین می‌اندازد. این کار را با همه تخم‌ها تکرار می‌کند تا جایی که خودش تنها جوجه آشیانه شود و از این رو، کلِ توجهِ سرپرستانِ ناتنی را متوجه خودش به تنهایی می‌کند.

یکی از حقایقِ خیره‌کننده‌ای که در سالِ گذشته با آن آشنا شده‌ام را اف. الوارز، ال. آریاس دِ رینا و ایچ. سگورا از اسپانیا گزارش کرده‌اند. آن‌ها بر رویِ تواناییِ سرپرستانِ ناتنیِ بالقوه — قربانیانِ بالقوهٔ کوکوها — در کشفِ متجاوزان، یعنی تخمِ کوکوها و جوجه‌هایِ آن‌ها، تحقیق کرده‌اند. آن‌ها در آزمایشِ خود تخم و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جوجه کوکو را در لانه زاعی قرار دادند و برای مقایسه، تخم و جوجه دیگر گونه‌ها، همچون پرستو، را نیز در لانه آن‌ها گذاشتند.

در یکی از موارد، یک جوجه پرستو را در لانه زاعی قرار دادند. روز بعد دیدند که یکی از تخم‌های زاعی‌ها زیر لانه بر روی زمین افتاده است. تخم شکسته بود. از این رو، آن را دوباره برگرداندند و منتظر ماندند تا ببینند چه اتفاقی می‌افتد. چیزی که مشاهده کردند واقعاً خیره‌کننده است. جوجه پرستو درست مانند یک جوجه کوکو رفتار کرد و تخم را از لانه بیرون انداخت. دوباره تخم را سر جایش گذاشتند و باز دقیقاً همین اتفاق تکرار شد. جوجه پرستو، درست مانند جوجه کوکو، تخم را بر پشتش و بین بال‌هایش نگه داشت و عقب عقب به لبه لانه رفت تا تخم از آنجا به زمین بیافتد.

الوارز^۱ و همکارانش تلاشی برای توجیه این رفتار عجیب نکردند و می‌توان گفت که کار خردمندانه‌ای کرده‌اند. چطور ممکن است

¹ Alvarez



چنین رفتاری در استخرِ ژنی پرستوها فرگشت پیدا کند؟ حتماً باید تناظری بین این رفتار و آن چه در زندگیِ عادیِ پرستو رخ می‌دهد وجود داشته باشد. جوجه پرستوها برای‌شان عادی نیست که سر از لانهٔ زاغی‌ها در بیاورند. آن‌ها به جز لانهٔ خودشان در لانهٔ هیچ پرندۀ دیگری نبوده‌اند. آیا این رفتار نمایانگرِ نوعی سازگاری با محیط است که برایِ مقابله با کوکوها فرگشت یافته است؟ آیا انتخابِ طبیعی به نفعِ فرگشتِ نوعی پاتک در استخرِ ژنی پرستوها عمل کرده است و آن‌ها از ژن‌هایی برخوردار شده‌اند که آن‌ها را به مقابله به مثل در برابرِ کوکوها با سلاحِ خودشان ترغیب می‌کند؟ چنان که بر می‌آید لانهٔ پرستوها هیچ وقت قربانیِ انگل‌زادآوریِ کوکوها نمی‌شود. شاید دلیلش همین باشد. بر اساسِ این نظریه، با تخم‌هایِ زاغیِ درونِ آزمایش رفتارِ مشابهی می‌شد و شاید دلیلش این باشد که تخمِ [زاغی‌ها]، همچون تخمِ کوکوها، بزرگ‌تر از تخمِ پرستوهاست. اما وقتی جوجه پرستوها می‌توانند تفاوتِ میانِ یک تخمِ بزرگ و تخمِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



معمولی پرستو را تشخیص دهند، مطمئناً مادرشان هم باید قادر به چنین کاری باشد. در این مورد باید پیرسیم چرا مادر تخم کوکوها را از لانه بیرون نمی اندازد، با این که انجام این کار برای او به مراتب آسان تر است؟ این نقد را به نظریه دیگری نیز می توان وارد دانست که می گوید کارکرد این رفتار جوجه پرستو زدودن تخم های عجیب و دیگر آت آشغال ها از لانه است. در این مورد نیز می توان گفت که والد هم می تواند از این کار بر بیاید و انجام آن برایش ساده تر نیز است. این که دیده شده است این جوجه پرستوهای ضعیف و بینوا هستند که عملیات دشوار بیرون راندن تخم ها را که نیازمند مهارت است بر عهده گیرند من را به این نتیجه سوق می دهد که از دید والد، جوجه دارد کار خطایی می کند.

می توانم تصور کنم که توجیه واقعی آن احتمالاً هیچ ربطی به کوکوها ندارد. حتی فکرش هم لرزه به اندام آدمی می اندازد، اما آیا ممکن است این کاری باشد که جوجه پرستوها در حق یکدیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کنند؟ از آن جا که جوجه تازه از تخم بیرون آمده قرار است با خواهر و برادران از تخم بیرون نیامده‌اش بر سر سرمایه‌گذاری والدین رقابت کند، ممکن است به نفعش باشد که زندگی خود را با بیرون انداختن دیگر تخم‌ها آغاز کند. نظریه لک در مورد تعداد جوجه‌های همزمان بهینه از دید مادر بود. ممکن است برای من، به عنوان یک پرستوی ماده، تعداد جوجه‌های همزمان پنج جوجه باشد. اما اگر من یک جوجه پرستو باشم، تعداد جوجه‌های همزمان بهینه ممکن است عدد کوچک‌تری باشد، به شرطی که خودم همچنان یکی از جوجه‌ها باشم! والد سرمایه مشخصی در اختیار دارد که «مایل است» به صورت مساوی بین بچه‌های خود تقسیم کند. اما هر کدام از جوجه‌ها چیزی بیش از آن یک پنجمی را که سهمش است طلب می‌کند. او، بر خلاف یک کوکو، همه سهم را نمی‌خواهد؛ چرا که با جوجه‌های دیگر هم خویشاوندی دارد. اما قطعاً چشمش به دنبال بیش از یک پنجم سرمایه والدینی است. او می‌تواند با بیرون انداختن یک تخم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک چهارم بیشتر سهم بگیرد و با بیرون انداختنِ یک تخمِ بیشتر، یک سوم. اگر بخواهیم این را به زبانِ ژن بگوییم، می توان تصور کرد که ژنِ برادرکشی در استخرِ ژنی ازدیاد پیدا کند؛ چرا که به احتمالِ ۱۰۰٪ در بدنِ فردِ برادرکش وجود دارد و احتمالِ وجودِ آن در بدنِ قربانیش تنها ۵۰٪ است.

نقدِ عمده‌ای که به این نظریه وارد می شود این است که باورش سخت است که هیچ کس در واقعیت تا کنون بروزِ چنین رفتارِ شرورانه‌ای را شاهد نبوده است. من پاسخِ متقاعدکننده‌انی را به این نقد ندارم. نژادهایِ مختلفی از پرستو در اقصی نقاطِ جهان وجود دارد. از این حقیقت آگاهیم که نژادِ اسپانیایی از جنبه‌هایِ خاصی با، به عنوانِ مثال، پرستویِ بریتانیایی، تفاوت دارد. آن قدری که رویِ پرستویِ بریتانیایی مطالعه شده، رویِ نژادِ اسپانیاییِ آن مطالعه نشده است و به نظرم تصورش دور از ذهن نیست که برادرکشی در میان‌شان رخ می‌دهد، اما تا کنون کسی متوجهِ آن نشده است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دلیل این که ایده نامحتملی را همچون فرضیه برادرکشی مطرح می‌کنم این است که می‌خواهم مطلب عام‌تری را ملموس و قابل فهم کنم. مطلب عام‌تر این است که رفتار بی‌رحمانه جوجه کوکوها تنها نمونه‌ای افراطی از چیزی است که در یک خانواده ممکن است رخ دهد. برادران تنی خویشاوندی نزدیک‌تری به هم دارند تا یک جوجه کوکو با برادرخواندگانش، اما تفاوت آن یک طیف است. حتی اگر باور فرگشت برادرکشی محض برایمان دشوار باشد، مثال‌های متعددی از خودخواهی کم‌شدت‌تر وجود دارد که در آن‌ها سودی که به یکی از بچه‌ها می‌رسد، به نسبتی بزرگ‌تر از دو به یک، بیشتر از هزینه‌ای است که بر خواهر و برادران تحمیل می‌شود. در چنین مواردی، مانند مثال زمان قطع شیردهی، تضاد منافع واقعی بین والد و فرزند وجود دارد.

اما چه کسی احتمال بردش بیشتر است؟ آر. دی. الکساندر مقاله جالبی را منتشر کرده است که در آن به این موضوع اشاره می‌کند که امکان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دادنِ پاسخی عمومی به این سؤال وجود دارد. به نظرِ او، والدین همیشه برنده‌اند.* اگر این طور باشد، یعنی کلِ وقتی را که صرفِ خواندنِ این فصل کرده‌اید باید وقتِ تلف‌شده به حساب بیاورید. اگر حق با الکساندر باشد، نتیجه‌هایِ خیلی جالبی را می‌توان گرفت. مثلاً، امکانِ رفتارِ نوع‌دوستانه وجود دارد، اما نه به خاطرِ نفعی که به ژنِ خودِ فرد ممکن است برسد، بلکه صرفاً به خاطرِ منفعتی که ژن‌هایِ والدینش از آن می‌برند. دخالت‌هایِ زیرکانهٔ والدین (عبارتی که الکساندر به کار می‌برد) را می‌توان، مستقل از انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک به صورتِ سراسر، یک عاملِ فرگشتی جایگزین برایِ رخدادِ رفتارِ نوع‌دوستانه قلمداد کرد. از این رو، مهم است که به خوبی استدلالِ الکساندر را بررسی کنیم و به روشنی درک کنیم که چرا استدلالش اشتباه است. این کار را باید از طریقِ محاسباتِ ریاضی انجام دهیم، اما در این کتاب هدف‌مان این است که از استفاده از معادلاتِ پیچیدهٔ ریاضی خودداری کنیم. همچنین، دریافتِ شهودیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خطایی که در این استدلال وجود دارد نیز امری ممکن است.

مفهوم بنیادیِ حرفِ او را به زبانِ ژنتیک می‌توان در این نقلِ قول کوتاه‌شده از او بیان کرد. «تصور کنید که یک بچه ... باعث می‌شود که منافع حاصل از والدین به صورتِ نامتوازن به نفع خودش تقسیم گردد و بدین طریق، [موفقیتِ] تولیدِ مثلیِ مادرش را به طورِ عمومی کاهش می‌دهد. ژنی که بدین صورت در زمانِ کودکی فرد در جهتِ تحققِ منافعِ خودخواهانهٔ او عمل می‌کند، در بزرگسالی اثرِ منفیِ بزرگ‌تری به بار خواهد آورد؛ چرا که چنین ژنِ جهش‌یافته‌ای در بدنِ کسرِ بیشتری از فرزندانِ فردِ جهش‌یافته حضور خواهد داشت».

این که الکساندر ژنی تازه جهش‌یافته را مدِ نظر قرار می‌دهد در استدلالش نقشی اساسی ندارد. بهتر است ژنی کمیاب را تصور کنیم که از یکی از والدین به ارث رسیده است. «برازش^۱» در این جا به طورِ اخص به موفقیت در تولیدِ مثل اشاره دارد. اصولاً می‌توان گفت که

¹ fitness



منظورِ الکساندر این است. ژنی که باعث می‌شود یک فرزند در کودکی، به قیمتِ کاهشِ موفقیتِ تولیدِ مثلیِ والدینش، بیش از حقِ خودش را صاحب شود ممکن است واقعاً شانسِ بقای او را بالا ببرد. اما وقتی خودش صاحبِ فرزند شد، تاوانش را پس خواهد داد؛ چرا که ممکن است بچه‌های خودش هم همان ژنِ خودخواه را به ارث ببرند و این باعث می‌شود که موفقیتِ تولیدِ مثلیِ خودش پایین بیاید. عاقبت دودش در چشمِ خودش می‌رود. پس این ژن نمی‌تواند موفق شود و والدین همیشه پیروزِ نزاع هستند.

باید سریع به این استدلال مشکوک شویم؛ چرا که شالوده‌اش روی فرض گرفتنِ عدمِ تقارنی ژنتیکی بنا شده است که در واقع وجود ندارد. الکساندر به گونه‌ای از واژگانِ «والد» و «فرزند» استفاده می‌کند که گویی یک تفاوتِ ژنتیکیِ بنیادی بینِ این دو وجود دارد. همان گونه که پیشتر دیدیم، درست است که در عمل تفاوت‌هایی بینِ والد و فرزند وجود دارد. مثلاً والدین سنِ بیشتری نسبت به فرزندان‌شان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دارند و فرزندان از بدنِ والدینِ شان به وجود می‌آیند. اما عدمِ تقارنی بنیادینِ بینِ آن‌ها وجود ندارد. از هر طرف به معادله نگاه کنید، نزدیکیِ خویشاوندیِ شان ۵۰٪ است. برایِ این که نشانِ دهم منظورم چیست، حرفِ الکساندر را تکرار می‌کنم، اما جایِ «والد» و «فرزند» و دیگر واژگانِ مانندِ آن را با هم عوض می‌کنم. «تصور کنید که یک والدِ ژنی را دارد که باعث می‌شود منافعِ حاصل از والدین به صورتِ نابرابر تقسیم شود. ژنی که بدین صورت در زمانِ والد شدنِ فردِ برازشِ او را افزایش می‌دهد بدونِ شک در دورانِ کودکیِش برازشِ او را به مقدارِ به مراتب بیشتری کاهش داده است». بدین ترتیب، به نتیجه‌ای خلافِ نتیجه‌ی الکساندر می‌رسیم. یعنی نتیجه می‌گیریم که در هر نزاعی بینِ والد و فرزند، فرزند قطعاً برنده است!

پس مشخصاً یک جایِ کار ایراد دارد. هر دویِ این استدلال‌ها را بیش از حد ساده کرده‌ایم. هدفم از این نقلِ قولِ برعکس این نبود که متضادِ حرفِ الکساندر را اثبات کنم، بلکه صرفاً می‌خواستم بگویم که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نمی‌شود به این شیوه نامتقارن و مصنوعی استدلال کرد. هم در استدلال الکساندر و هم در استدلال برعکس من، این خطا وجود دارد که امور از دید فرد دیده می‌شوند. در استدلال الکساندر، از دید والد و در مورد من، از دید فرزند. به نظرم وقتی از اصطلاح تخصصی «برازش» استفاده می‌کنیم، خیلی ساده به این اشتباه گرفتار می‌آییم. به همین خاطر است که من در این کتاب از استفاده از این واژه خودداری کرده‌ام. تنها یک نهاد است که دیدگاهش در فرگشت اهمیت دارد و آن نهاد ژن خودخواه است. ژن درون بدن بچه‌ها به گونه‌ای انتخاب می‌شود که بتوانند از والدین‌شان زیرکانه‌تر عمل کنند و ژن‌های درون بدن والدین نیز به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که از بچه‌ها زیرکانه‌تر عمل کنند. در این حقیقت تناقضی وجود ندارد که همان ژن‌هایی که اول در بدن فرزند حضور داشته‌اند، بعداً در بدن والد حضور خواهند داشت. طبیعت ژن‌ها را بر اساس توانایی‌شان در استفاده احسن از اهرم‌های قدرتی که در اختیارشان قرار دارد انتخاب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کرده است. آن‌ها از موقعیت‌هایی که در عمل سرِ راه‌شان قرار می‌گیرد استفاده می‌برند. وقتی که یک ژن درونِ بدنِ یک بچه قرار داشته باشد، فرصت‌هایی که سرِ راهش قرار می‌گیرد با زمانی که آن ژن‌ها در بدنِ والد قرار داشته باشند فرق دارد. بنابراین، خطِ مشیِ بهینه‌اش در دو مقطعِ حیاتِ بدن با هم فرق دارد. دلیلی وجود ندارد که، آن گونه که الکساندر می‌گوید، خطِ مشیِ بعدیِ یک بدن لزوماً خطِ مشیِ پیشینِ آن را رد کند.

از یک طریقِ دیگر هم می‌توان به استدلالِ الکساندر نقد کرد. او به طورِ مبهمی عدمِ تقارنی کاذب را میانِ رابطهٔ والدین و فرزند از یک سو و رابطهٔ خواهری و برادری از سویِ دیگر قائل می‌شود. حتماً به خاطر دارید که ترپورز گفته بود برایِ یک بچهٔ خودخواه هزینهٔ این که بخواهد بیش از سهمِ عادلانه‌اش را تصاحب کند و دلیلِ این که فقط تا حدِ خاصی می‌تواند حقِ دیگران را تصاحب می‌کند این است که با این خطر مواجه است که خواهر و برادرانِ خویش را که با او

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ژن‌های مشترک دارند از دست بدهد. اما خواهر و برادر صرفاً نمونه خاصی از خویشاوندان هستند که میزان خویشاوندی‌شان ۵۰٪ است. فرزندان آینده بچه خودخواه از لحاظ «ارزشی» تفاوتی با برادران و خواهرانش ندارند. از این جهت، هزینه کل بیش از حق خود تصاحب کردن را نه فقط بر مبنای خواهران و برادرانی که از بین می‌روند، بلکه همچنین بر مبنای فرزندانی که در آینده ممکن است به خاطر خودخواهی در بین خودشان از بین بروند نیز سنجید.

این که الکساندر درباره زیان خودخواهی کودکان سخن به میان می‌آورد و می‌گوید که این ویژگی به فرزندان خود آنها نیز انتقال پیدا می‌کند و بدین ترتیب موفقیت تولید مثلی درازمدت فرد را به خطر می‌اندازد نکته درستی است، اما معنایش این است که باید این هزینه را نیز باید در مجموعه هزینه‌های معادله‌مان لحاظ کنیم. خودخواهی یک بچه مادامی که مزیت رفتارش برای او دست کم برابر با نیمی از هزینه آن برای خویشاوندان نزدیکش باشد برایش به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صرفه است. اما «خویشاوندانِ نزدیک» را نباید فقط خواهر و برادر تعبیر کرد، بلکه فرزندانِ آینده فرد نیز مد نظر است. فرد باید به شادکامی خویش دو برابرِ شادکامی برادران و خواهرانش بها دهد که در واقع فرضِ اساسیِ تریورز هم همین است. اما باید برای خودش نیز دو برابرِ فرزندانِ آینده اش ارزش قائل باشد. نتیجه گیریِ الکساندر مبنی بر این که در تضادِ منافع [بین والدین و فرزندان] نفعی ذاتی برای والد وجود دارد نتیجه گیریِ درستی نیست.

الکساندر، علاوه بر نکتهٔ ژنتیکی بنیادی که عنوان می کند، استدلالاتِ کاربردی تری دارد که از عدم تقارنِ انکارناپذیرِ درونِ رابطهٔ والد و فرزندی نشأت می گیرد. والد شریکِ فعال است. کسی است که برای به دست آوردنِ غذا و دیگر منابعِ زحمت می کشد و از این رو، در موقعیتی قرار دارد که بتواند تعیینِ تکلیف کند. اگر والد تصمیم بگیرد که دیگر دست به سیاه و سفید نزنند، بچه تواناییِ مقابلهٔ چندانی نخواهد داشت؛ چرا که کوچک تر است و نمی تواند تلافی کند. از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این رو، والد در موقعیتی قرار دارد که بتواند، علی رغم خواستِ بچه، ارادهٔ خود را تحمیل کند. این استدلال دیگر غلط نیست؛ چون عدمِ تقارنِ مفروض در آن عدمِ تقارنی واقعیت. والدین از بچه‌ها بزرگ‌تر و قوی‌تر و دنیادیده‌ترند. گویی که همهٔ کارت‌هایِ خوبِ دستِ آنهاست. اما بچه‌ها هم یکی دو تا برگِ برنده دارند. برایِ مثال، برایِ والد مهم است که بداند هر یک از بچه‌هایش تا چه اندازه گرسنه‌اند تا بتواند به کارآمدترین حالتِ ممکن بین‌شان غذا تقسیم کند. البته می‌تواند غذا را دقیقاً به مساوات بینِ آنها تقسیم کند، اما در بهترین جهانِ ممکن، چنین چیزی کارآمدیِ کمتری دارد و بهتر است والد به کسانی که ممکن است استفادهٔ بهتری از آن غذا ببرند غذایِ بیشتری بدهد. سیستمی که در آن هر بچه به والدینش بگوید که چقدر گرسنه است بهتر جواب می‌دهد و همان گونه که دیدیم و چنان که بر می‌آید، همین سیستم نیز فرگشت یافته است. اما بچه‌ها موقعیتِ خیلی خوبی برایِ دروغ گفتن دارند؛ چون خودشان دقیقاً می‌دانند که تا چه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حد گرسنه‌اند، اما والدین شان باید حدس بزنند که حرفِ بچه راست است یا دروغ. والدین توانایی تشخیصِ دروغ‌هایِ کوچک را ندارند، اما خالی‌بندی‌هایِ بزرگ را ممکن است تشخیص دهند. اما باز هم، به نفعِ والد است که بداند چه زمانی بچه‌اش راضی است و این که بچه بتواند رضایت یا عدم رضایتِ خود را به والدینش اعلام کند چیز خوبی است. سیگنال‌هایی چون خرخرِ ممتد¹ [مثلاً در گربه‌ها] و لبخند زدن را طبیعت به این دلیل انتخاب کرده است که به والدین در تشخیصِ این که کدام اعمال‌شان به نفعِ بچه است کمک می‌کند.

این که مادری لبخندِ فرزندش را ببیند یا گربه‌ای صدای خرخرِ بچه گربه‌اش را بشنود برایش رضایت‌بخش است، همان طور که غذا در شکمِ موشِ آزمایشگاهی که داخلِ مارپیچ قرار دارد برایش رضایت‌بخش است. اما به محضِ این که بچه فهمید لبخندِ دلنشinish یا صدایِ خرخرش رضایت‌بخش است، آن گاه در موقعیتی قرار

¹ purring



می گیرد که از لبخند یا خرخرش برای حقه زدن به والدینش استفاده کند و بدین گونه بیش از حق خودش را از سرمایه گذاری والدینی بگیرد.

بنابراین، برای این پرسش که چه کسی بخت بالاتری برای پیروزی در نبرد نسل ها دارد پاسخی کلی نمی توان یافت. چیزی که سرانجام اتفاق می افتد مسامحه ایست بین شرایط ایده آل مد نظر فرزند و والد. این نبرد را می توان با نبرد کوکوها و سرپرست های ناتیش مقایسه کرد، اما نه بدان شدت. چون در نبرد [نسل ها] دو طرف اشتراکات ژنتیکی دارند. آن ها با هم دشمن اند، اما تا حدی معین یا در دوره هایی خاص و حساس. فرزند تنی یک والد ممکن است بسیاری از تاکتیک هایی را که کوکوها استفاده می کنند، تاکتیک هایی همچون فریب و سوء استفاده، را به کار گیرد، اما فرزند تنی آن درجه از خودخواهی محض را که از یک کوکو انتظار می رود از خود نشان نخواهد داد.

این فصل و فصل آتی که در آن درباره نبرد بین زوجها صحبت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کنیم ممکن است قدری بدبینانه به نظر برسد و والدینِ انسانی، با توجه به جان‌فشانی‌هایی که برای فرزندان‌شان و یکدیگر از خود نشان می‌دهند، حتی ممکن است آن را هولناک تلقی کنند. بارِ دیگر تأکید می‌کنم که من از انگیزه‌های آگاهانه سخن نمی‌گویم. کسی نگفته است که بچه‌ها از عمد و آگاهانه به خاطرِ ژن‌هایِ خودخواهی که درون‌شان است سرِ پدر و مادرِ خود شیره می‌مالند. و باز باید بر این نکته تأکید کنم که وقتی می‌گویم «یک بچه نباید بگذارد هیچ فرصتی برایِ تقلب ... دروغ گفتن، فریبکاری و سوءِ استفاده ... به هدر برود»، واژهٔ «ناباید» را به معنیِ خاصی به کار می‌برم. من نمی‌گویم که چنین رفتارهایی اخلاقی یا مطلوب است. صرفاً منظورم این است که انتخابِ طبیعی عموماً به نفعِ بچه‌هایی عمل می‌کند که این گونه رفتار می‌کنند و به خاطرِ این، وقتی که به جمعیت‌هایِ وحشی نگاه می‌کنیم، ممکن است انتظار داشته باشیم که بینِ آن‌ها شاهدِ تقلب و خودخواهی باشیم. گزارهٔ «بچه باید تقلب کند» به این معناست که ژن‌هایی که بچه‌ها را به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.

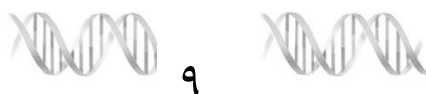


سمتِ قلبِ سوقِ می دهند در استخرِ ژنی دستِ بالا را دارند. اگر قرار باشد توصیه‌ای انسانی را از آن بیرون بکشیم آن توصیه این است که ما باید به بچه‌هایِ خود نوع دوستی را بیاموزیم؛ چون چنین چیزی از سرشتِ بیولوژیکِ آن‌ها انتظار نمی‌رود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.





۹. نبردِ جنس‌ها

اگر بین فرزندان و والدین که ۵۰٪ اشتراکِ ژنتیکی دارند تضادِ منافع وجود داشته باشد، تضادِ منافعِ زوجین که با هم نسبتی [نسبی] ندارند دیگر به کجا ممکن است ختم شود؟* تنها چیزی که با هم در آن مشترکند ۵۰٪ سهمی است که در بچه‌ای که با هم دارند سرمایه‌گذاری کرده‌اند. از آنجا که شادکامیِ نیمی متفاوت از یک بچه برای هم پدر و هم مادر اهمیت دارد، ممکن است مشارکت در بزرگ کردنِ آن بچه‌ها برای هر دویِ آن‌ها منفعی را در بر داشته باشد. اما اگر یکی از والدین بتواند از زیرِ کار در برود و کمتر از آن چه را که باید از منابعِ گرانِ خویش صرفِ هر یک از بچه‌ها بکند، این کار به نفعش تمام خواهد شد؛ چرا که منابعِ بیشتری برایش باقی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خواهد ماند و می‌تواند آن‌ها را روی بچه‌های دیگری که از شرکای جنسی دیگر گیرش می‌آید سرمایه‌گذاری کند و بدین طریق ژن‌های خود را گسترش دهد. پس می‌توان تصور کرد که هر یک از شرکا سعی دارد از دیگری سوء استفاده کند و او را مجبور کند که بیشتر از خود مایه بگذارد. چیزی که هر فرد در حالت آرمانی «دوست خواهد داشت» این است که با هر تعداد فرد از جنس مخالف که می‌تواند هم‌بستر شود و در هر مورد، همسرش را به حال خود بگذارد تا از بچه‌ها مراقبت کند. (وقتی از «دوست داشتن» سخن می‌گوییم، منظورم صرفاً لذت فیزیکی نیست، با این که ممکن است این لذت نیز حاصل شود.) چنان چه در ادامه خواهیم دید، نرهای شماری از گونه‌ها قادر به این کار هستند، اما در دیگر گونه‌ها، نرها مجبورند بار یکسانی را در بزرگ کردن بچه‌ها به دوش بکشند. برخی بر این طرز نگاه به شراکت که آن را رابطه‌ای توأم با عدم اطمینان و سوء استفاده دوجانبه تلقی می‌کند تأکید داشته‌اند، مخصوصاً تریورز. این طرز نگاه در میان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کردارشناسان به نسبت طرزِ نگاهی تازه است. ما معمولاً رفتارِ جنسی، هم‌بستری و دل‌بری^۱ پیش از آن را اساساً تلاشی توأم با همکاری تلقی می‌کنیم که هدفش نفع‌رسانی به هر دو طرف و حتی کلِ گونه است! بیاید به اصولِ اولیه باز گردیم و در بابِ ماهیتِ بنیادیِ نر یا ماده بودن کنکاش کنیم. در فصلِ ۳، در موردِ جنسیت صحبت کردیم، اما بر عدمِ تقارنِ بنیادینِ آن‌ها تأکید نداشتیم. خیلی ساده پذیرفتیم که بعضی حیوانات را نر می‌خوانیم و بقیه را ماده، اما در موردِ معنایِ دقیقِ این واژگان بحثی به میان نیاوردیم. اما ماهیتِ نر بودن چیست؟ اصولاً ماده بودن به چه معناست؟ ما پستان‌داران جنسیت‌هایِ مختلف را به کمکِ مجموعه‌ای از ویژگی‌ها تعریف می‌کنیم: داشتنِ آلتِ مردی، تواناییِ به دنیا آوردنِ فرزند، شیر دادن به کمکِ غددِ شیری، مجموعه‌ای از ویژگی‌هایِ کروموزومی و مانند آن.

¹ courtship



این ویژگی‌ها برای تشخیص جنسیت فرد در میان پستان‌داران بسیار کارآمد است، اما برای [دیگر] حیوانات و گیاهان، ویژگی‌های خیلی قابل اتکایی نداریم و مانند این است که بخواهیم تمایل به پوشیدن شلوار را معیاری برای تعیین جنسیت انسان‌ها قلمداد کنیم. مثلاً در میان قورباغه‌ها، هیچ یک از جنس‌ها آلتِ مردی ندارد. پس شاید بتوان گفت که واژگانِ «نر» و «ماده» معنای عمومی ندارند. هر چه باشد، صرفاً واژه‌اند و اگر بینیم در توصیفِ قورباغه‌ها به کارمان نمی‌آیند، مختاریم که آن‌ها را کنار بگذاریم. اگر دوست داشتیم می‌توانیم به صورتِ قراردادی قورباغه‌ها را به دو جنسِ ۱ و ۲ تقسیم کنیم. اما این دو جنس یک ویژگی بنیادی دارند که می‌توان برای دادنِ برجسبِ نر به نرها و برجسبِ ماده به ماده‌ها در میانِ تمام حیوانات و گیاهان از آن استفاده کرد. این ویژگی آن است که سلول‌های جنسی یا «گامت‌ها» در نرها بسیار کوچک‌تر و به مراتب پرشمارتر از مادگان هستند. این

¹ gamete



نکته چه در مورد حیوانات و چه در مورد گیاهان صدق می‌کند. دسته‌ای از اعضاء سلول‌های جنسی بزرگی دارند و به راحتی می‌توان واژه «ماده» را برای آن‌ها به کار برد. اعضاء گروه دیگر، که برای راحتی می‌توانیم به آن برچسب «نر» دهیم، سلول‌های جنسی کوچکی دارند. این تفاوت به ویژه در میان خزندگان و پرندگان بسیار چشمگیر است. در میان آن‌ها، یک سلول تخمک به تنهایی آن قدر بزرگ و مغذی است که برای غذا دادن به یک بچه در حال رشد به مدت چند هفته کفایت می‌کند. حتی در میان انسان‌ها نیز که تخمک اندازه‌ای میکروسکوپی دارد، باز هم اندازه آن چندین برابر اسپرم است. چنان چه در ادامه خواهیم دید، می‌توانیم تمام تفاوت‌های میان دو جنس را برخاسته از این تفاوت بنیادی تلقی کنیم.

در بعضی ارگانیسم‌های بدوی خاص، برای نمونه بعضی از قارچ‌ها، نری و مادگی وجود ندارد، در حالی که نوعی تولید مثل جنسی در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



میان‌شان رخ می‌دهد. در این سیستم که به آن جورکامی یا ایزوگامی^۱ می‌گویند، بین افراد تفاوت جنسیتی وجود ندارد. هر فردی می‌تواند با فرد دیگر بیامیزد. در بین آن‌ها دو نوع گامت، به نام‌های تخمک و اسپرم، وجود ندارد، بلکه همه سلول‌های جنسی یکسانند و به آن‌ها ایزوگامت می‌گویند. افراد جدید از طریق پیوستن دو ایزوگامت تشکیل می‌شوند که خود از طریق تقسیم میوز تولید شده‌اند. اگر سه ایزوگامت آ، ب و پ داشته باشیم، آ می‌تواند با ب یا پ در هم آمیزد و ب می‌تواند با آ یا پ در هم آمیزد. این موضوع در مورد سیستم‌های جنسی عادی به هیچ وجه صادق نیست. اگر آ اسپرم باشد و بتواند با ب یا پ در بیامیزد، آن گاه ب و پ تخمک هستند و ب نمی‌تواند با پ بیامیزد.

وقتی دو ایزوگامت با هم می‌آمیزند، هر دو تعداد ژن برابری را به فرد جدید انتقال می‌دهند و هر دو نیز مقدار غذای برابری را به او

¹ isogamy



می‌رسانند. اسپرم و تخمک نیز تعداد ژنِ برابری را به فردِ جدید منتقل می‌کنند، اما از لحاظِ رساندنِ غذا، تخمک سهم به مراتب بیشتری دارد. در واقع، در این زمینه اسپرم هیچ کمکی نمی‌کند و تنها دغدغه‌اش این است که ژن‌هایِ خود را در اسرع وقت به تخمک برساند. بنابراین، در لحظهٔ لقاح، پدر کمتر از سهمِ عادلانهٔ منابعِ خود (یعنی ۵۰٪) را در فرزندِ خود سرمایه‌گذاری کرده است. چون اسپرم خیلی کوچک است، هر نر می‌تواند روزانه میلیون‌ها اسپرم بسازد. این یعنی او می‌تواند تعداد بسیار زیادی بچه را در زمانی بسیار کم و به کمکِ چند فردِ ماده به دنیا بیاورد. این امر تنها به این دلیل ممکن است که مادر غذایِ کافی را به هر رویانِ ارزانی داشته است. به این خاطر، تعداد بچه‌هایی که یک فردِ ماده می‌تواند داشته باشد محدود است، اما تعداد بچه‌هایی که یک فردِ نر می‌تواند داشته باشد در معنایِ واقعیِ واژه نامحدود است. بیگاری کشیدن از مادگان از اینجا آغاز می‌شود.*

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پارکر و همکارانش نشان داده‌اند که این عدم تقارن چگونه ممکن است از سیستمی به وجود آمده باشد که در آغاز جورکامی بوده است. در زمانی که سلول‌های جنسی می‌توانستند به جای یکدیگر استفاده شوند و اندازه‌شان تقریباً یکی بود، سلول‌هایی وجود داشته‌اند که اندکی از دیگران بزرگ‌تر بوده‌اند. از لحاظاتی، ایزوگامت بزرگ نسبت به ایزوگامت‌های متوسط برتری داشت؛ چرا که می‌توانست منبع غذایی بزرگی را در اختیار رویان خود بگذارد و بدین طریق او را از دیگران جلو بیاورد. به این دلیل، احتمالاً روندی فرگشتی به نفع بزرگ‌تر شدن گامت‌ها تشکیل شده بوده است. اما مشکلی در اینجا وجود دارد. فرگشت ایزوگامت‌هایی که از حدی که ضرورت حکم می‌کرد بزرگ‌تر بودند راه را برای سوء استفاده خودخواهانه باز کردند. افرادی که گامت‌هایی کوچک‌تر از حد متوسط تولید می‌کردند نان‌شان در روغن بود، اما به شرطی که می‌توانستند اطمینان حاصل کنند که گامت‌های کوچک‌شان با گامت‌هایی فوق‌العاده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بزرگ در هم پیامیزد. این کار بدین صورت ممکن بود که گامت‌های کوچک را متحرک کنند و آن‌ها را قادر سازند که فعالانه به دنبال گامت‌های بزرگ بگردند. فردی که گامت‌های کوچک اما سریع السیر می‌ساخت از این مزیت برخوردار بود که می‌توانست تعداد گامت بیشتری بسازد و در نتیجه صاحب فرزندان بیشتری شود. انتخاب طبیعی به نفع تولید سلول‌های جنسی عمل کرد که کوچک بودند و فعالانه به دنبال سلول‌های جنسی بزرگ می‌گشتند تا با آن‌ها پیامیزند. پس می‌توان تصور کرد که دو «استراتژی جنسی» واگرا^۱ فرگشت پیدا کرد. یکی استراتژی سرمایه‌گذاری بزرگ یا استراتژی «صادقانه» بود. این استراتژی به تنهایی راه را برای روی کار آمدن استراتژی سوء استفاده‌کننده و کم‌سرمایه هموار کرد. به محض پیدایش این واگرایی میان این دو استراتژی، راه‌شان به طرز غیرقابل کنترل از هم جدا شد. آن‌هایی که حد وسط بودند تنبیه می‌شدند؛ چرا که از مزیت‌های هیچ

¹ divergent



یک از دو استراتژیِ افراطی بهره‌مند نمی‌شدند. سوءِ استفاده‌گرها به سویِ کوچک و کوچک‌تر شدن و سریع‌السيرتر شدن فرگشت پیدا می‌کردند. آن‌هایی که صادق بودند بزرگ و بزرگ‌تر می‌شدند تا بتوانند سرمایه‌ کمی را که سوءِ استفاده‌کننده‌های به مراتب کوچک‌تر وسط می‌گذاشتند جبران کنند و همچنین، از ویژگیِ متحرک بودن‌شان رفته رفته کاسته می‌شد؛ چون که خواهی نخواهی سوءِ استفاده‌کننده‌ها به صورتِ فعالانه به دنبال‌شان می‌رفتند.

هر گامتِ صادق «ترجیح می‌داد» با یک گامتِ صادقِ دیگر پیامیزد. اما فشارِ انتخابِ طبیعی برایِ جلوگیری از ورودِ سوءِ استفاده‌کننده‌ها ضعیف‌تر از فشارِ رویِ سوءِ استفاده‌کننده‌ها بوده است که آن‌ها را به ورودِ زیر زیرکی از زیرِ مانع ترغیب می‌کرده است. به دیگر سخن، سوءِ استفاده‌کننده‌ها چیزِ بیشتری برایِ از دست دادن داشته‌اند و به همین خاطر، در نبردِ فرگشتی پیروز شدند. گامت‌هایِ صادق به تخمک تبدیل شدند و سوءِ استفاده‌کننده‌ها به اسپرم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بنابراین، نرها نخاله‌های جمع بوده‌اند و اگر از منظر «صلاح کلی گونه» به ماجرا نگاه کنیم، باید انتظار می‌داشتیم که تعداد نرها از ماده‌ها کمتر و کمتر شود. از آنجا که یک فرد نر از لحاظ نظری می‌تواند به اندازه‌ای اسپرم تولید کند که از عهده یک حرم‌سرای متشکل از ۱۰۰ ماده بر بیاید، باید تصور کنیم که تعداد ماده‌ها نسبت به نرها در جمعیت حیوانات باید ۱۰۰ به یک باشد. این مطلب را به این صورت نیز می‌توان بیان کرد. نر «مصرف‌پذیرتر» است و ماده برای گونه «ارزشمندتر» است. البته اگر از منظر گونه به قضیه نگاه کنیم، این دیدگاه کاملاً صادق است. بیایید یک نمونه افراطی را با هم بررسی کنیم. در یک تحقیق نشان داد که در میان فک‌های فیلی، ۸۸٪ آمیزش‌های مشاهده‌شده را ۴٪ نرها انجام می‌دهند. در این مثال و در بسیاری از موارد دیگر، تعداد بسیار زیادی نر عزب هستند که احتمالاً حتی یک بار هم در عمرشان فرصت آمیزش نمی‌یابند. اما این نرها از جهات دیگر زندگی‌شان با دیگران فرقی ندارد و به اندازه دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بزرگسالان از سهم غذای جمعیت تغذیه می کنند. اگر از منظر «صلاح کل گونه» به قضیه نگاه کنیم، این نرها مایه اتلاف سرمایه جامعه هستند. نرهایی [که فرصت آمیزش نمی یابند] انگل های جامعه تلقی می شوند. این یک نمونه از مسائل دیگری است که نظریه انتخاب گروه در توجیه آن باز می ماند. اما نظریه ژن خودخواه می تواند این حقیقت را نیز توجیه کند که چرا تعداد نرها و ماده ها به نسبتی برابر میل می کند، حتی وقتی که نرهایی که تولید مثل می کنند کسر کوچکی از جامعه را تشکیل می دهند. این رخداد را برای نخستین بار آر. ای. فیشر توجیه کرد.

این که باید چند فرزند نر و چند فرزند ماده زاده شود نمونه خاصی از یک مسئله در استراتژی والدی¹ است. همان گونه که در مورد بزرگی بهینه خانواده برای یک والد که می خواهد بقای ژن خود را به حداکثر

¹ parental strategy



برساند بحث کردیم، می‌توانیم دربارهٔ نسبت جنسیتی^۱ بهینه نیز بحث کنیم. بهتر این است که زن‌های گران‌بهای خود را به دست پسرها بسپارید یا دخترها؟ فرض کنید یک مادر همهٔ منابع خود را در پسرهایش سرمایه‌گذاری کند و از این رو، هیچ منبعی را روی دختر سرمایه‌گذاری نکند. آیا او، نسبت به مادری که فقط روی دختر سرمایه‌گذاری می‌کند، به طور متوسط سهم بیشتری در استخر ژنی آینده خواهد داشت؟ آیا زن ترجیح پسر تعدادش به نسبت بیشتر از زن ترجیح دختر می‌شود؟ چیزی که فیشر ثابت کرد این بود که، در شرایط عادی، نسبت جنسیتی پایدار ۵۰ به ۵۰ است. برای این که به چرایی آن پی ببریم، نخست باید چیزهایی را در مورد ساز و کار تعیین‌کنندهٔ جنسیت یاد بگیریم.

در پستان‌داران، جنسیت از لحاظ ژنتیکی بدین ترتیب تعیین می‌شود. همهٔ تخمک‌ها این قابلیت را دارند که طی رشد خود به نر یا ماده

¹ sex ratio



تبدیل شوند. این اسپرم است که کروموزوم تعیین کننده جنسیت را در خود دارد. نیمی از اسپرم‌هایی که فرد نر تولید می‌کند ماده‌ساز یا اسپرم X است و نیمی از آن‌ها نرساز یا اسپرم Y. هر دو نوع اسپرم به هم شباهت دارند. فقط در یک کروموزوم است که با هم تفاوت دارند. اگر ژنی بخواهد پدری را فقط صاحب دختر کند، می‌تواند با تولید صرف اسپرم X به هدفش دست یابد. اگر ژنی بخواهد مادری را صرفاً دخترزا کند یا باید کاری کند که [بدن] نوعی اسپرم‌کش انتخابی^۱ و هدفمند تولید کند یا کاری کند که مادر خود به خود بچه‌های نر را بیاندازد. چیزی که به دنبال آنیم معادل استراتژی پایدار فرگشتی است، اما در اینجا، حتی در مقایسه با فصلی که در مورد خشونت صحبت کردیم، از واژه «استراتژی» صرفاً به عنوان یک آرایه ادبی استفاده می‌کنیم. فرد در معنای واقعی نمی‌تواند جنسیت فرزند خود را انتخاب کند. اما این که ژن‌هایی بتوانند احتمال به دنیا آوردن

¹ selective spermicide



جنسیتی خاص را بیشتر کنند امری ممکن است. اگر فرض بگیریم ژن‌هایی وجود دارند که طالبِ نسبتِ جنسیتیِ نابرابر هستند، آیا این احتمال وجود دارد که یکی از این ژن‌ها در استخرِ ژنی پرشمارتر از رقبایِ خود شود که خواهانِ نسبتِ جنسیتیِ برابر هستند؟

فرض کنید که در مثالِ فُک‌هایِ فیلی که در بالا به آن اشاره کردیم، سر و کلهِ یک ژنِ جهش‌یافته پیدا شد که باعث شود احتمالِ دخترزا شدنِ والدین بیشتر شود. از آنجا که از لحاظِ تعدادِ نر کمبودی در جمعیت وجود ندارد، دختران در یافتنِ جفت به مشکلی بر نخواهند خورد و ژنِ دخترزایی امکانِ پرشمار شدن را پیدا می‌کند. ممکن است نسبتِ جنسیتیِ جمعیت به سمتی برود که ماده‌ها زیادی شوند. از دیدِ نظریهٔ صلاحِ گونه، این حالت مشکلی ندارد؛ چون، چنان که دیدیم، تعدادِ اندکی از نرها به تنهایی می‌توانند حتی برایِ جمعِ کثیری از مادگان اسپرم تولید کنند. بنابراین، سطحی که به قضیه بنگریم، ممکن است انتظار داشته باشیم که ژنِ دخترزایی تا جایی گسترش یابد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که نسبتِ جنسیتی چنان از تعادل خارج شود که انگشت شمار نر به جا مانده با تلاشِ مستمرِ خود [برایِ جلوگیری از انقراضِ گونه] کافی باشند. اما حال به این قسمتِ معادله نگاه کنید که اندک والدینی که پسر دارند از چه مزیتِ ژنتیکیِ بزرگی برخوردار هستند. هر کسی که بر رویِ یک پسر سرمایه گذاری کند، این بخت را دارد که پدر بزرگ یا مادر بزرگِ صدها فُک شود. آن‌هایی که فقط دختر می‌آورند خاطرشان جمع است که مطمئناً چند نوه گیرشان می‌آید، اما این چند نوه در مقابلِ فرصت‌هایِ ژنتیکیِ باشکوهی که در اختیارِ کسانی قرار دارد که در پسر آوردن تخصص دارند هیچ است. به همین خاطر، ژنِ پسرزایی پر شمار می‌گردد و دوباره آونگ تغییر جهت می‌دهد.

برایِ سادگیِ بحث، ماجرا را در چارچوبِ تغییرِ جهتِ آونگ تحلیل کردم. در عمل، آونگ هیچ وقت این فرصت را نمی‌یابد که این همه در جهتِ سلطهٔ مادگان پیش برود؛ چون به محضِ نابرابر شدنِ نسبتِ جنسیتی، فشار در جهتِ پسر آوردن آن را از راهِ رفته باز می‌گرداند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استراتژیِ برابریِ تعدادِ پسر و دختر یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است، از این لحاظ که هر ژنی که از آن تخطی کند به صورتِ خالصِ ضرر می‌کند.

من این ماجرا را در قالبِ تعدادِ پسر و دختر بیان کردم. دلیلش این بود که می‌خواستم بحث را ساده‌سازی کنم. اما اگر بخواهیم سخت‌گیرانه به قضیه نگاه کنیم، باید آن را در چارچوبِ سرمایه‌گذاریِ والدین بررسی کنیم، یعنی در قالبِ تمامِ غذا و دیگر منابعی که یک والد برای عرضه کردن در اختیار دارد بر حسبِ مقیاسی که در فصلِ پیش بدان اشاره شد. والدین باید به طورِ برابر رویِ دختران و پسرانِ خود سرمایه‌گذاری کنند. این بدان معناست که از لحاظِ عددی باید به همان اندازه که دختر می‌آورند، پسر هم بیاورند. اما ممکن است نسبتِ جنسیتیِ نابرابر نیز از لحاظِ فرگشتی پایدار باشد، به شرطی که منابعی که صرفِ دختر و پسر می‌شود برابر نباشد. در مثالِ فُک‌هایِ فیلی، این سیاست می‌تواند پایدار باشد که والدین سه برابرِ پسران‌شان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دختر بیاورند، اما با تخصیص سه برابر غذا و منابع بیشتر بر روی پسران‌شان آن‌ها را به «آبرنر» تبدیل کنند.

وقتی که یک والد غذای بیشتری را صرف پسرش کند و او را بزرگ و قوی سازد، احتمال توفیق او را در بردن جایزه بزرگ حرم‌سرا بالا می‌برد. اما این یک مورد خاص است. در حالت عادی، مقداری که روی هر پسر سرمایه‌گذاری می‌شود تقریباً با مقداری که روی هر دختر سرمایه‌گذاری می‌شود برابر است و نسبت جنسیتی، از لحاظ تعداد افراد، معمولاً یک به یک است. هر ژن نوعی طی سفر دور و دراز خود در طی نسل‌ها به طور متوسط نیمی از عمر خود را در بدن‌های نر و نیمی دیگر را در بدن‌های ماده سپری می‌کند. بعضی تأثیرات ژنی فقط در بدن یک جنس نمود پیدا می‌کند. به این تأثیرات تأثیرات محدود به جنسیت می‌گوییم. ژنی که طول آلت را کنترل می‌کند اثر خود را صرفاً در بدن‌های نر بروز می‌دهد، اما بدن‌های ماده نیز آن را حمل می‌کنند و ممکن است تأثیرات کاملاً متفاوتی روی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بدنِ مادگان داشته باشد. کاملاً محتمل است که یک مرد ژنِ داشتنِ آلتی بزرگ را از مادرش به ارث ببرد.

باید از ژن انتظار داشت در هر بدنی که قرار می‌گیرد سعی کند از فرصت‌هایی که آن بدن در اختیارش می‌گذارد نهایتِ استفاده را بکند. این فرصت‌ها بر اساسِ نر یا ماده بودنِ بدن ممکن است فرق کنند. برای این که کارمان راحت شود و بتوانیم تصورِ خوبی از امور داشته باشیم، بیایید بارِ دیگر فرض کنیم که هر بدن ماشینی خودخواه است که سعی می‌کند بهترین کارِ ممکن را برای ژن‌هایش انجام دهد. بهترین رویه برای این ماشینِ خودخواه، بسته به این نر یا ماده بودنش، فرق دارد. برای کوتاه‌تر شدنِ بحث، باز هم طبقِ رسم‌مان تصور می‌کنیم که فرد به نحوی عمل می‌کند که گویی هدفی آگاهانه را دنبال می‌کند. همچون گذشته، باید حواس‌مان باشد که [این هدف متصور شدن] آرایه‌ای ادبی بیش نیست. یک بدن واقعاً ماشینی است که ژن‌هایِ خودخواهش آن را برنامه‌نویسی کرده‌اند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جفتی را که در آغاز فصل مثال زدیم به خاطر بیاورید. هر کدام از والدین، به عنوان ماشین‌هایی خودخواه، «می‌خواهند» که تعداد دختر و پسرهایشان برابر باشد. تا این جای کار با هم توافق دارند. اما چیزی که بر سرش اختلاف دارند این است که چه کسی قرار است هزینه بزرگ کردن هر یک از آن بچه‌ها را به دوش بکشد. هر فرد می‌خواهد تا جای ممکن فرزند از او به جا بماند. هر چه اجبار کمتری به سرمایه‌گذاری بر روی آن بچه‌ها داشته باشد، موفق خواهد شد که بچه‌های بیشتری داشته باشد. راه واضح رسیدن به این وضعیت این است که کاری کنید که شریک جنسی‌تان بیش از حد عادلانه از منابعی که در اختیار دارد روی هر فرزند سرمایه‌گذاری کند تا شما آزاد باشید و بتوانید با شرکای جنسی دیگر بچه‌هایی جدید بیاورید. این استراتژی برای هر جنس استراتژی مطلوبی است، اما موفقیت در آن برای جفت ماده سخت‌تر است. مادر از همان لحظه لقاح، با در اختیار گذاشتن تخمکی بزرگ و مغذی [در اختیار رویان]، نسبت به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پدر «تعهد» بیشتری به فرزندانش دارد. اگر بچه‌اش بمیرد، ضررِ بیشتری خواهد کرد. مهم‌تر این که مادر مجبور خواهد بود در آینده برای جبرانِ آن بچه از دست رفته و رساندنِ بچه جدید به همان مرحله از رشد سرمایه‌گذاریِ بیشتری بکند. اگر بخواهد بچه را نزد پدر رها کند و خودش برود سراغِ نری دیگر، پدر با تحملِ ضرری اندک می‌تواند تلافی کند و او هم بچه را به حالِ خود رها کند. از این رو، دستِ کم در اوایلِ دورانِ رشدِ کودک، اگر متارکه‌ای صورت گیرد، احتمالِ انجامِ گرفتنش از سوی پدر بیشتر است. به طریقِ مشابه، انتظار می‌رود که مادگانِ بیشتر از نرها رویِ بچه سرمایه‌گذاری کنند، آن هم نه فقط در آغاز، بلکه در طولِ کلِ دورهٔ رشدِ بچه. مثلاً در میانِ پستان‌داران، این جفتِ ماده است که جنین را در بدنِ خود پرورش می‌دهد، اوست که شیر تولید می‌کند و بعد از تولد آن را به بچه می‌دهد و اوست که زحمتِ بزرگ کردن و حفاظت از بچه را به



دوش می‌کشد. از جنسِ ماده بهره‌کشی می‌شود و پایه فرگشتیِ این بهره‌کشی این است که تخمکِ بزرگ‌تر از اسپرم است.

البته در بسیاری از گونه‌ها، پدر سخت تلاش می‌کند و متعهدانه از بچه‌ها مراقبت می‌کند. اما با وجودِ این، باید انتظارِ فشارهایی فرگشتی را داشته باشیم که نرها را به این سمت سوق دهد که اندکی کمتر رویِ بچه‌ها سرمایه‌گذاری کنند و تلاش کنند که با همسرانِ مختلف بچه‌های بیشتری داشته باشند

به بیانِ ساده‌تر، منظورم این است که ژن‌هایی که می‌گویند «بدن، اگر نر هستی، اندکی زودتر از چیزی که دگره‌هایِ رقیب توصیه می‌کنند جفت را رها کن و دنبالِ جفت‌هایِ مادهٔ دیگر بگرد» موفقیتِ بیشتری در استخرِ ژنی داشته باشند. اما این که تا چه میزان این فشارِ فرگشتی در عمل محقق می‌شود از گونه تا گونه تفاوتِ بسیار دارد. در بسیاری از گونه‌ها، مثلاً در میانِ مرغ‌هایِ بهشت^۱، جفتِ ماده هیچ کمکی از

¹ bird of paradise



هیچ نری دریافت نمی کند و دستِ تنها بچه هایش را بزرگ می کند. اما بعضی از گونه ها، مانندِ کاکایی هایِ صخره نشین^۱ پیوندی تک همسری تشکیل می دهند که وفاداری شان زبان زد است و هر دو والد در بزرگ کردنِ بچه ها با هم همکاری می کنند. در این جا باید فرض را بر این بگذاریم که نوعی فشارِ فرگشتی مخالف در کار بوده است. حتماً استراتژیِ بهره کشیِ خودخواهانه از جفتِ خود هم مجازات در پی دارد و هم سود، اما در میانِ کاکایی هایِ صخره نشین، هزینه مجازات بیشتر از سودش بوده است. در هر صورت، تنها زمانی برای پدر به صرفه است که زن و فرزندش را رها کند که زنش شانسِ موفقیتِ معقولی در دستِ تنها بزرگ کردنِ بچه ها داشته باشد.

تریورز در موردِ گزینه هایِ احتمالی که پیشِ رویِ مادری است که جفتش او را رها کرده صحبت کرده است. بهترین گزینه اش این است که سعی کند نرِ دیگری را گول بزند تا به این «خیال» که بچه متعلق به

¹ kittiwake



خودِ اوست حضانتِ او را بر عهده گیرد. اگر بچه همچنان در مرحلهٔ رویانی باشد و به دنیا نیامده باشد، کارش خیلی سخت خواهد بود. بی شک، در حالی که بچه نیمی از ژن‌هایِ مادر را به ارث می‌برد، هیچ ژنی را از ناپدریِ ساده‌لوحش به ارث نبرده است. انتخابِ طبیعی این گونه ساده‌لوحی را در نرها به شدت مجازات می‌کند و در واقع، به نفعِ نرهایی عمل می‌کند که به محضِ هم‌خوابگی با زنِ جدید، فعالانه بچه‌هایِ ناتنیِ بالقوهٔ خود را می‌کشند. احتمالاً این واقعیت توجیهیست برایِ پدیده‌ای که به آن پدیدهٔ بروس^۱ می‌گویند. موش‌هایِ نر ماده‌ای شیمیایی را ترشح می‌کنند که مادهٔ حامله در صورتِ استشمامِ آن بچه‌هایش می‌افتند. تنها زمانی بچه‌هایش سقط می‌شوند که بو با بویی که از جفتش متصاعد می‌شود متفاوت باشد. موشِ نر بدین گونه همهٔ فرزندانِ ناتنیِ بالقوهٔ خود را نابود می‌کند و باعث می‌شود که زنِ جدیدش نسبت به پیشروی‌هایِ جنسیِ او پذیرا شود. جالب این جاست

¹ Bruce effect



که آردری پدیده بروس را نوعی مکانیسم برای کنترل جمعیت تلقی می‌کند! نمونه مشابه دیگر در میان شیرهای نر مشاهده شده است. آن‌ها وقتی وارد گله جدیدی می‌شوند، گاهی اوقات هر توله شیری را که می‌بینند می‌کشند، احتمالاً به این خاطر که آن‌ها بچه‌های خودشان نیستند.

یک حیوان نر، بدون این که لزوماً به کشتن فرزندان ناتنی خود متوسل شود، می‌تواند به نتیجه واحدی دست یابد. او می‌تواند دوره دل‌بری^۱ خود را کش دهد و هم‌خواب شدن با جفت ماده را به تعویق بیندازد. او در این مدت همه نرهایی را که به او نزدیک می‌شوند از او دور می‌راند و از فرار جفت ماده نیز جلوگیری می‌کند. بدین طریق، او می‌تواند صبر کند و ببیند که آیا او فرزندان ناتنی در رحم خود دارد یا نه و اگر داشت، او را رها می‌کند. در ادامه خواهیم دید که چرا یک حیوان ماده ممکن است متمایل شود که دوره «نامزدی» خود را به

¹ courtship



تعویق بیاندازد و پس از آن مدت با جفتش بخوابد. در این جا فهمیدیم که چطور ممکن است چنین چیزی برای یک حیوانِ نر مطلوب باشد. به شرطِ این که بتواند جفتِ خود را از تماس با همه نرهایِ دیگرِ مصون نگه دارد، این کار به او کمک می‌کند که ناخواسته برایِ فرزندانِ نریِ دیگرِ پدریِ خیر نشود.

حال اگر فرض کنیم که یک ماده طرد شده نمی‌تواند نرِ دیگری را گول بزند که برایِ بچه‌هایش پدری کند، چه کلکِ دیگری را می‌تواند سوار کند؟ بخشِ زیادی از آن به این بستگی دارد که بچه [حاصل از نرِ قبلی] چقدر از عمرش گذشته است؟ اگر تازه نطفه‌اش بسته شده است، درست است که یک تخمکِ کامل و یا حتی بیشتر را صرفِ آن کرده است، اما شاید همچنان به صرفش باشد که آن را بیاندازد و در اولین فرصتِ ممکن جفتِ جدیدی را پیدا کند. در چنین شرایطی، هم به نفع خودش است و هم شوهرِ احتمالش که بچه را بیاندازد؛ چون فرض را بر این گذاشته‌ایم که قادر نیست سرِ شوهرش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شیره بمالد و بچه [قبلیش] را به او بیاندازد. این امر نشان می‌دهد که دلیلِ رخدادِ پدیدهٔ بروس از نقطهٔ نظرِ جفتِ مادهٔ چیست.

راهِ دیگری که پیشِ رویِ مادهٔ طردشده است این است که بگوید جهنمِ ضرر و بچه را دستِ تنها بزرگ کند. این کار زمانی خیلی به صرفه است که سن و سالی از بچه گذشته باشد. هر چه سنش بیشتر باشد یعنی این که سرمایهٔ بیشتری رویِ او گذاشته شده است و مادر به سرمایهٔ کمتری برایِ تکمیلِ فرآیندِ بزرگ کردنِ او نیاز دارد. حتی اگر سنِ بچه خیلی کم باشد، ممکن است همچنان به صرفش باشد که سرمایهٔ اولیهٔ خود را از نابودی نجات دهد، حتی اگر به خاطرِ شانه خالی کردنِ جفتش لازم باشد که دو برابر عرق بریزد. این که بچه نیمی از ژن‌های پدرش را دارد بیشتر به رویِ زخمش نمک می‌پاشد و یکی دیگر از گزینه‌هایِ پیشِ رویِ مادر این است که برایِ لجِ او هم که شده بچه را رها کند. این که برایِ تلافیِ بخواهد بچه را رها کند به نفعش نیست. بچه نیمی از ژن‌هایِ خودش را هم دارد و حالا فقط

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مادر است که بر سر این دوراهی مانده است.

چیزی که ممکن است متناقض به نظر برسد این است که اگر ماده‌ای دید در خطرِ طرد شدن است، خودش پیش‌دستی کند و شوهر را رها کند. این کار ممکن است به سودش باشد، حتی اگر تا این جای کار هم بیش از جفتِ نر رویِ بچه سرمایه‌گذاری کرده باشد. حقیقتِ تلخ این است که در بعضی شرایط قضیه به نفع جفتی تمام می‌شود که زودتر می‌گذارد و می‌رود، چه مادر و چه پدر. به قولِ تریورز، جفتِ طردشده در یک تنگنایِ مخوف گیر می‌افتد. این استدلال چیزِ خوشایندی نیست، اما نکتهٔ ظریفی در آن نهفته است. از یک پدر یا مادر انتظار می‌رود که به محضِ این که عبارتِ پیشِ رو صادق بود بگذارد و برود: «این بچه حالا به جایی رسیده است که هر یک از ما به تنهایی بتواند از عهدهٔ بزرگ کردنِ او بر بیاید. پس به نفعم است که همین حالا فلنگ را ببندم و بروم، به شرطِ این که مطمئن باشم جفتم هم پشتِ سرِ من بچه را رها نمی‌کند. اگر همین حالا بروم، جفتم آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چه را که به صلاحِ ژن‌هایش است انجام خواهد داد. تصمیمی که او بعداً مجبور است بگیرد از تصمیمی که الآن من می‌خواهم بگیرم به مراتب سخت‌تر است؛ چون که آن زمان من دیگر رفته‌ام. جفتم «می‌داند» که اگر او هم بگذارد و برود، بچه حتماً تلف خواهد شد. بنابراین، با فرضِ این که جفتم تصمیمی را خواهد گرفت که به نفعِ ژن‌هایِ خودخواهِ خودش است، نتیجه می‌گیرم که بهترین گزینه پیشِ رویِ من این است که تا دیر نشده است فلنگ را ببندم. مخصوصاً این که ممکن است جفتِ من نیز دقیقاً دارد «همین فکرها را می‌کند» و ممکن است پیش‌قدم شود و زودتر از من فرار کند. مثلِ همیشه، این حدیثِ نفس‌ها فقط مثال است. نکته بحث این است که طبیعت ممکن است به نفعِ ژنِ زودتر گذاشتن و رفتن عمل کند؛ صرفاً به این خاطر که طبیعت به نفعِ ژنِ دیرتر طرد کردن عمل نخواهد کرد.

تا این جا به بررسیِ گزینه‌هایی پرداختیم که ماده در صورتِ طرد شدن پیشِ رویِ خود دارد. اما حال و هوایِ همه این‌ها این بود که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برای این که اوضاع از این وخیم تر نشود چه چاره‌ای باید جست؟ آیا ماده از همان ابتدای امر می‌تواند کاری کند که احتمال سوء استفاده جفتش از او کمتر شود؟ او یک کارت خیلی خوب در دستش دارد. می‌تواند از هم‌ خوابگی با او امتناع کند. آخر او خواهان زیاد دارد. بدین خاطر که یک تخمک بزرگ و مغذی را به عنوان جهاز خود دارد. نری که در هم‌ خوابگی موفق می‌شود منبع غذای ارزشمندی را برای بچه‌اش کاسب می‌شود. حیوان ماده پیش از هم‌ خوابگی می‌تواند یک کلام باشد و به چانه‌زنی‌ها اعتنایی نکند. اما به محض این که با کسی هم‌ بستر شد، تک حکمش را بازی کرده و تخمکش به جفت نر متعهد شده است. حرف زدن از یک کلام بودن در معامله کار آسانی است، اما همگی خوب می‌دانیم که انجامش به این راحتی‌ها نیست. آیا از دید واقع‌گرایانه این امکان وجود دارد که انتخاب طبیعی به نفع فرگشت چیزی معادل یک کلام بودن عمل کند؟ در ادامه دو احتمال

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را موردِ بررسی قرار می‌دهیم: استراتژیِ آرامش در خانه^۱ و استراتژیِ مردِ قوی^۲.

ساده‌ترین توضیحی که از استراتژیِ آرامش در خانه می‌توان داد بدین شرح است. جفتِ ماده نرها را برانداز می‌کند و سعی می‌کند نشانه‌های وفاداری و بودن در کنارِ خانواده را از پیش در آن‌ها بررسی کند. مطمئناً استعدادِ وفاداری در بینِ نرها متفاوت است. اگر مادگان بتوانند این ویژگی‌ها را از پیش تشخیص دهند، می‌توانند با انتخابِ جفتی که از آن ویژگی‌ها برخوردار است نفع ببرند. یکی از روش‌هایِ مادگان [برای کشفِ این خصائص] این است که مدتِ زیادی ناز کنند و رغبت نشان ندهند^۳. هر نری که طاقت نیاورد و نتواند تا موقعی که بالاخره ماده به هم‌خوابگی رضایت دهد صبر کند احتمالاً شوهرِ

¹ domestic-bliss strategy

² he-man strategy

³ to be coy



وفاداری از آب در نخواهد آمد. ماده با اصرار بر طولانی کردن دورانِ «نامزدی» آن خواستگارانی را که دنبالِ رابطهٔ کوتاه‌مدت‌اند حذف می‌کند و سرانجام فقط با نری می‌آمیزد که از قبل ویژگی‌های وفاداری و عزمِ راسخ را از خود نشان داده باشد. ناز کردن در میانِ حیواناتِ ماده بسیار رایج است و طولانی کردنِ دورهٔ دل‌بری یا نامزدی هم همین‌طور. همان‌گونه که دیدیم، وقتی این ریسک وجود دارد که جفتِ ماده جفتِ نر را گول بزند که بچه‌هایِ نری دیگر را بزرگ کند، طولانی کردنِ دورهٔ نامزدی به نفعِ جفتِ نر هم می‌تواند باشد.

رسوماتِ دل‌بری مستلزم این است که نر پیش از هم‌بستری سرمایه‌گذاریِ زیادی بکند. ممکن است ماده تا قبل از این که جفتِ نر برای او لانه نساخته است به آمیزش رضایت ندهد. یا ممکن است لازم باشد که نر غذایِ زیادی را برای او تأمین کند. ناگفته پیداست که این استراتژی از دیدِ جفتِ ماده استراتژیِ خوبی است، اما نسخهٔ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگری از استراتژی آرامش در خانه را نیز می‌توان از آن استنتاج کرد. آیا ممکن است حیوانِ ماده آن قدر تا پیش از رضایت به هم‌بستری جفتِ نر را مبعور به سرمایه‌گذاری‌هایِ هنگفت بکند که دیگر نر به صرفش نباشد بعد از هم‌بستری با او ره‌ایش کند؟ به نظر ایده خوبی می‌آید. نری که به پایِ یک ماده پرناز و عشوه صبر می‌کند تا سرانجام به هم‌خوابگی با او رضایت دهد دارد هزینه می‌دهد. او دارد از فرصتِ آمیزش با دیگر مادگان می‌گذرد و زمان و انرژی زیادی را صرفِ به دست آوردنِ دلِ او می‌کند. وقتی که سرانجام اذنِ معاشقه با یک حیوانِ ماده را گرفت، ناگزیر سپردهٔ زیادی را نزدِ او «گرو گذاشته است». اگر بداند دیگر ماده‌ها هم قرار است قبل از راه دادن به او این همه ناز کنند، خیلی فکرِ رها کردنِ او و سوسه‌اش نمی‌کند.

در مقاله‌ای نشان دادم که در استدلالِ تریورز در این مورد یک خطا وجود دارد. تصورِ او این است که سرمایه‌گذاریِ پیش [از آمیزش] به تنهایی فرد را به سرمایه‌گذاری در آینده متعهد می‌کند. چنین چیزی از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



لحاظ اقتصادی درست نیست. یک تاجر خوب هرگز نباید به عنوان مثال بگوید: «تا این جای کار خیلی روی هواپیمای کنکورد سرمایه‌گذاری کرده‌ام و حالا دیگر برایم نمی‌صرفد از آن معامله بیرون بیایم». بلکه همیشه باید از خود پرسد، با وجود این که تا کنون سرمایه زیادی را به پای این پروژه گذاشته است، آیا اگر حالا جلوی ضرر بیشتر خود را بگیرد و آن را رها کند، در آینده به نفعش خواهد بود یا نه؟ به طریق مشابه می‌توان گفت فایده‌ای ندارد که یک ماده نر را مجبور کند که سرمایه زیادی را صرف او کند، به این امید که این کار باعث شود او خیال رها کردنش را در سر نپروراند. در نسخه [نخست] از استراتژی آرامش در خانه باید اصل مهم دیگری را مفروض بگیریم. آن فرض این است که باید خاطر جمع بود که عمده دیگر مادگان نیز از استراتژی مشابهی استفاده بکنند. اگر مادگان ولنگاری^۱ در جمعیت باشند که هر مردی که زنش را رها کرده بود به

¹ loose female



آغوشِ خویش راه دهند، آن گاه به نفعِ نر است که زنِ خود را رها کند، فارغ از این که چقدر تا کنون رویِ بچه‌هایِ خود سرمایه‌گذاری کرده است.

پس بخشِ زیادی [از توفیقِ این استراتژی] به رفتارِ عمدهٔ مادگان بستگی دارد. اگر می‌شد از چارچوبِ نوعی توطئه و یک‌دستیِ مادگان صحبت کنیم، مشکلی وجود نمی‌داشت. اما همان قدر امکانِ یک‌دستیِ میانِ مادگان وجود دارد که امکانِ یک‌دستیِ بینِ کبوتران در فصلِ ۵ وجود داشت. بهتر این است که به دنبالِ استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی باشیم. بیایید روشِ مینارد اسمیت را در تحلیلِ رقابت‌هایِ خشونت‌آمیز در پیش بگیریم و آن را رویِ جنسیتِ اعمال کنیم.* قضایا اندکی از مثالِ بازان و کبوتران پیچیده‌تر خواهد بود؛ چرا که با دو استراتژیِ ماده و دو استراتژیِ نر سر و کار خواهیم داشت.

واژه «استراتژی» در اینجا، همچون زمانی که در پژوهش‌هایِ مینارد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اسمیت به کار رفته بود، به یک برنامه رفتاریِ ناخودآگاه و کورکورانه اطلاق دارد. دو استراتژی را که مادگان در پیش می‌گیرند استراتژی‌هایِ پرناز بودن^۱ و استراتژیِ ولنگاری^۲ می‌خوانیم و دو استراتژی را که نرها در پیش می‌گیرند استراتژی‌هایِ وفاداری^۳ و زن‌بارگی^۴ نام می‌نهم. قواعد رفتاریِ این چهار استراتژی از این قرار است. مادگانِ پرناز تازه بعد از این که نر چندین هفته را صرفِ دل‌بریِ پرخرج از آن‌ها کرد با او هم‌خوابه می‌شوند، اما مادگانِ ولنگار سریع با هر کسی می‌خوابند. نرهایِ وفادار حاضرند مدت زمانِ زیادی را صرفِ دل‌بری کردن کنند و پس از هم‌بستری، با ماده می‌مانند و در بزرگ کردنِ بچه‌ها به او کمک می‌کنند. نرهایِ زن‌باره

¹ coy

² fast

³ faithful

⁴ philanderer



وقتی دیدند ماده‌ای فی الفور حاضر نیست با آن‌ها بخوابد، صبرشان لبریز می‌شود و به سراغ مادهٔ دیگری می‌روند. بعد از هم‌بستری نیز پابند نمی‌شوند و پدرانِ خوبی نیستند، بلکه می‌روند تا مادگانِ تازه پیدا کنند. مانند آن چه در بررسیِ بازان و کبوتران دیدیم، در این جا نیز این دو استراتژی تنها استراتژی‌های ممکن نیست، اما به هر حال، بررسیِ آن‌ها نکاتِ زیادی را روشن خواهد کرد.

همچون مینارد اسمیت، ما نیز امتیازاتی فرضی و قراردادی را برای هزینه‌ها و منافع مختلف متصور می‌شویم. استفاده از علاماتِ جبری عمومیتِ بیشتری خواهد داشت، اما درکِ اعداد ساده‌تر است. فرض کنید که اگر یک بچه به طورِ موفقیت‌آمیز بزرگ شود، صرفهٔ ژنتیکیِ آن برای هر والد +۵ واحد است. همچنین، به بزرگ کردنِ بچه، همهٔ غذایِ موردِ نیازش، کلِ وقتی که صرفِ مراقبت از او می‌شود و تمامِ ریسک‌هایی که برایِ خاطرِ او تحمل می‌شود امتیازِ -۲۰ می‌دهیم. این عدد را به صورتِ منفی نشان می‌دهیم چون که والدینش آن را به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صورتِ هزینه «می پردازند». همچنین، امتیازِ صرفِ وقتِ رویِ دل‌بریِ طولانی مدت منفی خواهد بود. بگذارید هزینه آن را ۳- در نظر بگیریم. فرض کنید جمعیتی داریم که همهٔ مادگانش پرناز و تمام نرهایش وفادارند. این جامعه یک جامعهٔ تک‌همسریِ آرمانی خواهد بود. هر جفتی را که در نظر بگیریم، هم جفتِ نر و هم جفتِ ماده پاداشِ متوسطِ یکسانی را دریافت می‌کنند. برای هر بچه‌ای که بزرگ کنند +۱۵ امتیاز می‌گیرند و هزینهٔ بزرگ کردنش (-۲۰) به تساوی بین‌شان تقسیم می‌شود؛ یعنی -۱۰ واحد برای هر والد. هر دوی آن‌ها ۳- واحد بابتِ دل‌بریِ طولانی هزینه می‌دهند. در نتیجه، پاداشِ متوسط برای هر کدام $+۱۵ - ۱۰ = ۵$ است.

حال فرض کنید که یک مادهٔ ولنگار واردِ جمعیت می‌شود. نتیجهٔ خیلی خوبی می‌گیرد. برای تأخیرِ هزینه نمی‌دهد؛ چون به دل‌بریِ طولانی بهایی نمی‌دهد. از آنجا که همهٔ نرهایِ جمعیت وفادارند، می‌تواند رویِ این قضیه حساب کند که با هر کسی که خوابید اشتباه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نکرده است و پدر خوبی برای بچه‌هایش خواهد بود. پاداش متوسطش برای هر بچه برابر با $15+ - 10 = 5+$ خواهد بود. او $3+$ امتیاز از رقبای اهل ناز خود جلوتر است. از این رو، ژن‌های ولنگاری گسترش پیدا می‌کنند. اگر موفقیتِ مادگانِ ولنگار آن قدر بالا برود که بر کل جمعیت چیره شوند، اوضاع در میان جمعیتِ نرها هم تغییر خواهد کرد. تا این جای کار، همه نرها وفادار بوده‌اند. اما اگر سر و کله یک نرِ زن‌باره در جمعیت پیدا شود، نسبت به رقبای وفادارش نتیجه بهتری خواهد گرفت. در جمعیتی که همه مادگانِش ولنگارند، کار و بارِ نرِ زن‌باره سکه است. اگر بچه‌اش با موفقیت بزرگ شود $15+$ امتیاز می‌گیرد و هیچ یک از دو هزینه دیگر شامل حالش نمی‌شود. نتیجه‌اش این می‌شود که می‌تواند برود و با ماده‌های دیگر هم‌خوابه شود. هر یک از زن‌های نگون‌بختش به تنهایی پایِ بچه‌هاشان می‌سوزند و می‌سازند و کل $20-$ امتیاز را خودشان هزینه می‌کنند. البته بابت طولانی کردنِ دوره نامزدی هزینه‌ای نمی‌دهند. وقتی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک ماده ولنگار به پستِ یک نر زن باره می خورد، امتیازش می شود $20+15=5$. اما پاداشِ نر زن باره می شود $15+$ امتیاز. جمعیتی که همه مادگانش ولنگارند، زنِ زنبارگی با سرعتی باورنکردنی گسترش پیدا می کند.

اگر زنبارگان آن قدر تعدادشان زیاد شود که عمده جمعیتِ نرها را تشکیل دهند، کارِ مادگانِ ولنگار زار است. آن گاه ماده پرناز دستِ بالا را خواهد داشت. اگر یک ماده پرناز به یک نر زن باره بر بخورد، هیچ آمیزشی صورت نمی گیرد. ماده رویِ طولانی کردنِ دوره دلبری پافشاری می کند و نر هم از این کار امتناع می ورزد و می رود به سراغ ماده ای دیگر. هیچ یک از طرفین هزینه ای را برای اتلافِ وقت نمی پردازد. هیچ کدام شان هم چیزی عایدشان نمی شد. آخر بچه ای به دنیا نیآورده اند. در جامعه ای که همه نرها زن باره اند، ماده پرناز پاداشِ خالصش برابر با صفر خواهد بود. شاید صفر امتیازِ خوبی به نظر نیاید، اما از $5-$ که امتیازِ متوسطِ مادگانِ ولنگار است بهتر است. حتی اگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک مادهٔ ولنکار تصمیم بگیرد بچه‌اش را که نری زن باره رها کرده است رها کند، باز هم هزینهٔ زیادی را بابت تولید تخمک متحمل شده است. از این رو، ژن‌های پرناز به تدریج در جمعیت گسترش می‌یابند. اگر بخواهیم این چرخهٔ فرضی را به صورت کامل‌تری بررسی کنیم، وقتی ماده‌های پرناز تعدادشان به حدی زیاد شد که عمدهٔ جمعیت را تشکیل دادند، نرهای زن باره‌ای که زمانی با مادگان ولنکار ایام به کام‌شان بود به تدریج با مشکل روبرو می‌شوند. هر ماده‌ای که به پست‌شان می‌خورد می‌خواهد دورهٔ دل‌بری را طولانی و پرمشقت کند. زن بارگان سریع از این ماده دست می‌کشند و سراغ مادهٔ دیگری می‌روند و هر بار می‌بینند آتش همان آتش است و کاسه همان کاسه. زمانی که همهٔ مادگان پرناز باشند، پاداشِ خالص برای نر زن باره صفر است. حال اگر یک عدد نر وفادار پیدا شود، او تنها کسی خواهد بود که مادگان پرناز مایل به آمیزش با او هستند. پاداشِ خالصش $2+$ واحد بهتر از زن بارگان خواهد بود بدین ترتیب، ژن‌های وفادار دوباره رو به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



افزایش می‌گذارند و دوباره بر می‌گردیم به خانه اول. مثل زمانی که خشونت را تحلیل می‌کردیم، در این جا نیز داستان را به گونه‌ای تعریف کردم که گویی با یک نوسانِ پایان‌ناپذیر روبرو هستیم. اما مثل موردِ خشونت، می‌توان نشان داد که در واقع نوسانی صورت نمی‌گیرد. سیستم به یک حالتِ پایدار سوق پیدا می‌کند.* اگر حساب و کتابش را انجام دهید، خواهید دید جمعیتی که پنج ششمِ مادگانِش پرناز باشند و پنج هشتمِ نرهایش وفادار از لحاظِ فرگشتی پایدار است. لازم به گفتن نیست که این وضعیت فقط برای اعدادِ قراردادی خاصی که در آغاز تعیین کردیم صدق می‌کند، اما حساب کردنِ آن برای فرض‌های دیگری که ممکن است در نظر بگیریم نیز آسان است.

مانندِ تحلیل‌هایی که مینارد اسمیت انجام داده بود، لزومی ندارد که دو نوع نر و دو نوع ماده را مفروض بگیریم. اگر هر نر پنج هشتمِ عمرِ خود وفادار باشد و بقیهٔ عمرش زن‌باره و هر ماده پنج ششمِ عمرش پرناز باشد و یک ششمِ عمرش را ولنگار، باز همین استراتژیِ پایدارِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرگشتی حاصل خواهد شد. از هر منظر که به این استراتژیِ پایدارِ فرگشتی نگاه کنیم، معنیش این است. هر گونه تمایل در میانِ عضوی از هر جنس به انحراف از نسبتِ پایدارِ مختص [به آن جمعیت] از طریقِ تغییر در استراتژی‌های جنسِ دیگر با مجازات روبرو می‌شود و این امر خود به ضررِ اولین فردِ تخطی‌کننده تمام خواهد شد. پس استراتژیِ پایدارِ فرگشتی بدین ترتیب حفظ می‌شود.

پس نتیجه می‌گیریم که قطعاً ممکن است جمعیتی فرگشت پیدا کند که عمده آن را مادگانِ پرناز و نرهایِ وفادار تشکیل دهد. در چنین شرایطی، به نظر می‌رسد که استراتژیِ آرامش در خانه برایِ مادگان واقعاً کارگر خواهد افتاد. لازم نیست این گونه به قضیه نگاه کنیم که گویی مادگان با هم توافق می‌کنند که پرناز باشند. پرناز بودن در واقع به نفعِ ژن‌هایِ خودخواهِ مادگان است.

مادگان از طرقِ مختلف می‌توانند این استراتژی را عملی کنند. قبلاً اشاره کردم که یک ماده ممکن است از هم‌خوابگی با نری که لانه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نساخته است یا دستِ کم در ساختنِ لانه به او کمک نکرده است سر باز زند. واقعاً در میانِ بسیاری از پرندگانِ تک‌همسر چنین است که تا زمانی که آشیانه ساخته نشده است، از آمیزش هم خبری نیست. نتیجه این امر این است که پس از لقاح، نر خیلی بیشتر از اسپرمِ ارزان‌ش سرمایه وسط گذاشته است.

یکی از راه‌های کارآمدِ ماده برای پابند کردنِ نر این است که از جفتِ احتمالیِ خود بخواهد که برای‌شان لانه بسازد. شاید تصور شود که، از لحاظِ نظری، تقریباً هر چیزِ پرهزینه‌ای چنین اثری را به همراه خواهد داشت، حتی اگر آن کار به طورِ مستقیمِ نفعی برایِ بچه هنوز به دنیا نیامده نداشته باشد. اگر همهٔ مادگانِ یک جمعیت پیش از رضایت به هم‌خوابگی جفتِ نر را وا دارند که کارِ پرهزینه‌ای را انجام دهد، مثلاً یک اژدها را گردن بزند یا از یک کوه بلند صعود کند، از لحاظِ نظری، وسوسهٔ او را برای ترک کردنِ آن‌ها پس از هم‌بستری کاهش می‌دهند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هر نری که وسوسه شود برای گسترشِ ژنِ خود سراغِ مادهٔ دیگری برود، این فکر که مجبور است اژدهایِ دیگری را بکشد این هواها را از سرِ او می‌اندازد. اما در عمل این که مادگان هر کارِ مشکلی را که دل‌شان خواست بر نرها تحمیل کنند، مثلاً از آن‌ها بخواهند که به نبردِ اژدها بروند یا جامِ مقدس^۱ را برای آن‌ها گیر بیاورد، امری نامحتمل است. دلیلش این است که یک مادهٔ رقیب که کارِ کم‌مشقت‌تری را بر جفتِ نر تحمیل کند، اما آن کار چیزی باشد که برای او و فرزندانِش نفع بیشتری را به همراه داشته باشد، دستِ بالاتر را خواهند داشت تا مادهٔ رمانتیکی که نر را برای اثباتِ عشقِ خود به کاری شاق و می‌دارد. شاید ساختنِ لانه به اندازهٔ گردن زدنِ اژدها یا شنا در طولِ تنگهٔ داردانل^۲ رمانتیک نباشد، اما به درد بخورتر است. همچنین، این

¹ holy grail

جامی که قدرتی معجزه‌آسا داشته باشد. اصطلاحاً به چیزی می‌گویند که حلالِ مشکلاتِ فراوان باشد.

² the Hellespont



مورد که قبلاً به آن اشاره کردم، یعنی وقتی که نر طی دوران دل‌بری به ماده غذا دهد، نیز برای ماده منفعت دارد. در میان پرندگان، معمولاً این کار را نوعی بازگشت ماده به دوران کودکی تلقی می‌کنند. او درست همان طور که یک جوجه طلب غذا می‌کند از نر درخواست غذا می‌کند. تصور می‌شود که این رفتار به خودی خود برای نر جذاب است، درست همان گونه که با صدای بچگانه حرف زدن یا جمع کردن لب در زن‌های بالغ برای مردها جذاب است. پرندۀ ماده هر چه در این مدت غذا به چنگ آورد کم است؛ چون دارد ذخایر خود را پر می‌کند تا بتواند از آن‌ها در ساختن تخم‌های بزرگش استفاده کند. این که نر در دوان دل‌بری به ماده غذا می‌دهد احتمالاً نشان از سرمایه‌گذاری مستقیم او در تخم‌های ماده دارد. بنابراین، نتیجه‌اش این می‌شود که نابرابری بین والدین از لحاظ سرمایه‌گذاری اولیه‌شان در جوجه‌ها کاهش می‌یابد. پدیده غذا دادن در دوران دل‌بری در میان حشرات مختلف، مثلاً بعضی از عنکبوت‌ها، نیز دیده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شده است. در چنین مواردی، گاهی اوقات ارائه توجیهی متفاوت بدیهی به نظر می‌رسد. از آنجا که در میان آخوندک‌ها جفت‌نر در خطر خورده شدن توسط جفت‌ماده که از او بزرگ‌تر است قرار دارد، هر کاری که بتواند برای کاهشِ اشتهایِ جفت‌ماده بکند به نفع خودش است. از منظری دلهره‌آور، می‌توان گفت که آخوندکِ نر بیچاره دارد رویِ بچه‌هایِ خود سرمایه‌گذاری می‌کند. او به عنوانِ غذایی برایِ ساختِ تخم‌هایی مصرف می‌شود که پس از مرگش توسطِ اسپرمِ ذخیره‌شده‌اش بارور می‌شوند. ماده‌ای که از استراتژیِ آرامش در خانه استفاده می‌کند و صرفاً نرها را برانداز می‌کند تا بتواند نشانه‌هایِ حاکی از وفاداری را در آن‌ها بیاید خودش را در معرضِ گول خوردن قرار می‌دهد. نری که میلی شدید به خیانت و ترکِ همسر دارد، اما می‌تواند خود را به عنوانِ جفتیِ اهلِ خانواده و وفادار جا بزند از مزیتی بالا برخوردار خواهد بود. مادامی که کوچک‌ترین احتمالی وجود داشته باشد که همسرهایِ قبلیش بتوانند بعضی از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بچه‌های او را بزرگ کنند، نر زن‌باره، در مقایسه با نر رقیب که همسری صادق و پدری مهربان است، می‌تواند ژن‌های بیشتری را به نسل بعد منتقل کند. چنان که بر می‌آید، ژنی که باعث می‌شود نر در فریفتنِ مادگان موفق شود در استخرِ ژنی دستِ بالا را خواهد داشت. در مقابل، انتخابِ طبیعی به نفعِ مادگانی عمل می‌کند که در تشخیصِ این گونه فریب‌ها مهارت داشته باشند. یکی از راه‌هایشان این است که وقتی گذرشان به یک نر جدید افتاد، حسابی ناز کنند، اما به سرعت ابرازِ رغبتِ جفتِ خود در فصل‌های جفت‌گیریِ قبلی را بپذیرند. این کار باعث می‌شود که نرهای جوانی که اولین فصل‌های جفت‌گیریِ عمرِ خود را تجربه می‌کنند خود به خود تنبیه شوند، چه دغل‌باز باشند و چه نباشند. جوجه‌های اولِ ماده‌های کم‌تجربه‌ای که اولین فصلِ جفت‌گیریِ خود را تجربه کرده‌اند عمدتاً حاملِ ژن‌های پدرانِ خیانت‌کار است، اما پدرانِ وفادار در سال‌های دوم و پس از آن دستِ بالا را خواهند داشت؛ چرا که لزومی ندارد همان دل‌بری‌های زمان‌بر و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انرژی بر و درازمدتِ قبلی را به جا آورند. اگر اکثر افرادِ یک جمعیت را بچه‌هایِ ماده‌هایِ باتجربه تشکیل دهد (در هر گونه‌ای که عمری دراز دارد، این فرض فرضِ معقولی است)، زن‌هایِ صداقت و پدرِ خوب بودن در استخرِ زنی به اکثریت دست می‌یابند.

برای ساده شدنِ بحث، به گونه‌ای سخن گفته‌ام که گویی یک نر یا منحصرأ صادق است و یا به کل فریب‌کار. در واقعیت، احتمالِ این که همهٔ نرها، در واقع همهٔ افراد، اندکی دغل‌باز باشند بالاست، از این لحاظ که به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده‌اند که از هر فرصتی که برای سوءِ استفاده از جفتِ خود به دست می‌آورند نهایتِ استفاده را بکنند. انتخابِ طبیعی تواناییِ کشفِ دوز و کلک را در جفت‌ها تقویت کرده است و بدین طریق امکانِ فریب در مقیاسِ بزرگ را تا سطوحِ بسیار پایینی کاهش داده است. نرها از فریب‌کاری نفع بیشتری می‌برند و باید انتظار داشت که، حتی در گونه‌هایی که نرها نوع‌دوستیِ والدی¹

¹ parental altruism



بسیار بالایی دارند، عموماً نسبت به ماده‌ها کمتر زحمت بکشند و کمی از زیر بارِ مسئولیت شانه خالی کنند. در میانِ پرندگان و پستان‌داران عموماً این امر صادق است.

اما گونه‌هایی هم هستند که نرهایشان در واقع برایِ مراقبت از بچه‌ها زحمتِ بیشتری می‌کشند. در میانِ پرندگان و پستان‌داران این گونه جان‌سپاری‌ها از سویِ والد مخصوصاً نادر است، اما در میانِ ماهی‌ها رواج دارد. اما چرا؟* این قضیه یکی از چالش‌هایِ پیشِ رویِ نظریهٔ ژنِ خودخواه است که مدت‌هاست ذهنِ من را به خود درگیر کرده است. اخیراً در یکی از کلاس‌هایِ خانمِ تی. آر. کارلایل^۱ راهِ حلِ بسیار خلاقانه‌ای برایِ این مسئله پیشنهاد شد. او از ایدهٔ «تنگنایِ مخوف»^۲ تریورز که پیشتر به آن اشاره شد بدین شرح استفاده می‌کند. بسیاری از ماهی‌ها آمیزش نمی‌کنند، بلکه سلول‌هایِ جنسیِ خود را

¹ T. R. Carlisle

² cruel bind



داخلِ آبِ تخلیه می‌کنند. باروری داخلِ آب‌هایِ آزاد صورت می‌گیرد، نه داخلِ بدنِ هیچ یک از والدین. احتمالاً تولیدِ مثلِ جنسی در آغاز این گونه بوده است. اما حیواناتِ خشکی، همچون پرندگان، پستان‌داران و خزندگان، تواناییِ استفاده از باروریِ بیرونی¹ را ندارند؛ چه سلول‌هایِ جنسیِ آن‌ها به شدت در خطرِ خشک شدن قرار دارد. گامت‌هایِ یکی از جنس‌ها (یعنی نر، چرا که اسپرم متحرک است) واردِ بدنِ عضوی از جنسِ دیگر (یعنی جنسِ ماده) می‌شود. آن چه تا این جا گفتیم همه حقایقِ [مشخص] است. اما در این جاست که ایده‌نویی که از آن سخن گفتم مطرح می‌شود. پس از هم‌بستری، جنین تحتِ مالکیتِ مادهٔ ساکنِ خشکی است. جنین درونِ بدنش است. حتی اگر ماده بلافاصله تخم را از بدنِ خود خارج کند، نر همچنان وقتِ فرار دارد و بدین ترتیب می‌تواند ماده را با «تنگایِ مخوفی» که تریورز از آن سخن گفته بود گیر بیاورد. جنسِ نر بی برو و برگرد از

¹ external fertilization



این فرصت برخوردار است که قبل از ماده تصمیم به ترکِ جفتِ خود بگیرد و گزینه‌های پیشِ رویِ ماده را محدود کند و او را در این تنگنا قرار دهد که بینِ مرگِ قطعیِ فرزند یا ماندن به پایِ او و بزرگ کردنِ او یکی را انتخاب کند. از این رو، مراقبت یا مهرِ مادری در میانِ حیواناتِ خشکی رایج‌تر از مهرِ پدری است.

اما قضایا برای ماهیان و دیگر حیوانات ساکن دریا به کل فرق دارد. اگر نر در معنای واقعی اسپرمش را وارد بدنِ ماده نکند، دیگر این که بچه «رویِ دستِ ماده بماند» معنایی ندارد. هر یک از جفت‌ها ممکن است سریع در برود و جفتِ دیگر را با تخم‌های بارور شده تنها بگذارد. اما حتی ممکن است بتوانیم عاملی را متصور شویم که در پیِ آن معمولاً نر با خطرِ ترک شدن مواجه باشد. ممکن است نبردی فرگشتی بر سرِ این قضیه صورت بگیرد که چه کسی اول سلول‌های جنسیِ خود را تخلیه می‌کند. جفتِ اول دستِ بالا را خواهد داشت و می‌تواند دیگری را با جنین‌ها تنها بگذارد. از سویِ دیگر، جفتی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



زودتر سلول‌های جنسیش را پخش کند با این ریسک روبرو است که جفتِ احتمالی‌ش به تبعیت از او این کار را نکند. در این جا، جفتِ نر آسیب‌پذیرتر است، شاید صرفاً به این دلیل که اسپرم سبک‌تر است و نسبت به تخم، احتمالِ پخش و پلا شدنش بیشتر است. اگر جفتِ ماده خیلی پیش از موعد، مثلاً قبل از این که نر آماده باشد، تخم‌ریزی کند، خیلی مهم نیست؛ چرا که تخم نسبتاً بزرگ و سنگین است و احتمالاً برای مدتی پابرجا می‌ماند. در نتیجه، ماهیِ ماده استطاعتِ این را دارد که این «ریسک» را به جان بخرد و پیش از موعد تخم‌ریزی کند. اما ماهیِ نر حتی فکرِ چنین کاری را هم نمی‌تواند بکند؛ چون اگر پیش از موعد اسپرم پخش کند، قبل از این که ماده آماده شود اسپرمش پراکنده شده است و ماهیِ ماده دیگر تخم‌گذاری نخواهد کرد؛ چون که ارزشش را ندارد. به خاطرِ مشکلِ پخش و بی‌اثر شدنِ اسپرم، ماهیِ نر باید صبر کند تا ماهیِ ماده تخم‌گذاری کند و بعد اسپرم‌هایش را رویِ تخم‌ها بریزد. اما آن گاه ماهیِ ماده چند ثانیه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ارزشمند فرصت دارد که غیث بزند و نر بماند و تخم‌هایش و به تبع آن، مجبور شود با مخمصة تریورز دست و پنجه نرم کند. پس این نظریه توضیح می‌دهد که چرا مراقبتِ پدران^۱ در آب رایج است، اما در خشکی نادر.

حال قصه ماهی‌ها را به سر می‌رسانیم و به استراتژیِ عمدهٔ مادگان، یعنی استراتژیِ مردِ قوی، می‌پردازیم. در گونه‌هایی که این خطِ مشی دنبال می‌شود، ماده‌ها عملاً رویِ دریافتِ کمک از پدرِ بچه‌هایشان هیچ حساسی باز نمی‌کنند و تنها دغدغه‌شان این است که ژنِ خوب پیدا کنند. در این جا نیز، از سلاحِ امتناع از هم‌بستری استفاده می‌کنند. آن‌ها با هر نری نمی‌خوابند، بلکه پیش از این که به هم‌خوابگی با یک نر رضایت دهند، نهایتِ دقت و حساسیت را به خرج می‌دهند. بی‌شک، ژن‌هایِ خوبِ بعضی از نرها بیشتر از دیگر نرهاست. این ژن‌ها به گونه‌ای هستند که احتمالِ بقایِ فرزندانِ پسر یا دخترشان را

¹ paternal care



بالا می‌برد. اگر یک ماده به طریقی بتواند از روی شواهدِ عیان وجودِ ژنِ خوب را در نرها تشخیص دهد، می‌تواند با ترکیبِ ژن‌هایِ خود با ژن‌هایِ پدریِ خوب به ژن‌هایِ خود منفعت برساند. بیایید دوباره از قیاسِ تیمِ قایق‌رانی استفاده کنیم. جفتِ ماده می‌تواند با جلوگیری از هم‌سفریِ ژن‌هایش با ژن‌هایِ نامناسب مانع شکستِ ژن‌هایش شود. می‌تواند تلاش کند و هم‌تیمی‌هایِ خوبی را برایِ ژن‌هایِ خود انتخاب کند.

احتمالش زیاد است که اکثرِ مادگان بر سرِ این کدام نر از دیگران سر است توافق داشته باشند، چون همگی بر اساسِ اطلاعاتِ یکسانی قضاوت می‌کنند. از این رو، عمدهٔ هم‌بستری‌ها نصیبِ این نرهایِ انگشت‌شمار و خوش‌شانس می‌شود. همگی‌شان هم به راحتی از عهدهٔ این کار بر می‌آیند؛ چه تنها چیزی که قرار است به هر ماده بدهند اسپرم‌هایِ ارزان‌شان است. این احتمالاً همان اتفاقی است که در میانِ فُک‌هایِ فیلی و مرغ‌هایِ بهشت رخ داده است. مادگان تنها به تعدادِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انگشت‌شماری از نرها این اجازه را می‌دهند که از استراتژیِ استعماریِ خودخواهانه‌ای که همهٔ نرها در پی آنند استفاده کنند، اما اطمینان حاصل می‌کنند که نرهایی که بختِ این عیاشی را پیدا می‌کنند از بهترین نرها باشند.

ماده‌ای که به دنبالِ پیدا کردنِ ژن‌هایِ خوبی است که بتواند ژن‌هایِ خود را با آن‌ها پیوند بزند، به چه خصوصیتی توجه خواهد کرد؟ یکی از چیزهایی که به دنبالِ آن است مدرکی دال بر تواناییِ بقاست. بدیهی است که هر جفتِ بالقوه‌ای که به او ابرازِ علاقه می‌کند ثابت کرده است که توانسته تا بزرگسالیِ بقایِ خود را حفظ کند، اما لزوماً به این معنی نیست که آن فرد می‌تواند سال‌هایِ بیشتری را زنده بماند. شاید یک سیاستِ خوب برایِ مادگان این باشد که به سراغِ مردانِ مسن بروند. فارغ از این که چه کاستی‌هایی ممکن است داشته باشند،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



افرادِ مسنِ تواناییِ حفظِ بقایِ خود را ثابت کرده‌اند و احتمالِ این که جفتِ مادهِ ژن‌هایِ خود را با ژن‌هایِ او به خاطرِ تواناییِ حفظِ بقایشان پیوند دهد زیاد است. اما اگر بچه‌هایش نتوانند برایِ او نوه‌هایِ زیادی بیاورند، این که خاطر جمع باشد که عمرِ زیادی می‌کنند فایده‌ای به حالش نخواهد داشت. عمرِ زیاد لزوماً نشانهٔ قوهٔ مردیِ بالا نیست. کاملاً محتمل است که یک نر که عمرِ زیادی کرده است دقیقاً به چنین هدفی دست یافته است که برایِ تولیدِ مثلِ جانِ خود را به خطر نیانداخته است. ماده‌ای که یک نرِ پیر را انتخاب می‌کند لزوماً از مادهٔ رقیبی که جفتی جوان را انتخاب کرده که مدارکِ دیگری دالِ بر داشتنِ ژنِ خوب ارائه داده است نوادگانِ بیشتری نخواهد داشت. چه مدارکِ دیگری؟ گزینه‌هایِ خیلی زیادی وجود دارد. مثلاً عضلاتِ قوی که نشان از تواناییِ غذا به دست آوردن دارد یا پاهایی بلند که نشان از تواناییِ در رفتن از درندگان.

ماده ممکن است بتواند با پیوند زدنِ ژن‌هایش با این گونه خصوصیات

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به آن‌ها کمک کند؛ چرا که این ویژگی‌ها احتمالاً هم به درد فرزندانِ پسرش می‌خورد و هم فرزندانِ دختر. پس اول باید به این بیندیشیم که مادگانِ نرها را بر اساسِ برچسب‌ها یا نشانه‌هایی انتخاب می‌کنند که واقعاً نشان از وجودِ ژن‌هایِ خوب دارند. اما حالا جایِ یک بحث باز می‌شود که داروین به آن پی برده بود و فیشر هم به روشنی آن را بیان کرده بود. در جامعه‌ای که نرها بر سرِ این با هم رقابت می‌کنند که مادگانِ آن‌ها را به عنوانِ نرِ قوی انتخاب کنند، یکی از بهترین کارهایی که یک مادر ممکن است برایِ ژن‌هایش انجام دهد این است که پسری را به وجود بیاورد که آن گاه که وقتش رسید خود به عنوانِ یک مردِ قوی انتخاب شود. اگر بتواند اطمینان حاصل کند که پسرش یکی از انگشت‌شمار نرهایِ خوش‌بختیست که وقتی بزرگ شد بیشترین تعدادِ هم‌بستری‌هایِ آن جامعه نصیبش می‌شود، تعدادِ زیادی نوه از خود به جا خواهد گذاشت. نتیجه‌اش این می‌شود که از دیدِ ماده یکی از مطلوب‌ترین خصائصی که یک نر ممکن است داشته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باشد خیلی ساده جذایتِ جنسی است. ماده‌ای که با یک مردِ قویِ بسیار جذاب می‌آمیزد به احتمالِ خیلی زیاد پسرهایی از خود به جا خواهد گذاشت که مادگانِ نسلِ آینده او را جذاب در می‌یابند و نوه‌هایِ زیادی را برای او به وجود می‌آورند. پس می‌توان چنین تصور کرد که در آغاز مادگانِ نرها را بر اساسِ ویژگی‌هایی انتخاب می‌کنند که بدونِ شک مفید هستند، مثلاً داشتنِ عضلاتِ بزرگ. اما زمانی که عموماً چنین باوری حکم‌فرما شد که این گونه ویژگی‌ها برایِ مادگانِ جذابند، انتخابِ طبیعی همچنان به نفعِ آن ویژگی‌ها عمل خواهد کرد؛ صرفاً به این دلیل که جذابند.

از این رو، ممکن است خصوصیاتِ پر زرق و برقی چون دم‌هایِ مرغانِ بهشت در پیِ فرآیندی ناپایدار و خارج از کنترل فرگشت پیدا کرده باشد.* در آغاز، احتمالاً مادگانِ دُمی را که اندکی از حدِ معمول بزرگ‌تر بوده است به عنوانِ یک ویژگیِ مطلوب در مردانِ انتخاب کرده‌اند، شاید به این دلیل که از اندامی متناسب و سالم نشان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



داشته است. شاید دم کوتاه در نرها نشانه کمبودِ نوعی ویتامین بوده است، یعنی مدرکی دال بر عدم توانایی کافی در تهیه غذا. یا شاید نرهای دم کوتاه در فرار از درندگان مهارت کافی نداشته‌اند و به همین خاطر درندگان دم‌هایشان را خورده‌اند. توجه داشته باشید که نباید فرض را بر این بگذاریم که دم کوتاه خود به صورت ژنتیکی به ارث رسیده، بلکه مدرکی بر کیفیت پایین‌تر ژنتیک آن افراد بوده است. به هر حال، به هر دلیلی، بیا باید تصور کنیم که مرغان بهشت نیاکانی ماده ترجیح می‌داده‌اند به سراغ نرهایی بروند که دم‌شان از میانگین بزرگ‌تر بوده است. به شرط این که عاملی ژنتیکی باعث تفاوت طبیعی در طول دم نرها شده باشد، به تدریج متوسط طول دم در نرهای آن جمعیت افزایش پیدا خواهد کرد. مادگان قاعده‌ای ساده را دنبال کردند: همه نرها را از نظر بگذران و آنی را انتخاب کن که بزرگ‌ترین دم را دارد. هر ماده‌ای که از این قاعده تخطی کند، تنبیه خواهد شد، حتی زمانی که دم‌ها به حدی بزرگ باشد که برای نرها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اسبابِ زحمت شود.

دلیلش این است که هر ماده‌ای که پسرِ دم‌بلند نیاورد، احتمالِ این که [دیگرِ مادگان] پسرش را جذاب دریابند کاهش می‌یابد. مثلِ آن چه که در مُدِ لباس در میانِ زن‌ها یا طراحیِ ماشین‌هایِ آمریکایی شاهدش هستیم، داشتنِ دمِ بلند هم به تدریج قوام یافت و سرعتش روز به روز بیشتر شد. این روند تنها زمانی باز ایستاد که طولِ دم‌ها به حدی بزرگ شد که معایبِ آشکارِ آن‌ها از منفعتِ جذابیتِ جنسی که برای فرد می‌آورد بیشتر شد.

درکِ این مسئله دشوار است و از همان زمانی که داروین آن را تحتِ عنوانِ «انتخابِ جنسی»^۱ مطرح کرد، منتقدانِ زیادی پیدا کرده است. یکی از افرادی که این دیدگاه را قبول ندارد ای. زهاوی است که بیشتر با نظریهٔ «روباه، روباهش» آشنا شدیم. او «اصلِ اسبابِ زحمت» خودش را که درست نقطه مقابلِ این دیدگاه است به عنوانِ یک

¹ sexual selection



توجیهِ رقیبِ ارائه می‌کند.* او می‌گوید همین امر که مادگان سعی می‌کنند نرها را بر اساس داشتنِ ژن‌هایِ خوب انتخاب کنند زمینه را برای فریبکاریِ نرها فراهم می‌کند. شاید داشتنِ عضلاتِ قوی واقعاً ویژگیِ خوبی باشد که ماده بر رویِ انتخابِ آن تمرکز کند، اما چه عاملی ممکن است جلویِ نرها را بگیرد و نگذارد عضلاتِ قلبی و پهلوان‌پنبه‌ای داشته باشند که مثلِ اُپلِ لباس که به شانه‌ها حجم می‌دهد باشد و فایدهٔ خاصِ دیگری نداشته باشد. اگر هزینهٔ رشدِ عضلاتِ قلبی در نرها کمتر از عضلاتِ واقعی باشد، انتخابِ جنسی باید به نفعِ ژن‌هایی عمل کند که باعثِ تولیدِ عضلاتِ قلبی می‌شوند. اما دیری نمی‌پاید که انتخابِ متضادِ واردِ عمل می‌شود و به فرگشتِ مادگانی منجر می‌شود که می‌توانند این دغل‌بازی‌ها را تشخیص دهند. فرضِ اساسیِ زاهوی این است که مادگان سرانجام قادر می‌شوند تبلیغِ [جذابیتِ] جنسیِ دروغین را تشخیص دهند. از این رو، نتیجه می‌گیرد نرهایِ موفقِ آن‌هایی هستند که تبلیغِ دروغ نمی‌کنند، بلکه آن‌هایی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هستند که به طرزِ قابلِ لمسی بتوانند ثابت کنند که دروغ نمی‌گویند. اگر همان محبثِ عضلاتِ قوی را مدِ نظر قرار دهیم، مادگان خیلی زود قادر می‌شوند دستِ آن نرهایی را بخوانند که فقط ظاهرِ داشتنِ عضلاتِ قوی را به خود می‌گیرند. اما نری که با چیزی معادلِ بلند کردنِ وزنه یا، طوری که به چشم بیاید، با شنا زدن بتواند نشان دهد که واقعاً عضلاتِ قوی دارد در جذبِ مادگان موفق خواهد شد. به بیانِ دیگر، زهاویِ باور دارد که یکِ مردِ قوی نباید صرفاً یکِ نرِ باکیفیت به نظر برسد، بلکه باید واقعاً نری باکیفیت باشد، وگرنه مادگان شکاک او را به عنوانِ یکِ نرِ باکیفیت نخواهند پذیرفت. در نتیجه، شیوه‌هایِ نمایشِ [خصوصیاتی] فرگشت پیدا خواهد کرد که فقط یکِ مردِ قویِ واقعی بتواند در انجامش موفق باشد.

تا اینجا همه چیز خوب است. اما حالا به آن بخشی از نظریهٔ زهاوی می‌رسیم که واقعاً پذیرشش سخت است. او می‌گوید که دمِ مرغِ بهشت و طاووس، شاخ‌هایِ بزرگِ گوزن و دیگر ویژگی‌هایی که بر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اساسِ جذائیتِ جنسی انتخاب می‌شوند همیشه به این خاطر که اسبابِ زحمتِ دارندگان‌شان هستند انتخاب‌شان متناقض به نظر می‌رسد. اما دقیقاً به این دلیل انتخاب می‌شوند که این خصوصیات واقعاً اسبابِ زحمت هستند.

یک پرندۀ نر که دمی بلند و اسبابِ زحمت دارد در واقع این خصوصیت را به رخِ مادگان می‌کشد که چنان مردِ قوی‌ای است که علی‌رغمِ دمِ بلندش قادر به حفظِ بقایِ خودش است. زنی را تصور کنید که دارد دو مرد را در حالِ مسابقۀ دو تماشای می‌کند. اگر هر دوی آن‌ها دقیقاً در یک زمان به نقطۀ پایان برسند، اما یکی از آن‌ها از عمد یک گونی زغال‌سنگ را رویِ دوشِ خود گذاشته باشد، طبیعتاً آن زن نتیجه می‌گیرد مردی که بارِ رویِ دوشِ خود گذاشته سریع‌تر از دیگری است.

این نظریه را قبول ندارم، اما به اندازهٔ اولین باری که به آن برخوردیم به ظنِ خود اطمینان ندارم. یک بار گفتم نتیجهٔ منطقیِ آن فرگشتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نرهای است که فقط یک پا و یک چشم دارند. زهاوی که خود اهل اسرائیل است نه زیر گذاشت و نه رو و در پاسخ گفت: «بعضی از سرآمدترین ژنرال‌های ما فقط یک چشم دارند!» به هر حال، مشکلی که هنوز حل نشده باقی می‌ماند این است که به نظر می‌رسد یک تناقض اساسی در نظریهٔ اسبابِ زحمت وجود دارد. اگر این اسبابِ زحمت بودن واقعی باشد — چنان چه این نظریه بیان می‌کند، لزوماً باید واقعی باشد — آن گاه همین ویژگیِ اسبابِ زحمت، به همان اندازه که در جذبِ مادگان به فرزندِ فرد کمک خواهد کرد، او را مجازات نیز خواهد نمود. به هر حال، چیزی که مهم است این است که این ویژگیِ اسبابِ زحمت نباید به دختران منتقل شود.

اگر بخواهیم از منظرِ ژن به نظریهٔ اسبابِ زحمت نگاه کنیم، نتیجه چنین چیزی از آب در خواهد آمد. ژنی که باعث می‌شود نرها یک ویژگیِ اسبابِ زحمت، مثلاً دمی بلند، داشته باشند در استخرِ ژنی ازدیاد می‌یابد؛ چه مادگان نرهای را انتخاب می‌کنند که از آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ویژگی اسبابِ زحمت برخوردارند. مادگان نرهایی را انتخاب می کنند که دارای ویژگی اسبابِ زحمت هستند؛ چون ژن هایی هم که مادگان را به چنین انتخابی ترغیب می کند در استخراجِ ژنی کثرت می یابد. این بدین خاطر است که مادگانی که نرهایِ دارایِ ویژگی اسبابِ زحمت را می پسندند عموماً نرهایی را انتخاب می کنند که از لحاظاتِ دیگر نیز ژن هایِ خوبی دارند؛ چرا که آن ها علی رغم اسبابِ زحمتی که داشته اند توانسته اند تا بزرگسالی بقایِ خود را حفظ کنند. این ژن هایِ خوبِ «دیگر» به بدنِ بچه هایشان سود می رسانند و آن ها هم قادر می شوند بقایِ خود را حفظ کنند و ژنِ ویژگی اسبابِ زحمت و همچنین ژنِ ترجیحِ نرهایی که این خصوصیت را دارند گسترش پیدا می کند. اگر ژن هایی که باعثِ ایجادِ ویژگی اسبابِ زحمت می شوند فقط در پسرها اثرِ خود را نشان دهند، یعنی همان طور که ژن هایِ ترجیحِ جنسیِ نرهایِ دارایِ آن خصوصیت فقط رویِ دختران اثر می گذارد، می شود گفت که این نظریه درست از آب در خواهد آمد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پس مادامی که این نظریه فقط در قالبِ واژگان بیان شود، نمی‌توان از درستی یا نادرستی آن اطمینان حاصل کرد. اگر این نظریه را در قالبِ مدلی ریاضی بیان کنیم، بهتر می‌توانیم در موردِ محتمل بودن یا نبودنِ آن قضاوت کنیم. تا این لحظه ژنتیک‌شناسانِ ریاضیاتی^۱ که سعی داشته‌اند اصلِ اسبابِ زحمت را در قالبِ مدلِ ریاضی بیان کنند از این کار باز مانده‌اند. شاید بیانِ ریاضیِ این نظریه ممکن نباشد و یا شاید آن ژنتیک‌شناسان خیلی باهوش نبوده‌اند. از آنجا که مینارد اسمیت یکی از این کارشناسان بوده، نظرم بیشتر با گزینهٔ اول است.

اگر یک نفر بتواند برتریِ خود را نسبت به دیگر نرها به نحوی نشان دهد که مستلزم این نباشد که از عمدِ چوبِ لایِ چرخِ خود بگذارد، هیچ کس شکی ندارد که آن فرد می‌تواند موفقیتِ ژنتیکیِ خود را به کمکِ آن ویژگی افزایش دهد. بنابراین، فُک‌هایِ فیلی نه تنها به کمکِ جذابیتِ ظاهری در چشمِ مادگان به حرم‌سراهاشان دست

¹ mathematical geneticist



می‌یابند و قادر به حفظِ آنها هستند، بلکه آتش و لاش کردنِ هر نری هم که بخواهد به حرم‌سرایشان دست‌درازی کند به این قضیه کمک می‌کند. صاحبانِ حرم‌سرا عموماً این نبردها را علیهِ غاصبانِ بالقوه می‌برند، به همین دلیلِ ساده و واضح که آنها صاحبِ حرم‌سرا هستند. غاصبان معمولاً در این نبردها پیروز نمی‌شوند؛ چرا که اگر این کار از آنها بر می‌آمد، قبلاً توانسته بودند برایِ خودشان حرم‌سرا به دست آورند. بنابراین، هر ماده‌ای که فقط با صاحبانِ حرم‌سرا می‌خوابد ژن‌هایِ خود را با نری پیوند می‌زند که به اندازه‌ای قدرت دارد که می‌تواند هر نبردی را علیهِ تعدادِ کثیرِ نرهایِ عذبِ سرب‌بی‌کلاه‌مانده که برایِ مادگانِ له له می‌زنند ببرد. اگر خوش‌شانس باشد، پسرانش هم رویِ پدرشان می‌برند و قادرند حرم‌سرا داشته باشند. اما در عمل، فُکِ فیلیِ مادهِ راهِ دیگری هم پیشِ رویِ خود ندارد؛ چه اگر بخواهد یک قدم پس و پیش بگذارد، صاحبِ حرم‌سرا او را به بادِ کتک می‌گیرد. اما این اصل همچنان پابرجاست: ماده‌هایی که با نرهایی می‌خوابند که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پیروزِ نبردهای متعدد هستند احتمالاً با این کارشان به ژنهای خود سود می‌رسانند. چنان که دیدیم، مادگانی هستند که ترجیح می‌دهند با نرهایی هم‌بستر شوند که صاحبِ قلمرو هستند و در سلسله مراتبِ برتری جایگاهِ بالایی دارند.

به عنوانِ خلاصهٔ مطالبی که تا اینجا در این فصل ذکر شده است می‌توان گفت که سیستم‌های تولیدِ مثلِ متنوعی در میانِ حیوانات می‌توان یافت: تک‌همسری، بی‌بند و باری، حرم‌سراداری و غیره. وجودِ این سیستم‌ها را می‌توان در قالبِ تضادِ منافعِ میانِ نرها و مادگان توجیه کرد. افرادِ متعلق به هر دو جنس «می‌خواهند» که طیِ عمرِ خود بازدهِ تولیدِ مثلیِ خود را به حداکثر برسانند. به خاطرِ تفاوتِ اساسی در سائز و تعدادِ اسپرم و تخمک، عموماً نرها بیشتر به سمتِ بی‌بند و باری و در رفتن از زیرِ مسئولیت‌هایِ والدی تمایل دارند. مادگان نیز دو استراتژیِ بدل دارند که به آنها برچسبِ «استراتژیِ مردِ قوی» و «استراتژیِ آرامش در خانه» دادم. شرایطِ زیست‌محیطیِ یک گونه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تعیین می کند که مادگان به سمت کدام یک از این استراتژی های بدل متمایل می شوند. این شرایط همچنین تعیین می کند که واکنش نرها به استراتژی های بدل مادگان چیست. در عمل، هر تنوعی را که بتوانید بین استراتژی مرد قوی و آرامش در خانه تصور کنید در طبیعت یافت می شود و چنان چه دیدیم، مواردی هم یافت می شود که پدر بیش از مادر روی مراقبت از بچه مایه می گذارد. هدف این کتاب بررسی جزئیات مربوط به گونه ای خاص نیست. از این رو، در این باب سخنی نخواهم گفت که چه شرایطی گونه ای را مستعد به گرایش به یکی از این سیستم های تولید مثل می کند. در عوض به این موضوع می پردازم که به طور کلی چه تفاوت هایی در میان مادگان و نرها مشاهده می شود و چگونه می توان آن ها را تفسیر کرد. در نتیجه، به گونه هایی که در آن ها تفاوت میان دو جنس اندک است خیلی نخواهم پرداخت. این گونه ها عموماً آن هایی هستند که مادگان شان به استراتژی آرامش در خانه گرایش دارند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نکته نخست این است که این نرها هستند که عموماً جذابیت جنسی و رنگ‌های پرزرق و برق دارند و ظاهرِ مادگان عموماً یکنواخت است. هر دو جنس می‌خواهند که طعمه درندگان نشوند و نوعی فشارِ فرگشتی روی هر دو جنس وجود دارد که آن‌ها را به سمت داشتنِ ظاهری یکنواخت و عادی سوق دهد. داشتنِ رنگ‌های روشن به همان اندازه که در جذبِ شرکای جنسی جذاب است درندگان را نیز به خود جذب می‌کند. اگر بخواهیم از منظرِ ژن به قضیه بنگریم، احتمالِ این که ژن‌های ایجادِ رنگ‌های روشن سر از شکم درندگان در آورند بیشتر از ژن‌هایی است که رنگ‌های عادی و یکنواخت تولید می‌کنند. اما از طرفِ دیگر، احتمالِ انتقالِ ژن‌های ایجادِ رنگ‌های ساده و یکنواخت به نسلِ بعد کمتر از ژن‌های ایجادکننده رنگ‌های پرزرق و برق است؛ چه افرادی که رنگی یکنواخت دارند به سختی می‌توانند یک شریکِ جنسی را به خود جذب کنند. پس با دو فشارِ فرگشتی روبرو هستیم که با هم تضاد دارند: درندگان عموماً ژن‌های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ایجادکننده رنگ‌های روشن را از استخرِ ژنی حذف می‌کند و شرکایِ جنسی هم ژن‌هایِ ایجادکننده رنگ‌هایِ یکنواخت را. مانند بسیاری از مواردِ دیگر، ماشین‌هایِ بقایِ کارآمد آن‌هایی هستند که می‌توانند نقطهٔ تسامحی را میانِ دو فشارِ انتخابی متضاد پیدا کنند. چیزی که الآن برای ما مهم است این است که تسامحِ بهینه برای یک حیوانِ نر معمولاً با تسامحِ بهینهٔ یک ماده تفاوت دارد. بدیهی است که این امر با برداشتی که از نرها داریم و آن‌ها را قماربازانی می‌پنداریم که هم ریسکِ بزرگی را به جان می‌خرند و هم جایزهٔ بزرگی را می‌برند تطابق دارد. چون یک نر به ازاءِ یک تخمکِ ماده چندین میلیون اسپرم تولید می‌کند، تعدادِ اسپرم‌ها در جمعیت به مراتبِ بیشتر از تخمک‌هاست. از این رو، شانسِ ورودِ یک تخمک به آمیزشِ جنسی بیشتر از هر اسپرمِ دلخواه است. تخمک به نسبت منبعِ ارزشمندتری است و از این رو، ماده مجبور نیست برایِ حصولِ اطمینان از بارور شدنِ تخمک‌هایش به اندازهٔ نر از جذابیتِ جنسی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برخوردار باشد. نر به راحتی از این امکان برخوردار است که پدر همه بچه‌هایی باشد که از جمعیتِ کثیری از مادگان زاده شده‌اند. حتی اگر یک نر به سبب داشتنِ دمی پرزرق و برق که درندگان را به خود جذب می‌کند یا باعث می‌شود در میانِ بوته‌ها گیر کند عمر کوتاهی داشته باشد، باز ممکن است تا پیش از مرگش فرزندانِ بسیاری را از خود به جا گذاشته باشد. یک نر که ظاهری غیرجذاب یا ساده دارد ممکن است حتی به اندازه یک ماده هم عمر کند، اما فرزندانِ کمی از خود به جای خواهد گذاشت و ژن‌هایش به نسلِ بعدی منتقل نمی‌شود. اگر ژن‌هایِ نامیرایِ یک نر را از او بگیری، همه دنیا را هم به او بدهی برایش فایده‌ای ندارد.

یکی از تفاوت‌هایِ جنسیِ رایجِ دیگر این است که مادگان در انتخابِ شریکِ جنسیِ مشکل‌پسندترند. یکی از دلایلِ این مشکل‌پسندی این است که با عضوی از گونه‌ای متفاوت هم‌بستر نشوند. به چند دلیل آمیزش با گونه‌ای دیگر امری منفی تلقی می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گاهی اوقات، مثلاً اگر یک انسان با یک گوسفند آمیزش کند، اصلاً رویانی شکل نمی‌گیرد. پس پایِ ضررِ بزرگی در میان نیست.

اما اگر دو گونه شبیه به هم، مثلاً اسب و خر، با هم بیامیزند، هزینه‌اش، دستِ کم برای ماده، به شدت زیاد است. به موجبِ آن ممکن است یک جنینِ قاطر به وجود بیاید و تا یازده ماه رحمِ ماده را اشغال کند. بخشِ عمده‌ای از سرمایه والدی‌اش صرفِ آن می‌شود، نه فقط در قالبِ غذایی که از طریقِ جفت (پلاستا)^۱ به جنین می‌رسد، بلکه همچنین در قالبِ شیری که بعداً صرفِ تغذیه کره قاطر می‌شود. اما از همه مهم‌تر، مادر زمانی را که می‌توانست صرفِ بزرگ کردنِ بچه‌هایِ دیگری بکند به پایِ او هدر داده است. اما وقتی که قاطر بزرگ شد، کاشف به عمل می‌آید که نازاست. چنان که بر می‌آید، دلیلش این است که با این که کروموزوم‌هایِ خر و اسب به اندازه کافی با هم شباهت دارند که بتوانند با هم در ساختِ بدنِ یک قاطر

¹ placenta



خوب و قوی همکاری کنند، اما شباهت‌شان به اندازه‌ای نیست که بتوانند [پس از] تقسیم میوز به خوبی با هم کار کنند. دلیل این نازایی هر چه باشد، سرمایه‌گذاری گزافِ مادر بر رویِ بزرگ کردنِ قاطر، از دیدِ ژن‌ها، اتلافِ وقتِ کامل بوده است. اسب‌هایِ ماده باید خیلی خیلی دقت کنند که حیوانی که با آن هم‌خوابه می‌شوند اسب باشد، نه خر. از دیدِ ژن، هر ژنِ اسبی که بگوید «بدن، اگر ماده هستی، با هر نرِ پیری که دیدی، چه خر بود، چه اسب، هم‌بستر شو» ژنی است که خود را در بن‌بستِ بدنِ یک قاطر گرفتار خواهد کرد و سرمایه‌گذاریِ مادر در آن بچه قاطر از ظرفیتِ او برایِ بزرگ کردنِ اسب‌هایِ زایا به طرزِ قابلِ توجهی خواهد کاست. اما اگر یک حیوانِ نر با عضوی از گونه‌ای دیگر هم‌بستر شود، ضررِ چندانی نمی‌کند و با این که سودی هم عایدشان نمی‌شود، منطقی است انتظار داشته باشیم که نرها در انتخابِ شریکِ جنسی کمتر سخت‌گیری نشان دهند. در جاهایی که بر رویِ این موضوع تحقیق شده، درستیِ آن نیز مشاهده شده است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حتی درونِ گونه هم دلایلی برای مشکل‌پسندی وجود دارد. هم‌بستری با نزدیکان، مثل آمیزش با گونه‌ای دیگر، ممکن است تبعاتِ ژنتیکی خاصی را به همراه داشته باشد. در این موردِ خاص، دلیلش ظهورِ ژن‌های مغلوبِ کشنده یا نیمه‌کشنده است. در این جا نیز، ضرری که متوجهِ مادگان می‌شود بیشتر است؛ چرا که معمولاً سرمایه‌گذاریِ آن‌ها بر روی هر بچه بیشتر است. هر جا که کراهتِ آمیزش با نزدیکان وجود داشته باشد، انتظار می‌رود که مادگان در پابندی به آن سخت‌گیرتر باشند. اگر فرض را بر این بگذاریم که در رابطه‌ای با خویشاوندِ نزدیک این شریکِ جنسیِ مسن‌تر است که معمولاً شروع‌کنندهٔ فعالِ هم‌بستری است، باید انتظار داشته باشیم که تعدادِ زوج‌های خویشاوندی که در آن‌ها حیوانِ نر پیرتر از ماده است بیشتر باشد. مثلاً آمیزشِ پدر و دختر باید رایج‌تر از آمیزشِ مادر و پسر باشد. رواجِ جفت‌شدنِ خواهر و برادر باید چیزی بیناین باشد.

به طورِ کلی، نرها بی‌قید و بندتر از مادگانند. از آنجا که حیوانِ ماده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تعداد محدودی تخمک دارد که به نسبت سرعت [حرکت‌شان] پایین‌تر است، از هم‌بستری‌های پرشمار با نرهای متعدد آن چنان چیزی عایدش نمی‌شود. اما از طرف دیگر، یک نر که هر روز میلیون‌ها اسپرم تولید می‌کند بسیار به نفعش است که تا جایی که برایش مقدور است به صورت بی‌قید و بند رابطه برقرار کند. ممکن است به جز صرف مقداری زمان و انرژی، هم‌بستری اضافه برای حیوان ماده هزینه بیشتری در پی نداشته باشد، اما سودی هم برایش نخواهد داشت. اما حیوان نر هیچ وقت از هم‌بستری بی‌شمار با هر تعداد ماده که برایش مقدور است سیر نمی‌شود. اصلاً واژه «اضافه» برای حیوان نر معنایی ندارد.

من مستقیماً این‌ها را در مورد انسان نگفته‌ام، اما به هر روی، وقتی به دلایل فرگشتی مانند مواردی که در این فصل آمده است می‌نگریم، محال است که به گونه خودمان و تجربه زندگانی خودمان نیاندیشیم. وقتی می‌خوانیم مادگان تا زمانی که نر مدرکی دال بر وفاداری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طولانی مدت از خود نشان نداده است از هم بستری با او پرهیز می کند، احتمالاً برای مان آشنا به نظر می رسد. این امر نشان دهنده این است که انسان ماده از استراتژی آرامش در خانه استفاده می کند، نه استراتژی مرد قوی. در واقع، بسیاری از جوامع انسانی تک همسرند. در جامعه خودمان، سرمایه گذاری والدین از سوی هر دو والد زیاد است و به ظاهر عدم تقارنی هم در آن مشاهده نمی شود. ناگفته پیداست که مادران به طور مستقیم زحمت زیادی پای فرزندان شان می کشند، اما پدران هم معمولاً به طرزی غیرمستقیم سخت کار می کنند تا منابع مادی را که صرف بچه ها می شود تأمین کنند. بعضی از جوامع انسانی بی قید و بندند و بسیاری از آن ها حرم سرا هم وجود دارد. چیزی که می توانیم از این تنوع حیرت انگیز برداشت کنیم این است که شیوه زندگی انسان بیشتر تابع فرهنگ است تا ژن های او. اما همچنان این احتمال وجود دارد که، چنان چه بر اساس مبانی فرگشتی پیشینی می شود، انسان های نر به طور کلی به سمت بی بند و باری متمایل باشند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



و مادگان به سمتِ تک‌همسری. این که کدام یک از این تمایلات در جامعه‌ای خاص غالب می‌شود به جزئیاتِ شرایطِ فرهنگی بستگی دارد، همان طور که این امر در میانِ حیوانات نیز به شرایطِ زیست‌محیطی بستگی دارد.

یکی از تفاوت‌هایِ تردیدناپذیرِ جامعه‌ما [با دیگر گونه‌ها] در امرِ تبلیغِ جنسی^۱ نمود پیدا می‌کند. همان گونه که دیدیم، بر پایه‌ی مبانیِ فرگشتی انتظار می‌رود که هر جا تفاوتِ جنسیتی وجود دارد، نرها [جذابیتِ جنسیِ خود را] تبلیغ کنند و مادگان ظاهری ساده و یکنواخت داشته باشند. بی‌شک می‌توان گفت که مردِ غربیِ امروزی در این مورد استثناء است. شکی نیست که بعضی مردها لباس‌هایِ جالبِ توجه می‌پوشند و بعضی زنان ساده‌پوشند، اما به طورِ متوسط، می‌توان گفت که در جامعه‌ما این زن‌ها هستند که چیزی معادلِ دمِ طاووس دارند، نه مردها. زنان صورتِ خود را بزرگ می‌کنند و مژه مصنوعی می‌گذارند.

¹ sexual advertisement



به جز مواردِ خاص، مثلاً بازیگران، مردها از این کارها نمی‌کنند. چنان که بر می‌آید، زنان به ظاهرِ خود بها می‌دهند و مجله‌ها و مطبوعاتِ مخصوصِ زنان هم این رفتار را ترغیب می‌کنند. در مجلاتِ مردان کمتر به جذابیتِ جنسیِ مردان پرداخته می‌شود و مردی که به طورِ غیرعادی به ظاهر و پوششِ خود اهمیت دهد قطعاً هم در بینِ مردان و هم در بینِ زنان شکِ برانگیز خواهد بود. وقتی در مکالمه‌ای از یک زن سخن به میان می‌آید، به احتمالِ خیلی زیاد از جذابیت یا عدمِ جذابیتِ جنسی‌اش نیز سخن به میان خواهد آمد. گوینده چه مرد باشد و چه زن، تغییری در این مسئله ایجاد نمی‌کند. وقتی کسی مردی را توصیف می‌کند، به احتمالِ خیلی زیاد از هیچ صفتی استفاده نمی‌کند که به سکس ربط داشته باشد.

اگر این حقایق را پیشِ رویِ یک زیست‌شناس بگذاریم، تنها توجیهِ منطقی که خواهد دید این است که ما با جامعه‌ای روبرو هستیم که در آن مادگان برای به دست آوردنِ نرها رقابت می‌کنند، نه برعکس. در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



موردِ مرغ‌هایِ بهشت نتیجه گرفتیم که مادگان ظاهری ساده دارند؛ چون نیازی به رقابت بر سرِ نرها ندارند. اما نرها نقشی روشن و پرزرق و برق دارند؛ چه تقاضا برایِ مادگان زیاد است و مادگان می‌توانند مشکل‌پسند باشند. دلیلِ بالا بودنِ تقاضا برایِ مرغانِ بهشتِ ماده این است که تخمک کمیاب‌تر از اسپرم است. پس برایِ مردِ غربیِ مدرن چه اتفاقی افتاده است؟ آیا واقعاً طوری شده که خواهان برایِ مردها بیشتر شده است، آیا این مرها هستند که تقاضا برایِ شان زیاد است و می‌توانند مشکل‌پسند باشند؟ اگر چنین است، دلیلش چیست؟





۱۰

۱۰. تو پشتِ مرا بخاران، من بر پشتِ سوار می‌شوم

ما تعاملاتِ والدینی، جنسی و خشونت‌آمیزِ میانِ ماشین‌هایِ بقایی را که به یک گونه تعلق داشتند با هم مقایسه کردیم. جنبه‌های قابل توجهی از تعاملاتِ حیوانی وجود دارد که تحتِ هیچ یک از این عناوین قابل دسته‌بندی نیست. یکی از آن‌ها تمایل به گروهی زندگی کردن در میانِ بسیاری از حیوانات است. پرندگان دورِ هم جمع می‌شوند، حشرات با هم یک جا ازدحام می‌کنند، ماهی‌ها و نهنگ‌ها در قالبِ دسته شنا می‌کنند و پستان‌دارانِ ساکنِ دشت با هم تشکیلِ گله می‌دهند یا به صورتِ گروهی شکار می‌کنند. این تجمعات معمولاً از اعضایِ یک دسته تشکیل شده است، اما استثنائاتی هم در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این میان وجود دارد. گوره‌خرها معمولاً با کل‌های یادار^۱ در کنار هم جمع می‌شوند و گونه‌های مختلف پرندگان معمولاً با هم پرواز می‌کنند.

یک فرد خودخواه می‌تواند از زندگی در قالب گروه مزایای گوناگونی ببرد. بر آن نیستم که کل این مزایا را ذکر کنم، اما به بیان چند نمونه بسنده می‌کنم. در خلال برشماری این مزایا، به نمونه‌هایی از رفتار به ظاهر نوع‌دوستانه که در فصل یک به آن‌ها اشاره کردم و قول دادم بعداً در موردشان توضیح دهم باز خواهم گشت. در ادامه در باب حشرات اجتماعی تأمل خواهیم کرد؛ چه هیچ بحثی در مورد نوع‌دوستی در میان حیوانات بدون پرداختن به آن‌ها کامل نخواهد بود. در پایان این فصل که حاوی مثال‌هایی گونه‌گون است، به ذکر ایده نوع‌دوستی متقابل نیز خواهم پرداخت، یعنی اصل «تو پشت مرا می‌خارانی، من هم پشت تو را».

¹ gnu



اگر حیوانات به صورتِ گروهی زندگی کنند، ژن‌هایشان بیش از آن چه برایِ گروهِ مایه می‌گذارند بهره خواهند برد. طعمه‌ای که یک گله کفتار می‌تواند شکار کند به مراتب بزرگ‌تر از طعمه‌ای است که یک دانه کفتار می‌تواند به چنگ آورد، تا حدی که شکار در قالبِ گله به نفعِ هر فردِ خودخواه است، با این که مجبورند غذا را با هم تقسیم کنند. احتمالاً به همین دلایل است که بعضی عنکبوت‌ها با همکاریِ یک‌دیگر تارهایی مشاع و غول‌پیکر می‌سازند. پنگوئن‌های امپراتور با چسبیدن به یک‌دیگر حفظِ گرما می‌کنند. بدین طریق، هر پنگوئن، نسبت به زمانی که تنهاست، سطحِ کوچک‌تری از بدنش را در معرضِ عناصرِ [ناخوشایند] قرار می‌دهد. یک ماهی که به صورتِ اریب پشتِ سرِ ماهیِ دیگر شنا می‌کند، ممکن است بتواند از مزایایِ هیدرودینامیکی که از تلاطمِ به وجود آمده توسطِ ماهیِ جلویِ او تولید می‌شود بهره ببرد.



این امر تا اندازه‌ای دلیل در قالب دسته شنا کردن ماهی‌ها^۱ را توجیه می‌کند. حقه‌ای مربوط به این قضیه است که دوچرخه‌سواران از آن استفاده می‌کنند و با استفاده از آشفته‌گی هوا سر و کار دارد. شاید بتوان آن را توجیهی مناسب برای آرایش هفتی شکل (۷ شکل) پرندگان نیز در نظر گرفت. احتمالاً پرندگان برای فرار از معایبی که با قرار گرفتن در نوک آرایش همراه است با هم رقابت می‌کنند. گمان می‌رود که پرندگان آسیاب به نوبت و البته با بی‌رغبی رهبر این آرایش می‌شوند. این کار نوعی نوع‌دوستی دوجانبه و باتأخیر است که در پایان این فصل درباره‌اش سخن خواهیم راند. بسیاری از مزایای ذکرشده برای زندگی گروهی به این اشاره دارد که به فرد در جلوگیری از خورده شدن توسط درندگان کمک می‌کند. دابلیو. دی. همیلتون، در مقاله‌ای به نام «هندسه برای دسته خودخواه»^۲، بیان زیبایی

¹ school

² Geometry for the Selfish Herd



را از این نظریه ارائه می‌دهد. محضِ جلوگیری از سوءِ تفاهم باید بر این نکته تأکید کنم که منظورِ او از «دسته خودخواه» در واقع «دسته‌ای از افرادِ خودخواه» است.

در اینجا نیز با «مدلی» ساده شروع می‌کنیم که، در عینِ انتزاعی بودن، به ما در درکِ دنیایِ واقعی کمک می‌کند. گونه‌ای را تصور کنید که طعمه درنده‌ای خاص است و آن درنده همیشه به طعمه‌ای که از همه به او نزدیک‌تر است حمله می‌کند. درنده این استراتژی را معقول می‌یابد؛ چه میزانِ مصرفِ انرژیِ او را کاهش می‌دهد. اما از دیدِ طعمه که به قضیه نگاه کنیم، متوجهِ پیامدِ جالبی خواهیم شد. نتیجه این استراتژی این است که هر حیوان از گونه طعمه پیوسته در تلاش است که آنی نباشد که از همه به درنده نزدیک‌تر است. اگر طعمه درنده را در فاصله‌ای خاص ببینید، بی‌تردید فرار می‌کند. اما اگر درنده از این مهارت برخوردار باشد که بدونِ سر و صدا ناگهان سر و کله‌اش پیدا شود (مثلاً اگر خود را در میانِ علفزارهای بلند پنهان کند)، باز هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طعمه از این فرصت برخوردار است که کاری کند که احتمال این را که نزدیک‌ترین حیوان به درنده باشد کاهش دهد. می‌توان تصور کرد که هر یک از اعضای گونه طعمه را یک «دامنه خطر» احاطه کرده است. می‌شود این دامنه را به عنوان بخشی از زمین تعریف کرد که هر نقطه از آن به عضو مد نظر نزدیک‌تر است تا عضوی دیگر. برای نمونه، اگر حیوانات طعمه در قالب آرایش هندسی خاصی حرکت می‌کنند، دامنه خطر دور آن‌ها (به جز آن‌هایی که در حاشیه قرار دارند) تقریباً به شکل یک شش ضلعی است. اگر سر و کله درنده‌ای در دامنه خطر شش ضلعی دور فرد آ پیدا شود، آن گاه احتمال می‌رود فرد آ خورده شود. افرادی که در حاشیه گله قرار دارند به طرز ویژه‌ای آسیب‌پذیرند؛ چه دامنه خطر آن‌ها در مقایسه با دیگران یک شش ضلعی کوچک نیست، بلکه کل سطح بازی را که کنار او قرار دارد شامل می‌شود.



بدیهی است که یک فردِ عاقل کوشش می‌کند که دامنهٔ خطرِ خود را تا جایی که امکان دارد کوچک نگه دارد. مخصوصاً این که سعی می‌کند از قرار گرفتن در کنارهٔ آرایش پرهیز می‌کند. وقتی بیند در کناره قرار گرفته است، بلافاصله سعی می‌کند که به سمتِ مرکز حرکت کند. متأسفانه یک نفر باید آن کناره قرار گیرد، اما چیزی که برای آن فرد مهم است این است که هر کس دیگری در آن موقعیت قرار بگیرد آلاً خودش.

یک مهاجرتِ پیوسته از کناره‌های گله به مرکز همیشه در جریان خواهد بود. اگر گله در ابتدا باز و جدا از هم بود، دیری نمی‌پاید که در پی این مهاجرتِ درونی همه به همدیگر نزدیک شوند. حتی اگر نقطهٔ آغازِ مدل جایی باشد که هیچ تمایلی به تجمع وجود نداشته باشد و حیواناتِ طعمه به صورتِ اتفاقی در اینجا و آنجا پراکنده باشند، هر فردِ خودخواه تمایل دارد که با قرار گرفتن در میانِ فاصله‌ای که بینِ دیگر افراد افتاده است دامنهٔ خطرِ خود را کاهش دهد. این امر به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سرعت به تشکیلِ تجمعاتی منجر می‌شود که به شدت به هم نزدیکند. طبیعتاً دز زندگیِ واقعی، این تمایل به در هم چپیدن در پی فشارهای متضاد محدود می‌شود. در غیر این صورت، افراد رویِ هم تلمبار می‌شوند. اما با وجودِ این، این مدل مدلیِ جالبی است؛ چه نشان می‌دهد که حتی فرض‌های بسیار ساده هم تجمعِ اعضاء را پیش‌بینی می‌کند. مدل‌های پیچیده‌تری نیز پیشنهاد شده است. این که این مدل‌ها واقع‌گرایانه‌ترند چیزی از ارزشِ مدلِ همیلتون که به مراتب ساده‌تر است نمی‌کاهد؛ چرا که به ما در اندیشیدن به مسئلهٔ تجمع حیوانات کمک می‌کند.

مدلِ گلهٔ خودخواه به تنهایی مجالی را برای تعاملاتِ همکارانه باقی نمی‌گذارد. در آن از نوع‌دوستی خبری نیست، فقط سوءِ استفادهٔ خودخواهانهٔ افراد از یکدیگر. اما در زندگیِ واقعی مواردی یافت می‌شود که به نظر می‌رسد افراد فعالانه کاری می‌کنند که همراهانِ خود را از شرِ درندگان در امان نگه دارند. در اینجا آوازِ هشدارِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پرنندگان به ذهن متبادر می‌شود. آن‌ها واقعاً کارکردی همچون سیگنال هشدار دارند، از این لحاظ که باعث می‌شوند افرادی که آن را می‌شنوند به سرعت در جهت فرار اقدام کنند. تلویحاً برداشت نمی‌شود که پرنده‌ای که این سیگنال را سر می‌دهد «دارد تلاش می‌کند آتش درنده» را از هم‌قطاران خویش دور کند. او صرفاً آن‌ها را از حضور درنده آگاه می‌کند؛ به آن‌ها هشدار می‌دهد. با وجود این، صرفِ عملِ آواز سر دادن، دستِ کم در نگاهِ اول، نوعِ دوستانه به نظر می‌رسد؛ چون در پیِ آن درنده توجهش به سمتِ سردهندهٔ آواز جلب می‌شود. ما می‌توانیم این را به طورِ غیرمستقیم از حقیقتی که پی‌آر. مارلر به آن پی برده بود نتیجه بگیریم. چنان که بر می‌آید خصوصیاتِ فیزیکیِ این آوازاها به گونه‌ای است که پیدا کردنِ منبعِ آن را دشوار می‌کند. اگر از یک مهندسِ صوت‌شناسی بخواهیم صدایی را تولید کند که یافتنِ منبعش برایِ یک درنده دشوار باشد، آوایی را تولید خواهد کرد که بسیار به آوازِ هشدارِ واقعیِ بسیاری از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پرندگانِ آوازخوان شبیه است. حال باید به این نکته توجه کنیم که شکل‌گیری این آوازاها در طبیعت باید از طریق انتخابِ طبیعی صورت گرفته باشد و از معنایِ تلویحیِ آن نیک آگاهییم. معنی‌اش این است که تعدادِ زیادی از افراد به خاطرِ این که آوازشان [با این مقتضیات] هم‌خوانیِ کافی نداشته است مرده‌اند. پس می‌توان گفت که سر دادنِ آوازِ هشدار با خطرهایی همراه است.

طبقِ نظریهٔ ژنِ خودخواه باید مزیتِ متقاعدکننده‌ای را برایِ سر دادنِ آوازه‌هایِ هشدار پیدا کنیم که آن قدر بزرگ باشد که خطرهایِ ناشی از آن را خنثی کند. در واقع کارِ سختی هم نیست. بارها و بارها آوازه‌هایِ هشدار را به عنوانِ «چالشی» برایِ نظریهٔ داروین بر شمرده‌اند، تا جایی که یافتنِ توجیهی برایِ آن به امری رایج بدل شده است. در نتیجه آن قدر توجیهاتِ خوبی برایِ آن ارائه شده که دیگر سخت می‌توان به خاطر آورد که در آغاز دلیلِ این همه قیل و قال چه بوده است. بدیهی است که اگر دسته حاویِ خویشاوندانِ نزدیک باشد، ژنِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سر دادنِ آوازِ هشدار در استخرِ ژنی قدرت پیدا می‌کند؛ چون احتمالِ وجودش در بدنِ افرادی که جان‌شان نجات داده شده زیاد است. حتی اگر آوازدهنده با جلبِ توجهِ درندگان به خود هزینه‌گرافی را بابتِ این نوع دوستی بدهد، باز این امر صادق است.

اگر این توجیه که بر مبنای انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک است شما را قانع نمی‌کند، می‌توانید از میانِ توجیهاتِ بی‌شماری که بر اساسِ نظریاتِ دیگر ارائه شده است یکی دیگر را انتخاب کنید. فردِ هشداردهنده به طرقِ متعددی می‌تواند از هشدار دادن به همراهانش نفعِ خودخواهانه ببرد. تریورز پنج ایده‌ خیلی خوب را مطرح می‌کند، اما خودم دو توجیهی را که در ادامه توضیح خواهم داد از دیگران قانع‌کننده‌تر می‌دانم.

من به توجیهِ اول عنوانِ کی‌وی (cave) داده‌ام که واژه‌ای لاتین و به معنیِ «زنهار» است. هنوز هم بچه مدرسه‌ای‌ها وقتی مدیر یا معلم به کلاس نزدیک می‌شود برایِ هشدار دادن به دیگران از این واژه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استفاده می‌کنند. این نظریه [برای توجیه رفتار] پرنده‌هایی به کار می‌رود که هنگام احساس خطر خود را زیر بوته‌های کوتاه پنهان می‌کنند. تصور کنید دسته‌ای از این گونه پرندگان دارند در قطعه‌ای از زمین غذا می‌خورند. یک باز از دور سر و کله‌اش پیدا می‌شود. او هنوز متوجه دسته پرندگان نشده است و به سمت آن‌ها پرواز نمی‌کند، اما هر لحظه این خطر وجود دارد که چشمان تیزبینش متوجه آن‌ها شده و به سمت آن‌ها حمله‌ور شود. تصور کنید یکی از پرندگان دسته متوجه حضور باز می‌شود. آن یک دانه پرندۀ تیزبین می‌تواند فی الفور از حرکت باز بایستد و در زیر چمن‌ها و بوته‌ها مخفی شود. اما این کار خیلی برایش فایده‌ای ندارد؛ چرا که همراهانش همچنان به طرزی آشکار و پرسر و صدا دارند برای خودشان به این سو و آن سو می‌روند. هر یک از آن‌ها ممکن است توجه باز را به خود جلب کند و کل دسته به پای او در خطر بیافتد. اگر از منظری کاملاً خودخواهانه به قضیه نگاه کنیم، بهترین کار برای آن پرندۀ ای که اول بار متوجه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حضورِ باز می‌شود این است که ندایی کوتاه و آرام سر دهد و همراهانش را ساکت کند و بدین ترتیب، احتمالِ این را که ناخواسته باز به محیطِ پیرامونِ خودش فرا خوانده شود کاهش دهد.

به نظریه دیگری که قصد دارم آن را شرح دهم می‌توان عنوانِ «هرگز سازِ مخالف زن» داد. این نظریه برای گونه‌ای از پرندگان کاربرد دارد که هنگامِ نزدیک شدنِ یک درنده پرواز می‌کنند و فرار می‌کنند، مثلاً به بالای درخت می‌روند. باز تصور کنید که پرندگان دارند در قالبِ یک دسته غذا می‌خورند و یکی از آن‌ها ناگهان متوجه حضورِ یک درنده می‌شود. چه کاری از دستش بر می‌آید؟ می‌تواند صرفاً کلاه خودش را بگیرد که باد نبرد و بدونِ این که به همراهانش هشدار می‌دهد، پروازکنان فرار کند. اما حالا دیگر جزئی از گروه نخواهد بود؛ یک پرنده جدا افتاده از دسته‌ای به نسبت هنوز ناشناس خواهد بود، یک عضوِ ناهمخوان با جمعیت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در واقع، این امری شناخته شده است که بازها به سراغ آن پرندۀ ناهمخوان می‌روند، اما حتی اگر چنین نبود، دلایل نظری بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد سازِ مخالف زدن خطِ مشئی انتحاری است. حتی اگر همراهانش هم به دنبال او پر بزنند، آن پرندۀ ای که اول از همه فرار می‌کند به طورِ موقت دامنۀ خطرِ خود را افزایش می‌دهد. چه این دیدگاهِ خاصِ همیلتون درست باشد، چه غلط، باید مزایایِ مهمی در گروهی زیستن وجود داشته باشد، وگرنه پرندگان چنین نمی‌کردند. منفعتش هر چه باشد، آن پرندۀ ای که پیش از دیگران دسته را ترک می‌کند، دستِ کم تا حدی، از آن بی‌بهره می‌ماند. اگر پرندۀ ای که [باز را] دیده است، خود را از جمعیت سوا نکند، چه کارِ دیگری می‌تواند انجام دهد؟ مثلاً می‌تواند طوری رفتار کند که انگار نه انگار اتفاقی افتاده است و به مقدارِ ایمنی که در پیِ عضویت در دسته ممکن است از آن بهره‌مند شود اکتفا کند. اما این استراتژی هم خطرهایی جدی در پی دارد. هنوز بی‌حفاظ و بی‌پناه و به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شدت آسیب‌پذیر است. بالای درخت برایش امن‌تر خواهد بود. واقعاً
 پر زدن و نشستن بر روی درخت بهترین روش است، اما باید اطمینان
 حاصل کرد که دیگران هم همین کار را خواهند کرد. بدین صورت،
 او گاوِ پیشانی‌سفید نمی‌شود و از مزایایِ عضوی از یک جمع بودن
 محروم نمی‌گردد، بلکه از مزیتِ پرواز کردن بر فرازِ جایی که در آن
 امنیت دارد نیز بهره خواهد برد. باز هم چنان که می‌بینیم، آوازِ هشدار
 سر دادن مزایایِ منحصرأ خودخواهانه‌ای در بر دارد. ای. ال. چارنو^۱ و
 جی. آر. کربز^۲ نظریهٔ مشابهی را ارائه داده‌اند و حتی تا جایی پیش
 رفته‌اند که رفتارِ پرندۀ هشداردهنده به بقیۀ گروه را «فریبکارانه»
 بخوانند. نسبت به نوع دوستیِ خالص و بی‌غرض چرخشِ صد و هشتاد
 درجه‌ای محسوب می‌شود!

در نگاه اول ممکن است چنین به نظر برسد که این نظریات با این

¹ E. L. Charnov

² J. R. Krebs



گذاره ناهمخوان است که می گوید فردی که آواز هشدار سر می دهد خود را به خطر می اندازد. اما واقعاً هیچ ناسازگاری وجود ندارد. اگر هشدار ندهد بیشتر خودش را به خطر انداخته است. بعضی افراد به این خاطر مرده اند که آواز هشدار سر داده اند، مخصوصاً آن هایی که پیدا کردن منشاء آوازشان ساده بوده است. اما عده ای هم به این خاطر که آواز هشدار سر نداده اند مرده اند. نظریه های «کی وی» (زنهار) و «ساز مخالف زن» تنها دو نمونه از تبیینات گونه گون و فراوان چرایی این پدیده اند.

حال تکلیف چهارپا جهیدن آهوی تامسون که در فصل یک بدان اشاره کردم چه می شود، همان آهویی که رفتار به ظاهر انتحاری و نوع دوستانه اش آردری را بدان وا داشته بود که بگوید قطعاً انتخاب گروه است که می تواند این رفتار را توجیه کند؟ در اینجا نظریه ژن خودخواه با چالش هیجان انگیزتری روبرو است. آواز هشدار پرندگان جواب می دهد، اما به روشنی به گونه ای طراحی شده اند که تا جای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ممکن [برای درنده] انگشت‌نما و قابل‌ردیابی نباشد. اما چهارپا جهیدن‌های بلند [آهوان] این ویژگی را ندارد. چنان خودنمایانه است که حتی می‌توان آن را تحریک‌کننده تلقی کرد. به نظر می‌رسد که آهو از عمد دارد توجه درنده را به خود جلب می‌کند، چنان که گویی می‌خواهد او را تحریک کند. این مشاهده باعث ظهور نظریه‌ای شده که به طرز خوشایندی جسورانه است. مبانی اولیه این نظریه را نخستین بار ان. اسمایز^۱ مطرح کرد، اما اگر آن مبانی را تا رسیدن به نتیجه منطقی‌شان ادامه دهیم به قطع می‌توان گفت که نام‌ای. زاهوی بر آن نوشته شده است.

نظریه زاهوی را می‌توان بدین صورت بیان کرد. بخش مهم این نحوه تفکر جانبی این است که چهارپا جهیدن به هیچ وجه سیگنالی برای دیگر آهوان نیست، بلکه این درنده است که مخاطب آن است. دیگر

¹ N. Smythe



آهوان هم متوجه آن می‌شوند و بر رفتارشان تأثیر می‌گذارد، اما این یکی از آثار جانبی آن است؛ چه طبیعت [این رفتار را] به عنوان سیگنالی برای درنده انتخاب کرده است. معنی آن به زبان آدمیزاد چنین است: «بین چه بلند می‌پرم. پس معلوم است که آهوی بسیار قوی و سالمی هستم. عمراً بتوانی مرا بگیری. کار عاقلانه‌تر این است که سعی کنی آهوی کنار مرا بگیری که این طور بلند نمی‌پرد!» اگر بخواهیم کمی آرایهٔ انسان‌نمایی را از آن بزداییم، احتمال این که ژن‌هایی که باعث پرش بلند و خودنمایانه می‌شوند توسط درنده خورده شوند بسیار کم است؛ چون درندگان معمولاً ترجیح می‌دهند به سراغ طعمه‌هایی بروند که گرفتن‌شان آسان است. مخصوصاً این حقیقتی شناخته شده است که بسیاری از درندگان پستان‌دار به دنبال طعمه‌های پیر و ناسالم می‌روند. فردی که بلند می‌پرد به طرزی غلوآمیز تبلیغ می‌کند که نه پیر است و نه ناسالم. بر اساس این نظریه، این نمایش به هیچ وجه نوع دوستانه نیست، بلکه کاملاً خودخواهانه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است؛ چون هدفش این است که درنده را به دنبال کردنِ کسِ دیگری
 ترغیب کند. به عبارتی، دعوا بر سرِ این است که چه کسی می‌تواند
 بیشتر بالا ببرد و درنده هم به سراغِ بازندهٔ این دعوا می‌رود.

مثالِ دیگری که قول داده بودم دوباره به آن رجوع کنم مثالِ زنبورانِ
 عسلی است که همچون کامی‌کازه‌ها عمل می‌کنند و کسی را که به
 سراغِ عسل‌شان می‌آید در فرآیندی که می‌شود گفت خودکشیِ
 قطعی است نیش می‌زنند. زنبورِ عسل تنها یک نمونه از حشراتِ بسیار
 اجتماعی است. زنبور، مورچه و موریانه یا «مورچهٔ سفید» نمونه‌هایِ
 دیگری از این گونه حشراتند. هدفم این است که به طورِ کل در موردِ
 حشراتِ اجتماعی صحبت کنم، نه در موردِ زنبورانِ عسلِ انتحاری.
 کارهایِ خارق‌العاده‌ای که حشراتِ اجتماعی می‌کنند واقعاً مثال‌زدنی
 است، مخصوصاً همکاری‌ها و رفتارهایِ به ظاهر نوع‌دوستانهٔ
 حیرت‌انگیزی که دارند. نیش زدنِ انتحاری یکی از نمونه‌هایِ خاصِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از خود گذشتگی در میانِ آنها است. در میانِ مورچه‌هایِ عسل‌انبار^۱ طبقه‌ کارگری وجود دارد که شکم‌شان به طرزِ عجیبی باد کرده و پر از غذاست که تنها کارکردشان در زندگانی این است که بی‌حرکت مثلِ لامپی بزرگ از سقف آویزان شوند تا دیگر کارگران از آنها به عنوان منبعِ غذا استفاده کنند. از دیدِ انسان‌ها، آنها به هیچ وجه زندگیِ فردی ندارند؛ فردیت‌شان به طورِ محض در خدمتِ رفاهِ اجتماع‌شان است. فردیتِ مورچه‌ها، زنبورانِ عسل یا موریانه‌ها در سطحِ بالاتری تعریف می‌شود. تقسیمِ غذا تا حدی صورت می‌گیرد که مفهومی چون «شکمِ مشاع» به ذهن متبادر می‌شود. از طریقِ سیگنال‌هایِ شیمیایی و «رقص» معروفِ زنبورانِ عسل اطلاعات به طرزِ چنان کارآمدی بینِ همگان پخش می‌شود که کلِ اجتماع به گونه‌ای رفتار می‌کند که گویی دستگاهِ عصبی و اندامِ حسیِ مخصوص به خود را دارد.

¹ honeypot ant



متجاوزانِ خارجی به گونه‌ای تشخیص داده و دور رانده می‌شوند که می‌توان آن را با کارکردِ انتخابیِ واکنشِ دستگاهِ ایمنیِ بدن مقایسه کرد. دمایِ نسبتاً بالایِ داخلِ کندویِ زنبورِ عسل تقریباً به دقتِ دمایِ بدنِ انسان تنظیم می‌شود، با این که اگر یک زنبورِ عسل تنها را در نظر بگیریم، حیوانی «خون گرم» تلقی نمی‌شود. نکتهٔ آخر و البته مهم‌تر از همه این که این مقایسه را به تولیدِ مثلِ آن‌ها نیز می‌توان تعمیم داد. عمدهٔ افرادِ جمعیتِ کلنیِ حشراتِ اجتماعی را کارگرانِ نازا تشکیل می‌دهد. «رگهٔ زایشی»^۱ یا همان سلسلهٔ ژن‌هایِ نامیرا درونِ بدنِ افرادِ معدودی جاریست، یعنی مولدان. آن‌ها را می‌توان به سلول‌هایِ تولیدِ مثلیِ درونِ بیضه‌ها یا تخم‌دان‌هایِ خودمان تشبیه کرد. کارگرانِ نازا را هم می‌توانیم به کبد، عضلات و سلول‌هایِ عصبیِ خود تشبیه کنیم.

وقتی این حقیقت را بپذیریم که حشراتِ کارگر نازا هستند، رفتارِ کامی‌کازه‌گونه و دیگر انواعِ نوع‌دوستی و همکاری در میانِ آن‌ها

¹ germ line



دیگر مایه حیرت ما نخواهد شد. بدن حیواناتِ عادی به گونه‌ای تنظیم می‌شود که بقایِ ژن‌هایِ خود را هم از طریقِ بچه آوردن و هم از طریقِ مراقبت از افرادی که دارایِ همان ژن‌ها هستند تضمین کند. خودکشی به منظورِ مراقبت از دیگر افراد با بچه آوردن در آینده سازگاری ندارد. از این رو، فدا کردنِ خود به صورتِ انتحاری به ندرت فرگشت پیدا می‌کند. اما یک کارگر هرگز فرزندی از خود به جای نمی‌گذارد. تمام تلاش‌هایش متوجهِ حفظِ ژن‌هایش از طریقِ مراقبت از خویشاوندانی است که فرزندِ خودش نیستند. اهمیتِ مرگِ یک حشره کارگرِ نازا به همان اندازه برایِ ژن‌هایش مهم است که افتادنِ یک برگ در پاییز برایِ ژن‌هایِ درخت.

معمولاً آدمی وسوسه می‌شود که در بیانِ رفتارِ حشراتِ اجتماعی اغراق کند و آن‌ها را رمزآلود جلوه دهد، اما در واقع این کار ضرورتی ندارد. جایش است که به جزئیاتِ نحوهٔ برخوردِ نظریهٔ ژنِ خودخواه با این حشراتِ پردازیم و مخصوصاً به این نکته پردازیم که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این نظریه چگونه خاستگاهِ فرگشتیِ پدیدهٔ خارق‌العادهٔ نازاییِ حشراتِ کارگر را که بسیاری از نتایجِ دیگر از آن منتج می‌شود توجیه می‌کند. یک کلنیِ حشراتِ اجتماعی خانواده‌ای بزرگ است که معمولاً همگی از نوادگانِ یک مادرند. کارگران که هرگز تولیدِ مثل نمی‌کنند یا به ندرت تولیدِ مثل می‌کنند به چند طبقهٔ متمایز تقسیم می‌شوند، دسته‌هایی چون کارگرانِ کوچک، کارگرانِ بزرگ، سربازان و طبقه‌ای که فقط یک کارکرد دارد، مثلِ عسل‌انبارها. به مادگانِ مولد ملکه می‌گویند. به نرهایِ مولد حشرهٔ نر یا شاه می‌گویند. در جوامع پیچیده‌تر، مولدان هیچ کارِ دیگری نمی‌کنند مگر تولیدِ مثل، اما در همین یک کار تخصصِ ویژه دارند. تأمینِ غذا و حفاظتِ خویش را به کارگران می‌سپارند و مراقبت از بچه‌ها نیز بر عهدهٔ کارگران است. در بعضی از گونه‌هایِ مورچه و موریان، ملکه که یک کارخانهٔ تخم‌سازیِ بزرگ است چنان پف کرده است که تشخیصِ آن به عنوانِ یک حشره به ندرت ممکن است. اندازه‌اش صدها برابرِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اندازهٔ یک کارگر است و تقریباً قادر به حرکت نیست. کارگران پیوسته از او مراقبت می‌کنند؛ او را تمیز می‌کنند، به او غذا می‌دهند و تخم‌های او را که مدام در حال خروج است به پرورشگاه‌های مشاع منتقل می‌کنند. اگر این ملکهٔ غول‌پیکر بخواهد از سلول سلطنتیش خارج شود، گردان‌هایی از کارگران زحمت‌کش او را بر دوش خود حمل می‌کنند.

در فصل ۷، به تمایز میان فرزندآوری و مراقبت اشاره کردم. ذکر کردم که در حالت عادی استراتژی‌های ترکیبی که مخلوطی از فرزندآوری و مراقبت هستند فرگشت پیدا می‌کنند. در فصل ۵ دیدیم که استراتژی‌های پایدار فرگشتی ترکیبی دو نوع عمده دارند. یا هر فرد جمعیت می‌تواند رفتاری مرکب داشته باشد که در چنین شرایطی افراد به ترکیب مدبرانه‌ای از فرزندآوری و مراقبت دست می‌یابند. یا جمعیت به دو دستهٔ مختلف تقسیم می‌شود. این همان اولین مثالی بود که در بحث تعادل میان بازها و کبوتران زدیم. از لحاظ نظری در اینجا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



احتمالاً یک حالت تعادل پایدارِ فرگشتی بینِ فرزندآوری و مراقبت به شیوهٔ دوم ایجاد شده است: جامعه به دو بخشِ فرزندآوران و مراقبت‌کنندگان تقسیم می‌شود. اما این حالت تنها زمانی ممکن است از لحاظِ فرگشتی پایدار باشد که مراقبت‌کنندگان خویشاوندِ نزدیکِ افرادی باشند که از آنها مراقبت می‌کنند. این خویشاوندان باید دستِ کم به اندازهٔ فرزندی که ممکن بود از آنها حاصل شود به آنان نزدیک باشند. با این که از لحاظِ نظری این امکان وجود دارد که فرگشت در این جهت رخ دهد، چنان که بر می‌آید این امر تنها در میانِ حشراتِ اجتماعی محقق شده است.*

اعضایِ حشراتِ اجتماعی به دو طبقهٔ عمدهٔ فرزندآوران و مراقبت‌کنندگان تقسیم می‌شوند. فرزندآوران نرها و ماده‌های مولد هستند. مراقبت‌کنندگان همان کارگران هستند، یعنی نرها و ماده‌های نابارور در میانِ موریه‌ها و ماده‌های نابارور در میانِ حشراتِ اجتماعی. هر دو نوعِ کارِ خود را به صورتِ کارآمدتری [نسبت به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگر گونه‌ها] انجام می‌دهند؛ چون مسئولیتِ دیگری بر دوشِ آنها نیست. اما این حالت از دیدِ چه کسی کارآمد است؟ نقدِ رایجی هم که به نظریهٔ داروین می‌شود شبیه به همین است: «کارگران چه فایده‌ای از این قضیه می‌برند؟»

بعضی‌ها پاسخ داده‌اند: «هیچ». آنها بر این باورند که ملکه هر چه بخواهد همان می‌شود و کارگران را از طریقِ روش‌های شیمیایی کنترل می‌کند تا به اهدافِ خودخواهانهٔ خود برسد و آنها را وادار می‌کند که از بچه‌هایِ بی‌شمارش مراقبت کنند. این نسخه‌ای از دخالتِ زیرکانهٔ مذکور در نظریهٔ الکساندر است که در فصلِ ۸ با آن آشنا شدیم. ایدهٔ متضادِ آن هم این است که کارگران مانندِ پرورش‌دهندگان از مولدان برایِ فرزندآوری استفاده می‌کنند و آنها را ترغیب می‌کنند که بهره‌وریِ خود را در گسترشِ کپی‌هایِ ژن‌هایِ کارگران افزایش دهند. البته ماشین‌هایِ بقایی که ملکه می‌سازد برایِ کارگران حکمِ فرزند ندارند، اما هر چه باشد خویشاوندِ نزدیک‌شانند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این همیلتون بود که هوشمندانه به این نکته پی برد که دستِ کم در میانِ مورچه‌ها، زنبورانِ عسل و زنبوران، کارگرها احتمالاً خویشاوندیِ نزدیک‌تری با بچه‌ها دارند تا خودِ ملکه!

این کشف او و بعداً تریورز و هر^۱ را به سوی یکی از بزرگ‌ترین پیروزی‌هایِ نظریهٔ ژنِ خودخواه رهنمون کرد. این استدلال از این قرار است.

گروهی از حشرات که به پرده‌بالان^۲ معروفند و مورچه‌ها، زنبورانِ عسل و زنبوران را شامل می‌شود سیستمِ تعیینِ جنسیتِ بسیار عجیبی دارند.

موریانه‌ها به این گروه تعلق ندارند و مانندِ آن حشرات، این ویژگیِ خاص را ندارند. لانهٔ پرده‌بالان معمولاً فقط یک ملکهٔ بالغ دارد. او وقتی جوان بوده است یک پرواز به هدفِ جفت‌گیری انجام داده

¹ Hare

² Hymenoptera



است و برای بقیه عمر طولانی (ده سال یا حتی بیشتر) اسپرم‌ها را ذخیره کرده است. او اسپرم‌ها را برای تخم‌هایش در طول سالیان جیره‌بندی می‌کند و می‌گذارد که تخم‌ها هنگام خروج از لوله‌هایش بارور شوند. اما همه تخم‌ها بارور نمی‌شوند. تخم‌های نابارور به حشرات نر تبدیل می‌شوند. از این رو، یک نر پدری ندارد و همه سلول‌هایش حاوی یک دسته کروموزوم است که همگی از مادر به او به ارث رسیده است و این گونه نیست که مانند ما دو دسته کروموزوم داشته باشد که یکی از مادر و دیگری از پدر به او رسیده باشد. اگر بخواهیم در قالب تشبیهی که در فصل ۳ به کار بردیم بحث را ادامه دهیم، یک پرده‌بال نر فقط یک کپی از هر «جلد» در سلول‌هایش دارد، نه دو تا که تعداد معمول است.

اما یک پرده‌بال ماده عادی است، از این لحاظ که پدر هم دارد و در هر یک از سلول‌های بدنش دو دسته کروموزوم دارد. این که یک ماده به کارگر تبدیل شود یا ملکه به ژن‌هایش بستگی ندارد، بلکه به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نحوه بزرگ کردن او بستگی دارد. به بیان دیگر، هر ماده مجموعه‌ای کامل از ژن‌های سازنده ملکه و سازنده کارگر (یا به عبارتی، مجموعه ژن‌های سازنده هر طبقه متخصص مثل کارگر، سرباز و غیره) را داراست. این که کدام یک از این ژن‌ها «فعال» می‌شود به نحوه بزرگ شدن و مخصوصاً غذایی بستگی دارد که دریافت می‌کند.

با این که پیچیدگی‌های زیادی در این بحث وجود دارد، اساساً آن چه اتفاق می‌افتد همین است. ما نمی‌دانیم که چرا این سیستم تولید مثل جنسی خارق‌العاده فرگشت پیدا کرده است. بی‌شک دلایل خوبی برای آن وجود داشته است، اما فعلاً با آن به عنوان حقیقتی کنجکاوی‌برانگیز در مورد پرده‌بالان برخورد می‌کنیم. دلایل اصلی این پدیده شگفت هر چه که هست حسابی قواعد تمیز و مرتبی را که در مورد محاسبه نسبت خویشاوندی در فصل ۶ ذکر کردیم به هم می‌زند. این بدان معناست که اسپرم‌های یک نر، به جای این که مانند اسپرم‌های ما با یک‌دیگر متفاوت باشند، همه دقیقاً به یک شکل‌اند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک نفر تنها یک مجموعه ژن در هر یک از سلول‌های بدنش دارد، نه دو تا. از این رو، هر اسپرم باید مجموعه کامل ژن‌ها را از بدن یک نفر دریافت کند، نه فقط نمونه‌ای ۵۰ درصدی از آن را و به همین خاطر، همه اسپرم‌ها یکسانند. حال بگذارید نسبت خویشاوندی بین مادر و پسر را محاسبه کنیم. اگر بدانیم که یک نفر ژن آ را داراست، احتمال این که مادرش هم همان ژن را داشته باشد چقدر است؟

پاسخ باید ۱۰۰٪ باشد، که حشره‌نر پدری نداشته است و همه ژن‌هایش را از مادرش دریافت کرده است. اما حالا تصور کنید که یک ملکه ژن ب را داراست. احتمال این که پسرش نیز همان ژن را داشته باشد فقط ۵۰٪ است، چون او فقط نیمی از ژن‌های مادر را به ارث برده است. به نظر تناقض‌آمیز می‌آید، اما در واقع چنین نیست. یک نفر همه ژن‌هایش را از مادرش می‌گیرد، اما مادر تنها نیمی از ژن‌هایش را به پسرش انتقال می‌دهد. کلید فهم این امر به ظاهر متناقض در این حقیقت نهفته است که یک نفر تنها نیمی از تعداد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ژن‌های معمول را در بدن خود دارد. لزومی ندارد که بخواهیم تلاش کنیم و دریابیم آیا شاخصِ خویشاوندیِ «درست» نیم است یا یک. این شاخص صرفاً شاخصی ساختگی است و اگر در مواردِ خاصی مسائل را برای مان دشوارتر کرد، می‌توانیم از استفاده از آن دست بکشیم و به اصولِ اولیه باز گردیم. از دیدِ ژنِ آ در بدنِ ملکه، احتمالِ این که همان ژن در بدنِ پسرش باشد نیم است و احتمالِ حضورِ آن در بدنِ دخترش نیز برابر با نیم است. بنابراین، از دیدِ ملکه، خویشاوندیِ بچه‌هایش به او، فارغ از جنسیت‌شان، برابر با خویشاوندیِ فرزندانِ انسان با مادرشان است.

وقتی به سر وقتِ تحلیلِ [نسبتِ خویشاوندیِ] خواهران می‌رسیم، قضایا جالب می‌شود. اشتراکِ خواهرانِ تنی در این نیست که پدرِ همه‌شان یکی است، تکِ تکِ ژن‌هایِ دو اسپرمی که نطفهٔ آن‌ها را بسته با هم یکسان است. پس وقتی به ژن‌هایِ والدینیِ خواهران بنگریم، آن‌ها چیزی معادلِ خواهرانِ دوقلو هستند. اگر یک ماده ژنِ آ را داشته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باشد، یا آن را از پدرِ خود به ارث برده است یا از مادرِ خود. اگر از مادرِ خود به ارث برده است، به احتمالِ ۵۰٪ خواهرش نیز آن ژن را دارد. اما اگر آن را از پدرش به ارث برده باشد، به احتمالِ ۱۰۰٪ خواهرش نیز آن ژن را دارد. در نتیجه، نسبتِ خویشاوندیِ خواهرانِ پرده‌بال، مانندِ دیگر حیواناتِ عادی که تولیدِ مثلِ جنسی می‌کنند، برابر با نیم نیست، بلکه این نسبت سه چهارم است.

پس نتیجه می‌گیریم که یک مادهٔ پرده‌بال به خواهرِ تنی خود نزدیک‌تر است تا بچه‌هایِ خود از هر جنسی که باشند.* چنان چه همیلتون دریافته بود، این امر یک ماده را مستعد می‌کند که از مادرِ خود به عنوانِ یک ماشینِ خواهرسازِ کارآمد استفاده کند (البته همیلتون دقیقاً از همین عبارات استفاده نکرد). ژنی که باعث می‌شود فرد به طورِ غیرمستقیم خود را تکثیر کند سریع‌تر از ژنی که برایِ فرزندآوریِ مستقیم است تکثیر می‌یابد. دلیلِ فرگشت یافتنِ کارگرهایِ نازا نیز همین است. پس به نظر این امر نمی‌تواند اتفاقی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باشد که جامعه محوری واقعی، به همراه نازایی کارگران، دست کم یازده بار به طور مستقل در میان پرده بالان فرگشت یافته است و در مابقی قلمروی حیوانات فقط یک بار، یعنی در میان موریانه ها. اما یک نکته ظریف وجود دارد. اگر کارگران بخواهند به طور موفقیت آمیز از مادرشان به عنوان یک ماشین خواهرساز استفاده کنند، باید به نحوی تمایل طبیعی او را برای تولید تعداد یکسانی برادر تحت کنترل قرار دهند. از دید یک کارگر، احتمال این که یکی از برادرانش نیز ژن یکسانی داشته باشد تنها یک چهارم است. از این رو، اگر بگذارند ملکه به نسبت یکسانی نر و ماده مولد تولید کند، کارگران تصور می کنند که از بچه های تولیدشده سودی نبرده اند. آنها نخواهند توانست گسترش ژن های ارزشمند خود را به حداکثر برسانند.

تریورز و هر دریافتند که کارگرها اصولاً باید تلاش کنند نسبت جنسیتی را به نفع مادگان تغییر دهند. آنها کار خود را با شیوه محاسباتی فشر که برای تخمین نسبت جنسیتی بهینه به کار می رفت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



(یعنی همان محاسباتی که در فصلِ پیشِ موردِ بررسی قرار دادیم) شروع کردند و آن را برای استفاده بر رویِ موردِ خاصِ پرده‌بالان تغییر دادند. چنان که مشخص شد، نسبتِ پایدارِ سرمایه‌گذاری برایِ مادر، همچون شرایطِ معمول، یک به یک است. اما نسبتِ بهینه از دیدِ خواهران ۳ به ۱ و به نفع داشتنِ خواهرانِ جدید است. اگر خود را جایِ یک مادهٔ پرده‌بال بگذارید، کارآمدترین راه برایِ گسترشِ ژن‌هایتان این است که خودتان تولیدِ مثل نکنید و مادرتان را به تولیدِ خواهران و برادرانِ مولد به نسبتِ ۳ به ۱ وادار کنید. اما اگر قرار باشد که خودتان بچه بیاورید، بهترین راهِ نفع‌رسانی به ژن‌هایتان این است که به نسبتِ برابر پسران و دخترانِ مولد به دنیا بیاورید.

چنان چه خواندیم، تفاوتِ میانِ ملکه و کارگران تفاوتی ژنتیکی نیست. از دیدِ ژن، یک رویانِ ماده ممکن است در تقدیرش نوشته شده باشد که کارگر شود که در این صورت «خواهان» نسبتِ جنسیتیِ ۳ به ۱ خواهد بود یا تقدیرش این است که یک ملکه شود که در آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صورت «خواهان» نسبت جنسیتی ۱ به ۱ خواهد بود. و اما معنی «خواهان بودن» چیست؟ بدان معناست که یک زن که سر از بدنِ ملکه در می آورد به شرطی می تواند بهترین گسترش را داشته باشد که بدنش به طور مساوی بر روی تولیدِ پسران و دخترانِ مولد سرمایه گذاری کند. اما اگر همان زن از بدنِ یک کارگر سر در بیاورد، بهترین راه برای گسترشش این خواهد بود که مادرِ آن بدن را به تولیدِ دخترانِ بیشتر وا دارد. در واقع، تناقضی در این جا وجود ندارد. یک زن باید از اهرم های قدرتی که به صورتِ تصادفی در اختیارش قرار می گیرد به بهترین نحو استفاده کند. اگر در موقعیتی قرار گیرد که بتواند بر رشدِ بدنی تأثیر بگذارد که تقدیرش ملکه شدن است، استراتژیِ بهینه اش برای استفاده از این اهرم یک چیز است، ولی اگر در موقعیتی قرار گیرد که بتواند بر نحوه رشدِ بدنِ یک کارگر تأثیر بگذارد، استراتژیِ بهینه دیگری را برای استفاده از آن اهرم در پیش خواهد گرفت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این بدان معناست که در استفاده از امکانِ پرورشِ فرزندانِ جدید تضادِ منافع وجود دارد. ملکه «سعی می‌کند» که به طورِ مساوی رویِ بچه‌هایِ نر و ماده سرمایه‌گذاری کند. اما کارگران سعی می‌کنند که نسبتِ بچه‌هایِ مولد را به سمتِ سه ماده و یک نر تغییر دهند. اگر درست باشد که کارگران را همچون عده‌ای پرورش‌دهنده و ملکه را مادهٔ مولد تصور کنیم، آن گاه کارگرها در دستیابی به نسبتِ ۳ به ۱ مطلوبِ خود موفق خواهند شد. اما اگر چنین نباشد و ملکه، چنان که از نامش بر می‌آید، سروری کند و کارگرها خدمتگذارِ او و مراقبانِ فرمانبردارِ پرورشگاه‌هایِ سلطنتی باشند، آن گاه باید انتظار داشته باشیم نسبتِ ۱ به ۱ که «مطلوب» ملکه است به کرسی بنشیند. در این موردِ خاص از نبردِ نسل‌ها پیروزی با کدام گروه است؟ موردی است که می‌توان آن را از طریقِ آزمایشِ بررسی کرد و در واقع، تریورز و هر به کمکِ تعدادِ زیادی از گونه‌هایِ مورچه این کار را کردند. نسبتِ جنسیتی که مدِ نظرِ ماست نسبتِ نر به ماده‌هایِ مولد است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ماده‌هایِ مولد همان مورچه‌هایِ بال‌بزرگی هستند که در دوره‌هایِ مشخصی برایِ جفت‌گیری پروازکنان از لانه خارج می‌شوند و بعد از آن، ملکه‌هایِ جوان سعی می‌کنند که کلنی‌هایِ جدیدی را بنا نهند. برایِ تخمینِ نسبتِ جنسیتی باید همین مورچه‌هایِ بال‌دار را شمرد. بزرگیِ نرها و ماده‌هایِ مولد در بسیاری از گونه‌ها متفاوت است. این امر باعثِ پیچیده‌تر شدنِ قضایا می‌شود؛ چون چنان که در فصلِ پیش دیدیم، محاسباتِ فیشر در موردِ نسبتِ جنسیتی منحصرأ به مقدارِ سرمایه‌گذاری در نرها و ماده‌ها قابل‌تعمیم بود، نه به تعدادِ نرها و ماده‌ها. تریورز و هر این مسئله را در نظر گرفتند و سعی کردند با وزن کردنِ آن‌ها اصلاحات و تغییراتِ لازم را انجام دهند. آن‌ها ۲۰ گونه مورچه را موردِ آزمایش قرار دادند و نسبتِ جنسیتیِ آن‌ها را بر مبنایِ میزانِ سرمایه‌گذاری بر رویِ مولدان تخمین زدند. آن‌ها به نسبتِ ماده به نری بسیار نزدیک به ۳ به ۱ دست یافتند. این نسبت از این ایده پشتیبانی می‌کند که در واقع این کارگران هستند که کنترلِ امور را به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دست دارند و از آن در جهتِ دستیابی به منافعِ خود استفاده می‌کنند. به نظر می‌رسد که در میانِ مورچه‌هایِ آزمایش، کارگرها «برنده» نبردِ منافع هستند. این یافته عجیب نیست؛ چه بدنِ کارگرها، به عنوانِ نگهبانانِ پرورشگاه‌ها، عملاً قدرتِ بیشتری نسبت به بدنِ ملکه دارد. ژن‌هایی که از طریقِ بدنِ کارگران بر جهان اثر می‌گذارند، نسبت به ژن‌هایی که از طریقِ بدنِ ملکه‌ها تأثیرِ خود را بر جهان می‌گذارند، دستِ بالاتر را دارند. جالب می‌شود اگر در محیطِ پیرامونِ خود به دنبالِ مواردِ خاصی بگردیم که در بینِ آن‌ها انتظارِ برودِ ملکه‌ها قدرتِ عملیِ بیشتری نسبت به کارگران داشته باشند. تریورز و هرِ دریافتند که شرایطِ خاصی وجود دارد که این ویژگی را داراست و می‌توان از آن به عنوانِ یکِ آزمونِ حیاتی برایِ این نظریه استفاده کرد.

دلیلِ بروزِ چنین شرایطی این است که گونه‌ای از مورچه‌ها هستند که برده می‌گیرند. کارگرهایِ گونه‌هایی که برده می‌گیرد یا در انجامِ کارهایِ عادی هیچ مهارتی ندارند و یا خیلی بد آن‌ها را انجام

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌دهند. کاری که در آن تخصص دارند حمله برای برده‌گیری است. جنگ واقعی که در آن ارتش‌هایی بزرگ تا پای مرگ به نزاع با یک‌دیگر بر می‌خیزند تنها در میان انسان و حشرات اجتماعی مشاهده شده است. در بسیاری از گونه‌های مورچه، طبقه کارگر خاصی که به عنوان سرباز معروفند آرواره‌های جنگی هراسناکی دارند و وقت خود را وقف این می‌کنند که به نفع کلنی در مقابل ارتش‌های مورچه‌ای دیگر بایستند. حمله برای برده‌گیری تنها یک نمونه از جنگ‌آوری [در میان این مورچه‌ها] است. این برده‌گیران به لانه مورچه‌ای که متعلق به گونه دیگری است حمله می‌کنند، سعی می‌کنند کارگران و سربازان مدافع آن را بکشند و بچه‌هایی را که هنوز از تخم بیرون نیامده‌اند با خود به یغما می‌برند. این بچه‌ها در لانه مورچه‌هایی که آن‌ها را اسیر کرده‌اند از تخم بیرون می‌آیند. آن‌ها «متوجه نمی‌شوند» که برده هستند و مطابق برنامه‌ریزی عصبی درونی‌شان مشغول به کار می‌شوند و همه کارهایی را که در حالت عادی در لانه خود موظف به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انجامش بودند انجام می‌دهند. کارگرانِ برده‌گیر یا سربازان به اردوکشی برای برده‌گیری ادامه می‌دهند و در همان حین، بردگان در خانه‌شان حضور دارند و کارهای روزمرهٔ مربوط به ادارهٔ لانه، همچون تمیزکاری، جمع آذوقه و مراقبت از بچه‌ها را انجام می‌دهند.

البته بردگان روح‌شان هم خبر ندارد که با ملکه یا بچه‌هایی که از آن‌ها مراقبت می‌کنند هیچ نسبتی ندارند. بدونِ این که بدانند دسته‌های جدیدی از مورچه‌های برده‌گیر را به دستِ خود پرورش می‌دهند. شکی نیست که انتخابِ طبیعی، وقتی که رویِ ژن‌های گونهٔ برده تأثیر می‌گذارد، معمولاً به نفعِ تغییرات و سازگاری‌های ضدبرده‌داری عمل می‌کند. اما چنان که بر می‌آید این سازگاری‌ها اثرگذاریِ کامل ندارند؛ چون که برده‌داری پدیده‌ای متداول است.

یکی از نتایجِ برده‌داری که در بحثی که اکنون داریم به آن می‌پردازیم جالب است از این قرار می‌باشد. ملکهٔ گونهٔ برده‌گیر اکنون در جایگاهی است که بتواند نسبتِ جنسیتی را به سمتی که «مطلوب»

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خودش است تغییر دهد. دلیلش این است که فرزندانی که واقعاً از خودش زاده شده‌اند، یعنی برده‌گیران، دیگر عملاً قدرتی در پرورشگاه‌ها ندارند. این قدرت اکنون در دست برده‌هاست. بردگان «فکر می‌کنند» که دارند از خواهر و برادران خود مراقبت می‌کنند و احتمالاً کاری را انجام می‌دهند که برای رسیدن به نسبت مطلوب ۳ به ۱ به نفع خواهران در لانه خودشان ممکن بود انجام دهند. اما ملکه گونه برده‌گیر می‌تواند بدون هیچ پیامدی مقابله کند و چون بردگان هیچ نسبتی با بچه‌ها ندارند، هیچ فشار انتخابی نیز بر روی آن‌ها وجود ندارد که آن‌ها را به مقابله با اقدامات ملکه وادار کند.

برای مثال، تصور کنید که در بین یک گونه مورچه، ملکه «تلاش می‌کند» کاری کند که تخم‌نرها با تخم ماده‌ها بوی یکسانی داشته باشد و بدین خاطر [کارگران] متوجه نر بودن آن‌ها نشوند. طبیعتاً اگر هر نوع استعدادی در میان کارگران وجود داشته باشد که به آن‌ها کمک کند این تغییر بو را تشخیص دهند، انتخاب طبیعی به نفع آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



عمل خواهد کرد. می‌توانیم نبردی فرگشتی را متصور شویم که در آن ملکه پیوسته «رمز را عوض می‌کند» و کارگران نیز آن «رمز را می‌شکنند». برنده این جنگ کسی است که موفق می‌شود ژن‌های بیشتری را از خودش، از طریق بدن‌های مولد، به نسل بعد منتقل کند. چنان چه دیدیم، معمولاً کارگران برنده این نبردند. اما وقتی ملکه گونه برده گیر رمز را عوض کرد، کارگران برده نمی‌توانند در جهتی فرگشت پیدا کنند که به آن‌ها در شکستن رمز کمک کند. دلیلش این است که هر ژنی که در بدن کارگر برده وجود داشته باشد که به او در «شکستن رمز» کمک کند در بدن هیچ یک از افراد مولد وجود ندارد و از این رو، به نسل بعد منتقل نمی‌شود. مولدها همه به گونه برده گیر متعلقند و با ملکه نسبت دارند، نه با بردگان. اگر به فرض محال ژن‌های بردگان بتوانند به بدن مولدی منتقل شوند، آن بدن مولد بدنی خواهد بود که از لانه اصلی که از آن ربوده شده‌اند برخاسته است. کارگران برده اگر هم در حال شکستن رمزی باشند، دارند وقت‌شان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را رویِ رمزِ اشتباهی تلف می‌کنند. از این رو، ملکه گونه‌ای برده‌گیر می‌تواند بدونِ هیچ پيامدی آزادانه رمز عوض کند، بدونِ این که خطرِ انتقالِ ژن‌هایی که فرد را قادر به شکستنِ آن رمز می‌کنند او را تهدید کند.

نتیجه‌نهاییِ این استدلالِ پیچیده این است باید انتظار داشته باشیم که در گونه برده‌گیر نسبتِ سرمایه‌گذاری در مولدانِ هر دو جنس نزدیک به ۱ به ۱ باشد و نه ۳ به ۱. برایِ یک بار هم که شده، هر چه ملکه بخواهد همان می‌شود. این دقیقاً همان چیزی است که تریورز و هر مشاهده کردند، اما آن‌ها فقط دو گونه برده‌گیر را موردِ مطالعه قرار دادند. باید بر این نکته تأکید کنم که من ماجرا را به طرزی آرمانی تعریف کردم. زندگیِ واقعی به این تمیز و مرتبی نیست. برایِ نمونه، به نظر می‌رسد که زنبورِ عسل که آشنا‌ترین گونه حشراتِ اجتماعی است کاملاً «اشتباه» عمل می‌کند. سرمایه‌گذاری بر رویِ نرها به مراتب بیشتر از سرمایه‌گذاری بر رویِ ملکه است و این امر نه از دیدِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کارگرها با عقل جور در می‌آید و نه از دیدِ ملکهٔ مادر. همیلتون راهِ حلی احتمالی را برای این معما پیشنهاد کرده است. او به این نکته اشاره می‌کند که وقتی زنبورِ عسلِ ملکه کندو را ترک می‌کند با انبوهی از کارگرانِ ملازم رهسپار می‌شود که به او در راه‌اندازیِ کلنیِ جدید کمک می‌کنند. کندویِ اولیه این کارگرها را از دست می‌دهد و هزینهٔ ساختنِ آن‌ها را باید به در محاسبهٔ هزینهٔ تولیدِ مثل لحاظ کرد. به دیگر سخن، به ازاءِ هر ملکه‌ای که لانه را ترک می‌کند، لازم است کارگرانِ جدیدی ساخته شود. سرمایه‌گذاری بر رویِ این کارگرها باید به عنوانِ بخشی از سرمایه‌گذاری بر ماده‌هایِ مولد در نظر گرفته شود. هنگامِ محاسبهٔ نسبتِ جنسیتی باید تعدادِ کارگرهایِ مادهٔ اضافه بر سازمان نیز محاسبه و با تعدادِ نرها مقایسه شود. پس در مجموع، این معما سنگِ بزرگی پیشِ پایِ این نظریه نیست.

یکی دیگر از چوب‌هایِ عجیبی که لایِ چرخِ این نظریه می‌گذارند این حقیقت است که در بعضی از گونه‌ها، ملکه در پروازِ خود برایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جفت‌گیری با چند نر جفت می‌گیرد، نه فقط با یکی. نتیجه‌اش این می‌شود که نسبتِ خویشاوندیِ متوسطِ بینِ دخترانش کمتر از سه چهارم است و حتی ممکن است در شرایطِ افراطی به یک چهارم نیز برسد. ممکن است وسوسه شویم که این را ضربه‌ای زیرکانه تلقی کنیم که ملکه به کارگران می‌زند! اما شاید چنین تصویری خیلی منطقی نباشد. اتفاقاً شاید باید از آن استنباط شود که لازم است کارگرها ملکه را در پروازش به قصدِ جفت‌گیری همراهی کنند تا نگذارند با بیش از یک بار آمیزش کند. اما این کار به هیچ وجه به ژن‌هایِ کارگرانِ حاضر کمکی نمی‌کند، بلکه فقط به ژن‌هایِ کارگرانِ نسلِ آینده کمک می‌کند. در میانِ این کارگرانِ روحیهٔ داشتنِ اتحادیهٔ صنفی وجود ندارد. تنها چیزی که برایِ هر یک از آنها «اهمیت دارد» ژن‌هایِ خودشان است. شاید یک کارگر «دوست» می‌داشت که وقتِ جفت‌گیریِ مادرش او را همراهی می‌کرد، اما به هیچ وجه از این فرصت برخوردار نمی‌بود؛ چه در آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



زمان هنوز نطفه‌اش هم منعقد نشده بود. یک ملکه جوان که پرواز آمیزشی انجام می‌دهد خواهرِ کارگرانِ نسلِ حاضر است، نه مادرِ آن‌ها. در نتیجه، آن‌ها هوایِ او را دارند، نه هوایِ کارگرانِ نسلِ بعدی که صرفاً در خواهرزاده‌شان محسوب می‌شوند. دیگر دارد سرم گیج می‌رود و وقتش رسیده است که این بحث را به پایان برسانیم.

من کاری را که پرده‌بالانِ کارگر با مادرشان می‌کنند به کارِ پرورش‌دهندگانِ مزرعهٔ حیوانات تشبیه کرده‌ام. این مزرعه متشکل از ژن است. کارگرانِ تصورشان این است که مادرشان به طرزِ کارآمدتری می‌تواند کپی‌هایی را از خودشان بسازد. ژن‌ها در قالبِ بسته‌هایی به نامِ افرادِ مولد از خطِ تولید بیرون می‌آیند. این تشبیه به پرورش را نباید با نوعِ دیگری از پرورش (کشاورزی) که گفته می‌شود حشراتِ اجتماعی انجام می‌دهند اشتباه گرفت. حشراتِ اجتماعی، مدت‌ها قبل از انسان، کشف کردند که پرورشِ غذا در جایِ ثابتِ کارآمدتر از شکار و گردآوری است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برای مثال، چند گونه مورچه در برّ جدید و، به طورِ کاملاً مستقل، گونه‌هایی از موریانه در آفریقا هستند که «باغچه‌هایِ کشتِ قارچ» دارند. معروف‌ترین گونه از این میان مورچه‌هایِ برگ‌بر^۱ آمریکای جنوبی است. موفقیتِ آن‌ها حیرت‌انگیز است. کلنی‌هایی از آن‌ها یافت شده است که در هر یک از آن‌ها به تنهایی دو میلیون مورچه زندگی می‌کرده است. لانه‌هایشان از گذرگاه‌ها و راهروهایی پیچیده تشکیل شده است که تا عمقِ سه متر زیر زمین گسترش یافته‌اند و برای ساختِ آن‌ها معادلِ ۴۰ تُن خاک برداری شده است. باغچه‌هایِ قارچ داخلِ اتاق‌هایِ زیرزمینی بنا نهاده شده است. این مورچه‌ها عامدانه نوعِ خاصی از قارچ را در کمپوستی مخصوص پرورش می‌دهند که از طریقِ جویدنِ برگ‌ها و تبدیلِ آن‌ها به تکه‌هایِ ریز آن را آماده کرده‌اند. به جایِ این که به دنبالِ آذوقه‌جویی بروند، کارگرها می‌روند تا برایِ درست کردنِ کمپوست برگ جمع کنند. یک کلنی

¹ parasol ant



مورچه‌های برگ‌بر برای برگ اشتهاهی سیری‌ناپذیر دارند. به این خاطر آن‌ها آفت اقتصادی بزرگی برای برگ‌ها هستند، اما برگ‌ها را به عنوان غذای خودشان مصرف نمی‌کنند، بلکه غذای قارچ‌هایشان است. سرانجام مورچه‌ها قارچ‌ها را برداشت می‌کنند و می‌خورند و بچه‌های خود را هم با آن غذا می‌دهند. قارچ‌ها در تجزیه مواد موجود در برگ‌ها کارآمدتر از شکم مورچه‌ها عمل می‌کنند و به همین خاطر است که مورچه‌ها از این معامله سود می‌برند. این امکان وجود دارد که قارچ‌ها، با وجود خورده شدن، نفعی هم شامل حال‌شان بشود. چون مورچه‌ها آن‌ها را کارآمدتر از مکانیسم پخش‌هاگ خودشان گسترش می‌دهند. افزون بر این، مورچه‌ها باغچه‌های قارچ را وجین می‌کنند و آن‌ها را از دیگر گونه‌های قارچ پاک نگه می‌دارند. می‌شود گفت که حذف رقابت به نفع قارچ‌های اهلی مورچگان است. می‌توان گفت که نوعی رابطه نوع دوستانه متقابل بین مورچه‌ها و قارچ‌ها وجود دارد. خیلی جالب است که سیستم پرورش قارچی بسیار مشابه به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طرزی کاملاً مستقل در میانِ موریانه‌هایی که هیچ ارتباطی با آنها ندارند نیز فرگشت یافته است.

مورچه‌ها حیواناتِ اهلی و همچنین محصولاتِ گیاهیِ خاصِ خود را دارند. شته‌ها (شپشه‌ها و حشراتِ مشابه) در مکیدنِ شیرۀ گیاهان تخصصی بالا دارند. آنها مکیدنِ شیرۀ گیاه از درونِ رگ‌هایِ آن را بهتر از هضمِ آن انجام می‌دهند. نتیجه‌اش این می‌شود که مایعی را از خود دفع می‌کنند که فقط بخشی از ارزشِ غذاییِ آن گرفته شده است. قطره‌هایِ «شهدِ گیاه» و سرشار از قند با سرعتِ زیادی از پشتِ آنها خارج می‌شود و در بعضی موارد، مقدارش در هر ساعت از وزنِ خودِ حشره هم بیشتر است. شهدِ گیاه بر رویِ زمین می‌بارد؛ چنان که می‌توان آن را با غذایِ الهی به نام «گزانگین»^۱ مقایسه کرد که در عهدِ

¹ manna

<https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D8%B2%D8%A7%D9%86%DA%AF%D8%A8%DB%8C%D9%86>



عتیق بدان اشاره شده است. اما هنوز از بدنِ حشره خارج نشده است که مورچه‌های متعلق به گونه‌های مختلف آن را می‌قاپند. مورچه‌ها چارکِ انتهایی شته‌ها را با شاخک‌ها و پاهای خود می‌مالند و بدین طریق آن‌ها را می‌دوشند. شته‌ها نیز به این عمل پاسخ می‌دهند. چنان که بر می‌آید، در بعضی موارد حتی جلوی خروج قطره‌ها را می‌گیرند تا مورچه‌ای از راه برسد و آن‌ها را بمالد و حتی اگر ببینند مورچه‌ای آمادگی دریافتِ آن را ندارد، آن را به درون می‌کشند. [در برخی از تحقیقات] اشاره شده است که پشتِ بعضی از شته‌ها به گونه‌ای فرگشت پیدا کرده است که حس و ظاهری شبیه به صورتِ مورچه دارد تا بهتر بتواند مورچه‌ها را به خود جذب کند. چنان که بر می‌آید، نفعی که شته‌ها از این رابطه می‌برند حفاظت علیه دشمنانِ طبیعی است. گونه‌های شته نیز، مانند گاوهای شیری ما، در شرایطِ محافظت‌شده‌ای زندگی می‌کنند و گونه‌های شته‌ای که خیلی توسطِ مورچه‌ها پرورش داده می‌شوند مکانیسم‌های دفاعیِ عادیِ خود را از دست داده‌اند. در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بعضی موارد، مورچه‌ها در لانه‌های زیرزمینی خود از تخم‌های شته‌ها مراقبت می‌کنند، به بچه‌های تازه از تخم بیرون آمده غذا می‌دهند و سرانجام، وقتی بزرگ شدند، با لطافت و ملایمت آن‌ها را به محل‌های چرای محافظت‌شده انتقال می‌دهند.

به رابطهٔ توأم با سودِ متقابلِ بینِ اعضایِ دو گونهٔ متفاوت «هم‌زیستی» می‌گویند. اعضایِ گونه‌هایِ مختلف معمولاً می‌توانند خدماتِ زیادی را به یک‌دیگر ارائه دهند؛ چون می‌توانند «مهارت‌های» مختلفی را به شراکت‌شان وارد کنند. چنین عدمِ تقارن‌هایِ بنیادیِ زمینه را برایِ پیدایشِ استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی در زمینهٔ همکاریِ متقابل فراهم می‌کند. دهانِ شته‌ها برایِ بیرون کشیدنِ شیرۀ گیاه مناسب است، اما چنین دهان‌هایِ مکنده‌ای در دفاع از خود قابلیتِ خوبی ندارد. مورچه‌ها در کشیدنِ شیرۀ گیاه مهارت ندارند، اما مبارزانِ قابلی هستند. انتخابِ طبیعی به نفعِ ژن‌هایی در استخرِ ژنیِ مورچه عمل کرده است که آن‌ها را در پرورش و محافظت از شته‌ها توانمند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کنند همچنین، انتخابِ طبیعی به نفعِ آن ژن‌هایی در استخرِ ژنی شته‌ها عمل کرده است که آن‌ها را قادر به همکاری با مورچه‌ها می‌کند.

روابطِ هم‌زیستانه^۱ توأم با سودِ متقابل در میانِ حیوانات و گیاهان امرِ رایجی است. ممکن است در ظاهر به نظر برسد که گل‌سنگ صرفاً گیاهی تنها و شبیه به دیگر گیاهان است. اما واقعیتِ امر این است که حاصلِ اتحادی نزدیک و هم‌زیستانه بینِ یک قارچ و نوعی جلبکِ سبز است. زندگیِ هیچ یک از این دو شریک بدونِ دیگری ممکن نیست. اگر اتحادِ آن‌ها فقط ذره‌ای بیشتر پیش رفته بود، دیگر اصلاً نمی‌توانستیم تشخیص دهیم که گل‌سنگ در واقع مجموعه‌ای از دو ارگانیسم است. شاید ارگانیسم‌هایِ دوگانه یا چندگانه دیگری وجود دارند که قادر به تشخیصِ این ویژگی در آن‌ها نبوده‌ایم. آیا ممکن است که خودمان هم چنین ارگانیسمی باشیم؟

¹ symbiosis



درونِ هر یک از سلول‌هایِ ما چندین بخش به نام میتوکندری وجود دارد. میتوکندری‌ها کارخانه‌هایِ شیمیایی هستند که بخشِ عمده‌ای از انرژی را که موردِ نیازمان است برای مان تأمین می‌کنند. اگر میتوکندری‌هایِ خود را از دست بدهیم، در عرضِ چند ثانیه خواهیم مرد. اخیراً این استدلال مطرح شده است که میتوکندری‌ها احتمالاً در اساس باکتری‌هایی هم‌زیست بوده‌اند که در نخستین مراحلِ فرگشت با سلول‌هایِ ما متحد شده‌اند. برایِ دیگر بخش‌هایِ کوچکِ درونِ سلول‌هایمان نیز احتمالاتِ مشابهی مطرح شده است.

این نیز یکی دیگر از ایده‌هایِ انقلابی است که خو گرفتن با آن زمان می‌برد، اما ایده‌ای است که زمانش فرا رسیده است. گمانِ من این است که باید این ایدهٔ تندروانه‌تر را بپذیریم که هر یک از ژن‌هایِ ما یک واحدِ هم‌زیست است. ما یک کلنیِ عظیم از ژن‌هایِ هم‌زیست هستیم. نمی‌شود برایِ این ایده از «مدرک» سخن گفت، اما، همان گونه که در فصل‌هایِ پیشین نیز خواسته‌ام به صورتِ تلویحی بیان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کنم، وقتی که به نحوه عملکرد ژن در گونه‌های جنسی می‌اندیشیم، می‌بینیم که این ایده در جوهر آن‌ها نهفته است. روی دیگر سکه هم این است که ممکن است ویروس‌ها نیز ژن‌هایی باشند که از «کلنی‌هایی» همچون خودِ ما جدا شده‌اند. ویروس از یک دی.ان.ای. خالص (یا یک مولکولِ همانندسازِ مرتبط به دی.ان.ای.) تشکیل شده است که یک لایهٔ پروتئینی دورِ آن را پوشانده است. آن‌ها خاصیتی انگلی دارند. ایده‌ای که می‌خواهم مطرح کنم این است که آن‌ها از ژن‌هایی «یاغی» فرگشت یافته‌اند که توانسته‌اند فرار کنند و حالا می‌توانند به طورِ مستقیم از طریقِ هوا از بدنی به بدنِ دیگر منتقل شوند و دیگر به ناقل‌هایِ مرسوم، همچون اسپرم و تخمک، نیازی ندارند. اگر این ایده حقیقت داشته باشد، شاید بهتر باشد خود را یک کلنیِ ویروس در نظر بگیریم! بعضی از آن‌ها به نحوی هم‌زیستانه با هم همکاری می‌کنند و در قالبِ اسپرم و تخمک از بدنی به بدنِ دیگر منتقل می‌شوند. این‌ها همان «ژن‌هایِ» مرسوم هستند. دیگر اجزاء به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صورتی انگل گونه و به هر طریقی که برای شان ممکن باشد از بدنی به بدن دیگر انتقال می یابند. اگر دی.ان.ای. انگل گونه به کمک اسپرم و تخمک منتقل شود، احتمالاً همان اضافه دی.ان.ای. «متناقضی» را شکل خواهد داد که در فصل ۳ از آن سخن گفتم. اگر هم از طریق هوا یا دیگر طرق مستقیم منتقل شود، به آن «ویروس» می گوئیم، به همان معنای معمولش.

اما این ها حدسیاتی برای آینده است. بحث کنونی ما هم زیستی در سطوح روابط عالی تر و بین ارگانیسم های چندسلولی است، نه درون آن ها. چنان که مرسوم است، واژه «هم زیستی» برای اشاره به روابط میان اعضای گونه های مختلف به کار می رود. اما حال که عامدانه از نگاه به فرگشت از دید «صلاح گونه» صرف نظر کرده ایم، دلیلی ندارد که ارتباط اعضای گونه های مختلف را چیزی متمایز از روابط بین اعضای یک گونه تلقی کنیم. به طور کلی، ارتباطات توأم با نفع متقابل زمانی فرگشت می یابد که هر طرف معامله بیش از چیزی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هزینه می کند سود برداشت کند. این امر هم زمانی صادق است که داریم در مورد اعضای یک دسته واحد از گفتارها صحبت می کنیم و هم زمانی که داریم از موجوداتی متمایز، همچون مورچه و شته یا زنبور عسل و گل، صحبت می کنیم. در عمل، به سختی می شود بین روابط توأم با سود متقابل و بهره کشی های یک جانبه تمایز قائل شد. تصور فرگشت روابط همراه با سود متقابل از لحاظ نظری زمانی که دو طرف همزمان به یک دیگر سود می رسانند ساده است، مانند همان چیزی که در مورد شرکایی دیدیم که گل سنگ را تشکیل می دهند. اما مشکل زمانی به وجود می آید که بین خدمتی که یکی از دو طرف می کند و بازپرداخت آن تأخیری وجود داشته باشد. دلیلش این است که اولین نفری که لطفی در حق او شده ممکن است به تقلب کردن وسوسه شود و وقتی نوبت خودش رسید، از بازپرداخت آن سر باز زند. این مشکل راه حل جالبی دارد و ارزشش را دارد که جزئیات آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را شرح دهیم. بهترین راهی که می‌توانم آن را توضیح دهم در قالبِ یک مثالِ فرضی است.

تصور کنید گونه‌ای از یک پرنده به نوعی کنه آلوده شده است که ناقلِ بیماریِ خطرناکی است. بسیار مهم است که این کنه‌ها در اسرع وقت برداشته شوند. در حالتِ عادی، یک پرنده می‌تواند همین طور که دارد با منقار خود را تمیز می‌کند، کنه‌هایِ خود را بزدايد. اما یک نقطه بالایی سرش هست که نوکش به آن نمی‌رسد هر انسانی به راحتی می‌تواند راهِ حلی را برای این مشکل پیدا کند. ممکن است یک نفر نتواند سرِ خود را لمس کند، اما راحت‌ترین کار این است که از یک دوست بخواهد این کار را برای او انجام دهد. بعداً، وقتی که آن دوست خود دچارِ انگل شد، [فردِ دیگر می‌تواند] خوبیِ او را جبران کند. در واقع، تمیز کردنِ دوجانبه هم در میانِ پرندگان و هم در میانِ پستان‌داران کاملاً رایج است. از لحاظِ شهودی کاملاً درست به نظر می‌رسد. هر کسی که از قوهٔ دوراندیشی بهره‌مند باشد می‌تواند بفهمد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که ورود به قراردادی دوجانبه برای خاراندنِ کمرِ کارِ عاقلانه‌ای است. اما تا کنون دستگیرمان شده است که وقتی چیزی از لحاظِ شهودی درست به نظر آمد، در موردش تردید کنیم. ژنِ قوهٔ دوراندیشی ندارد. آیا نظریهٔ ژنِ خوخواه قادر است کمر خاراندنِ دوجانبه یا «نوع‌دوستیِ دوجانبه» را در شرایطی که بینِ کارِ خوب و بازپرداختِ آن وقفه وجود دارد توجیه کند؟

ویلیامز، در کتابش که در سالِ ۱۹۶۶ منتشر شده بود و قبلاً نیز بدان اشاره کرده‌ام، این مسئله را موردِ بحث قرار داده است. او، همچون داروین، چنین نتیجه می‌گیرد که امکانِ فرگشتِ نوع‌دوستیِ دوجانبه تأخیری در میانِ گونه‌هایی که می‌توانند یک‌دیگر را تشخیص دهند و به خاطر بسپارند ممکن است. تریورز، در سالِ ۱۹۷۱، این مسئله را بیشتر بسط داد. او در زمانِ نوشتنش از مفهومِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی که مینارد اسمیت مطرح کرده بود آگاهی نداشت. حدسِ من این است که اگر از آن آگاهی داشت، حتماً از آن استفاده می‌کرد؛ چون

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



روشی طبیعی برای بیان ایده‌های اوست. این که او به «دوراهی زندانی»^۱ اشاره کرده بود که معمایی معروف در نظریه بازی است نشان می‌دهد که خط فکری مشابهی را دنبال می‌کرده است.

تصور کنید که انگلی بر روی سر فرد ب وجود دارد. فرد آن را از روی سرش بر می‌دارد. بعداً انگلی بر روی سر فرد آ می‌نشیند. طبیعتاً به سراغ فرد ب می‌رود تا فرد ب کار خوبی را که در حقش کرده بود جبران کند. اما فرد ب رویش را بر می‌گرداند و راه خود را در پیش می‌گیرد. فرد ب موجود دغل‌بازی است. از نوع دوستی دیگران سود می‌برد، اما آن را جبران نمی‌کند یا به طرزی ناکافی آن را جبران می‌کند. دغل‌بازان از کسانی که بدون حساب و کتاب به همه خوبی می‌کنند عملکرد بهتری دارند؛ چه بدون پرداخت هزینه از مزایا برخوردار می‌شوند. مطمئناً هزینه تمیز کردن سر فرد دیگر، در مقایسه با منفعت برداشته شدن یک انگل خطرناک [از روی بدن]، کم است،

¹ prisoner's dilemma



اما ناچیز نیست. مقداری انرژی و زمانِ بارزش باید صرف شود.

فرض کنید جمعیتی از افرادی متشکل شده است که یکی از این دو استراتژی را دنبال می کنند. مانند تحلیلی که مینارد اسمیت ارائه داده بود، در این جا نیز در موردِ استراتژی‌هایی آگاهانه صحبت نمی کنیم، بلکه در موردِ برنامه‌های رفتاریِ ناخودآگاهی سخن می گوئیم که ژن‌ها آن‌ها را تعیین کرده‌اند. بیایید به این دو استراتژی عناوینِ «دغل‌بازانه» و «ساده‌لوحانه» بدهیم. ساده‌لوحان بدونِ این هر کسی را که نیازمند بود، بدونِ حساب و کتاب، تمیز می کنند. دغل‌بازان پذیرایِ کارهایِ نوع‌دوستانه ساده‌لوحان هستند، اما هیچ وقت کس دیگری را تمیز نمی کنند، حتی اگر آن فرد قبلاً خود او را تمیز کرده باشد. مثل زمانی که استراتژی‌های بازی و کبوتری را بررسی کردیم، به طورِ قراردادی امتیازاتی را [برای شرایطِ مختلف] تعیین می کنیم. مادامی که منفعتِ تمیز شدن بیش از هزینه تمیز کردن باشد، مهم نیست دقیقاً چه مقداری را انتخاب می کنیم. اگر آلودگی به انگل زیاد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باشد، هر فردِ ساده‌لوحی که در میانِ جمعیتی از ساده‌لوحان زندگی می‌کند می‌تواند رویِ این حساب کند که به همان اندازه که دیگران را تمیز می‌کند، دیگران نیز او را تمیز خواهند کرد. بنابراین، نتیجهٔ متوسطِ یک فردِ ساده‌لوح که در میانِ ساده‌لوحان زندگی می‌کند مثبت خواهد بود. در واقع، همه‌شان نتیجهٔ خوبی خواهند داشت و در واقع واژهٔ «ساده‌لوح» واژهٔ مناسبی برای‌شان به نظر نمی‌رسد. اما حالا تصور کنید که سر و کلهٔ یک دغل‌باز در جمعیت پیدا می‌شود. چون تنها دغل‌بازِ جمع است، می‌تواند خیالش راحت باشد که همهٔ افرادِ دیگر او را تمیز خواهند کرد، اما خودش هزینه‌ای بابتِ آن پرداخت نخواهد کرد. نتیجهٔ متوسطش بهتر از نتیجهٔ متوسطِ فردی ساده‌لوح می‌شود. از این رو، ژن‌های دغل‌بازی در جمعیت گسترش پیدا می‌کند. به تدریج ژن‌های ساده‌لوحی به انقراض می‌رسد. دلیلش هم این است که، فارغ از نسبتِ [استراتژی‌های مختلف] جمعیت، دغل‌بازان همیشه عملکردِ بهتری نسبت به ساده‌لوحان خواهند داشت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برای نمونه، شرایطی را تصور کنید که ۵۰٪ جمعیت ساده لوح باشد و ۵۰٪ دیگر دغل باز. نتیجه متوسط ساده لوحان و دغل بازان کمتر از کسی خواهد بود که در جمعیتی متشکل از ۱۰۰٪ افراد ساده لوح زندگی می کند. ولی با وجود این، دغل بازان عملکرد بهتری نسبت به ساده لوحان خواهند داشت؛ چه از همه مزایا بهره می برند و در مقابل هیچ چیزی را بابت آن مزایا نمی پردازند. وقتی جمعیت دغل بازان به ۹۰٪ رسید، سود متوسط همه افراد بسیار پایین خواهد آمد. بسیاری از افراد متعلق به هر دسته حالا دارند به خاطر عفونت ناشی از کنه ها می میرند. اما دغل بازان هنوز عملکرد بهتری نسبت به ساده لوحان خواهند داشت. حتی اگر کل جمعیت هم رو به انقراض برود، هیچ وقت چنین نخواهد شد که ساده لوحان عملکرد بهتری نسبت به دغل بازان داشته باشند. بنابراین، مادامی که فقط این دو نوع استراتژی را مد نظر داشته باشیم، هیچ چیز نمی تواند جلوی انقراض ساده لوحان و، به احتمال خیلی زیاد، انقراض کل جمعیت را بگیرد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما حال تصور کنید استراتژیِ سومی نیز، به نامِ استراتژیِ «کینه‌توزانه»، وجود دارد. کینه‌توزانِ غریبه‌ها و افرادی را که قبلاً آن‌ها را تمیز کرده‌اند تمیز می‌کنند. اما اگر یک نفر به آن‌ها نارو بزند، آن اتفاق را به خاطر می‌سپارند و کینه به دل می‌گیرد. پس در آینده از تمیز کردنِ آن‌ها خودداری می‌کنند. در جمعیتی متشکل از ساده‌لوحان و کینه‌توزان تشخیصِ این که افراد به کدام یک از این دو گروه تعلق دارند غیرممکن است. هر دو رفتارِ نوع‌دوستانه‌ای نسبت به یک‌دیگر دارند و هر دو سودِ متوسطِ بالا و برابری می‌برند. در جمعیتی از دغل‌بازان، یک کینه‌توز خیلی موفق نخواهد بود. انرژیِ زیادی را صرفِ تمیز کردنِ اکثرِ افرادی که به آن‌ها بر می‌خورد می‌کند؛ چون زمان می‌برد تا این که بخواهد علیه همهٔ آن‌ها کینه به دل بگیرد.

از سویِ دیگر، هیچ کس او را در عوض تمیز نمی‌کند. اگر کینه‌توزان در مقایسه با دغل‌بازان نادر باشند، ژنِ کینه‌توزی منقرض می‌شود. اما زمانی که تعدادِ کینه‌توزان به حدی زیاد شدند که به سطحی حیاتی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دست یافتند، احتمالِ برخوردشان به یک‌دیگر به اندازه‌ای کافی زیاد می‌شود، تا جایی که تلاشِ اِتلافِ شده‌شان رویِ تمیز کردنِ دغل‌بازان جبران می‌شود. وقتی این نسبتِ حیاتی حاصل شد، سودِ متوسط‌شان بیشتر از دغل‌بازان می‌شود و دغل‌بازان با سرعتِ فزاینده‌ای رو به انقراض می‌گذارند. وقتی جمعیتِ دغل‌باز به مرزِ انقراض رسید، نرخِ سقوط‌شان کاهش می‌یابد و ممکن است به اقلیتی تبدیل شوند که تا مدتِ زیادی دوام می‌آورند. دلیلش این است که احتمالِ این که یک دغل‌بازِ نادر دو بار به یک کینه‌توز برخورد بسیار کم است. از این رو، نسبتِ افرادی از جمعیت که علیه فردِ دغل‌باز کینه در دل دارند بسیار کم خواهد بود.

من داستانِ این استراتژی‌ها را به گونه‌ای بیان کردم که گویی به صورتِ شهودی می‌شود نتیجه را به راحتی حدس زد. اما در واقع، حدسِ آن به این آسانی‌ها هم نیست و محضِ احتیاط، [این سناریوها] را به کمکِ یک رایانه شبیه‌سازی کردم تا بینم حدسِ شهودی‌ام

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



درست بوده است یا نه. چنین که بر می آید، استراتژیِ کینه‌توزانه حقیقتاً یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی در مقابلِ استراتژی‌های ساده‌لوحانه و دغل‌بازانه است، به این معنی که در جمعیتی که عمدهٔ افرادش کینه‌توز باشند، نه تعدادِ دغل‌بازان زیاد می‌شود و نه تعدادِ ساده‌لوحان. استراتژیِ دغل‌بازی نیز یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است؛ چه کینه‌توزان و ساده‌لوحان نمی‌توانند در جمعیتی که عمدهٔ آن را دغل‌بازان تشکیل دهد حضورِ قابل‌لمسی داشته باشند. یک جمعیت ممکن است در یکی از این دو استراتژیِ پایدارِ فرگشتی به ثبات برسد. در طولانی‌مدت، این امکان وجود دارد که جمعیت از یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی به دیگری گذار کند. بسته به مقدارِ دقیقِ میزانِ سود (ناگفته پیداست که مفروضاتی که در شبیه‌سازی در نظر گرفته شد کاملاً قراردادی است)، یکی از این دو حالتِ پایدار «منطقهٔ جذب» وسیع‌تری خواهد داشت و احتمالِ دستیابی به آن بیشتر است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



توجه داشته باشید، با این که احتمالِ انقراضِ جمعیتی متشکل از دغل‌بازان بیشتر از احتمالِ انقراضِ جمعیتی از کینه‌توزان است، این امر هیچ تأثیری بر جایگاهِ آن به عنوانِ یکِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی ندارد. اگر جمعیتی به یکِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی دست یابد که منجر به انقراضش می‌شود، منقرض خواهد شد. عاقبتِ تلخی است، اما کاریش هم نمی‌توان کرد. تماشایِ یکِ شبیه‌سازیِ رایانه‌ای که نقطهٔ آغازش اکثریتِ بزرگی از ساده‌لوحان، اقلیتی از کینه‌توزان که فقط اندکی بالاتر از تعدادِ حیاتی است و به همان اندازه شاملِ اقلیتی از دغل‌بازان می‌باشد بسیار هیجان‌انگیز است. اولین اتفاقی که می‌افتد این است که جمعیتِ ساده‌لوحان در پیِ سوءِ استفادهٔ بی‌رحمانهٔ دغل‌بازان به شدت سقوط می‌کند. دغل‌بازان جمعیت‌شان به شدت افزایش می‌یابد و نقطهٔ اوجش مرگِ آخرین ساده‌لوح است. اما دغل‌بازان همچنان باید با کینه‌توزان نیز روبرو شوند. همان طور که جمعیتِ ساده‌لوحان به شدت در حالِ کاهش بود، تعدادِ کینه‌توزان نیز به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تدریج داشت افزایش می‌یافت. در آن زمان چپ و راست از دغل‌بازان نارو می‌خوردند، اما هر چه بود موفق می‌شدند جمعیت خود را فقط اندکی [بالاتر از حد بحرانی] نگه دارند. پس از مرگ آخرین ساده‌لوح، دغل‌بازان دیگر نمی‌توانستند به این راحتی‌ها از سوء استفاده‌های خودخواهانه خود قسر در برونند و جمعیت کینه‌توزان، به قیمت کاهش جمعیت دغل‌بازان، به آرامی افزایش می‌یافت. به تدریج، تکانه افزایش جمعیتش بیشتر می‌شود. افزایش جمعیت‌شان شتاب تندی می‌گیرد، جمعیت دغل‌بازان تا مرز انقراض می‌رود و بعد تعدادشان به ثبات می‌رسد؛ چون می‌توانند از مزیت نادر بودن و رهایی نسبی از کینه کینه‌توزان که در پی آن محقق می‌شود بهره ببرند. اما به تدریج و بی‌وقفه، دغل‌بازان از صحنه روزگار محو شده و کینه‌توزان تنها فاتحان نبرد می‌شوند. چیزی که متناقض به نظر می‌رسد، در آغاز ماجرا، حضور ساده‌لوحان در واقع برای کینه‌توزان یک تهدید محسوب می‌شد؛ چون کامیابی موقتی دغل‌بازان از دولتی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سرِ آن‌ها بود.

در ضمن، مثالی که در موردِ خطرِ فرضیِ تمیز نشدن توسطِ دیگران زدم کاملاً امرِ محتملی است. موش‌هایی که در انزوا نگهداری می‌شوند معمولاً در قسمت‌هایی از سرشان که دست‌شان به آن نمی‌رسد دچارِ زخم‌هایِ ناگواری می‌شوند. مطابقِ یک آزمایش، موش‌هایی که در قالبِ گروه نگهداری می‌شوند دچارِ این مشکل نشدند؛ چون سرِ یک‌دیگر را لیس می‌زدند. ایدهٔ جالبی است که نظریهٔ نوع‌دوستیِ دوجانبه را در قالبِ آزمایش بررسی کنیم و چنان که بر می‌آید، موش‌ها احتمالاً آزمودنی‌هایِ خوبی برایِ این آزمایش خواهند بود.

تریورز در موردِ هم‌زیستیِ حیرت‌انگیزِ ماهیانِ نظافت‌چی بحثی را مطرح کرده است. از این حقیقت آگاهیم که چیزی حدودِ پنجاه گونه، شاملِ ماهیانِ کوچک و چند نوع میگو، با کندنِ انگل از رویِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بدن ماهیانِ بزرگِ متعلق به گونه‌هایِ دیگرِ زندگیِ خود را می‌گذرانند. مطمئناً ماهیانِ بزرگ از تمیز شدن نفع می‌برند و نظافت‌چیان نیز غذایِ خوبی نصیب‌شان می‌شود. این رابطه هم‌زیستانه است. در بسیاری از موارد، ماهیانِ بزرگ دهانِ خود را باز می‌کنند و اجازه می‌دهند نظافت‌چیان واردِ دهان‌شان شوند و دندان‌هایشان را خلال کنند و بعد از آب‌شُش‌هایشان که آن را هم تمیز می‌کنند خارج شوند. ممکن است کسی انتظار داشته باشد که ماهیِ بزرگ از رویِ زیرکی بگذارد خوب که همه جایش تمیز شد ناگهان نظافت‌چی را یک لقمهٔ چپ کند. با وجودِ این، معمولاً می‌گذارد نظافت‌چی بدونِ این که یک نخِ مو هم از او کم بشود بیرون بیاید و به زندگیِ خود ادامه دهد. این موردِ مثالِ مهمی برایِ نوع‌دوستیِ ظاهری است؛ چه در بسیاری از موارد، نظافت‌چی هم‌اندازهٔ طعمه‌هایِ معمولِ ماهیِ بزرگ است.

ماهی‌هایِ نظافت‌چی الگوهایِ راه راه و رقص‌هایی خاص دارند که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به تشخیصِ آن‌ها به عنوانِ نظافت‌چی کمک می‌کند. ماهیانِ بزرگ معمولاً از خوردنِ ماهیانِ کوچکی که طرحِ راهِ راهِ مخصوصِ نظافت‌چیان را دارند و با حرکتِ رقص‌گونه‌ای که مختصِ آن‌هاست به سوی‌شان می‌آیند خودداری می‌کند. بلکه در عوض واردِ حالتی خلسه‌گونه می‌شوند و می‌گذارند نظافت‌چی آزادانه به همهٔ قسمت‌هایِ داخلی و خارجیِ آن‌ها وارد شود. با توجه به چیزهایی که در موردِ ژن‌هایِ خودخواه می‌دانیم، ظهورِ دغل‌بازانی بی‌رحم و سوءِ استفاده‌گر که از این موقعیت بهره‌کشی می‌کنند نباید برای‌مان دور از ذهن باشد. گونه‌هایی از ماهیانِ کوچک هستند که با ماهیانِ نظافت‌چی مو نمی‌زنند و حرکاتِ رقص‌گونه‌ای درست شبیه به نظافت‌چیان دارند و این امر به آن‌ها کمک می‌کند که در حضورِ ماهیانِ بزرگ از گزند در امان باشند.

وقتی ماهیِ بزرگ واردِ حالتِ خلسه‌گونهٔ موردِ انتظار شد، ماهیِ دغل‌باز به جایِ این که بیاید و انگل‌ها را از بدنِ او بزداید، تکه‌ای از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باله او را به دندان می کشد و سریع عقب نشینی می کند. اما با وجود حضور دغل بازان، رابطه بین ماهیان نظافت چی و مشتریان شان عموماً دوستانه و پایدار است. پیشه نظافت کاری نقش مهمی در زندگی روزمره اجتماعات صخره های مرجانی دارد. هر نظافت چی قلمروی خاص خودش را دارد و مشاهده شده است که ماهیان بزرگ برای جلب توجه آنها، همچون مشتریانی که جلوی درب سلمانی منتظر می ایستند، صف بکشند. احتمالاً همین پایبند بودن به محل است که فرگشت نوع دوستی دوجانبه را در این مورد ممکن کرده است. حتماً سودی که در پی توانایی بازگشت مکرر به یک «سلمانی» واحد به ماهی بزرگ می رسد و این که دیگر مجبور نیست مدام به دنبال یک سلمانی جدید بگردد به هزینه پرهیز از خوردن نظافت چی می چربد. از آنجا که نظافت چی ها کوچک هستند، باور این موضوع دشوار نیست. حضور مقلدان نظافت چی متقلب احتمالاً تهدیدی را برای نظافت چیان واقعی به وجود می آورد؛ چرا که به مقداری جزئی ماهیان بزرگ را به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خوردنِ رقصندگانِ راهِ راهِ وادار می‌کند. اما پایبند به محل بودنِ نظافت‌چی‌ها به مشتریان‌شان این امکان را می‌دهد که به راحتی آن‌ها را پیدا کنند و خود را از شرِ دغل‌بازان در امان بدارند.

حافظهٔ طولانی‌مدت و توانایی شناختِ افراد در میانِ انسان‌ها به خوبی شکل گرفته است. از این رو، ممکن است انتظار داشته باشیم که نوع‌دوستیِ دوجانبه نقشِ مهمی در فرگشتِ انسان بازی کرده باشد. تریورز حتی تا این جا پیش می‌رود که بگوید انتخابِ طبیعی به این دلیل بسیاری از ویژگی‌هایِ روان‌شناختیِ ما (مثل حسادت، احساسِ گناه، حسِ قدردانی، هم‌دردی و ...) را شکل داده است که تواناییِ ما را در تقلب، کشفِ تقلب و پرهیز از متقلب دیده شدن بهبود بخشد.

کسانی که بسیار جالبِ توجه‌اند «دغل‌بازانِ ظریف» هستند. آن‌ها کاری می‌کنند که به نظر برسد دارند جبران می‌کنند، اما پیوسته مقدارِ کم و کم‌تری را باز پس می‌دهند. حتی این امکان وجود دارد که بزرگیِ مغزِ انسان و استعدادِ او در استدلالِ ریاضی به عنوانِ مکانیسمی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برایِ قلبِ کاری‌هایِ زیرکانه‌تر و کشفِ تقلباتِ پیچیده در دیگران
فرگشت پیدا کرده باشد. پولِ نوعی ژتونِ رسمی برایِ نوعِ دوستیِ
متقابلِ تأخیری است.

این گمانه‌زنیِ فریبنده که ایدهٔ نوعِ دوستیِ دوجانبه زمانی معنا می‌یابد
که آن را رویِ گونهٔ خودمان اعمال کنیم پایانی ندارد. با وجودِ همهٔ
وسوسه‌برانگیزی، باید بگویم که من در زمینهٔ گمانه‌زنی در این باب
تخصّصِ خاصی ندارم و آن را به خواننده واگذار می‌کنم.





۱۱. میم‌ها: همانندسازانِ نوین

تا این جا خیلی در موردِ انسان حرفی نزده‌ام، اما باید بگویم که عامدانه هم او را از بحث بیرون نگه نداشته‌ام. یکی از دلایلی که از عبارتِ «ماشینِ بقا»^۱ استفاده کرده‌ام این است که واژهٔ «حیوان» بر گیاهان اطلاق ندارد و در ذهنِ بعضی افراد انسان را نیز در بر نمی‌گیرد. استدلالاتی که تا کنون مطرح کرده‌ام قابلیتِ اعمال بر هر موجودِ فرگشت‌یافته‌ای را دارد. اگر قرار باشد گونه‌ای را از آن مستثنی بشمریم، باید اول دلایلِ قابل‌قبولی را برای این کار ارائه کنیم. آیا دلیلی دارد که گونهٔ خودمان را خاص تلقی کنیم؟ به نظر من پاسخ

¹ survival machine



مثبت است.

عمدهٔ عجایبِ انسان را می‌توان در یک واژه خلاصه کرد: «فرهنگ»^۱.
 من این واژه را در معنایِ فخر فروشانه‌اش به کار نمی‌برم، بلکه آن را
 در معنایِ علمیِ آن موردِ استفاده قرار می‌دهم. انتقالاتِ فرهنگی شبیه
 به انتقالاتِ ژنتیکی است. با این که اساساً هدفش حفظِ [سنت‌هایِ
 جاری] است، گاه ممکن است نوعی فرگشت را رقم بزند. جفری
 چاوسر^۲، [اگر در عصرِ حاضر احضار می‌شد]، قادر نمی‌بود با یک مردِ
 انگلیسی یک مکالمهٔ عادی داشته باشد، با این که هر دویِ آن‌ها به
 واسطهٔ زنجیره‌ای ناگسسته از بیست نسل مردانِ انگلیسی به هم وصل

¹ culture

² Geoffrey Chaucer

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%81%D8%B1%DB%8C_%DA%86%D8%A7%D9%88%D8%B3%D8%B1

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شده‌اند و هر یک از آن مردها قادر بوده است با همسایگانِ دیوار به دیوارش در آن زنجیره صحبت کند، همان طور که یک پسر می‌تواند با پدرش صحبت کند. چنان که بر می‌آید، زبان از طرقِ غیرژنتیکی «فرگشت» می‌یابد و سرعتِ آن چندین مرتبه بیشتر از فرگشتِ ژنتیکی است.

انتقالِ فرهنگی مختصِ انسان نیست. بهترین مثالِ انسانی که می‌توانم بیاورم موردی است که اخیراً پی. اف. جنکینز^۱ شرح داده است و به آوازِ پرنده‌ای به نام غبغبکی^۲ مربوط می‌شود که در جزایرِ نیوزیلند زندگی می‌کند.

جزیره‌ای که او در آن کار می‌کرد رپرتوآری^۳ متشکل از نه آوازِ

¹ P. F. Jenkins

² saddleback

³ repertoire

مجموعه قطعاتی که یک نوازنده برای یک کنسرت انتخاب می‌کند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



متمایز داشت. هر نرِ خاص فقط می‌توانست یکی دو تا از این آوازا را بخواند. می‌شد نرها را بر اساسِ گویش‌هایشان دسته‌بندی کرد. مثلاً گروهی از نرها که قلمروشان نزدیکِ یک‌دیگر بود آوازی خاص را می‌خواندند که نامش CC بود. نرهایی که متعلق به گروه‌های دیگر بودند آوازهای متفاوتی می‌خواندند. گاهی اوقات اعضای یک گروهِ گویشی آوازهای مشترکِ بیشتری از آن آوازِ خاص داشتند. جنکینز با مقایسهٔ آوازِ پدران و پسران ثابت کرد که الگوهای آوازیِ آن‌ها به صورتِ ژنتیکی منتقل نمی‌شود. هر نرِ جوان ممکن بود آوازهایی را از همسایگانِ قلمرویِ خویش از طریقِ تقلید اتخاذ کند، تقریباً چیزی شبیه به زبانِ انسان.

طیِ عمدهٔ زمانی که جنکینز در آن جا بود، تعدادِ ثابتی آواز در آن جزیره یافت می‌شد. می‌شود گفت آن‌ها نوعی «استخرِ آوازی» را تشکیل می‌دادند که هر نرِ جوان می‌توانست رپرتوآرِ خود را با انتخابِ آواز از آن تشکیل دهد. اما جنکینز از این شانس برخوردار بود که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«ابداع» آوازهای جدید را شاهد باشد. این آوازاها در پی خطا در تقلید از آوازهای قدیمی به وجود می‌آمدند. او می‌نویسد: «مشخص شد که آوازهای جدید در پی اتفاقات مختلفی همچون تغییر در زیر و بمی یک نُت، حذفِ نت‌ها و ترکیبِ بخش‌هایی از آوازهای کنونی رخ می‌دهد. . . . ظهورِ این نوع جدیدِ آواز رویدادی ناگهانی بود و محصولِ آن طیِ گذرِ چندین سال پایداریِ خود را حفظ می‌کرد. همچنین، در برخی موارد، آهنگِ جدید بدونِ خطا به نسلِ جدیدی از نرهای جوان‌تری که تازه واردِ [عرصهٔ جفت‌گیری] شده بودند انتقال می‌یافت، تا جایی که گروهِ جدیدی از آوازخوانان پدید می‌آمد که آوازِ یکسانی داشتند و این امر قابلِ تشخیص بود». جنکینز خاستگاهِ آوازهای جدید را «جهش‌های فرهنگی»¹ نام می‌نهد. آوازِ غبغبکی‌ها واقعاً از طرقِ غیرژنتیکی فرگشت پیدا می‌کند. نمونه‌های دیگری نیز از فرگشتِ فرهنگی در میانِ پرندگان و میمون‌ها وجود دارد، اما این‌ها

¹ cultural mutation



صرفاً چند موردِ عجیب و جالبِ توجه هستند. این گونهٔ ماست که واقعاً می‌تواند نشان دهد چه کارهایی از فرگشتِ فرهنگی بر می‌آید. زبان صرفاً یک مثال از میانِ بی‌شمار مثال است. مدهای لباس و غذا، جشن‌ها و آداب و رسوم، هنر و معماری و مهندسی و فناوری همگی در زمانِ تاریخی به نحوی فرگشت پیدا می‌کنند که گویی فرگشتِ ژنتیکی هستند که با سرعتی چندین برابر رخ می‌دهند، اما در واقع هیچ ربطی به فرگشتِ ژنتیکی ندارند. اما همچون فرگشتِ ژنتیکی، می‌شود گفت که تغییراتِ پیشروانه است. از جنبه‌هایی می‌توان گفت که علمِ نوین واقعاً بهتر از علمِ کهن است. درکِ ما از کیهان در گذرِ قرن‌ها صرفاً تغییر نمی‌یابد، بلکه بهبود نیز پیدا می‌کند. باید پذیرفت که خاستگاهِ بهبودِ چشمگیرِ کنونی به عصرِ رنسانس باز می‌گردد. پیش از آن، با یک عهدِ تاریکِ مواجهیم که طیِ آن دانش در اروپا با رکود مواجه است و سطحِ علم در همان سطحی باقی می‌ماند که یونانیان بدان دست یافته بودند. اما چنان چه در فصلِ ۵ خواندیم، فرگشتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ژنتیکی نیز ممکن است از مجموعه‌ای از جهش‌های کوتاه تشکیل شده باشد که دوره‌هایی از ثبات و سکون بین آن‌ها را فاصله انداخته است.

موارد بسیاری از قیاس بین فرگشت فرهنگی و ژنتیکی را می‌توان یافت، اما معمولاً این قیاس‌ها در بافتارهایی توأم با ایده‌های عرفانی و غیرضروری صورت گرفته است. افرادی بوده‌اند که شباهت بین پیشرفت علمی و فرگشت ژنتیکی از طریق انتخاب طبیعی را به روشنی تبیین کرده‌اند. یک مورد خیلی خوب آن عالی‌جناب کارل پوپر^۱ است. من می‌خواهم بحث را از این نیز بیشتر بسط دهم و به جهاتی ببرم که در حال حاضر افرادی همچون ال. ال. کاوالی-اسفورتسای^۲ ژنتیک‌شناس، اف. تی. کلوک^۳ مردم‌شناس و جی. ام. کالن^۴

¹ Sir Karl Popper

² L. L. Cavalli-Sforza

³ F. T. Cloak

⁴ J. M. Cullen



کردارشناس نیز دارند موردِ واکاوی قرار می‌دهند.

به عنوانِ یکِ داروینستِ پرشور از توجیهاتی که دیگر داروینست‌های پرشور در موردِ رفتارِ انسان ارائه داده‌اند راضی نیستم.

آن‌ها بر آن بوده‌اند که «مزایایی زیست‌شناختی» را برایِ مشخصه‌هایِ مختلفِ تمدنِ انسانی پیدا کنند. برایِ نمونه، آئین‌هایِ قبیله‌ای را مکانیسمی برایِ تحکیمِ هویتِ گروهی تلقی کرده‌اند که برایِ گونه‌ای که در قالبِ گروه شکار می‌کند و اعضایِ آن برایِ شکارِ طعمه بزرگ و سریع بر همکاری تکیه دارند ارزشمند است. معمولاً این نظریات بر اساسِ پیش‌فرض‌هایی مطرح می‌شود که به صورتِ تلویحی متمایل به دیدگاهِ انتخابِ گروه است، اما این امکان نیز وجود دارد که این نظریات را در قالبِ دیدگاهِ انتخابِ ژنِ ارتدکس از نو بیان کرد. احتمال دارد که انسان بخشِ عمده‌ای از حیاتِ چند میلیون سالِ اخیرِ خویش را در قالبِ زندگی در گروه‌هایِ خویشاوندی کوچک سپری کرده باشد. انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک و انتخابِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طبیعی به نفع نوع دوستی متقابل ممکن است به نحوی بر ژن‌های انسان اثر گذاشته باشد که باعث شکل‌گیری بسیاری از تمایلات و مشخصه‌های روان‌شناختی بنیادی او شده باشد. تا حدی این‌ها ایده‌های احتمالی هستند، اما در تبیین فرهنگ، فرگشت فرهنگی و تفاوت‌های بزرگ میان فرهنگ‌های انسانی در سراسر جهان به شدت در می‌مانند. این تفاوت‌ها مواردی همچون خودخواهی محض مردم ایک^۱ اوگاندا را که کالین ترنبول^۲ شرح داده تا نوع دوستی رئوفانه مردم آراپش^۳ را که مارگارت مید^۴ به شرح آن پرداخته است شامل می‌شود. به نظر می‌آید به نقطه آغاز باز گردیم و از اصول اولیه بحث را از سر بگیریم. شگفت زده خواهید شد که به عنوان نگارنده فصول پیشین می‌خواهم

¹ the Ik

² Colin Turnbull

³ Arapesh

⁴ Margaret Mead



چنین استدلالی را پیش ببرم، اما استدلالم این است که برای درکِ فرگشتِ انسانِ امروزی باید اول این ایده را که ژن تنها واحد و پایهٔ ایده‌هایِ ما در موردِ فرگشت است به کناری نهم. من یک داروینستِ دوآتشه هستم، اما معتقدم که داروینسم نظریهٔ بسیار گسترده‌ای است و نمی‌توان آن را به بافتارِ ژن محدود کرد. ژن را صرفاً برایِ قیاس در تزِ خود دخیل می‌کنم، نه فراتر از آن.

به هر حال، مگر چه چیزی باعث می‌شود ژن جایگاهی خاص داشته باشد؟ پاسخ این است که آن‌ها [واحد‌هایی] همانندساز هستند. انتظار می‌رود که قوانینِ فیزیک در همه جایِ کیهانِ قابلِ دسترس صادق باشد. آیا در زیست‌شناسی هم اصلی هست که به طرزی مشابه در سراسرِ کیهان معتبر باشد؟ وقتی فضانوردان در جست‌وجویِ حیات به سیاره‌هایِ دور سفر کردند، باید انتظار داشته باشند با موجوداتی چنان عجیب و غریب مواجه شوند که حتی تصورش هم برایِ ما دشوار

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است. اما آیا هیچ چیزی وجود دارد که در همهٔ انواع حیات، فارغ از این که کجا یافت شود و پایهٔ شیمیایی آن چیست، صادق باشد؟ اگر نوعی از حیات باشد که پایهٔ شیمیایی آن، به جای کربن، سیلیکون باشد یا، به جای آب، پایه‌اش آمونیاک باشد؛ اگر موجوداتی یافت شود که در دمای -100 درجهٔ سانتی‌گراد به جوش بیایند و بمیرند؛ اگر نوعی از حیات یافت شود که اصلاً پایهٔ شیمیایی نداشته باشد، بلکه بر پایهٔ مدارهای الکترونیکی طنین‌انداز باشد؛ آیا باز هم می‌توان یک اصل کلی را متصور شد که برای همهٔ انواع حیات صادق باشد؟ واقعاً نمی‌دانم، اما اگر مجبور به شرط‌بندی باشم، پولم را روی یک اصل اساسی می‌گذارم. این اصل اساسی این قانون است که حیات، از هر نوعی که باشد، بر پایهٔ تفاوت در بقای وجودهایی همانندساز فرگشت پیدا می‌کند.* ژن، دی.ان.ای. و مولکول صرفاً وجودهای همانندسازی هستند که در سیارهٔ ما حکم‌فرمایی می‌کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شاید انواع دیگری هم [در نقاط دیگری از کیهان] وجود داشته باشد. اگر چنین باشد، به شرط برقراری شرایطی خاص، آن‌ها نیز تقریباً ناگزیرانه به پایه فرآیند فرگشت تبدیل می‌شوند. اما آیا مجبوریم برای یافتن دیگر انواع همانندسازها و به تبع آن، دیگر انواع فرگشت به سرزمین‌های دور برویم؟ من بر این باورم که نوع کاملاً جدیدی از همانندسازها اخیراً بر روی این سیاره ظهور پیدا کرده است. درست جلوی روی مان است و دارد به ما زل می‌زند. هنوز دارد دوره طفولیت خود را طی می‌کند؛ هنوز دارد تلو تلوخوران در سوپ بنیادین از این سو به آن سو می‌رود؛ اما با وجود همه این‌ها، همین حالا هم با چنان سرعتی منجر به تغییرات فرگشتی می‌شود که ژن پیر و از نفس افتاده را پشت سر گذاشته است و ژن هر کار می‌کند به گرد پایش هم نمی‌رسد.

این سوپ جدید سوپ فرهنگ انسان است. باید نامی را برای این همانندساز جدید برگزینیم، نامی که مفهوم [کوچک‌ترین] واحد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انتقال فرهنگی بودن یا واحد تقلید بودن را القاء کند. واژه «mimeme» [خوانده می‌شود «میمما»] از یک ریشه یونانی گرفته شده است که همین مفهوم را می‌رساند، اما ترجیح می‌دهم واژه‌ای تک‌بخشی برای آن به کار ببرم که هم‌وزن «ژن» باشد. امیدوارم دوستانی که اهل ادبیات کلاسیک هستند مرا بابت خلاصه کردن واژه «mimeme» به «meme» [خوانده می‌شود «میم»^۱] ببخشند.* اگر این حرف مایه تسلی‌شان می‌شود، بگذارید بگویم که می‌شود آن را گرفته‌شده از واژه «memory» [به معنی «حافظه» یا «خاطره»] یا واژه فرانسوی «même» [به معنی «مشابه» یا «یکسان»] تلقی کرد. باید آن را همچون واژه «cream» تلفظ کرد.

آهنگ‌ها، ایده‌ها، تکیه‌کلام‌ها، لباس، مُد، نقش و طرح‌های مختلف گلدان و طاق ساختمان‌ها نمونه‌هایی از میم‌ها هستند. همان گونه که

^۱ واژه «میم» با «ژن» در فارسی هم‌وزن نیست، اما در انگلیسی این دو واژه هم‌وزن‌اند و تلفظ تقریبی آن‌ها به ترتیب همان «میم» و «جین» است.



ژن‌ها از طریق جهیدن از بدنی به بدنی دیگر از طریق اسپرم یا تخمک موجب گسترش خود در استخر ژنی می‌شوند، میم‌ها نیز با جهیدن از مغزی به مغز دیگر، طی فرآیندی که در معنای وسیع کلمه می‌توان آن را «تقلید» نامید، خود را در «استخر میمی» گسترش می‌دهند. اگر یک دانشمند ایده‌ای خوب را جایی بخواند یا از کسی بشنود، آن را با همکاران و دانشجویان خود نیز در میان خواهد گذاشت. در مقالات و درس‌گفتارهای خود از آن یاد خواهد کرد. اگر این ایده پرتفردار شود، می‌توان گفت که با تکثیر از مغزی به مغزی دیگر گسترش یافته است. همان طور که همکارم، ان. کی. هامفری^۱، در یکی از پیش‌نویس‌های این فصل به زیبایی این مطلب را خلاصه کرده بود: «... باید میم‌ها را ساختارهایی زنده تلقی کرد، آن هم نه فقط به صورت استعاری، بلکه به صورت فنی.» * وقتی شما میمی بارور را وارد ذهن من می‌کنید، در معنای واقعی مغزم را بدان آلوده و آن را به ناقلی برای

¹ N. K. Humphrey



آن گسترشِ آن میم تبدیل کرده‌اید، درست همان طور که یک ویروس مکانیسمِ ژنتیکی سلولِ میزبانِ خود را آلوده می‌کند. فقط به زبان این را نمی‌گوییم. مثلاً میم "باور به زندگی پس از مرگ" واقعاً میلیون‌ها بار به صورتِ فیزیکی در قالبِ ساختاری درونِ دستگاهِ عصبیِ افرادِ مختلف در سراسرِ جهان تجلی می‌یابد.»

مثلاً ایده‌ی خدا را در نظر بگیرید. ما نمی‌دانیم که ایده‌ی خدا چگونه سر از استخرِ میمی در آورد. شاید بتوانِ خاستگاهِ آن را در چندین «جهش» مستقل از هم جست. هر چه باشد، این ایده قدمتِ بسیار کهنی دارد. چگونه خود را تکثیر می‌کند؟

از طریقِ واژگانِ منقول و مکتوب و به کمکِ موسیقی و هنرِ والا. چرا این همه ارزشِ بقاییِ بالایی دارد؟ به خاطر داشته باشید که «ارزشِ بقایی^۱» در این جا به معنیِ ارزشِ یک ژن در استخرِ ژنی

¹ survival value



نیست، بلکه به ارزشِ یک میم در استخرِ میمی اشاره دارد. معنی واقعیِ این پرسش این است: ایدهٔ خدا چه ویژگی‌هایی دارد که باعثِ پایداری آن در و نفوذِ آن به محیطِ فرهنگی می‌شود؟ ارزشِ بقاییِ میم خدا در استخرِ میمی از جاذبهٔ روان‌شناختیِ آن منتج می‌شود. پاسخی است به ظاهر محتمل به پرسش‌هایی عمیق در موردِ هستی که آرام و قرار را از آدمی می‌گیرد. این ایده می‌گوید که بی‌عدالتی‌هایِ این دنیا در دنیایی دیگر حل و فصل می‌شود. «بازوانِ جاودانی»^۱ [خدا] همچون محافظیست که از ما در برابرِ بی‌کفایتی‌هایِ خودمان محافظت می‌کند، درست مانندِ دارونمایی که یک پزشک به بیمار می‌دهد و با وجودِ خیالی بودنش، کارگر می‌افتد. این‌ها چند مورد از دلایلی است که نشان می‌دهد چرا ایدهٔ خدا به این سادگی در مغزهایِ بسیاری از افراد

تثنيه، ۲۷: ۳۳^۱

خدای ازلی مخفیگاهِ توست، و زیرِ تو بازوانِ جاودانی است. او دشمن را از برابرِ تو خواهد راند، و خواهد گفت: «هلاک کن».

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از نسل‌های مختلف کپی شده است. خدا وجود دارد، هر چند در قالبِ میمی با ارزشِ بقا یا قدرتِ آلوده‌سازیِ بالا در محیطی که فرهنگِ انسان آن را به وجود آورده است.

بعضی از همکاران گفته‌اند که این توجیه از ارزشِ بقاییِ میمِ خدا مصادره به مطلوب است (درستی نتیجه در آن فرض گرفته می‌شود). در موردِ تحلیلِ آخری که آوردیم، همیشه به دنبالِ این هستند که باز «مزیتی زیست‌شناختی» را برای [میمِ خدا] بیاوریم. از دیدِ آن‌ها این کافی نیست که بگوییم ایده‌ی خدا «جاذبه‌ی روان‌شناختی» بالایی دارد. آن‌ها مایلند که بدانند دلیلِ جاذبه‌ی روان‌شناختیِ بالاییِ آن چیست. جاذبه‌ی روان‌شناختی یعنی برایِ مغزِ جاذبه دارد و این انتخابِ طبیعیِ ژن‌ها در استخرِ ژنی است که مغز را شکل داده است. آن‌ها به دنبالِ دلیلی‌اند که نشان دهد داشتنِ چنین مغزی بقایِ ژن را بهبود می‌بخشد.

من هم دلی‌ی زیادی با این رویکرد دارم و شکی نیز ندارم که داشتنِ مغزی که از آن بهره‌مندیم مزایایی ژنتیکی را با خود به همراه دارد. اما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به نظرم اگر این دسته از همکاران با دقتِ بیشتری به مبانی مفروضات‌شان بنگرند، متوجه خواهند شد که به اندازهٔ من مرتکبِ مصادره به مطلوب شده‌اند. اساساً، به این دلیل تبیینِ پدیده‌های زیست‌شناختی در چارچوبِ مزیتِ ژن رویکردِ خوبی تلقی می‌شود که ژن‌ها عاملانی همانندساز هستند. به محضِ این که سوپِ بنیادین شرایطی را مهیا کرد که تحتِ آن مولکول‌ها قادر شدند از خود کپی بسازند، همانندسازها خود زمامِ امور را به دست گرفتند. بیش از سه میلیون سال است که دی.ان.ای. تنها همانندساز در دنیاست که ارزشش را دارد که در موردش حرف بزنیم. اما لزوماً برای همیشه از این امتیازِ انحصاری برخوردار نیست. به محضِ این که شرایط برای ظهورِ همانندسازی جدید مهیا شود که از رویِ خود کپی بسازد، همانندسازانِ جدید می‌توانند زمام را به دست گیرند و فرگشتی مختص به خود را کلید بزنند. وقتی این فرگشتِ جدید شروع شد، دیگر لزومی ندارد که تابعِ فرگشتِ قدیمی باشد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرگشتِ قدیمی که بر مبنای انتخابِ ژن بود، از طریقِ ساختِ مغز، سوپِ جدیدی را فراهم کرد که اولین میم‌ها در آن ظهور پیدا کردند. به محضِ این که میم‌های خودتکثیرکننده ظهور پیدا کردند، فرگشتِ مختصِ خودشان که به مراتب سریع‌تر بود آغاز شد. ما زیست‌شناسان آن قدر با ایدهٔ فرگشتِ ژنتیکی خو گرفته‌ایم که یادمان می‌رود این نوع فرگشت تنها یکی از چندین نوعِ ممکنِ فرگشت است.

میم‌ها از طریقِ تقلید، در معنایِ عامِ خود، تکثیر می‌شوند. اما همان گونه که فقط بعضی از ژن‌هایی که قادر به تکثیر هستند در این کار عملکردِ موفقیت‌آمیزی دارند، بعضی میم‌ها هم در استخرِ میمی نسبت به دیگران توفیقِ بیشتری دارند. این [فرآیند] شبیهِ انتخابِ طبیعی است. قبلاً نمونه‌هایِ خاصی از ویژگی‌هایی را که باعثِ بالا رفتنِ ارزشِ بقاییِ میم‌ها می‌شوند ذکر کرده‌ام. اما به طورِ کلی همان خصوصیاتِی را که برایِ همانندسازها در فصلِ ۲ ذکر کردیم [برایِ میم‌ها نیز] می‌توان ذکر کرد: طولِ عمر، بارآوری و وفاداری در تکثیر. طولِ عمرِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک کپی از میم احتمالاً به نسبت اهمیتی ندارد، همان گونه که برای یک کپی از ژن اهمیتی نداشت. کپی آهنگ «Auld Lang Syne» [عنوانی اسکاتلندی به معنی «گذشته‌های دور دور»] که در مغز من است صرفاً تا آخرِ عمرم دوام خواهد داشت.* کپی همان آهنگ که در نسخه‌ای از کتاب آوازِ دانش‌آموزانِ اسکاتلندی نوشته شده است نیز احتمالاً عمرش خیلی بیشتر نخواهد بود. اما انتظار دارم که کپی‌هایی از همین آهنگ بر روی کاغذ و مغزِ افراد تا چند قرن آینده دوام خواهد آورد. درست مثل ژن‌ها، بارآوری به مراتب مهم‌تر از طولِ عمرِ هر کپی است. اگر یک میم یک ایده علمی باشد، گسترشِ آن به این بستگی خواهد داشت که پذیرشِ آن در میانِ افرادِ دانشمند چقدر است. تعدادِ دفعاتِ ارجاع به آن در مقالاتِ علمی در سال‌های پس از ظهورش ممکن است مقیاسِ تقریبیِ خوبی برای اندازه‌گیریِ ارزشِ بقاییِ آن باشد.* اگر هم میم مدِ نظرِ یک آهنگ باشد، می‌توان گسترشِ آن در استخرِ میمی را از رویِ تعدادِ افرادی که آن را در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خیابان با سوت تقلید می‌کنند تخمین زد. اگر [میمِ موردِ نظر] یک مدل کفشِ زنانه باشد، میم‌شناسِ جمعیت می‌تواند از آمارِ فروشِ آن از فروشگاه‌هایِ کفش [برایِ تخمین] استفاده کند. بعضی میم‌ها، همچون ژن، موفق می‌شوند در کوتاه‌مدت به سرعت گسترش یابند، اما در استخرِ میمی عمرِ چندانی نمی‌کنند. آهنگ‌هایِ پاپ و کفش‌هایِ پاشنه‌بلند نمونه‌هایی از این گونه میم‌ها هستند. اما دسته دیگری از میم‌ها، مثلاً احکامِ یهودیت، ممکن است هزاران سال به گسترشِ خود ادامه دهد؛ معمولاً هم دلیلش دوامِ بالای بالقوهٔ مکتوبات است.

وقتی که به این ویژگی می‌اندیشیم، کیفیتِ عمومیِ همانندسازانِ موفق به ذهن متبادر می‌شود یا همان «وفاداری در تکثیر». در این جا باید اعتراف کنم که زیرِ پایم محکم نیست. در نگاهِ اول به نظر می‌رسد که میم‌ها به هیچ وجه وفاداریِ بالایی در تکثیر ندارند. هر بار که دانشمندی ایده‌ای به گوشش می‌رسد و آن را به فردِ دیگری منتقل

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کند، احتمالاً چیزهایی از آن را در این حین تغییر می‌دهد. در این کتاب، دینی را که به آر. ال. تریورز دارم پنهان نکرده‌ام. با وجود این، ایده‌های او را با واژگانی که خود او به کار برده بود تکرار نکرده‌ام. برای دستیابی به اهداف خویش در اجزاء آن تغییر ایجاد کرده‌ام، روی قسمت‌های دیگری از آن تأکید کرده‌ام و آن‌ها را با ایده‌های خودم و دیگران ترکیب کرده‌ام. میم‌ها در قالبی تغییر یافته به شما منتقل می‌شوند. به نظر می‌رسد این امر کاملاً با انتقال ژن که مبتنی بر انتقال اجزاء کوچک و کاملاً صفر و یکی است تفاوت دارد. چنان به نظر می‌رسد که گویی انتقال میم دستخوش جهش و ترکیب پیوسته است. همچنین، ممکن است این که تصور می‌شود انتقال بر پایه اجزاء کوچک نیست تصویری بی‌پایه باشد و شباهت آن با ژن در این جا از هم فرو نپاشد. به هر حال، وقتی به وراثت بسیاری از خصوصیات ژنتیکی، همچون قد و رنگ پوست انسان، نگاه می‌کنیم، به نظر نمی‌آید که این‌ها حاصل ژن‌هایی گسست‌ناپذیر و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ترکیب‌ناپذیر باشد. اگر یک سیاه‌پوست و سفیدپوست با هم آمیزش کنند، فرزندان‌شان سفید یا سیاه نمی‌شوند، بلکه ترکیبی بینابین از این دو رنگ خواهند داشت. از این حقیقت تعبیر نمی‌شود که ژن جزئی بسیار کوچک و مجزا نیست. واقعیت این است که بسیاری از ژن‌ها بر روی رنگ پوست تأثیر می‌گذارند و هر یک از آن‌ها تأثیر خیلی کوچکی روی آن دارند. به همین خاطر، به نظر می‌رسد که با هم ترکیب شده‌اند. تا این جا به گونه‌ای از میم سخن گفته‌ام که گویی بر همگان واضح است که هر واحد مجزا از میم از چه چیزی تشکیل شده است. اما ناگفته پیداست که این موضوع به هیچ وجه روشن نیست. من گفته‌ام که یک آهنگ یک میم است، اما یک سمفونی چطور؟ سمفونی از چند میم تشکیل شده است؟ آیا هر موومان یک میم تلقی می‌شود، هر قسمت قابل تمایز ملودی، هر میزان یا هر آکورد؟ یا شاید قسمت‌بندی دیگری از آهنگ یک میم تلقی شود؟ در این جا نیز به همان حقه زبانی روی می‌آورم که در فصل ۳ از آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استفاده کرده بودم. در آن جا «مجموعه ژن» را به واحدهای ژنتیکی بزرگ و کوچک و واحدهایی داخل هر یک از آن واحدها تقسیم کردم. در آن جا «ژن» را به صورت چیزی تغییرناپذیر و صفر و یکی تعریف نکردم، بلکه آن را واحدی تعریف کردم که کار را برای ما راحت تر می کند، دنباله ای از کروموزوم که وفاداری در تکثیر آن صرفاً به اندازه کافی بالاست و می توان آن را به عنوان واحدی بادوام از انتخاب طبیعی استفاده کرد. اگر یک قسمت از سمفونی نهم بتهوون به اندازه ای قابل تمایز و به یادماندنی باشد که بتوان آن را از بافتار کل سمفونی جدا کرد و یک ایستگاه اروپایی بسیار آزاردهنده و سرسام آور بتواند آن را به عنوان اثر انگشت خود استفاده کند، آن گاه شایسته آن خواهد بود که آن را یک میم تلقی کنیم. [تکرار این قطعه] به اندازه ای بوده است که دیگر توانایی لذت بردن از قطعه اصلی را در خود نمی بینیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به طریقِ مشابه، وقتی می‌گوییم امروزه همهٔ زیست‌شناسان به نظریهٔ داروین باور دارند، منظورمان این نیست که دقیقاً نسخهٔ واحدی از واژگانِ دقیقِ خودِ چارلز داروین در ذهنِ هر زیست‌شناسِ حكاکی شده است. هر فردی به شیوهٔ خود ایده‌هایِ داروین را تفسیر می‌کند. ممکن است آن فرد نظریهٔ داروین را نه از نوشته‌هایِ خودِ داروین، بلکه از نوشته‌هایِ نویسندگانِ متأخرتر آموخته باشد. بسیاری از جزئیاتِ حرف‌هایِ داروین اشتباه است. اگر داروین می‌آمد و این کتاب را می‌خواند، احتمالاً به هیچ وجه نظریهٔ اصلیِ خود را در آن نمی‌دید، با این که امید دارم نحوهٔ بیانِ من از نظریه‌اش به مذاکش خوش بیاید.

اما با وجودِ همهٔ این‌ها، جوهر و اساسی از داروینیسم است که در سرِ هر فردی که این نظریه را می‌فهمد وجود دارد. اگر چنین نباشد، آن گاه تقریباً هر عبارتی که بیان‌گرِ توافقِ دو نفر با یک‌دیگر بر سرِ یک موضوع است بی‌معنی خواهد بود. شاید بتوان یک «میم-ایده» را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چیزی تعریف کرد که قابلیت انتقال از مغزی به مغزِ دیگر را دارد. بنابراین، میمِ نظریهٔ داروین آن پایهٔ ذاتیِ این نظریه است که در مغزِ همهٔ افرادی که آن را درک کرده‌اند وجود دارد. از این رو، شیوه‌هایِ مختلفِ بیانِ افراد از این نظریه، طبقِ تعریف، بخشی از میمِ تلقی نمی‌شود. اگر نظریهٔ داروین را بتوان به بخش‌هایی مجزا تقسیم کرد و این امکان وجود داشته باشد که دسته‌ای از افراد بخشِ آ را قبول داشته باشند، اما بخشِ ب را قبول نداشته باشند و اما دسته‌ای دیگر از افراد باشند که بخشِ ب را قبول داشته باشند و بخشِ آ را منکر شوند، آن گاه می‌توان آ و ب را میم‌هایی مجزا در نظر گرفت. اگر تقریباً هر کسی که بخشِ آ را قبول دارد بخشِ ب را نیز قبول داشته باشد (یعنی، به بیانی شبیه به بیانِ ژنتیکی، اگر این دو میم «ارتباط» نزدیکی با هم داشته باشند)، آن گاه برایِ راحتی می‌توانیم این دو بخش را با هم یک میم تلقی کنیم.

بگذارید در شباهتِ میم و ژن بیشتر کنکاش کنیم. در کلِ این کتاب،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بر این نکته تأکید کرده‌ام که نباید ژن‌ها را عواملی آگاه و هدفمند تلقی کنیم. اما انتخابِ طبیعیِ کور باعث می‌شود به گونه‌ای رفتار کنند که گویی دارند هدفی را دنبال می‌کنند و ما هم برای راحتی و خلاصه‌تر شدنِ بحث به گونه‌ای از ژن سخن گفته‌ایم که گویی هدف دارد. برای نمونه، وقتی که می‌گوییم «ژن‌ها سعی می‌کنند تعدادِ خود را در استخرهای ژنی آینده افزایش دهند»، در حقیقت منظورمان این است که ژن‌هایی که به گونه‌ای رفتار می‌کنند که تعدادشان در استخرهای ژنی آینده بیشتر شود معمولاً همان ژن‌هایی هستند که تأثیرات‌شان را در جهان شاهد هستیم». همان گونه که تصورِ ژن به عنوانِ عاملانی پویا که هدفمندانه در جهتِ بقایِ خود عمل می‌کنند کارمان را راحت می‌کرد، شاید اگر تلقیِ مشابهی از میم‌ها داشته باشیم نیز برای‌مان راه‌گشا باشد. در هیچ یک از حالات نباید تفکراتِ رمزآلود و ماورائی را واردِ بحث کنیم. در هر دو حالت، ایده هدف صرفاً یک استعاره است، اما تا این جای کار شاهد بوده‌ایم که این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استعاره در بحثِ ژن‌ها چقدر به کارمان آمده است. حتی از واژگانی چون «خودخواه» و «بی‌رحم» نیز برای ژن استفاده کرده‌ایم، البته با علم بر این امر که این‌ها صرفاً آرایه‌های ادبی هستند. آیا در اینجا نیز، دقیقاً با همان روحیه، می‌توان انتظار یافتنِ میم‌هایی «خودخواه» یا «بی‌رحم» را داشت؟ در [موردِ میم]، در ذاتِ نزاعِ تفاوتی وجود دارد. وقتی با تولیدِ مثلِ جنسی سر و کار داشته باشیم، هر ژن به طورِ خاص با دگره خود (رقیبی که به دنبالِ جایِ یکسانی در نوارِ کروموزوم می‌گردد) در حالِ نزاع است.

چنان که بر می‌آید میم‌ها چیزی شبیه به کروموزوم و دگره ندارند. به نظرم تا اندازه‌ای می‌توان گفت که بسیاری از ایده‌ها را می‌توان «متضاد» یک‌دیگر تعبیر کرد. اما به طورِ کلی، میم‌ها به مولکول‌های همانندسازِ اولیه شباهت دارند که آزادانه و به طورِ شلخته در سوپ بنیادین غوطه‌ور بودند، نه به ژن‌هایِ امروزی که به طورِ مرتب در قالبِ کروموزوم با هم جفت شده‌اند. پس از چه لحاظ ژن‌ها با هم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



رقابت می‌کنند؟ وقتی که دگره‌ای ندارند، آیا باز می‌توان انتظارِ «خودخواهی» یا «بی‌رحمی» از آن‌ها داشت؟ پاسخ این است که چنین کاری ممکن است؛ چه از یک نظر می‌توان آن‌ها را در حالِ رقابت با یک‌دیگر متصور شد.

هر کاربرِ رایانهٔ دیجیتالی می‌داند که زمان و حافظهٔ رایانه چقدر منابع ارزشمندی هستند. در بسیاری از مراکزِ رایانه‌ایِ بزرگ، واقعاً آن‌ها را بر اساسِ پول می‌سنجند. یا در این مراکز به هر کاربرِ یک جیرهٔ زمانی خاص که بر حسبِ ثانیه حساب می‌شود و مقدار فضایی خاص که بر حسبِ «کلمه» محاسبه می‌شود تخصیص می‌دهند. مغزِ انسان حکمِ رایانه‌هایی را دارد که میم‌ها در آن زندگی می‌کنند. شاید بتوان گفت که زمان از فضا عاملِ محدودکننده‌تری است و رقابتِ سنگینی بر سرِ آن وجود دارد. مغزِ انسان و بدنی که آن را کنترل می‌کند در یک آن نمی‌تواند بیش از یک کار یا نهایتاً دو سه کار را انجام دهد. اگر یک میم قرار باشد بر توجهِ مغزِ انسان حکم فرما شود، باید به قیمتِ عدمِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تواناییِ میم‌هایِ «رقیب» در توفیق به این کار به این هدف برسد. دیگر منابعی که میم‌ها بر سرشان رقابت می‌کنند شاملِ زمانِ صرف‌شده در رادیو و تلویزیون، فضایِ بیلبرد، ستونِ روزنامه و قفسهٔ کتابخانه است. در بحثِ ژن‌ها، در فصلِ ۳، دیدیم که ممکن است مجموعه‌هایی از ژن‌هایِ سازگار با هم در استخرِ ژنی ظهور پیدا کنند. مجموعهٔ بزرگی از ژن‌هایی که در تقلیدِ پروانه‌ها از یک‌دیگر دخالت دارند رابطهٔ بسیار نزدیکی بر رویِ یک کروموزوم با یک‌دیگر پیدا کرده‌اند، آن قدر نزدیک که می‌توان آن‌ها را یک ژن تلقی کرد. در فصلِ ۵، با ایدهٔ پیچیده‌تر مجموعهٔ پایدارِ فرگشتیِ ژن‌ها آشنا شدیم. در استخرِ ژنی گوشت‌خواران، دندان‌ها، چنگال‌ها، روده‌ها و اندام حسیِ فرگشت یافته‌اند که به صورتِ متقابل با یک‌دیگر تناسب دارند، اما مجموعه ویژگی‌هایِ پایدارِ متفاوتی در استخرهایِ ژنیِ گیاه‌خواران ظهور پیدا کرده است. آیا در استخرهایِ میمی هم اتفاقِ مشابهی می‌افتد؟ آیا میم خدا با هیچ میم دیگری ارتباطی نزدیک دارد و آیا این ارتباط به بقایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هر يك از ميم‌هايِ شرڪت‌كننده كمكي مي‌كند؟ شايد بتوانيم يك كليسايِ سازمان‌يافته را، به همراهِ معماری، مناسك، قوانين، موسيقي، هنر و سنتِ مكتوبِ آن، يك مجموعهٔ پايدارِ سازگار با يك‌ديگر از ميم‌هايي تلقی كرد كه به صورتِ متقابل به يك‌ديگر كمك مي‌كنند. اگر بخواهيم مثالي خاص را ارائه كنيم، يكي از جنبه‌هايِ باورهايِ مذهبي كه در تضمينِ رعايتِ اصولِ ديني نقشِ بسيار كارآمدی داشته تهديد به آتشِ دوزخ است. بسياری از بچه‌ها و حتي برخي از بزرگسالان بر اين باورند كه اگر از چيزهايي كه كشيš مي‌گويد پيروي نكنند، پس از مرگ عقوبت‌هايِ مخوفي گريبان‌گيرشان خواهد شد. اين شيوه شيوهٔ ترغيبي بسيار پليد است كه در طولِ قرونِ وسطي و حتي امروزه خاطرِ بسياری را آزرده است. اما شديدأ هم كارآمد است. تقريبأ ممكن است كشيšاني ماکياوليست كه از روش‌هايِ شست‌وشويِ مغزيِ عميق آگاه بوده‌اند عامدانه آن را طراحي کرده باشند.

اين ترجمه در سايت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رايگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما بعید می‌دانم که کشیشان عقل‌شان به این چیزها می‌رسیده است. چیزی که احتمالش بیشتر است این است که میم‌های ناخودآگاه، با داشتن ویژگی‌های شبه بی‌رحمانه که در ژن‌های موفق نیز دیده می‌شود، بقای خود را تضمین کرده باشند. ایده آتش جهنم، به خاطر تأثیر روان‌شناختی عمیقی که دارد، خود به خود ماندگاری خود را تضمین می‌کند. این ایده با میم خدا مرتبط شده است؛ چه این دو مکمل یک‌دیگرند و به بقای هم‌دیگر در استخر میمی کمک می‌کنند. دیگر عضو مجموعه میم‌های مذهبی «ایمان [بی‌چون و چرا]^۱» است. ایمان یعنی اعتماد کورکورانه، بدون تکیه بر دلیل و حتی با وجود دلیل‌های مخالف نافذ. داستان توماس شکاک^۲ برای تکریم توماس نقل نمی‌شود، بلکه هدف آن تکریم دیگر حواریون در قیاس با اوست. توماس به دنبال دلیل بود. برای بعضی از میم‌ها، هیچ چیز

¹ faith

² Doubting Thomas



مرگبارتر از تمایل به یافتنِ مدرک نیست. ما را تشویق می‌کنند که رهرویِ دیگرِ حواریونی باشیم که ایمان‌شان آن قدر قوی بود که نیازی به مدرک نداشتند. میمِ ایمانِ کورکورانه، در پیِ استفاده از رویکردِ ناخودآگاهِ دلسرد کردنِ فرد از پرسش‌گریِ منطقی، دوامِ خود را تضمین می‌کند.

با ایمانِ بی‌چون و چرا می‌شود هر چیزی را توجیه کرد.* اگر فردِ دیگری به خدایِ دیگری باور داشته باشد یا حتی اگر به خدایِ یکسانی باور داشته باشد، اما طیِ مناسکِ متفاوتی او را موردِ پرستش قرار بدهد، ایمانِ بی‌چون و چرا حکم می‌کند که باید او را کشت؛ او را به صلیب کشید، زنده زنده سوزاند، او را با شمشیرِ جنگجویانِ صلیبی تکه تکه کرد، در خیابان‌های بیروت به او شلیک کرد، یا او را در یکی از میخانه‌های بلفاست با بمب متلاشی کرد. میم‌هایِ ایمانِ بی‌چون و چرا به طرقِ بی‌رحمانه‌ای خود را گسترش می‌دهند. این امر نه فقط در موردِ ایمانِ بی‌چون و چرایِ دینی، بلکه در موردِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



وطن پرستی و دلباختگی به یک ایدئولوژی سیاسی خاص نیز صدق می کند.

میم ها و ژن ها گاه یک دیگر را تقویت می کنند، اما گاهی هم در تضاد با یک دیگر عمل می کنند. برای مثال، نمی شود گفت که کسی سنت تجرد یا امتناع از ازدواج را به صورت ژنتیکی به ارث برده است. ژن تجرد در استخر ژنی محکوم به شکست است، مگر در شرایطی بسیار خاص، شبیه به شرایطی که حشرات اجتماعی دارند. اما میم تجرد ممکن است در استخر میمی توفیق یابد. برای نمونه، فرض کنید که موفقیت یک میم به طرزی حیاتی به این بستگی دارد که افراد تا چه میزان فعالانه روی انتقال آن به دیگر افراد زمان می گذارند. هر ثانیه ای که صرف چیز دیگری جز تلاش برای انتقال آن میم شود، از دید میم، زمان از دست رفته به حساب می آید. میم تجرد از طرف کشیش ها به پسران جوانی منتقل می شود که هنوز راه خود را در زندگی انتخاب نکرده اند. ابزار انتقال میم تأثیرات مختلف انسانی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است، تأثیراتی همچون گفتار و نوشتار، خود را الگو قرار دادن و مواردی از این دست. صرفاً برای این که بتوانیم بحث‌مان را پیش ببریم، فرض کنید که چنین بود که ازدواج توانایی یک کشیش را در تأثیر بر پیروانش کاهش می‌داد؛ مثلاً به این خاطر که بخش عمده‌ای از وقت و توجه او را به خود جلب می‌کرد.

در واقع، یکی از دلایلی که برای تحمیلِ تجرد بر کشیشان می‌آورند همین است. اگر چنین باشد، می‌توانیم نتیجه بگیریم که میمِ تجرد می‌تواند از ازدواج ارزش بقایی بیشتری داشته باشد. بدیهی است که درست برعکس این موضوع برای ژنِ تجرد صادق است. اگر یک کشیش را ماشین بقایی برای میم‌ها در نظر بگیریم، [از دید ژن‌ها] ایده خوبی است که تجرد یکی از خصیصه‌های ذاتی این ماشین باشد. تجرد تنها یکی از همکاران در مجموعه‌ای بزرگ از میم‌های دینی است که به صورت متقابل به یک‌دیگر کمک می‌کنند.

حدس من این است که فرگشتِ مجموعه میم‌هایی سازگار با

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک دیگر شبیه به شیوهٔ فرگشتِ مجموعهٔ ژن‌های سازگار با هم است. انتخابِ طبیعی به نفعِ میم‌هایی عمل می‌کند که از محیطِ فرهنگیِ خود به نفعِ خود استفاده می‌کنند. این محیطِ فرهنگی از دیگر میم‌هایی تشکیل شده است که آن‌ها نیز انتخاب یا رد می‌شوند. از این رو، استخرِ میمی ویژگی‌هایِ یک مجموعهٔ پایدارِ فرگشتی را به خود می‌گیرد و در پیِ آن، هجومِ میم‌هایِ جدید به آن دشوار می‌شود.

بیشترِ وقت را به بیانِ ابعادِ منفیِ میم‌ها گذراندم، اما ابعادِ مثبت و امیدبخشی هم دارند. پس از مرگ‌مان، دو چیز را می‌توانیم از خود به جای بگذاریم: ژن‌ها و میم‌هایمان. ما به عنوانِ ماشینی برایِ ژن‌ها ساخته شده‌ایم و هدف از ساخت‌مان انتقالِ ژن بوده است. اما این جنبه از ما در سه نسل به فراموشی سپرده خواهد شد. فرزندِ شما، حتی نوهٔ شما، ممکن است شباهت‌هایی را با شما داشته باشد، مثلاً از لحاظِ شکلِ صورت، استعدادِ موسیقایی یا رنگِ مو. اما با گذشتِ هر نسل، سهمِ ژن‌هایِ شما نصف می‌شود. دیری نمی‌پاید که بتوان از این سهم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چشم‌پوشی کرد. شاید ژن‌های ما نامیرا باشند، اما مجموعه ژن‌ها، یعنی هر یک از ما، محکوم به زوالیم. ملکه الیزابت دوم نواده مستقیم ویلیام فاتح^۱ است. اما این احتمال وجود دارد که ملکه حتی یک دانه ژن هم از آن شاه قدیمی در بدن خود نداشته باشد. ما نباید در پی این باشیم که با تولید مثل به جاودانگی برسیم.

اما اگر خدمتی به فرهنگ جهان بکنید، ایده خوبی را مطرح کنید، نوایی نو بسازید، اختراع مهمی بکنید یا شعری بسرایید، ممکن است تا سال‌ها پس از محو آثار ژن‌هایتان در استخر مشترک همچنان آن آثار به جا مانده باشد. به قول جی. سی. ویلیامز، ممکن است حتی یکی دو ژن هم از سقراط در دنیا به جا نمانده باشد، اما چه اهمیتی دارد. مجموعه میم‌های سقراط، لئوناردو [داوینچی]، کوپرنیک و [گولیلمو] مارکونی همچنان دارند با قوت به حیات خود ادامه می‌دهند.

با این که ممکن است نظریه میم‌های من قطعیتی نداشته باشد، اما نکته

¹ William the Conqueror



مهمی هست که دوباره باید بر آن تأکید کنم. وقتی که به فرگشتِ ویژگی‌های فرهنگی و ارزش‌بقاییِ آن‌ها نگاه می‌کنیم، باید به روشنی مشخص کنیم که بقایِ چه چیزی مدِ نظرِ ماست. چنان چه دیدیم، زیست‌شناسان به این خو گرفته‌اند که به مزایا در سطحِ ژن (یا بسته به سلیقه‌شان به مزایا در سطحِ فرد، گروه) نگاه کنند. چیزی که قبلاً در موردش بحث نکردیم این است که شاید دلیلِ فرگشتِ یک ویژگی فرهنگی این باشد که صرفاً برایِ خودش مزایایی را به همراه دارد.

لازم نیست برایِ خصوصياتی چون دین، موسیقی و رقص‌های آئینی به دنبالِ ارزش‌هایِ بقاییِ زیست‌شناختیِ معمول باشیم، هر چند که ممکن است چنین مزایایی را نیز به همراه داشته باشند. به محضِ این که ژن‌ها ماشین‌هایِ بقا را با مغزهایی توانمند به تقلیدِ فوری توانمند کردند، میم‌ها به خودیِ خود زمامِ امور را به دست می‌گیرند. اصلاً لازم نیست بگوییم که تقلیدِ مزیتی ژنتیکی به همراه دارد، هر چند که چنین چیزی قطعاً کمک‌کننده خواهد بود. تنها چیزی که ضروری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است وجودِ مغزیِ قادر به تقلید است. آن گاه میم‌هایی فرگشت پیدا می‌کنند که از این تواناییِ حداکثرِ استفاده را خواهند کرد.

حال بحثِ همانندسازانِ جدید را می‌بندم و این فصل را با لحنی امیدوارکننده به پایان می‌رسانم. یکی از ویژگی‌هایِ انسانِ تواناییِ دوراندیشیِ آگاهانه است که ممکن است به صورتِ میمی فرگشت پیدا کرده باشد و یا ممکن است چنین نباشد. ژن‌هایِ خودخواه — و اگر گمانه‌زنی‌هایِ این فصل برای تان قابل قبول باشد، همچنین میم‌ها — از تواناییِ دوراندیشی بهره‌مند نیستند. آن‌ها همانندسازیِ کور و ناآگاهند. این که آن‌ها تکثیر می‌شوند، در کنارِ شرایطِ خاصِ دیگر، به این معناست که خواه ناخواه منجر به فرگشتِ خصوصیتی می‌شوند که مطابقِ معنایِ مذکور در این کتاب می‌توانیم آن‌ها را خودخواهانه تلقی کنیم. از یکِ همانندسازِ ساده، چه ژن و چه میم، نمی‌شود انتظار داشت که دیدش از منافعِ کوتاه‌مدتِ خودخواهانه خود فراتر رود، حتی اگر این کار در درازمدت واقعاً به نفعش باشد. در فصلی که در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



موردِ خشونت بود این مسئله را واکاوی کردیم. با این که «تبانی کبوتران»، نسبت به استراتژیِ پایدارِ فرگشتی، برای تکِ تکِ افراد نتیجهٔ بهتری را به همراه خواهد داشت، انتخابِ طبیعی بی‌برو برگرد به نفعِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی عمل خواهد کرد.

این امکان وجود دارد که یکی دیگر از خصوصیاتِ منحصر به فردِ آدمی نوع‌دوستیِ واقعی، بی‌طرفانه و خالصانه باشد. امیدوارم که چنین باشد، اما نمی‌خواهم له یا علیه آن استدلال بیاورم و حتی نمی‌خواهم در موردِ فرگشتِ میمیِ احتمالیِ آن گمانه‌زنی کنم. چیزی که سعی در بیانِ آن دارم این است که، حتی اگر به قسمتِ تیره و تاریکِ ماجرا نگاه کنیم و فرض را بر آن بگذاریم که انسان اساساً خودخواه است، دوراندیشیِ آگاهانهٔ ما — تواناییِ ما در شبیه‌سازیِ آینده در تصوراتِ خود — ممکن است بتواند ما را از بدترین خودخواهی‌های همانندسازانِ کور در امان بدارد. حداقل این است که ما صرفاً قادر به پیشبردِ منافعِ خودخواهانهٔ کوتاه‌مدتِ خود نیستیم، بلکه از تواناییِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ذهنی لازم برای پیشبرد منافع خودخواهانه طولانی مدت خود نیز برخورداریم. می توانیم بفهمیم که ورود به نوعی «تبانی کبوتران» مزایایی طولانی مدت در بر دارد و می توانیم با هم بنشینیم و تبادل نظر کنیم تا ببینیم از چه طریق می توانیم چنین تبانی را عملی کنیم. ما می توانیم در مقابل ژن های خودخواهی که با آن زاده شده ایم مقاومت کنیم و اگر لازم باشد، بر میم های خودخواهی نیز که به ما القاء شده است فائق آییم. حتی می توانیم به صورت خودخواسته در مورد راه های پرورش و تقویت نوع دوستی خالص و بی غرض ریزنی کنیم و این چیزی است که در طبیعت [وحشی] هیچ جایگاهی ندارد و در کل تاریخ جهان نیز سابقه نداشته است. ما به عنوان ماشین های ژنی ساخته شده ایم و به عنوان ماشین های میمی پرورش یافته ایم، اما از این قدرت برخورداریم که علیه سازندگان خود بشوریم. ما بر روی این کره خاکی تنها کسانی هستیم که می توانیم علیه خودکامگی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همانند سازانِ خود خواه طغیان کنیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.





۱۲. افرادِ نجیبِ زودتر از همه به مراد می‌رسند

افرادِ نجیب^۱ آخر از همه به مراد می‌رسند. چنان که بر می‌آید خاستگاهِ این عبارت را در بازیِ بیس‌بال می‌توان جست، هر چند بعضی از مراجع برداشت‌هایِ دیگری از آن را مقدم‌تر شمرده‌اند. گارتِ هاردین^۲، زیست‌شناسِ آمریکایی، برایِ بیانِ خلاصهٔ پیامی که می‌توان از آن به عنوانِ «زیست‌جامعه‌شناسی» یا «خودخواهیِ ژن» یاد کرد از این عبارت استفاده کرده است. فهمِ درخور بودنِ آن دشوار نیست. اگر بخواهیم «آدمِ نجیب» را به صورتِ خودمانی در بافتارِ داروینی ترجمه کنیم، آدمِ نجیب کسی است که، به قیمتِ گرفته شدنِ

¹ nice guy

² Garrett Hardin



این فرصت از خود، به دیگر اعضای گونه خود کمک می کند که ژن های خود را به نسل بعد منتقل کنند. چنین برداشت می شود که تعداد افراد نجیب باید قطعاً کم شود. به دیگر سخن، نجات باید به مرگی داروینی بمیرد. اما تعبیر فنی دیگری را نیز می توان از واژه خودمانی «نجیب» ارائه داد. اگر این برداشت را که خیلی هم از معنای عامیانه آن دور نیست بپذیریم، می توان گفت که افراد نجیب زودتر به مراد خواهند رسید. این فصل نشان می دهد که چگونه ممکن است به این نتیجه خوش بینانه رسید. کینه توزان فصل ۱۰ را به خاطر بیاورید. آن ها پرندگانی بودند که به شیوه ای به ظاهر نوع دوستانه به یک دیگر کمک می کردند، اما از کمک به کسانی که قبلاً از کمک به آن ها سر باز زده بودند امتناع می کردند. به دیگر سخن، از آن ها کینه به دل می گرفتند.

کینه توزان بر جمعیت حکم فرما شدند؛ چون در مقایسه با ساده لوحان (کسانی که بدون حساب و کتاب به همه کمک می کردند و مورد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سوءِ استفاده قرار می‌گرفتند) یا دغل‌بازان (کسانی که بی‌رحمانه از همه سوءِ استفاده می‌کردند، اما از کمک به هر کس دیگری سر باز می‌زدند) ژن‌های بیشتری را به نسل‌های بعد منتقل می‌کردند. داستانِ کینه‌توزان به تفهیم اصلی کلی و مهم که روبرت تریورز از آن به عنوانِ «نوع‌دوستیِ دوجانبه» یاد می‌کند کمکِ شایانی می‌نماید.

چنان چه در مثالِ ماهیِ نظافت‌چی دیدیم (صفحات ۱۸۶-۷)، نوع‌دوستیِ دوجانبه به اعضای یک گونه محدود نمی‌شود. در همه روابطی که به آن‌ها روابطِ هم‌زیستانه می‌گوییم مشاهده می‌شود، مثلاً مورچه‌هایی که «گله‌های» شته خود را می‌دوشیدند (صفحه ۱۸۱). از زمانِ نوشته شدنِ فصلِ ۱۰، دانشمندِ علومِ سیاسیِ آمریکایی، روبرت اکسلرود^۱ ایده نوع‌دوستیِ دوجانبه را به عرصه‌های تازه و هیجان‌انگیزی کشانده است. (بعضی از کارهای او در همکاری با دابلیو. دی. همیلتون بوده که نامش بر بسیاری از صفحاتِ این کتاب

¹ Robert Axelrod



نقش بسته است.) این اکسلرود بود که معنای تخصصی واژه «نجیب» را که در بند اول این فصل بدان اشاره کردم برای نخستین بار معرفی کرد.

اکسلرود، مانند بسیاری از دانشمندان سیاسی، اقتصاددانان، ریاضی‌دانان و روان‌شناسان محسور بازی قماربازانه ساده‌ای شده بود که به آن «دوراهی زندانی» می‌گویند. چنان ساده است که از فرط سادگی بسیاری از آدم‌های باهوش آن را به کل بد اشتباه دریافت کرده‌اند و پنداشته‌اند که ابعاد دیگری نیز دارد! اما سادگی فریبده‌ای دارد. کتاب‌های متعددی بر قفسه‌های کتابخانه‌ها نشسته‌اند که صرفاً به پیامدهای احتمالی این بازی گول‌زننده پرداخته‌اند. بسیاری از شخصیت‌های تأثیرگذار بر این باورند که کلید دفاع استراتژیک در این بازی نهفته است و باید برای پیشگیری از جنگ جهانی سوم دقیق آن را مطالعه کنیم. به عنوان یک زیست‌شناس با اکسلرود و همیلتون هم‌نظرم که می‌گویند بسیاری از حیوانات و گیاهان وحشی در زمان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرگشتی بی وقفه دارند دوراهیِ زندانی را با هم بازی می کنند.

نسخه اصلی و انسانیِ این بازی بدین ترتیب است. یک «بانک دار» است که در قامتِ داور ظاهر می شود و مبلغی را که دو بازیکن می برند بینِ آن ها تقسیم می کند. فرض کنید که من رقیبِ شما هستم (هر چند، چنان چه در ادامه خواهیم دید، «رقیب» بودن دقیقاً چیزی است که باید از آن هذر کنیم). هر کدام دو کارت در دستمان داریم که رویِ یکی نوشته شده است «همکاری» و رویِ دیگری نوشته شده است «خیانت». هر یک از ما یکی از کارت ها را انتخاب می کنیم و طوری که رویِ آن پنهان باشد آن را رویِ میز می گذاریم. هیچ از ما کارت مان را رو نمی کنیم تا تصمیم مان بر رویِ انتخابِ طرفِ مقابل تأثیری نگذارد. عملاً هم زمان کارت هایمان را انتخاب می کنیم. حال با دلشوره منتظر می مانیم که بانک دار کارت ها را رو کند. دلیلِ دلشوره این است که بردِ ما فقط به کارتی که بازی کرده ایم (و از آن آگاهیم) بستگی ندارد، بلکه به کارتی که طرفِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مقابل انتخاب کرده است نیز وابسته است و ما تا بانکدار آن را رو نکند از ماهیتش خبر نداریم.

از آنجا که ۲x۲ کارت وجود دارد، چهار برآمد ممکن وجود دارد. مبلغی که برنده می‌شویم برای هر برآمد از قرار زیر است (به احترام ریشه این بازی که در آمریکای شمالی است مبلغ را به دلار می‌نویسم):

برآمد ۱: ما هر دو کارت «همکاری» را انتخاب می‌کنیم. بانکدار به هر یک از ما ۳۰۰ دلار می‌دهد.

به این مبلغ قابل توجه پاداش همکاری دوجانبه می‌گویند.

برآمد ۲: ما هر دو کارت «خیانت» را انتخاب می‌کنیم. بانکدار هر کدام از ما را ۱۰ دلار جریمه می‌کند.

به این مبلغ جریمه به خاطر خیانت دوجانبه می‌گویند.

برآمد ۳: شما کارت «همکاری» را بازی می‌کنید و من کارت «خیانت».

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بانک‌دار به من ۵۰۰ دلار می‌دهد (وسوسهٔ خیانت) و شما (فردِ ساده‌لوح) را ۱۰۰ دلار جریمه می‌کند.

برآمد ۴: شما کارتِ «خیانت» را بازی می‌کنید و من کارتِ «همکاری».

بانک‌دار به شما ۵۰۰ دلار امتیازِ خیانت می‌دهد و من، فردِ ساده‌لوح، را ۱۰۰ دلار جریمه می‌کند.

برآمدهای ۳ و ۴ درست برعکسِ یک‌دیگرند: یک بازیکن امتیازِ خیلی زیادی می‌گیرد و دیگری امتیازِ خیلی بالایی را از دست می‌دهد. در صورتِ رخدادِ برآمدهای ۱ و ۲، امتیازِ یکسانی می‌بریم، اما برآمدِ ۱ برای هر دوی ما بهتر از برآمدِ ۲ است. مقدارِ دقیقِ پول

Fairly good REWARD (for mutual cooperation) e.g. \$300	Very bad SUCKER'S PAYOFF e.g. \$100 fine
Very good TEMPTATION (to defect) e.g. \$500	Fairly bad PUNISHMENT (for mutual defection) e.g. \$100 fine

بکان در دسترس

این ترجمه در

شکل ۱ - ماتریس آ. امتیازات من بر اساس برآمدهای مختلف بازی دوراهی زندانی

اهمیتی ندارد. حتی مهم نیست چند تا از آن‌ها مثبت (پرداخت) و چند تا از آن‌ها منفی (جریمه) است. چیزی که مهم است و در واقع بازی را به دوراهیِ زندانی تبدیل می‌کند رتبه‌بندیِ آن‌هاست. وسوسهٔ خیانت باید از پاداشِ همکاریِ دوجانبه بیشتر باشد؛ پاداشِ همکاری باید از جریمهٔ خیانتِ دوجانبه بیشتر باشد و جریمهٔ خیانت هم باید بهتر از نتیجهٔ فردِ ساده‌لوح باشد. (اگر بخواهیم سخت‌گیرانه‌تر بگوییم، یک شرطِ دیگر هم برای «دوراهیِ زندانی» خوانده شدنِ بازی وجود دارد: میانگینِ وسوسه [خیانت] و [استراتژی] ساده‌لوحانه نباید بیشتر از پاداش باشد. دلیلِ این شرطِ آخر بعداً مشخص می‌شود.) هر چهار برآمد در ماتریسِ آ به صورتِ خلاصه نشان داده شده است.

حال «دوراهی» کجا واردِ بازی می‌شود؟ برای یافتنِ پاسخ، به امتیازاتِ درونِ ماتریس نگاه کرده و تصور کنید وقتی دارم مقابلِ شما بازی می‌کنم چه فکریایی از سرم می‌گذرد. من می‌دانم که شما فقط یکی از دو کارتِ «همکاری» و «خیانت» را می‌توانید بازی کنید. بیایید آن‌ها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را به ترتیب از نظر بگذرانیم. اگر کارتِ «خیانت» را رو کنید (یعنی باید به ستونِ سمتِ چپ نگاه کنیم)، بهترین انتخابِ من نیز خیانت است. باید اقرار کرد که من جریمهٔ خیانتِ دوجانبه را متحمل می‌شوم، اما اگر همکاری کرده بودم، امتیازِ ساده‌لوح نصیبم می‌شد که از آن هم بدتر است.

حال بیایید انتخابِ دیگرِ شما را در نظر بگیریم (یعنی باید به ستونِ سمتِ راست نگاه کنیم)، یعنی وقتی شما کارتِ «همکاری» را بازی کرده‌اید. در این حالت نیز بهترین گزینهٔ من «خیانت» است. اگر هر دوی ما همکاری می‌کردیم، جایزهٔ نسبتاً بالای ۳۰۰ دلار را می‌بردیم. اما اگر خیانت کنم، جایزه‌ام از آن هم بیشتر خواهد شد، یعنی ۵۰۰ دلار. نتیجه این که، فارغ از این که شما چه کارتی را انتخاب بکنید، بهترین گزینهٔ من این است که همیشه کارتِ «خیانت» را بازی کنم.

پس با منطقِ بی‌عیب و نقص نشان دادم که فارغ از این که چه حرکتی بکنید، من باید خیانت کنم. و شما هم، با منطقی به همان میزان بی‌عیب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



و نقص، به نتیجهٔ واحدی می‌رسید. پس وقتی دو بازیکنِ منطقی به هم برسند، هر دو خیانت خواهند کرد و هر دو یا جریمه می‌شوند و یا سودِ کمی عایدشان می‌شود. اما هر کدام از بازیکنان نیک می‌دانند که اگر هر دو کارتِ «همکاری» را بازی می‌کردند، هر دو پاداشِ نسبتاً بالایی (در مثالِ ما ۳۰۰ دلار) را می‌بردند. به این خاطر است که واژهٔ «دوراهی» در نام این بازی به کار رفته و به طرزِ دیوانه‌کننده‌ای متناقض است. به همین خاطر هم است که حتی پیشنهاد شده علیه آن قانون وضع کنند.

واژهٔ «زندانی» از یک مثالِ تخیلیِ خاص گرفته شده است. ارزشِ این بازی دیگر پول نیست، بلکه حکمِ زندان است. دو مرد به نام‌های پیترسون و موریارتی به ظنِ همکاری در یک جرمِ زندانی شده‌اند. از هر زندانی، در سلولی جداگانه، دعوت می‌شود که به هم‌دستش خیانت کند (کارتِ «خیانت») و علیه او شهادت دهد. این که چه اتفاقی خواهد افتاد به این بستگی دارد که هر دو زندانی چه تصمیمی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می گیرند، اما هیچ یک از آن‌ها از انتخابِ فردِ دیگر اطلاعی ندارد. اگر پیترسون کلِ تقصیر را گردنِ موریارتی بیاندازد و موریارتی هم با سکوت اختیار کردنِ کاری کند که داستانِ او محتمل به نظر برسد (یعنی با کسی که زمانی دوستش بود و اکنون خائن از آب در آمده است همکاری کند)، موریارتی حکمِ حبسی سنگین می‌گیرد، در حالی که پیترسون که به وسوسهٔ خیانت تن داده است قسر در می‌رود. اگر هر دو به یک‌دیگر خیانت کنند، هر دو به جرمِ آن بزه محکوم می‌شوند، اما به خاطرِ ارائهٔ مدرکِ کمی به آن‌ها تخفیف می‌دهند. با وجودِ این، حکمی نسبتاً سنگین می‌گیرند و این جزایِ خیانتِ دوجانبه است. اگر هر دو همکاری کنند (البته با یک‌دیگر، نه با مأموران) و دم بر نیاورند، [مأمورین] مدرکِ کافی برای محکومیتِ هیچ یک از آن‌ها به جرمِ اصلی نخواهند داشت و دو نفر حکمِ سبک‌تری را بابتِ جرمی کوچک‌تر می‌گیرند. این پاداشِ همکاریِ دوجانبه است. ممکن است «پاداش» خواندنِ حکمِ زندانِ عجیب به نظر بیاید، اما دو مردِ داستان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که می‌دانند تحت شرایط دیگر ممکن بود مجبور باشند مدت بیشتری را در زندان آب خنک بخورند آن را یک پاداش تلقی می‌کنند. توجه داشته باشید که با این که «امتیازات» نه بر حسب دلار، بلکه بر حسب مدت حبس است، اجزاء اصلی بازی همچنان بدون تغییر باقی مانده است (به رتبه‌بندی مطلوبیت هر یک از چهار برآمد توجه کنید).

اگر شرایط این دو زندانی را در نظر بگیرید و فرض را بر این بگذارید که هر یک از طرفین به صورت منطقی منافع خویش را در نظر می‌گیرد و همچنین، این نکته را هم در ذهن داشته باشید که دو طرف نمی‌توانند با یک‌دیگر صحبت کنند و عهده‌ی با یک‌دیگر ببندند، خواهید دید که هیچ یک از آن‌ها گزینه‌ای جز از پشت خنجر زدن به دیگری ندارد و نتیجه این می‌شود که هر دو حکمی سنگین بگیرند.

آیا راهی برای فائق آمدن بر این دوراهی وجود دارد؟ هر دو بازیکن می‌دانند که طرف مقابل هر کاری انجام دهد، از گزینه «خیانت» بهتر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گزینه‌ای پیش روی خودش وجود ندارد. با این حال، هر دو به این امر نیز واقفند که اگر هر دویشان همکاری کنند، به نفع هر کدامشان خواهد بود. ای کاش... ای کاش... ای کاش راهی برای توافق وجود داشت؛ راهی بود که هر بازیکن می‌توانست خاطر جمع باشد طرف مقابل فقط به فکر منفعت خودش نیست؛ ای کاش راهی برای نظارت بر این توافق وجود داشت.

در [نسخه] ساده بازی دوراهی زندانی راهی برای تضمین اعتماد وجود ندارد. به جز وقتی که یکی از بازیکنان با دلی پاک و بی‌غش از استراتژی ساده لوحانه پیروی کند و فرشته‌ای باشد که این دنیای پلید جایش نباشد، این بازی قطعاً با نتیجه خیانت دوجانبه به اتمام می‌رسد که اتفاقاً نتیجه‌اش برای هر دو نفر نامطلوب خواهد بود. اما نسخه دیگری هم از این بازی وجود دارد. به آن «دوراهی زندانی تکرارشونده»^۱ می‌گویند. نسخه تکرارشونده این بازی پیچیده‌تر است

¹ iterated prisoner's dilemma



و در این پیچیدگی امیدی نهفته است.

نسخهٔ تکرارشوندهٔ بازی صرفاً همان بازیِ عادی است که به تعدادی نامعین با بازیکنانی یکسان تکرار می‌شود. دوباره من و شما روبروی هم هستیم و بانک‌داری بین ما نشسته است. باز هم هر کدام مان دو کارت داریم که رویِ یکی نوشته شده است «همکاری» و رویِ دیگری نوشته شده است «خیانت». باز هم ما می‌توانیم تنها یکی از این دو کارت را انتخاب کنیم و بانک‌دار نیز بر اساسِ قواعدِ بالا یا جایزه را پرداخت می‌کند و یا جریمه می‌کند. اما این بار به جایِ این که بازی همین جا خاتمه پیدا کند، دوباره کارت‌هایمان را بر می‌داریم و برایِ دورِ بعد آماده می‌شویم. وقتی بازی چند دور پشتِ سرِ هم بازی شود، این فرصت را در اختیار داریم که اعتمادسازی کنیم و یا نسبت به یک‌دیگر بدگمان شویم؛ می‌توانیم مقابله به مثل کنیم و یا آتشِ دعوا را فرو بنشانیم، ببخشیم و یا انتقام بگیریم. نکتهٔ مهمی که در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نسخه طولانی بازی باید در نظر داشت این است که ما هر دو می توانیم از جیب بانک دار برنده شویم، نه از جیب یک دیگر.

بعد از ده دور بازی، من از لحاظ نظری می توانم ۵۰۰۰۰ دلار برنده شوم، اما این امر فقط در صورتی ممکن است که شما خیلی ساده لوح (یا زیادی مهربان) باشید و با وجود این که من هر بار کارت «خیانت» را انتخاب کرده ام، شما کارت «همکاری» را انتخاب کرده باشید. حالت واقع گرایانه تر این است که هر یک از ما با انتخاب کارت «همکاری» در هر ده دور ۳۰۰۰ دلار از پول بانک دار را به جیب بزنیم. در این حالت لازم نیست که زیاد آدم مهربانی باشیم، چون هر دوی ما از روی انتخاب های قبلی طرف مقابل می توانیم بفهمیم که می شود به او اعتماد کرد. عملاً می توانیم بر روی رفتارِ دیگری نظارت کنیم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شکل ۲- بازی زدودن کنه بین پرندگان: نتیجه حاصل برای من برای برآمدهای مختلف

حالت دیگری که احتمال رخدادش تقریباً زیاد است این است که هیچ یک از ما به هم دیگر اعتماد نکنیم. یعنی هر ده دور کارت «خیانت» را بازی کنیم که در این صورت بانک دار ۱۰۰ دلار از هر یک از ما به عنوان جریمه کاسب می شود. محتمل ترین حالت این است که گاهی اوقات به هم دیگر اعتماد کنیم و هر کدام مان ترکیبی از کارت های «خیانت» و «همکاری» را رو کنیم و مبلغی بینایی برنده

Fairly good	Very bad
REWARD I get my ticks removed, although I also pay the costs of removing yours.	SUCKER'S PAYOFF I keep my ticks, while also paying the costs of removing yours.
Very good	Fairly bad
TEMPTATION I get my ticks removed, and I don't pay the costs of removing yours.	PUNISHMENT I keep my ticks with the small consolation of not removing yours.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شویم. پرندگانِ فصلِ ۱۰ که کنه‌هایِ هم‌دیگر را پاک می‌کردند در واقع نسخهٔ دوراهیِ زندانیِ تکرارشونده را بازی می‌کردند. چطور؟ چنان که حتماً به خاطر دارید، برایِ یک پرنده مهم است که کنه‌هایِ خود را پاک کند، اما به بالایِ سرش دسترسی ندارد و لازم است دوستی داشته باشد که به او کمک کند. منطقی است که آن فرد هم بعداً کمکِ او را جبران کند. اما ارائهٔ این خدمات از پرنده وقت و انرژی می‌گیرد، هر چند که مقدارِ آن ناچیز است. اگر پرنده بتواند تقلب کند و قسر در برود (یعنی دیگران کنه‌هایِ او را پاک کنند، اما خودش زحمت‌شان را جبران نکند)، بدونِ صرفِ هیچ هزینه‌ای، از همهٔ مزایا بهره‌مند می‌شود. برآمدهایِ مختلف را رتبه‌بندی کنید و خواهید دید که در واقع بازیِ دوراهیِ زندانی به صورتِ تمام و کمال در جریان است. این که هر دو طرف همکاری کنند (یعنی کنه‌هایِ یک‌دیگر را پاک کنند) خیلی خوب است، اما همچنان این وسوسه در طرفین وجود دارد که با امتناع از هزینه بر رویِ جبرانِ زحمت از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همکاریِ دوجانبه هم بیشتر سود ببرند. این که هر دو خیانت کنند (یعنی از زدودنِ کنه‌هایِ یک‌دیگرِ خودداری کنند) خیلی بد است، اما باز به اندازهٔ زمانی که یکی از طرفین در زدودنِ کنه‌هایِ طرفِ مقابل همت کند، اما همچنان خودش به کنه آلوده شود بد نیست. ماتریسِ نتایج در شکلِ ب نشان داده شده است.

اما این فقط یکی از نمونه‌هایِ موجود است. وقتی که بیشتر به آن بیاندیشید، خواهید دید که زندگی پر است از نمونه‌هایِ دوراهیِ زندانیِ تکرارشونده، آن هم نه فقط زندگیِ انسان، بلکه همچنین زندگیِ حیوانات و گیاهان. زندگیِ گیاهان؟ بله، چرا که نه؟ به خاطر داشته باشید که ما از استراتژی‌هایِ آگاهانه سخن نمی‌گوییم (با این که گاهی اوقات چنین است)، بلکه در موردِ استراتژی‌هایِ «مینارد اسمیتی» صحبت می‌کنیم، استراتژی‌هایی که ژن‌ها ممکن است از قبل برنامه‌ریزی بکنند. در ادامه با گیاهان، حیواناتِ مختلف و حتی باکتری‌هایی آشنا خواهیم شد که نسخهٔ تکرارشوندهٔ دوراهیِ زندانی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را بازی می کنند. حال بگذارید بیشتر به این موضوع بپردازیم که نکته مهم تکرارشونده بودن بازی چیست.

بر خلاف نسخه ساده بازی که تقریباً قابل پیش بینی است و می توان گفت که خیانت تنها استراتژی منطقی است، در نسخه تکرارشونده بازی استراتژی های مختلفی را می توان متصور شد. در نسخه ساده بازی تنها دو استراتژی ممکن است: «همکاری» یا «خیانت». اما تکرار مجال را برای ظهور استراتژی های مختلفی فراهم می کند و اصلاً مشخص نیست که کدام یک بهتر از دیگری است. مثلاً این نمونه تنها یکی از هزاران نمونه ممکن است: «اکثر اوقات همکاری کن، اما به صورت تصادفی در ۱۰٪ دورها خیانت کن». یا ممکن است استراتژی ها بر پایه سابقه بازی [بازیکنان] باشد. مثلاً مثال استراتژی «کینه توزانه» یکی از مثال هاست. فرد کینه توز می تواند چهره ها را به خوبی به خاطر بسپارد و با این که اساساً اهل همکاریست، اما اگر بازیکن دیگر خیانت کند، او هم خیانت خواهد کرد. در استراتژی های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگر افراد ممکن است از خود بخشش بیشتری نشان دهند و حافظه افراد کوتاه مدت تر است.

بدیهی است که تنها عامل محدودکننده استراتژی‌های ممکن در نسخه تکرارشونده بازی خلاقیت ماست. آیا می‌توانیم تعیین کنیم که کدام استراتژی از همه بهتر است؟ این همان تکلیفی است که اکسلرود برای خود معین کرده بود. او این ایده جالب به ذهنش خطور کرده بود که مسابقه‌ای را ترتیب دهد و طی آن از متخصصان نظریه بازی‌ها بخواهد که استراتژی‌های خود را به او ارسال کنند. در اینجا مراد از استراتژی قواعد از پیش برنامه‌ریزی شده برای اقدام است. از این رو شرکت کنندگان می‌توانستند استراتژی‌های خود را به زبان رایانه آماده و ارسال کنند. او چهارده استراتژی دریافت کرد. اکسلرود یک استراتژی پانزدهم نیز، به نام استراتژی تصادفی، به مجموعه اضافه کرد. در این استراتژی، به صورت تصادفی گزینه‌های «همکاری» و «خیانت» انتخاب می‌شد. هدف از آن این بود که یک استراتژی «بدون

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استراتژی» تعیین شود که بتوان از آن به عنوان مبنایی برای مقایسه استفاده کرد. به دیگر سخن، اگر نتایج حاصل از یک استراتژی از حالت تصادفی بهتر نباشد، نشان می‌دهد که آن استراتژی خیلی بد است.

اکسلرود همه ۱۵ استراتژی را به یک زبان برنامه‌نویسی مشترک نوشت و در یک رایانه بزرگ بین آن‌ها مسابقه گذاشت. هر استراتژی با یکی دیگر از استراتژی‌ها (از جمله یک کپی از خودش) در دسته‌های دوتایی قرار می‌گرفت تا با هم نسخه تکرارشونده دوراهی زندانی را بازی کنند. چون تعداد استراتژی‌ها ۱۵ تا بود، 15×15 یا ۲۲۵ بازی در رایانه به جریان می‌افتاد. پس از این که هر دسته دو تایی ۲۰۰ دور با هم بازی می‌کردند، نتایج محاسبه و برنده اعلام می‌شد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



Fairly good REWARD for mutual cooperation 3 points	Very bad SUCKER'S PAYOFF 0 points
Very good TEMPTATION to defect 5 points	Fairly bad PUNISHMENT for mutual defection 1 point

شکل ۳- مسابقه رایانه‌ای اکسلرود: امتیاز من برای برآمدهای مختلف

برای ما بردن یک استراتژی از یک رقیب خاص اهمیتی ندارد. چیزی که مهم است این است که کدام استراتژی پس از مسابقه با ۱۵ رقیب خود بیشترین «پول» را برنده شده بود. مراد از «پول» همان «امتیاز» است که بر این اساس تخصیص می‌یافت: «همکاری دوجانبه ۳ امتیاز، وسوسه به خیانت ۵ امتیاز، جریمه خیانت دوجانبه ۱ امتیاز (معادل مجازات سبک در مثال قبل)، نتیجه اقدام ساده لوحانه صفر امتیاز (معادل جریمه سنگین در مثال قبل).

بیشینه امتیاز ممکن برای هر استراتژی ۱۵۰۰۰ بود (۵ امتیاز برای ۲۰۰

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دور پس از مسابقه با ۱۵ رقیب). کمترین امتیاز ممکن صفر امتیاز بود. بدیهی است که هیچ یک از این حالات افراطی رخ نداد. به صورت واقع‌گرایانه، حداکثر امتیاز یک استراتژی در یکی از ۱۵ مصاف میانگینش از ۶۰۰ امتیاز تجاوز نمی‌کرد. این نتیجه در صورتی میسر می‌شد که هر دو بازیکن پیوسته همکاری می‌کردند و در هر یک از ۲۰۰ دور خود ۵ امتیاز می‌بردند. اگر یکی از آن‌ها به وسوسه خیانت تن دهد، به خاطر تلافی دیگر بازیکنان، به احتمال خیلی زیاد کمتر از ۶۰۰ امتیاز به دست می‌آورد (بیشتر متخصصان استراتژی تلافی‌جویی را در استراتژی ارسالی خود گنجانده بودند). ما می‌توانیم از ۶۰۰ امتیاز به عنوان یک معیار در این بازی استفاده کنیم و هر امتیازی را بر حسب درصدی از این معیار بیان کنیم. بر اساس این مقیاس، از لحاظ نظری امکان کسب امتیاز ۱۶۶ درصد (۱۰۰۰ امتیاز) هم وجود دارد، اما عملاً امتیاز متوسط هیچ یک از استراتژی‌ها از ۶۰۰ تجاوز نکرد. به یاد داشته باشید که «بازیکنان» در این مسابقه انسان نبودند، بلکه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برنامه‌های رایانه‌ای یا استراتژی‌هایی برنامه‌نویسی شده بودند. مؤلفان این استراتژی‌ها همان نقشی را ایفا کردند که ژن‌ها در برنامه‌نویسی بدن‌های مختلف ایفا می‌کنند (برنامه رایانه‌ای شطرنج ذکر شده در فصل ۴ و رایانه آندرومدا را به خاطر بیاورید). می‌توان استراتژی‌ها را «میانجی‌هایی» کوچک برای مؤلفان‌شان در نظر گرفت. در واقع، این امکان وجود داشت که یک مؤلف بیش از یک استراتژی ارسال کند (البته اگر یک مؤلف چند استراتژی می‌فرستاد که یکی از آن‌ها از همکاری فداکارانه دیگر استراتژی‌ها سود می‌برد ثقلب محسوب می‌شد و احتمالاً اکسلرود هم اجازه چنین کاری را نمی‌داد).

چند استراتژیِ هوشمند ارسال شده بود، اما بدیهی است که آن استراتژی‌ها به هوشمندی خالقان‌شان نبودند. نکته بسیار شگفت‌انگیز این بود که ساده‌ترین و به ظاهر غیرهوشمندانه‌ترین استراتژی برنده مسابقه شد. نام این استراتژی «آن چه عوض دارد گله ندارد» بود و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پروفسور آناتول راپوپورت^۱ از تورنتو آن را ارسال کرده بود که یک روان‌شناس و نظریه‌پرداز سرشناس در زمینهٔ تئوری بازی‌هاست. حرکتِ اولِ استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» همکاری است و بعد از آن صرفاً حرکتِ قبلیِ بازیکنِ قبلی را کپی می‌کند. بازی که بر مبنایِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» است چگونه پیش می‌رود؟ مثلِ همیشه، این که چه اتفاقی می‌افتد به بازیکنِ دیگر بستگی دارد. اول فرض کنید که بازیکنِ مقابل نیز از استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» پیروی می‌کند (به خاطر داشته باشید که هر استراتژی، به جز با ۱۴ استراتژیِ دیگر، با یک کپی از خودش نیز مسابقه می‌دهد). حرکتِ اولِ هر دو بازیکنِ پیرویِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» همکاری خواهد بود. در حرکتِ بعدی، هر بازیکن حرکتِ قبلیِ طرفِ مقابل را تکرار می‌کند که در این مثال حرکتِ قبلیِ «همکاری» است. هر دو بازیکن تا آخرِ بازی به همکاری ادامه می‌دهند و هر دو

¹ Anatol Rapoport



۱۰۰ درصد امتیازِ «معیار» را که ۶۰۰ امتیاز بود کسب می‌کنند.

حال فرض کنید که «آن چه عوض دارد گله ندارد» در مقابلِ استراتژیِ دیگری قرار می‌گیرد که به آن «کاوشگرِ ناشی» می‌گویند. در واقع، چنین استراتژی در مسابقهٔ اکسلرود شرکت نداشت، اما می‌توان [از تصورِ آن] چیزهایی را آموخت. اصولاً عیناً مانندِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» عمل می‌کند، اما هر از گاهی، مثلاً ۱ حرکتِ تصادفی از میانِ ۱۰ حرکت، بیخود و بی‌جهت خیانت می‌کند و امتیازِ بالایی حاصل از وسوسهٔ خیانت را از آنِ خود می‌کند. تا جایی که «کاوشگرِ ناشی» یکی از خیانت‌های آزمایشی‌اش را واردِ بازی نکرده است، شرایط با زمانی که دو «آن چه عوض دارد گله ندارد» با هم مسابقه می‌دهند عیناً یکسان است. یک دنباله از همکاریِ طولانی و دوجانبه در جریان است و هر دو بازیکن به راحتی ۱۰۰ درصد امتیازِ معیار را کسب می‌کنند. اما فرض کنید که «کاوشگرِ ناشی»، بدونِ هیچ نشانهٔ قبلی، مثلاً در حرکتِ هشتم خیانت می‌کند. مشخص است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که «آن چه عوض دارد گله ندارد» در این دور کارتِ «همکاری» را رو کرده است و امتیازِ ساده لوح، یعنی صفر امتیاز، کسب می کند. به نظر می رسد که «کاوشگرِ ناشی» جلو افتاده است؛ چرا که از این حرکتش ۵ امتیاز به دست آورده است. اما «آن چه عوض دارد گله ندارد» در حرکتِ بعدیِ تلافی می کند. خیلی ساده، مطابقِ قاعدهٔ تقلید از حرکتِ قبلیِ طرفِ مقابل، کارتِ «خیانت» را بازی می کند. اما «کاوشگرِ ناشی» با تقلیدِ کورکورانه از قاعدهٔ تقلیدی که درونش گنجانده شده است، حرکتِ [قبلی] رقیب، یعنی «همکاری» را تکرار می کند. پس در این جا نتیجهٔ فردِ ساده لوح که صفر امتیاز است نصیبش می شود، اما «آن چه عوض دارد گله ندارد» امتیازِ بالای ۵ را کسب می کند. «کاوشگرِ ناشی»، در مقابلِ خیانتِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» در حرکتِ بعدیِ «تلافی» می کند (شاید کسی فکر کند این کارش ناعادلانه است). و این تناوب ادامه پیدا می کند. بازیکنان به طورِ متوسط طیِ این تناوب ها ۲/۵ امتیاز (میانگینِ ۵ و صفر) کسب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کنند. این امتیاز کمتر از ۳ امتیازِ ثابتی است که هر دو بازیکن می‌توانستند با همکاریِ پیوسته به دست بیاورند (در ضمن، فلسفهٔ پشتِ «شرطِ دیگری» که در صفحهٔ ۲۰۴ به تشریحِ آن پرداختیم همین است). پس وقتی «کاوشگرِ ناشی» در مقابلِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» بازی کند هر دو امتیازشان کمتر از زمانی می‌شود که «آن چه عوض دارد گله ندارد» در مقابلِ خودش بازی می‌کند. و وقتی که «کاوشگرِ ناشی» در مقابلِ خودش بازی کند، عملکردشان از این هم بدتر می‌شود؛ چه این احتمال وجود دارد که خیانت‌هایِ متناوب زودتر شروع شود.

حال استراتژیِ دیگری را در نظر بگیرید که «کاوشگرِ پشیمان» نام دارد. «کاوشگرِ پشیمان» شبیهِ «کاوشگرِ ناشی» است، اما فعالانه در جهتِ خروج از حلقهٔ تلافی‌هایِ متناوب اقدام می‌کند. برایِ این کار لازم است که «حافظه» طولانی‌مدت تری نسبت به «آن چه عوض دارد گله ندارد» و «کاوشگرِ ناشی» داشته باشد. «کاوشگرِ پشیمان» به خاطر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌سپارد که کی به صورتِ ناگهانی خیانت کرده است و این که نتیجه‌اش تلافیِ فوری بوده است یا خیر. اگر چنین باشد، «از رویِ پشیمانی» به رقیبش اجازه می‌دهد که «بدونِ عقوبت» تلافی کند. یعنی پیش از این که آتشِ تلافی‌هایِ دوجانبه بالا بگیرد، جلویِ آن گرفته می‌شود. اگر یک بازی را میانِ «کاوشگرِ پشیمان» و «آن چه عوض دارد گله ندارد» تصور کنید، متوجه خواهید شد که بلافاصله حلقهٔ تلافی‌هایِ دوجانبه گسسته می‌شود. عمدهٔ بازی به همکاریِ دوجانبه می‌گذرد و هر دو بازیکن از امتیازِ بالایِ حاصل از آن بهره‌مند می‌شوند. «کاوشگرِ پشیمان»، در مقایسه با «کاوشگرِ ناشی»، در مقابلِ «آن چه عوض دارد گله ندارد»، عملکردِ بهتری خواهد داشت، اما عملکردش به خوبیِ زمانی که «آن چه عوض دارد گله ندارد» مقابلِ خودش بازی می‌کند نخواهد بود.

بعضی از استراتژی‌هایی که به مسابقهٔ اکسلرود راه پیدا کردند به مراتب پیچیده‌تر از «کاوشگرِ پشیمان» و «کاوشگرِ ناشی» بودند، اما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آنها هم به طور متوسط امتیاز کمتری از «آن چه عوض دارد گله ندارد» آوردند. در واقع، پیچیده‌ترین استراتژی از همه، به استثناء استراتژی تصادفی، عملکرد ضعیف‌تری داشت. این استراتژی با نام «نام مخفی نگه داشته شده است» ارسال شده بود که باعث می‌شد فکرهای جالبی در مورد آن بکنیم. مثلاً آیا فردی ناشناس و قدرتمند از پنتاگون آن را ارسال کرده بود؟ رئیس سی.آی.ای؟ هنری کیسینجر؟ خود اکسلرود؟ به نظر هیچ وقت نتوانیم مؤلفش را پیدا کنیم.

اگر بخواهیم به جزئیات هر کدام از استراتژی‌های ارسال‌شده پردازیم، بحث کسل‌کننده خواهد شد. این کتاب در مورد هوشمندی برنامه‌نویسان رایانه‌ای نیست. کاری که جالب است این است که استراتژی‌های مختلف را بر اساس دسته‌بندی‌های خاص دسته‌بندی کنیم و موفقیت این دسته‌های عمومی‌تر را بررسی نماییم. مهم‌ترین دسته‌بندی از نظر اکسلرود دسته «نجیب» بود. استراتژی نجیبانه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استراتژی است که فرد تابع آن هیچ وقت در خیانت پیش قدم نمی شود. «آن چه عوض دارد گله ندارد» یکی از این استراتژی هاست. قادر به خیانت است، اما فقط هنگام تلافی دست به این کار می زند. استراتژی های کاوشگر ناشی و کاوشگر پشیمان «بدجنس» هستند؛ چون ولو به ندرت، ولی گاهی اوقات، بدون این که کسی آن ها را تحریک کند، خیانت می کنند. از ۱۵ استراتژی راه یافته به مسابقه، ۸ مورد «نجیب» بودند. جالب این جاست که ۸ استراتژی برتر همین ۸ استراتژی نجیب بودند و بدجنس ها در رتبه های پایین تر قرار می گرفتند. «آن چه عوض دارد گله ندارد» به طور متوسط ۵/۵۰۴ امتیاز دریافت کرد، ۸۴ درصد معیارمان که ۶۰۰ امتیاز بود که امتیاز خوبی است. دیگر استراتژی های نجیب امتیازشان فقط کمی پایین تر و چیزی بین ۴/۸۳ و ۶/۷۸ درصد بود. اختلاف بزرگی بین این امتیاز و ۸/۶۶ درصد کسب شده توسط گراسکمپ^۱، موفق ترین استراتژی

¹ Graaskamp



بدجنس، وجود دارد. به نظر قانع کننده می آید که افرادِ نجیبِ عملکردِ خیلی خوبی در این بازی دارند.

یکی دیگر از اصطلاحاتی که اکسلرود به کار برده بود [استراتژیِ «بخشاینده»] بود. استراتژیِ بخشاینده استراتژی است که تلافی می کند، اما حافظه کوتاهی دارد. خیلی زود کارهایِ ناروایِ گذشته یادش می رود. استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» بخشاینده است. او سریع به کسی که خیانت می کند پشت دستی می زند، اما بعد از آن می گوید «گذشته ها گذشته». کینه توزانِ فصلِ ۱۰ به هیچ وجه اهلِ گذشت نبودند. طیِ کلِ بازی کینه از دلش پاک نمی شود. هیچ وقت کینه ای را که از کسی که به او خیانت کرده است دارد فراموش نمی کند، ولو فقط یک بار خیانت کرده باشد. یک استراتژی که دقیقاً مثلِ استراتژیِ کینه توز بود، تحتِ عنوانِ استراتژیِ فریدمن^۱، واردِ مسابقه شده بود و عملکردِ خیلی خوبی نداشت. از میانِ همه

¹ Friedman



استراتژی‌های نجیبانه (توجه داشته باشید که از واژه تخصصی «نجیب» برای آن استفاده می‌کنیم، در صورتی که اصلاً بخشش در کارش نیست)، استراتژی کینه‌توز یا استراتژی فریدمن از همه عملکرد بدتری داشت. دلیل عملکرد ضعیف استراتژی‌های کینه‌توز این است که هیچ وقت نمی‌توانند از حلقه خیانت متقابل خارج شوند، حتی وقتی که رقیب‌شان از کرده خود «پشیمان» است.

می‌شود حتی از «آن چه عوض دارد گله ندارد» هم بخشش بیشتری نشان داد. استراتژی «یکی در مقابل دو تا» اول می‌گذارد رقیبش دو بار خیانت کند و بعد تازه تلافی می‌کند. شاید به نظر بیاید که این استراتژی زیادی نجیب و بخشنده است. اما اکسلرود نتیجه آن را محاسبه کرده و گفته بود اگر کسی استراتژی «یکی در مقابل دو تا» را فرستاده بود، در مسابقه برنده می‌شد. دلیلش این است که در پیشگیری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از بروز حلقهٔ تلافیِ دوجانبه عملکردِ بالایی دارد.

پس تا این جا دو ویژگیِ استراتژی‌هایِ برنده را شناسایی کرده‌ایم: نجابت و بخشایندگی. این نتیجهٔ تقریباً آرمان‌شهرگونه که نجابت و بخشایندگی نتیجهٔ مثبت دارد برای بسیاری از کارشناسان که سعی کرده بودند زیرکیِ زیادی به خرج دهند و استراتژی‌هایی شیرانه و پیچیده برایِ مسابقه فرستاده بودند بسیار مایهٔ شگفتی بود و حتی آن‌هایی هم که استراتژی‌هایِ نجیبانه فرستاده بودند جرأت نکرده بودند چیزی به بخشایندگیِ «یکی در مقابلِ دو تا» طراحی کنند.

اکسلرود مسابقهٔ دومی را اعلام کرد. او ۶۲ استراتژی دریافت کرد و یک استراتژیِ تصادفی هم به آن اضافه کرد که مجموعاً تعدادشان ۶۳ تا شد. این بار تعداد حرکات در هر بازی به تعدادِ ثابتِ ۲۰۰ حرکت محدود نشده بود، بلکه تعدادِ آن باز بود. این کار دلیلِ خوبی دارد که به آن خواهم پرداخت. باز هم می‌توانیم امتیازها را به صورتِ درصدی از امتیازِ «معیار» یا حالتِ «همکاریِ پیوسته» بیان کنیم، با این که این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



معیار مستلزم محاسبات پیچیده تری است و مقدارش با ۶۰۰ امتیاز ثابت برابر نیست.

نتایج مسابقه اول و همچنین تحلیل اکسلرود از این که چرا استراتژی «آن چه عوض دارد گله ندارد» و دیگر استراتژی‌های نجیبانه عملکرد خیلی خوبی داشتند در اختیار برنامه‌نویسان مسابقه دوم گذاشته شده بود. قابل پیش‌بینی بود که مسابقه‌دهندگان به نحوی به این اطلاعات زمینه‌ای توجه کنند. در واقع، دو مکتب فکری متفاوت شکل گرفت. بعضی استدلال می‌کردند که نجابت و بخشاینده‌گی به روشنی ویژگی‌هایی هستند که باعث برد می‌شوند و بر اساس آن، استراتژی‌هایی بخشاینده و نجیب ارسال کردند. جان مینارد اسمیت حتی پا را فراتر نهاد و استراتژی فوق بخشاینده «یکی در مقابل دو تا» را برای مسابقه فرستاد. مکتب فکری دیگر بر این باور بود که چون بسیاری از همکاران‌شان تحلیل اکسلرود را خوانده‌اند، استراتژی‌های خیلی نجیب و بخشاینده‌ای را ارسال خواهند کرد. از این رو،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استراتژی‌هایی شرورانه ارسال کردند که در آن‌ها سعی شده بود از رفتارهای رثوفانه‌ای که پیش‌بینی می‌کردند سوء استفاده شود!

اما باز هم بدجنسی نتیجه خوبی به بار نیاورد. باز هم استراتژی «آن چه عوض دارد گله ندارد» که آناتول راپوپورت فرستاده بود برنده مسابقه شد و ۹۶٪ امتیاز معیار را از آن خود کرد. و باز هم استراتژی‌های نجیبانه، به طور کلی، عملکرد بهتری از استراتژی‌های بدجنسانه داشتند. به جز یک مورد، همه ۱۵ استراتژی برتر نجیب بودند و همه ۱۵ استراتژی ضعیف، به جز یک مورد، بدجنس بودند. با این که اگر استراتژی رثوفانه «یکی در مقابل دو تا» به مسابقه اول ارسال شده بود، برنده می‌شد، در مسابقه دوم برنده نشد. دلیلش این بود که استراتژی‌های بدجنس دقیقی در مسابقه حضور داشتند که می‌توانستند بی‌رحمانه از چنین استراتژی سراسر رحیمانه‌ای سوء استفاده کنند.

این امر یکی از نکات مهم در مورد این مسابقات را برای ما پررنگ‌تر می‌کند. موفقیت یک استراتژی به این بستگی دارد که چه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استراتژی‌های دیگری ارسال شده‌اند. تنها از این راه است که می‌توان تفاوتِ میانِ مسابقهٔ اول و دوم را توجیه کرد. در مسابقهٔ دوم استراتژیِ «یکی در مقابلِ دو تا» در تهِ لیست قرار گرفت، اما در مسابقهٔ دوم «یکی در مقابلِ دو تا» می‌توانست مقامِ اول را بگیرد.

افرادِ نجیب زودتر از همه به مراد می‌رسند اما چنان که گفتم، این کتاب در موردِ هوشمندیِ برنامه‌نویسان نیست. آیا راهی عینی هست که به کمکِ آن بتوان قضاوت کرد، به صورتِ کلی تر و اما به طوری که کمتر به تصمیم و دخالتِ افراد بستگی داشته باشد، چه استراتژی واقعاً از همه بهتر است؟ کسانی که فصل‌های قبل را خوانده‌اند از پیش ذهن‌شان آمادگی دارد که پاسخ را در نظریهٔ استراتژی‌های پایدارِ فرگشتی پیدا کنند.

من یکی از کسانی بودم که اکسلرود نتیجه‌هایِ مسابقهٔ اول را با او در میان گذاشته بود و از من دعوت کرده بود که یک استراتژی را برای شرکت در مسابقهٔ دوم ارسال کنم. من این کار را نکردم، اما پیشنهادِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگری را مطرح کردم. اکسلرود خودش از پیش شروع به اندیشیدن در چارچوبِ استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی کرده بود، اما این رویکرد از دیدِ من چنان بااهمیت بود که در نامه‌ای به او پیشنهاد کردم که با دابلیو. دی. همیلتون ارتباط برقرار کند. با این که اکسلرود خودش از این موضوع بی‌خبر بود، همیلتون در بخشِ دیگری از دانشگاهِ اکسلرود، یعنی دانشگاهِ میشیگان، کار می‌کرد. او هم فی‌الوقت با همیلتون تماس گرفت و نتیجهٔ همکاری‌شان مقالهٔ مشترکی شد که در سالِ ۱۹۸۱ در مجلهٔ ساینس به انتشار درآمد. این مقاله برندهٔ جایزهٔ نیوگم کیولندِ انجمنِ پیشبردِ علومِ آمریکا^۱ شد. اکسلرود و همیلتون هم چند مثالِ جذاب و غیرمعمولِ زیست‌شناختی از دوراهیِ زندانیِ تکرار شونده را مطرح کردند و هم، به نظرِ من، به نحوی که سزاوارش بود، به رویکردِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی بها دادند.

¹ Newcomb Cleveland Prize of the American Association for the Advancement of Science



رویکردِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی را با سیستمِ «زمان‌بندیِ نوبتِ گردشی»^۱ مقایسه کنید که در دو مسابقهٔ اکسلرود به کار گرفته شده بود. زمان‌بندیِ نوبتِ گردشی مثلِ مسابقاتِ لیگِ فوتبال است. هر استراتژی به تعدادِ دفعاتِ یکسانی در مقابلِ دیگر استراتژی‌ها قرار داده شد. امتیازِ نهاییِ استراتژیِ حاصلِ مجموعِ امتیازاتی بود که استراتژی در مقابلِ تمام استراتژی‌هایِ دیگر به دست آورده بود. بنابراین، شرطِ موفقیتِ یک استراتژی در مسابقه‌ای با سیستمِ زمان‌بندیِ نوبتِ گردشی این است که بتواند در مقابلِ همهٔ استراتژی‌هایی که دیگر افراد ممکن است ارسال کرده باشند عملکردِ خوبی داشته باشد. اکسلرود برایِ استراتژی که در مقابلِ استراتژی‌هایِ متعددِ دیگر عملکردِ خوبی داشت از عنوانِ «باقوام»^۲ استفاده کرد. چنان که مشخص شد، استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد»

¹ round robin

² robust



استراتژیِ باقوامی است. مجموعه استراتژی‌هایی که افراد ممکن بود ارسال کنند مجموعه‌ای خودساخته است. این همان موضوعی است که قبلاً نگرانیِ خودم را نسبت به آن اعلام کردم. در مسابقهٔ اولِ اکسلرود چنین شد که نیمی از استراتژی‌هایِ ارسالیِ نجیب بود. در چنین اقلیمی، استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» پیروز شد و در آن شرایط، اگر استراتژیِ «یکی در مقابلِ دو تا» هم ارسال شده بود، پیروز می‌شد. اما فرض کنید همهٔ استراتژی‌هایِ ارسالیِ بدجنس می‌بود. رخ دادنِ چنین چیزی ممکن بود. هر چه باشد، ۶ استراتژی از میانِ ۱۴ استراتژیِ ارسالیِ بدجنس بود. اگر ۱۳ استراتژیِ بدجنس می‌بود، «آن چه عوض دارد گله ندارد» نمی‌توانست برنده شود. چنین «اقلیمی» برایِ پیروزیِ آن مناسب نمی‌بود. نه تنها مبلغِ جایزه، بلکه رتبه‌بندیِ استراتژی‌هایِ موفق به این بستگی داشت که چه استراتژی‌هایی ارسال شده بود. به دیگر سخن، به چیزی غیرقابل‌پیش‌بینی و تصادفی چون سلیقهٔ آدمی بستگی دارد. چگونه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌توان از این شدتِ این تصادفی بودن کاست؟ با فکر کردن در چارچوبِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی.

چنان چه از فصل‌هایِ پیش به خاطر دارید، ویژگیِ اصلیِ یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی این است که زمانی که تعدادش در جمعیتِ استراتژی‌هایِ مختلف ازدیاد یافت پیوسته موفقیت کسب می‌کند. این که بگوییم «آن چه عوض دارد گله ندارد» یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است یعنی این که «آن چه عوض دارد گله ندارد» در اقلیمی که عمدهٔ آن را «آن چه عوض دارد گله ندارد» تشکیل می‌دهد موفق است. این حالت را می‌توان نوعِ خاصی از «باقوامی» به شمار آورد. برایِ ما فرگشت‌گرایان تنها این نوع قوام است که اهمیت دارد. چرا این همه برایِ مان مهم است؟ چون در دنیایِ داروینسم، جایزه در قالبِ پول نیست، بلکه در قالبِ فرزند است. از دیدِ یک داروینست، یک استراتژیِ موفق استراتژی است که در جمعیتی از استراتژی‌ها به موفقیت رسیده است. برایِ این که یک استراتژی موفق باقی بماند،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باید مخصوصاً در شرایطی که تعدادِ خودش زیاد است، یعنی در اقلیمی که عمده‌اش را کپی‌هایی از خودش تشکیل داده است، موفق باشد.

در واقع، اکسلرود برای یافتنِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی دورِ سومی را نیز ترتیب داد که نحوه‌ی اجرای آن به گونه‌ای بود که گویی انتخابِ طبیعی مسئولِ اجرای آن است. البته عنوانِ «دورِ سوم» را به آن نداد؛ چون برای ارسالِ استراتژی درخواست نداد و از همان استراتژی‌های دورِ دوم استفاده کرد. ولی به نظر بهتر است به آن به عنوانِ دورِ سوم نگاه کنیم؛ چه این دور با دو دورِ مسابقه‌ای که بر اساسِ «زمان‌بندیِ نوبتِ گردشی» بود تفاوتی اساسی داشت و تفاوتش با آن دو مسابقه‌ی اول حتی از تفاوتِ آن دو دور با یک‌دیگر هم بیشتر بود.

اکسلرود ۶۳ استراتژی را دوباره به رایانه داد تا «نسلِ ۱» از نوادگانِ فرگشتی را تولید کند. در «نسلِ ۱»، «اقلیم» از تعدادِ برابری از نمایندگانِ همه‌ی استراتژی‌هایی تشکیل شده بود. در پایانِ نسلِ ۱، جایزه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نه در قالب «پول» یا «امتیاز»، بلکه در قالبِ فرزندانی شبیه به والدین‌شان که تولیدِ مثلِ جنسی نداشتند پرداخت شد. با گذشتِ چند نسل، بعضی از استراتژی‌ها نادر شده و سرانجام منقرض شدند. تعدادِ دیگری از استراتژی‌ها هم پرشمار شدند. با تغییرِ نسبت‌ها، نتیجتاً «اقلیمی» که حرکاتِ آینده‌بازی در آن انجام می‌گرفت نیز تغییر کرد. سرانجام، پس از تقریباً ۱۰۰۰ نسل، دیگر تغییری در نسبت‌ها ایجاد نشد؛ اقلیم هم ثابت ماند. پایداری برقرار شده بود. پیش از آن، کامیابیِ استراتژی‌هایِ مختلف با پستی و بلندی همراه بود، درست مثلِ شبیه‌سازیِ رایانه‌ایِ من از دغل‌بازان، ساده‌لوحان و کینه‌توزان.

بعضی از استراتژی‌ها از همان اول رو به انقراض گذاشتند و عمده‌ی استراتژی‌ها تا قبل از رسیدن به نسلِ ۲۰۰ منقرض شده بودند. از میانِ استراتژی‌هایِ بدجنس، یکی دو تا پرتعداد شدند، اما دورانِ خوب‌شان، مثلِ دورانِ خوبِ دغل‌بازان در شبیه‌سازیِ من، عمرِ کوتاهی داشت. تنها استراتژیِ بدجنسی که تا بعد از نسلِ ۲۰۰ دوام

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آورد «هارینگتون»^۱ نام داشت. موفقیتِ هارینگتون تا حدودِ نسلِ ۱۵۰ به سرعت افزایش یافت. پس از آن، موفقیتش با شیئی تقریباً کند کاهش یافت و حدودِ نسلِ ۱۰۰۰ به انقراض نزدیک شد. هارینگتون به همان دلیلی که دغل‌بازانِ شبیه‌سازیِ من در آغاز توفیق می‌یافتند پیروزیِ موقتی داشت. زمانی که استراتژی‌هایِ دل‌رحیم یا بیش از حد بخشاینده‌ای چون «یکی در مقابلِ دو تا» منقرض نشده بودند، از آن‌ها سوء استفاده می‌کرد. سپس، وقتی که دل‌رحیمان منقرض شدند، هارینگتون هم که دیگر طعمه‌ای در اختیار نداشت ناگزیر راهِ آن‌ها را در پیش گرفت. حالِ مجال برایِ جولانِ استراتژی‌هایِ «نجیب» اما «تحریک‌پذیری» چون «آن چه عوض دارد گله ندارد» فراهم شد.

«آن چه عوض دارد گله ندارد» خود در پنج اجرا از شش اجرایِ [اول] دورِ ۳ برنده شد، درست مانندِ اتفاقی که در دورهایِ ۱ و ۲ رخ داده بود. پنج استراتژیِ نجیبِ تحریک‌پذیر تقریباً به اندازهٔ «آن چه

¹ Harrington



عوض دارد گله ندارد» موفق شدند (یعنی در جمعیت ازدیاد یافتند). در واقع، یکی از آن‌ها در اجرای ششم اول شد. وقتی همهٔ بدجنس‌ها نسل‌شان ور افتاد، اصلاً نمی‌شد هیچ یک از استراتژی‌های نجیب را از استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» یا از یک‌دیگر تشخیص داد؛ چون همه نجیب بودند و در مقابل یک‌دیگر کارتِ «همکاری» را رو می‌کردند.

یکی از پیامدهای این تمایزناپذیری این بود که با وجودی که به نظر می‌رسید «آن چه عوض دارد گله ندارد» استراتژیِ پایدارِ فرگشتی باشد، اگر سخت‌گیرانه به موضوع نگاه کنیم، یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ واقعی نیست. فراموش نکنید، برای این که یک استراتژیِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی محسوب شود، وقتی که رواج پیدا کرد، استراتژی‌هایِ نادر و جهش‌یافته نباید بتوانند مجالِ حمله پیدا کنند. درست است که هیچ استراتژیِ بدجنسی نمی‌تواند به «آن چه عوض دارد گله ندارد» حمله کند، اما یک استراتژیِ نجیبِ دیگر بحثش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جداست. چنان چه همین حالا خواندیم، در جمعیتی از استراتژی‌های نجیب، همه دقیق مثل هم رفتار می‌کنند. همه همیشه کارتِ «همکاری» را رو می‌کنند. پس هر استراتژیِ نجیبِ دیگری، مثلاً استراتژیِ رحیمانه «همکاریِ پیوسته»، با این که انتخابِ طبیعی آن را در مقابلِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» انتخاب نمی‌کند، می‌تواند بدونِ این که کسی متوجه شود واردِ جمعیت شود. پس به طورِ فنی، «آن چه عوض دارد گله ندارد» استراتژیِ پایدارِ فرگشتی نیست.

شاید بگویید چون دنیا به همان نجابتِ قبلی می‌ماند، شاید بتوانیم «آن چه عوض دارد گله ندارد» را استراتژیِ پایدارِ فرگشتی تلقی کنیم. اما مواظب باشید و ببینید بعد چه اتفاقی می‌افتد. بر خلافِ «آن چه عوض دارد گله ندارد»، استراتژیِ «همکاریِ پیوسته» در مقابلِ استراتژی‌های بدجنسی چون «خیانتِ پیوسته» پایدار نمی‌ماند. «خیانتِ پیوسته» در مقابلِ «همکاریِ پیوسته» عملکردِ خوبی دارد؛ چه هر بار امتیازِ بالایِ «وسوسه [خیانت]» را از آن خود می‌کند. استراتژی‌های بدجنسی چون

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«خیانتِ پیوسته» وارد می‌شوند تا تعدادِ استراتژی‌هایِ زیادی دل‌رحم، همچون «همکاریِ پیوسته» را پایین نگه دارند.

اما با این که اگر بخواهیم سخت‌گیرانه به موضوع نگاه کنیم، «آن چه عوض دارد گله ندارد» یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ واقعی نیست، شاید بتوان ترکیبی از استراتژی‌هایی را که اساساً نجیب هستند، اما همچون «آن چه عوض دارد گله ندارد» تواناییِ مقابله به مثل را نیز دارند، عملاً چیزی معادلِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی بدانیم.

در چنین ترکیبی جا برای اندکی بدجنسی نیز هست. روبرت بوید^۱ و جفری لوربرباوم^۲، در یکی از تحقیقاتِ خیلی جالبی که در ادامه کارِ اکسلرود انجام شده است، بر رویِ ترکیبی از «یکی در مقابلِ دو تا» و یک استراتژیِ دیگر به نام «آن چه عوض دارد گله نداردِ مشکوک» مطالعه کرده‌اند. «آن چه عوض دارد گله نداردِ مشکوک» اساساً

¹ Robert Boyd

² Jeffrey Lorberbaum



بدجنس است، اما خیلی هم بدجنس نیست. بعد از اولین حرکت، درست مانند «آن چه عوض دارد گله ندارد» عمل می‌کند، اما درست در اولین حرکت خیانت می‌کند و به همین دلیل هم در واقع بدجنس تلقی می‌شود. در اقلیمی که «آن چه عوض دارد گله ندارد» بر آن سیطره دارد، آن چه عوض دارد گله ندارد مشکوک» پا نمی‌گیرد؛ چون اولین خیانتش باعث می‌شود که افراد به صورت دوجانبه پیوسته به هم خیانت کنند. اما اگر با یک بازیکنِ پیرو «یکی در مقابل دو تا» روبرو شود، بخشنده‌گی بیشتر «یکی در مقابل دو تا» از آغاز این خیانت پیوسته جلوگیری می‌کند. هر دو بازیکن دست کم با حصول امتیاز «معیار»، یعنی تماماً مشارکت، بازی را به پایان می‌رسانند و بازیکنِ پیرو استراتژی «آن چه عوض دارد گله ندارد مشکوک»، افزون بر آن، امتیاز خیانت اولیه را نیز کسب می‌کند. بوید و لوربرباوم نشان دادند که جمعیتی متشکل از «آن چه عوض دارد گله ندارد»، از لحاظ فرگشتی، ممکن است مورد حمله ترکیبی از «یکی در مقابل دو تا» و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«آن چه عوض دارد گله ندارد مشکوک» قرار گیرد و هر دو این استراتژی‌ها در کنار هم پیشرفت می‌کنند. تقریباً با قطعیت می‌توان گفت که این ترکیب تنها ترکیبی نیست که می‌تواند بدین طریق هجوم بیاورد. احتمالاً چندین ترکیب از استراتژی‌های کمی بدجنس با استراتژی‌های نجیب و بسیار بخشاینده وجود دارد که در کنار هم قادر به حمله هستند. برخی ممکن است این را آینه‌ای بدانند که جنبه‌های آشنایی از زندگی انسان را در خود نشان می‌دهد.

اکسلرود این نکته را به رسمیت شناخته بود که «آن چه عوض دارد گله ندارد» از دید سخت گیرانه یک استراتژی پایدار فرگشتی نیست و از این رو، از عبارت «استراتژی پایدار جمعی» برای توصیف آن استفاده کرد. مانند آن چه در استراتژی‌های پایدار فرگشتی واقعی دیدیم، این امکان وجود دارد که بیش از یک استراتژی به صورت همزمان پایدار شوند. و باز هم، به شانس بستگی دارد که کدام یک بر جمعیت چیره خواهد شد. «خیانت پیوسته» هم همچون «آن چه عوض

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دارد گله ندارد» پایدار است. در جمعیتی که «خیانتِ پیوسته» سیطره پیدا کرده است، هیچ استراتژیِ دیگری عملکردش بهتر نخواهد بود. می‌توان سیستم را دارایِ دو حالتِ پایدار تلقی کرد. «خیانتِ پیوسته» یکی از نقاطِ پایدارِ آن است و «آن چه عوض دارد گله ندارد» (یا ترکیبی از استراتژی‌هایِ عمدتاً نجیب و انتقام‌جو) نقطهٔ پایدارِ دیگرِ آن. هر کدام از نقاطِ پایدارِ زودتر بر جمعیت چیره شد احتمال دارد بتواند چیرگیِ خود را حفظ کند.

اما «چیره شدن» به صورتِ کمی یعنی چه؟ چند «آن چه عوض دارد گله ندارد» باید وجود داشته باشد که باعث شود «آن چه عوض دارد گله ندارد» بهتر از «خیانتِ پیوسته» عمل کند؟ این مورد به پاداشی بستگی دارد که بانک‌دار پذیرفته است در یک بازیِ خاص اعطا کند. تنها چیزی که می‌توانیم به طورِ کلی بگوییم این است که یک تعدادِ حیاتی، یک خطِ مرزی وجود دارد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در یک سوی مرز، تعدادِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» از تعدادِ حیاتی بیشتر است و انتخاب به نفع استراتژی‌هایِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» بیشتر عمل می‌کند. در سویِ دیگرِ مرز، تعدادِ «خیانتِ پیوسته» از تعدادِ حیاتی بیشتر است و انتخاب به نفع استراتژی‌هایِ «خیانتِ پیوسته» بیشتر عمل می‌کند. احتمالاً به یاد دارید که، در فصلِ ۱۰، وقتی که داشتیم در موردِ کینه‌توزان و دغل‌بازان صحبت می‌کردیم، به چیزی معادلِ همین خطِ مرزی بر خوردیم.

از این رو، بی‌شک مهم است که یک جمعیت هنگام شروع در کدام سمتِ مرز ایستاده است. و همچنین باید بدانیم که یک جمعیت چگونه ممکن است از یک سمتِ خطِ مرزی به سمتِ دیگر برود. تصور کنید که با جمعیتی کارمان را شروع می‌کنیم که در حالِ حاضر در ناحیهٔ «خیانتِ پیوسته» قرار دارد. «آن چه عوض دارد گله ندارد»ها به اندازهٔ کافی به پستِ یک‌دیگر نمی‌خورند که بتوانند به صورتِ دوجانبه به یک‌دیگر سود برسانند. پس انتخابِ طبیعی جمعیت را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بیشتر به آن سویِ دیگرِ بام که «خیانتِ پیوسته» است می‌کشاند. اگر جمعیت از طریقی، از راهِ رانشی تصادفی، به سمتِ دیگرِ مرز راه پیدا می‌کرد، می‌توانست واردِ ناحیهٔ «آن چه عوض دارد گله ندارد» شود و آن گاه همه از جیبِ بانکِ دار (یا طبیعت) حسابی نفع می‌بردند. اما ناگفته پیداست که جمعیت‌ها اراده یا هدفی گروهی ندارند. آن‌ها نمی‌توانند همت کنند و از مرز رد شوند. آن‌ها فقط به شرطی قادر به عبور هستند که نیروهایِ هدایت‌نشدهٔ طبیعت اتفاقی آن‌ها را عبور دهد.

چگونه ممکن است این اتفاق بیافتد؟ یکی از پاسخ‌ها این است که «شانس» ممکن است عاملِ آن شود. اما «شانس» صرفاً واژه‌ای است که بیان‌کنندهٔ ناآگاهیِ ماست. معنیش این است «عاملی که تا کنون از آن اطلاع نداریم یا مشخص نشده است». از ما بر می‌آید که پاسخی بهتر از «شانس» ارائه کنیم. می‌توانیم تلاش کنیم و به این بیان‌دیشیم که در عمل از چه طریقی ممکن است افرادِ پیروِ «آن چه عوض دارد گله

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ندارد» تعدادشان از حدِ حیاتی بیشتر شود. یعنی باید به سناریوهایِ احتمالیِ بیندیشم که در آن افرادِ پیروِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» بتوانند به صورتِ اتفاقی و به تعدادِ کافی دورِ هم جمع شوند که همگی بتوانند به هزینهٔ بانکِ دار نفع ببرند.

این طرزِ فکر امیدبخش، اما اندکی مبهم است. افرادی که به هم شبیه‌اند دقیقاً چگونه ممکن است به طورِ اتفاقی در قالبِ اجتماعاتِ کوچکِ دورِ هم جمع شوند؟ در طبیعت، راهِ واضحِ آن خویشاوندیِ ژنتیکی است، یعنی نسبتِ خویشاوندی. بیشترِ حیواناتِ متعلق به گونه‌هایِ مختلف به احتمالِ خیلی زیاد در کنارِ خواهران، برادران و عموزادگانِ خود زندگی می‌کنند و نه در کنارِ افرادی تصادفی از آن جمعیت. این اتفاق صرفاً در پیِ انتخابِ رخ نمی‌دهد. خود به خود از «غلظتِ» جمعیت سرچشمه می‌گیرد. غلظت به معنیِ تمایلِ افراد به ادامه به زندگی در نزدیکیِ محلِ تولدشان است. برایِ نمونه، بخشِ عمده‌ای از تاریخ و در بیشترِ بخش‌هایِ جهان، انسان‌ها به ندرت بیش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از چند کیلومتر از محل تولدِ خود دور می‌شده‌اند (البته این امر در موردِ انسانِ امروزی دیگر صادق نیست).

بنابراین، معمولاً خوشه‌ای از خویشاوندانِ ژنتیکی تشکیل می‌شود. یادم است که زمانی به یکی از جزیره‌هایِ دورافتادهٔ غربِ ایرلند رفته بودم و از این که تقریباً همهٔ ساکنانِ جزیره گوش‌هایِ بزرگِ دسته‌کوزه‌ای داشتند متعجب شده بودم. اصلاً ممکن نبود دلیلش این باشد که گوش‌هایِ بزرگ برایِ آن اقلیم مناسب است (بادهایِ دریاییِ قوی در آنجا می‌وزید). دلیلش این بود که بیشترِ ساکنانِ جزیره خویشاوندِ نزدیکِ یک‌دیگر بودند.

خویشاوندانِ ژنتیکی معمولاً نه فقط از لحاظِ ویژگی‌هایِ ظاهری، بلکه از بسیاری جنبه‌هایِ دیگر نیز به هم شبیه‌اند. مثلاً از لحاظِ داشتنِ تمایلِ ژنتیکی به بازی با پیروی (یا عدم پیروی) از «آن چه عوض دارد گله ندارد» به یک‌دیگر شباهت دارند. پس حتی اگر «آن چه عوض دارد گله ندارد» در جمعیتِ کل نادر باشد، ممکن است به صورتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



محلی رایج باشد. در یک منطقه ممکن است افرادِ پیروِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» خیلی اوقات گذرشان به یک دیگر بیافتد و در پی همکاریِ دوجانبه موفق شوند. در عینِ حال، محاسباتی که تعدادِ افرادِ کلِ جمعیت را در نظر می‌گیرد ممکن است نشان دهد که تعدادشان کمتر از تعدادِ حیاتیِ مرزی است.

اگر این اتفاق بیافتد، افرادِ پیروِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» که در گوشهٔ دنجِ خود و محلیِ خود با یک‌دیگر همکاری می‌کنند ممکن است به چنان موفقیتی دست یابند که از یک دستهٔ محلیِ کوچک به یک دستهٔ محلیِ بزرگ ارتقاء یابند. این دسته‌های محلی ممکن است آن قدر بزرگ شوند که پای‌شان به دیگر مناطق نیز برسد، مناطقی که تا کنون از لحاظِ عددی پیروانِ «خیانتِ پیوسته» بر آن حکم‌فرما بوده‌اند. وقتی به سرزمین‌هایِ محصور می‌اندیشیم، شاید مثالِ جزیرهٔ ایرلندی که آوردم غلط‌انداز باشد؛ چون به صورتِ فیزیکی ارتباطش با دیگر جاها قطع است. در عوض، جمعیتی بزرگ را تصور کنید که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در آن حرکتِ زیادی رخ نمی‌دهد، به طوری که افراد معمولاً به همسایگانِ نزدیک‌شان شبیه‌اند تا همسایگانِ دورشان، در حالی که کلِ مناطق دارند با هم‌دیگر زاد و ولد می‌کنند.

پس اگر به خطِ مرزی که قبلاً شرح دادیم برگردیم، می‌بینیم که «آن چه عوض دارد گله ندارد» از فرصتِ گذر از آن برخوردار است. تنها چیزی که لازم است این است که کمی دسته‌بندیِ محلی انجام دهیم، از همان نوعی که در جمعیت‌هایِ طبیعی نیز به صورتِ طبیعی رخ می‌دهد. «آن چه عوض دارد گله ندارد» از یک موهبت برخوردار است و آن این است که حتی در وقتِ ندرت، تواناییِ گذر از خطِ مرزی و ورود به ناحیه‌ای را [که به نفعِ خودش است دارد. چنان به نظر می‌رسد که گویی گذرگاهی مخفی زیرِ خطِ مرزی وجود دارد. اما این گذرگاهِ مخفی یک شیرِ یک‌طرفه دارد؛ نامتقارن است. اما «خیانتِ پیوسته» با آن که یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ واقعی است، بر خلافِ «آن چه عوض دارد گله ندارد»، نمی‌تواند برای عبور از خطِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مرزی از دسته‌بندی محلی بهره بگیرد. کاملاً خلاف آن رخ می‌دهد. اصلاً این گونه نیست که افراد پیرو «خیانت پیوسته» که در دسته‌های محلی زندگی می‌کنند بتوانند از حضور یک دیگر سود ببرند. در واقع، در حضور یک دیگر عملکردشان حتی بدتر هم می‌شود. به هیچ وجه چنین نیست که، به قیمت متضرر شدن بانک‌دار، بی‌سر و صدا به یک دیگر کمک کنند، بلکه یک دیگر را تیغ می‌زنند. بنابراین، «خیانت پیوسته»، برخلاف «آن چه عوض دارد گله ندارد»، از نزدیکی خویشاوندی و غلظت در جمعیت بهره‌ای نمی‌برد.

پس با این که جایگاه «آن چه عوض دارد گله ندارد» به عنوان یک استراتژی پایدارِ فرگشتی محکم نبود، اما از نوعی پایداری برخوردار است که جایگاه بالاتری دارد. معنیش چه می‌تواند باشد؟ بی‌گمان، استراتژی پایدار پایدار است. ببینید، ما در این جا داریم دید بلندمدت‌تر را در نظر می‌گیریم. «خیانت پیوسته» به مدتی طولانی جلوی تجاوز [دیگر استراتژی‌ها] مقاومت می‌کند. اما اگر به اندازه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کافی، شاید هزاران سال، صبر کنیم، «آن چه عوض دارد گله ندارد» سرانجام به تعداد لازم برای گذر از خطِ مرزی می‌رسد و نسبتِ جمعیتی دگرگون می‌گردد. اما برعکسِ آن ممکن نیست. چنان چه دیدیم، «خیانتِ پیوسته» نمی‌تواند از دورِ هم جمع شدن‌ها بهره‌بردار و از این رو، از پایداریِ سطحِ بالاتر برخوردار نخواهد شد.

چنان چه دیدیم، «آن چه عوض دارد گله ندارد» در واقع «نجیب» است، یعنی هیچ وقت خودش اول خیانت نمی‌کند. همچنین او «بخشاینده» است، یعنی حافظه‌اش کوتاه‌مدت است و خطاهای خیلی قبل به یادش نمی‌ماند. حالا یکی دیگر از اصطلاحاتِ رسایِ اکسلرود را معرفی می‌کنم. «آن چه عوض دارد گله ندارد» از ویژگیِ «حسود نبودن» نیز برخوردار است. معنایی که اکسلرود از «حسود بودن» ارائه می‌دهد این است که به جایِ این که به دنبالِ کسبِ مبلغی هنگفت از بانک‌دار باشیم، بخواهیم بیشتر از بازیکنِ دیگر پول به دست آوریم. حسود نبودن یعنی این که اگر بازیکنِ دیگر هم به اندازه شما پول برد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خوشحال باشید، به شرطی که هر دوتان مبلغ بیشتری را از بانکدار برده باشید. در واقع، «آن چه عوض دارد گله ندارد» هیچ وقت در بازی «برنده» نمی شود. وقتی به این موضوع بیاندیشید، می بینید که هیچ وقت در یک بازی از «رقیش» امتیاز بیشتری نمی گیرد؛ چون هیچ وقت خیانت نمی کند، مگر برای تلافی. حداکثر دستاوردش این است که با رقیبش مساوی کند. اما معمولاً هر دور مساوی را با امتیازی بالا و یکسان با رقیبش به پایان می رساند. وقتی داریم در مورد «آن چه عوض دارد گله ندارد» و دیگر استراتژی های نجیب صحبت می کنیم، استفاده از واژه «رقیب» شایسته نیست. مایه تأسف است که وقتی روان شناسان بازی «دوراهی زندانی تکرارشونده» را بین انسانها برگزار می کنند، تقریباً همه بازیکنان مقهور حسادت می شوند و به خاطر آن، پول کمی را می برند. به نظر می رسد که خیلی افراد، حتی بدون این که فکرش را هم بکنند، ترجیح می دهند بازیکن دیگر را به زیر بکشند تا این که با آنها همکاری کنند تا بانکدار متضرر شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پژوهشِ اکسلرود نشان داد که این کار چه اشتباهِ بزرگی است. این کار فقط در نوع خاصی از بازی‌ها اشتباه است. صاحب‌نظران در زمینهٔ نظریهٔ بازی‌ها بازی‌ها را به دو دستهٔ «مجموع صفر^۱» و «مجموع ناصفر^۲» تقسیم می‌کنند. بازیِ مجموع صفر بازی است که در آن بردِ یک برنده به معنیِ باختِ بازیکنِ دیگر است. شطرنج یک بازیِ مجموع صفر است؛ چون هدفِ هر بازیکن بردن است و این یعنی باید بازیکنِ دیگر را شکست دهد. اما دوراهیِ زندانی یک بازیِ مجموع ناصفر است. بانک‌داری در بازی وجود دارد که مبالغ را می‌پردازد و هر دو بازیکن می‌توانند با هم، دست در دست، شاد و خندان، [برای کسبِ جایزهٔ خود] رهسپارِ بانک شوند. این که گفتم شاد و خندان رهسپارِ بانک شوند مرا به یادِ خطی از

¹ zero-sum

² nonzero sum



اشعارِ شکسپیر انداخت:

اولین کار، بیا همه و کلا را با هم بکشیم^۱.

هنری ششم، بخش دوم

در چیزی که به عنوان «اختلافات» مدنی معروف است، در واقع مجالِ زیادی برای همکاری وجود دارد. چیزی که شاید به مجادله‌ای «مجموع صفر» شبیه باشد، با ذره‌ای حسن نیت، می‌شود آن را به یک بازی مجموع ناصفر تبدیل کرد که برای هر دو طرف سودمند باشد. طلاق را در نظر بگیرید. بدیهی است که ازدواج خوب یک بازی مجموع ناصفر است که همکاری دوجانبه در آن فراوان یافت می‌شود. اما حتی وقتی هم این ازدواج با شکست روبرو شد، بنا به دلایل متعدد، یک زوج همچنان می‌توانند به همکاری ادامه دهند و با آن نیز به عنوان یک بازی مجموع ناصفر برخورد کنند. رفاه بچه‌ها خودش به

¹ The first thing we do, let's kill all the lawyers.



اندازه کافی دلیل مهمی است، اما هزینه‌ای هم که صرفِ دو وکیل می‌شود در نظر بگیرید که ضربه سنگینی را به منابع مالی خانواده وارد می‌آورد. پس ناگفته پیداست که یک زوج منطقی و متمدن با هم به یک وکیل رجوع کنند، مگر نه؟

در واقع، نه. دستِ کم در انگلستان و تا همین اخیر، در کلِ پنجاه ایالات آمریکا، قانون یا به طور دقیق‌تر (و مهم‌تر) آئین‌نامه حرفه‌ای وکلا چنین اجازه‌ای را نمی‌داد. وکلا باید فقط یکی از زوجین را به عنوان موکلِ خود بپذیرند. وکیل باید فردِ دیگر را رد کند و او یا بدون وکیل می‌ماند و یا مجبور می‌شود به سراغ وکیلِ دیگری برود. و از این جاست که داستان شیرین می‌شود! دو وکیل، در اتاق‌های جداگانه، اما با صدایی یکسان شروع به استفاده از ضمائرِ «ما» و «آن‌ها» می‌کنند. چنان که مستحضرید، «ما» به من و همسرم اشاره ندارد، بلکه یعنی من و وکیل‌م در مقابلِ همسرم و وکیل‌ش. در واقع، وقتی پرونده به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دادگاه می‌رود، عنوانی همچون «اسمیت علیه اسمیت» به آن داده‌اند! فرض بر این است که زوجین با هم دشمن‌اند، چه با هم سرِ دشمنی داشته باشند و چه نداشته باشند، چه قرار گذاشته باشند که با هم رابطه‌ای معقول و آشتی‌آمیز داشته باشند و چه چنین قراری نداشته باشند. و وقتی به آن به عنوانِ نزاعی نگاه شود که نتیجه‌اش «من بردم، تو باختی»، چه کسی از آن سود خواهد بود. به احتمالِ زیاد فقط و کلاً از آن سود خواهند برد. زوجِ بدبخت را به یک بازیِ مجموع صفر می‌کشاند. اما پروندهٔ «اسمیت علیه اسمیت» برایِ وکلا یک بازیِ مجموع صفرِ نان و آب‌دار است. خانوادهٔ اسمیت مبلغِ جایزه را پرداخت می‌کند و دو وکیل، طیِ یک همکاریِ پیچیده، حسابی حسابِ مشترکِ آن‌ها را می‌دوشند. یکی از راه‌هایِ همکاریِ آن‌ها این است که پیشنهادهایی را ارائه کنند که هر دو می‌دانند طرفِ مقابلِ آن‌ها را نخواهد پذیرفت. در پیِ آن، پیشنهادهایِ دیگری به عنوانِ جواب ارائه می‌شود که باز هم هر دو بر غیرقابل‌قبول بودنشان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



واقف‌اند. و این جدال به همین شکل ادامه پیدا می‌کند. هر نامه، هر مکالمهٔ تلفنی بینِ «رقبایِ» همکار هزینهٔ دیگری را رویِ دستِ زوجین می‌گذارد. اگر خوش‌شانس باشید، این فرآیند را چند ماه کش می‌دهند و حتی ممکن است چند سال هم طول بکشد و هزینه‌هایِ آن هم در همین مدت افزایش پیدا می‌کند.

و کلاً دورِ هم نمی‌نشینند که چنین نقشه‌ای بکشند. برعکس، جالب این جاست که همین جداییِ درستکارانه‌شان است که عاملِ اصلیِ خرج‌تراشی برایِ موکلین‌شان می‌شود. اصلاً ممکن است و کلاً خبر هم نداشته باشند که کارشان چه تأثیراتی در پی دارد. مثلِ خفاشانِ خون‌آشامی که کمی جلوتر در موردشان صحبت می‌کنیم، آن‌ها بر اساسِ قواعدی کاملاً خط‌کشی‌شده رفتار می‌کنند. این سیستمِ بدونِ هیچ نظارت یا سامان‌دهیِ آگاهانه کار می‌کند. طوری تنظیم شده است که ما را مجبور به ورود به یک بازیِ مجموع صفر بکند. برایِ موکلینِ مجموع صفر است، اما برایِ و کلاً کاملاً مجموع ناصفر.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چاره چیست؟ راه حل شکسپیر را پیشنهاد نمی‌کنم. نیک‌تر این است که کاری کنیم قانون را عوض کنند. اما بیشتر نماینده‌های مجلس پیش‌زمینه حقوقی دارند و روحیه‌شان مجموع صفری است. جوی رقابتی‌تر از مجلسِ عوامِ بریتانیا حتی در تصور هم نمی‌گنجد. دست کم در دادگاه‌ها حرمتِ اصولِ مناظره را نگه می‌دارند. باید هم چنین کنند؛ چون «من و همکارِ ارجمندم»¹ داریم شاد و خندان در مسیرمان به بانک با هم همکاری می‌کنیم. شاید لازم باشد به قانون‌گذاران درستکار و وکلای متنبه کمی نظریه بازی آموزش داده شود. عدالت حکم می‌کند این را هم اضافه کنم که بعضی وکلا دقیق برعکس این کار را انجام می‌دهند و موکلینی را که مصرانه به دنبال جدالی مجموع صفر هستند قانع می‌کنند که بیرون از دادگاه به [راه حلی] مجموع

¹ My learned friend and I

عبارتی است که وکلا برای همکار یا طرفِ مقابلِ خود در یک دعوی حقوقی به کار می‌برند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ناصر دست یابند. چه بازی‌های دیگری در زندگی انسان می‌توان مثال زد؟ کدام یک مجموع صفر هستند و کدام یک مجموع ناصر؟ و چه جنبه‌هایی از زندگی را مجموع صفر و کدام جنبه‌ها را مجموع ناصر دریافت می‌کنیم؟ (در واقع، این پرسش پرسش متفاوتی است.)

کدام جنبه‌های زندگی انسان «حسادت» را رواج می‌دهد و کدام جنبه‌ها همکاری علیه یک «بانک‌دار» را؟ مثلاً به مسئله چانه‌زنی برای حقوق و تفاوت حقوق بیاورید. وقتی برای افزایش حقوق مان چانه‌زنی می‌کنیم، آیا «حسادت» ما را بر می‌انگیزد یا برای افزایش درآمد واقعی خود همکاری می‌کنیم؟ در زندگی واقعی و همچنین در آزمایش‌های روان‌شناختی، آیا فرض را بر این می‌گذاریم که داریم بازی مجموع صفر بازی می‌کنیم، حتی وقتی که بازی مجموع صفر نیست؟ من صرفاً این پرسش‌های دشوار را مطرح می‌کنم. پاسخ به آن‌ها از گستره این کتاب خارج است.

فوتبال یک بازی مجموع صفر است. دست کم، معمولاً چنین است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هر از گاهی ممکن است مجموع ناصفر باشد. این اتفاق در سال ۱۹۷۱ در لیگ فوتبال انگلیس رخ داد (منظورم همان «soccer» است؛ دیگر بازی‌هایی هم که «فوتبال» خوانده می‌شوند، مثل فوتبال راگبی، فوتبال استرالیایی، فوتبال آمریکایی، فوتبال ایرلندی و ... نیز در حالت عادی بازی‌هایی مجموع صفر هستند). در لیگ فوتبال، تیم‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند. هر باشگاه در مقابل هر تیم دیگری که در دسته‌اش قرار دارد بازی می‌کند و در آن فصل، به ازاء هر برد یا مساوی امتیاز می‌گیرد. درون دسته اول بودن مایه اعتبار است و همچنین سودآور؛ چون جمعیت زیادی به تماشای آن می‌آیند. در آخر هر فصل، سه تیم پایین دسته یک برای فصل دوم به دسته دوم انتقال می‌یابند. انتقال یافتن تقدیر بدی است و ارزشش را دارد که به هر قیمتی که شده از آن جلوگیری کرد.

۱۸ مه ۱۹۷۷ آخرین روز فصل فوتبال بود دو تا از سه تیم انتقالی از دسته یک مشخص شده بود، اما تیم انتقالی سوم همچنان مشخص

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نبود. مشخص بود که یکی از سه تیمِ ساندرلند، بریستول یا کاونتری باید انتقال پیدا کند. پس این سه تیم، در آن روزِ شنبه انگیزهٔ زیادی داشتند که در بازی از جان و دل مایه بگذارند؛ چرا که چیزِ زیادی برایِ از دست دادن داشتند. ساندرلند در مقابلِ تیمِ چهارمی بازی می‌کرد که فارغ از نتیجهٔ بازی در دستهٔ اول قرار می‌گرفت. تیم‌هایِ بریستول و کاونتری مقابلِ هم افتادند. همه می‌دانستند که اگر ساندرلند بازی را ببازد، آن گاه بریستول و کاونتری کافی بود با هم مساوی کنند تا هر دو در دستهٔ اول باقی بمانند. اما اگر ساندرلند می‌برد، یکی از دو تیمِ بریستول و کاونتری باید انتقال می‌یافت، بسته به این که نتیجهٔ آن‌ها در مقابلِ یک‌دیگر چه می‌شد. از لحاظِ نظری، قرار بود هر دو بازیِ حیاتی همزمان برگزار شود. اما در واقع، به صورتِ اتفاقی، بازیِ بریستول - کاونتری پنج دقیقه دیرتر شروع شد. به همین خاطر، نتیجهٔ بازیِ ساندرلند پیش از پایانِ بازیِ بریستول - کاونتری مشخص بود. کلِ این داستانِ پیچیده به این نکتهٔ ظریف بستگی دارد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



عمده بازی بریستول و کاونتری، به نقل از یکی از خبرها، «سریع و معمولاً خشن» بود. اگر این تشبیه را می‌پسندید، یک نبرد خشن و هیجان‌انگیز بود. تا دقیقه هشتادم، هر دو طرف گل‌های قشنگی زده بودند و نتیجه ۲ - ۲ مساوی بود. بعد، دو دقیقه مانده به پایان بازی، از زمین دیگر خبر آمد که ساندرلند باخته است. بلافاصله، مدیر تیم کاونتری سپرد که خبر را از طریق تابلوهای گول‌پیکر انتهای زمین اعلام کنند. چنان که بر می‌آید، همه بازیکنان خواندن بلد بودند و با خواندن آن فهمیدند که دیگر لازم نیست خیلی خود را به آب و آتش بزنند. یک مساوی کافی بود که هر دو تیم را از انتقال نجات دهد. در واقع، در این موقعیت تلاش برای گل زدن سیاست بدی می‌بود. چون بازیکنان دیگر قادر به دفاع نمی‌بودند و این ریسک وجود داشت که گل بخورند و به موجب آن انتقال پیدا کنند. هر دو تیم بر آن شدند که نتیجه مساوی را حفظ کنند. در همان خبر قبلی نوشته شده بود: «هوادارانی که تا چند ثانیه قبل به خون هم تشنه بودند، به محض این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که دان گیلز در دقیقه هشتادم گلِ تساوی را برایِ بریستول زد، در شادی با هم متحد شدند. ران چالیس، داورِ مسابقه، از این که می‌دید بازیکنان توپ را به این سو و آن سو پاس می‌دهند و تیمِ حریف هم هیچ مقاومتی نمی‌کند، کلافه شده بود و هیچ کاری از او بر نمی‌آمد.» چیزی که یک بازیِ مجموع صفر بود، ناگهان، به خاطر خبری که از دنیای بیرون رسید، به یک بازیِ مجموع ناصفر تبدیل شد. اگر بخواهیم این شرایط را در قالبِ بحثِ پیشین‌مان بیان کنیم، مانندِ این است که یک «بانک‌دار» از خارج از بازی ناگهان ظاهر شده باشد و این امکان را فراهم کرده بود که بریستول و کاونتری هر دو از یک نتیجه، یعنی نتیجهٔ تساوی، سود ببرند.

بی‌دلیل نیست که ورزش‌هایِ پرتماشاجی همچون فوتبال بازی‌هایی مجموع صفر هستند. چیزی که برایِ تماشاچیان هیجان‌انگیز است این است که ببینند بازیکنان با تمامِ قوا رو در رویِ هم می‌ایستند، و گرنه این که بازیکنان بخواهند به صورتِ مسالمت‌آمیز هم‌دیگر را قانع

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کنند که هیجانی ندارد. اما زندگی واقعی — چه زندگی انسانی، چه زندگی حیوانی و چه زندگی گیاهی — برای خاطر تماشاگران ترتیب داده نشده است. در واقع، بسیاری از موقعیت‌ها در زندگی واقعی شبیه بازی مجموع ناصفرند. طبیعت معمولاً نقش «بانک‌دار» را بازی می‌کند و از این رو، افراد می‌توانند از موفقیت یک‌دیگر سود ببرند. حتماً لازم نیست که رقیب‌شان را به زیر بکشند تا خودشان به نان و نوایی برسند. بدون عدول از قوانین بنیادین ژن خودخواه، می‌توانیم ببینیم که چگونه ممکن است همکاری و کمک دوجانبه در جهانی که بر مبنای خودخواهیست توسعه پیدا کند. بر مبنای تعریفی که اکسلرود از «نجیب» بودن ارائه می‌دهد، می‌توانیم دریابیم که چگونه ممکن است افراد نجیب زودتر به مراد برسند.

اما هیچ یک از این حالت‌ها امکان ندارد، مگر این که بازی تکرارشونده باشد. بازیکنان باید بدانند (یا «بدانند») که بازی حاضر آخرین بازی بین آن‌ها نیست. اکسلرود از عبارت فراموش‌نشده‌ی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«سایه آینده^۱» استفاده می‌کند. در واقع، «سایه آینده» باید طولانی باشد. اما چقدر طولانی؟ نمی‌شود که بی‌نهایت طولانی باشد. از لحاظ نظری، این که بازی چقدر طول بکشد مهم نیست؛ مهم این است که هیچ یک از بازیکنان نداند که بازی چه زمانی به پایان می‌رسد. فرض کنید من و شما قرار است در مقابل هم بازی کنیم و فرض را بر این بگذارید که هر دو می‌دانیم تعداد دورهای بازی دقیقاً ۱۰۰ دور است. در این حالت، هر دو می‌دانیم که صدمین دور، از آن جا که آخرین دور مسابقه است، چیزی معادل یک بازی تک دوری دوراهی زندانی است. بنابراین، تنها استراتژی منطقی برای هر یک از ما این است که دور آخر کارت «خیانت» را رو کنیم و هر دو می‌توانیم خاطر جمع باشیم که بازیکن دیگر هم از این قضیه آگاه است و مصمم است که دور آخر کارت «خیانت» را رو کند. بنابراین، می‌توان دور آخر را به عنوان یک دور قابل پیش‌بینی به حساب نیاوریم. اما حالا دور نود و

¹ shadow of the future



نهم معادلِ یک بازیِ تک دوری خواهد بود و تنها انتخابِ منطقی برای هر بازیکن در این بازیِ آخر و تک دوری نیز «خیانت» است. دورِ نود و هشتم نیز تسلیم چنین استدلالی می‌شود و به همین ترتیب، تا دورِ اول امتداد پیدا می‌کند. وقتی دو بازیکن کاملاً منطقی رو در روی هم قرار بگیرند و هر یک فرض را بر این بگذارد که طرفِ مقابل هم کاملاً منطقی عمل خواهد کرد و وقتی که بدانند بازی چند دور قرار است ادامه پیدا کند، از همان آغاز گزینهٔ دیگری جز خیانت نخواهند داشت. به همین دلیل، وقتی صاحب‌نظران در نظریهٔ بازی‌ها از دوراهیِ زندانیِ تکرارشونده سخن می‌گویند، همیشه فرض را بر این می‌گذارند که نمی‌توان زمانِ پایانِ بازی را پیش‌بینی کرد و فقط بانک‌دار است که از زمانِ پایانِ خبر دارد.

حتی اگر تعدادِ دقیقِ دورها به طورِ قطع مشخص نباشد، در زندگی واقعی معمولاً می‌توان بر پایهٔ آمار حدس زد که بازی تا چه مدت زمانِ دیگر ممکن است ادامه پیدا کند. این ارزیابی ممکن است نقشی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کلیدی در استراتژیِ فرد ایفا کند. اگر بینم که بانکدار بی‌قرار است و به ساعتش نگاه می‌کند، می‌توانم حدس بزنم که پایانِ بازیِ نزدیک است و بنابراین، وسوسه شوم خیانت کنم. اگر گمان ببرم که شما هم متوجه بی‌قراریِ بانکدار شده‌اید، شاید فکر کنم که شما هم دارید به خیانت فکر می‌اندیشید. به احتمالِ زیاد، حریص خواهم شد و سعی خواهم کرد که در خیانت پیش‌قدم شوم. مخصوصاً به این خاطر که بیم دارم شما بیم دارید که من ...

تمایزی که ریاضی‌دانان بینِ دوراهیِ زندانیِ یک دوری و دوراهیِ زندانیِ تکرارشونده قائل می‌شوند بیش از حد ساده‌انگارانه است. می‌توان از هر بازیکن انتظار داشت به نحوی رفتار کند که گویی پیوسته به تخمینی به‌روزشده از مدتِ زمانِ باقی‌مانده بازی دست می‌یابد. هر چقدر تخمینش طولانی‌تر باشد، احتمالِ این که بر مبنایِ انتظاراتِ ریاضی‌دانان از بازیِ تکرارشونده واقعی بازی کند بیشتر است. به دیگر سخن، نجیب‌تر و بخشاینده‌تر خواهد بود و کمتر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



رَشک خواهد برد. هر چقدر هم تخمینش کوتاه‌تر باشد، تمایلش به بازی مطابقِ انتظاراتِ ریاضی‌دانان از بازیِ یک دوری بیشتر خواهد شد. یعنی بدسگالانه‌تر بازی خواهد کرد و بخششِ کمتری نشان خواهد داد. اکسلرود اهمیتِ سایهٔ آینده را به شکلی تأثیرگذار با اشاره به پدیده‌ای که در جنگِ جهانیِ اول رخ داد به تصویر می‌کشد، پدیده‌ای که مبنایش بزی و بگذار دیگران نیز زندگی کنند بود. منبعش پژوهشِ تونی آشورث^۱، تاریخ‌دان و جامعه‌شناس، بود. مشهور است که با فرا رسیدنِ کریسمس، سربازانِ بریتانیایی و آلمانی به مدتِ کوتاهی با هم دوست شدند و در منطقهٔ بی‌طرف به میگساری پرداختند. چیزی که به اندازهٔ این اتفاق مشهور نیست، اما به نظر من جالب‌تر است، این است که یک معاهدهٔ عدمِ تعرضِ غیررسمی و ناگفته، یک سیستمِ بزی و بگذار دیگران هم زندگی کنند، به مدتِ حداقل دو سال از سالِ ۱۹۱۴، در همهٔ جبهه‌ها برقرار شد. گفته‌اند که

¹ Tony Ashworth



یکی از افسرهای ارشدِ بریتانیایی، هنگامِ بازدید از ترانشه‌ها (خندق‌ها)، از این که دیده بود سربازانِ آلمانی پشتِ خطوطِ خود، در حالی که در تیررسِ مسلسل‌ها هستند، به آزادی آمد و رفت می‌کنند متعجب شده بود. «به نظر می‌رسید سربازانِ ما متوجه نیستند. وقتی که امور را به من سپردند، به شخصه بر آن شدم که به این گونه کارها پایان دهم. این طور کارها نباید مجاز باشد. گویی این افراد حالی‌شان نبود که جنگی در میان است. به نظر می‌رسد که هر دو طرف به سیاستِ "بزی و بگذار دیگران هم زندگی کنند" باور داشتند.» نظریهٔ بازی‌ها و دوراهیِ زندانی در آن روزها هنوز مطرح نشده بود، اما وقتی که با دانشِ کنونیِ خود به گذشته نگاه می‌کنیم، به روشنی می‌توانیم بفهمیم که چه اتفاقی در جریان بوده است و اکسلرود نیز تحلیلِ جالبی از آن ارائه می‌دهد.

در آن روزها که طاعونِ جنگ همه جا را فرا گرفته بود، سایهٔ آینده برای هر دسته طولانی بود. به دیگر سخن، هر دسته از سربازانِ مستقرِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بریتانیایی انتظار داشت که چندین ماه با دسته یکسانی از سربازانِ مستقرِ آلمانی روبرو شود. افزون بر این، سربازانِ عادی هیچ وقت نمی‌دانستند که چه زمانی منتقل می‌شوند یا این که اصلاً منتقل خواهند شد یا نه. دستوراتِ نظامی، برایِ کسانی که دریافت‌کنندهٔ آنها هستند، به خودکامگی، غیرقابل‌انتظاری و درک‌ناپذیر بودن شهره‌اند. سایهٔ آینده به اندازهٔ کافی طولانی و نامشخص بود که باعث شود نوعی همکاری، از نوعِ «آن چه عوض دارد گله ندارد»، پا بگیرد. البته به این شرط که بتوان شرایط را با بازیِ دوراهیِ زندانی مقایسه کرد. به خاطر داشته باشد، برایِ این که این شرایط حکمِ یک بازیِ دوراهیِ زندانیِ واقعی را داشته باشد، باید نوعی رتبه‌بندیِ خاص برقرار باشد. هر دو طرف باید ببینند که همکاریِ دوجانبه (همکاری-همکاری) برا خیانتِ دوجانبه ارجح است. خیانت در حالی که طرفِ دیگر در حالِ همکاریست (خیانت-همکاری) بهتر هم هست، البته به شرطی که بتوان از تبعاتش قسر در رفت. همکاری در حالی که طرفِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مقابل خیانت می‌کند (همکاری-خیانت) بدترین حالت ممکن است. خیانتِ دوجانبه (خیانت-خیانت) چیزی است که افسرانِ ارشد ترجیح می‌دهند شاهدش باشند. آن‌ها دوست دارند ببینند که سربازان‌شان با کمالِ میل، هر زمان که فرصتی دست داد، سربازانِ آلمانی (یا سربازانِ بریتانیایی) را به رگبار ببندند.

از دیدِ افسرانِ ارشد، همکاریِ دوجانبه نامطلوب است؛ چون در بردنِ جنگِ کمکی به آن‌ها نمی‌کرد. اما از دیدِ سربازانِ هر دو طرف بسیار گزینهٔ مطلوبی بود. آن‌ها نمی‌خواستند کشته شوند. باید به این نکته اذعان داشت که آن‌ها احتمالاً با افسرانِ ارشد در ترجیحِ پیروزی بر شکست هم‌نظر بودند. (و این موردِ آخر تعیین می‌کند که دیگر شرایطِ لازم برای دوراهیِ زندانی تلقی شدنِ این وضعیت برقرار است یا نه.) اما هر سرباز مجبور به روبرو شدن با چنین انتخابی نیست. احتمالش خیلی کم است که نتیجهٔ کلِ جنگ تحتِ تأثیرِ اعمالِ او، به عنوانِ یک فردِ واحد، قرار بگیرد. همکاریِ دوجانبه با سربازانِ دشمنی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که در منطقه بی طرف رو در روی شما ایستاده اند قطعاً بر سرنوشت شما تأثیر دارد و به مراتب به خیانت دوجانبه برتری دارد، اما ممکن است شما بنا به دلایل میهن پرستانه یا انضباطی، اگر بتوانید از تبعات آن قسر در بروید، اندکی خیانت را ترجیح دهید (خیانت-همکاری). پس به نظر می رسد که این شرایط تمام ویژگی های دوراهی زندانی واقعی را دارد. انتظار رخداد چیزی همچون استراتژی «آن چه عوض دارد گله ندارد» می رفت و چنین هم شد.

استراتژی پایدار محلی در هر قسمت خاص از ترانشه لزوماً «آن چه عوض دارد گله ندارد» نبوده است. «آن چه عوض دارد گله ندارد» یکی از استراتژی های نجیب، انتقام جو اما بخشاینده است و همه این استراتژی ها، حتی اگر از لحاظ فنی پایدار نباشند، دست کم چنین است که در صورت گسترش، نفوذ [یک استراتژی دیگر] به آنها دشوار خواهد بود. مثلاً، بنا به یکی از روایات معاصر، سه استراتژی «آن چه عوض دارد گله ندارد» ظهور پیدا کرده بود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ما شب به جلوی ترانشه‌ها می‌رویم... نیروهای فعالِ آلمانی نیز بیرون هستند، اما دست به اسلحه شدن صلاح نیست. کاری‌ترین چیزی که داریم نارنجکِ تفنگی است... اگر به یک قسمت از ترانشه بخورد، هفت هشت سرباز کشته می‌شود... اما از آن‌ها استفاده نخواهیم کرد، مگر این که آلمانی‌ها خیلی به پر و پای مان بیچند؛ چون روشِ تلافیِ آن‌ها بدین گونه است که با سه برابرِ قدرتِ حمله ما جواب خواهند داد.

مهم است به این نکته توجه کنیم که در همه اعضای خانواده استراتژی‌های «آن چه عوض دارد گله ندارد»، هر کسی خیانت کند مجازات می‌شود. هر اس از تلافی باید همیشه وجود داشته باشد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نمایش تواناییِ تلافی‌جویی یکی از ویژگی‌هایِ مهمِ سیستمِ بزی و بگذار دیگران هم زندگی کنند بود. هر دو طرف با تیراندازیِ ماهرانه می‌توانستند استعدادِ مرگِ آوریِ خویش را به نمایش بگذارند. آن‌ها به سویِ دشمن تیراندازی نمی‌کردند، اما به اجسامِ ثابتی که نزدیکِ سربازانِ دشمن قرار داشت شلیک می‌کردند. این تکنیکی است که در فیلم‌هایِ وسترن هم به کار می‌رود، مثلاً وقت‌هایی که شمع را با تیر خاموش می‌کنند. به نظر می‌رسد که هیچ وقت پاسخِ قانع‌کننده‌ای به این سؤال داده نشده است که چرا اولین بمب‌هایِ اتمی که واقعاً کار می‌کردند برایِ نابودیِ دو شهر به کار رفت و نه برایِ چیزی نمایشی شبیه خاموش کردنِ شمع با تیر. این در حالیکه فیزیک‌دانانِ پیشرویی که در تولیدِ آن‌ها نقش داشتند به صراحت این خواسته را بیان کرده بودند.

یکی از ویژگی‌هایِ مهمِ تمامِ استراتژی‌هایِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» بخشاینده بودن است. این ویژگی باعث می‌شود آتشِ شرایطی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که در حالتِ عادی باعثِ خیانت‌هایِ دوجانبهٔ طولانی و خسارت‌بار می‌شود فرو بنشیند. اهمیتِ خواباندنِ آتشِ تلافی‌جویی در قسمتی از خاطراتِ یک افسرِ بریتانیایی که در زیر آمده به خوبی نشان داده شده است (نیازی هم نبود به افسر بودنش اشاره کنم؛ از جملهٔ اولِ نوشته مشخص است):

با گروهانِ آ مشغولِ چای نوشیدن بودیم که ناگهان صدای داد و فریاد به گوش‌مان رسید و رفتیم تا ببینیم چه خبر است. دیدیم که سربازانِ ما و سربازانِ آلمانی رویِ خاکریزهایِ خود ایستاده‌اند. ناگهان صدایِ چندینِ شلیک آمد اما آسیبی در پی نداشت. طبیعتاً، هر دو طرف از خاکریزِ پایین آمدند و سربازانِ ما شروع به فحش دادن به سربازانِ آلمانی کردند که ناگهان یک سربازِ آلمانیِ شجاع به بالایِ خاکریز آمد و بلند فریاد زد: «بابتِ اتفاقی که افتاد خیلی متأسفیم. امیدواریم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کسی آسیب ندیده باشد. کارِ ما نبود، کارِ توپخانهٔ این
پروسی‌هایِ لعنتی بود».

اکسلرود می‌گوید که این عذرخواهی «صرفاً ابزاری برایِ جلوگیری
از تلافی نیست و از آن فراتر می‌رود. بلکه بیان‌گرِ ندامتی اخلاقی به
خاطرِ نقضِ اعتماد است و نشان می‌دهد که [گوینده] نگرانِ است
کسی آسیب دیده باشد.» الحق که یک آلمانیِ قابلِ تقدیر و بسیار
پرجرات بوده است.

اکسلرود همچنین بر اهمیتِ قابل‌پیش‌بینی بودن و داشتنِ نوعی آداب
و رسوم برایِ حفظِ الگویی پایدار از اعتمادِ دوجانبه تأکید می‌ورزد.
یکی از مثال‌هایِ مطبوعِ آن رسمِ «آتشِ شامگاهی»^۱ بود که طیِ آن
توپخانهٔ نیروهایِ بریتانیایی، رأسِ ساعتی خاص، نقطه‌ای خاص از

¹ evening gun



خطوطِ طرفِ مقابل را آماجِ آتش قرار می داد. یک سربازِ آلمانی نقل می کند:

دقیق رأسِ ساعتِ هفت شروع می شد، آن قدر دقیق که می شد ساعت مان را با آن تنظیم کنیم . . . همیشه هدفی یکسان داشت، بردش دقیق [و ثابت] بود، هیچ وقت پهنای [منطقه ای که موردِ حمله قرار می داد] تغییر نمی کرد و از نقطه ای خاص نه جلو می رفت و نه عقب . . . حتی بعضی از رفقایِ کنجکاو کمی قبل از هفت . . . بیرون می آمدند تا آتش باران را تماشا کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چنان چه روایتِ زیر از سمتِ نیروهایِ بریتانیایی نشان می‌دهد،
توپخانهٔ آلمان هم همین رسم را داشت:

اهداف، زمانِ شلیک و تعداد دورهایِ شلیکِ [آلمان‌ها] آن
قدر منظم بود که . . . سرهنگ جونز . . . به دقتِ دقیقه
می‌دانست توپِ بعدی به کدام نقطه اصابت خواهد کرد.
محاسباتش بسیار دقیق بود و کارهایی می‌کرد که از دیدِ
افسرانِ تازه‌کار ریسکِ بزرگی به حساب می‌آمد. او [به
سمتِ محلِ بمباران می‌رفت و] می‌دانست تا وقتی که به آن
جا برسد بمباران قطع شده است.

اکسلرود می‌گوید این گونه «رسومِ نمایشی و منظمِ بمبارانِ پیامی
دوگانه ارسال می‌کرد. به درجه‌دارانِ ارشد پیامِ خشونت می‌داد، اما به
دشمنِ پیامِ صلح.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این امکان وجود داشت که سیستم بزی و بگذار دیگران هم زندگی کنند از طریق مذاکرات کلامی و به دست استراتژیست‌هایی آگاه که دور یک میز با هم به چانه‌زنی می‌پرداختند میسر شود.

اما در واقع چنین نبود. این سیستم از طریق قراردادهایی محلی و در پی واکنش افراد به رفتار یک‌دیگر شکل گرفت. شاید حتی سربازان هم متوجه نبودند که این سیستم در حال شکل‌گیری است. این امر نباید مایه تعجب ما بشود. استراتژی‌های [شبه‌سازی شده] در رایانه اکسلرود قطعاً از آگاهی برخوردار نبودند. این رفتارشان بود که آن‌ها را نجیب یا بدجنس، بخشاینده یا بی‌گذشت، حسود یا برعکس آن تعریف می‌کرد. شاید برنامه‌نویسانی که آن‌ها را نوشته بودند این ویژگی‌ها را داشته‌اند، اما این مسئله برای ما اهمیتی ندارد. یک انسان بدجنس هم می‌تواند یک استراتژی نجیب، بخشاینده و غیرحسود را برنامه‌نویسی کند. برعکس آن هم ممکن است. نجابت یک استراتژی را از روی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



رفتارِ آن می‌سنجیم، نه از رویِ انگیزه‌هاش؛ چون فاقدِ انگیزه است. آن را بر اساسِ شخصیتِ برنامه‌نویسِ آن هم تعریف نمی‌کنیم؛ چون زمانی که برنامه دارد اجرا می‌شود، او دیگر در صحنهٔ اصلیِ نقشی ایفا نمی‌کند. یک برنامهٔ رایانه‌ای قادر است به طرزی استراتژیک عمل کند، بدونِ این که از استراتژیِش آگاهی داشته باشد. در واقع، نسبت به هیچ چیز آگاهی ندارد. ما با ایدهٔ استراتژیست‌هایِ ناخودآگاه به خوبی آشنایی داریم یا دستِ کم استراتژیست‌هایی را می‌شناسیم که خودآگاهی‌شان، حتی به فرضِ این که از آن برخوردار باشند، اصلاً موضوعیت ندارد. در صفحهٔ صفحهٔ این کتاب به استراتژیست‌هایِ ناخودآگاه اشاره شده است. برنامه‌هایِ اکسلرود مدلی است که به خوبی بیانگرِ این است که در این کتاب چگونه در موردِ حیوانات و گیاهان و در واقع، ژن‌ها می‌اندیشیم.

پس طبیعی است که پرسیم آیا نتایجِ خوش‌بینانهٔ او در موردِ موفقیتِ نجاتِ توأم با گذشت و عاری از حسادت بر طبیعت نیز قابلِ تعمیم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است یا نه. پاسخ این است که بله، البته که قابل تعمیم است. تنها شرایط لازم این است که طبیعت گاهی بازی دوراهی زندانی ترتیب دهد، سایه آینده طولانی باشد و در آخر این که بازی‌ها باید بازی‌هایی مجموع ناصفر باشند. این شرایط بدون شک در همه قلمروهای حیات برقرار می‌شود.

هیچ کس ادعا نخواهد کرد که یک باکتری استراتژیستی دارای هوش است، اما گمان می‌رود که انگل‌های باکتریایی با میزبانان‌شان در بازی‌های دوراهی زندانی بی‌وقفه‌ای شرکت داشته‌اند و دلیلی ندارد که صفاتی را که اکسلرود از آن‌ها سخن گفته است — یعنی بخشایندگی، عدم حسادت و غیره — به استراتژی‌های آن‌ها نسبت ندهیم. اکسلرود و همیلتون به این نکته اشاره می‌کنند که در حالت عادی ممکن است باکتری‌های بی‌ضرر یا مفید به باکتری‌هایی بدجنس تبدیل شوند و در فردی که دچار جراح شده است حتی باعث ایجاد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گندخونی (سپسیس)^۱ مرگبار شوند. شاید یک پزشک بگوید که مقاومتِ طبیعیِ فرد در پیِ جراحیِ پایین آمده است. اما ممکن است بشود دلیلِ اصلیش را در بازی‌هایِ دوراهیِ زندانی یافت.

آیا ممکن است منفعتی در کار باشد که باکتری‌ها به دنبالِ آنند، اما در شرایطِ عادیِ خویشتن‌داری می‌کنند؟ در بازیِ بینِ انسان و باکتری‌ها، «سایهٔ آینده» در حالتِ عادیِ دراز است؛ چه از هر نقطهٔ آغازی که در نظر بگیریم، انتظار می‌رود انسان مدتِ زیادی عمر کند. اما یک انسانِ شدیداً مجروح ممکن است سایهٔ آیندهٔ کوتاه‌مدت‌تری را به باکتری‌هایِ مهمانش ارزانی بخشد. در اینجا است که «وسوسهٔ خیانت» به تناظر با آن به تدریج جذاب‌تر از «پاداشِ همکاریِ دوجانبه» می‌نماید. نیاز به گفتن ندارد که منظورمان این نیست که باکتری‌ها در مغزِ کوچک و بدذاتِ خود همهٔ این حساب کتاب‌ها را می‌کنند. گمان می‌رود که انتخابِ طبیعی با کار بر رویِ نسل‌هایِ متمادی از

¹ sepsis



باکتری‌ها روشِ تخمینی ناخودآگاه را در آن‌ها فرگشت داده است که کاملاً از طرقِ زیست‌مکانیکی عمل می‌کند.

به گفتهٔ اکسلرود و همیلتون، حتی انتقام گرفتن هم از گیاهان بر می‌آید و ناگفته پیداست، باز هم به صورتِ ناخودآگاه. درختانِ انجیر و زنبورانِ انجیر همکاریِ بسیار نزدیکی با هم دارند. انجیری که شما می‌خورید در واقع میوه نیست. یک حفرهٔ کوچک رویِ انجیر وجود دارد و اگر از آنجا وارد شوید، صدها گل را خواهید دید که رویِ دیواره‌هایِ آن ردیف شده‌اند (برای ورود به آن باید به ریزیِ زنبورِ انجیر باشید و این زنبورها واقعاً ریزند. خوشبختانه آن قدر ریزند که موقع خوردنِ انجیر اصلاً متوجه وجودشان نمی‌شوید). انجیر یک گلخانهٔ تاریک و سربسته برایِ پرورشِ گل است، یک اتاقکِ گرده‌افشانیِ سربسته. و تنها عاملِ قادر به گرده‌افشانیِ آن زنبورِ انجیر است. پس درخت از حفاظت از زنبورها نفع می‌برد. اما زنبورها چه نفعی می‌برند؟ آن‌ها در بعضی از این گل‌هایِ کوچک تخم‌گذاری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کنند و لارو بعداً از آن تغذیه می‌کند. آن‌ها برای گل‌های دیگر داخل همان انجیر گرده‌افشانی می‌کنند.

«خیانت» زنبور به این گونه خواهد بود که داخل گل‌های خیلی زیادی داخل انجیر تخم بگذارد و فقط برای انگشت‌شماری از آن‌ها گرده‌افشانی کند. اما درخت انجیر چگونه می‌تواند «تلافی» کند؟ بنا به گفته اکسلرود و همیلتون، «چنان که بر می‌آید، در بسیاری از موارد، اگر یک زنبور انجیر وارد یک انجیر کم‌سن بشود و برای گل‌های کافی به منظور تولید بذر گرده‌افشانی نکند و در عوض، در تقریباً همه گل‌ها تخم‌گذاری کند، درخت انجیر در حال رشد را در همان مراحل اولیه از خود جدا می‌کند. بدین سان تمام دودمان زنبور به باد می‌رود.» اریک فیشر نمونه‌ای عجیب را از چیزی که به نظر می‌رسد نوعی قرارداد «آن چه عوض دارد گله ندارد» است در طبیعت در میان نوعی ماهی نر ماده (هرمافرودیت)^۱، به نام ماهی بس^۱، کشف کرده

¹ hermaphrodite



است. برعکسِ ما، جنسیتِ این ماهی‌ها هنگامِ تولد از طریقِ کروموزوم‌هایشان تعیین نمی‌شود. بلکه هر فرد قادر است هم نقشِ نر را به خود بگیرد و هم نقشِ ماده را. در هر دورهٔ تولیدِ مثل، یا تخم می‌گذارند یا اسپرم پخش می‌کنند. آن‌ها واردِ روابطی تک‌همسری می‌شوند و به نوبت نقشِ نر و ماده را ایفا می‌کنند. ممکن است حدس بزنیم که هر ماهی، در صورتی که تبعاتی برایش نداشته باشد، «ترجیح می‌دهد» همیشه نقشِ نر را به خود بگیرد؛ چون نقشِ نر ارزان‌تر است. به دیگر سخن، هر فردی که موفق شود بیشترِ اوقات جفتِ خود را به ایفای نقشِ ماده ترغیب کند از همهٔ مزایای سرمایه‌گذاریِ اقتصادیِ «جفتِ ماده» بر روی تخم‌ها سود می‌برد، ولی همچنان منابعی برای خودش باقی خواهد ماند که می‌تواند آن را صرفِ چیزهای دیگر، مثلاً آمیزش با دیگر ماهی‌ها، بکند.

در واقع، چیزی که فیشر مشاهده کرد این بود که این ماهی‌ها یک

¹ sea bass



سیستمِ تناوبِ [جنسیت] بسیار سخت‌گیرانه دارند. این دقیقاً همان چیزی است که در صورتی انتظار می‌رود که آن‌ها مطابقِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» بازی کنند. و این احتمال وجود دارد که همین طور باشد؛ چه چنان که بر می‌آید بازیِ آن‌ها نمونه‌ای از یک بازیِ دوراهیِ زندانیِ واقعی است، هر چند که پیچیدگی‌هایِ آن بیشتر است. رو کردنِ کارتِ «همکاری» یعنی این که وقتی نوبتِ ماده شدنِ ماهی رسید، این نقش را بپذیرد. اما اگر ماهی، وقتی که نوبتِ ماده شدنش رسیده است، نقشِ نر را بازی کند، مانند این است که کارتِ «خیانت» را بازی کرده باشد. اگر یک ماهی خیانت کند، در مقابلِ تلافیِ جوییِ آسیب‌پذیر خواهد بود. یعنی جفتِ آن می‌تواند سری بعد که نوبتِ ماده شدنش فرا رسید، از این کار سر باز زند یا ممکن است به کل رابطه را خاتمه دهد. فیشر دقیقاً مشاهده کرد جفت‌هایی که سهمِ جنسیت‌پذیری‌شان نابرابر است معمولاً رابطه‌شان به جدایی می‌کشد. سؤالی که بعضی از جامعه‌شناسان و روان‌شناسان مطرح

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کند این است که چرا بعضی افراد، در کشورهایی مثل بریتانیا که خون دادن در آن پولی نیست، خون اهدا می‌کنند؟ برای من پذیرش سخت است که دوجانبگی یا خودخواهی نهانی به خوبی این مسئله را توجیه می‌کند. چرا که چنین نیست که وقتی اهداکنندگان خون به خون نیاز پیدا کردند به آن‌ها اولویت بدهند. این طور هم نیست که به آن‌ها ستاره‌های طلایی کوچکی بدهند که بتوانند آن را روی لباس خود بچسبانند. شاید زیادی خوش‌باور باشم، اما راغبم که آن را نمونه‌ای واقعی از نوع دوستی خالص و بی‌غرض در نظر بگیرم.

Fairly good REWARD I get blood on my unlucky nights, which saves me from starving. I have to give blood on my lucky nights, which doesn't cost me too much.	Very bad SUCKER'S PAYOFF I pay the cost of saving your life on my good night. But on my bad night you don't feed me and I run a real risk of starving to death.
Very good TEMPTATION You save my life on my poor night. But then I get the added benefit of not having to pay the slight cost of feeding you on my good night.	Fairly bad PUNISHMENT I don't have to pay the slight costs of feeding you on my good nights. But I run a real risk of starving on my poor nights.

شکل ۴- شمای اهدای خون در میان خفاش‌های خون‌آشام

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ولی به هر حال، تقسیم خون بین خفاش‌های خون‌آشام، چنان که بر می‌آید، به خوبی با مدل اکسلرود هم‌خوانی دارد. در واقع، تحقیقات جی. اس. ویلکینسون^۱ این را به ما نشان می‌دهد. چنان که همه می‌دانیم، خون‌آشام‌ها در شب خون می‌مکند. آن‌ها به سختی می‌توانند وعده‌ای را برای خود بجویند، اما وقتی آن را یافتند، احتمال دارد که وعده بزرگی نصیب‌شان شود. سحر که از راه می‌رسد، بعضی‌ها بخت باهاشان یار نبوده است و با شکم خالی بر می‌گردند، اما بعضی‌های دیگر که توانسته‌اند یک قربانی بیابند، معمولاً بیش از حد نیازشان خون می‌مکند. شب بعد، ممکن است ورق برگردد. پس به نظر می‌رسد که شرایط برای نوع دوستی دوجانبه مهیا باشد. ویلکینسون مشاهده کرد آن خفاش‌هایی که بخت با آن‌ها یار بوده است، واقعاً گاهی اوقات به یارانی که بخت با آن‌ها یار نبوده است، با خون بالا آوردن، خون اهدا می‌کنند. از میان ۱۱۰ مورد خون بالا آوردنی که

¹ G. S. Wilkinson



ویلیکینسون مشاهده کرد، ۷۷ مورد، خیلی ساده، مادرانی بودند که به بچه‌های خود غذا می‌دادند و در بیشتر موارد انتقال خون دیگر هم، نسبت‌های ژنتیکی دیگری مطرح بوده است. اما همچنان مواردی از تقسیم خون در میان خفاشان غیرخویشاوند مشاهده شد، مواردی که با اصل «خون از آب غلیظ‌تر است»^۱ نمی‌شد آن‌ها را توجیه کرد. به طرز قابل ملاحظه‌ای، این دسته خفاش‌ها معمولاً در محل یکسانی زندگی می‌کردند. یعنی شرایط زیادی برای تعامل آن‌ها با یک‌دیگر پیش می‌آمد، چنان‌چه در دوراهی زندانی تکرارشونده این شرط لازم است. اما آیا دیگر شرایط دوراهی زندانی نیز برآورده می‌شد؟ ماتریس نتایج شکل ت نشان می‌دهد که در صورت برآورده شدن، چه چیزهایی را باید انتظار داشته باشیم.

آیا حساب و کتاب‌های اقتصادی خون‌آشام‌ها با این جدول سازگاری

^۱ منظور از این عبارت این است که رابطه خویشاوندی و خونی بر دیگر روابط ارجح است.



دارد؟ ویلکینسون بررسی کرد که خون آشام‌هایِ گرسنه چقدر وزن از دست می‌دهند. بر اساسِ آن، حساب کرد که چقدر طول می‌کشد که یک خفاشِ سیر از بی‌غذایی بمیرد، چقدر طول می‌کشد که یک خفاشِ گرسنه از بی‌غذایی بمیرد و همچنین، همهٔ حالاتِ بینابینیِ آن‌ها را محاسبه کرد. این کار این امکان را به او داد که خون را به ارزی برابر با ساعتِ افزایشِ عمر تبدیل کند. او دید که نرخِ تبدیلِ [ارز] بر اساسِ میزانِ گرسنه ماندنِ خفاش فرق می‌کرد که البته مایهٔ شگفتی هم نیست. یک مقدارِ معینِ خون ساعاتِ بیشتری را به عمرِ خفاشی که شدیداً دچارِ گرسنگی است اضافه خواهد کرد تا خفاشی که خیلی هم گرسنگی نکشیده است. به دیگر سخن، با این که اهدایِ خون احتمالِ مرگِ اهداکننده را افزایش می‌دهد، این افزایش، در مقایسه با افزایشِ بختِ بقایِ دریافت‌کننده، اندک است. پس از لحاظِ اقتصادی به نظر می‌رسد که حساب و کتاب‌هایی که خون آشام‌ها می‌کنند با قواعدِ دوراهیِ زندانی سازگاری دارد. ارزشِ خونی که اهداکننده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌دهد برای آن خفاشِ ماده (گروه‌هایِ اجتماعیِ خون‌آشام‌ها از مادگان تشکیل شده است) کمتر از ارزشِ آن خون برای دریافت‌کنندهٔ آن است. شب‌هایی که بخت با او یار نیست، اهدایِ خونِ مزیتِ واقعاً چشم‌گیری برای او خواهد داشت. اما شب‌هایی که بخت با او یار است، اگر بتواند بدونِ پیامدِ خون ندهد، منفعتی که از خیانت (یعنی خون ندادن) خواهد برد ناچیز است. بدیهی است که «بدونِ پیامد» بودن تنها در صورتی معنادار خواهد بود که خفاش‌ها از چیزی شبیه استراتژیِ «آن چه عوض دارد گله ندارد» پیروی کنند. حال باید ببینیم که آیا دیگر شرایطِ لازم برای فرگشتِ جبران کردن به شیوهٔ «آن چه عوض دارد گله ندارد» فراهم است یا نه.

به طورِ خاص، باید ببینیم که آیا این خفاش‌ها تواناییِ تشخیصِ اعضایِ مختلف را از هم دارند؟ ویلکینسون آزمایشی با خفاش‌هایِ دربند کرد که نشان می‌داد آن‌ها از این قوه برخوردارند. آزمایشِ بدین گونه انجام می‌شد که یکی از خفاش‌ها را یک شب از دیگران

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جدا می کردند و گرسنگی می دادند، در حالی که به بقیه غذا می دادند. بعد خفاشِ قحطی زدهٔ بیچاره را به محلِ اقامتِ خفاش ها بر می گرداندند و ویلکینسون نگاه می کرد تا ببیند چه کسی به او خون می دهد یا اصلاً آیا کسی به اون خون می دهد یا نه. این آزمایش بارها تکرار شد و آسیاب به نوبت، خفاش ها را از دیگران جدا می کردند و به آن ها گرسنگی می دادند. نکتهٔ کلیدی این بود که این جمعیتِ خفاش هایِ دربند از ترکیبِ دو گروهِ متفاوت تشکیل شده بود که قبلاً در دو غارِ مختلف که کیلومترها با هم فاصله داشت زندگی می کردند. اگر خفاش ها قادر به بازشناسیِ یک دیگر باشند، باید اصولاً خفاش هایی به خفاشِ قحطی زده غذا دهند که از غارِ یکسانی آمده باشند.

اتفاقی که افتاد نیز همین بود. سیزده مورد اهدایِ خون مشاهده شد. در دوازده مورد از این سیزده مورد، اهداکننده «دوستِ قدیمی» قربانیِ قحطی زده بود که از غارِ یکسانی گرفته شده بود. تنها در یک مورد از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سیزده مورد، «دوستِ جدیدی» که اصالتاً اهلِ غارِ یکسانی نبود به قربانیِ قحطی زده غذا داد. بدونِ شک این احتمال وجود دارد که این رویداد اتفاقی بوده باشد، اما می‌توانیم احتمالِ آن را محاسبه کنیم. احتمالِ اتفاقی بودنش چیزی برابر با یک از ۵۰۰ است.

پس با خاطری آسوده می‌توانیم نتیجه بگیریم که خفاش‌ها واقعاً دوستانِ قدیمیِ خود را به غریبه‌هایی که از غاری دیگر آمده بودند ترجیح می‌دادند. خون‌آشام‌ها جان می‌دهند برایِ اسطوره‌سرایی. ذهنِ کسانی که شیفتهٔ [ادبیات و هنر] گوتیک^۱ دورهٔ ویکتوریا هستند، خون‌آشام‌ها نمادِ نیروهایِ خبیثی هستند که در دلِ شب هراس می‌افکنند و بی‌گناهی را صرفاً برایِ رفعِ عطشِ خود قربانی می‌کنند. این را همراه با اسطورهٔ ویکتوریاییِ دیگر، یعنی «طبیعت، با دندان و چنگال‌هایِ خونین»، در کنارِ هم بگذارید. آن گاه خواهید دید که خون‌آشام‌ها دقیقاً تجسمِ عمیق‌ترین ترس‌هایِ ما از دنیایِ ژن‌هایِ

¹ Gothic



خودخواه‌اند. من یکی که به همهٔ اسطوره‌ها شکاکم. برای یافتن حقیقت دربارهٔ هر چیزی باید به پژوهش و کنکاش پرداخت. این گونه نیست که مجموعه پژوهش‌های داروینی پیش‌بینی دقیقی را در مورد ارگانیسم‌هایی خاص به ما ارائه بدهد. بلکه چیزی ظریف‌تر و ارزشمندتر به ما می‌دهد: به ما کمک می‌کند که اصل را درک کنیم. شاید وجود اسطوره برای ما اهمیتی اساسی داشته باشد، اما حقایق داستان اخلاقی کاملاً متفاوتی را از خون‌آشام‌ها برای ما حکایت می‌کنند. خفاش‌ها خودشان به اصل «خون از آب غلیظ‌تر است» بسنده نمی‌کنند. آن‌ها از روابط خویشاوندی فراتر می‌روند و پیوندهای برادری خونی تشکیل می‌دهند که پایدارند و به آن وفادار می‌مانند. خفاش‌ها می‌توانند طلایه‌دار پایه‌گذاری اسطوره‌ای نوین و آرامش‌بخش شوند: اسطورهٔ تقسیم [منابع] و همکاری دوجانبه. آن‌ها می‌توانند پیام‌آور این ایدهٔ پرمهر و پسندیده باشند که حتی وقتی ژن‌های خودخواه زمام امور را در دست دارند، افراد نجیب زودتر از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همه به مراد می‌رسند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.





۱۳. بردِ زیادِ ژن

یک کشمکشِ بزرگ در قلبِ نظریهٔ ژنِ خودخواه در جریان است. مراد از آن کشمکشِ میانِ ژن و یک بدن به عنوانِ عاملِ بنیادیِ حیات است. از یک سو، با تصویرِ فریبایِ دی.ان.ای‌هایِ مستقل و همانندسازِ روبرو هستیم که همچون بزهایِ کوهی، آزاد و فارغ از هر قید و بندی، در گذرِ نسل‌ها سفر می‌کنند، به طورِ موقتی در ماشین‌هایِ بقایِ یک‌بارمصرفِ گردِ هم می‌آیند و این سیم‌پیچ‌هایِ نامیرا، در مسیرشان به سویِ مقصدهایِ دور و دراز و سوایِ از یک‌دیگرشان، زنجیره‌ای بی‌پایان از بدن‌هاییِ میرا را تولید می‌کنند. اما از طرفی هم، وقتی به بدن‌ها به صورتِ مجزا نگاه می‌کنیم، به نظر می‌رسد که هر بدنِ ماشینی سامانمند، یکپارچه و کاملاً پیچیده است که از وحدتِ هدفِ قابل‌توجهی برخوردار است. چنین نمی‌نماید که بدنِ حاصلِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گردهماییِ موقتیِ عواملیِ ژنتیکیِ در حالِ جنگی باشد که، قبل از این که حتی فرصتِ آشناییِ درست و درمان با یکِ دیگر را پیدا کنند، سوار بر اسپرم یا تخمک، رهسپارِ قسمتِ بعدیِ سفرشان به سویِ پراکندگیِ ژنتیکی می‌شوند. بدن مغزی دارایِ اندیشهٔ واحد دارد که دست و پاها و مجموعه‌ای از اندامِ حسیِ همکاری‌کننده را برایِ دستیابی به هدفی واحد با هم هماهنگ می‌کند. بدن به صورتِ مجزا همچون عاملی بسیار چشمگیر به نظر می‌رسد و به همین شیوه نیز رفتار می‌کند. در واقع، در بعضی از فصولِ این کتاب، با یک ارگانیسم به عنوانِ یک عامل برخورد کرده‌ایم که در پیِ بیشینه کردنِ موفقیتش در انتقالِ ژن‌هایِ خود [به نسل‌هایِ بعدی] است. تصور کردیم حیوانات ارزیابی‌های پیچیدهٔ اقتصادی انجام می‌دهند، چنان که گویی معایب و مزایایِ راه‌هایِ مختلفی را که پیشِ روی‌شان است می‌سنجند. اما در دیگر فصل‌ها، استدلال‌های بنیادی را از دیدگاهِ ژن تشریح کردیم. اگر دیدگاهِ ژن را در نظر نگیریم، دیگر دلیلی ندارد که یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ارگانسیم، مثلاً به جای طولِ عمرِ خود، بخواهد به موفقیتِ خود و نزدیکانش در تولیدِ مثل «بها دهد».

چگونه می‌توانیم تناقضِ میانِ این دو رویکردِ مختلفِ نگاه به حیات را حل و فصل کنیم؟ در کتابِ «فوتوپِ گسترش‌یافته» که بیش از هر دستاوردِ دیگری در زندگی حرفه‌ایم مایهٔ فخر و خرسندی من است، تلاش کرده‌ام به حلِ این تناقضِ پردازم. این فصلِ عصاره‌ای از درون‌مایه‌های آن کتاب است. اما اگر نظرِ مرا بخواهید، ترجیح می‌دهم همین جا از خواندن دست بکشید و به سراغِ «فوتوپِ گسترش‌یافته» بروید!

هر طور که به قضیه نگاه کنیم، انتخابِ طبیعیِ داروینی مستقیماً روی ژن کار نمی‌کند. دی.ان.ای. با پروتئین دورِ خودش پيله تنیده، بعد دورِ آن را غشاءِ سلول احاطه کرده است و از گزندِ محیطِ حفظ می‌کند و چشمانِ انتخابِ طبیعیِ قادر به دیدنش نیست. اگر انتخابِ طبیعی می‌خواست مستقیماً مولکولِ دی.ان.ای. را انتخاب کند، به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سختی می توانست معیاری را برای این کار پیدا کند. همه ژن ها شبیه به هم اند، همان گونه که همه نوار کاست ها به یک دیگر شبیه اند. تفاوت میان ژن ها فقط به کمک ظهورِ تأثیرات شان مشخص می شود. منظور از تأثیرات معمولاً تأثیر بر روی فرآیندهای رشدِ رویان و در پی آن، تأثیر بر روی شکل و رفتار [ماشین بقا] است. ژن های موفق آن هایی هستند که در محیطی که تحت تأثیر تمام ژن های دیگری است که درون یک رویان مشترک وجود دارند بتوانند تأثیرات مفیدی را بر روی آن رویان بگذارند. «مفید بودن» به این معناست که رویان را مستعد رشد و تبدیل به یک بزرگسال موفق کنند، یعنی بزرگسالی که بتواند تولید مثل کند و همان ژن ها را به نسل های آینده انتقال دهد. واژه تخصصی فنوتیپ به تجلیاتِ بدنی یک ژن اشاره دارد، تأثیراتی که یک ژن، در مقایسه با دگره هایش، از طریق رشد بر روی آن بدن می گذارد. مثلاً تأثیر فنوتیپی دسته خاصی از ژن ها ممکن است سبز شدن چشم باشد. در عمل، اکثر ژن ها بیش از یک تأثیر فنوتیپی دارند،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مثلاً هم چشم‌ها را سبز و هم موها را فر می‌کنند. انتخابِ طبیعیِ بعضی ژن‌ها را، نه به خاطرِ ماهیتِ خودِ آن ژن‌ها، بلکه به خاطرِ تأثیراتِ آن‌ها، یعنی تأثیراتِ فنوتیپیِ آن‌ها، به دیگر ژن‌ها ترجیح می‌دهد.

داروین‌یست‌ها معمولاً خواسته‌اند در موردِ ژن‌هایی صحبت کنند که تأثیراتِ فنوتیپیِ شان به بقا و تولیدِ مثلِ کلِ بدن سود یا زیان می‌رساند. آن‌ها معمولاً در بابِ مزایایی که ژن ممکن است ببرد نیاندیشیده‌اند. به این خاطر است که تناقضِ درونِ هستهٔ نظریه معمولاً به چشم نمی‌آید.

برای نمونه، یک ژن ممکن است از طریقِ بهبودِ سرعتِ جهیدنِ یک درنده موفق شود. کلِ بدنِ درنده، از جمله کلِ ژن‌هایش، به خاطرِ سریعِ دویدنش توفیق خواهند یافت. سرعتش به او کمک می‌کند زنده بماند و فرزند بیاورد. در نتیجه، کپی‌های بیشتری از ژن‌هایش، از جمله ژن‌های سریعِ دویدن، به نسلِ بعد منتقل می‌شود. در این جاست که این تناقض محو می‌شود؛ چه هر چیزی که برای یک ژن خوب است، برای همه خوب خواهد بود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما اگر یک ژن تأثیر فنوتیپی داشت که برای خودش خوب بود، اما برای بقیه ژن‌های بدن بد چه می‌شود؟ چیزی که می‌گوییم خیال‌پردازی نیست. تا کنون چند مورد از آن شناخته شده است، مثلاً پدیده کنجکاوی برانگیز «رانش میوزی»^۱. همان گونه که به یاد دارید، تقسیم میوز نوعی تقسیم سلولی خاص است که طی آن تعداد کروموزوم‌ها نصف می‌شود و منجر به تولید سلول‌های اسپرم یا تخمک می‌شود. تقسیم میوز عادی یک قرعه‌کشی کاملاً عادلانه است. از هر جفت دگره، تنها یکی بخت ورود به یک اسپرم یا تخمک خاص را می‌یابد. اما هر یک از دو دگره به یک اندازه از این بخت برخوردار است و اگر از تعداد زیادی اسپرم (یا تخمک) میانگین‌گیری کنید، مشخص می‌شود که نیمی از آن‌ها یک دگره و نیمی دیگر دگره دیگر را در خود دارند.

¹ meiotic drive



تقسیم میوز عادلانه است، مثل شیر و خط کردن. اما حقیقت ماجرا این است که ما شیر و خط کردن را فرآیندی تصادفی تلقی می‌کنیم، اما حتی همان هم فرآیندی فیزیکی است که تحت تأثیر چندین عامل قرار می‌گیرد، عواملی چون وزش باد، این که سکه با چه شدتی پرتاب شود و مانند آن. تقسیم میوز نیز فرآیندی فیزیکی است و ممکن است تحت تأثیر ژن‌ها قرار گیرد. چه می‌شود اگر به طور اتفاقی ژنی ظهور پیدا کند که روی چیزی محرز مانند رنگ چشم یا فری مو تأثیر نگذارد، بلکه مستقیماً بر روی تقسیم میوز تأثیر بگذارد؟ فرض کنید که به نحوی بر روی تقسیم میوز تأثیر بگذارد که خودش، یعنی خود ژن جهش یافته، به احتمال بیشتری به تخمک راه پیدا کند تا دگره‌اش. چنین ژن‌هایی وجود دارند و به آن‌ها «برهم‌زنندگان تفکیک» می‌گویند. آن‌ها سرشتی ساده اما شریر دارند. وقتی یک برهم‌زننده تفکیک ظهور پیدا می‌کند، به قیمت قربانی شدن

¹ segregation distorter



دگره‌هایشان، بی‌وقفه در جمعیت رشد گسترش پیدا می‌کنند. وقتی از «رانسِ میوزی» سخن می‌گوییم، در واقع داریم از این پدیده سخن می‌گوییم. حتی اگر تأثیراتش بر رفاهِ بدن و رفاهِ تمامِ دیگر زن‌های بدن فاجعه‌بار باشد، باز هم اتفاق می‌افتد.

در کلِ این کتاب، گوش به زنگ بوده‌ایم که ممکن است ارگانسیم‌ها به روش‌هایی زیرکانه به هم‌قطارانِ اجتماعی‌شان «نارو» بزنند». در این جا داریم در موردِ زن‌هایی سخن می‌گوییم که به زن‌های دیگری که با آن‌ها در یک بدن زندگی می‌کنند نارو می‌زنند. جیمز کرو، ژنتیک‌شناس، گفته بود آن‌ها «زن‌هایی هستند که به سیستم کلک می‌زنند». یکی از مشهورترین برهم‌زنندگانِ تفکیک «ژنِ تی» در موش‌ها است. وقتی موشی دو ژنِ تی داشته باشد، یا در کودکی می‌میرد یا نازاست. بنابراین، می‌گویند که ژنِ تی در حالتِ

¹ James Crow



هموزیگوت^۱ «کشنده» است. اگر یک موشِ نر فقط یک ژنِ تی داشته باشد، از همه جهات عادی و سالم خواهد بود، به جز یک مورد. اگر اسپرم‌هایِ چنین نری را بررسی کنید، خواهید دید که تا ۹۵٪ آن‌ها ژنِ تی دارند و فقط ۵٪ آن‌ها دگرهٔ عادی را دارا هستند. این به روشنی اخلاقی چشمگیر در ۵۰٪ موردِ انتظارِ ماست. در یک جمعیتِ وحشی، هر وقت یک دگرهٔ تی به صورتِ اتفاقی جهش پیدا کند، به سرعت در جمعیت پخش می‌شود. وقتی چنین برتریِ ناعادلانه‌ای در قرعه‌کشیِ میوزی داشته باشد، جز این هم انتظار نمی‌رود. با چنان سرعتی گسترش پیدا می‌کند که خیلی زود تعدادِ زیادی از اعضایِ جمعیتِ دو دوز از ژنِ تی را در بدنِ خود دارند (یعنی از هر دو والد آن‌ها را به ارث برده‌اند). این افراد یا می‌میرند یا نازا خواهند بود و دیری نمی‌پاید که کلِ جمعیتِ آن منطقه با خطرِ انقراضِ روبرو می‌شود. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد جمعیت‌هایِ وحشی

¹ homozygous



متعددی از موش‌ها در گذشته به دلیل اپیدمی ژن تی منقرض شده‌اند. همهٔ برهم‌زنندگان تفکیک مثل تی نیستند و چنین آثار مخربی ندارند. اما اکثر آن‌ها دست کم پیامد مخربی در پی دارند. (تقریباً همهٔ اثرات جانبی ژنتیکی بد هستند و یک جهش ژنتیکی تنها در صورتی گسترش می‌یابد که تأثیرات مثبتش بیشتر از تأثیرات منفیش باشد. پس از این که تأثیرات خوب و بد روی بدن اثر خود را گذاشتند، تأثیر خالص برای بدن مثبت خواهد بود. اما اگر تأثیرات بد روی بدن اثر بگذارد و تأثیرات خوب روی ژن به تنهایی، از دید بدن، تأثیر خالص بد است. اگر یک برهم‌زنندهٔ تفکیک از طریق جهش ژنتیکی ظهور پیدا کند، با این که آثار جانبیش بد است، باز می‌توان با قطعیت گفت که قطعاً در جمعیت گسترش پیدا خواهد کرد. انتخاب طبیعی که به هر حال در سطح ژن عمل می‌کند به نفع برهم‌زنندهٔ تفکیک کار می‌کند، با این که تأثیراتش در سطح خود ارگانیسم احتمالاً منفی است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



درست است که برهم‌زنندگان تفکیک وجود دارند، اما آن قدرها هم رایج نیستند. می‌توانیم در ادامه پرسیم که چرا رایج نیستند؟ در واقع، مانند این است که پرسیم چرا فرآیند تقسیم میوز در حالت عادی عادلانه است، درست مثل شیر و خط کردن با یک سکه؟ وقتی که بفهمیم دلیل وجود ارگانیسم‌ها چیست، این سؤال نیز خود به خود پاسخ داده می‌شود.

اکثر زیست‌شناسان در مورد دلیل وجود ارگانیسم‌ها کنکاش نمی‌کنند و آن را فرض می‌گیرند. شاید دلیلش این باشد که اجزای یک ارگانیسم به طرزی منسجم و یکپارچه با هم همکاری می‌کنند. اصولاً، پرسش در باب حیات پرسش در باب ارگانیسم است. زیست‌شناسان می‌پرسند که چرا ارگانیسم‌ها فلان کار یا بهمان کار را می‌کنند؟ معمولاً به این پرسش می‌اندیشند که دلیل در قالب اجتماع زیستن ارگانیسم‌ها چیست؟ آن‌ها نمی‌پرسند — هر چند که باید پرسند — در وهله اول، اصلاً چرا ماده زنده خود را در قالب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ارگانسیم گردِ هم می‌آورد؟ چرا دریا همچنان همان میدانِ نبردِ آغازینِ همانندسازانِ آزاد و مستقل باقی نمانده است؟ چرا همانندسازانِ کهن به هم پیوستند و درونِ ربات‌هایی کند سکنی گزیدند و چرا آن ربات‌ها (یعنی همان بدن‌ها، مثلاً من و شما) این همه بزرگ و پیچیده‌اند؟

برای بسیاری از زیست‌شناسان حتی طرحِ این پرسش هم قابل‌درک نیست. دلیلش این است که کاملاً برای‌شان روالی عادی شده است که در سطحِ ارگانسیم کنجکاوِ خود را ابراز کنند. بعضی از زیست‌شناسان حتی تا جایی پیش می‌روند که دی.ان.ای. را ابزاری تلقی می‌کنند که ارگانسیم‌ها برای تولیدِ مثل از آن استفاده می‌کنند، درست همان طور که چشم ابزاریست برای ارگانسیم که به کمکِ آن بتواند ببیند!

خوانندگانِ این کتاب نیک می‌دانند که این رویکرد خطایست بس بزرگ. چنین رویکردی صد و هشتاد درجه با واقعیت تفاوت دارد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آن‌ها همچنین از این نکته آگاهند که رویکرد جایگزین، یعنی نگاه به حیات از دید ژن خودخواه، نیز خود مسئله‌ای عمیق است. سؤالی که پیش می‌آید این است که اصلاً چرا ارگانیسم‌های مجزا از هم وجود دارند (یعنی می‌توان گفت در این جا با مشکلی تقریباً برعکس مواجهیم) و مخصوصاً این که چرا این ارگانیسم‌ها بدین سان بزرگند و به شکلی چنین سامان‌یافته هدفمند رفتار می‌کنند، به طوری که زیست‌شناسان را به خطا می‌اندازند و باعث می‌شوند که واقعیت را قلب کنند؟ برای این که بتوانیم مشکل را حل کنیم، نخست باید ذهن خود را از این رویکرد کهن که به صورت زیرپوستی وجود ارگانیسم را فرض می‌گیرد پاک کنیم. در غیر این صورت، مرتکب مغالطه استدلال دایره‌ای شده‌ایم. ابزاری که برای پاک‌سازی ذهن خود بدان نیاز داریم ایده‌ای است که من آن را «فنوتیپ گسترش‌یافته» نام نهاده‌ام. حال به این مفهوم و شرح معنای آن می‌پردازم.

آثار فنوتیپی یک ژن به صورت عادی همان تأثیراتی است که آن ژن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بر بدنِ حاویِ خود می‌گذارد. این تعریفِ مرسومِ آن است. اما به زودی تشریح خواهیم کرد که کلِ تأثیراتِ یک ژن بر جهان باید جزءِ تأثیراتِ فنوتیپیِ آن ژن در نظر گرفته شود. شاید واقعاً مشاهده شود که تأثیراتِ یک ژن محدود به مجموعه بدن‌هایی است که در آن‌ها استقرار می‌یابد. اما اگر چنین باشد، صرفاً می‌توان گفت که چنین واقعیتی مشاهده شده است. لزومی ندارد که [محدودیتِ تأثیراتِ ژن به بدنِ مستقر در آن را] را جزئیِ لاینفک از تعریفِ خود قرار دهیم. در همهٔ این موارد، باید به خاطر داشت که تأثیراتِ فنوتیپیِ ژن ابزاری است که به آن در انتقال به نسلِ آینده کمک می‌کند. تنها چیزی که من [به تعریف] افزوده‌ام این است که این ابزار ممکن است فراتر از حصارِ بدنِ فرد نیز یافت شود. این که بگوییم ژن تأثیراتی فنوتیپی بر جهان دارد که ممکن است از چارچوبِ بدنی که در آن قرار دارد فراتر رود، در عمل به چه معناست؟ مثال‌هایی که به ذهن می‌رسد شاملِ مصنوعاتِ از این دست است: سدی که سگِ آبی می‌سازد،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آشیانه پرندگان و خانه‌هایی که بال‌مودارها^۱ می‌سازند.

بال‌مودارها حشره‌هایی هستند که از لحاظ ظاهری ویژگی قابل‌ملاحظه‌ای ندارند و رنگ‌شان قهوه‌ای ساده است. وقتی که ناشیانه در کنار رودخانه‌ها پرواز می‌کنند، خیلی از ما شاید حتی متوجه حضورشان هم نشویم. در واقع، بال‌مودارهای بالغ به این شکل‌اند. اما قبل از بلوغ، وقتی که هنوز لارو هستند، بدنی درازتر دارند و در کف رودخانه حرکت می‌کنند. و لارو بال‌مودارها، برعکس بزرگسالان، بسیار شگفت‌انگیز و خیره‌کننده هستند. می‌توان گفت که از جمله شگفت‌انگیزترین موجودات روی زمین‌اند. آن با سیمانی که خودشان تولید می‌کنند و مصالحی که خودشان از کف رود جمع کرده‌اند، با مهارت تمام، خانه‌هایی لوله‌ای برای خود می‌سازند. این خانه سیار است و بال‌مودارها آن را با خود حمل می‌کنند، درست مانند لاک حلزون یا خرچنگ گوشه‌گیر، با این تفاوت که حیوان آن را می‌سازد،

¹ caddi



نه این که آن را پیدا کند و یا روی بدنش رشد کند. بعضی از گونه‌های بال‌مودارها از شاخه به عنوان مصالح خود استفاده می‌کنند، بعضی دیگر از تکه برگ‌های خشک و گونه‌هایی دیگر از لاک‌های کوچک حلزون. اما شاید خارق‌العاده‌ترین خانه‌های بال‌مودارها آن‌هایی باشد که از سنگ‌های محلی ساخته می‌شود. بال‌مودارها سنگ‌ها را با دقت و وسواس انتخاب می‌کنند. آن‌هایی را که برای شکافی که می‌خواهند پر کنند زیادی بزرگ یا کوچک هستند رها می‌کنند و حتی تکه سنگ را می‌چرخانند تا خوب در جایش چفت شود.

حالا چرا این قضیه این همه ما را شیفته خودش کرده است؟ اگر می‌خواستیم دور از احساسات به قضایا نگاه کنیم، مطمئناً ساختمان چشم و مفاصل آرنجش برای‌مان جذاب‌تر می‌نمود تا معماری خانه‌اش که در مقایسه با آن‌ها چنگی به دل نمی‌زند. هر چه باشد، چشم و مفصل آرنج‌شان به مراتب پیچیده‌تر است و بیشتر «روی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طراحی‌شان کار شده» تا خانه‌هایِ آن‌ها. با وجودِ این، شاید به این خاطر که رشدِ چشم و مفصلِ آرنجِ آن‌ها مثلِ رشدِ چشم و آرنجِ خودمان است و چون این فرآیندِ درونِ شکمِ مادرمان رخ داده است، ادعایی بر سرِ آن نداریم، به طرزی غیرمنطقی خانهٔ بال‌مودارها بیشتر به چشم‌مان می‌آید.

خیلی از مطلب دور شده‌ایم، اما دلم نمی‌آید در همین جا بحث را خاتمه دهم. خانهٔ بال‌مودارها ما را مفتونِ خود می‌کند، اما چیزی که متناقض می‌نماید این است که دستاوردهایِ مشابهِ آن در میانِ حیواناتی که به خودمان نزدیک‌ترند آن قدرها ما را تحتِ تأثیرِ خود قرار نمی‌دهد. تصور کنید یک زیست‌شناسِ دریایی گونه‌ای دلفین را کشف می‌کرد که تورهایِ ماهی‌گیری می‌ساخت که به طرزِ پیچیده‌ای به هم بافته شده بودند و قطرش بیست برابرِ یک دلفین می‌بود. آن گاه چه تیت‌هایِ خبری که برایِ آن نمی‌ساختند! اما تارِ عنکبوت را کاملاً عادی تلقی می‌کنیم. آن را عاملی مزاحم برایِ خانه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌انگاریم، نه یکی از شگفتی‌های جهان. و تصور کنید چه جنجالی به پا می‌شد اگر جین گودآل، وقتی از نهر گومبه بر می‌گشت، عکس‌هایی با خود می‌آورد که نشان می‌داد شامپانزه‌های وحشی برای خود خانه می‌سازند و خانه‌هایشان سقف و عایق دارد و سنگ‌هایش را با دقت و وسواسی وصف‌ناشدنی انتخاب می‌کنند و با نظم و ترتیب آن‌ها را در کنار هم می‌چینند و به هم می‌پیوندند! اما لاروهای بال‌مودارها که دقیقاً همین کار را می‌کنند صرفاً اندک مدتی توجه ما را به خود جلب می‌کنند. بعضی افراد، چنان که گویی سعی در دفاع از این استاندارد دوگانه دارند، می‌گویند که عنکبوت و بال‌مودارها از روی «غریزه» چنین معماری‌های شگفت‌انگیزی را خلق می‌کنند. خب اصلاً چه اهمیتی دارد؟ به نحوی [این توجیه] همه این پدیده‌ها را شگفت‌انگیزتر می‌نماید.

حال برویم به سر وقت بحث اصلی. کسی تردید ندارد که خانه بال‌مودارها نوعی سازگاری [با محیط] است که انتخاب طبیعی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



داروینی آن را فرگشت داده است. انتخابِ طبیعی باید به نفعِ آن عمل کرده باشد، درست همان طور که به نفع، به عنوانِ مثال، لاکِ شاه‌میگو عمل کرده است. به عنوانِ پوششی محافظ برای بدنِ عمل می‌کند و از این طریق به کلِ ارگانیسم و تمامِ ژن‌هایش نفع می‌رساند. اما ما به خودمان آموخته‌ایم که، در بحثِ انتخابِ طبیعی، منافی را که به ارگانیسم می‌رسد منافیِ جانبی در نظر بگیریم. منافی که برای ما مهم است منافی است که متوجهِ ژن‌هایی می‌شود که ویژگی‌هایِ محافظتی را به لاک می‌دهند. در موردِ شاه‌میگو، قضیه به همین منوال است. ناگفته پیداست که لاکِ شاه‌میگو قسمتی از بدنش است. اما خانهٔ بال‌مودارها چگونه؟

انتخابِ طبیعی به نفعِ آن دسته ژن‌هایی از نیاکانِ بال‌مودارها عمل کرده است که باعث شده‌اند دارندگان‌شان بتوانند خانه‌هایی کارآمد بسازند. ژن‌ها، احتمالاً از طریقِ تأثیر بر رشدِ رویانیِ دستگاهِ عصبی، بر رویِ رفتارِ [حشره] اثر گذاشته‌اند. اما چیزی که یک ژنتیک‌شناس

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌بیند تأثیراتِ ژن‌ها بر رویِ شکل و دیگر ویژگی‌هایِ خانه است. ژنتیک‌شناس باید ژن‌هایی را که «برای» شکلِ خانه هستند به رسمیت بشناسند، درست به همان معنی که ژن‌هایی را که «برای» تعیین، به عنوانِ مثال، شکلِ پا هستند به رسمیت می‌شناسند. واقعیت این است که هیچ کس رویِ ژنتیکِ خانه‌هایِ بال‌مودارها مطالعه نکرده است.

برای این کار باید سابقهٔ تباریِ بال‌مودارهایی را که در بند رشد کرده‌اند ثبت کرد و پرورشِ آن‌ها دشوار است. اما حتماً لازم نیست ژنتیک خوانده باشید که بدانید ژن‌هایی وجود دارند (یا دستِ کم زمانی ژن‌هایی وجود داشته‌اند) باعثِ ایجادِ تفاوت در خانه‌هایِ بال‌مودارها می‌شده‌اند. تنها چیزی که بدان احتیاج دارید دلیلی قوی است که شما را قانع کند که خانه‌هایِ بال‌مودارها حاصلِ نوعی سازگاریِ داروینی هستند. در این صورت، باید ژن‌هایی وجود داشته باشند که موجبِ گوناگونی در خانه‌هایِ بال‌مودارها شده باشند؛ چه انتخابِ طبیعی قادر به ایجادِ سازگاری نیست، مگر این که تفاوت‌هایی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



وراثتی وجود داشته باشد که بتواند از میانِ آن‌ها انتخاب کند.

ممکن است این ایده برای ژنتیک‌شناسان عجیب باشد، اما بنا بر چیزی که گفته شد منطقی است که ما از ژن‌هایی صحبت کنیم که «برای» تعیینِ شکلِ سنگ، اندازهٔ سنگ، سختیِ سنگ و مانندِ آن هستند. هر ژنتیک‌شناسی که با این ادبیات مشکل داشت، برای این که دچار تناقض نشود، باید با سخن گفتن از ژن‌هایی که رنگِ چشم، چروک شدنِ نخود و مانندِ آن را تعیین می‌کنند نیز مشکل داشته باشد. وقتی از سنگ صحبت می‌کنیم، یکی از دلایلی که ممکن است باعث شود این ایده عجیب برسد این است که سنگ ماده‌ای زنده نیست.

افزون بر این، تأثیری که ژن‌ها بر ویژگی‌هایِ سنگ می‌گذارند به نظر خیلی غیرمستقیم می‌آید. شاید یک ژنتیک‌شناس بخواهد این ادعا را مطرح کند که تأثیرِ مستقیمِ ژن‌ها بر رویِ دستگاهِ عصبی است که میانجیِ رفتارِ انتخابِ سنگ می‌شود، نه بر رویِ خودِ سنگ‌ها. اما من

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از آن ژنتیک‌شناس دعوت می‌کنم که دقیق به این موضوع نگاه کند که وقتی می‌گوییم ژن‌ها بر روی دستگاه عصبی تأثیر می‌گذارند دقیقاً منظور چیست. تنها چیزی که ژن‌ها می‌توانند مستقیماً بر آن تأثیر بگذارند سنتز پروتئین است. تأثیر ژن بر دستگاه عصبی یا، به طریق مشابه، بر رنگ چشم یا چروکی نخود همیشه غیرمستقیم است. ژن نوعی توالی پروتئینی را تعیین می‌کند که بر X تأثیر می‌گذارد، X نیز بر Y و Y بر Z تأثیر می‌گذارد که آن هم سرانجام بر چروکی‌بذر یا چیدمان سلولی دستگاه عصبی تأثیر می‌گذارد. خانهٔ بال‌مودارها صرفاً نتیجهٔ گسترش و تعمیم این زنجیره است. سختی سنگ یکی از تأثیرات فنوتیپی گسترش‌یافتهٔ ژن‌های بال‌مودارهاست. اگر گفتن این که ژن بر روی دستگاه عصبی یک حیوان یا چروکی‌نخود تأثیر می‌گذارد قابل‌پذیرش باشد (همهٔ ژنتیک‌شناسان آن را قابل‌پذیرش می‌دانند)، آن گاه این نیز باید قابل‌پذیرش باشد که بگوییم ژن بر سختی سنگ‌ها در خانهٔ بال‌مودارها نیز تأثیر می‌گذارد. ایدهٔ عجیبست،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نه؟ اما منطقِ پشتِ آن محکم است.

اکنون برای گامِ بعدی استدلالِ مان آماده‌ایم: ژن‌هایِ یک ارگانیسم می‌توانند تأثیراتِ فنوتیپیِ گسترش‌یافته‌ای بر بدنِ ارگانیسمِ دیگر داشته باشند. خانهٔ بال‌مودارها در برداشتنِ گامِ پیشین به ما کمک کرد، لاکِ حلزون‌ها در گامِ بعدی به کمکِ ما خواهد آمد. لاکِ حلزون همان نقشی را برای آن ایفا می‌کند که سنگ برای لاروِ بال‌مودارها. سلول‌هایِ خودِ حلزون [موادِ آن را] ترشح می‌کنند، پس یک ژنتیک‌شناسِ معمول با سخن گفتن از ژن‌هایی که «برای» تعیینِ ویژگی‌هایِ لاک، همچون سختیِ آن، هستند نباید مشکلی داشته باشد.

اما مشاهده شده است حلزون‌هایی که میزبانِ انواعِ خاصی از کرم‌هایِ پهن هستند لاک‌شان بیش از حد ضخیم می‌شود. از این ضخیم شدن چه برداشتی می‌توان کرد؟ اگر حلزون‌هایِ آلوده لاک‌شان بیش از حد نازک می‌شد، خیلی ساده می‌گفتیم چیزی باعثِ ناتوانیِ حلزون

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شده است. اما وقتی لاک ضخیم تر می شود چطور؟ می توان گفت که لاکِ ضخیم تر از حلزون بهتر حفاظت می کند. چنان که بر می آید، این انگل ها در واقع با تحکیم لاکِ میزبان شان به آن ها کمک می کنند. اما واقعاً چنین است؟

نباید بی گدار به آب بزیم. اگر لاکِ ضخیم واقعاً برای حلزون بهتر باشد، چرا از همان اول از آن بهره مند نیستند؟ پاسخش را در اقتصاد [منابع زیستی] می توان یافت. ساختنِ لاک برای حلزون هزینه بر است. انرژی می برد. به کلسیم نیاز دارد که از غذای سخت به دست آمده حاصل می شود. همه این منابع، اگر صرفِ مصالحِ لاک نمی شد، حلزون می توانست آن را صرفِ فرزندِ بیشتر به دنیا آوردن کند. حلزونی که منابع زیادی را صرفِ ساختنِ لاکِ بسیار ضخیم کند، برای بدنِ خود امنیت خریده است. اما به چه قیمتی؟ ممکن است بیشتر عمر کند، اما در تولیدِ مثل توفیقِ کمتری خواهد داشت و ممکن است در انتقالِ ژن هایش ناکام بماند. آن گاه ژن هایِ ضخیم تر کردنِ لاک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از جمله ژن‌هایی خواهند بود که توفیق انتقال پیدا نخواهند کرد. به دیگر سخن، هم زیادی ضخیم بودنِ لاک امری محتمل است و هم (چیزی که بدیهی‌تر به نظر می‌رسد) زیادی نازک بودنِ آن. پس وقتی یک کرم پهن باعث شود حلزون لاکِ خیلی ضخیم را ترشح کند، کرم پهن در واقع به حلزون لطف نمی‌کند، مگر این که هزینه‌های اقتصادیِ سخت‌تر کردنِ لاک را هم از جیبِ خودش پرداخت کند. و با اطمینان می‌توانیم شرط ببندیم که این گربه محضِ رضایِ خدا موش نمی‌گیرد. کرم پهن اثراتِ شیمیاییِ پنهانی بر رویِ حلزون می‌گذارد که آن را وادار می‌کند از ضخامتِ لاکِ «موردِ ترجیح» خود دست بکشد. شاید باعث شود عمرِ حلزون افزایش یابد. اما به ژن‌هایِ حلزون کمکی نمی‌کند. خودِ کرم پهن چه نفعی از این ماجرا می‌برد؟ چرا این کار را می‌کند؟ حدسِ من بدین شرح است. اگر شرایطِ دیگر را یکسان فرض کنیم، هم ژن‌هایِ حلزون و هم ژن‌هایِ کرم پهن از بقایِ بدنِ حلزون نفع می‌برند. اما بقا و تولیدِ مثلِ دو مقولهٔ جدا از هم‌اند و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



احتمالاً پایِ یکِ مصالحه در میان است. ژن‌هایِ حلزون از تولیدِ مثلِ حلزون سود می‌برند، اما ژن‌هایِ کرم پهن سودی از این قضیه عایدشان نمی‌شود. دلیلش این است که یکِ کرم پهنِ خاص انتظار ندارد که ژن‌هایش مهمانِ بدنِ فرزندانِ میزبانِ کنونیش شوند. امرِ ناممکنی نیست، اما این هم ممکن است که دیگر کرم‌هایِ پهنِ رقیبش مهمانِ آن‌ها شوند. با توجه به این که طولِ عمرِ حلزونِ لاجرم به قیمتِ کاهشِ موفقیتِ تولیدِ مثلش تمام می‌شود، ژن‌هایِ کرم پهن از این که حلزون این هزینه را متحمل می‌شود «خوشحالند»؛ چه تولیدِ مثلِ حلزون برایِ آن‌ها اهمیتی ندارد. ژن‌هایِ حلزون از پرداختِ این هزینه راضی نیستند؛ چه [توفیق‌شان] در آینده دور به تولیدِ مثلِ حلزون بستگی دارد.

پس حدسِ من این است که ژن‌هایِ کرم پهن بر رویِ سلول‌هایِ ترشح‌کنندهِ لاکِ حلزون تأثیر می‌گذارند و تأثیرشان به نحوی است که به نفعِ خودشان باشد و به ضررِ ژن‌هایِ حلزون. می‌شود این نظریه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را در آزمود، هر چند کسی تا به حال کسی آن را موردِ آزمایش قرار نداده است.

حال در جایگاهی هستیم که بتوانیم درسی را که از بال‌مودارها یاد گرفتیم تعمیم دهیم. اگر حدسم در موردِ کاری که ژن‌هایِ کرم‌هایِ پهن انجام می‌دهند درست باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مجازیم بگوییم ژن‌هایِ کرم‌هایِ پهن بر بدنِ حلزون‌ها تأثیر می‌گذارند، درست به همان شکل که ژن‌هایِ حلزون بر بدنِ حلزون تأثیر می‌گذارند. این قضیه مانندِ این است که ژن‌ها از بدنِ «خودشان» پا فراتر نهاده و جهانِ بیرون را تحتِ تأثیر قرار داده باشند. مانندِ آن چه در مثالِ بال‌مودارها دیدیم، شاید این شیوهٔ سخن گفتن به مذاقِ ژنتیک‌شناسان خوش نیاید. آن‌ها به این خو گرفته‌اند که تأثیراتِ ژن را به بدنی که در آن قرار دارد محدود تلقی کنند. اما، درست مثلِ موردِ بال‌مودارها، در این جا نیز وقتی دقیق‌تر به این موضوع نگاه کنیم که منظورِ ژنتیک‌شناسان از این که می‌گویند ژن «آثاری» را از خود به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



جا می‌گذارد چیست، متوجه می‌شویم که نارضایتی آن‌ها دلیل موجهی ندارد. باید بپذیریم که تغییر در لاکِ حلزون [تجلی] سازگار شدنِ کرمِ پهن [با محیط] است. اگر چنین باشد، باید در نتیجهٔ انتخابِ داروینی ژن‌هایِ کرم‌هایِ پهن رخ داده باشد. ما نشان دادیم که تأثیراتِ فنوتیپی ژن ممکن است به اجسامِ بی‌جان، همچون سنگ، و حتی «دیگر» موجودات زنده نیز گسترش یابد.

داستانِ حلزون‌ها و کرم‌هایِ پهن تازه اولِ ماجراست. دیر زمانست که می‌دانیم انگل‌هایِ مختلف تأثیراتِ شگرف و موزیانه‌ای بر میزبانان‌شان می‌گذارند. یک گونه از انگلِ تک‌یاخته‌ای میکروسکوپی، به نام نوزما^۱، که لاروهایِ سوسکِ آرد^۲ را آلوده می‌کند راهِ تولیدِ ماده‌ای شیمیایی را که در میانِ سوسک‌ها جایگاهی ویژه دارد «کشف کرده است». این سوسک‌ها، همچون هر حشره

¹ Nosema

² flour beetles



دیگر، هورمونی دارند به نام «هورمون جوانی» که لاروها را در حالت لاروی نگه می‌دارد. در حالت عادی گذار از مرحله لاروی به بلوغ زمانی شروع می‌شود که تولید هورمون جوانی در لارو متوقف می‌شود.

انگل نوزما موفق شده است این هورمون را تولید کند (در واقع، توانسته است آنالوگ شیمیایی بسیار نزدیکی به آن را تولید کند). میلیون‌ها نوزما دور هم جمع می‌شوند و هورمون جوانی را در بدن لارو سوسک به صورت انبوه تولید می‌کنند و بدین ترتیب، از تبدیل آن به یک سوسک بالغ جلوگیری می‌کنند. سوسک، به جای این که بالغ شود، به یک لارو غول‌پیکر تبدیل می‌شود که وزنش دو برابر یک سوسک عادی بالغ است. درست است که برای گسترش ژن‌های سوسک خیری ندارد، اما محیطی پرخیر برای انگل‌های نوزما ایجاد می‌کند. غول‌پیکری (ژیگانتیسم)^۱ تأثیر فنوتیپی گسترش یافته ژن‌های

¹ giantism



تک یاخته ای است.

و این هم یک موردِ دیگر که اضطرابِ فرویدیِ بیشتری را از داستانِ سوسک‌هایِ پیتر پنی در دل‌ها می‌اندازد: اخته کردن توسطِ انگل! خرچنگ‌ها انگلی دارند به نام ساکولینا^۱. ساکولیناها خویشاوندِ نزدیکِ کشتی‌چسب (سرخاب‌ها)^۲ هستند، با این که وقتی نگاه‌شان می‌کنید، فکر می‌کنید یک انگلِ گیاهی است. یک سامانهٔ ریشه‌مانندِ پیچیده را تا ژرفایِ بدنِ خرچنگ می‌دواند و از درونِ بدنش موادِ مغذی می‌مکد. احتمالاً اتفاقی نیست که یکی از اولین اعضایی که به آن حمله‌ور می‌شود بیضه‌ها یا تخمدان‌هایِ خرچنگ است. اول می‌رود سراغِ اندامِ تولیدِ مثلیِ خرچنگ و اعضایِ حیاتی را برایِ آینده می‌گذارد. عملاً انگلِ خرچنگ را اخته می‌کند. خرچنگ، مانندِ یک گاوِ نرِ اختهٔ فربه‌شده، انرژی و منابعش را از تولیدِ مثل می‌گیرد و به

¹ Sacculina

² barnacle



[دیگر قسمت‌های] بدنِ خود اختصاص می‌دهد و این باعث می‌شود انگل، به قیمتِ از بین رفتنِ تواناییِ تولیدِ مثلیِ خرچنگ، از منبع غذاییِ سرشاری بهره‌مند شود. چیزی شبیه همان حدسی که در موردِ نوزما در بدنِ سوسک‌هایِ آرد و کرم‌هایِ پهن در بدنِ حلزون مطرح کردم در این جا نیز صادق است. در هر سه مورد، تغییراتِ درونِ بدنِ میزبان را — در صورتی که بپذیریم سازگاری‌هایی داروینی برایِ منفعت‌رسانی به انگل‌ها هستند — باید به عنوانِ تأثیراتِ فنوتیپی گسترش‌یافتهٔ ژن‌هایِ انگل تلقی کرد. پس ژن‌ها از بدنِ «خود» فراتر می‌روند تا بر فنوتیپ‌هایِ بدن‌هایِ دیگر تأثیر بگذارند.

ممکن است منافعِ ژن‌هایِ انگل و ژن‌هایِ میزبان تا حدِ زیادی با هم منطبق باشد. اگر از دیدِ نظریهٔ ژنِ خودخواه به قضایا نگاه کنیم، می‌توانیم ژن‌هایِ کرم‌هایِ پهن و همچنین ژن‌هایِ حلزون را «انگل‌هایی» داخلِ بدنِ حلزون در نظر بگیریم. هر دو از این که یک لاکِ محافظتیِ یکسان دورشان را پوشانده باشد نفع می‌برند، اما بر سرِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ضخامتِ «مطلوب» لاک بین‌شان اختلاف است. خاستگاهِ این اختلاف اساساً در این است که نحوهٔ خروجِ آن‌ها از بدنِ این حلزون و ورودشان به بدنِ حلزونی دیگر متفاوت است. ژن‌هایِ حلزون از طریق اسپرم یا تخمکِ حلزون خارج می‌شوند. اما روشِ خروجِ کرم‌هایِ پهن کاملاً متفاوت است. بدونِ این که خود را درگیرِ جزئیات کنیم — جزئیاتِ مسئله بسیار پیچیده است و ما را از بحثِ اصلی منحرف می‌کند — چیزی که مهم است این است که ژن‌هایشان از طریق اسپرم یا تخمکِ حلزون از بدنِ او خارج نمی‌شوند.

به نظرِ من مهم‌ترین پرسشی که در موردِ هر انگل باید پرسیم این است. آیا ناقلی که ژن‌هایشان را به نسلِ بعدی منتقل می‌کند با ناقلِ ژن‌هایِ میزبان یکی است؟ اگر یکی نباشد، پیش‌بینی می‌کنم که به نحوی به بدنِ میزبان آسیب برسانند. اما اگر یکسان باشد، انگل هر آن چه را که از دستش بر بیاید برایِ کمک به میزبان انجام می‌دهد، نه فقط در جهتِ بقایِ او، بلکه همچنین برایِ بهبودِ تولیدِ مثلِ او. با

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گذشتِ زمانِ فرگشتی، دیگر از انگل بودن ساقط می‌شود و با میزبان همکاری می‌کند و حتی ممکن است سرانجام با بافت‌های میزبان یکی شود و دیگر نشود آن را به عنوان یک انگل بازشناسی کرد. همان گونه که در صفحه ۱۸۲ بدان اشاره کردم، شاید همه سلول‌های ما این طیفِ فرگشتی را طی کرده باشند. یعنی همه ما حاصلِ انگل‌هایی هستیم که با هم یکی شده‌اند.

حال ببینید وقتی که روشِ خروجِ ژن‌های انگل و ژن‌های میزبان یکی باشد چه اتفاقی ممکن است بیافتد. سوسک‌های آمبروسیا^۱ (از گونه زیلبوروس فروگینیوس^۲) که در چوب لانه می‌کنند انگلی باکتریایی دارند که نه تنها در بدنِ میزبان زندگی می‌کند، بلکه از تخمکِ میزبان هم به عنوان وسیلهٔ نقلیهٔ خود به بدنِ میزبان جدید استفاده می‌کند.

¹ ambrosia

² Xyleborus ferrugineus



بنابراین، ژن‌های این گونه انگل‌ها با ژن‌های میزبان‌شان تقریباً از شرایط یکسانی در آینده سود خواهند برد.

می‌توان انتظار داشت که ژن‌های هر دو گروه برای همان اهدافی «با هم همکاری کنند» که ژن‌های بدن یک فرد در حالت عادی با هم همکاری می‌کنند. مهم نیست که بعضی از آن‌ها از قضا «ژن‌های سوسک» هستند و بعضی دیگر «ژن‌های باکتری». هر دو دسته ژن به بقا و گسترش تخمک‌های سوسک «علاقه‌مندند»؛ چه هر دو تخمک سوسک را گذرنامه خود به آینده «تلقی می‌کنند». پس ژن‌های باکتری‌ها و ژن‌های میزبان‌شان فرجام مشترکی دارند و مطابق تفسیر من، باید انتظار داشته باشیم که باکتری‌ها در همه جنبه‌های زندگی با سوسک‌های خود همکاری کنند.

چنان که بر می‌آید، این که بگوییم «همکاری» حق مطلب را ادا نکرده‌ایم. محال است بتوان چیزی صمیمانه‌تر از خدمتی که آن‌ها به سوسک‌ها می‌کنند پیدا کرد. این سوسک‌ها، مثل زنبورانِ عسل و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مورچه‌ها (رجوع شود به فصل ۱۰)، هاپلودیپلوئید^۱ هستند. اگر یک نر تخمکی را بارور کند، آن تخمک حتماً به یک ماده تبدیل می‌شود. اما تخم بارورنشده به نر تبدیل می‌شود. به دیگر سخن، نرها پدر ندارند. تخمک‌هایی که آن‌ها از آن به وجود می‌آیند به صورت خودجوش رشد می‌کند، بدون این که لازم باشد اسپرمی واردشان شود. اما، بر خلاف زنبورانِ عسل و مورچه‌ها، باید چیزی وارد تخمک‌های سوسکِ آمبروسیا بشود. در این جاست که باکتری‌ها وارد عمل می‌شوند. آن‌ها با سوراخ کردن تخمک‌های بارورنشده آن‌ها را فعال کرده و آن‌ها را تحریک می‌کنند که به سوسک‌های نر تبدیل شوند. البته این باکتری‌ها از همان نوع انگل‌هایی هستند که، مطابق دلیل‌هایی که آوردم، روزی دیگر انگل تلقی خواهند شد و [رابطه‌شان] دوجانبه می‌شود؛ دقیقاً به این خاطر که راه انتقال آن‌ها تخمکِ میزبان است، در کنار ژن‌های «خود» میزبان. سرانجام، احتمالاً

¹ haplodiploid



بدن‌هایِ «خودشان» ناپدید می‌شود و کاملاً با بدنِ «میزبان» یکی می‌شود.

[بخشی از] پیوستار که نکته‌هایِ زیادی را برایِ ما آشکار می‌کند حتی امروزه نیز در بعضی از گونه‌هایِ هیدرا^۱ قابل‌مشاهده است. (هیدراها حیواناتی ریز، کم‌تحرك و چندبازویی شبیه به شقایق دریایی هستند.) اندامِ او معمولاً دچارِ انگلِ جلبک‌ها می‌شود. (حرفِ «g» در آن باید محکم [به صورتِ «گ»] خوانده شود. بنا به دلایلی نامعلوم، بعضی از زیست‌شناسان، مخصوصاً در آمریکا، آن را «Algy» مانندِ «Algernon» می‌خوانند. آن هم نه فقط برایِ حالتِ جمعِ آن که «algae» نوشته می‌شود. حالا آن را، تا حدودی، می‌توان بخشید، اما شکلِ مفردِ آن، «alga»، را هم به همین شکل می‌خوانند.) جلبک‌ها برایِ گونه‌هایِ هیدرا و وولگاریس^۲ و هیدرا آتینوآتا^۱ از

¹ hydra

² Hydra vulgaris



هیدراها واقعاً انگل محسوب می‌شوند و آن‌ها را بیمار می‌کنند. اما در گونهٔ کلروهیدرا ویریدی‌سما^۱، هیچ وقت نمی‌شود که جلبک‌ها در بافتِ این گونه هیدراها یافت نشوند و در واقع، نقشی مفید در سلامتِ آن‌ها ایفا می‌کنند و به آن‌ها اکسیژن می‌رسانند. حال نکتهٔ جالب این جاست. درست همان گونه که انتظار می‌رود، در موردِ کلروهیدراها، جلبک‌ها از طریقِ تخمکِ هیدرا خود را به نسلِ بعد می‌رسانند. اما در دو گونهٔ اول این چنین نیست. منافعِ ژن‌هایِ جلبک و ژن‌هایِ کلروهیدرا با هم تطابق دارد. هر دو برای‌شان مهم است که آن چه را که در توان‌شان است برایِ افزایشِ تولیدِ تخمک‌هایِ کلروهیدراها انجام دهند.

اما ژن‌هایِ دو گونه هیدرایِ مذکور با ژن‌هایِ جلبک‌ها «هم‌نظر» نیستند. به هر حال می‌شود گفت که به یک اندازه اتفاقِ نظر ندارند.

¹ Hydra attenuata

² Chlorohydra viridissima



احتمالاً بقای بدن‌های هیدرا به نفع هر دو دسته ژن است. اما ژن‌های هیدرا به تولید مثل بها می‌دهند. پس جلبک‌ها، به جای این که به سوی همکاری کردن فرگشت پیدا کنند، به عنوان انگل‌هایی مزاحم به بقای خود ادامه می‌دهند. دوباره، برای تأکید، نکته کلیدی بحث را تکرار می‌کنم. انگلی که ژن‌هایش با ژن‌های میزبان سرنوشتی یکسان را دنبال می‌کنند منافع کاملاً یکسانی با میزبان‌شان دارند و سرانجام به جایی می‌رسند که دیگر رفتاری انگل گونه ندارند.

«سرنوشت» در این جا به «نسل‌های آینده» اشاره دارد. ژن‌های کلروهیدرا و جلبک‌ها و همچنین، ژن‌های سوسک و باکتری‌ها صرفاً از طریق تخمک میزبان می‌توانند به نسل آینده منتقل شوند. بنابراین، «حساب و کتاب‌هایی» که ژن‌های انگل برای تعیین خط مشی بهینه‌شان در هر یک از زمینه‌های حیاتی می‌گیرند با خط مشی بهینه حاصل از «حساب و کتاب‌های» ژن‌های میزبان کاملاً یا تقریباً به طور کامل تطابق دارد. در مورد حلزون و انگل کرم‌های پهن، گفتیم که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



[دو دسته ژن] بر سر ضخامتِ لاک اختلافِ نظر دارند. در موردِ سوسکِ آمبروسیا و باکتری‌های مذکور، میزبان و انگل رویِ طولِ بال و هر یک از دیگر خصوصیاتِ سوسکِ اتفاقِ نظر دارند. این را چشم‌بسته و بدونِ دانستنِ جزئیاتِ این که سوسک از بال یا دیگر قسمت‌هایِ بدنش چگونه ممکن است استفاده کند می‌توانیم پیش‌بینی کنیم. بر اساسِ استدلالی که مطرح کردیم، می‌توانیم پیش‌بینی کنیم که ژن‌هایِ سوسک و همچنین، ژن‌هایِ باکتری هر کاری که از دست‌شان ساخته باشد انجام می‌دهند که رخدادهایِ آینده، یعنی رخدادهایی را که به نفعِ گسترشِ تخمک‌هایِ سوسک است، مهندسی کنند.

ما می‌توانیم این استدلال را تا رسیدن به نتیجهٔ منطقیِ نهاییش ادامه داده و آن را به ژن‌هایِ معمولِ «خودمان» نیز تعمیم دهیم. ژن‌هایِ خودمان به این دلیل که ژن‌هایِ ما هستند با هم همکاری نمی‌کنند، بلکه دلیلِ همکاری‌شان این است که خروجی‌شان به مقصدِ آینده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



(اسپرم یا تخمک) یکسان است. اگر یکی از ژن‌های یک ارگانیسم، مثلاً یکی از ژن‌های انسان، راهی را برای گسترش خودش کشف کند که به مسیر معمول اسپرم یا تخمک متکی نباشد، آن راه را انتخاب خواهند کرد و از میران همکاری‌شان رفته رفته کاسته خواهد شد. دلیلش این است که رویدادهای آینده‌ای که از آن سود خواهند برد با ژن‌های دیگر متفاوت خواهد بود. در حال حاضر با نمونه‌هایی از ژن‌ها برخورد کرده‌ایم که تقسیم میوز به نفع خودشان را ترجیح می‌دهند. شاید ژن‌هایی باشند که از «کانال‌های شایسته» اسپرم یا تخمک منحرف شده و راه جدیدی را برای انتقال پیدا کرده باشند.

تکه‌هایی از دی.ان.ای. پیدا می‌شوند که داخل کروموزوم جای داده نشده‌اند، بلکه آزادانه شناورند و در محتویات مایع موجود تکثیر می‌شوند. این امر به ویژه در مورد سلول‌های باکتریایی صادق است. به این تکه‌ها عناوینی چون «ویروئید»^۱ یا «پلاسمید»^۱ داده‌اند.

¹ viroid



یک پلاسمید حتی از ویروس هم کوچک‌تر است و در حالت عادی فقط از تعداد انگشت‌شماری ژن ساخته شده است. بعضی از پلاسمیدها قادرند بدون ایجاد هیچ گونه اختلالی خود را درون کروموزوم جای دهند. چنان با ظرافت خود را جای می‌دهند که اصلاً محل اتصال‌شان را نمی‌توان دید. به دیگر سخن، پلاسمید را از دیگر اجزاء کروموزوم نمی‌توان تشخیص داد. همین پلاسمید دوباره قادر است خود را [از کروموزوم] جدا کند. این که دی.ان.ای. می‌تواند بی‌مها و بدون هیچ بهانه‌ای خود را جدا کند و به هم پیوندد یکی از حقایق شگفت‌انگیزی است که از زمان چاپ نخستین ویراست این کتاب کشف شده است. در واقع، اطلاعات جدیدی که از پلاسمیدها به دست آمده ممکن است مدرک خوبی بر درستی حدسی باشد که در صفحه ۱۸۲ مطرح کردم. (این حدس در آن زمان بسیار دور از ذهن و نامحتمل می‌نمود.) از نقطه نظری، واقعاً اهمیتی ندارد که این

¹ plasmid



خاستگاه این تکه‌های ریز انگل‌های مهاجم است یا یاغیان فراری. رفتارِ محتمل‌شان شبیه به یک‌دیگر است. برای تأکید [بر درستی] نکته‌ای که بیان کرده بودم، باید مقداری در موردِ یکی از تکه‌های فراری صحبت کنم.

فرض کنید تکه‌ای یاغی از دی.ان.ای. انسان وجود دارد که می‌تواند خود را از کروموزوم جدا کند، آزادانه در سلول برای خودش بچرخد، حتی چندین کپی از خود بسازد و بعد خود را در یک کروموزوم دیگر جای دهد. چه مسیرِ جایگزینی [برای انتقال به نسلِ آینده] پیشِ رویِ چنین تکهٔ یاغی است که بتواند از آن استفاده کند؟ ما پیوسته در حالِ سلول از دست دادن هستیم و بخشِ زیادی از گرد و خاک‌هایِ خانه‌مان از سلول‌هایِ جدا شدهٔ ما تشکیل شده است. شاید بتوان گفت که مدام داریم سلول‌هایِ یک‌دیگر را تنفس می‌کنیم. اگر ناخن‌تان را رویِ قسمتِ داخلیِ دهان‌تان بکشید، با صدها سلولِ زنده چسبیده به خود از دهان‌تان بیرون می‌آید. بوسه‌هایِ عشاق هزاران

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سلول را از بدنِ یکی به دیگری انتقال می‌دهد. یک تکه دی.ان.ای. یاغی می‌تواند سوار بر یکی از این سلول‌ها خود را منتقل کند. اگر ژن‌ها باریک‌راهی غیرمتداول را برای انتقال به بدنی دیگر (در کنار یا به جایِ راهِ متداول که اسپرم یا تخمک است) پیدا کنند، باید انتظار داشته باشیم که انتخابِ طبیعی به نفعِ این فرصت‌طلبیِ آن‌ها عمل کند و آن را بهبود بخشد. حال در موردِ این که این راه دقیقاً چیست، دلیلی ندارد تصور کنیم که این راه با مسیرهای پنهانی که ویروس‌ها از آن استفاده می‌کنند چندان تفاوتی داشته باشد. (برای کسی که پیرو نظریهٔ ژنِ خودخواه یا فنوتیپِ گسترش‌یافته است، این پیش‌بینی خیلی دور از ذهن نیست.)

وقتی که دچار سرماخوردگی می‌شویم یا سرفه می‌کنیم، معمولاً علائمِ [ناشی از بیماری] را اثراتِ جانبیِ فعالیت‌های ویروس تلقی می‌کنیم. اما در بعضی موارد توجیهِ محتمل‌تر این است که ویروس آن‌ها را از عمد مهندسی کرده است تا انتقالِ خودش را از یک میزبان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به میزبانی دیگر تسهیل کند. ویروس به این بسنده نمی‌کند که از طریق تنفس وارد هوا شود، بلکه شما را مجبور می‌کند که با سرفه یا عطسه آن را به صورت انفجاری پخش کنید. وقتی حیوانی آلوده به ویروس هاری حیوانی دیگر را گاز می‌گیرد، ویروس از طریق بزاقش به حیوان دیگر منتقل می‌شود. یکی از علائم این بیماری در میان سگ‌ها این است که حیوانی که در حالت عادی آرام و صمیمی است به حیوانی بدل می‌شود که مدام گاز می‌گیرد و همیشه آب دهانش جاریست.

همچنین، به طرزی شوم، حیوان آلوده، به جای این که مثل سگ‌های عادی در یک کیلومتری یا فاصله نزدیکی از خانه بند شود، به سگی بی‌قرار و سرگردان تبدیل می‌شود که ویروس را به فاصله‌های دور منتقل می‌کند. حتی برخی گفته‌اند که آب هراسی که نشانه معروف این بیماری است سگ را تحریک می‌کند کف دور دهان خود را با تکان سر به این سو و آن سو پخش کند و ویروس هم، در نتیجه آن،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گسترش می یابد. من مدرکی ندیدم که مستقیماً اشاره کند بیماری‌هایِ مقاربتی شهوتِ فردِ مبتلا را بالا می‌برد، اما حدسم این است که تحقیق بر روی آن ارزشش را دارد. دستِ کم این را به طورِ قطع می‌دانیم که مگسِ اسپانیایی^۱ که ادعا می‌شود غریزه جنسی را افزایش می‌دهد معروف است که از طریقِ ایجادِ خارش تأثیرِ خود را می‌گذارد... و ایجادِ خارش کاری است که ویروس‌ها در آن تخصص دارند.

نکتهٔ مقایسهٔ دی.ان.ای. انسانیِ یاغی با ویروسِ انگلِ گونهٔ مهاجم در این است که در واقع تفاوتِ مهمی بینِ این دو وجود ندارد. واقعاً ممکن است بتوان خاستگاهِ ویروس‌ها را در مجموعه‌ای از ژن‌هایِ فراری یافت. اگر بخواهیم تمایزی میانِ آن‌ها قائل شویم، تفاوت‌شان در این است که دسته‌ای از این ژن‌ها از طریقِ مسیرِ متدوالِ اسپرم یا تخمک از بدنی به بدنِ دیگر منتقل می‌شوند و دستهٔ دیگر از طریقِ راه‌هایِ «فرعی» نامتدوال. هر دو دسته ژن ممکن است در ابتدا ژن‌هایِ

¹ Spanish Fly



کروموزومیِ «خودِ فرد» بوده باشند. و هر دو دسته ممکن است ژن‌هایی را شامل شوند که خاستگاه‌شان انگل‌هایِ مهاجمِ خارجی بوده باشد. یا شاید، همان گونه که در صفحه ۱۸۲ حدس زده بودم، همه ژن‌هایِ کروموزومیِ «خودِ فرد» را باید انگل‌هایی متقابل برایِ یک‌دیگر در نظر گرفت. تفاوتِ مهمِ میانِ این دو دسته ژن از آنجا ناشی می‌شود که از شرایطِ متفاوتی در آینده نفع می‌برند. یک ژنِ ویروسِ سرماخوردگی و یک ژنِ کروموزومیِ انسانیِ فراری بر سرِ این که «بخواهند» میزبان‌شان عطسه کند توافق دارند. یک ژنِ کروموزومیِ متدوال و یک ویروسِ آمیزشی با یک‌دیگر بر این نکته توافق دارند که هر دو می‌خواهند میزبان‌شان آمیزش کند. ایده کنجکاویِ برانگیزی است که هر دو می‌خواهند میزبان‌شان از لحاظِ جنسی جذابیت داشته باشد. افزون بر این، یک ژنِ کروموزومیِ متدوال و یک ویروس که از طریقِ تخمکِ میزبان منتقل می‌شود در این مورد توافق دارند که هر دو می‌خواهند میزبان‌شان در دل‌بری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



توفیق داشته باشد و افزون بر این، در مورد تمام جزئیات جنبه‌های دیگر زندگی او نیز، شامل مادر یا مادر بزرگی وفادار بودن، توافق دارند.

بال‌مودارها درون خانه‌شان زندگی می‌کنند و همه انگل‌هایی که تا این جا در موردشان صحبت کرده‌ام درون بدن میزبان‌شان زندگی می‌کنند. پس ژن‌ها از لحاظ فیزیکی به تأثیرات فنوتیپی گسترش یافته‌شان نزدیک‌اند، به همان اندازه که ژن‌ها به طور معمول به فنوتیپ‌های مرسوم خود نزدیک‌اند. اما ژن‌ها می‌تواند از فاصله دور تأثیر خود را بگذارند. فنوتیپ گسترش یافته هم بردی طولانی دارند. یکی از دوربردترین تأثیراتی که به ذهنم می‌رسد بردش به اندازه وسعت یک دریاچه است. سدی که یک سگ آبی می‌سازد، همچون تار عنکبوت یا خانه بال‌مودارها، یکی از شگفتی‌های جهان است.

هنوز هدف داروینی پشتش دقیق مشخص نیست، اما قطعاً دلیلی داروینی برای آن یافت می‌شود؛ چون سگ‌های آبی وقت و انرژی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خیلی زیادی را صرفِ ساختنِ سد می‌کنند. احتمالاً دریاچه‌ای که سگ‌هایِ آبی درست می‌کنند در حفظِ خانه‌شان در برابرِ درندگان کمک می‌کند. همچنین، راهِ آبیِ مناسبی را برایِ عبور و مرور و حمل و نقلِ کنده‌ها فراهم می‌کند. دلیلِ استفادهٔ سگ‌هایِ آبی از خاصیتِ غوطه‌وری مشابهِ دلیلِ استفادهٔ شرکت‌هایِ چوب‌بریِ کانادایی از رودخانه و بازرگانانِ زغال‌سنگِ قرنِ هجدهم از آبراهه‌هاست. فارغ از این که مزایایش چیست، دریاچهٔ سگِ آبی یک ویژگیِ خیره‌کننده و متمایز از محیطِ اطرافش است. یک فنوتیپ است، درست مانندِ دندان‌ها و دمِ سگِ آبی و تحتِ تأثیرِ انتخابِ طبیعیِ داروینی فرگشت پیدا کرده است. انتخابِ طبیعیِ داروینی باید تفاوت‌هایی را در اختیار داشته باشد تا بتواند بر رویِ آن‌ها کار کند. در این جا انتخابِ بینِ دریاچه‌هایِ خوب و دریاچه‌هاییست که به خوبیِ آن‌ها نیستند. انتخابِ طبیعی به نفعِ ژن‌هایِ سگِ آبی عمل کرده است که دریاچه‌هایِ خوبی برایِ انتقالِ درخت ایجاد می‌کنند، درست همان طور که به نفعِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ژن‌هایی عمل کرده که دندان‌هایی می‌سازند که برای قطع کردن آن‌ها مناسبند. دریاچه‌های سگ‌های آبی تأثیراتِ فنوتیپیِ گسترش‌یافتهٔ ژن‌های سگِ آبی هستند و ممکن است کیلومترها امتداد داشته باشند. الحق که بردشان زیاد است!

انگل‌ها هم حتماً نباید داخلِ میزبان‌هایشان زندگی کنند. ژن‌هایشان می‌توانند خود را از دور در میزبانان‌شان ابراز کنند. جوجه‌های کوکو داخلِ سینه‌سرخ یا سسکِ نیزار اوراسیایی^۱ زندگی نمی‌کنند؛ خونِ آن‌ها را نمی‌مکند یا بافتِ بدنِ آن‌ها را نمی‌بلعند. با وجودِ این، بدونِ لحظه‌ای تردید، آن‌ها را انگل می‌خوانیم. سازگاری‌هایِ کوکو را که باعث شده است بتواند رفتارِ سرپرستانِ ناتیش را کنترل کند می‌توان نوعی عملِ فنوتیپیِ گسترش‌یافته از دور توسطِ ژن‌هایِ کوکو قلمداد کرد.

درکِ سرپرستانِ ناتنی که گول می‌خورند و رویِ تخمِ کوکو

¹ reed warbler



می‌خوانند کارِ سختی نیست. حتی انسان‌هایی هم که تخم جمع‌آوری می‌کنند گولِ شباهتِ عجیبِ تخمِ کوکو و، به عنوانِ مثال، تخمِ پیپیتِ چمن‌زار^۱ یا سسکِ نیزارِ اوراسیایی را خورده‌اند (نژادهای مختلفِ کوکوهایِ ماده در [گولِ زدنِ] گونه‌هایِ میزبانِ خاصی تخصص دارند). چیزی که درکش دشوارتر است رفتارِ سرپرستانِ ناتنی در مقابلِ جوجه کوکوهایی است که مدتی پس از آغازِ فصلِ [تولیدِ مثل] پر و بال گرفته‌اند. کوکو معمولاً جثه‌ای بزرگ دارد و چیزی که خنده‌دار است این است که در بعضی موارد حتی از «والد» خود هم بزرگ‌تر است. همین حالا دارم به عکسِ صعوۀ جنگلی^۲ بالغی نگاه می‌کنیم که آن قدر در مقابلِ فرزندخواندهٔ گول‌پیکرش جثهٔ ریزی دارد که مجبور است برایِ غذا دادن به او رویِ کمرش بنشیند. این جاست که دیگر نمی‌توانیم میزبان‌هایِ کوکو را درک کنیم. حماقت

¹ meadow pipit

² dunno



و ساده لوحیش ما را به عجب و ا می دارد. بدیهی است که هر احمقی با دیدنِ چنینِ بچه‌ای باید دوزارش بیافتد که کاسه‌ای زیرِ نیم کاسه است.

فکر می‌کنم کاری که جوجه کوکوها می‌کنند از «گول زدن» میزبانان‌شان یا از این که تظاهر کنند چیز دیگری هستند فراتر است. به نظر می‌رسد که به نحوی، همچون یک مادهٔ اعتیادآور، رویِ دستگاهِ عصبیِ میزبان‌شان اثر می‌گذارند.

درکش حتی برای کسانی هم که موادِ اعتیادآور را تجربه نکرده‌اند دشوار نیست. یک مرد ممکن است با دیدنِ عکسِ بدنِ یک زن تحریک شود و حتی دچارِ نعوظ هم بشود. او «گول نخورده است» که این الگویی که جوهر به جا گذاشته واقعاً یک زن است. او می‌داند که چیزی که برابرِ چشمانش است صرفاً اثرِ جوهر بر کاغذ است، اما دستگاهِ عصبیش به نحوی پاسخ می‌دهد که گویی یک زنِ واقعی دیده است. ممکن است افرادی را از جنسِ مخالف به شدت جذاب و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دلربا بیاییم، اما از لحاظِ منطقی بدانیم که رابطه با آن فرد در درازمدت به نفع هیچ کدام مان نیست. این امر در موردِ جذابیتِ وسوسه‌انگیزِ غذاهایِ ناسالم هم صادق است. احتمال دارد صعوۀ جنگلی هم آگاهیِ خود را از منافعِ درازمدتِ خود از دست داده باشد و این به ما کمک می‌کند دلیلِ مقاومت‌ناپذیر بودنِ محرک‌هایی خاص برایِ دستگاهِ عصبی را بهتر درک کنیم.

شاید دهانِ گشوده و سرخِ جوجه کوکو آن قدر برانگیزنده باشد که برایِ پرنده‌شناسان امری عادی شده باشد که ببینند پرنده‌ای داخلِ دهانِ جوجه کوکویی غذا بگذارد که در لانهٔ دیگری آشیان دارد! مثلاً پرنده‌ای دارد به سمتِ آشیانهٔ خود پرواز می‌کند و برایِ جوجه‌هایِ خودش غذا می‌برد. ناگهان گذرش به دهانِ به شدت گشودهٔ یک جوجه کوکو می‌افتد که در لانهٔ پرنده‌ای نشسته است که از گونهٔ کاملاً متفاوتی است. بعد راهش به سمتِ آن لانهٔ غریبه منحرف می‌شود و غذایی را که سهمِ جوجهٔ خودش بوده است داخلِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دهانِ کوکو می‌گذارد. این «نظریهٔ وسوسه‌انگیزی» با دیدگاهِ اولین پرنده‌شناسانِ آلمانی هم‌خوانی دارد که می‌گفتند پرنده‌هایِ سرپرستِ مثلِ «معتادها» رفتار می‌کنند و جوجه کوکوها هم حکمِ «عادتِ بدشان» را دارند. عدالت حکم می‌کند این را هم اضافه کنیم که آزمایش‌کنندگانِ امروزی این نحوهٔ سخن گفتن را نمی‌پسندند. اما شکی نیست که اگر تصور کنیم دهانِ بازِ کوکو محرکی قوی و مخدرگونه است، خیلی ساده‌تر می‌توان این اتفاقات را توجیه کرد. وقتی رفتارِ والدِ کوچکی را می‌بینیم که نشسته بر پشتِ جوجهٔ غول‌آسایش دارد سعی می‌کند به او غذا دهد، هم‌حسی با او برای مان ساده‌تر می‌شود. کارش از رویِ حماقت نیست. درست نیست که واژهٔ «گول‌خورده» را برایش به کار ببریم. دستگاهِ عصبیش دارد به طرزی مقاومت‌ناپذیر کنترل می‌شود، چنان که گویی یکِ معتادِ بینواست یا انگار کوکو دانشمندی است که به کمکِ الکترودهایی که به مغزِ او وصل کرده است دارد او را کنترل می‌کند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما حتی وقتی هم که بتوانیم حالِ سرپرستِ ناتنیِ بازی خورده را درک کنیم، باز این سؤال برای مان پیش می‌آید که چرا انتخابِ طبیعی این امکان را برایِ کوکوها فراهم کرده است که بتوانند [با وجودِ چنین رفتاری] قسر در بروند. چرا دستگاهِ عصبیِ میزبان به نحوی فرگشت پیدا نکرده است که بتواند در برابرِ دهانِ گشودهٔ مخدرگونه مقاومت کند؟ شاید انتخابِ طبیعی هنوز فرصتِ این کار را پیدا نکرده است. شاید کوکوها در همین چند قرنِ اخیر همچون انگل از میزبانانِ کنونی‌شان سوءِ استفاده می‌کنند و بعد از گذرِ چند قرن مجبور می‌شوند از آن‌ها دست بردارند و قربانیِ دیگری را پیدا کنند.

شواهدی برایِ پشتیبانی از این نظریه وجود دارد. اما این فکرِ رهایم نمی‌کند که قضیه به این سادگی‌ها نیست. در «نبردِ تسلیحاتی» میانِ کوکوها و گونه‌هایِ میزبان‌شان، به دلیلِ هزینهٔ شکستِ نابرابری که در میان است، نوعی ناعادلانگیِ ذاتی وجود دارد. هر جوجه کوکو از سلسلهٔ دور و درازی از جوجه کوکوهایی آمده است که هر کدام‌شان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در گول زدنِ سرپرستِ ناتنی‌شان موفق بوده‌اند. هر جوجه کوکویی که، حتی برای لحظه‌ای، کنترلِ خودش را رویِ سرپرستانِ ناتنیش از دست می‌داد در پیِ این اتفاق جانش را از دست می‌داد. هر سرپرستِ ناتنی از سلسله‌ای دور و دراز از نیاکانی حاصل شده است که بسیاری از آن‌ها در عمرشان حتی چشم‌شان هم به هیچ کوکویی نخورده است. آن‌هایی هم که در لانه‌شان به کوکو بر خورده بودند ممکن است تسلیمِ [دوز و کلک‌هایش] شده بودند، اما باز تا فصلِ بعد زنده ماندند و جوجه‌هایِ جدیدی را پرورش دادند. نکته این جاست که عدمِ تقارنی در هزینه شکست وجود دارد. ژن‌هایِ عدمِ مقاومت در برابرِ به بردگی گرفته شدنِ توسطِ کوکوها ممکن است خیلی راحت طیِ نسل‌هایِ متوالی از سینه‌سرخ‌ها و صعوه‌هایِ جنگلی دست به دست شود. اما نمی‌شود ژنِ شکست در به بردگی گرفتنِ سرپرستانِ ناتنی بینِ نسل‌هایِ کوکو دست به دست شود. منظورم از «ناعدالانگیِ ذاتی» و «عدمِ تقارن در هزینه شکست» همین است. این مفهوم را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌توان در یکی از حکایات اخلاقی ایزوپ^۱ خلاصه کرد: «خرگوش سریع‌تر از روباه می‌دود؛ چرا که خرگوش برای نجات جانش می‌دود، اما روباه برای به دست آوردنِ شام». من و همکارم جان کربز این اصل را «اصلِ نجاتِ جان یا شام» نامیده‌ایم.

به خاطرِ اصلِ نجاتِ جان یا شام، ممکن است بعضی از حیوانات به گونه‌ای رفتار کنند که به صلاح‌شان نباشد و دیگر حیوانات بتوانند آن‌ها را بازیچهٔ خود قرار دهند. در واقع، از منظرِ آن‌ها دارند به صلاحِ خود عمل می‌کند؛ چون نکتهٔ اصلیِ اصلِ نجاتِ جان یا شام این است که آن‌ها، از لحاظِ نظری، می‌توانند در برابرِ بازیچه شدن مقاومت کنند، اما هزینه‌اش بسیار گزاف است. شاید پرنده برای مقاومت در برابرِ بازیچهٔ کوکو شدن به چشم و مغزی بزرگ‌تر نیاز داشته باشد که هزینهٔ نگهداریش زیاد است. رقبایی که تمایلی ژنتیکی

¹ Aesop

یکی از داستان‌سرایان یونانی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به مقاومت در برابر بازیچه شدن دارند در واقع توفیق کمتری در انتقالِ ژن‌های خود پیدا می‌کنند؛ چون هزینه‌های اقتصادیِ مقاومت زیاد است.

اما باز هم به این الگو بازگشتیم که از دیدِ ارگانیسم به حیات نگاه کنیم، نه از دیدِ ژن. هنگام صحبت در موردِ کرم‌های پهن و حلزون با این ایده خو گرفتیم که ژن‌های یک انگل می‌تواند بر روی بدنِ میزبانِ خود تأثیراتی فنوتیپی داشته باشد، درست همان گونه که ژن‌های یک حیوان بر روی بدنِ «خودش» تأثیراتِ فنوتیپی دارد. ثابت کردیم که اصلاً ایده «بدنِ خود بودن» فرضی سوگیرانه است. از منظری، همه ژن‌های بدنِ ژن‌هایی انگل گونه هستند؛ چه بخواهیم آن‌ها را ژن‌های «خود» بدن بخوانیم، چه نخواهیم. برای این بحثِ کوکوها را به میان آوردیم که از انگل‌هایی مثال زده باشیم که در بدنِ میزبانانِ خود زندگی نمی‌کنند. آن‌ها به شیوه‌ای بسیار شبیه به انگل‌های درونِ بدنِ میزبانانِ خود را تحتِ تأثیر قرار می‌دهند و چنان چه دیدیم، تحتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تأثیر قرار دادن‌شان ممکن است به اندازه هر دارو یا هورمون داخلی مقاومت‌ناپذیر باشد. مثل موردِ انگل‌های داخلی، حال باید قضایا را به زبانِ ژن و فنوتیپِ گسترش‌یافته بیان کنیم.

در نبردِ تسلیحاتیِ میانِ کوکوها و میزبان‌هایشان، پیشروی از سویِ هر یک از دو طرف در قالبِ جهش‌های ژنتیکی است که ظهور پیدا می‌کنند و انتخابِ طبیعی به نفع‌شان عمل می‌کند. هر خاصیتی که دهانِ گشودنِ کوکو دارد و بر رویِ دستگاهِ عصبیِ میزبان به شکلِ مادهٔ مخدر عمل می‌کند قطعاً خاستگاهش جهشی ژنتیکی است. این جهش از طریقِ تأثیرش بر رویِ، به عنوانِ مثال، رنگ و شکلِ گشایشِ دهانِ جوجه کوکو عمل می‌کند. اما حتی این هم مستقیم‌ترین تأثیرش نیست. مستقیم‌ترین تأثیرش بر رویِ اتفاقاتِ شیمیاییِ ناپیدایِ داخلِ سلول است. تأثیرِ ژن‌ها بر رویِ رنگ و شکلِ باز بودنِ دهانِ تأثیری غیرمستقیم است. و حال نکتهٔ اصلی اینجاست. تنها کمی غیرمستقیم‌تر از آن تأثیرِ دسته‌ای از ژن‌هایِ کوکو بر رفتارِ میزبانِ مسحور شده است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



درست همان گونه که می‌گوییم ژن‌های کوکو تأثیراتی (فنوتیپی) بر رنگ و شکل دهان باز کوکو دارد، می‌توانیم از تأثیرات (فنوتیپی) گسترش‌یافته ژن‌های کوکو بر روی رفتار میزبان سخن بگوییم. ژن‌های انگل می‌توانند بر بدن میزبان اثر بگذارند، نه فقط وقتی که درون بدن میزبان زندگی می‌کنند و از آن جا می‌توانند از طریق مسیرهای شیمیایی مستقیم او را تحت تأثیر قرار دهند، بلکه حتی وقتی انگل کاملاً جدا از میزبان است و می‌تواند از دور او را کنترل کند. در واقع، چنان چه در ادامه خواهیم دید، حتی تأثیرات شیمیایی هم می‌تواند خارج از بدن عمل کنند.

کوکوها پرنده‌های خاصی هستند و چیزهای زیادی را به کمک‌شان می‌توان آموخت. اما تقریباً هر گونه عجایی که در میان مهره‌داران می‌بینیم، در میان حشرات می‌توان نمونه عجیب‌تری از آن را یافت. مزیتی که حشرات از آن برخوردارند این است که تعدادشان خیلی زیاد است. همکارم، روبرت می، بسیار بجا گفته است که «با یک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تقریبِ خوب، همه گونه‌ها حشره هستند». «کوکوهایِ حشره‌ای را نمی‌توان تک تک نام برد. تعدادشان خیلی زیاد است و عاداتشان [در میانِ حشراتِ مختلف] به کرات تکرار شده است. بعضی از مثال‌هایی که در ادامه موردِ بررسی قرار خواهیم داد از آن چه به عنوانِ «راه و رسمِ کوکوها» می‌شناسیم فراتر می‌رود و غیرقابلِ باورترین تصوراتی را که «فنوتیپِ گسترش‌یافته» ممکن است در ذهن بیافریند در میانِ حشرات می‌توان یافت.

یک کوکویِ پرنده تخمش را می‌گذارد و می‌رود پیِ کارش. بعضی مورچه‌هایِ کوکوییِ ماده کاری می‌کنند که حضورشان به طرزِ چشمگیرتری حس شود. من معمولاً از به کار بردنِ اسامیِ لاتینِ پرهیز می‌کنم، اما نام‌هایِ بوثریومیرومیکس رجیسیدوس¹ و بوثریومیرومیکس

¹ Bothriomyrmex regicides

بخش دوم نام به معنی «شاه‌کش» است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیکاپیتانتر^۱ خود حکایتی برای گفتن دارند. این دو گونه انگل‌هایی برای دیگر گونه‌های مورچه محسوب می‌شوند. چنان که می‌دانیم، بچه مورچه‌ها را والدین شان غذا نمی‌دهند، بلکه این کارگرها هستند که به آن‌ها غذا می‌دهند. پس هر موجودی که بخواهد رفتاری کوکوماند داشته باشد باید کارگرها را گول بزند یا بازیچه قرار دهد.

یکی از گام‌های اول که بسیار مؤثر است این است که مادر کارگرها را که ممکن است مجموعه بچه‌های جدیدی بیاورد از همان اول سر به نیست کنیم. در این دو گونه مورچه، ملکه انگلی، دست تنها و بدون هیچ کمکی، به لانه مورچه‌هایی که از گونه‌ای دیگرند نفوذ می‌کند. او به دنبال ملکه میزبان می‌گردد، بر پشت او سوار می‌شود و بی سر و صدا، چنان چه ادوارد ویلسون به طرزی دلهره‌آور نقل می‌کند، «مشغول به انجام تنها کاری می‌شود که در آن تخصص ویژه دارد: به

¹ Bothriomyrmex decapitans

بخش دوم نام به معنی «سرزن» یا «سر قطع‌کن» است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آرامی سرِ قربانیِ خود را می‌برد». سپس ملکهٔ قاتلِ کارگرانِ یتیم را به فرزندخواندگی می‌گیرد و آن‌ها هم از همه جا بی‌خبر از تخم‌ها و لاروهایِ او مراقبت می‌کنند. بعضی از لاروها بعداً کارگر می‌شوند و به تدریج جایِ جمعیتِ گونهٔ اولیه در لانه را می‌گیرند. بعضی دیگر هم ملکه می‌شوند که پروازکنان از لانه خارج شده و در پی ملکه‌هایی می‌گردند که هنوز مورچهٔ دیگری سرشان را نبریده است.

اما کندنِ سرِ زحمتِ زیادی می‌برد. انگل‌ها اهلِ زحمت دادن به خودشان نیستند و اگر بتوانند، کسِ دیگری را به انجامِ این کار می‌گمارند. «شخصیتِ» موردِ علاقهٔ من در کتابِ «جوامعِ حشره‌ای»^۱ گونهٔ مونوموریوم سانتشی^۲ است. این گونه، طیِ زمانِ فرگشتی، طبقهٔ کارگرِ خود را به کل از دست داده است. کارگرهایِ میزبان همهٔ زحمت‌هایِ انگلِ خود را متقبل می‌شوند و حتی هولناک‌ترین وظیفه

¹ The Insect Societies

² Monomorium santschii



را هم خودشان عهده‌دار می‌شوند. به دستورِ ملکهٔ انگل، خودشان قتلِ مادرِ خود را به عهده می‌گیرند. ملکهٔ غاصب حتی آرواره‌هایِ خودش را هم به زحمت نمی‌اندازد، بلکه از کنترلِ ذهن استفاده می‌کند. این که چه طور به این کار موفق می‌شود هنوز یک معماست. احتمالاً او از نوعی مادهٔ شیمیایی کمک می‌گیرد؛ چون دستگاهِ عصبیِ مورچه‌ها به طورِ کلی به این گونه مواد حساس است. اگر سلاحش شیمیایی باشد، می‌توان گفت که مادهٔ به کار گرفته شده در آن از شروانه‌ترین مخدر در تاریخِ علم بشر است. به این بیاندیشید که دستیابی به چه هدفی را میسر می‌کند. مغزِ مورچهٔ کارگر را تحتِ تأثیرِ خود قرار می‌دهد، کنترلِ تکِ تکِ عضلاتش را به دست می‌گیرد، او را از همهٔ مسئولیت‌هایِ غریزیِ خود باز می‌دارد و به قتلِ مادرِ خویش ترغیب می‌کند. مادرکشی در میانِ مورچه‌ها جنونی ژنتیکی تلقی می‌شود و تصور کنید مخدری که آن‌ها را به انجام چنین کاری وا می‌دارد تا چه حد ممکن است هراسناک باشد. در دنیایِ فنوتیپِ گسترش‌یافته،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نرسید که رفتارِ یک حیوان چگونه ممکن است به ژن‌هایش سود برساند، بلکه پرسشِ درست این است که این رفتار به ژن‌های چه کسی سود می‌رساند؟

این که انگل‌هایی پیدا شوند که از مورچه‌ها بهره‌کشی کنند اصلاً عجیب نیست و این انگل‌ها به مورچه‌هایِ دیگر محدود نمی‌شود، بلکه [گونه‌هایِ] متعددی را نیز شامل می‌شود که در بهره‌کشی از آن‌ها تخصص دارند. مورچه‌هایِ کارگر از منطقه‌ای وسیع غذا جمع‌آوری کرده و آن را در یک انبارِ مرکزی ذخیره می‌کنند که برای [گونه‌هایی] که به دنبالِ غذایِ مجانی‌اند حمله به آن بسیار آسان است. اما مورچه‌ها در محافظت نیز خبره‌اند. آن‌ها تا دندان مسلح‌اند و تعدادشان زیاد است. دیده شده است شته‌هایی که در فصلِ ۱۰ ذکرِ آن رفت با پرداختِ شهدِ بادی‌گاردِ استخدام می‌کنند. بسیاری از گونه‌هایِ پروانه دورهٔ پیلگیِ خود را درونِ لانهٔ مورچه‌ها پشتِ سر می‌گذارند. بعضی از آن‌ها غارت‌گرانی صرف هستند. اما بعضی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگر، در ازایِ محافظتی که دریافت می‌کند، خیری هم به مورچه‌ها می‌رسانند.

معمولاً این طور است که به کمکِ تجهیزاتی که مخصوصِ کنترلِ [مورچه‌هاست] آن‌ها را در معنایِ واقعی برآشفته می‌کنند. لارو گونه‌ای پروانه به نام دیسبی / ایرنیا¹ اندامی در سرِ خود دارد که برایِ احضارِ مورچه‌ها صدا تولید می‌کند و یک جفتِ فوارهٔ تلسکوپی نزدیکِ پشتش دارد که شهدی اغواکننده از آن بیرون می‌زند. رویِ شانه‌هایش یک جفت افشانک وجود دارد که مورچه‌ها را به طرزِ پیچیده‌تری طلسم می‌کند. چیزی که ترشح می‌کند غذا نیست، بلکه یک معجونِ فرّار است که تأثیری ناگهانی بر رفتارِ مورچه‌ها دارد. مورچه‌ای که تحتِ تأثیرش قرار می‌گیرد به هوا می‌پرد. آرواره‌هایش کاملاً باز شده و رفتارش خشن می‌شود. از حالتِ عادی تمایلش به حمله، گاز گرفتن و نیش زدنِ به هر جنده‌ای به مراتب بیشتر می‌شود.

¹ Thisbe irenea



البته، چیزی که مهم است، این رفتار را در مقابل لاروی که چیزخورش کرده است ندارد. افزون بر این، مورچه‌ای که تحت انقیاد لاروی در آمده که مادهٔ مخدر را پخش کرده است سرانجام وارد حالتی می‌شود که به آن «پیوستگی»^۱ می‌گویند. مورچه در این حالت چندین روز به همراهی جدایی‌ناپذیر برای لارو تبدیل می‌شود. بنابراین، کرم پبله‌ساز، مانند شته، از مورچه‌ها به عنوان بادی‌گارد استفاده می‌کند، اما از این هم یک قدم فراتر می‌رود. شته بر خشونت معمول مورچه‌ها علیه دشمنان‌شان تکیه می‌کنند، اما لارو دارویی خشونت‌برانگیز به مورچه می‌دهد که علاوه بر آن، باعث می‌شود به طرز معتاد گونه‌ای او را رها نکنند.

مثال‌هایی که آوردم از موارد افراطیست. اما در طبیعت حیوانات و گیاهان فراوانی یافت می‌شوند که به صورت ملایم‌تر دیگر اعضای را که به گونهٔ خود یا گونه‌ای دیگر تعلق دارند تحت کنترل خود در

¹ binding



می‌آورند. در همهٔ مواردی که انتخابِ طبیعی به نفعِ ژن‌هایِ عاملِ کنترل کردنِ دیگران عمل کرده است، بجاست که بگوییم همان ژن‌ها تأثیراتِ فنوتیپیِ گسترش‌یافته‌ای بر بدنِ ارگانیسمِ تحتِ کنترلِ خود دارند. مهم نیست که یک ژن در چه بدنی قرار دارد. هدفِ کنترلش ممکن است همان بدن یا بدنی دیگر باشد. انتخابِ طبیعی به نفعِ ژن‌هایی عمل می‌کند که به گونه‌ای جهان را تحتِ تأثیر قرار می‌دهند که به نفعِ گسترشِ خودشان باشد. این امر باعث شده است ایده‌ای را مطرح کنم که به آن «قضیهٔ محوریِ فنوتیپِ گسترش‌یافته»^۱ می‌گوییم: رفتارِ یک حیوان معمولاً در جهتِ حداکثرسازیِ بقایِ ژن‌هایست که «عامل» آن رفتارند، چه آن ژن‌ها در بدنِ حیوانی قرار داشته باشند که این رفتارها را از خود نشان می‌دهد، چه در آن بدن قرار نداشته باشند. سطوری که نگاشتم در بابِ رفتارِ حیوانات بود، اما بدیهی است که این قضیه بر رنگ، جثه، شکل و هر چیزِ دیگری نیز

¹ the Central Theorem of the Extended Phenotype



اطلاق دارد.

سرانجام وقتِ آن شده است که به مسئله‌ای باز گردم که بحث را با آن شروع کرده بودیم، یعنی مناقشه بر سر این که ارگانیسم در انتخابِ طبیعی نقشِ محوری را ایفا می‌کند یا نه؟ در فصل‌های قبل، فرض را بر این گذاشتم که این مسئله اصلاً وجود ندارد؛ چون تولیدِ مثلِ فرد با بقایِ ژن همسان است. یعنی فرض را بر آن گذاشتم که هم می‌توانید بگویید «ارگانیسم در جهتِ گسترشِ تمامِ ژن‌هایش تلاش می‌کند» و هم می‌توانید بگویید «ژن‌ها در این جهت کار می‌کنند که زنجیره‌ای از ارگانیسم‌هایِ مختلف را به گسترشِ خود وا دارند». چنان به نظر می‌آمد که هر دو جمله را می‌توان برایِ بیانِ مفهومی واحد به کار برد و این به سلیقهٔ شما بر می‌گردد که کدام یک را انتخاب کنید. اما باز هم این تنش برجا ماند.

یکی از راه‌هایِ حل و فصلِ این مسئله استفاده از واژگانی چون

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«هماندساز» و «ناقل»¹ است. واحدهای بنیادی انتخابِ طبیعی، چیزهای بنیادی که یا بقا می‌یابند و یا بقا نمی‌یابند، چیزهایی که سلسله‌ای از کپی‌های همسان را تشکیل می‌دهند که هر از گاهی در میان‌شان جهش رخ می‌دهد «هماندساز» نام دارد. مولکول‌های دی.ان.ای. همانندسازند. آن‌ها به طور کلی، به دلایلی که بعداً به آن‌ها اشاره خواهیم کرد، دور هم جمع می‌شوند و ماشین‌های بقا یا «ناقل‌های» اشتراکی تشکیل می‌دهند. ناقل‌هایی که بیش از همه در موردشان می‌دانیم بدن‌های مجزایی مانند بدن‌های خودمان است. پس بدن یک همانندساز نیست، یک ناقل است. تأکید بر این نکته ضروریست؛ چرا که به کرات از آن سوء برداشت شده است. ناقل‌ها خود را تکثیر نمی‌کنند؛ بلکه تلاش می‌کنند همانندسازهای خود را گسترش دهند. همانندسازان رفتار خاصی ندارند، درکی از جهان ندارند و طعمه شکار نمی‌کنند یا از درندگان نمی‌گریزند، بلکه ناقل‌هایی را درست

¹ vehicle



می‌کنند که همه این کارها را انجام می‌دهد. بنا به دلایل و برای رسیدن به اهداف مختلفی، برای زیست‌شناسان کاربردی‌تر این است که بر سطح ناقل [ارگانیسم] تمرکز کنند. اما برای اهدافی دیگر، برای‌شان کاربردی‌تر است که بر سطح همانندساز تمرکز کنند. ژن و ارگانیسم مجزا رقابتی نیستند که برای قاپیدن نقش اصلی واحدی در صحنه تئاتر داروینی با یک‌دیگر رقابت می‌کنند. آن‌ها بازیگران نقش‌هایی مکمل و از بسیاری جهات به یک اندازه مهم هستند، یعنی نقش همانندساز و نقش ناقل.

استفاده از اصطلاحات «همانندساز» و «ناقل» از بسیاری جهات مفید است. برای نمونه، به ما کمک می‌کند به مشاجره ملال‌آور بر سر این که انتخاب طبیعی روی کدام سطح کار می‌کند خاتمه دهیم. در نگاه اول، ممکن است منطقی به نظر برسد که روی نردبانی که جایگاه انتخاب‌های مختلف را نشان می‌دهد «انتخاب فرد» را در مرتبه‌ای میان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«انتخابِ ژن» که در فصلِ ۳ به طرفداری از آن صحبت کردیم و «انتخابِ گروه» که در فصلِ ۷ از آن انتقاد کردیم جای دهیم. می‌شود گفت به نظر می‌رسد که «انتخابِ فرد» حدِ وسطِ دو کران است و بسیاری از زیست‌شناسان و فلاسفه نیز به سمتِ این نگاهِ ساده‌انگارانه جذب شده‌اند. اما حال برای مان مسجل است که به هیچ وجه چنین نیست. اکنون به خوبی می‌دانیم که ارگانسیم و گروه ارگانسیم‌ها واقعاً بر سرِ گرفتنِ نقشِ ناقل در داستان با هم رقابت دارند، اما هیچ یک از آن‌ها حتی گزینه‌ای احتمالی هم برایِ نقشِ همانندساز نیستند. نزاعِ بینِ «انتخابِ فرد» و «انتخابِ گروه» در واقع نزاعِ بینِ ناقل‌هایی متفاوت است. اما نزاعِ بینِ «انتخابِ فرد» و انتخابِ ژن اصلاً مطرح نیست؛ چرا که ژن و ارگانسیم نامزدِ گرفتنِ نقش‌هایی متفاوت و مکمل در داستان هستند، یعنی نقشِ همانندساز و ناقل.

نزاعِ بینِ ارگانسیم‌های مجزا و گروهی از ارگانسیم‌ها برایِ نقشِ ناقل بودن را که یک رقابتِ واقعیست می‌توان حل و فصل کرد. نتیجهٔ آن،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از دیدِ من، پیروزیِ قطعی به نفعِ ارگانسیمِ مجزاست. نمی‌شود تعریفی قاطع از «گروه» ارائه داد تا بتوان از آن به عنوانِ یک واحد یاد کرد. برایِ یک گله گوزن، یک گله شیر یا دسته‌ای از گرگ‌ها می‌توان انسجام و وحدتِ هدفی ساده و ابتدایی قائل شد. اما انسجام و وحدتِ آن در برابرِ انسجام و وحدتِ بدنِ یک شیر، گرگ یا گوزنِ واحد ناچیز است. درستیِ این گزاره عموماً موردِ پذیرش است، اما چراییِ پشتِ درستیِ آن چیست؟ در این جا نیز [عبارات] «فنوتیپِ گسترش‌یافته» و «انگل» به کمکِ ما می‌آید.

دیدیم این که ژن‌هایِ یک انگل با هم، اما علیه ژن‌هایِ میزبان که بینِ خودشان همکاری دارند، همکاری می‌کنند دلیلش این است که این دو مجموعه ژن راه‌هایِ مجزایی برایِ ترکِ ناقلِ مشترک‌شان، یعنی بدنِ میزبان، در اختیار دارند. ژن‌هایِ حلزونِ ناقلِ مشترک‌شان را به کمکِ اسپرم و تخمکِ حلزون ترک می‌کنند. چون همه ژن‌هایِ حلزون سهمِ برابری در هر اسپرم و هر تخمک دارند، چون همه آن‌ها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در یک تقسیم میوز بی طرف شرکت دارند، برای دستیابی به نفعی مشترک با هم همکاری می کنند. در نتیجه، بدین سمت گرایش دارند که بدنِ حلزون را به ناقلی منسجم و هدفمند تبدیل کنند. دلیل این که یک کرم پهن به طرز قابل تشخیصی از میزبانش سواست، دلیل این که هدف و هویتش را به هدف و هویت میزبانش گره نمی زند این است که ژن های کرم پهن با ژن های حلزون روش یکسانی را برای خروج از ناقل مشترک خود ندارند و در قرعه کشی میوزی حلزون شرکت نمی کنند — برای خودشان قرعه کشی مجزایی دارند. در نتیجه، صرفاً تا همین حد، دو ناقل را می توان مجزا تلقی کرد، یکی حلزون است و دیگری کرم پهن مجزا و قابل تشخیص درون آن. اگر ژن های کرم پهن از طریق تخمک و اسپرم حلزون منتقل می شدند، هر دو بدن به سمتی فرگشت پیدا می کردند که گوشت شان به هم گره بخورد. شاید حتی بتوانیم بگوییم که هیچ وقت دو ناقل وجود نداشته است.

ارگانسیم های مجزا و «واحد» خودشان تجلی عالی بسیاری از این گونه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ادغام شوندگان هستند. گروهی از ارگانسیم‌ها — مثلاً دسته پرندگان و دسته گرگان — با هم ادغام نمی‌شوند تا ناقلی واحد را تشکیل دهند. دلیلش هم دقیقاً این است که ژن‌های درون این دسته حیوان‌ها روش یکسانی را برای خروج از ناقل فعلی‌شان ندارند. شکی نیست که ممکن است دسته‌های جدیدی از دسته والد اولیه به وجود آیند. اما ژن‌های دسته والد در قالب ناقلی واحد که همه در آن سهمی یکسان دارند به دسته فرزند منتقل نمی‌شود. ژن‌های یک دسته گرگ از رخداد‌های یکسانی در آینده سود نمی‌برند. ممکن است یک ژن با عمل به نفع گرگی که خودش در آن است و به قیمت متضرر شدن دیگر گرگ‌ها رفاه آینده خود را تأمین کند. بنابراین، یک گرگ مجزا یک ناقل است و به طور کامل استحقاق این نام را دارد. اما یک دسته گرگ چنین خصوصیتی ندارد. از دید ژنتیکی، دلیلش این است که همه سلول‌ها، به جز سلول‌های جنسی بدن یک گرگ ژن‌های یکسانی دارند و همچنین اگر ژن‌های سلول‌های جنسی را در نظر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بگیریم، تمام ژن‌ها از بختِ یکسانی برای حضور در هر یک از آن‌ها برخوردارند.

اما سلول‌های متعلق به یک دسته گرگ ژن‌های یکسانی ندارند و همچنین، از بختِ یکسانی برای حضور در سلول‌های دسته‌های نسلِ بعدی که از آن ناشی می‌شود برخوردار نیستند. از [برنده شدن در] نزاع با رقابایی که در بدنِ گرگ‌های دیگر وجود دارند سودِ هنگفتی عایدشان خواهد شد. (البته این را هم بگویم که یک دسته گرگ ممکن است از خویشاوندانِ نزدیک تشکیل شده باشد که از شدتِ این نزاع می‌کاهد.)

ویژگیِ ضروری برای این که یک هستار به ناقلِ ژنِ کارآمدی تبدیل شود این است. باید برای همه ژن‌های درونِ خودش مجرایِ خروج به سویِ آیندهٔ منصفی داشته باشد. این امر در موردِ یک گرگِ مجزا صدق می‌کند. این مجرا همان مسیرِ باریکِ متشکل از اسپرم و تخمک‌هاست که ناقل از طریقِ تقسیمِ میوز تولید می‌کند. اما این امر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در موردِ دسته گرگ‌ها صادق نیست. ژن‌ها از بهبودِ رفاهِ خودخواهانه بدنِ مجزایی که خود در آن حضور دارند، به قیمتِ متضرر شدنِ دیگر ژن‌هایِ درونِ دسته گرگ‌ها، نفع خواهند برد. وقتی زنبورانِ عسلِ از کندویِ خود خارج می‌شوند و آن کندو به صورتِ گسترده‌ای در جاهایِ مختلف تکثیر می‌شود، به نظر می‌رسد که نحوهٔ تکثیرِ کندو به نحوهٔ تکثیرِ دسته‌ای گرگ شبیه باشد. اما اگر دقیق‌تر و از دیدگاهِ ژن به مسئله نگاه کنیم، می‌بینیم که مقصدشان تا حدِ زیادی یکسان است. آیندهٔ زنبورانِ در حالِ خروج از کندو، دستِ کم تا حدِ زیادی، [در گرویِ محتویاتِ] تخم‌دان‌هایِ ملکه است. به این خاطر است که کلنیِ زنبورانِ عسل هم به یکِ ناقلِ واحد و یکپارچهٔ واقعی شباهت دارد و هم مانندِ آن رفتار می‌کند. (چیزی که گفتم در واقع تکرارِ پیام فصل‌هایِ پیشین در قالبِ واژگانی متفاوت است).

در واقع، به هر کجا می‌نگریم می‌بینیم که حیات در قالبِ مجموعه ناقل‌هایی مجزا و هدفمند همچون گرگ و کندویِ عسل یافت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌شود. اما مفهوم فنوتیپ‌های گسترش یافته به ما می‌آموزد که لزومی نداشت چنین باشد. اصولاً، تنها چیزی که منطقاً می‌توان بر پایه نظریه مان پیش‌بینی کرد وجود نبردگاهی از همانندسازی است که با یک‌دیگر می‌جنگند تا در آینده در میان ژن‌ها صاحب جایگاه باشند. سلاح‌هایی که در این نبرد از آن استفاده می‌شود تأثیرات فنوتیپی هستند که در آغاز به صورت مستقیم به صورت شیمیایی بر روی سلول‌ها اثر می‌گذارند، اما سرانجام به تشکیل پر و دندان و حتی تأثیرات دوربردتر منجر می‌شوند.

این حقیقتی مسلم است که وقایع به این نحو رقم خورد که این تأثیرات فنوتیپی به طور گسترده در ناقل‌هایی مجزا گرد هم آیند که ژن‌های هر یک، بر این اساس که در آینده قرار است از گلوگاه باریک اسپرم یا تخمک به نسل آینده منتقل شوند، با هم رابطه‌ای منظم و هماهنگ دارند. اما نباید درستیش را فرض گرفت. باید آن را به طور مجزا مورد بررسی و تأمل قرار داد. چرا ژن‌ها در قالب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ناقل‌هایی بزرگ گردِ هم جمع می‌شوند که هر یک از آن‌ها مسیر خروج ژنتیکیِ واحدی دارند؟ چرا ژن‌ها انتخاب کردند که با هم دست به یکی کنند و بدن‌هایی بزرگ را برای اقامتِ خود بسازند؟ در کتابِ «فنوتیپِ گسترش‌یافته» سعی کرده‌ام پاسخی را برای این پرسشِ دشوار بیابم. در این جا فقط می‌توانم به طرحِ بخشی از پاسخِ پیردازم، ولی از آن جا که ۷ سال [از زمانِ انتشارِ کتاب] گذشته است، چنان که انتظار می‌رود، می‌توانم پاسخم را اندکی گسترش دهم. باید نخست پرسش را به سه بخش تقسیم کنم. چرا ژن‌ها در قالبِ سلولِ دورِ هم جمع شدند؟ چرا ژن‌ها در قالبِ بدن‌هایی چندسلولیِ دورِ هم جمع شدند؟ و چه شد که بدن‌ها چرخهٔ عمری را که من به آن عنوانِ «گلوگاه‌دار»^۱ داده‌ام اتخاذ کردند؟

اول برویم به سرِ وقتِ این که چرا ژن‌ها در قالبِ سلولِ دورِ هم جمع شدند؟ چه شد که همانندسازانِ کهنِ سبکِ زندگیِ آزادِ خود در

¹ bottlenecked



سوپِ بنیادین را رها کردند و به تجمع در کلنی‌هایی عظیم روی آوردند؟ چرا با هم همکاری می‌کنند؟ با مشاهده نحوه همکاری دی.ان.ای‌های امروزی در کارخانه‌هایی شیمیایی که همان سلول‌های زنده هستند می‌توان بخشی از پاسخ را دریافت. مولکول‌های دی.ان.ای. پروتئین تولید می‌کنند. پروتئین‌ها نقش آنزیم را ایفا می‌کنند و واکنش‌های شیمیایی خاصی را کاتالیزه می‌کنند. گاهی اوقات یک واکنش شیمیایی به تنهایی نمی‌تواند محصول نهایی مفیدی را تولید کند. در کارخانه داروسازی انسانی سنتز یک ماده شیمیایی مفید مستلزم وجود یک خط تولید است. ماده شیمیایی به طور مستقیم قابل تبدیل به محصول نهایی مطلوب نیست. مجموعه‌ای از مواد شیمیایی میانجی باید با ترتیبی دقیق سنتز شود. شیمی‌دان‌ها بخش عمده‌ای از خلاقیت خود را صرف این می‌کنند که مسیرهایی متشکل از مواد شیمیایی ممکن را پیدا کنند که به کمک‌شان می‌توان از مواد شیمیایی اولیه محصولات نهایی مطلوب رسید. به طریق مشابه،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آنزیم‌های درون سلول زنده معمولاً به تنهایی نمی‌توانند از عهده ستر محصول نهایی مطلوبی از مواد شیمیایی اولیه بر آیند. وجود مجموعه‌ای از آنزیم‌ها لازم است. یکی باید مواد خام اولیه را به نخستین میانجی لازم تبدیل کند، آنزیم دیگری باید ماده میانجی اولیه را به دومین میانجی تبدیل کند و این سیر به همین شکل ادامه دارد.

هر یک از این آنزیم‌ها توسط یک ژن ساخته می‌شود. اگر دنباله‌ای از شش آنزیم برای یک مسیر سنتزی خاص لازم باشد، هر یک از شش آنزیم ضروری برای هر آنزیم باید حضور داشته باشد. حال این نکته را در نظر بگیرید که احتمالش بسیار بالاست که دو مسیر جایگزین با شش آنزیم متفاوت برای رسیدن به یک محصول نهایی یکسان وجود داشته باشد که تفاوت خاصی هم بین [محصول نهایی‌شان] وجود نداشته باشد. در کارخانه‌های شیمیایی چنین چیزهایی رخ می‌دهد. حال این که عاقبت کدام مسیر انتخاب شده است یا ناشی از رخدادی اتفاقیست و یا ممکن است شیمی‌دان‌ها به صورت آگاهانه یکی را بر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگری ترجیح داده باشند. بدیهی است که در واکنش‌های شیمیایی طبیعت این انتخاب هرگز در پی انتخابی آگاهانه نیست. بلکه در پی انتخابِ طبیعی رخ می‌دهد. اما انتخابِ طبیعی چگونه می‌تواند تضمین کند که این دو مسیر با هم قاطی نشوند و گروه‌هایی از ژن‌های سازگار با هم پدید نیایند؟ به طریقی بسیار شبیه به مقایسه‌ای که با تیم پاروزنانِ انگلیسی و آلمانی در فصل ۵ عنوان کردم. نکته مهم این جاست که ژنِ یکی از مراحل در مسیر ۱ در حضورِ ژن‌های دیگر مراحلِ مسیر ۱ شکوفا می‌شود، اما در حضورِ ژن‌هایِ مسیر ۲ امکانِ توفیق ندارد. اگر بر حسبِ اتفاق ژن‌هایِ مسیر ۱ بر جمعیت چیره شده باشند، انتخابِ طبیعی به نفعِ دیگر ژن‌هایِ مسیر ۱ عمل کرده و ژن‌هایِ مسیر ۲ را تنبیه خواهد کرد. و برعکس. ممکن است وسوسه شویم که بگوییم دسته‌ای از ژن‌هایِ مخصوصِ شش آنزیم از مسیر ۲ «به شکلِ گروهی» انتخاب می‌شوند، اما چنین طرزِ فکری قطعاً غلط است. هر یک از ژن‌ها به صورتِ ژنِ خودخواهی مستقل انتخاب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌شود، اما صرفاً در حضورِ ژن‌هایِ هم‌گروهِ خود به موفقیت می‌رسد.

امروزه این همکاریِ بینِ ژن‌ها درونِ سلول رخ می‌دهد. خاستگاهِ این همکاری را به احتمالِ زیاد همکاری‌هایِ ساده و اولیه بینِ مولکول‌هایِ همانندساز در سوپِ بنیادین (یا هر محیطِ بنیادینِ دیگری که وجود داشته است) می‌توان یافت. ممکن است دیوارهٔ سلولی به عنوانِ ابزاری مناسبِ ظهور پیدا کرده باشد که موادِ شیمیاییِ مفید را حفظ و از نشتِ آن‌ها جلوگیری می‌کرده است. در واقع، بسیاری از واکنش‌هایِ شیمیاییِ درونِ بافتِ غشاء رخ می‌دهد. غشاء به عنوانِ ترکیبی از تسمه نقاله و رکِ لولهٔ آزمایش عمل می‌کند. اما همکاریِ بینِ ژن‌ها به زیست‌شیمیِ سلولی محدود نماند. سلول‌ها با هم جمع شدند (یا پس از تقسیمِ سلولی از هم جدا نشدند) و بدن‌هایِ چندسلولی را تشکیل دادند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حال که این مطلب را بیان کردیم، می‌توانیم به سراغ پرسش دوم از سه پرسش اولیه برویم. چرا سلول‌ها با هم متحد شدند؛ سر و کله ربات‌های آهسته از کجا پیدا شد؟ این پرسش نیز اساساً در مورد همکاریست. اما دامنه همکاری دیگر به مولکول‌ها محدود نیست و دامنه‌اش وسیع‌تر شده است. بدن‌های چندسلولی دیگر در مقیاس‌های میکروسکوپی نیستند. حتی ممکن است فیل و نهنگ شوند. بزرگ بودن لزوماً چیز خوبی نیست. عمده ارگانیسم‌ها باکتری هستند و تعداد فیل‌ها بسیار کم است. اکثر اما وقتی روش‌های گذران زندگی که در اختیار ارگانیسم‌های کوچک است همگی تمام می‌شود، ارگانیسم‌های بزرگ همچنان قادر خواهند بود زندگی کامیابی داشته باشند. مثلاً ارگانیسم‌های بزرگ می‌توانند ارگانیسم‌های کوچک را بخورند و می‌توانند از خورده شدن توسط آن‌ها از خود محافظت کنند.

مزایای مجموعه‌ای از سلول‌های مختلف بودن به داشتن جثه‌ای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بزرگ‌تر محدود نمی‌شود. سلول‌هایِ مجموعه می‌توانند در یک کار تخصص پیدا کنند و بدین طریق، هر یک در انجامِ وظیفهٔ خاصِ خود کارآمدتر می‌شود. سلول‌هایِ متخصص به دیگر سلول‌هایِ مجموعه کمک می‌کنند و خودشان نیز از کارآمدیِ دیگر متخصصان بهره می‌برند. اگر تعدادِ سلول‌هایِ [مجموعه] زیاد باشد، بعضی از آن‌ها می‌توانند در حسگر بودن تخصص یابند و در یافتنِ طعمه کمک کنند، دسته‌ای دیگر به عنوانِ عصب‌هایی عمل می‌کنند که وظیفه‌شان انتقالِ پیام است، دسته‌ای دیگر سلول‌هایی هستند که وظیفه‌شان نیش زدنِ طعمه و فلج کردنِ اوست، سلول‌هایِ عضلات در تکان دادنِ شاخک‌ها و گرفتنِ طعمه کمک می‌کنند، سلول‌هایِ ترشح‌کننده در حل کردن و دسته‌ای دیگر در جذبِ آن کمک می‌کنند. نباید فراموش کنیم که دستِ کم در بدن‌هایِ امروزی مثلِ بدنِ خودمان، سلول‌ها همگی همسازند¹. همگی حاویِ سلول‌هایِ یکسانی هستند،

¹ clone



اما ژن‌های متفاوتی در سلول‌های متخصص مختلف فعال است. ژن‌های درون هر نوع سلولی مستقیماً از کپی‌های خود که در سلول‌های اقلیتی قرار دارد که تخصص‌شان تولید مثل است، یعنی سلول‌های رگه زایشی نامیرا، نفع می‌برند. حال پرسش سوم. چرا بدن‌ها در چرخه عمری «گلوگاه‌دار» شرکت می‌کنند؟

بگذارید بحث را از این جا شروع کنم که منظورم از «گلوگاه‌دار» چیست. بدن یک فیل هر چقدر هم سلول داشته باشد، حیاتش از تنها یک سلول، یعنی تخمک بارور شده، آغاز شده است. تخمک بارور شده گلوگاه باریکی است که طی دوره رشد رویان گسترش می‌یابد و به تریلیون‌ها سلول یک فیل بالغ تبدیل می‌شود. فارغ از تعداد سلول‌ها و این که چند نوع سلول متخصص وجود دارد، همگی با هم همکاری می‌کنند تا وظیفه پیچیده اداره یک فیل بالغ را که پیچیدگی در وصف نمی‌گنجد به انجام برسانند. تلاش همه آن سلول‌ها دوباره معطوف به هدف نهایی تولید سلول‌های تکی، یعنی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اسپرِم و تخمک، است. فقط آغازِ زندگیِ فیل در یک سلول، تخمکِ بارور، خلاصه نمی‌شود. پایانش، یعنی هدف یا محصولِ نهایش، نیز تولیدِ سلول‌هایِ تکی است، یعنی تخمک‌ها ((اسپرِم‌های)) نسلِ آینده. چرخهٔ عمرِ یکِ فیلِ حجیم و بزرگ با یکِ گلوگاهِ باریکِ آغاز و با یکِ گلوگاهِ باریکِ نیز پایان می‌یابد. این گلوگاه‌دار شدن ویژگیِ چرخهٔ عمرِ همهٔ حیواناتِ چندسلولی و عمدهٔ گیاهان است. چرا؟ اهمیتِ آن چیست؟ برایِ پاسخ به این پرسش حتماً باید نخست به این بیندیشیم که زندگی بدونِ آن ممکن بود چگونه باشد.

برایِ کمک [به فهمِ این موضوع]، دو گونهٔ فرضیِ جلبکِ دریایی، به نام‌های «جلبکِ گلوگاه‌دار» و «جلبکِ ول‌خرج» را در نظر بگیرید. جلبکِ ول‌خرج مجموعه‌ای از شاخه‌هایِ پراکنده دارد که شکلِ واحدی ندارند. هر از گاهی یکی از شاخه‌هایش جدا شده و از آن دور می‌شود. این جدایی‌ها از هر قسمتی از گیاه ممکن است و تکه‌هایِ جدا شده ممکن است بزرگ یا کوچک باشند. مثلِ قلمه‌هایی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که [از آن‌ها برای تکثیرِ یک گیاه] در باغچهٔ خود استفاده می‌کنید، این قسمت‌هایِ جداشده نیز از این توانایی برخوردارند که مثلِ گیاه اولیه رشد کنند. روشِ تولیدِ مثلِ این گونه بر مبنایِ همین جدایی‌هاست. چنان چه در ادامه خواهید دید، تولیدِ مثلش چندان تفاوتی با نحوهٔ رشدش ندارد، به جز این که قسمت‌هایی که رشد می‌کنند به صورتِ فیزیکی از هم جدا می‌شوند.

جلبکِ گلوگاه‌دار ظاهری شبیه به جلبکِ ول‌خرج دارد و رشدش هم مانند آن پراکنده است. اما یک تفاوتِ اساسی با جلبکِ ول‌خرج دارد. از طریقِ آزاد کردنِ هاگ‌هایِ تک‌سلولی که در دریا پراکنده شده و به گیاهانِ جدید تبدیل می‌شوند تولیدِ مثلِ می‌کند. این هاگ‌ها مثلِ دیگر سلول‌هایِ گیاه هستند. مثلِ جلبکِ ول‌خرج، جلبکِ گلوگاه‌دار نیز آمیزش نمی‌کند. گیاهانِ دختر از سلول‌هایی تشکیل شده‌اند که همسانهٔ سلول‌هایِ گیاهِ والدند. تنها تفاوتِ میانِ این دو گونه در این است که جلبکِ ول‌خرج با پراکنده کردنِ تکه‌هایی از خودش که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تعدادِ نامشخصی از ژن‌هایش را در خود دارند تولیدِ مثل می‌کند، اما جلبکِ گلوگاه‌دار از طریقِ تکه‌هایی از خودش که فقط حاویِ یک سلولند.

با تصورِ این دو نوع گیاه، به تفاوتِ اساسیِ میانِ چرخهٔ عمرِ گلوگاه‌دار و چرخهٔ عمرِ بی‌گلوگاه شدیم. جلبکِ گلوگاه‌دار، در هر نسل، با چلانیدنِ خود از یک گلوگاهِ تک‌سلولی تولیدِ مثل می‌کند. اما جلبکِ ول‌خرج صرفاً رشد کرده و خود را تقسیم می‌کند. به سختی می‌توان گفت که «نسل‌های» متفاوتی دارد یا از «ارگانسیم‌های» مجزایی تشکیل شده است. اما جلبکِ گلوگاه‌دار چطور؟ بعداً به شرح مفصلِ آن خواهیم پرداخت، اما همین حالا هم تا اندازه‌ای پاسخِ این پرسش را یافته‌ایم. آیا این طور نیست که جلبکِ گلوگاه‌دار را بهتر می‌توان دارایِ ارگانسیم‌هایی مجزا تصور کرد؟

چنان چه دیدیم، تولیدِ مثلِ جلبکِ ول‌خرج همانندِ فرآیندِ رشدش است. حقیقتاً به سختی می‌توان گفت که نسخه‌هایی دیگری از خود را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تولید می‌کند. اما در جلبکِ گلوگاه‌دار تمایزِ روشنی میانِ رشد و تولیدِ مثل وجود دارد. گیریم تفاوتِ میانِ این دو را دریافتیم، فایده‌اش چیست؟ چه اهمیتی دارد؟ چرا مهم است؟ مدتِ زیادی به این موضوع اندیشیده‌ام و گمان می‌برم که پاسخِ آن را دارم. (جالب این جاست که فهمِ این که پرستی وجود دارد دشوارتر از یافتنِ پاسخش بود!) پاسخش را می‌توان در سه بخش مطرح کرد که دو بخشِ اولِ آن به رابطهٔ میانِ فرگشت و رشدِ رویانی ارتباط دارد.

نخست، به مسئلهٔ فرگشتِ اندامی پیچیده از اندامی ساده بیاندیشید. مجبور نیستیم همچنان در میانِ گیاهان به دنبالِ پاسخ باشیم. در واقع، شاید در این بخش از استدلال‌مان بهتر باشد که به حیوانات روی بیاوریم؛ چه اندام‌های مشخصاً پیچیده‌ای دارند. در این جا نیز لزومی ندارد به آمیزشِ جنسی توجهی داشته باشیم. اندیشیدن به تفاوتِ تولیدِ مثلِ جنسی و غیرجنسی ما را گمراه می‌کند. می‌توانیم فرض کنیم که حیوان‌هایِ خیالی‌مان از طریقِ فرستادنِ هاگ‌هایی غیرجنسی تولیدِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مثل می‌کند. این هاگ‌ها سلول‌هایی تکی هستند که فارغ از مواردی که جهش ژنتیکی رخ می‌دهد از لحاظ ژنتیکی به یک‌دیگر و به تمام سلول‌های دیگر بدن شبیه‌اند.

اندام‌های پیچیده یک حیوان پیشرفته مانند انسان یا خرخاکی رفته رفته از اندام‌های نیاکانی که ساده‌تر بوده‌اند فرگشت یافته‌اند. اما این گونه نیست که اندام‌های نیاکانی، مانند شمشیری که به گاواهن تبدیل می‌شود، در معنای واقعی کلمه به اندام نوادگان خود تغییر یافته باشند. نه تنها چنین نبوده است، بلکه نکته اصلی که می‌خواهم برسانم این است که در بسیاری از موارد چنین امکانی را هم در اختیار نداشته‌اند. صرفاً تغییرات اندکی هستند که از طریق دگرگونش‌های مستقیم، مثل دگرگونش شمشیر به گاواهن، ممکن می‌باشند. تغییرات واقعاً بنیادی صرفاً از این طریق ممکن است که «به تخته رسم برگردیم»، طرح قبلی را کنار بگذاریم و طراحی را از نو شروع کنیم. وقتی مهندسان به سراغ تخته رسم خود می‌روند و طرحی نو می‌زنند، لزوماً کل ایده‌هایی را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که در طرح قدیمی به کار رفته است کنار نمی گذارند. اما این طور هم نیست که شیِ قبلی را تغییر دهند و آن را به شیِ جدید تبدیل کنند. شیِ قدیمی وزنِ بارِ ایده‌هایِ مردودِ به جا مانده از گذشتگان را بر دوشِ خود دارد. شاید بتوانید شمیری را با کوفتنِ آن به گاوآهن تبدیل کنید، اما اگر می‌توانید، بیااید موتور پروانه را با «کوفتن» به موتورِ جت تبدیل کنید! چنین کاری هرگز ممکن نیست. باید موتور پروانه را بی‌خیال شوید و به تخته رسم خود رجوع کنید.

بدیهی است که موجوداتِ زنده رویِ تخته رسم طراحی نشده‌اند. اما از نو شروع کردن برای‌شان ممکن است. با شروع هر نسل، شروعی تازه را تجربه می‌کنند. هر ارگانیسم جدید از یک سلول حیاتِ خود را آغاز کرده و رشدی نو را تجربه می‌کند. ایده‌هایِ طرحی را که در نیاکانش به کار رفته است، در قالبِ یک برنامهٔ دی.ان.ای، به ارث می‌برد، اما اندام‌هایِ فیزیکیِ نیاکانش را به ارث نمی‌برد. قلبِ والدش را به ارث نمی‌برد که بتواند طرحی نو در آن در اندازد و قلبی جدید

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



— و احتمالاً بهتر — درست کند. با فقط یک سلول از نو شروع می‌کند و به کمکِ طرحی که از قلبِ والدش به ارث برده است، قلبی جدید درست می‌کند و ممکن است بهبودهایی هم در آن ایجاد کند. مطمئناً دستگیرتان شده است که چه نتیجه‌ای از این بحث می‌توان گرفت. یکی از نکاتِ مهمِ چرخهٔ عمرِ «گلوگاه‌دار» این است که چیزی شبیه به بازگشت به تخته رسم را ممکن می‌کند.

یک نتیجهٔ دوم و مرتبط را نیز می‌توان از گلوگاه‌دار بودنِ چرخهٔ عمر گرفت. «تقویمی» را ارائه می‌کند که در تنظیمِ فرآیندهایِ رویانی کاربرد دارد. در یک چرخهٔ عمرِ گلوگاه‌دار، هر نسلِ تازه تقریباً رخدادهایِ مشابهی را پشتِ سر می‌گذارد. ارگانیسم با یک سلولِ راهِ خود را آغاز می‌کند. از طریقِ تقسیمِ سلولی رشد می‌کند. و با بیرون فرستانِ سلول‌هایِ دختر تولیدِ مثل می‌کند. سرانجام می‌میرد، اما این نکته برایِ ما موجوداتِ فانی چندان اهمیتی ندارد. چیزی که در این بحث مهم است این است که پایانِ چرخه زمانی فرا می‌رسد که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ارگانسیم کنونی تولیدِ مثل می کند و نسلِ جدیدی به وجود می آید. با این که از لحاظِ نظری ارگانسیم قادر است در هر زمانی طیِ رشدِ خود تولیدِ مثل کند، می توانیم انتظار داشته باشیم که سرانجامِ زمانِ بهینه‌ای برای تولیدِ مثل فرا خواهد رسید. ارگانسیم‌هایی که هاگ‌های خود را زمانی پخش کردند که سن‌شان خیلی کم یا خیلی بالا بود، در مقایسه با رقبایِ خود که انرژیِ خود را جمع کردند و تعدادِ زیادی هاگ را در بهترین مقطع از زندگی‌شان پخش کردند، به مراتب نوادگانِ کمتری به جای گذاشتند.

با پیش بردنِ این استدلال ایده‌ی یک چرخهٔ عمرِ کلیشه‌ای و منظم در ذهن شکل می‌گیرد. نه تنها هر نسل از یک گلوگاهِ تک‌سلولی آغاز می‌شود، بلکه دورهٔ رشدی نسبتاً ثابت (همان «کودکی») دارد. این دورهٔ ثابت یا دورهٔ رشدِ کلیشه‌ای این امکان را فراهم می‌کند که اتفاقاتِ خاص در زمانِ معینی از رشدِ رویان رقم بخورد، چنان که گویی بر اساسِ تقویمی منظم بر آن نظارت می‌شود. در موجوداتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مختلف، تقسیمات سلولی در دورهٔ رشد به ترتیبِ دقیقی رخ می‌دهد و این ترتیب در هر تکرار از چرخهٔ عمر باز تکرار می‌شود. هر سلول مکان و زمانِ معینی را در برنامهٔ زمانیِ تقسیمات سلولی دارد. جالب است بدانید که در بعضی موارد، این برنامهٔ زمانی آن قدر دقیق است که رویان‌شناسان می‌توانند نامی را به هر سلول اختصاص دهند و می‌توان گفت که یک سلولِ خاص در یک ارگانسیمِ همتایی را در ارگانسیمِ دیگر دارد.

بنابراین، این چرخهٔ رشدِ کلیشه‌ای ساعت یا تقویمی را در اختیار [ارگانسیم] می‌گذارد که آغازِ رخدادهایِ رویانی مطابقِ آن رخ می‌دهد. در نظر بگیرید که خودِ ما چگونه از چرخه‌هایِ گردشِ روزانهٔ زمین و حرکتِ سالانهٔ آن به دورِ خورشید برای سامان‌دهی و تعیینِ ترتیبِ [رخدادهایِ] زندگیِ خود استفاده می‌کنیم. به طریقی مشابه، می‌توان گفت ریتم‌هایِ رشدیِ مداومِ تکرارشونده‌ای که چرخهٔ عمرِ گلوگاه‌دار بر ارگانسیمِ تحمیل می‌کند — به نحوی تقریباً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گريزناپذير — در تعيين ترتيب رخدادها و ساختارِ روايانِ موردِ استفاده قرار مي‌گيرد. مي‌شود تعيين کرد ژني خاص در زماني خاص فعال يا غيرفعال شود، چه تقويم چرخه گلوگاه يا رشد وجودِ چيزي به عنوانِ زماني خاص را تضمين مي‌کند. چنين تعيينِ زمان‌هايِ دقيقِ فعاليتِ ژن پيش‌نيازِ فرگشتِ روايان‌هايست که قادرند بافت‌ها و اندام‌هايي پيچيده را با ظرافتِ تمام بسازند. بدونِ وجودِ قواعدِ دقيقی که تعيين مي‌کنند هر رخداد چه زماني بايد اتفاق بيافتد، ظهورِ چيزي به دقيقی و پيچيدگيِ چشمانِ عقاب يا بال‌هايِ پرستو ناممکن مي‌بود.

سومين پيامدِ يک چرخه عمرِ گلوگاه‌دار پيامدي ژنتيکي است. در اين جا نيز، مثالِ جلبکِ گلوگاه‌دار و جلبکِ ول‌خرج به کارمان خواهد آمد. برايِ ساده شدنِ بحث، باز هم فرض را بر اين مي‌گذاريم که هر دو گونه توليدِ مثلِ غيرجنسي دارند. حال بينيد نحوه فرگشت‌شان به چه شکل خواهد بود. فرگشت مستلزمِ تغييرِ ژنتيکي، يعني همان جهشِ ژنتيکي، است. در هر تقسيم سلولي امکانِ وقوعِ

اين ترجمه در سايت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رايگان در دسترس

عموم قرار داد.



جهش وجود دارد. در موردِ جلبکِ ول خرج، دودمانِ سلولی گسترشی است، یعنی برعکسِ گلوگاه دار. هر شاخه که جدا می شود و به جای دیگری می رود چندسلولی است. بنابراین، این امکان وجود دارد که خویشاوندیِ دو سلولِ شاخه دختر از یک دیگر دورتر از خویشاوندیِ هر یک با سلول های گیاه والد باشد. (وقتی از «خویشاوندی» سخن می گویم، در معنای واقعی کلمه منظورم نوه و مانند آن است. سلول ها خطِ تباریِ مشخصی دارند و این خطوط چندشاخه می شوند. پس می توان بدونِ کسبِ اجازه از کسی واژگانی چون «عموزاده درجه دوم» را برای آن ها به کار ببریم.) جلبکِ گلوگاه دار تفاوتِ قابل ملاحظه ای با جلبکِ ول خرج دارد. تمام سلول های گیاه دختر از سلول هاگِ واحدی حاصل شده اند. پس تمام سلول های یک گیاه خاص خویشاوندیِ نزدیک تری با یک دیگر دارند تا با سلولی از گیاهی دیگر.

این تفاوتِ میانِ این دو گونه پیامدهای ژنتیکی مهمی دارد. سرنوشتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک ژن تازه جهش یافته را نخست در جلبکِ ول خرج و سپس در جلبکِ گلوگاه دار تصور کنید. در جلبکِ ول خرج، جهش جدید ممکن است در هر یک از سلول های هر کدام از شاخه ها اتفاق بیافتد. چون گیاهان دختر از طریقِ جوانه زنی گسترشی به وجود می آیند، نوادگانِ سلولِ جهش یافته ممکن است از گیاهانِ دختر و نوادگانی سر در بیاورند که شاملِ سلولِ جهش یافته نیستند و خویشاوندیِ دوری با سلولِ جهش یافته دارند. اما در جلبکِ گلوگاه دار، متأخرترین نیایِ مشترکِ همه سلول هایِ یک گیاهِ سلولِ هاگی است که شروعِ گلوگاهیِ گیاه را رقم زده است.

اگر آن هاگِ حاویِ سلولِ جهش یافته باشد، تمام سلول هایِ گیاهِ جدید آن ژنِ جهش یافته را خواهد داشت. اگر آن هاگِ دستخوشِ جهش نشده باشد، آن ها هم جهش یافته نخواهند بود. سلول هایِ جلبکِ گلوگاه دار یک دستیِ ژنتیکیِ بیشتری دارند تا سلول هایِ جلبکِ ول خرج (به استثناءِ مواردی که جهشِ برعکس رخ می دهد).

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در مثالِ جلبکِ گلوگاه‌دار، هر گیاهِ مجزا واحدی است که از همسانیِ ژنتیکی برخوردار بوده و عنوانِ «فرد» شایستهٔ اوست. جلبک‌هایِ ول‌خرج همسانیِ ژنتیکیِ ضعیف‌تری نسبت به جلبک‌هایِ گلوگاه‌دار دارند و نامِ «فرد» خیلی شایسته‌شان نیست.

بحث‌مان صرفاً به تخصیصِ عنوان و اصطلاح محدود نمی‌شود. در شرایطی که جهشی رخ داده باشد، سلول‌هایِ درونِ یک جلبکِ ول‌خرج همگی به دنبالِ منافعِ ژنتیکیِ یکسانی نیستند. ژنی که در جلبکِ ول‌خرج وجود دارد از گسترشِ تولیدِ مثلِ سلول‌هایِ خودش سود خواهد برد. لزوماً از گسترشِ تولیدِ مثلِ آن یک «فرد» گیاه سود نخواهد برد. جهش باعث می‌شود که احتمالِ یکانگیِ ژنتیکیِ سلول‌هایِ درونِ گیاه کاهش یابد، در نتیجه، از تهِ دل در تولیدِ اندام‌ها و گیاهانِ جدید با هم همکاری نخواهند کرد. انتخابِ طبیعی بیشتر از میانِ سلول‌ها انتخاب می‌کند تا از میانِ «گیاهان». اما در جلبکِ گلوگاه‌دار، همهٔ سلول‌هایِ درونِ گیاه به احتمالِ زیاد ژن‌هایِ یکسانی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دارند، چون فقط جهش‌های بسیار متأخر ممکن است بین‌شان جدایی بیاندازد. بنابراین، با جان و دل در تولید ماشین‌های بقای کارآمد با هم همکاری می‌کنند. احتمال این که سلول‌های گیاهان مختلف ژن‌های متفاوتی داشته باشند زیاد است. هر چه باشد، سلول‌هایی که از گلوگاه‌های مختلف عبور کرده‌اند، به استثناء جهش‌های متأخری که رخ داده است، با هم شباهت دارند و این یعنی اکثریت آن‌ها. پس بر خلاف آن چه در جلبک‌های ول‌خرج دیدیم، انتخاب طبیعی بین گیاهان رقیب داوری می‌کند، نه بین سلول‌های رقیب. پس انتظار داریم شاهد فرگشت اندام‌ها و تدابیری باشیم که به کل گیاه سود می‌رساند.

در ضمن، برای کسانی که از لحاظ حرفه‌ای به این موضوع علاقه دارند، بین این بحث و استدلالی که در مورد انتخاب گروه مطرح کردیم شباهتی وجود دارد. یک ارگانیسم مجزا را می‌توانیم «گروهی» از سلول‌ها در نظر بگیریم. در شرایط خاصی امکان رخداد انتخاب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گروه وجود دارد. شرطش آن است که از طریقی نسبتِ تفاوت‌هایِ میانِ گروهی به تفاوت‌هایِ درون‌گروهی افزایش پیدا کند. رفتارِ تولیدِ مثلیِ جلبکِ گلوگاه‌دار دقیقاً چیزی است که باعثِ افزایشِ این نسبت می‌شود. رفتارِ [تولیدِ مثلیِ] جلبکِ ول‌خرج دقیقاً اثرِ برعکس را دارد. شباهت‌هایی بینِ «داشتنِ گلوگاه» و دو ایدهٔ دیگری که عمدهٔ این فصل بدان‌ها اختصاص داده شده بود وجود دارد، اما قصد ندارم به واکاویِ آن بپردازم. ایدهٔ نخست این است که انگل‌ها تا جایی که ژن‌هایشان از طریقِ سلول‌هایِ تولیدِ مثلیِ یکسانی با میزبان‌شان به نسلِ بعد منتقل شود — یعنی مادامی که [ژن‌هایشان با ژن‌هایِ میزبان] از گلوگاهِ یکسانی عبور کند — با میزبان همکاری خواهند کرد. و ایدهٔ دوم این ایده بود که سلول‌هایِ بدنی که تولیدِ مثلِ جنسی دارد صرفاً به این خاطر با هم همکاری می‌کنند که تقسیمِ میوز شدیداً عادلانه عمل می‌کند.

به طورِ خلاصه، به سه دلیلِ چرخهٔ حیاتِ گلوگاه‌دار معمولاً باعث

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌شود ارگانسیم به عنوان یک ناقل مجزا و واحد فرگشت پیدا کند. این سه دلیل را به ترتیب می‌توان این گونه عنوان گذاری کرد: «رجوع به تخته رسم»، «چرخه زمانی منظم» و «همسانی سلولی». اما کدام یک زودتر رخ داد؟ گلوگاه دار شدن چرخه عمر یا مجزا بودن ارگانسیم‌ها؟ به نظر من هر دو با هم فرگشت پیدا کردند؟ در واقع، چنین می‌اندیشم که ویژگی ضروری و تعیین کننده یک ارگانسیم مجزا این است که واحدی است که آغاز و پایش را یک گلوگاه تک سلولی رقم می‌زند.

اگر چرخه‌های حیات گلوگاه دار شوند، به نظر می‌رسد که مواد زنده محکوم به تبدیل به ارگانسیم‌هایی مجزا و واحد خواهند بود. و هر چه آن مواد زنده بیشتر در قالب ماشین‌های بقایی مجزا قرار گیرند، سلول‌های آن ماشین‌های بقا نیز تلاش خود را بیشتر به آن دسته خاص از سلول‌هایی می‌کنند که قرار است ژن‌های مشترکشان را از گلوگاه به نسل بعد منتقل کند. هر دو پدیده، یعنی چرخه عمر گلوگاه دار و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ارگانسیم‌های مجزا، رابطه تنگاتنگی با یک‌دیگر دارند. با فرگشتِ یکی، دیگری نیز تقویت می‌شود. هر دو به صورتِ دوجانبه یک‌دیگر را تقویت می‌کنند، مثلِ اوج گرفتنِ احساساتِ یک زن و مرد همزمان با پیشرفتِ رابطه عاشقانه‌شان.

«فنوتیپِ گسترش‌یافته» کتابِ قطوری است و استدلال‌های ذکرشده در آن را نمی‌توان در یک فصل گنجاند. در این جا مجبور شده‌ام سبکِ نگارشی فشرده، تقریباً شهودی و حتی امپرسیونیستی را اتخاذ کنم. با وجودِ این، امیدوارم توانسته باشم مفهومِ خطِ استدلالیم را تا اندازه‌ای منتقل کرده باشم.

اجازه دهید کتاب را با یک مانیفستِ کوتاه، یک خلاصه از نگاه به حیات از منظرِ [نظریه] ژنِ خودخواه یا فنوتیپِ گسترش‌یافته، به پایان برسانم. قویاً معتقدم که می‌توان این رویکرد را بر همهٔ موجوداتِ زندهٔ کیهان تعمیم داد. واحدِ بنیادی، نخستین عاملِ به حرکت در آورندهٔ حیات، موجودِ همانندساز است. همانندساز به هر چیزی در جهان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اطلاق می‌شود که از روی آن کپی تولید می‌شود. همانندسازان در وهله اول به صورتِ اتفاقی ظاهر می‌شوند، از برخوردِ ذراتِ کوچک‌تر. آن گاه که یک همانندساز به وجود آمده، قادر است به تعدادی نامتناهی از رویِ خود کپی بسازد. اما هیچ فرآیندِ کپی‌برداری بی‌عیب و نقص نیست و در میانِ همانندسازان مواردی یافت می‌شود که با یک‌دیگر تفاوت دارند. چنین می‌شود که بعضی از این همانندسازانِ متفاوتِ قدرتِ تکثیرِ خود را از دست داده‌اند و وقتی که خودشان از بین رفتند، نسل‌شان هم از بین می‌رود. بعضی هم همچنان قادر به تکثیر هستند، اما نه به کارآمدیِ دیگران. ولی نمونه‌های دیگری هم پیدا می‌شوند که حقه‌هایِ جدیدی را می‌توانند پیاده کنند. بعد معلوم می‌شود که آن‌ها از پیشینیان و هم‌عصرانِ خود بهتر می‌توانند خود را تکثیر کنند. نوادگانِ همین‌ها هستند که عمده جمعیت را تشکیل خواهند داد. به مرورِ زمان، جهان از قوی‌ترین و زیرک‌ترین همانندسازان پر می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به تدریج، راه‌های پیچیده‌تر و پرظرافت‌تری برای عملکردِ بهتر به عنوانِ همانندساز کشف می‌شود. همانندسازها، نه تنها به لطفِ خصوصیاتِ ذاتیِ خود، بلکه به سببِ تأثیراتی که بر جهان می‌گذارند بقا پیدا می‌کنند. تأثیراتِ شان ممکن است کاملاً غیرمستقیم باشد. تنها چیزی که ضرورت دارد این است که این تأثیرات، حال به هر اندازه پیچ در پیچ و غیرمستقیم باشند، به همانندساز کمک کنند که کپیِ جدیدی را از خود بسازد.

موفقیتِ یکِ همانندساز به این بستگی دارد که در چه دنیایی وجود دارد. به دیگر سخن، به این بستگی دارد که شرایطِ پیش‌آیندش چیست. مهم‌ترینِ این شرایطِ دیگر همانندسازان و تأثیراتِ شان است. مثلِ ماجرایِ پاروزنانِ انگلیسی و آلمانی، همانندسازی که به صورتِ دوجانبه به یکِ دیگر سود می‌رسانند، در حضورِ یکِ دیگر قدرت پیدا می‌کنند. در مقطعی از فرگشتِ حیات بر رویِ زمینی که بر آن زندگی می‌کنیم، اتحادِ همانندسازی که به صورتِ دوجانبه به یکِ دیگر سود

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌رساندند در قالبِ تشکیلِ ناقل‌هایی مجزا تجلی پیدا کرد؛ نخست به صورتِ سلول و سپس به صورتِ بدن‌های چندسلولی. ناقل‌هایی که چرخهٔ عمرِ گلوگاه‌دار در آن‌ها فرگشت پیدا کرد موفقیتِ زیادی کسب کردند، مجزاتر شدند و بیشتر به ناقلِ شباهت پیدا کردند. این بسته‌بندیِ مصالحِ زنده در قالبِ ناقل‌هایی مجزا چنان چشمگیر و چیره شد که وقتی زیست‌شناسان پا به عرصهٔ وجود گذاشتند و شروع به طرح پرسش در موردِ حیات کردند، بیشتر پرسش‌هایشان در موردِ ناقل‌ها بود، یعنی ارگانیسم‌های مجزا. ارگانیسمِ مجزا نخستین چیزی بود که زیست‌شناسان نسبت به آن آگاهی یافتند، اما همانندسازها که امروزه آن‌ها را «ژن» می‌نامیم صرفاً به عنوان بخشی از تجهیزاتی قلمداد شدند که ارگانیسم‌های مجزا از آن‌ها استفاده می‌کنند. تلاشِ ذهنیِ آگاهانه لازم است تا بتوانیم زیست‌شناسی را در مسیرِ درستِ خود قرار دهیم و باید به خود گوشزد کنیم که همانندسازها مقدمند، چه از لحاظِ اهمیت و چه از نظرِ تاریخی.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یکی از روش‌های گوشزد کردنِ این نکته به خود این است که در موردِ این موضوع تعمق کنیم، حتی امروزه، همهٔ تأثیراتِ فنوتیپیِ یک ژن لزوماً به بدنِ مجزایی که در آن سکنی گزیده است محدود نمی‌شود. شکی نیست که در اصل — و همچنین در واقعیت — ژن از دیوارِ بدنِ مجزا فراتر می‌رود و بر چیزهای موجود در دنیایِ خارج تأثیر می‌گذارد، بعضی از این چیزها بی‌جانند، بعضی از آنها موجوداتِ زندهٔ دیگر و بعضی از آنها در فاصله‌ای بسیار دور قرار دارند. با اندکی مدد از قوهٔ تخیل می‌توانیم ببینیم که ژن در کانونِ شبکهٔ پرتوافکنِ قدرتِ فنوتیپیِ گسترش‌یافته نشسته است. و یک چیز در جهان در مرکزِ همگراییِ شبکهٔ تأثیراتِ ژن‌هایِ متعددی قرار گرفته است که در بدنِ ارگانسیم‌هایِ بی‌شمار وجود دارند.

مرزِ مشخصی برایِ بردِ زیادِ ژن وجود ندارد. کلِ جهان محلِ تلاقیِ پیکان‌هایی است که نشان‌دهندهٔ علت و معلول‌اند و ژن‌ها را به تأثیراتِ فنوتیپی‌شان، چه در دور و چه در نزدیک، مرتبط کرده‌اند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نکته دیگری است که در عمل خیلی مهم است و نمی‌توان آن را امری فرعی در نظر گرفت، اما از لحاظ نظری آن قدر ضروری نیست که بتوان آن را ناگزیر تلقی کرد. آن نکته این است که این پیکان‌های علت و معلولی دور هم جمع شده‌اند. همانند سازها دیگر آزادانه در همه جای دریاها در حرکت نیستند، بلکه در قالب کلنی‌هایی عظیم، بدن‌های مجزا، بسته‌بندی شده‌اند. و آثار فنوتیپی، به جای این که به طور مساوی در همه جای جهان توزیع شده باشند، در بسیاری از موارد در همان بدن‌ها قوام یافته‌اند. اما بدن مجزا، با این که در سیاره ما چیزی عادی و آشناست، وجودش ضرورت نداشت. تنها نوع هستاری که وجودش برای ظهور حیات، در هر کجای کیهان، ضروریست همانند ساز نامیراست.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یادداشت‌های پایانی

یادداشت‌های زیر صرفاً به یازده فصل اصلی کتاب اشاره دارد. با این که متن این فصول تقریباً با متن ویراستِ نخست یکی است، شماره صفحات تغییر کرده است؛ چرا که تحریر کتاب کاملاً از نو انجام شده است. در متن اصلی، هر یادداشت به قسمتی از متن اصلی که با ستاره مشخص شده است اشاره دارد.

فصل ۱

چرا مردم؟

صفحه ۱... هر تلاشی که برای پاسخ به این سؤال تا قبل از سال ۱۸۵۹ شده عبث بوده است ...

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بعضی افراد، حتی بعضی افرادِ غیر مذهبی، این نقلِ قول از سیمپسون را اهانت‌آمیز تلقی می‌کنند. قبول دارم که در خوانشِ نخست، شدیداً عاری از ذوق و ظرافت و اهانت‌آمیز به نظر می‌رسد، مثلِ آن نقلِ قول از هنری فورد که گفته بود «تاریخ کاملاً پرت و پلا و بیهوده است». این سؤالات را در نظر بگیرید: «انسان چیست؟»، «آیا در زندگی معنایی وجود دارد؟»، «هستیِ ما از برایِ چیست؟». جدایِ از پاسخ‌های مذهبی (با این پاسخ‌ها کاملاً آشنا هستم، نیاز نیست کسی وقتش را صرفِ توضیحِ آن‌ها به من بکند)، به پاسخ‌هایی که پیش از داروین به این سؤالات داده شده است بیاندیشید. همه‌شان بدونِ استثناء از سکه افتاده‌اند و به جز ارزشِ (قابل توجه) تاریخی‌شان هیچ ارزشِ دیگری ندارند. ممکن است چیزی غلطِ محض باشد و پاسخ‌هایی که پیش از سال ۱۸۵۹ به این سؤالات داده شده‌اند دقیقاً همین ویژگی را دارند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۲/ من موافق این نیستم که فرگشت را مبنای اخلاقیات قرار دهیم.

منتقدان معمولاً کتاب «ژن خودخواه» را بد برداشت کرده‌اند و چنین پنداشته‌اند که طرفدار این ایده هستم که خودخواهی اصلی است که باید زندگی‌مان را بر مبنای آن قرار داد! بعضی افراد — شاید از این جهت که فقط عنوان کتاب را خوانده‌اند یا زحمت خواندن بیش از دو صفحه از کتاب را به خود نداده‌اند — تصور کرده‌اند که، چه خوش‌مان بیاید، چه خوش‌مان نیاید، خودخواهی و دیگر راه و رسم‌های بدسگالانه جزء اجتناب‌ناپذیری از سرشت ماست. اگر چنین بیاندیشید که «جبر» ژنتیکی امری تغییرناپذیر است، مطلق و برگشت‌ناپذیر است، آن گاه خیلی راحت به این اشتباه دچار خواهید شد. در واقع، آن قدر افراد زیادی چنین می‌اندیشند که درکش دشوار است. در واقع، ژن‌ها رفتار را صرفاً به نحوی آماری «تعیین» می‌کنند (رجوع شود به صفحه ۳۷-۴۰). این عبارت کلی که مورد قبول عام

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است قیاسِ خوبی است: «سرخِ آسمان در هنگامِ غروب مایهٔ آرامشِ دلِ چوپان است». شاید از لحاظِ آماری واقعاً چنین باشد که هر وقت آسمان هنگامِ غروب سرخ بود، روزِ بعدش هم هوا خوب باشد، اما حاضر نیستیم مبلغِ زیادی را رویِ درستیِ آن شرط‌بندی کنیم. به خوبی آگاهیم که عواملِ متعددی به طورِ پیچیده رویِ هوا تأثیر می‌گذارد. هر پیش‌بینیِ هوایی خطا دارد. صرفاً یک پیش‌بینی بر اساسِ اطلاعاتِ آماریست. وقتی آسمان هنگامِ غروب سرخ بود، نمی‌گوییم به طورِ قطع روزِ بعد هوا خوب خواهد بود. به طریقِ مشابه، ژن را نیز نباید تعیین‌کنندهٔ قطعیِ چیزی بدانیم.

دلیلی ندارد بگوییم عاملِ دیگری وجود ندارد که به سادگی بتواند تأثیراتِ ژن را خنثی کند. برایِ مطالعه در موردِ «جبرگرایی ژنتیک» و دلیلِ بروزِ سوءِ تفاهم‌هایِ مختلف، به فصلِ ۲ از «فوتوپِ گسترش‌یافته» و مقالهٔ من تحتِ عنوانِ «زیست‌جامعه‌شناسی: گاهی جدید که از آن کوه ساخته‌اند» رجوع کنید. حتی مرا به این متهم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کرده‌اند که گفته‌ام انسان‌ها همگی ذاتاً گانگسترهای شیکاگو هستند! ناگفته پیداست، وقتی قیاسِ گانگسترهایِ شیکاگو را مطرح کردم (صفحهٔ ۲)، نکتهٔ اصلیِ حرفم این بود: وقتی که بدانیم فرد در چه نوع دنیایی به مال و مکنت رسیده است، بر اساسِ آن می‌توانیم حدس‌هایی در موردِ آن فرد بزنیم.

اصلاً مرادم ویژگی‌هایِ خاصِ گانگسترهایِ شیکاگو نبود. همین نکته را می‌توانستم با قیاس‌هایِ دیگری نیز مطرح کنم، مثلاً مردی که به بالاترین درجهٔ کلیسایِ انگلستان رسیده یا کسی که به عنوانِ یکی از اعضایِ آتنائوم^۱ انتخاب شده است. به هر حال، موضوعِ قیاسم ژن بود، نه انسان.

در موردِ این موضوع و دیگر سوء تفاهم‌هایی که ناشی از برداشتِ شدیداً لفظی است در مقاله‌ای تحتِ عنوانِ «در دفاع از ژن‌هایِ

¹ Athenaeum



خودخواه» به تفصیل بحث کرده‌ام.

باید اضافه کنم که صحبت‌های حاشیه‌ای که در بعضی جاهای این فصل عنوان کرده‌ام بازخوانی کتاب را در سال ۱۹۸۹ برایم دشوار می‌کند. «همین چند سال اخیر چند بار این نکته [لزوم کنترل طمع خودخواهانه به منظور جلوگیری از فروپاشی کل گروه] را به طبقه کارگر بریتانیا گوشزد کرده‌اند؟» (صفحه ۸). این حرفم شبیه حرف‌های محافظه‌کارهاست! در سال ۱۹۷۵، یعنی زمان نگارش آن سطور، دولت سوسیال [دموکراتی] که خودم هم به آن رأی داده بودم داشت با تورمی ۲۳ درصدی دست و پنجه نرم می‌کرد و واضحاً از بابت تقاضاهای متعددی که برای افزایش حقوق می‌شد نگران بود. حرفم مثال حرف‌هایی بود که هر یک از وزرای حزب کارگر آن زمان ممکن بود در سخنرانی‌های خود بزنند. امروز که بریتانیا دولتی با تمایلات نواست‌گرایانه دارد که بدجنسی و خودخواهی را به بخشی از ایدئولوژی خود بدل کرده است، نوعی تندى از حرف‌هایم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برداشت می‌شود و از این بابت پشیمانم. نمی‌خواهم بگویم که حرفم را پس می‌گیرم. باز پای این حرفم هستم که کوتاه‌نگریِ خودخواهانه تبعاتِ نامطلوبی را که بدان‌ها اشاره کردم به همراه دارد. اما امروزه، اگر کسی بخواهد مواردی را از کوتاه‌نگریِ خودخواهانه در بریتانیا مثال بزند، حزبِ کارگر اولین گزینه‌ای نخواهد بود که بدان فکر خواهد کرد. در واقع، شاید بهتر باشد که حاشیه‌هایِ سیاسی را بر نوشته‌ای علمی تحمیل نکنیم، چه حرف‌هایِ سیاسی خیلی زود تاریخِ مصرف‌شان تمام می‌شود. نوشته‌هایِ دانشمندانِ دههٔ ۱۹۳۰ که از شرایطِ سیاسی آگاهی داشتند — مثلاً جی. بی. اس. هالدین و لنسلات هاگبن^۱ — تحتِ تأثیرِ طعنه‌ها و انتقادهایی که امروزه دیگر مطرح نیستند بخشِ زیادی از ارزشِ خود را از دست داده‌اند.

¹ Lancelot Hogben



صفحه ۵... ممکن است جفتِ ماده با خوردنِ سرِ نر عملکردِ جنسیِ او را بهتر هم می‌کند.

اولین بار در خلالِ یکی از سخنرانی‌های پژوهشیِ یکی از همکارانم که بر رویِ بال‌مودارها تحقیق کرده بود به این حقیقتِ عجیب پی بردم. می‌گفت دوست داشت بتواند بال‌مودارها را در اسارت پرورش دهد، اما علی‌رغم همهٔ تلاش‌هایش، هیچ وقت موفق نشده بود آن‌ها را به جفت‌گیری ترغیب کند. همین که این را گفت، یکی از اساتیدِ حشره‌شناسی از ردیفِ اولِ غرغرنکان گفت: «این را هم امتحان کردی که سرشان را ببری؟». با لحنی این حرف را زد که گویی آن قدر بدیهی است که توقع ندارد کسی از آن غافل شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۱۱ ... واحد اساسی انتخاب و، در نتیجه، واحدی که به نفع شخصی توجه دارد نه گونه است، نه گروه و نه حتی به طور اکید فرد. بلکه ژن است ...

از زمانی که مانیفست انتخاب ژن خود را نوشته‌ام، به این موضوع اندیشیده‌ام که شاید، در طول سرگذشت طولانی فرگشت، هر از گاهی انتخابی در سطوح بالاتر نیز رخ بدهد. باید فوراً این را هم اضافه کنم که وقتی می‌گویم «سطوح بالاتر»، به هیچ وجه منظورم چیزی همچون «انتخاب گروه» نیست. در واقع، منظورم چیزی نامحسوس‌تر و جالب‌تر است. اکنون چنین می‌اندیشم که نه تنها بعضی از ارگانیسم‌ها بقای بهتری از ارگانیسم‌های دیگر دارند، بلکه ممکن است دسته‌های خاصی از ارگانیسم‌ها بقای بهتری از دیگر دسته‌ها داشته باشند. بدیهی است، فرگشتی که در این جا از آن سخن می‌گویم همان فرگشتی است که قبلاً از آن سخن می‌گفتم و از طریق انتخاب ژن عمل می‌کند. همچنان طبیعت به این خاطر به نفع یک جهش ژنتیکی عمل

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کند که بر موفقیتِ تولیدِ مثلی افراد اثر می‌گذارد. اما یک جهشِ عمدهٔ تازه در طرحِ رویانی ممکن است آغازِ دورانی از فرگشت در جهاتِ مختلف را رقم بزنند که تا میلیون‌ها سال بعد ادامه پیدا کند. امکان دارد انتخابی در سطحِ بالاتر وجود داشته باشد رویان‌ها را بیشتر مستعدِ فرگشت کند، نوعی انتخاب به نفعِ فرگشت‌پذیری. این نوع انتخاب ممکن است حتی تجمعی و در نتیجه، به تدریج متری باشد، به طریقی که در انتخابِ گروه ممکن نیست. ایده‌هایی که در مقاله‌ام، «فرگشتِ فرگشت‌پذیری»، مطرح کرده بودم عمدتاً از تجربه‌ام از کار با ساعت‌سازِ نابینا الهام گرفته بود که یک برنامهٔ رایانه‌ای برای شبیه‌سازیِ جنبه‌هایِ مختلفِ فرگشت است.

فصل ۲

همانندسازها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۱۴ - تبیین ساده‌ای که تصمیم دارم / از خاستگاه حیات / ارائه
دهم شاید چندان دور از واقعیت نباشد.

نظریات متعددی در مورد خاستگاه حیات مطرح شده است. به جای این که وقت و همت زیادی را صرف پرداختن به همه آن‌ها بکنم، در «ژن خودخواه» یکی از این نظریات را انتخاب کردم تا به کمک آن بتوانم ایده اصلی را شرح دهم. اما نمی‌خواهم چنین لقاء کنم که این نظریه تنها گزینه جدی یا حتی بهترین نظریه موجود است. در واقع، در «ساعت ساز نابینا»، برای هدفی مشابه، از عمد نظریه دیگری، یعنی نظریه گل رس ای. جی. کرنز-اسمیت، را انتخاب کردم. در هیچ کدام از کتاب‌ها خودم را به هیچ یک از این نظریات متعهد نکردم. شاید اگر کتاب دیگری را خواستم بنویسم، باید از این فرصت استفاده کنم و نظریه متفاوتی را تشریح کنم، نظریه شیمی‌دان ریاضیاتی،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مانفرد آیگن^۱ و همکارانش. چیزی که همیشه بر روی آن تأکید دارم این است که ویژگی‌های بنیادی را که برای یک نظریه خوب در مورد خاستگاه حیات ضروری است، به ویژه در بر داشتن ایده‌های هستارهای ژنتیکی خود-هماندساز، به مخاطب منتقل کنم.

صفحه ۱۶ - «اینک باکره ... خواهد زایید».

افراد متعددی با حالی پریشان با من مکاتبه کرده و در مورد ترجمه اشتباه «زن جوان» به «باکره» در پیش‌گویی کتاب مقدس مرا استفسار کرده‌اند و خواسته‌اند پاسخی را ارائه دهم. این روزها جریحه‌دار کردن مذهب‌یون به کار خطرناکی بدل شده است؛ پس ناگزیرم پاسخ دهم. در واقع، تجربه لذت بخشی بود؛ چرا که کمتر این فرصت به

¹ Manfred Eigen



دانشمندان دست می‌دهد که برای تحقیق در باب موضوعی آکادمیک در میان کتاب‌های خاک‌خورده غرق مطالعه شوند. واقعیت این است که صاحب نظران کتب مقدس با این موضوع آشنایی کامل دارند و در موردش مشاجره‌ای ندارند. واژه عبری به کار رفته در کتاب اشعیا «עַלְמָה» (الما) است که بدون هیچ شکی معنیش «زن جوان» است و اصلاً اشاره‌ای به باکره بودن ندارد. اگر معنای «باکره» مراد بود، واژه «בְּתוּלָה» (بتولا) به جای آن به کار می‌رفت (هر دو معنا را می‌شود از واژه مبهم «maiden» در انگلیسی برداشت کرد). این جهش زمانی رخ داد که در ترجمه یونانی پیش از مسیحیت آن که به «هفتادگانی»^۱ معروف است واژه «الما» به «παρθένος» (پارثنوس) ترجمه شد که واقعاً عموماً معنیش «باکره» است.

¹ the Septuagint



متی — متی حواری و هم‌دورهٔ عیسی نیست، بلکه انجیل‌نویسی است که سال‌ها بعد [از عیسی] انجیلش را نوشت — نقلِ قولی را از اشعیا می‌آورد که به نظر می‌رسد از هفتادگانی اقتباس شده باشد (همهٔ پانزده واژهٔ یونانی به کار رفته در آن، به جز دو واژه، دقیقاً یکی است). اشعیا در این نقلِ قول می‌گوید «و این همه برای آن واقع شد تا کلامی که خداوند به زبانِ نبی گفته بود تمام گردد که اینک باکره آبستن شده پسری خواهد زایید و نام او را عمانوئیل خواهند خواند که تفسیرش این است: خدا با ما» (ترجمهٔ هزارهٔ نو).

عمدهٔ مراجع مسیحی قبول دارند که داستانِ زاده شدنِ عیسی از یک باکره بعداً اضافه شده است و احتمالاً پیروانِ یونانی‌زبان، برای درست از آب در آمدنِ پیش‌گویی که حاصلِ ترجمهٔ نادرست بوده، آن را ساخته و پرداخته‌اند. در نسخه‌هایِ امروزی، مثلِ انجیلِ انگلیسیِ نوین، عبارتِ درستِ «زنِ جوان» در اشعیا به کار رفته است. اما در ترجمهٔ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انجیلِ متی، از واژهٔ «باکره» استفاده می‌کنند که انتخابِ درستی است؛ چون ترجمه‌ایست از نسخهٔ یونانی که متی نوشته است.

صفحهٔ ۱۹ - آن‌ها در قالبِ کلنی‌هایی بزرگ و پرجمعیت، با خیالی
آسوده و ایمن ... در داخلِ ربات‌هایی سنگین و کند زندگی می‌کنند
...

[منتقدانم] پیروزمندانه بارها و بارها این بندِ پرتصنع را به عنوانِ شاهی
بر حمایتِ غیرمنطقیِ من از «جبرگراییِ ژنتیک» نقلِ قول کرده‌اند (به
ندرت — راستش را بخواهید، تقریباً به ندرت — پیش می‌آید که در
پیچیده‌نویسی افراط کنم). بخشی از مشکل ناشی از تداعیِ معنیِ رایج
اما نادرستی است که از واژهٔ «ربات» می‌شود. ما در دورانِ طلاییِ
الکترونیک زندگی می‌کنیم و ربات‌ها دیگر دستگاه‌هایی
انعطاف‌ناپذیر و کودن نیستند، بلکه از توانمندی‌هایی همچون

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یادگیری، هوش و خلاقیت بهره‌مندند. نکته طعن‌انگیز اینجاست که حتی خیلی قبل در سال ۱۹۲۰، وقتی که کارل چاپک این واژه را ابداع کرد، «ربات» را موجوداتی مکانیکی توصیف کرده بود که قادر شدند احساساتی انسانی، همچون عشق، را تجربه کنند. آن‌هایی که فکر می‌کنند ربات‌ها، مطابق تعریف، «جبری‌تر» از انسان‌ها هستند دچار کژفهمی‌اند (مگر این که مذهبی باشند؛ چرا که مطابق باورشان انسان‌ها از موهبت الهی اختیار برخوردارند که چیزهای حقیری چون ماشین‌ها از آن محرومند). اگر شما هم، مثل عمده منتقدان بندی که در مورد «ربات‌های سنگین و کند» نوشته‌ام، مذهبی نیستید، این پرسش را در نظر بگیرید. فکر می‌کنید اگر ربات نیستید (البته یک ربات خیلی پیچیده)، پس واقعاً چه هستید؟ در کتاب «فنوتیپ گسترش‌یافته»، صفحات ۱۵ تا ۱۷، به تفصیل در این باره قلم زده‌ام.

یک «جهش» بسیار جالب توجه به این مسئله دامن زده است. همان طور که از لحاظ دینی زاده شدن عیسی از یک باکره ضرورت دینی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پیدا کرده بود، گویا عده‌ای تصور می‌کنند که هر فردِ قائل به «جبرگراییِ ژنتیک»، اگر واقعاً به حرفِ خودش باور دارد، باید معتقد باشد که ژن‌ها تمام جنبه‌های رفتاریِ ما را کنترل می‌کنند. در وصفِ همانندسازهای ژنتیکی نوشته بودم: «آنها سازندهٔ ما هستند، هم سازندهٔ بدنِ ما و هم سازندهٔ ذهنِ ما» (صفحهٔ ۲۰). این جمله به خطا بدین شکل نقلِ قول شده است: «[آنها] ما را کنترل می‌کنند، هم بدن و هم ذهنِ ما را» (تأکید را خودم اضافه کرده‌ام). (نمونه‌های این نقلِ قولِ اشتباه را می‌توان در کتابِ «در ژنِ ما نیست»، نوشتهٔ رُز، کامین و لُوتین و همچنین در مقاله‌ای علمی نوشتهٔ لونتین یافت). به نظرم وقتی که بافتارِ فصلی را که این جمله را در آن نوشته‌ام در نظر بگیرید، کاملاً مشخص است که منظورم از واژهٔ «سازنده» چیست و معنایش زمین تا آسمان با «کنترل کردن» فرق دارد. در واقع، پر واضح است که ژن‌ها به آن معنایِ قوی که به عنوانِ «جبرگرایی» نقد می‌شود مخلوقاتِ خود را کنترل نمی‌کنند. ما بدونِ هیچ زحمتی — راستش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را بخواهید، خیلی هم زحمتش کم نیست، اما با کمترین زحمتی —
 هر بار که از روش‌هایِ ضدبارداری استفاده می‌کنیم از ژن‌هایمان
 سرپیچی می‌کنیم.

فصل ۳

سیم‌پیچ‌هایِ نامیرا

صفحه ۲۴ ... تفکیکِ سهمِ هر ژن از ژنی دیگر تقریباً ناممکن است.

در این جا و همچنین در صفحات ۸۴ تا ۸۷ می‌توان پاسخِ من را به
 منتقدانِ «ذره‌گرایی» ژنتیکی یافت. به بیانِ درست‌تر، این توضیحات
 پاسخ به نقد نیست، بلکه «انتظارِ نقد» است؛ چرا که پیش از صدورِ هر
 گونه نقد آن را نوشته‌ام! از این بابت که مجبورم این همه دقیق و کامل
 از خودم نقلِ قول کنم عذر می‌خواهم، اما چنان که بر می‌آید گویی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بعضی افراد بدونِ ذره‌ای توجه به بندهایِ مربوطه در کتابِ «ژنِ خودخواه» به راحتی از آن‌ها عبور می‌کنند. مثلاً در مقاله «گروه‌هایِ دلسوز و ژن‌هایِ خودخواه» از کتابِ «شستِ پاندا» نوشته‌ اس. جی. گولد آمده است:

چیزی به عنوانِ ژنِ «مخصوص» یک اندام یا قسمتِ خاص از بدن مثلِ کشککِ زانو یا ناخنِ انگشت وجود ندارد. نمی‌توان بدن را ذراتِ کوچکی در نظر گرفت که هر قسمتش را یک ژنِ خاص ساخته است. بیش از صدها ژن در ساختِ عمده قسمت‌هایِ بدن نقش دارند

...

گولد این را به عنوانِ نقدی از «ژنِ خودخواه» نوشته است. اما حالا به واژگانی که من به کار برده بودم نگاه کنید:

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کارِ بزرگی همچون ساختِ یک بدنِ حاصلِ چنانِ همکاریِ پیچیده‌ای است که تفکیکِ سهمِ هر ژن از ژنی دیگر تقریباً ناممکن است. یک ژنِ خاصِ تأثیراتِ مختلفی بر رویِ اجزاءِ کاملاً متفاوتی از بدن می‌گذارد. هر قسمت از بدن از چند ژنِ مختلف تأثیر می‌گیرد و تأثیرِ هر ژن به تعاملِ با بسیاری از ژن‌های دیگر بستگی دارد.

و همچنین (صفحه ۳۷):

ژن‌ها هر چقدر هم در سفرِ خود در گذرِ نسل‌ها آزاد و مستقل باشند، در کنترلِ رشدِ رویانِ عاملانی آزاد و مستقل نیستند. آن‌ها با یکدیگر و محیطِ بیرون تعامل و همکاریِ بسیار پیچیده‌ای دارند. اصطلاحاتی همچون «ژنِ پاهایِ بلند» یا «ژنِ رفتارِ نوع‌دوستانه» عباراتِ راه‌دستی هستند، اما مهم است که معنیِ آن‌ها را به درستی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



درک کنیم. هیچ ژنی وجود ندارد که دستِ تنها پا بسازد، خواه بزرگ و خواه کوچک. ساختِ پا حاصلِ یک همکاریِ پرمخاطره بینِ ژن‌هایِ مختلف است. تأثیراتِ محیطی نیز پیامدهایِ غیرقابلِ اغماضی دارد. آخر هر چه باشد پا از چیزی ساخته شده است که [برایِ دیگر حیوانات] غذاست! اما کاملاً درست است که بگوییم ژنِ واحدی وجود دارد که، در صورتِ یکسان بودنِ دیگر عوامل، پاهایی را درست می‌کند که از پاهایی که دگره آن ژن تواناییِ ساختنِ شان را دارد بلندتر است.

در بندِ بعد، از طریقِ قیاس با تأثیراتِ کود بر رشدِ گندم منظورم را به شکلِ مشخص‌تری بیان کردم. تقریباً چنین به نظر می‌رسد که گولد از پیش آن قدر مطمئن بوده است که من یک ذره گرایِ ساده‌انگارم که کلاً از همهٔ بندهایِ طولانی که در آنها به بیانِ دیدگاهِ تعامل‌گرایانه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پرداخته بودم بی هیچ عنایتی گذر کرده و بعداً خودش بر همان موضوع تأکید ورزیده است.
گولد در ادامه می نویسد:

بهرتر است داو کینز از استعاره دیگری استفاده کند: ژن‌ها با هم فراکسیون تشکیل می‌دهند، با هم اعلام همبستگی می‌کنند، به یکدیگر احترام می‌گذارند تا از بخت پیوستن به گروه برخوردار شوند و محیط‌های احتمالی را ارزیابی می‌کنند.

در قیاس قایق‌رانی (صفحات ۸۶ تا ۸۶) دقیقاً همین کاری را کرده‌ام که گولد پیشنهاد کرده است. به این بند که در مورد قایق‌رانی است (صفحات ۸۴-۸۶) رجوع کنید. من و گولد دیدگاه‌های مشترک زیادی با هم داریم، اما با نگاه به این بند خواهید دید که چرا این نظر گولد اشتباه است که می‌گوید [انتخاب طبیعی] «ارگانیسم‌ها را به طور

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کلی قبول یا رد می‌کند؛ چرا که مجموعه اجزاء، از طریق روش‌هایی پیچیده، [برای فرد] منفعت ایجاد می‌کنند. توجیه درست «روحیه همکارانه» ژن‌ها این است که:

ژن‌ها بر مبنای «خوب» بودن در انزوا انتخاب نمی‌شوند، بلکه معیار انتخاب خوب بودن در بستری است که از دیگر ژن‌های استخر ژنی تشکیل شده است. یک ژن خوب باید با دیگر ژن‌هایی که با آنها در بدن افراد چندین نسل هم‌سفر است سازگار باشد و مکمل آنها باشد. (صفحه ۸۴)

پاسخ کامل‌تری را به نقدهای مبتنی بر ذره‌گرایی ژنتیکی در «فوتیپ گسترش‌یافته» ارائه کرده‌ام، به ویژه در صفحات ۱۱۶ تا ۱۱۷ و ۲۳۹ تا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



۲۴۷.

صفحه ۲۸ - تعریفی که می‌خواهم سر لوحه کارم قرار دهم تعریفی است که جی. سی. ویلیامز ارائه داده است. عین جملات ویلیامز در کتاب «سازگاری و انتخاب طبیعی» از این قرار است:

من از واژه «ژن» برای اشاره به چیزی استفاده می‌کنم که «با تکرر بالایی جدا می‌شود و دوباره متصل می‌شود». ... ژن به هر نوع داده وراثتی اطلاق می‌شود که انتخاب طبیعی سوگیری مثبت یا منفی نسبت به آن دارد که میزان این سوگیری چند یا چندین برابر نرخ تغییرات درونی آن است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



امروزه کتابِ ویلیامز عموماً و به حق اثری ماندگار و موثق تلقی می‌شود که در میانِ زیست‌جامعه‌شناسان و حتی منتقدانِ زیست‌جامعه‌شناسی به یک اندازه جایگاه دارد. به نظرِ من واضح است که ویلیامز هیچ وقت ادعا نداشت که دیدگاهِ «انتخابِ ژنیش» یک دیدگاهِ نو یا انقلابی است و من هم، در سالِ ۱۹۷۶، به هیچ وجه چنین ادعایی نکردم. هر دو چنین تصور می‌کردیم که داریم یکی از اصولِ بنیادیِ فیشر، هالدین و رایت را که پدرانِ «نئوداروینیسم» در دههٔ ۱۹۳۰ بودند بازگو می‌کنیم. با وجودِ این، احتمالاً به خاطرِ زبانِ عاری از سازش‌مان، بعضی افراد، از جمله خودِ سووال رایت، به دیدگاهِ ما مبنی بر این که «ژن واحدِ انتخابِ طبیعی است» خرده می‌گیرند. توجیهِ اساسی‌شان هم این است که انتخابِ طبیعی ارگانیسم را می‌بیند، نه ژن‌هایِ داخلِ آن را. پاسخِ من را به دیدگاه‌هایِ مشابهِ رایت می‌توان در «فنوتیپِ گسترش‌یافته» پیدا کرد، مخصوصاً صفحاتِ ۲۳۸ تا ۲۴۷. تأملاتِ اخیرِ ویلیامز در بابِ پرسشِ ژن به عنوانِ واحدِ انتخابِ طبیعی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که در مقاله‌اش، تحتِ عنوانِ «در دفاع از تقلیل‌گرایی در زیست‌شناسیِ فرگشتی»، بیان شده مثلِ همیشه نافذ و گیراست. فلاسفه‌ای چون دی. ال. هال، کی. استرلنی و پی. کیچر و همچنین، ام. هامپ و اس. آر. مورگان نیز اخیراً به روشن کردنِ مسئلهٔ «واحدهای انتخابِ طبیعی» کمک‌های شایانی کرده‌اند. شوربختانه، عده‌ای از فلاسفه هم بیشتر مایهٔ سردرگمی شده‌اند.

صفحهٔ ۳۴ - فرد آن قدر واحدِ ژنتیکِ بزرگ و کم‌عمری است که نمی‌توان آن را واحدی قابل توجه برای انتخابِ طبیعی تلقی کرد ...

پیروِ آراءِ ویلیامز، با تأکید بر این که تقسیم میوز باعثِ چندپارگی می‌شود، دلیل آوردم که یک ارگانیسم مجزا نمی‌تواند در انتخابِ طبیعی نقشِ یک همانندساز را ایفا کند. حال می‌دانم که این تنها نیمی از ماجراست. نیمهٔ دیگر را در «فنوتیپِ گسترش یافته» (صفحات ۹۷ تا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



۹۹) و در مقاله‌ام به نام «هماندسازها و ناقل‌ها» شرح داده‌ام. اگر چندپارگی ناشی از تقسیم میوز شارح کل ماجرا بود، ارگانسمی همچون چوبک‌سان ماده را که تولید مثل غیرجنسی دارد باید یک همانندساز به تمام معنا قلمداد کنیم، یک ژن‌غول‌پیکر. اما اگر یک چوبک‌سان^۱ دستخوش تغییر شود (مثلاً یکی از پاهایش را از دست دهد)، این تغییر به نسل بعد منتقل نخواهد شد. ژن‌ها به تنهایی از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند، خواه تولید مثل جنسی باشد، چه غیرجنسی. بنابراین، ژن‌ها همانندسازی تمام‌عیارند. در مثال یک چوبک‌سان که [تولید مثلی] غیرجنسی دارد، کل ژنوم (مجموعه کل ژن‌هایش) یک همانندساز تلقی می‌شود. اما خود چوبک‌سان یک همانندساز نیست. بدن چوبک‌سان یک همانند است از روی بدن نسل قبش نیست. بدن هر نسل از نو از یک تخم، مطابق دستورالعمل ژنومش که همانند ژنوم نسل پیشینش است، شروع به رشد می‌کند.

¹ stick insect



تمام نسخه‌های چاپ‌شده این کتاب مشابه یک‌دیگرند. آن‌ها همانند یک‌دیگرند، اما همانندساز نیستند. آن‌ها همانند یک‌دیگرند، نه به این خاطر که از روی هم کپی شده‌اند، بلکه به این خاطر که همه آن‌ها از روی یک ورق چاپ کپی شده‌اند. آن‌ها سلسله‌ای از کپی‌های مختلف را تشکیل نمی‌دهند و این گونه نیست که بعضی از کتاب‌ها نیای دیگر نسخ باشند. سلسله کتاب‌های مختلف زمانی به وجود می‌آمد که یک صفحه از کتاب را فتوکپی می‌کردیم، بعد از روی آن کپی یک فتوکپی دیگر می‌گرفتیم، بعد از آن کپی کپی یک فتوکپی دیگر می‌گرفتیم و همین طور تا الی آخر. در این سلسله صفحات، واقعاً رابطه‌ای نوادگی-نیاکانی وجود دارد. اگر یک لکه در یک جایی از این سلسله به وجود بیاید، نواده‌های آن کپی نیز آن لکه را روی خود خواهند داشت، اما در نیاکانش تغییری ایجاد نمی‌شود. سلسله‌ای از نیاکان و نوادگان که چنین خاصیتی داشته باشد استعداد فرگشت را در خود خواهد داشت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در نگاه اول، ممکن است به نظر برسد که بدنِ نسل‌هایِ پیاپیِ چوبک‌سانان در واقع سلسله‌ای از بدن‌هایِ همانند است. اما اگر به منظورِ آزمایشِ تغییری را در یکی از افرادِ سلسله به وجود آورید (مثلاً پایش را قطع کنید)، افرادِ بعدی این تغییر را به ارث نمی‌برند. اما اگر به طورِ آزمایشی ژنومِ یکی از اعضاءِ سلسله را تغییر دهید (مثلاً با استفاده از پرتوهایِ ایکس)، این تغییر به نسل‌هایِ بعدی منتقل خواهد شد. این امر، نه چندپارگیِ ناشی از تقسیمِ میوز، دلیلِ اصلی است برایِ این که بگوییم یک ارگانسیمِ مجزا «واحدِ انتخابِ طبیعی» نیست؛ یک همانندسازِ واقعی نیست. یکی از مهم‌ترین نتایجی که از نادرستیِ بلامنازعِ نظریهٔ وراثتِ لامارکی می‌توانیم بگیریم همین است.

صفحهٔ ۴۰ - نظریهٔ دیگری نیز مطرح است که از سویِ عالی‌جنابِ پیتَرِ مداوار مطرح شده ...

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به من خرده گرفته‌اند که چرا این نظریهٔ افزایشِ سن را به پی. بی. مداوار نسبت داده‌ام، در حالی که مُبدعش جی. سی. ویلیامز است. (بدیهی است که خودِ ویلیامز جزءِ این افراد نبوده و حتی این انتقادات بدونِ اطلاعِ او انجام گرفته است.) درست است که بسیاری از زیست‌شناسان، مخصوصاً زیست‌شناسانِ آمریکایی، از طریقِ مقالهٔ ویلیامز تحتِ عنوانِ «چندمودی، انتخابِ طبیعی و فرگشتِ پیری» با این نظریه آشنا شده‌اند. همچنین، درست است که ویلیامز و ویلیامز بیش از مداوار این نظریه را بسط داده است. با وجودِ این، قضاوتِ من این است که مداوار هستهٔ اصلیِ این ایده را در سالِ ۱۹۵۲ در مقالهٔ «مسئله‌ای حل‌نشده در زیست‌شناسی» و در سالِ ۱۹۵۷ در کتابِ «بی‌همتایی فرد» به روشنی شرح داده است. باید اضافه کنم که به نظر ویلیامز با بسطِ این نظریه کمکِ شایانی کرده است؛ چرا که آن را به گامی ضروری در استدلالِ تبدیلِ می‌کند (منظور اهمیتِ «چندمودی» یا تأثیراتِ متعددِ ژن است) و مداوار به صراحتِ چنین تأکیدی نکرده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بود. دابلیو. دی. همیلتون، در مقاله‌اش با عنوان «شکل‌گیری پیری توسط انتخاب طبیعی» این نظریه را از این هم بیشتر بسط داده است. در ضمن، نامه‌های خیلی جالبی را از پزشکان دریافت کرده‌ام، اما تا جایی که می‌دانم هیچ کدام‌شان در مورد گمانه‌زنی‌هایی که در مورد «گول زدن» زن‌ها در مورد سن بدنی که در آن زندگی می‌کنند (صفحات ۴۱ تا ۴۲) نظری نداده‌اند. به نظرم این ایده به طرزی بدیهی احمقانه نیست و در صورت درستی، آیا فکر نمی‌کنید که نتایج ضمنی مهمی برای علم پزشکی داشته باشد؟

صفحه ۴۳ - مزیت آمیزش جنسی در چیست؟

این سؤال که آمیزش جنسی چه فایده‌ای دارد همچنان سؤال کنجکاوی برانگیزی است، با این که مخصوصاً ام. تی. گیزلین، جی. سی. ویلیامز، جی. مینارد اسمیت و جی. بل کتاب‌های تأمل برانگیزی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را در این باره نوشته‌اند و آر. میشاد و بی. لوین نیز کتابی را در این زمینه ویرایش کرده‌اند. از دیدِ من، جدیدترین و کنجکاوی‌برانگیزترین نظریه «نظریهٔ انگل» دابلیو. دی. همیلتون است که جرمی شرفاس و جان گریبین آن را در کتاب «نر زائد» به زبانی عاری از اصطلاحات تخصصی شرح داده‌اند.

صفحهٔ ۴۵ - ساده‌ترین رویکرد برای تبیینِ بخشِ اضافیِ دی.ان.ای. این است که آن را نوعی انگل تلقی کنیم یا در بهترین حالت، آن را مسافری بی‌خطر و اما بی‌فایده تصور کنیم ... (همچنین رجوع شود به صفحهٔ ۱۸۲)

ایده‌ای را که در بابِ دی.ان.ای‌هایِ ترجمه‌نشده و اضافی مطرح کرده و گفته بودم احتمالاً انگل‌هایی‌اند که به دنبالِ نفعِ شخصیِ خود هستند عده‌ای از زیست‌شناسانِ مولکولی، تحتِ عنوانِ «دی.ان.ایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خودخواه»، بسط داده‌اند (رجوع شود به مقالاتِ اورگل و کریک و دولیتل و ساینیتسا). اس. جی. گولد در کتابِ «دندان‌های مرغ و انگشتِ شستِ پایِ اسب» این ادعایِ تحریک‌کننده را مطرح کرده است (مخاطبش من هستم!) که علی‌رغمِ خاستگاه‌هایِ تاریخیِ ایدهٔ دی.ان.ایِ خودخواه، «ساختارهایِ توجیهیِ پشتیبانی‌کننده از نظریاتِ ژنِ خودخواه و دی.ان.ایِ خودخواه اساساً با هم متفاوتند». از دیدِ من استدلالش خطا، اما جالب است. اتفاقاً گولد به من لطف داشته و به خودم گفته است که او هم چنین حسی نسبت به اغلبِ ایده‌هایِ من دارد. پس از ارائهٔ مقدمه‌ای در بابِ «تقلیل‌گرایی» و «سلسله مراتب» (همچون بیشترِ اوقات، این دیدگاه‌ها نه از نظرم خطاست و نه برایم جذابیت دارد)، ادامه می‌دهد:

ژن‌هایِ خودخواهی که داو کینز از آن‌ها سخن می‌گوید تعدادشان به این دلیل زیاد می‌شود که بر رویِ بدن‌ها تأثیر می‌گذارند و آن‌ها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را در تنازع برای بقا قابل تر می کنند. اما دی.ان.ایِ خودخواه دقیقاً به دلیلِ عکسِ آن ازدیاد می یابد: به این خاطر که تأثیری بر بدن ها ندارد

متوجهِ تمایزی که گولد قائل شده است هستم، اما آن را تمایزی بنیادی نمی بینم. برعکس، همچنان به نظرم دی.ان.ایِ خودخواه موردِ خاصی از نظریهٔ کلیِ ژنِ خودخواه است و دقیقاً خاستگاهِ اولیهٔ ایدهٔ دی.ان.ایِ خودخواه همین است. (می شود گفت این نکته که دی.ان.ایِ خودخواه یک موردِ خاص است در صفحهٔ ۱۸۲ از این کتاب روشن تر توضیح داده شده است تا این بند از صفحهٔ ۴۵ که دولیتل و ساینستا و اورگل و کریک نقلِ قول کرده اند. در ضمن، دولیتل و ساینستا از عبارتِ «ژن های خودخواه» در عنوانِ خود استفاده کرده اند، نه از «دی.ان.ایِ خودخواه»). بگذارید به کمکِ این قیاس پاسخِ گولد را بدهم. ژن هایی که عاملِ ایجادِ خطوطِ زرد و سیاهِ رویِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بدنِ زنبورها هستند به این دلیل افزایش پیدا می کنند که این الگوی رنگی «هشداردهنده» مغزِ دیگر حیوانات را به شدت تحریک می کند. ژن هایی که باعثِ ایجادِ خط هایِ زرد و سیاه رویِ بدنِ ببر می شوند، «دقیقاً به دلیلِ عکسِ آن» ازدیاد می یابد؛ چون این الگوی رنگیِ مرموز مغزِ دیگر حیوانات را اصلاً تحریک نمی کند. در این جا تمایزی وجود دارد بسیار شبیه به قیاسی که گولد مطرح کرده بود (البته سطحش متفاوت است!) و این تمایز تمایزی ظریف در جزئیات است. اما نباید ادعا کنیم که «ساختارهایِ توجیهیِ پشتیبانی کننده از» این دو مورد «اساساً با هم متفاوتند». اورگل و کریک با طرحِ مقایسه ای بینِ دی.ان.ایِ خودخواه و تخم هایِ کوکو واقعاً حقِ مطلب را ادا کرده اند. هر چه باشد، تخم هایِ کوکو به این دلیل کشف نمی شوند که دقیقاً شبیهِ تخم هایِ میزبان اند.

اتفاقاً، آخرین نسخهٔ فرهنگِ واژگانِ انگلیسیِ آکسفورد معنیِ تازه ای

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را برای واژه «خودخواه» ارائه کرده است: «در وصفِ یک ژن یا مصالحِ ژنتیکی: مستعد به دوام یا گسترش یافتن با وجودِ عدمِ تأثیر بر فنوتیپ». این تعریف به طرزِ تحسین برانگیز «دی.ان.ایِ خودخواه» را به صورتِ خلاصه شرح می‌دهد و قسمتِ دوم از این نقلِ قول واقعاً به دی.ان.ایِ خودخواه اشاره دارد. اما به نظرِ من، انتخابِ واژگان در عبارتِ «با وجودِ عدمِ تأثیر بر فنوتیپ» مناسب نبوده است. ژن‌های خودخواه ممکن است تأثیری بر روی فنوتیپ نداشته باشند، اما بسیاری تأثیر دارند. البته فرهنگ‌نویسانی [که این تعریف را ارائه داده‌اند] می‌توانند ادعا کنند که مرادشان صرفاً «دی.ان.ایِ خودخواه» بوده است که واقعاً تأثیرِ فنوتیپی از خود به جای نمی‌گذارد. اما اولین نقلِ قول‌شان که از «ژنِ خودخواه» گرفته شده است ژن‌هایِ خودخواهی را شامل می‌شود که در واقع تأثیراتِ فنوتیپی از خود به جای می‌گذارند. اسبِ پیش‌کش را دندان نمی‌شمرند. فرهنگِ واژگانِ انگلیسیِ آکسفورد افتخار داده و از من نقلِ قول کرده است. دور باد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از من که از آن‌ها عیب‌جویی کنم! در «فوتوپ گسترش‌یافته» بحث‌های بیشتری را در موردِ دی.ان.ایِ خودخواه مطرح کرده‌ام (صفحات ۱۵۶ تا ۱۶۴).

فصل ۴

ماشین ژن

صفحه ۴۹ - شاید از لحاظِ کارکرد بتوان مغز را مشابهِ رایانه تلقی کرد.

چنین گزاره‌هایی خاطرِ منتقدانی را که معنیِ ظاهریِ واژگان را در نظر می‌گیرند مکدر می‌کند. البته حق دارند، مغز از بسیاری جهات با رایانه فرق دارد. برای مثال، روش‌هایِ عملیاتیِ درونیِ مغز با روش‌هایِ نوعِ خاصی از رایانه که فناوریِ ما محقق کرده است تفاوت دارد. اما چیزی از درستیِ گزارهٔ من در موردِ شباهت‌شان در کارکرد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نمی‌کاهد. از لحاظِ کارکرد، مغز دقیقاً نقشِ یک رایانهٔ آنبرد^۱ را دارد. وظایفِ پردازشِ داده، تشخیصِ الگو، حافظهٔ کوتاه‌مدت و بلندمدت، مدیریتِ عملیات و مانندِ آن را بر عهده دارد.

تا از بحثِ رایانه‌ها دور نشده‌ایم، باید بگویم چیزهایی که قبلاً در موردشان گفته‌ام به طرزِ رضایت‌بخشی — شاید هم، بسته به دیدگاهی که دارید، بگوئید «به طرزِ ترسناکی» — اعتبارِ خودش را در گذرِ زمان از دست داده است. در صفحهٔ ۴۸، نوشته بودم که «تنها چندصد ترانزیستور را می‌توان در جمجمهٔ انسان جای داد». امروزه ترانزیستورها را در مدارهایِ مجتمع (آی‌سی) جای می‌دهند. تعداد ترانزیستورهایی که امروزه می‌توان در جمجمهٔ یک فرد گذاشت مطمئناً به چندین میلیارد می‌رسد. همچنین، در صفحهٔ ۵۱، گفته بودم که رایانه‌هایی که شطرنج بازی می‌کنند به سطحِ یک شطرنج‌بازِ آماتورِ عادی رسیده‌اند. امروزه، برنامه‌هایِ شطرنجی که می‌توانند

¹ onboard



همه را، به جز شطرنج‌بازان حرفه‌ای، شکست دهند روی همه رایانه‌های ارزان خانگی قابل‌اجراست و بهترین برنامه‌های شطرنج جهان چالش‌بزرگی را پیش روی اساتید بزرگ نهاده‌اند. مثلاً، ریموند کین، خبرنگار حوزه شطرنج، در چاپ ۷ اکتبر ۱۹۸۸ اسپیکتور می‌نویسد:

امروزه وقتی که یک شطرنج‌باز حرفه‌ای از رایانه شکست می‌خورد اتفاق خیلی خاصی تلقی می‌شود، اما شاید این وضع دیری نپاید. خطرناک‌ترین هیولای فلزی که تا به امروز مغز انسان را به چالش کشیده [رایانه‌ای] است که نام عجیب دیپ‌ثات^۱ را بر آن نهاده‌اند. بی‌شک این نام ادای احترامیست به داگلاس آدامز. آخرین تاریخ استفاده از دیپ‌ثات در ماه آگوست، در مسابقات آزاد آمریکا، در بوستون، بود که هدف از آن لرزه انداختن بر دل رقبای انسانی بود.

¹ Deep Thought



هنوز آمارِ ریتینگِ کلیِ دیپِ ثات به دستم نرسیده است که سنگِ محکی خواهد بود برایِ دستاوردهایِ این رایانه در مسابقه‌ای باز به سبکِ سوئیسی. اما تا این جا بردی تحسین‌برانگیز را مقابلِ شطرنج‌بازِ قدرِ کانادایی، ایگور ایوانوف، شاهد بوده‌ام که زمانی کاسپارف را شکست داده بود! اخبارِ مربوط به این مسابقات را دنبال کنید. شاید آینده‌ی شطرنج در آن رقم بخورد.

در ادامه، کین تکِ تکِ حرکاتِ مسابقه را شرح می‌دهد. این واکنشِ او به حرکتِ ۲۲ دیپِ ثات است:

چه حرکتِ خارق‌العاده‌ای ... هدف این است که وزیر در مرکز قرار بگیرد ... و به کارگیریِ این ایده منجر به بردی بسیار فوری می‌شود ... نتیجه‌ی حیرت‌انگیز ... به خاطرِ نفوذِ وزیر، کلِ مهره‌هایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سمتِ چپِ وزیر زده شده‌اند.

واکنشِ ایوانوف به این حرکت بدین شکل توصیف شده است:

یک حرکتِ بی‌مهابا که رایانه به طرزِ تحقیرآمیزی آن را نادیده می‌گیرد ... نهایتِ تحقیر. دیپ ثات هیچِ واقعی به باز پس‌گیریِ وزیر نمی‌نهد و در عوض، حرکتِ خود را به سمتِ یک کیش و ماتِ فوری ادامه می‌دهد ... بازیکنِ سیاه انصراف می‌دهد.

دیپ ثات یکی از بهترین شطرنج‌بازانِ دنیاست. افزون بر این، چیزی که برایم بیشتر جالب است این است که گزارشگر احساس می‌کند باید از واژگانی که برایِ توصیفِ آگاهیِ انسانی به کار می‌رود استفاده کند. دیپ ثات «به طرزِ تحقیرآمیزی» «حرکتِ بی‌مهابایِ» ایوانوف را «نادیده می‌گیرد». دیپ ثات را «خشن» توصیف می‌کند. کین می‌گوید که ایوانوف «امید دارد» نتیجه‌ای حاصل کند، اما طوری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که از این واژه استفاده می‌کند نشان می‌دهد که به همان اندازه مایل است عبارتی چون «امید داشتن» را برای دیپ‌ثات نیز به کار ببرد. راستش را بخواهید، چشم انتظارِ روزی هستم که یک برنامه‌ریزانه‌ای قهرمانِ جهان شود. لازم است بشریت اندکی در تواضع درس بگیرد.

صفحه ۵۳ - تمدنی در صورت فلکی آندرومدا زندگی می‌کند که ۲۰۰ سالِ نوری با زمین فاصله دارد.

در «آ مثل آندرومدا» و دنباله‌اش، «کشفِ بزرگ در آندرومدا»، در موردِ خاستگاهِ تمدنِ موردِ بحث در داستان تناقض وجود دارد. بنا به یکی از این کتاب‌ها این تمدن از کهکشانِ بسیار دورِ ما، یعنی کهکشانِ آندرومدا، آمده است و در یکی دیگر از کتاب‌ها هم، همان گونه که [در متنِ کتاب هم] ذکر کرده بودم، از صورت فلکی آندرومدا. در رمانِ نخست، این سیاره ۲۰۰ سالِ نوری با ما فاصله دارد که در محدودهٔ کهکشانِ خودمان است. در دنبالهٔ رمان، همان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بیگانگان کتاب اول در کهکشان آندرومدا زندگی می کنند که حدود ۲ میلیون سال نوری با ما فاصله دارد. خوانندگان صفحه ۵۳ این کتاب، بسته به ذائقه خود، می توانند از میان ۲۰۰ یا ۲ میلیون سال نوری فاصله یکی را انتخاب بکنند. هدفی که با اشاره به این داستان دنبال می کردم تحت تأثیر این عدد قرار نمی گیرد.

فرد هویل، نویسنده باتجربه این دو رمان، یک اخترشناس برجسته و همچنین نویسنده «ابر سیاه» است که محبوب ترین داستان علمی-تخیلی من است. بینش علمی مثال زدنی که در رمان هایش به کار گرفته با چند کتاب اخیرش که به همراه سی. ویکرمسینگه^۱ نوشته است تضادی عجیب دارد. آن‌ها داروینسم را به خطا به عنوان نظریه ای مبتنی بر شانس محض معرفی می کنند و هر از گاهی به خود داروین هم نیش و کنایه می زنند. چنین کارهایی به آن‌ها کمک نمی کند بتوانند از گمانه زنی های کنجکاوی برانگیز (و البته نامحتمل)

¹ C. Wickramasinghe



خود در موردِ خاستگاهِ میان‌ستاره‌ایِ حیاتِ پشتیبانی کنند. ناشران به اشتباه می‌پندارد اگر کسی در یک زمینه صاحب‌نظرِ برجسته‌ای بود یعنی در زمینه‌هایِ دیگر هم صاحب‌نظر است. آن‌ها باید این درکِ نادرست را اصلاح کنند. تا زمانی که ناشران چنین نگاهی دارند، صاحب‌نظرانِ سرآمد خود باید در مقابلِ وسوسهٔ سوءِ استفاده از این نوع نگاه مقاومت کنند.

صفحهٔ ۵۵ - ... استراتژی‌ها و روش‌هایِ عمومیِ گذرانِ زندگی ...
 استراتژیِ سخن گفتن از یک حیوان، گیاه یا ژن به نحوی که گویی آن موجود آگاهانه در تلاش است راهی را برای افزایشِ موفقیتِ خود پیدا کند (مثلاً این که تصور کنیم نرها قماربازانی سنگین‌دست و مخاطره‌جو هستند و مادگان سرمایه‌گذارانی محافظه‌کار) در میانِ زیست‌شناسان به امری رایج بدل شده است. این گونه استفاده از زبان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کار را راحت می‌کند و بی‌ضرر است، مگر این که به دست کسانی بیافتد که ابزار کافی برای درک آن در اختیار ندارند. یا شاید بتوانیم بگوییم ابزارهای زیادی را برای قرائت اشتباه از آن در اختیار دارند. مثلاً برای مقاله‌ای که توسط ماری میجلی در نشریه فلسفه نوشته شده بود توجه دیگری نمی‌توانم پیدا کنم. این مقاله در نقد «ژن خودخواه» بود و همان جمله اولش گویای مطالب کل مقاله است: «ژنها نمی‌توانند خودخواه یا غیرخودخواه باشند، درست همان طور که اتم‌ها نمی‌توانند رشک بورزند، فیل‌ها نمی‌توانند تفکر انتزاعی داشته باشند و بیسکوئیت‌ها نمی‌توانند در مورد حکمت غایی بیاندیشند. مقاله خودم، با عنوان «در دفاع از ژن‌های خودخواه» در شماره بعدی همان نشریه چاپ شد که پاسخی مفصل به این مقاله افراطی و شدیدالحن است. به نظر می‌رسد افرادی که از دانش بالایی از ابزار فلسفی برخوردارند نمی‌توانند از استفاده از ابزارشان در جایی که جایش نیست خودداری کنند. یادم به حرف پی. بی. مداوار در مورد جاذبه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



«رمان‌های فلسفی» برای تعدادِ کثیری از افرادِ جامعه می‌افتد که گفته بود این رمان‌ها «برای افرادِ زیادی جذابیت دارد که معمولاً طبع و سلیقهٔ ادبیِ بالایی دارند، اما آن قدر بیش از ظرفیتِ خودشان [در زمینهٔ ادبیات] تعلیم دیده‌اند که دیگر به هیچ وجه قادر به تفکرِ تحلیلی نیستند».

صفحهٔ ۵۹ - احتمالاً آگاهی زمانی تجلی پیدا می‌کند که شبیه‌سازیِ مغز از جهان آن قدر کامل می‌گردد که لازم می‌شود مدلی از خود را نیز در آن لحاظ کند.

در سخنرانیِ گیفوردی^۱ که در سالِ ۱۹۸۸ داشتم، تحتِ عنوانِ «جهان‌هایی متعدد در عالمی صغیر»، در موردِ این ایده که مغز

¹ Gifford Lectures



جهان‌های مختلفی را شبیه‌سازی می‌کند صحبت کردم هنوز نمی‌دانم که این ایده کمکی به درک مسئله پیچیده آگاهی می‌کند یا نه، اما باید بگویم این که عالی جناب کارل پوپر آن را در سخنرانی داروین خود مورد توجه قرار داده بود مایه افتخار من است. دنیل دنت که یک فیلسوف است نظریه‌ای را در باب آگاهی ارائه داده است که در آن استعاره شبیه‌سازی رایانه‌ای را بسط می‌دهد. برای درک نظریه‌اش باید دو ایده فنی را در دنیای رایانه خوب بفهمیم: ایده ماشین مجازی و تمایز میان پردازنده‌های متوالی (سری) و موازی. برای هموار شدن مسیر بحث، باید نخست این دو مفهوم را توضیح دهم. رایانه یک ماشین واقعی است، یک سخت‌افزار که درون یک جعبه قرار دارد. اما در هر لحظه دارد برنامه‌ای را اجرا می‌کند که به یک ماشین دیگر شباهت دارد، یک ماشین مجازی. مدت‌های مدیدیست که این موضوع در مورد همه رایانه‌ها صدق می‌کند، رایانه‌های «کاربرپسند»

مجموعه سخنرانی‌های سالانه‌ای که در دانشگاه ادینبرو (ادینبورگ) ارائه می‌شوند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت **رایگان** در دسترس

عموم قرار داد.



امروزی این ایده را بیش از پیش برای مان روشن می‌کند. در زمانِ نگارشِ این ستور، توافقِ عمومی بر این است که مکینتاشِ اپل در زمینهٔ کاربرپسندی پیشرو است.

موفقیتِ آن در گروِ مجموعه‌ای از برنامه‌هاست که به صورتِ پیچیده‌ای [با سخت‌افزارِ آن] یکپارچه شده‌اند و باعث می‌شوند ماشینِ سخت‌افزاریِ واقعی که مکانیسم‌هایش، همچون هر رایانهٔ دیگری، به شدت پیچیده است و هیچِ سختی با درکِ شهودیِ انسان ندارد به ماشینِ دیگری تبدیل شود: یک ماشینِ مجازی که به نحوی طراحی شده است که با مغز و دستِ انسان همگام و هماهنگ باشد.

نامِ این ماشینِ مجازی «رابطِ کاربریِ مکینتاش» درست مانندِ یک ماشین است. دکمه‌هایی دارد که می‌توان آن‌ها را فشار داد و مثلِ دستگاه‌هایِ های-فای^۱ کنترل‌گرِ لغزان دارد. اما یک ماشینِ مجازیست. دکمه‌ها و کنترل‌گرهایِ لغزان از فلز یا پلاستیک ساخته

¹ hi-fi



نشده‌اند. بلکه تصاویری بر روی صفحه هستند و شما می‌توانید آن‌ها را فشار دهید و یا با حرکت دادن انگشت مجازی روی صفحه آن‌ها را بالا و پایین ببرید. چون به تکان دادن چیزها با انگشت‌مان عادت داریم، احساس می‌کنیم که کنترل چیزها در دست ماست. من زیاد برنامه‌نویسی می‌کنم و طی بیست و پنج سال اخیر از رایانه‌های متعددی استفاده کرده‌ام و می‌توانم گواهی دهم که تجربه استفاده از رایانه‌های مکینتاش (یا مقلدان آن) از لحاظ کیفی بسیار با رایانه‌های پیش از آن تفاوت دارد. استفاده از آن بسیار ساده است و کار کردن با آن طبیعی به نظر می‌رسد؛ چنان که گویی این ماشین مجازی امتدادی از بدن خودمان است. ماشین مجازی تا حد زیادی این امکان را فراهم می‌کند که به جای استفاده از دفترچه راهنما بتوانیم بر حس شهودی خودمان تکیه کنیم.

حال به تشریح ایده مورد نیاز بعدی از دنیای علوم رایانه می‌پردازم، ایده پردازنده‌های متوالی و موازی. رایانه‌های دیجیتال امروزی عمدتاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پردازنده‌هایی متوالی دارند. آن‌ها یک واحد محاسبه مرکزی دارند، یک گلوگاه الکترونیکی واحد که همه داده‌هایی که دارند پردازش می‌شوند باید از آن عبور کنند. چون که سرعت‌شان خیلی بالاست، تصور می‌کنید که کارهای متعددی را دارند به صورت همزمان انجام می‌دهند. رایانه متوالی مانند یک استاد شطرنج است که «به طور همزمان» با بیست نفر مسابقه می‌دهد، اما کاری که در واقع انجام می‌دهد این است که به صورت گردشی به نوبت با آن‌ها بازی می‌کند. رایانه، برخلاف استاد شطرنج، آن قدر سریع و بدون سر و صدا از کاری به کار دیگر گردش می‌کند که هر کاربر انسانی خیال می‌کند که رایانه همه توجه خود را معطوف به او کرده است. اما اساساً رایانه به صورت متوالی به کاربرهای خودش رسیدگی می‌کند. در نتیجه تلاش برای دستیابی به سرعت‌های اجرای سرسام‌آورتر، مهندسين اخیراً موفق به ساخت ماشین‌هایی شده‌اند که پردازنده‌هایشان واقعاً موازی است. یکی از این نمونه ماشین‌ها ابررایانه ادینبرو است که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اخيراً از این فرصت برخوردار شدم که از آن بازدید کنم. این ابررایانه از مجموعه‌ای از صدها «ترانسیپوتر»¹ ساخته شده است که هر کدام‌شان به اندازه یک رایانه رومیزیِ امروزی قدرتِ پردازش دارد. مسئله‌ای را که برایش تعیین کرده‌اند به تکالیفِ کوچک‌تری تبدیل می‌کند که هر کدام‌شان را می‌توان به صورتِ مجزا کامل کرد و بعد آن‌ها را به مجموعه بزرگی از ترانسیپوترها می‌سپارد. ترانسیپوترها تکالیفِ خرد را تحویل می‌گیرند، آن‌ها را حل می‌کنند و پاسخ را تحویل می‌دهند و تکلیفِ جدیدی را درخواست می‌دهند. همزمان خیلِ عظیمِ ترانسیپوترهایِ دیگر نیز راهِ حل‌هایِ خود را تحویل داده‌اند و بدین ترتیب، ابررایانه می‌تواند پاسخِ نهایی را چندین مرتبه بزرگی سریع‌تر از یک رایانه متوالی معمولی حل کند.

توضیح دادم که یک رایانه متوالی معمولی، با گردشِ «توجه» خود با سرعتی به اندازه کافی بالا، می‌تواند این توهم را ایجاد کند که

¹ transputer



پردازنده‌ای موازی دارد. می‌شود گفت که یک پردازنده موازی مجازی بر روی سخت‌افزار متوالی سوار شده است. ایده دنت این است که مغز انسان دقیقاً برعکس این را انجام داده است. سخت‌افزار مغز اساساً موازی است، مثل سخت‌افزار ابررایانه ادینبرو. و نرم‌افزاری بر روی آن نصب است که توهم پردازش متوالی را ایجاد می‌کند. به دیگر سخن، گویی یک ماشین مجازی متوالی بر روی یک معماری موازی سوار شده است. دنت باور دارد که بارزترین ویژگی تجربه ذهنی جریان سیال ذهنی^۱ متوالی «یکی پس از دیگری» و «جویسی»^۲ است. او چنین می‌اندیشد که بیشتر حیوانات از این تجربه متوالی بی‌بهره‌اند و از مغز خود در حالت ابتدایی و با تکیه بر توانایی پردازش موازی آن استفاده می‌کنند. بدیهی است که مغز انسان نیز، برای

¹ stream of consciousness

^۲ اشاره به جیمز جویس، نویسنده ایرلندی، که در استفاده از جریان سیال ذهنی شهرت دارد.



اجرای تکالیف متعددی که برای فعالیت بدون اشکال و روان یک ماشین بقای پیچیده ضروری است، مستقیماً از معماری موازی خود استفاده می‌کند. اما افزون بر آن، مغز انسان موجب فرگشت یک ماشین مجازی نرم‌افزاری شده است که توهم [تجربه] استفاده از یک پردازنده متوالی را شبیه‌سازی کند. ذهن، با جریان سیال خود، یک ماشین مجازی است، یک روش «کاربرپسند»^۱ برای تجربه مغز، درست همان گونه که «رابط کاربری مکینتاش» روشی کاربرپسند برای تجربه رایانه فیزیکی درون یک جعبه خاکستری است.

معلوم نیست که چرا انسان‌ها به یک ماشین مجازی متوالی نیاز پیدا کردند، در حالی که به نظر می‌رسد گونه‌های دیگر با ماشین‌های موازی بی‌پیرایه‌شان قادرند به راحتی زندگی خود را بگذرانند. شاید تکالیف دشواری پیش روی انسان وحشی [بدوی] بوده که ذاتاً مستلزم پردازشی متوالی بوده است یا شاید هم گمانه‌زنی دنت در

¹ user-friendly



موردِ ما انسان‌ها خطا باشد. او همچنین باور دارد که توسعهٔ یک نرم‌افزارِ متوالی عموماً پدیده‌ای فرهنگی بوده است و باز هم برای من دلیلِ محتمل بودنِ چنین چیزی مشخص نیست. اما این را هم باید اضافه کنم که در زمانِ نوشتنِ این مطالب، مقالهٔ دنت هنوز به چاپ نرسیده است و شرحی که ارائه دادم بر اساس چیزهایی است که از سخنرانیِ جاکوبسنِ او در لندن در سالِ ۱۹۸۸ به خاطر دارم. توصیه می‌کنم که وقتی مقالهٔ دنت چاپ شد، خواننده به آن رجوع کند و به توضیحِ من اکتفا نکند که بی‌شک ناقص و بر پایهٔ برداشت‌هایم است (کسی چه می‌داند، اصلاً شاید نادانسته به آن پر و بال هم داده باشم).

نیکولاس هامفری نیز که یک روان‌شناس است این فرضیهٔ باورپذیر را مطرح کرده است که فرگشتِ تواناییِ شبیه‌سازی ممکن است منجر به ظهورِ آگاهی شده باشد. هامفری در کتابش، تحتِ عنوانِ «چشمِ درون»، این استدلالِ بسیار متقاعدکننده را مطرح می‌کند که حیواناتِ اجتماعی همچون ما و شامپانزه‌ها ناچارند روان‌شناسانی خبره شوند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مغز مجبور است با بسیاری از ابعاد جهان دست و پنجه نرم کرده و آن‌ها را شبیه‌سازی کند. اما بیشتر ابعاد جهان، در مقایسه با خود مغز، به مراتب ساده هستند. یک حیوان اجتماعی در دنیای دیگران زندگی می‌کند، دنیایی از جفت‌ها، رقبا، شرکا و دشمنان بالقوه. برای این که بتوانید در چنین دنیایی جان خود را حفظ بکنید و موفق شوید، باید در پیش‌بینی حرکت بعدی دیگر افراد مهارت پیدا کنید. پیش‌بینی این که در دنیای بی‌جان چه اتفاقی ممکن است بیفتد، در مقابل پیش‌بینی این که در دنیای اجتماعی چه اتفاقی ممکن است بیفتد، مثل آب خوردن است. روان‌شناسان آکادمیک که کار علمی می‌کنند مهارت چندانی در پیش‌بینی رفتار انسان ندارند. همراهان اجتماعی، به کمک حرکات ظریف عضلات صورت و دیگر نشانه‌های جزئی، معمولاً توانایی چشمگیری در خواندن افکار و حدس رفتار یک‌دیگر دارند. هامفری بر این باور است که این مهارت «روان‌شناختی طبیعی» در



حیوانات اجتماعی به طرز گسترده‌ای فرگشت پیدا کرده است و به چیزی چون یک چشم اضافه یا اندام پیچیده‌ای دیگر بدل شده است.

«چشم درون» اندامی اجتماعی-روان‌شناختی است که در ما فرگشت پیدا کرده است، درست مانند چشم بیرونی ما که یک اندام دیداریست.

تا این جای کار، استدلال هامفری را متقاعدکننده در می‌یابم. او در ادامه می‌گوید که چشم درون از طریق بررسی خویشتن عمل می‌کند. هر حیوانی به درون خود و به احساسات و عواطف خود می‌نگرد تا به کمک آن بتواند احساسات و عواطف دیگران را درک کند. این اندام روان‌شناختی از طریق بررسی خویشتن عمل می‌کند. اطمینان کامل ندارم که این دیدگاه در درک آگاهی به ما کمک می‌کند یا نه، اما هامفری قلم زیبایی دارد و کتابش بسیار مجاب‌کننده است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۶۰ - رفتارِ نوع دوستانه ...

وقتی از ژنی که «برای» نوع دوستی یا دیگر رفتارهایِ به ظاهر پیچیده سخن می‌گوییم، خیلی‌ها به مذاق‌شان خوش نمی‌آید. آن‌ها — البته به اشتباه — می‌پندارند که [این دیدگاه] به تعبیری پیچیدگیِ رفتار را در یک ژن محدود می‌کند. آن‌ها می‌پرسند چگونه ممکن است یک ژن به تنهایی برایِ نوع دوستی وجود داشته باشد، در حالی که کلِ کارِ ژن این است که یک دنبالهٔ پروتئینی را به صورتِ رمز شده در خود داشته باشد؟ اما وقتی که از ژنی «برای» یک ویژگی سخن می‌گوییم به این معناست که تغییر در آن ژن موجبِ تغییر در چیزِ خاصی می‌گردد. حتی یک تفاوتِ ژنتیکی که از تغییری جزئی در مولکول‌هایِ درونِ سلول ناشی می‌شود باعثِ ایجادِ تفاوت در فرآیندِ رشدِ رویان می‌شود که به خودیِ خود پیچیده است و به موجبِ آن، در به عنوانِ مثال

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



رفتار فرد تغییر ایجاد می‌کند.

برای نمونه، یک ژن جهش‌یافته در پرندگان که «برای» بروزِ نوع‌دوستیِ برادرانه است مطمئناً به تنهایی مسئولِ بروزِ یک الگوی رفتاریِ پیچیده و کاملاً جدید نیست. بلکه در یک الگوی رفتاری که در حال حاضر وجود دارد و احتمالاً در حال حاضر پیچیده هم هست تغییر ایجاد می‌کند. محتمل‌ترین عاملِ پیشگام در این مورد رفتارِ والدی است. پرندگان معمولاً دستگاهِ عصبیِ پیچیده‌ای دارند که برای غذا دادن و مراقبت از فرزندان‌شان ضروری است. این دستگاه خود طی نسل‌ها فرگشتِ آهسته، گام به گام و بر اساس چیزهایی که پیشینیان داشته‌اند فرگشت پیدا کرده است. (جالب این جاست، کسانی که به ژن‌های مراقبتِ برادرانه شک دارند بیشترِ اوقات دچار تناقض‌اند. چرا نسبت به ژنِ مراقبتِ والدین که به همان اندازه پیچیده است شکاکیِ مشابهی ندارند؟) الگوی رفتاری که از پیش وجود دارد (در این مورد، مراقبتِ والدین) بر اساسِ اصلی عملی و ساده هدایت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌شود: «به همه چیزهایی که داخل لانه‌اند و دهان‌شان را باز کرده‌اند و سر و صدا می‌کنند غذا بده».

بنابراین، ژن «غذا دادن به برادران و خواهران کوچک‌تر» ممکن است از طریق کاهش سنی که به کارگیری این اصل ساده در رشد فرد تحکیم می‌یابد تأثیر خود را بگذارد. در پرندۀ تازه پر و بال گرفته‌ای که ژن [نوع دوستی] برادرانه را در قالب یک جهش جدید دارد، صرفاً این اصل ساده «والدینی» کمی زودتر از پرندگان دیگر در او ظهور پیدا می‌کند. او با موجوداتی که دهان‌شان را باز کرده‌اند و سر و صدا می‌کنند در لانه والدینش (خواهران و برادران کوچک خود) طوری برخورد می‌کند که گویی آن‌ها موجوداتی در لانه خودش (بچه‌های خودش) هستند که دهان‌شان را باز کرده‌اند و سر و صدا می‌کنند. «رفتار برادرگونه» به هیچ وجه یک نوآوری رفتاری پیچیده جدید نیست، بلکه خاستگاه آن تغییری کوچک در زمان بروز رفتاریست که از قبل وجود داشته است. مثل بسیاری موارد دیگر، مغالطه‌ها زمانی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بروز پیدا می کنند که کندی ذاتیِ فرگشت را از یاد می بریم، یادمان می رود که فرگشتِ تطبیقی از طریقِ تغییراتِ کوچک و گام به گام در ساختارهای از پیش موجودِ رفتاری حاصل می شود.

صفحه ۶۱ - زنبورانِ عسلِ بهداشتی

اگر نسخه اولِ کتابِ پاورقی داشت، یکی از آن ها به توضیحِ این مسئله می پرداخت که نتایجِ حاصل از زنبورانِ عسل آن قدرها هم نشان دهنده تمیز و مرتب بودن نبود (روتنبولر خودش با وسواسی مثال زدنی چنین کاری کرده بود). از میانِ کلنی های زیادی که بنا به نظریه انتظار نمی رفت رفتارِ بهداشتی از خود نشان می دادند، یکی از آن ها چنین رفتاری را نشان داد. چنان که خودِ روتنبولر گفته بود: «ما، هر چقدر هم مایل به انجامِ چنین کاری باشیم، نمی توانیم این نتیجه را نادیده بگیریم، اما فرضیهٔ ژنتیکیِ خود را بر پایهٔ دیگر داده ها تدوین می کنیم». وقوعِ جهشی ژنتیکی در کلنیِ غیرعادی یکی از توجیهاتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ممکن است، اما خیلی محتمل نیست.

صفحه ۶۳ - این رفتار همان چیزی است که به طور عام به آن ارتباط می گویند.

حال نظرم این است که این نگاه به ارتباط بین حیوانات نگاه درستی نیست. من به همراه جان کربز در دو مقاله دلیل آورده ایم که عمده سیگنال‌هایی که از سوی حیوانات صادر می شود نه آگاهی بخش است و نه فریبنده، بلکه به منظور کنترل دیگران است. یک سیگنال ابزاری است که حیوان از آن استفاده می کند تا از قدرت عضلانی دیگر حیوانات بهره برد. آواز یک بلبل اطلاعات نیست، حتی اطلاعات فریبنده هم نیست. بلکه خطابه ای مجاب کننده، هیپنوتیک و مسحور کننده است. در «فوتیپ گسترش یافته» که بخشی از آن به طور خلاصه در فصل ۱۳ این کتاب آمده است، این استدلال را تا رسیدن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به نتیجه منطقیش دنبال کرده‌ام. استدلالِ کریز و من این است که فرگشتِ سیگنال‌ها حاصلِ برهم‌کنشِ فرآیندهاییست که ما به آن‌ها عنوانِ ذهن‌خوانی و کنترلِ دیگران داده‌ایم. رویکردِ آموتز زاهوی به مقولهٔ سیگنال‌های حیوانات به طورِ حیرت‌انگیزی متفاوت است. در یکی از یادداشت‌هایِ مربوط به فصلِ ۹، در مقایسه با نسخهٔ اولِ این کتاب، با رویکردِ به مراتب هم‌دلانه‌تری به بررسیِ آراءِ زاهوی می‌پردازم.

فصل ۵

خسونت: پایداری و ماشینِ خودخواه

صفحهٔ ۶۹ - استراتژیِ پایداریِ فرگشتی ...

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حال می‌خواهم در ادامه ایده محوریِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی را به طور خلاصه‌تری بیان کنم. یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی استراتژی است که در مقابلِ کپی‌هایی از خودش عملکردِ خوبی دارد. منطقِ پشتِ آن از این قرار است. یک استراتژیِ موفقِ استراتژی است که بر جمعیت سیطره یافته است. در نتیجه، احتمالِ این که به کپی‌هایی از خودش بر بخورد بالاست. بنابراین، موفقیتش پایدار نخواهد ماند، مگر این که بتواند در مقابلِ کپی‌هایی از خودش عملکردِ خوبی داشته باشد. این تعریفِ مثلِ تعریفِ مینارد اسمیتِ دقتِ ریاضی ندارد و نمی‌تواند جایِ آن را بگیرد؛ چه این تعریف ناقص است. اما خوبیش این است که به صورتِ شهودی و خلاصه ایده پایه‌ایِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی را بیان می‌کند. اندیشیدن در چارچوبِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی، از زمانِ نوشته شدنِ این کتاب، رواجِ بیشتری در میانِ زیست‌شناسان پیدا کرده است. مینارد اسمیت خود پیشرفت‌هایی را که تا سال ۱۹۸۲ صورت گرفته در کتابش، تحتِ عنوانِ «فرگشت و نظریه»

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بازی‌ها»، به طور خلاصه گردآوری کرده است.

جفری پارکر که یکی دیگر از کسانی است که در این زمینه نقش داشته شرح متأخرتری را در این باره نگاشته است. اکسلرود، در کتاب «فرگشت همکاری»، از نظریه استراتژی پایداری فرگشتی استفاده می‌کند، اما در این جا به شرح آن نخواهم پرداخت؛ چه یکی از دو فصل جدیدی که به کتاب اضافه شده است، یعنی «آدم‌های نجیب زودتر از همه به مراد می‌رسند»، عمدتاً در مورد توضیح پژوهش‌های اکسلرود است. نوشته‌های خودم در باب نظریه استراتژی پایداری فرگشتی از زمان نگارش این کتاب شامل مقاله‌ایست به نام «استراتژی خوب یا استراتژی پایداری فرگشتی؟» و مقالات مشترکی که در مورد زنبورهای حفار¹ نوشته‌ایم و در زیر شرح آن آمده است.

¹ digger wasp



صفحه ۷۴ - یکی از آن‌ها، استراتژیستِ تلافی‌جو، است که از لحاظِ فرگشتی پایدار از آب در می‌آید.

شوربختانه این گزاره نادرست بود. خطایی در مقاله نخست مینارد اسمیت و پرایس وجود داشت و من هم آن را در این فصل تکرار کردم و با گفتنِ این که استراتژیِ کاوشگر-تلافی‌جو «تقریباً» یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است کار را از آن هم که بود خراب‌تر کردم (اگر یک استراتژی «تقریباً» یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی باشد، دیگر نمی‌توان آن را استراتژیِ پایدارِ فرگشتی قلمداد کرد و موردِ حمله قرار می‌گیرد). استراتژیِ تلافی‌جو در نگاهِ اول استراتژیِ پایدارِ فرگشتی به نظر می‌آید؛ چه در جمعیتی متشکل از تلافی‌جویان، هیچ استراتژیِ دیگری عملکردِ بهتری نخواهد داشت. اما استراتژیِ کبوتری نیز به همان اندازه عملکردِ خوبی خواهد داشت؛ چه در جمعیتی متشکل از تلافی‌جویان، تمیز دادنِ رفتارِش از یک تلافی‌جو ممکن نخواهد بود. از این رو، کبوتران واردِ جمعیت می‌شوند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سرمشاء مشکل اتفاقی است که پس از آن رخ می‌دهد. جی. اس. گیل و کشیش ال. جی. ایوز^۱ یک شبیه‌سازی رایانه‌ای پویا انجام دادند که در آن از جمعیتی از حیوانات مدل‌سازی شده استفاده شده بود که چندین نسل فرگشت پیدا کرده بودند. آن‌ها ثابت کردند که استراتژی پایداری فرگشتی واقعی در این بازی در واقع ترکیبی از بازها و قلدران است. این تنها نمونه اشتباه در متون اولیه استراتژی پایداری فرگشتی نیست که به کمک این گونه مدل‌سازی‌های پویا مشخص شده است. یکی دیگر از مثال‌های خوب یکی از اشتباهات خودم است که در یادداشت‌های مربوط به فصل ۹ به شرح آن پرداخته‌ام.

صفحه ۷۵- متأسفانه، در حال حاضر، اطلاعات مان آن قدر ناقص است که نمی‌توانیم روی هزینه‌ها و مزایای نتایج مختلف در طبیعت

¹ L. J. Eaves



عددی بگذاریم.

اکنون به اندازه‌گیری‌های میدانی خوبی از هزینه و نفع در طبیعت دسترسی داریم که در مدل‌سازی‌های خاصی از استراتژی پایداری فرگشتی لحاظ شده‌اند. یکی از بهترین نمونه‌ها به زنبورهای حفارِ طلاییِ بزرگِ آمریکای شمالی مربوط می‌شود. زنبورهای حفار همان زنبورهای اجتماعی آشنا نیستند که مادگانی نازا هستند که برای یک کلنی کار می‌کنند و در پاییز دورِ ظروفِ تهیه‌ی مربا جمع می‌شوند. هر زنبورِ حفار تنها زندگی می‌کند و بیشترِ عمرِ خود را صرفِ تهیه‌ی سرپناه و غذا برای زنجیره‌ای از لاروهایش می‌کند. یک زنبورِ ماده معمولاً کارِ خود را با حفرِ یک گذرگاهِ طویل در زمین آغاز می‌کند که در انتهای آن یک اتاقِ خالی وجود دارد. بعد به شکارِ طعمه مشغول می‌شود (زنبورهای حفارِ طلاییِ بزرگ جیرجیرک‌های بیشه شکار می‌کنند که به ملخ‌های شاخک‌بلند نیز معروفند). وقتی که گذرش به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یکی از طعمه‌ها خورد، به منظورِ فلج کردنش او را نیش می‌زند و بعد او را به لانهٔ زیرزمینیِ خود می‌کشد. بعد از این که چهار یا پنج جیرجیرکِ بیشه شکار کرد، رویِ تودهٔ آن‌ها یک تخم می‌گذارد و درِ لانه را می‌بندد. یک لارو از تخم بیرون می‌آید که از جیرجیرک‌هایِ بیشه تغذیه می‌کند. در ضمن، دلیلِ این که [مادر] طعمه را فلج می‌کند، اما آن‌ها را نمی‌کشد این است که [گوشتش] فاسد نشود و [لارو] زنده زنده، همین طور که گوشتش تازه است، آن را بخورد.

همین رفتارِ خوفناک در میانِ زنبورهایِ عقربی بود که داروین را نوشتنِ این سطور وا داشته بود:

«به هیچ وجه در کَتم نمی‌رود که خدایی مهربان و قادری مطلق زنبورِ عقربی را، از رویِ طرح و از عمد، به این هدف خلق کرده باشد که از بدنِ زندهٔ کرم پيله‌ساز تغذیه کند...».

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌توانست همین حرف را در موردِ سرآشپزانِ فرانسوی هم بزند که شاه‌میگو را زنده زنده می‌جوشانند که طعمش حفظ شود.

حال برگردیم به بحثِ زندگیِ زنبورِ حفارِ ماده. این زنبور تنها زندگی می‌کند، اما زنبورهایِ مادهٔ دیگری نیز به طورِ مستقل در همان منطقه فعالیت می‌کنند و گاهی، به جایِ این که زحمتِ کندنِ لانه به خود بدهند، لانهٔ زیرزمینیِ یکِ دیگر را اشغال می‌کنند.

دکتر جین بروکمن شبیهِ جین گودآل است، اما تخصصش در زمینهٔ زنبور است. برایِ همکاری با من از آمریکا به آکسفورد آمده و بود مجموعهٔ بزرگی از گزارش را با خود آورده بود که تقریباً هر رویدادی از زندگیِ دو جمعیتِ کامل از زنبورهایِ ماده‌ای که تک تک می‌شد آنها را از هم تشخیص داد در آنها ثبت شده بود. این گزارش‌ها آن قدر دقیق بود که می‌شد بودجهٔ زمانی هر زنبور را از آن استخراج کرد. زمانِ یکِ کالایِ اقتصادی است: هر چه زمانِ بیشتری را صرفِ یکِ بخش از زندگی بکنید، زمانِ کمتری برایِ صرفِ بر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگر قسمت‌ها در اختیار خواهید داشت. آلن گرافن به ما پیوست و شیوه درست اندیشیدن در مورد هزینه‌های زمانی و مزایای تولید مثلی را به ما آموخت. موفق شدیم شواهدی را مبنی بر وجود یک استراتژی پایدار فرگشتی مرکب در یک بازی که زنبورهای ماده در یک جمعیت در نیوهمپشایر در آن شرکت می‌کردند پیدا کنیم، اما نتوانستیم شواهد مشابهی را برای جمعیت دیگری در میشیگان پیدا کنیم. به طور خلاصه، زنبورهای نیوهمپشایر یا لانه زیرزمینی خودشان را درست می‌کردند و یا وارد لانه‌ای می‌شدند که یک زنبور دیگر ساخته بود. مطابق تفسیری که داشتیم، زنبورها می‌توانند از ورود به یک لانه سود ببرند؛ چون سازندگان اصلی‌شان آن‌ها را رها کرده بودند و دوباره می‌شد از آن‌ها استفاده کرد. ورود به یک لانه اشغال‌شده فایده‌ای در بر نداشت، اما زنبوری که وارد لانه می‌شد نمی‌توانست [از قبل] بداند که کدام لانه اشغال شده و کدام لانه رها شده است. زنبور با این ریسک روبرو است که چندین روز را صرف

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



لانه‌ای کند که دو نفر آن را اشغال کرده‌اند و در پایان با این صحنه مواجه شود که در لانه بسته شده و همه تلاش‌هایش به باد رفته است. در واقع، زنبور اشغال‌گر دیگر تخم‌هایش را گذاشته است و از مزایایش بهره‌مند خواهد شد. اگر در جمعیتی زنبورهای زیادی [از استراتژی] ورود [به لانه‌های قبلی] استفاده کنند، لانه‌های زیرزمینی به منبعی نادر بدل می‌شوند و احتمال اشغال دوجانبه افزایش می‌یابد. در نتیجه، درست کردن لانه جدید مقرون به صرفه خواهد شد. برعکس، اگر زنبورهای زیادی لانه بکنند، در دسترس بودن بالای لانه‌های زیرزمینی باعث سوددهی استراتژی ورود می‌شود. یک تعداد ورود خاص برای جمعیت وجود دارد که باعث می‌شود استراتژی‌های لانه کردن و ورود به یک اندازه سودده باشند. اگر تعداد فعلی کمتر از آن تعداد خاص باشد، انتخاب طبیعی به نفع استراتژی ورود عمل می‌کند؛ چون تعداد زیادی لانه زیرزمینی ترک شده آماده و در دسترس وجود دارد. اما اگر تعداد فعلی بیشتر از آن تعداد خاص باشد، لانه‌های

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



زیرزمینی منبع کمیابی است و انتخابِ طبیعی به نفعِ حفرِ لانهٔ جدید عمل می‌کند. بنابراین، نوعی تعادل در میانِ جمعیت حفظ می‌شود. شواهدِ دقیق و کمی حاکی از آن است که این استراتژیِ پایدارِ فرگشتی یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ ترکیبیِ واقعی است که در آن هر یک زنبور ممکن است بینِ ورود یا حفرِ لانه یکی را انتخاب کند، نه این که کلِ جمعیت ترکیبی از افراد باشد که یا در حفرِ لانه تخصص دارند و یا در ورود.

صفحهٔ ۷۹ - ناب‌ترین اثباتی را که برای این عدمِ تقارنِ رفتاری سراغ دارم ...

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مثالی را از تحقیقاتِ ان. بی. دیویس می توان یافت که از تینبرگن هم بهتر پدیدهٔ «مقیم همیشه برنده است» را نشان می دهد. این مثال به پروانهٔ چوبِ خال دار مربوط می شود.

تینبرگن پیش از ابداعِ نظریهٔ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی تحقیقاتِ خود را انجام داده بود و من با تکیه بر چیزهایی که پس از آن تحقیقات کشف کرده بودیم آن ها را بر پایهٔ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی تفسیر کرده ام. اما دیویس زمانی بر رویِ پروانه های مذکور تحقیق کرد که استراتژیِ پایدارِ فرگشتی مطرح شده بود. او متوجه شد که پروانه های نر در وایندم وُد^۱، نزدیکِ آکسفورد، از تکه هایی از زمین که نورِ خورشید بر آن می تابید دفاع می کردند. مادگان جذبِ این تکه های نورانی می شدند و بدین خاطر، تکه زمینِ نورانی منبعی ارزشمند بود، چیزی که ارزشِ جنگیدن داشت. تعدادِ نرها از تکه هایِ نورانی بیشتر بود و آن هایی که سرشان بی کلاه مانده بود، در شاخ و برگ ها منتظر

¹ Wytham Wood



می‌مانند که فرصت مناسب از سر برسد. دیویس پروانه‌هایِ نر را می‌گرفت و آن‌ها را یکی یکی آزاد می‌کرد. بدین طریق، نشان داد که هر یک از دو پروانه‌ای که زودتر داخلِ تکهٔ نورانی آزاد می‌شد، هر دو پروانه، او را «مالک» آن تکه زمین تلقی می‌کردند. هر نری که به عنوانِ دومین نفر در تکهٔ نورانی حضور پیدا می‌کرد به عنوانِ «متجاوز» تلقی می‌شد. متجاوز همیشه، بدونِ استثناء، سریع شکست را می‌پذیرفت و کنترلِ کامل را به مالک می‌سپرد. دیویس، در یک آزمایشِ نهایی که حجت را تمام می‌کرد، توانست هر دو پروانه را «گول بزند» که «فکر کنند» خودشان مالک‌اند و طرفِ مقابلِ متجاوز. تنها تحتِ این شرایط بود که یک نبردِ واقعاً جدی و طولانی در می‌گرفت. در ضمن، در آن مواردی که برایِ سادگیِ بحث طوری صحبت کردم که گویی یک جفت پروانه [در آزمایش] وجود داشته است، واقعاً نمونهٔ آماری متشکل از جفت‌هایِ مختلفِ پروانه بود.

صفحهٔ ۸۱ - استراتژیِ پایدارِ فرگشتیِ متناقض

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نمونه دیگری را که ممکن است یک استراتژی پایداری فرگشتی متناقض به نظر برسد در نامه‌ای به روزنامه تایمز (لندن، ۷ دسامبر ۱۹۷۷) می‌توان یافت که آقای به نام جیمز داوسون آن را نگاشته بود: «سال‌هاست که می‌بینم وقتی یک کاکایی بر روی میله پرچم نشسته است تا [بر محیط پیرامون] اشراف داشته باشد، بدون استثناء، هر وقت کاکایی دیگری می‌خواهد روی همان میله فرود آید، فارغ از اندازه جثه دو پرنده، برای او جا باز می‌کند.

قانع‌کننده‌ترین مثال از میان استراتژی‌های متناقضی که می‌شناسم به خوک‌های اهلی مربوط می‌شود که در یک جعبه اسکینر^۱ قرار گرفته‌اند. این استراتژی مانند یک استراتژی پایداری فرگشتی پایداری است، اما بهتر است که آن را استراتژی پایداری دوران شکل‌گیری بنامیم؛ چه این استراتژی در طول زندگی حیوانات ظهور پیدا می‌کند و نه در طول زمان فرگشتی. جعبه اسکینر دستگاهی است که حیوان

¹ Skinner box



در آن یاد می‌گیرد که چگونه به خودش غذا دهد. حیوان اهرمی را فشار می‌دهد و غذا به صورت خودکار از یک مجرا سرازیر می‌شود. قرار دادن کبوتر و موش آزمایشگاهی در جعبه اسکینر بین روان‌شناسان امری رایج است و طی آن این حیوانات خیلی سریع یاد می‌گیرند که با فشردن یک اهرم کوچک و ظریف به عنوان پاداش غذا دریافت کنند. وقتی خوکی را هم در یک جعبه اسکینر بزرگ مقیاس‌تر قرار دهند که به یک اهرم پوزه‌ای بسیار زمخت مجهز است، خوک می‌تواند همین کار را یاد بگیرد. (یادم است سال‌ها پیش فیلمی را در مورد این پژوهش می‌دیدم و نزدیک بود از خنده روده‌بر شوم). بی. ای. بالدوین و جی. بی. میس خوک‌ها را در یک خوک‌دانی اسکینری تربیت می‌کردند، اما یک جزء غیرمنتظره را نیز به آزمایش اضافه کردند. اهرم پوزه در یک قسمت خوک‌دانی بود، اما توزیع‌کننده غذا در قسمتی دیگر. پس خوک مجبور است اهرم را بفشارد، سپس با سرعت به سمت دیگر خوک‌دانی برود تا غذا را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بردارد و دوباره به سمتِ اهرم برود و ماجرا به همین شکل ادامه پیدا می‌کند. تا این جا همه چیز خوب پیش می‌رود، اما بالدوین و میس یک جفت خوک را در دستگاه قرار می‌دادند. حال شرایط به شکلی است که یک خوک می‌تواند از خوکِ دیگر بهره‌کشی کند.

خوکِ «برده» به این سو و آن سو می‌دوید و هر بار اهرم را می‌فشرد. اما خوکِ «ارباب» در کنار شکافِ تحویلِ غذا می‌نشست و به محض تحویل، آن را می‌خورد. واقعاً چنین الگوی پایدارِ «ارباب-برده‌ای» بینِ جفت‌هایِ خوک برقرار شد. یکی از آن‌ها همواره در تکاپو است و از این سو به آن سو می‌دهد و دیگری بیشترِ غذاها را صاحب می‌شود. حال می‌رسیم به قسمتِ متناقضِ ماجرا. مشخص شد که برچسب‌هایِ «ارباب» و «برده» برعکس است. هر گاه الگوی پایداری بینِ دو خوک برقرار شد، خوکی که نقشِ «ارباب» یا «استثمارگر» را به خود می‌گرفت در واقع خوکی بود که از همهٔ جهاتِ دیگر زیردست بود. خوکِ «برده»، همان خوکی که همهٔ کارها را انجام می‌داد، بیشترِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اوقات غالب بود. این در حالیست که هر کس با خوک‌ها آشنایی داشته باشد انتظار دارد که خوکِ غالب ارباب باشد و بیشترِ غذاها را خودش بخورد و خوکِ زیردست برده‌ای باشد که همیشه در حالِ تکاپو است و به ندرت غذا می‌خورد.

چه چیزی باعث می‌شود این حالتِ برعکس و متناقض به وقوع بپیوندد؟ وقتی از منظرِ استراتژی‌هایِ پایدار به قضیه نگاه کنید، درکِ آن آسان می‌شود. تنها کاری که باید بکنیم این است که مقیاسِ زمان را از زمانِ فرگشتی پایین بیاوریم و به زمان شکل‌گیری نگاه کنیم، یعنی دورهٔ زمانی که رابطهٔ بینِ دو خوک شکل می‌گیرد. این استراتژی که می‌گوید «اگر غالبی، کنارِ درگاهِ تحویلِ غذا بنشین؛ اگر زیردستی، اهرم را تکان بده» به نظر منطقی می‌آید، اما پایدار نیست. خوکِ زیردست، پس از این که اهرم را می‌فشارد، به سرعت [به سمتِ درگاهِ غذا] می‌آید و می‌بیند که خوکِ غالب دودستی به درگاه چسبیده و جدا کردنش غیرممکن است. خوکِ زیردست خیلی زود از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فشردنِ اهرم دست می‌کشد؛ چه به خاطر این رفتارش هیچ‌گاه پاداشی دریافت نمی‌کند. اما حال استراتژیِ برعکسِ آن را در نظر بگیرید: «اگر غالب هستی، اهرم را فشار بده؛ اگر زیردست هستی، کنارِ درگاهِ غذا بنشین». این حالت پایدار خواهد بود، با این که نتیجهٔ متناقضش این است که خوکِ زیردست بیشترِ غذاها را صاحب می‌شود. تنها چیزی که لازم است این است که وقتی خوکِ غالب از آن سویِ خوک‌دانی به سمتِ دیگر می‌دود، مقداری غذا برایش مانده باشد. به محضِ سر رسیدن، می‌تواند خوکِ زیردست را مثلِ آب خوردن به کناری پرت کند. مادامی که لقمهٔ کوچکی به عنوانِ پاداش برایش باقی مانده باشد، رفتارِ فشردنِ اهرم و در نتیجه غذا دادن به خوکِ زیردست، ادامه پیدا می‌کند. همچنین، خوکِ زیردست هم بابتِ رفتارِ عاطل و باطل نشستن کنارِ درگاهِ غذا پاداش می‌گیرد. پس استراتژیِ «اگر غالب هستی، مثلِ "برده" رفتار کن؛ اگر زیردستی، مثلِ "ارباب"»

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



رفتار کن» پاداش می گیرد و در نتیجه پایدار است.

صفحه ۸۲ - ... نوعی سلسله مراتب در میان [جیرجیرک‌ها] ...

تد بورک که آن زمان دانشجوی من بود شواهد بیشتری را برای این نوع سلسله مراتب کاذب در میان جیرجیرک‌ها پیدا کرد. او همچنین نشان داد که اگر یک جیرجیرک نر اخیراً در یک نبرد علیه نر دیگری برده باشد، احتمال نزدیک شدنش به یک جیرجیرک ماده بیشتر می شود. باید بر اساس این خط از خاطرات دوشس مارلبورو^۱ این پدیده را «پدیده دوک مارلبورو»^۲ نامید: «عالیجناب امروز از جنگ برگشت و بدون این که چکمه هایش را بیرون بیاورد دو بار با من هم آغوش شد». بر اساس گزارش پیش رو درباره تغییرات هورمون مردانه تستوسترون که در مجله نیو ساینسیست چاپ شده است، می توان نام دیگری را نیز

¹ Duchess of Marlborough

² Duke of Marlborough Effect

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برای آن انتخاب کرد. گزارش از این قرار است: «سطح [تستوسترون] در تنیس‌بازان حدود ۲۴ ساعت پیش از مسابقه مهم دو برابر شد. پس از آن، این سطح در برندگان بالا ماند، اما بازندگان تستوسترون‌شان کاهش یافت».

صفحه ۸۴- ... یکی از بزرگ‌ترین پیشرفت‌ها در نظریه فرگشت از زمان داروین همین ابداع مفهوم استراتژی پایداری فرگشتی است.

این جمله کمی مبالغه‌آمیز است. شاید غفلت همه‌گیر از ایده استراتژی پایداری فرگشتی در نوشته‌های زیست‌شناختی معاصر، مخصوصاً در آمریکا، من را بدان وا داشته بود که چنین واکنشی نشان بدهم. مثلاً در کتاب قطور «زیست‌جامعه‌شناسی» ای. او. ویلسون حتی یک بار هم به این اصطلاح اشاره نشده است. حالا دیگر کسی از آن غافل نیست و حالا می‌توانم نگاهی منطقی‌تر داشته باشم و کمتر مانند مبلغان عمل کنم. مادامی که شیوه اندیشیدن‌تان به اندازه کافی شفاف باشد، نیازی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نیست که لزوماً از عبارت «استراتژیِ پایدارِ فرگشتی» استفاده کنید. اما [این رویکرد] در شفاف اندیشیدن کمکِ شایانی به ما می‌کند، مخصوصاً در مواردی که اطلاعاتِ ژنتیکیِ دقیقی در دست نداریم (به عبارتی می‌شود بیشترِ موارد). گاهی گفته می‌شود که مدل‌هایِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی تولیدِ مثل را غیرجنسی فرض می‌کنند، اما نباید چنین برداشت شود که این گزاره به این معناست که این مدل‌ها صرفاً برای تولیدِ مثلِ غیرجنسی هستند و تولیدِ مثلِ جنسی در آن‌ها جایگاهی ندارد؛ چرا که چنین برداشتی اشتباه است. حقیقت این است که مدل‌هایِ مبتنی بر استراتژیِ پایدارِ فرگشتی کاری به جزئیاتِ سامانهٔ ژنتیکی ندارند. بلکه در آن‌ها، به طرزی تقریباً مبهم، چنین فرض گرفته می‌شود که از یک چیز شبیهِ آن به وجود می‌آید. در بسیاری از موارد این فرض کفایت می‌کند. در واقع، این ابهام مفید هم هست؛ چرا که کمک می‌کند رویِ مواردِ اساسی تمرکز کنیم و درگیرِ جزئیاتی مثلِ چیرگیِ ژنتیکی نشویم که در مواردِ خاصی عموماً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ناشناخته است. در واقع بزرگ‌ترین فایدهٔ اندیشیدن در چارچوبِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی ویژگیِ سلبیِ آن است. یعنی به ما کمک می‌کند که از خطاهایِ نظریِ دوری کنیم که در حالاتِ دیگر ممکن است بسیار قانع‌کننده به نظر بیایند.

صفحهٔ ۸۶- فرگشتِ پیوسته چنان صعودِ ثابتی نیست که از مجموعه‌ای از حالت‌هایِ ثباتِ پلکانی و مجزا تشکیل شده باشد.

این بند به صورتِ خلاصه و به نحوی تعادلِ منقطع^۱ را که امروزه نظریهٔ شناخته‌شده‌ای است بیان می‌کند. با کمالِ شرمندگی باید بگویم که زمانی که این حدس را بیان کردم، مانندِ بسیاری دیگر از زیست‌شناسانِ انگلیسیِ آن زمان، کاملاً از این نظریه بی‌اطلاع بودم، با

¹ punctuated equilibrium



این که سه سال پیش از زمانِ نوشتنِ کتاب منتشر شده بود. بعد از آن، در آثاری همچون «ساعت‌سازِ نایینا»، در مقابلِ تعمیمِ بی‌رویهٔ نظریهٔ تعادلِ منقطع کمی ترش‌رویی نشان داده‌ام (شاید هم بتوان گفت که در این زمینه تندروی کرده‌ام). اگر این کار باعثِ رنجشِ کسی شده است، از این بابت عذر می‌خواهم. اما شاید خالی از لطف نباشد که بدانند دستِ کم در سالِ ۱۹۷۶ نیتِ پاک بوده است.

فصل ۶

فرمانروایی ژن

صفحهٔ ۹۰ - نمی‌دانم چرا کردارشناسان تا بدین حد از آن‌ها غافل

مانده‌اند ...

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مقالاتِ همیلتون دیگر مغفول نیست. این که چطور در آغاز مغفول مانده بود و منزلتی که بعداً پیدا کرد خود ماجرایست که جان می‌دهد برای یک تحقیقِ کمی جالب، یک مورد پژوهی^۱ در موردِ نحوه‌ی الحاقِ یک «میم» به استخرِ میمی. در یادداشت‌هایِ مربوط به فصلِ ۱۱، در موردِ نحوه‌ی رشدِ این میم صحبت خواهیم کرد.

صفحه ۹۰-... در موردِ ژن‌هایی بحث خواهیم کرد که در استخرِ ژنی نادرند.

این که فرض را بر این گذاشتم که در موردِ ژنی نادر در کلِ جمعیت صحبت می‌کنیم به نحوی تقلب محسوب می‌شود. هدف از آن این بود که توضیحِ اندازه‌گیریِ نسبتِ خویشاوندی را ساده‌تر کنم. یکی از دستاوردهایِ مهمِ همیلتون این بود که نشان داد نتایجش همچنان

¹ case study



برقرار است و مهم نیست که ژن مورد نظر نادر باشد یا رایج. چنان که بر می آید، این مورد یکی از ابعاد نظریه است که درکش برای عموم دشوار است.

مسئله اندازه گیری خویشاوندی بدین نحو بسیاری از ما را گیج می کند. هر دو عضو یک گونه، چه متعلق به یک خانواده باشند، چه نباشند، معمولاً بیش از ۹۰٪ ژن هایشان مشترک است. پس وقتی که می گوئیم نسبت خویشاوندی برادران نیم است و نسبت خویشاوندی عموزادگان درجه یک یک هشتم است، منظورمان دقیقاً چیست؟ پاسخ این است که برادران نیمی بیشتر از آن ۹۰ درصد (یا هر درصد دیگری) که در همه افراد [یک گونه] مشترک است با هم اشتراک دارند.

یک نسبت خویشاوندی مبنا است که برای همه اعضای یک گونه برقرار است و در واقع، به نسبت کمتری، [یک نسبت خویشاوندی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مبنا] با اعضای دیگر گونه‌ها نیز برقرار است. این نسبتِ خویشاوندیِ مبنا هر چقدر هست، انتظار داریم که فرد نسبت به کسانی نوع دوستی نشان دهد که نسبتِ خویشاوندیش با آن‌ها بیش از این مقدارِ مبناست. در نسخهٔ اولِ کتاب، برای این که به این مشکل بر نخورم، از حقّه صحبت کردن در موردِ ژن‌های نادر استفاده کردم. این فرض تا جایی که ما را پیش می‌برد درست است، اما مسئله این است که ما را راه زیادی پیش نمی‌برد. همیلتون خود نوشته بود که ژن‌ها «از لحاظِ نژاد همسان‌اند»، اما این گزاره هم مشکلاتِ خاصِ خودش را دارد، چنان چه آلن گرافن هم به آن‌ها اشاره کرده است. نویسندگانِ دیگر حتی به وجودِ هیچ گونه مشکلی اذعان نداشتند و خیلی ساده از درصدِ ژن‌هایِ مشترک و مطلق سخن به میان آوردند که قطعاً و مطلقاً غلط است. این گونه نامحاطانه سخن گفتن سوء تفاهم‌هایِ مهمی را در پی داشت. مثلاً یک مردم‌شناسِ برجسته، طیِ حملهٔ تندی به «زیست‌جامعه‌شناسی» که در سال ۱۹۷۸ منتشر شده بود، به این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استدلال متوسل شده بود که اگر قرار باشد انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک را جدی بگیریم، باید انتظار داشته باشیم که همهٔ انسان‌ها نسبت به یک‌دیگر رفتاری نوع‌دوستانه داشته باشند؛ چه بیش از ۹۹ درصد ژن‌ها بین همهٔ انسان‌ها مشترک است. در مقالهٔ «دوازده سوء تفاهم دربارهٔ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک»، پاسخ کوتاهی به این اشتباه داده‌ام (این سوء تفاهم جایگاه پنجم را در میانِ سوء تفاهم‌ها داشت).

ارزشش را دارد که به یازده سوء تفاهم دیگر هم نگاهی بیاندازید. آلن گرافن، در مقالهٔ «رویکردی هندسی به نسبتِ خویشاوندی»، راه حلِ قاطعی را برای مسئلهٔ اندازه‌گیری نسبتِ خویشاوندی ارائه می‌دهد، اما در این جا به تفصیل آن نمی‌پردازم. و در مقاله‌ای دیگر، تحت عنوانِ «انتخابِ طبیعی، انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک و انتخابِ گروه»، گرافن به شفاف‌سازی یکی دیگر از مشکلاتِ رایج و مهم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌پردازد، یعنی استفاده نابجا از مفهوم «برازشِ فراگیر»^۱ همیلتون. همچنین راه اشتباه و راه درست محاسبه هزینه‌ها و منافع را که به خویشاوندان ژنتیکی می‌رسد برای ما شرح می‌دهد.

صفحه ۹۳- تا جایی که من اطلاع دارم، موردی از فداکاریِ قهرمانانه در میانِ توله‌های آرمادیلو گزارش نشده است، اما برخی اشاره کرده‌اند که انتظارِ نوعی نوع‌دوستیِ قوی میانِ آن‌ها می‌رود و این قضیه ارزشش را دارد که کسی وقت بگذارد و به آمریکای جنوبی برود تا بر رویِ آن مطالعه کند.

در زمینه تحقیق بر رویِ آرمادیلوها پیشرفتی حاصل نشده، اما در موردِ گروه دیگری از حیوانات «همسانه‌ساز»، یعنی شته‌ها، حقایقِ جدید و حیرت‌انگیزی گزارش شده است. دیر زمانیست که می‌دانیم

¹ inclusive fitness



شته‌ها (یا همان مگس‌های سبز) هم تولیدِ مثلِ غیرجنسی دارند و هم تولیدِ مثلِ جنسی. اگر به انبوهی از شته رویِ یک گیاه بر خوردید، احتمال دارد که همگی همسانه‌هایِ یک مادهٔ واحد باشند، در حالی که شته‌هایِ رویِ گیاهِ خانهٔ مجاور همسانهٔ شتهٔ دیگری هستند. از لحاظِ نظری، این گونه شرایط برایِ فرگشتِ نوع‌دوستیِ انتخاب‌شده توسطِ خویشانِ نزدیکِ شرایطی ایده‌آل است. هیچ موردی از نوع‌دوستی در میانِ شته‌ها کشف نشده بود تا این که شیگیوکی آئوکی^۱ در سال ۱۹۷۷ «سربازانی» نازا را در گونه‌ای از شته کشف کرد. این کشف دیرتر از آن بود که بتوانم آن را در نسخهٔ اولِ کتاب بگنجانم. از آن زمان تا کنون، آئوکی این پدیده را در شماری از گونه‌هایِ متفاوت پیدا کرده و شواهدِ خوبی را ارائه کرده است که نشان می‌دهد این پدیده دستِ کم چهار بار به طورِ مستقل در گروه‌هایِ مختلفی از شته‌ها فرگشت پیدا کرده است.

¹ Shigeyuki Aoki



خلاصه داستانِ آنوکی از این قرار است. شته‌هایِ «سرباز» طبقه‌ای است که از لحاظِ آناتومیک از دیگر طبقه‌ها قابل تشخیص است، درست مانندِ طبقه‌هایِ مختلفِ حشراتِ اجتماعی، همچون مورچه‌ها، که با آن‌ها آشنا هستیم. آن‌ها لاروهایِ هستند که بالغ نمی‌شوند و به بزرگسالی نمی‌رسند و در نتیجه نازا هستند. آن‌ها نه از لحاظِ ظاهری شباهتی به لاروهایِ هم‌دوره‌شان دارند و نه از لحاظِ رفتاری، اما از لحاظِ ژنتیکی عینِ هم‌اند. سربازان معمولاً بزرگ‌تر از شته‌هایِ غیرسربازند. پاهایِ جلویی‌شان به مراتب بزرگ‌تر است، تا حدی که تقریباً به عقب می‌مانند و شاخ‌هایِ تیزی رویِ سرشان دارند که رو به جلو است. آن‌ها از این اسلحه‌ها برایِ مبارزه با درندگان و کشتنِ آن‌ها استفاده می‌کنند. آن‌ها معمولاً در این فرآیند کشته می‌شوند، اما حتی اگر کشته هم نشوند، باز درست است که آن‌ها را از لحاظِ ژنتیکی «نوع‌دوست» تلقی کنیم؛ چون باز نازا هستند.

بر مبنایِ چارچوبِ ژن‌هایِ خودخواه، چه اتفاقی دارد می‌افتد؟

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آثوکی دقیق نمی‌گوید که چه عاملی تعیین می‌کند کدام افراد سربازانی نازا می‌شوند و چه عواملی باعث می‌شود عده‌ای بزرگسالانی عادی و توانا به تولید مثل شوند، اما با اطمینان می‌توانیم بگوییم که این عامل محیطیست، نه ژنتیکی؛ چرا که می‌دانیم سربازان نازا و شته‌های عادی روی یک گیاه از لحاظ ژنتیکی همانندند. اما باید ژن‌هایی وجود داشته باشند که بتوانند، بسته به تحریک محیط، یکی از این دو مسیر رشدی را در پیش گیرند. چرا انتخاب طبیعی به نفع این ژن‌ها عمل کرده است، با این که بعضی از آن‌ها سر از بدن سربازان نازا در می‌آورند و در پی آن به نسل بعد منتقل نمی‌شوند؟ به این خاطر که به لطف سربازها کپی‌هایی از همان ژن‌ها در بدن شته‌های غیرسرباز تولید مثل‌کننده نجات یافته‌اند. توجیه منطقی آن مانند همان توجیهی است که برای همه حشرات اجتماعی عنوان می‌شود (رجوع شود به فصل ۱۰)، با این تفاوت که در میان حشرات اجتماعی، مثل مورچه و موریان، ژن‌های موجود در «نوع‌دوستان» نازا تنها از یک شانس

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آماري براي کمک به کپي‌هايي از خودشان در بدن توليد مثل‌کنندگان غيرنازا برخوردار است. اما شته‌هاي نوع‌دوست نه از شانس آماري، بلکه از شانس قطعي، برخوردارند؛ چه شته‌هاي سرباز همسانه خواهان توليد مثل‌کننده‌اي هستند که از حفاظت سربازان برخوردار مي‌شوند. از جهاتي، شته‌هاي مورد بحث آتوکی مثال‌هايي عالي از زندگي واقعي هستند که قدرت ايده‌هاي هميلتون را نشان مي‌دهند.

پس آيا بايد شته‌ها را به مجمع انحصاري حشرات اجتماعي واقعي راه داد که طبق سنت فقط مخصوص مورچه‌ها، زنبوران عسل، زنبوران و موريانه‌هاست؟ حشره‌شناسان محافظه کار به چند دليل مي‌توانند آنها را راه ندهند. آنها ملکه‌اي طويل العمر ندارند. افزون بر اين، از آن جا که شته‌ها همسانه‌هاي واقعي هستند، به همان اندازه مي‌توان آنها را «اجتماعي» تصور کرد که چنين صفتي را به سلول‌هاي بدن مي‌توان داد. فقط يک حيوان است که دارد از گياه تغذيه مي‌کند. چيزي که

اين ترجمه در سايت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رايگان در دسترس

عموم قرار داد.



متفاوت است این که است بدنش به شته‌های مختلفی تقسیم شده است که بعضی‌هایشان در ایفای نقشی تدافعی تخصص دارند، درست همان طور که گلبول‌های سفید در بدن انسان چنین وظیفه‌ای را بر عهده دارند. این استدلال بدین شکل ادامه می‌یابد که حشرات اجتماعی «واقعی»، با این که جزئی از یک ارگانیسم واحد نیستند، با هم همکاری می‌کنند، در حالی که شته‌های آئوکی به این خاطر که به یک «ارگانیسم» متعلق‌اند به هم یاری می‌رسانند. لزومی ندارد بابت این مسئله معاشناختی بی‌جهت خونِ خودم را کثیف کنم. به نظر من، مادامی که بدانید در میان مورچه‌ها، شته‌ها و سلول‌های بدن انسان چه می‌گذرد، مختارید که به آن‌ها برچسب «اجتماعی» بزنید یا نزنید. به سلیقه خودتان بر می‌گردد. اگر بخواهم سلیقه خودم را بازگو کنم، باید بگویم که بنا به دلایلی شته‌های آئوکی را ارگانیسم‌هایی اجتماعی می‌دانم و نه اجزایی از یک ارگانیسم واحد. یک ارگانیسم واحد ویژگی‌های مهمی دارد که یک شته واحد از آن‌ها برخوردار است،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما همسانه یک شته از آن‌ها برخوردار نیست. این استدلال را به تفصیل در «فوتیپ گسترش‌یافته»، در فصلی با عنوان «بازکشف ارگانیسم»، و در فصل جدیدی از کتاب حاضر، با عنوان «برد زیاد ژن»، شرح داده‌ام.

انتخاب خویشاوندان نزدیک به تحقیق نوع خاصی از انتخاب گروه نیست. اشتباه گرفتن «انتخاب گروه» و «انتخاب خویشاوندان نزدیک» با هم همچنان از میان نرفته است. شاید حتی اوضاع از این بدتر هم بشود. همچنان آن چه را که گفته بودم با تأکیدی دوچندان تکرار می‌کنم، اما خودم در پی انتخاب واژگان نابخردانه، مغالطه جدیدی را در بالای صفحه ۱۰۲ در نسخه نخست این کتاب مطرح کردم. در نسخه اول چنین نوشته بودم (این یکی از معدود مواردی است که در این نسخه تغییر داده‌ام): «بلکه صرفاً انتظار داریم که رفتار نوع دوستانه نسبت به عموزادگان درجه دو یک شانزدهم میزان رفتار نوع دوستانه نسبت به فرزندان یا خواهر و برادران باشد». چنان چه اس. آلتمن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خاطر نشان کرده بود، این گزاره غلط است. دلیلِ نادرستیش با مطلبِ اصلی که برایش استدلال مطرح می‌کردم هیچ ارتباطی ندارد. اگر یک حیوانِ نوعِ دوست کیکی را در اختیار داشته باشد، به هیچ عنوان دلیلی وجود ندارد که به هر خویشاوندش تکه‌ای از آن کیک بدهد که بزرگیش با نسبتِ نزدیکیِ خویشاوندیش تناسب داشته باشد.

در واقع، نتیجه‌اش چیزِ مضحکی می‌شود؛ چه حتی اگر از گونه‌هایِ دیگر هم صرفِ نظر کنیم، هر یک از اعضایِ گونه دستِ کم خویشاوندیِ دوری با آن حیوان دارد و بنابراین می‌تواند یک خرده کیک را که دقیق اندازه‌اش مشخص شده است طلب کند. اما اگر یک خویشاوندِ نزدیک در مجاورتش وجود داشته باشد، هیچ دلیلی ندارد که بخواهد حتی ارزنی هم از آن کیک به خویشاوندی دور بدهد. به خاطرِ دیگر مشکلات، مثلاً قانونِ بازدهِ نزولی¹، بهتر است کلِ کیک به نزدیک‌ترین خویشاوندی داده شود که در دسترس

¹ diminishing returns



است. چیزی که باید می‌گفتم بدین ترتیب است: «بلکه صرفاً انتظار داریم که احتمالِ بروزِ رفتارِ نوع‌دوستانه نسبت به عموزادگانِ درجه‌دو یک شانزدهم احتمالِ بروزِ رفتارِ نوع‌دوستانه نسبت به فرزندان یا خواهر و برادران باشد» (صفحه ۹۶). در واقع، اکنون همین جمله نوشته شده است.

صفحه ۹۴- او عامدانه فرزندان را از این تعریف مستثنا می‌کند. یعنی فرزندان را خویشاوندِ نزدیک به حساب نمی‌آورد!

گفته بودم که امیدوارم ای. او. ویلسون تعریفِ خود را از انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک در نوشته‌های آینده‌اش عوض کند و فرزندان را خویشاوندِ نزدیک به حساب آورد. بسیار خرسندم از این که او در کتابش، تحتِ عنوانِ «در بابِ سرشتِ انسان»، عبارتِ مشکل‌آفرینِ «به جز فرزندان» را حذف کرده است. (البته من نقشی در این تغییر نداشته‌ام!) او همچنین می‌افزاید «با این که "خویشاوندِ نزدیک" فرزند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را نیز شامل می‌شود، معمولاً اصطلاح "انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک" را تنها در زمانی به کار می‌برند که دیگر خویشاوندان، مثلاً برادر، خواهر یا والدین، نیز تحتِ تأثیر قرار بگیرند. متأسفانه این حرف عموماً در موردِ کاربردِ این عبارت توسطِ زیست‌شناسان صادق است و این نشان می‌دهد که بسیاری از زیست‌شناسان همچنان در کی شهودی از تعریفِ بنیادیِ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک ندارند. آن‌ها همچنان به اشتباه آن را چیزی اضافی و غامض می‌دانند که فراتر از «انتخابِ فرد» معمول است. چنین نیست. همان گونه که روز از دلِ شب بیرون می‌آید، انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک هم از فرض‌هایِ اساسیِ نئوداروینیسم بیرون می‌آید.

صفحه ۹۶- اما عجب محاسباتِ پیچیده‌ای ...

بی‌ایمان این سفسطه را به خوردِ نسل‌هایِ پیاپی از دانشجویان می‌دهند که مطابقِ نظریهٔ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک حیوان باید محاسباتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



پیچیده‌ای را انجام دهد. تازه فقط بین دانشجویان رواج ندارد. اگر کتاب «استفاده و سوء استفاده از زیست‌شناسی»، نوشته مردم‌شناس برجسته مارشال سالینز، را به عنوان «حمله‌ای کوبنده» به «زیست‌جامعه‌شناسی» نمی‌ستوند، احتمالاً اثر گمنامی می‌ماند. نقل قول زیر که در بافتار احتمال وقوع انتخاب خویشاوندان نزدیک در میان انسان مطرح شده حیرت‌انگیز است:

به طور خلاصه باید بگویم که عدم وجود پشتیبانی زبانی لازم برای محاسبه ۲، ضریب خویشاوندی، به بروز مشکلاتی معرفت‌شناختی منجر می‌شود. این امر نمایانگر ضعف‌هایی بزرگ در نظریه انتخاب خویشاوندان نزدیک است. در زبان‌های سراسر جهان کمتر اثری از کسر وجود دارد و در میان جمعیت‌های هندواروپایی و تمدن‌های کهن خاور نزدیک و خاور دور است که نشانی از آن هست. اما به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



طور کلی، در میان مردم به اصطلاح بدوی هیچ اثری از آن نیست. شکارچی-گردآورنده‌ها عموماً سامانه‌های شمارشی فراتر از اعداد یک، دو و سه ندارند. تازه از این مسئله هم سخن به میان نمی‌آورم که چگونه ممکن است حیوانات از پس حل معادلهٔ ۲[خود، عموزادگان درجه یک] = یک هشتم بر بیایند.

این اولین باری نیست که این بند بسیار برملاکننده را نقل قول می‌کنم و خوب است پاسخ نه چندان مهربانانهٔ خودم را نیز که در مقالهٔ «دوازده سوء تفاهم دربارهٔ انتخاب خویشاوندان نزدیک» عنوان کرده‌ام در این جا بیاورم:

چه حیف شد که سالینز به این وسوسه تن نداد و از این مسئله سخن به میان نیاورد که حیوانات چطور قرار است مقدار ۲ را «حساب کنند». ایده‌ای که سعی به به سخره گرفتن آن دارد خود آن قدر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مضحک است که باید آثرِ خطایِ ذهن را به صدا در می‌آورد. لاکِ حلزون یک مارپیچِ لگاریتمیِ نفیس است، اما حلزون جدولِ لگاریتمش را کجا نگه می‌دارد؟ اصلاً چطور آن را می‌خواند؟ آخر لنزِ درونِ چشمانش «پشتیبانیِ زبانی» لازم را برای محاسبهٔ m ، ضریبِ شکست، ندارد. گیاهانِ سبز چگونه فرمولِ کلروفیل را پیدا می‌کنند؟

واقعیت این است که نه فقط در موردِ رفتار، بلکه تقریباً در موردِ هر جنبهٔ زیست‌شناختیِ دیگر، از قبیلِ آناتومی یا فیزیولوژی، اگر بخواهید به شیوهٔ سالینز در موردشان فکر کنید، به همان مشکلی بر خواهید خورد که او هم بر می‌خورد و اصلاً مشکل هم به حساب نمی‌آید. تعیینِ رشدِ رویانیِ هر قسمت از بدنِ حیوان یا گیاه مستلزم محاسباتِ ریاضیِ بسیار پیچیده است، اما این بدان معنا نیست که حیوان یا گیاه خود باید یک ریاضی‌دانِ باهوش باشد! درختانِ بسیار بزرگ معمولاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ریشه‌های حائلِ بسیار بزرگی دارند که همچون پر از پایهٔ تنه بیرون زده است. در میانِ هر گونه، درخت هر چه بزرگ‌تر باشد، ریشه‌هایِ حائلش نیز بزرگ‌تر خواهد بود. توافقِ عمومی بر این است که شکل و اندازهٔ این ریشه‌هایِ حائلِ نزدیک به مقدارِ اقتصادیِ بهینه‌ای می‌باشد که برایِ صاف نگه داشتنِ درخت لازم است. این در حالِیست که یک مهندس با توسل به روش‌هایِ ریاضیاتیِ پیچیده قادر به اثباتِ آن است. سالینز یا هیچ کسِ دیگری صرفاً بر این اساس که درخت از مهارتِ ریاضیِ کافی برایِ انجامِ این محاسبات برخوردار نیست به نظریهٔ مطروحه در موردِ ریشه‌هایِ حائل شک نخواهد کرد. اما چرا در موردِ خاصِ رفتارِ انتخاب‌شده توسطِ خویشاوندانِ نزدیک پایِ چنین مشکلی را به میان می‌کشد؟ احتمالاً دلیلش این نیست که انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک نوعی رفتار است و آناتومی نیست؛ چون نمونه‌هایِ رفتاریِ متعددی وجود دارد (منظورم نمونه‌هایی به غیر از رفتارِ انتخاب‌شده توسطِ خویشانِ نزدیک است) که سالینز بدونِ طرحِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هر گونه انتقاد «معرفت شناختی» به راحتی آن را خواهد پذیرفت. مثلاً این مثال را در نظر بگیرید (صفحه ۹۶) که گفتم برای گرفتن یک توپ باید به نحوی حساب و کتاب‌های پیچیده‌ای بکنیم. ناگزیر این پرسش برایمان پیش می‌آید که آیا در کل جامعه‌شناسانی هستند که به راحتی نظریه انتخاب طبیعی را قبول داشته باشند، اما بنا به دلایلی نامربوط که احتمالاً ریشه در رشته تخصصی‌شان دارد، به هر قیمتی شده بخواهند از مورد خاص انتخاب خویشاوندان نزدیک ایراد بگیرند؟

صفحه ۹۹- ... باید در این باب بیان‌دیشیم که حیوانات چگونه می‌توانند بروند و تخمین بزنند چه کسی خویشاوند نزدیک‌شان است. ما چون دیگران به ما گفته‌اند ... می‌دانیم که چه کسی خویشاوند ماست.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از زمانِ نوشته شدنِ این کتاب، موضوعِ تشخیصِ خویشاوندانِ نزدیکِ توجهِ زیادی را به خود جلب کرده است. حیواناتِ مختلف، از جمله خودمان، معمولاً با تکیه بر حسِ بویایی، تواناییِ چشمگیر و دقیقی را در تشخیصِ خویشاوندان از غیرخویشاوندان دارند. کتابی به نام «تشخیصِ خویشاوندانِ نزدیک در میانِ حیوانات» اخیراً چاپ شده که مطالبی را که تا کنون کشف شده است به طورِ خلاصه بیان می‌کند. فصلی که پاملا ولز در موردِ انسان نوشته است نشان می‌دهد که گزارهٔ بالا («ما چون دیگران به ما گفته‌اند ... می‌دانیم که چه کسی خویشاوندِ ماست») نیاز به تکمیل دارد. دستِ کم شواهدِ غیرمستقیمی وجود دارد که نشان می‌دهد ما می‌توانیم به کمکِ نشانه‌های غیرکلامی، از جمله بویِ عرقِ خویشاوندانمان، آن‌ها را تشخیص دهیم. از نظرِ من، نقلِ قولی که فصل را با آن آغاز می‌کند جوهرهٔ فصل را بیان می‌کند:

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همه رفقایِ خوب را می توان
از رویِ بویِ نوعِ دوستانه‌شان تشخیص داد
ای. ای. کامینگز^۱

لازم است که خویشاوندان به دلایلی علاوه بر نوع دوستی بتوانند
یک‌دیگر را بشناسند. چنان‌چه در یادداشتِ بعدی خواهیم دید، شاید
بخواهند نقطهٔ تعادلی را میانِ درون‌زایی و برون‌زایی پیدا کنند.

صفحهٔ ۹۹ - ... آسیب‌هایی است که از ژن‌های مغلوب ناشی می‌شود
که در پیِ درون‌زایی [(تزدیکی با خویشاوندان)] پدید می‌آیند. (بنا به
دلایلِ عجیبی بسیاری از مردم‌شناسان از این توضیح خوش‌شان
نمی‌آید.)

¹ e. e. cummings



ژنِ کشنده ژنی است که دارنده‌اش را می‌کشد. یک ژنِ کشنده، مثلِ هر ژنِ مغلوبی، اثراتِ خود را بروز نمی‌دهد، مگر این که دو دوز از آن وجود داشته باشد. ژن‌های مغلوبِ کشنده موفق می‌شوند در استخرِ ژنی بمانند؛ چه بیشترِ افرادی که آن‌ها را در بدنِ خود دارند فقط یک نسخه از آن‌ها را دارند و به این دلیل، از تأثیراتش رنج نمی‌برند. هر ژنِ کشنده‌ای را که در نظر بگیرید نادر است؛ چه اگر رواج پیدا کند، گذرش به کپی‌هایی از خودش می‌افتد و ناقلانِ خود را می‌کشد. با وجودِ این، ممکن است انواعِ بسیار متعددی از ژن‌هایِ کشنده وجود داشته باشد. پس ممکن است درون‌مان پر باشد از این ژن‌ها. تخمین‌هایِ مختلفی را در موردِ تعدادِ ژن‌هایِ کشندهٔ مختلف در استخرِ ژنی انسان می‌زنند. بعضی کتاب‌ها می‌گویند که ممکن است تا دو ژنِ کشنده در بدنِ هر فردِ عادی وجود داشته باشد. اگر یک نر و ماده که به طورِ تصادفی انتخاب شده‌اند با یک‌دیگر آمیزش کنند، احتمالش بالاست که ژن‌هایِ کشندهٔ متفاوتی داشته باشند و به این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خاطر، فرزندان‌شان به عواقبِ [داشتنِ دو ژنِ کشنده از یک نوع] گرفتار نشوند. اما اگر یک برادر و خواهر با هم بیامیزند یا یک پدر با دخترش بیامیزد، عواقبِ شومی متوجهِ آن‌ها خواهد شد. ژن‌هایِ کشنده هر چقدر هم در جمعیتِ کل نادر باشند و ژنِ کشندهِ خواهرم در جمعیتِ کل نادر باشد، احتمالِ یکی بودنِ ژن‌هایِ کشندهِ او و من به طرزِ فجیعی بالاست. اگر یک حسابِ سرِ دستی بکنید، خواهید دید که به ازاءِ هر ژنِ کشندهِ مغلوبی که دارم، اگر با خواهرم بیامیزم، یک از هشت فرزندان یا مرده به دنیا می‌آید یا در سنِ پایین می‌میرد. نکته قابل‌توجه این است که، از دیدِ ژنتیکی، مردن در سنِ بالاتر از مرده متولد شدن «مرگبارتر» است؛ چرا که یک بچه مرده به دنیا آمده زمان و انرژیِ زیادی را از والدینِ خود تلف نمی‌کند.

اما از هر جهت به آن نگاه کنید، آمیزش با خویشاوندانِ خیلی نزدیک پیامدِ کوچکی ندارد. پیامدش به صورتِ بالقوه فاجعه‌بار است. شاید انتخابِ طبیعی به نفعِ پرهیزِ فعالانه از آمیزش با نزدیکان به اندازه هر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نوع فشارِ انتخابی که در طبیعت اندازه‌گیری شده است قدرت‌مند بوده باشد.

مردم‌شناسانی که به توجیهاتِ داروینی در موردِ پرهیز از آمیزش با نزدیکان انتقاد می‌کنند احتمالاً نمی‌دانند که با چه استدلالِ داروینی محکمی در افتاده‌اند. گاهی استدلالات‌شان آن قدر ضعیف است که نشان می‌دهد چقدر در توجیه دیدگاهِ خود در مانده‌اند. مثلاً بسیار رایج است که بگویند: «اگر انتخابِ طبیعیِ داروینی واقعاً تنفیری غریزی را نسبت به آمیزش با نزدیکان در ما شکل داده بود، دیگر دلیلی وجود نمی‌داشت که بخواهیم آن را ممنوع کنیم. به خاطر این که هوسِ آمیزش با نزدیکان در انسان‌ها وجود دارد تابویِ علیه آن شکل گرفته است. پس امکان ندارد که قواعدِ ضدِ آمیزش با نزدیکان کارکردی «زیست‌شناختی» داشته باشد، بلکه خاستگاهی کاملاً «اجتماعی» دارد. این انتقاد مانند این است که بگوییم: «نیازی نیست که ماشین سوئیچ داشته باشد؛ چون درهایِ ماشین خودشان قفل دارند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بنابراین، سوئیچ ماشین راهکاری برای جلوگیری از سرقت نیست، بلکه صرفاً اهمیتی تشریفاتی دارد!» مردم‌شناسان همچنین علاقه خاصی به تأکید بر این موضوع دارند که فرهنگ‌های مختلف تابوهای مختلفی دارند و در واقع، تعریف‌شان از نزدیکی خویشاوندی متفاوت است. آن‌ها گمان می‌کنند که این واقعیت نیز استدلال‌ات داروینی مرتبط با پرهیز از آمیزش با نزدیکان را کم‌اعتبار می‌کند. اما چنین ادعایی فرقی با این دارد که بگوییم امکان ندارد غریزه جنسی نوعی سازگاری داروینی باشد؛ چرا که فرهنگ‌های مختلف پوزیشن‌های جنسی متفاوتی را می‌پسندند. از دید من کاملاً محتمل است که پرهیز از آمیزش با نزدیکان در انسان، همچون هر حیوان دیگری، در پی نیروهای انتخابی قوی داروینی به وجود آمده است.

فقط این نیست که آمیزش با کسانی که نزدیکی ژنتیکی زیادی به شما دارند بد باشد. آمیزش با کسانی که بسیار از شما دور هستند نیز ممکن است به خاطر ناسازگاری‌های ژنتیکی در سویه‌های مختلف بد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باشد. این که حدِ وسطِ ایده‌آل چیست واقعاً پیش‌بینیش سخت است. آیا آمیزش با عموزاده درجه‌یک مشکلی در پی ندارد؟ با عموزاده درجه‌دو و درجه‌سه چطور؟ پاتریک بیتسون می‌خواست دریابد که ترجیحِ بلدرچین‌های ژاپنی در کجایِ این پیوستار قرار می‌گیرد. پرندگان را در یک محیطِ آزمایشگاهی به نام «دستگاهِ آمستردام» قرار داده بود و آن‌ها می‌توانستند از میانِ اعضای از جنسِ مخالف که پشتِ ویتترین‌هایی کوچک قرار داشتند جفت انتخاب کنند. آن‌ها عموزادگانِ درجه اول را هم به خواهر و برادرِ تنی و هم به پرندگانِ غیرخویشاوند ترجیح دادند. آزمایش‌هایِ بیشتر در این زمینه نشان داد که بلدرچین‌هایِ جوان ویژگی‌هایِ پرندگانِ را که همزمان با خودشان [از والدینی یکسان] متولد شده‌اند به خاطر می‌سپارند و در مراحلِ بعدیِ زندگی، معمولاً شرکایِ جنسی انتخاب می‌کنند که شباهتِ زیادی به جوجه‌هایِ هم‌قطارشان دارند، اما بیش از حد هم به آن‌ها شبیه نیستند. پس بلدرچین‌ها به این خاطر که نسبت به کسانی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



با آن‌ها بزرگ شده‌اند میلی درونی ندارند از آمیزش با نزدیکانِ خود خودداری می‌کنند. دیگر حیوانات با تکیه بر قوانین اجتماعی، پراکندگی که از جانب اجتماع بر آن‌ها تحمیل می‌شود، این امر را محقق می‌سازند. مثلاً شیرهای نرِ بالغ از گله‌ای که در آن زاده شده‌اند بیرون رانده می‌شوند تا خویشاوندانِ نزدیکِ ماده‌ای که در گله می‌مانند آن‌ها را اغوا نکنند و تنها زمانی موفق به جفت‌گیری می‌شوند که بتوانند گلهٔ دیگری را تصاحب کنند. در میان شامپانزه‌ها و گوریل‌ها، معمولاً مادگانِ جوان هستند که [زادگاه‌شان] را ترک کرده و در جمعیت‌هایِ دیگر به دنبال جفت‌گیری می‌کنند. هم پراکندگی و هم روشِ بلدرچین‌ها در میانِ فرهنگ‌هایِ مختلفِ گونهٔ خودمان یافت می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۱۰۳ - از آنجا که خطر بهره‌کشی از سوی اعضای گونه خودشان [در میان کوکوها] وجود ندارد ...

احتمالاً این امر در مورد عمده گونه‌های پرندگان صادق است. با وجود این، اگر دیدیم بعضی از پرندگان انگل‌وار از لانه‌های گونه‌های خودشان سوء استفاده کردند نباید برایمان چندان عجیب باشد. در واقع، این پدیده روز به روز در میان پرندگان بیشتری کشف می‌شود. مخصوصاً به این دلیل که روش‌های مولکولی جدید امروزه در تعیین خویشاوندی افراد یک گونه به ما کمک می‌کنند. در واقع، مطابق نظریه ژن خودخواه پیش‌بینی می‌شود که این امر بیش از آن چیزی که تا کنون کشف کرده‌ایم رواج داشته باشد.

صفحه ۱۰۵ - انتخاب خویشاوندان نزدیک در میان شیرها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سی. پَکِر^۱ و ای. پیوزی^۲ برترام را به خاطر تأکیدش بر انتخاب خویشاوندان نزدیک به عنوان عامل اصلی همکاری در میان شیرها به چالش کشیده‌اند. آن‌ها ادعا می‌کنند که در بسیاری از گله‌های شیر، دو شیرِ نر نسبتی با هم ندارند. پکر و پیوزی این ایده را مطرح می‌کنند که نوع دوستیِ دوجانبه، دستِ کم به اندازه انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک، توجیهِ محتملی برای همکاری در شیران است. احتمالاً هر دو طرف درست می‌گویند. در فصل ۱۲، تأکید بر این است که استراتژیِ جبران («آن چه عوض دارد گله ندارد») تنها در صورتی ممکن است فرگشت پیدا کند که تعدادِ حیاتیِ خاصی جبران‌کننده در جمعیت ظهور پیدا کند. این کار تضمین می‌کند که شریکِ زندگیِ احتمالی به احتمال زیاد شیری جبران‌کننده است. می‌توان گفت که خویشاوندی دلیلِ واضحی برای این اتفاق است. خویشاوندان معمولاً به یک‌دیگر

¹ C. Packer

² A. Pusey



شبيه‌اند. پس اگر حتی شرطِ وجودِ تعدادِ [جبران‌کننده] لازم در جمعیتِ کل برقرار نبود، ممکن است در میانِ خانواده برقرار باشد. شاید شروعِ همکاری در میانِ شیرها در پی تأثیراتِ خویشاوندی که برترام به آن اشاره کرده است بوده و این امر باعث شده است که شرایطِ لازم برای همکاری مهیا شود. این مشاجره‌ای را که بر سر شیرها در گرفته است تنها می‌توان به کمکِ حقایقِ حل و فصل کرد و مثل همیشه، حقایقِ صرفاً دربارهٔ مواردِ خاص به ما اطلاعات می‌دهد نه در موردِ نزاعِ نظریِ کلی.

صفحه ۱۰۵ - اگر فردِ پِ قلِ همسانِ من است

اکنون عموماً این امر را دریافته‌اند که قلِ همسانِ شما از لحاظِ نظری به اندازهٔ خودتان برای تان ارزشمند است، البته مادامی که مطمئن باشید فردِ دیگر قلِ همسانِ شماست. اما عموماً این موضوع را درک

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نکرده‌اند که این امر در موردِ مادری هم که واقعاً تک‌همسر [(وفادار به همسرش)] است نیز صادق است. اگر به طور قطع بدانید که مادران همچنان از پدرتان و صرفاً از او صاحبِ فرزند خواهد شد، آنگاه مادران به اندازهٔ یک قلِ همسان یا به اندازهٔ خودتان برای تان ارزشمند خواهد بود. خود را همچون یک ماشینِ بچه‌ساز تصور کنید. آنگاه مادرِ تک‌همسرِ شما ماشینی خواهد بود که خواهر و برادرِ تنی تولید می‌کند و خواهر و برادرانِ تنی تان از لحاظِ ژنتیکی به اندازهٔ خودتان ارزشمند هستند. شکی نیست که در این سناریو ملاحظاتِ عملی متعددی را مغفول می‌گذاریم. مثلاً مادرِ شما از خودتان مسن‌تر است، اما این که شما گزینهٔ بهتری در تولیدِ فرزندانِ آینده هستید یا او به عواملِ خاصِ متعددی بستگی دارد. نمی‌توان حکم کلی دارد.

در این استدلال فرض بر این است که می‌شود رویِ این قضیه حساب کرد که مادران همچنان از پدرتان فرزند به دنیا خواهد آورد، نه از نری دیگر. این که تا چه حد می‌توان رویِ این قضیه حساب کرد به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سامانه جفت‌گیری گونه بستگی دارد. اگر از گونه‌ای بی‌قید و بند باشید، قاعدتاً نمی‌توانید روی این حساب کنید که فرزندانِ مادران خواهر و برادرانِ تنی شما هستند. حتی در گونه‌ای تک‌همسر نیز، یک حالتِ گریزناپذیر وجود دارد که ممکن است باعث شود مادران گزینهٔ بهتری از شما نباشد. این احتمال وجود دارد که پدرتان بمیرد. حتی در خوش‌بینانه‌ترین حالت هم، وقتی پدرتان مرده باشد، دیگر نمی‌شود از مادران انتظار داشت که همچنان از او فرزند بیاورد، مگر نه؟

واقعیت این است که چنین چیزی ممکن است. از منظرِ نظریهٔ انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک، شرایطی که ممکن است باعثِ به وقوع پیوستنِ چنین چیزی شود بسیار جالبِ توجه است. ما، به عنوانِ گونه‌ای پستان‌دار، به این ایده خو گرفته‌ایم که فرزندآوری پس از آمیزش و پس از دوره‌ای معین و تقریباً کوتاه رخ بدهد. یک انسانِ نر می‌تواند پس از مرگش صاحبِ فرزند شود، البته وقتی که بیش از نه ماه از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مرگش گذشته باشد، دیگر چنین چیزی ممکن نیست (البته مگر به کمکِ نگهداریِ اسپرم در بانکِ اسپرم). اما گروه‌های مختلفی از حشرات وجود دارند که ماده‌هایشان اسپرم را در همهٔ عمر خود در بدن‌شان نگه می‌دارند و هر وقت خواستند تخمک‌شان را بارور کنند، اسپرم را از بدن خود خارج می‌کنند و این اتفاق معمولاً سال‌ها پس از مرگِ جفت‌شان رخ می‌دهد. اگر عضوِ چنین گونه‌ای باشید، واقعاً به صورتِ بالقوه می‌توانید مطمئن باشید که مادرتان از لحاظِ ژنتیکی «گزینهٔ خوبی» [برای فرزندآوری] است. یک مورچهٔ ماده فقط در یک پروازِ آمیزشی در سال‌های اولِ زندگی‌اش آمیزش می‌کند. پس از آن بالِ خود را از دست می‌دهد و دیگر هیچ وقت آمیزش نمی‌کند. البته این را هم باید در نظر گرفت که در بسیاری از گونه‌های مورچگان، مورچهٔ ماده در پروازِ آمیزشیِ خود با چند نر می‌آمیزد. اما اگر عضوِ یکی از آن گونه‌هایی باشید که مادگانش همیشه تک‌همسرند، می‌توانید مطمئن باشید که مادرتان دستِ کم به اندازهٔ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



خودتان گزینه ژنتیکی خوبی است. نکته بسیار مثبتی که برای یک مورچه جوان، در مقابل یک پستان‌دارِ نر، وجود دارد این است که مهم نیست پدرتان مرده باشد (در واقع، به احتمالِ نزدیک به یقین حتماً مرده است!). باز می‌توانید مطمئن باشید که اسپرم پدرتان پس از او به حیاتِ خود ادامه خواهد داد و مادرتان همچنان برای تان خواهر و برادرِ تنی به دنیا خواهد آورد.

می‌توان نتیجه گرفت که اگر علاقه‌مندیم به خاستگاهِ فرگشتیِ مراقبت از خواهر و برادر و پدیده‌هایی چون حشره‌های سرباز پی ببریم، باید با دقتِ وافر گونه‌هایی را مدِ نظر قرار دهیم که همهٔ عمرشان اسپرم را در بدنِ خود نگه می‌دارند. همان گونه که در فصلِ ۱۰ خواندیم، در میانِ مورچگان، زنبورانِ عسل و زنبوران، یک ویژگیِ خاصِ ژنتیکی وجود دارد — یعنی همان هاپلودیپلوئید بودن — که احتمالاً آن‌ها را مستعد می‌کند که موجوداتی شدیداً اجتماعی شوند. استدلالی که دارم در این جا مطرح می‌کنم این است که هاپلودیپلوئید بودن تنها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



عاملی نیست که آن‌ها را مستعد می‌کند. رفتارِ نگه داشتنِ اسپرم در همهٔ عمر نیز دستِ کم به همین اندازه اهمیت دارد. در شرایطِ ایده‌آل، چنین چیزی باعث می‌شود که مادر به اندازهٔ یکِ قلِ همسان ارزشمند و همچنین لایقِ کمکِ «نوع‌دوستانه» تلقی شود.

صفحهٔ ۱۰۶- مخصوصاً احتمال می‌رود مردم‌شناسانِ اجتماعی نکاتِ جالبی را برایِ ارائه داشته باشند.

اکنون که به این جمله نگاه می‌کنم از خجالت سرخ می‌شوم. تا کنون به این نتیجه رسیده‌ام که نه تنها مردم‌شناسانِ اجتماعی در زمینهٔ دایی‌ها حرفِ زیادی برایِ گفتن دارند، بلکه بسیاری از آن‌ها طیِ سالیان به ندرت در موردِ موضوعِ دیگری سخن گفته‌اند! این پدیده‌ای که «پیش‌بینی» کردم حقیقتی است که به صورتِ تجربی در فرهنگ‌های متعددی مشاهده شده است و دهه‌هاست که مردم‌شناسان از آن آگاهند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همچنین، وقتی این فرضیه خاص را بیان کردم که «در جامعه‌ای که خیانت رواج زیادی دارد، دایی‌ها قاعداً باید نسبت به "پدران" نوع دوست‌تر باشند؛ چه آن‌ها دلیل بیشتری برای خاطر جمعی از نسبت خود با آن بچه دارند» (صفحه ۱۰۶)، متأسفانه به این نکته توجه نکرده بودم که ریچارد الکساندر قبلاً چنین فرضیه‌ای را مطرح کرده بوده است. (در چاپ‌های بعدی نسخه اول یک پاورقی به منظور تصدیق این امر اضافه شد.) خود الکساندر و همچنین دیگر محققان با تکیه بر داده‌های کمی حاصله از پژوهش‌های مردم‌شناختی درستی این فرضیه را بررسی کرده و نتایج مثبتی هم به دست آورده‌اند.

فصل ۲

تنظیم خانواده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۱۱۰- وین-ادواردز که عمده تقصیرِ اشاعه ایده انتخابِ گروه بر گردنِ اوست ...

معمولاً با وین-ادواردز برخوردِ ملایم‌تری می‌شود تا دیگر بدعت‌گذارانِ آکادمیک. عموماً، به خاطرِ مطرح کردنِ فرضیه‌ای که به طرزی بی‌چون و چرا اشتباه بود، اعتبارِ زیادی به او می‌دهند؛ چه این کارش باعث شد عده زیادی دقیق‌تر و شفاف‌تر به مبحثِ انتخاب بیاندیشند (هر چند به نظر کمی در این اعتباربخشی زیاده‌روی شده است). او خودش در سال ۱۹۷۸ با ذهنی باز و با منشی بزرگوارانه فرضیه‌اش را رد کرد و نوشت:

اکنون در میانِ زیست‌شناسانِ نظری اجماعِ عمومی بر این است که نمی‌توان مدل‌هایِ معتبری را طراحی کرد که در آنها انتخابِ گروه که روندی کند دارد بتواند از گسترشِ ژن‌هایِ خودخواه که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به مراتب سریع‌تر است و به برازشِ فرد کمک می‌کند پیشی بگیرد.
بنابراین، دیدگاهِ آنان را می‌پذیرم.

شاید این بازاندیشیش بزرگ‌منشانه به نظر بیاید، اما متأسفانه باز هم
نظرش بر می‌گردد و در آخرین کتابش بازاندیشیش را پس می‌گیرد.

امروزه اقبال زیست‌شناسان به فرضیهٔ انتخابِ گروه، به این معنا که
مدت‌هاست با آن آشنایی داریم، به مراتب حتی کمتر از زمانِ انتشارِ
نسخهٔ اولِ کتابم است. اما اگر خلافِ این فکر می‌کنید جایِ تعجب
ندارد؛ چرا که، مخصوصاً در آمریکا، نسلی برخاسته است که عبارتِ
«انتخابِ گروه» را مثلِ نقل و نبات حواله می‌کنند. آن را برایِ مواردی
که قبلاً مشخصاً و بدونِ چون و چرا چیزِ دیگری (مثلاً انتخابِ
خویشاوندانِ نزدیک) به شمار می‌آمده است استفاده می‌کنند (برایِ
عده‌ای هنوز هم آن موارد [نوعی انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک یا
چیزی دیگر] به حساب می‌آید). به نظرم فایده‌ای ندارد که بابتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



واژگانی که جدیداً باب شده است زیادی خونِ خود را کثیف کنم. اما جان مینارد اسمیت و دیگران حدودِ یک دهه پیش کلِ مقوله انتخابِ گروه را به شکلِ قانع‌کننده‌ای حل و فصل کردند و اکنون چقدر مایه عذاب است که می‌بینیم بینِ دو نسل و دو ملت که زبانی مشترک دارند چنین تفرقه عظیمی وجود دارد. واقعاً مایه تأسف است که می‌بینیم عده‌ای از فلاسفه که با تأخیر وارد این عرصه شده‌اند، تحتِ تأثیرِ این اصطلاحاتِ نامشخص که اخیراً باب شده است، از همان ابتدای امر دچار سردرگمی شده‌اند.

توصیه می‌کنم مقاله اخیرِ آلن گرافن را، تحتِ عنوانِ «انتخابِ طبیعی، انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک و انتخابِ گروه»، بخوانید. این مقاله با استدلالی روشن مسئله نوپدیدِ انتخابِ گروه را حل و فصل می‌کند. (امید دارم که اکنون استدلالاتِ روشنِ او [به لطفِ دانستنِ مطالبِ مطروحه در این کتاب] قطعی و مسلم بنماید.)

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فصل ۸

نبردِ نسل‌ها

صفحه ۱۲۴ - آر. ال. تریورز، در سال ۱۹۷۲، این مشکل را ... به زیبایی حل کرد.

روبرت تریورز که مقاله‌هایش در آغاز دهه ۷۰ مهم‌ترین منبع الهام من برای نوشتن نخستین نسخه این کتاب بود و بیشتر قسمت‌های فصل ۸ بازگوکننده ایده‌های اوست، سرانجام کتاب خود را، با نام «فرگشت اجتماعی»، منتشر کرد. نه فقط به خاطر محتوای اصلیش، بلکه همچنین به خاطر سبکش آن را توصیه می‌کنم. استدلال‌اتش شفاف و از لحاظ آکادمیک دقیق است و درست به میزانی کافی شوخ‌طبعی و عدم جدیت را چاشنی آن کرده است که افراد گنده دماغ را دست

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بیاندازد. همچنین، روایت‌هایی شخصی را نیز در خلالِ مطالبش ذکر کرده است. نمی‌توانم جلویِ خود را بگیرم و از آوردنِ این نقلِ قولِ کوچکِ خودداری کنم. ترپورز هیجانِ خود را هنگامِ مشاهدهٔ رابطهٔ میانِ دو بابونِ نرِ رقیب در کنیا این گونه شرح می‌دهد: «هیجانم دلیلِ دیگری هم دارد و آن همزادپنداریِ ناخودآگاهم با آرتور است. آرتور یک جوانِ رعنايِ مذکر بود ...» ترپورز با افزودنِ فصلی جدید در موردِ نزاعِ بینِ والد و فرزند این مبحث را به روزرسانی کرده است. به جز چند مثالِ عینی، شاید واقعاً کمتر چیزی را بتوان به مقاله‌اش که در سالِ ۱۹۷۴ نوشته بود اضافه کرد. این نظریه در گذرِ زمان ارزشش ثابت شده است. مدل‌سازی‌هایِ ریاضیِ دقیقِ ثابت کرده است که استدلالاتِ عموماً زبانیِ ترپورز نتیجهٔ منطقیِ نظریهٔ داروینی پذیرفته‌شدهٔ امروزه است.



صفحه ۱۳۵- به نظر او، والدین همیشه برنده‌اند.

الکساندر در سال ۱۹۸۰ با ذهنی باز در کتابش، «داروینیسیم و امور انسانی» (صفحه ۳۹)، حرف پیشین خود را رد کرده و نوشته است این که زمانی گفته بود پیروزی والدین در نبرد والدین و فرزندان ناگزیر از اصول بنیادی داروینیسیم نتیجه می‌شود اشتباه بوده است. اما حال چنین می‌پندارم که می‌شود دیدگاه او را مبنی بر این که والدین نسبت به فرزندان‌شان در نبرد نسل‌ها از مزیتی نامتقارن برخوردارند، به کمک نوع دیگری از استدلال، تحکیم بخشید. من این استدلال را از اریک چارنو آموخته‌ام.

چارنو در باب حشرات اجتماعی و خاستگاه طبقات نازا نوشته بود، اما می‌توان استدلالش را تعمیم داد و من صورت کلی‌تر آن را در ادامه بیان خواهم کرد. یک حیوان ماده را از یک گونه تک‌همسر در نظر بگیرید که در آستانه بلوغ است و لزومی هم ندارد که آن گونه حشره باشد. تصور کنید که در آستانه بلوغ است. بر سر این دوراهی مانده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است که آیا باید خانه‌اش را ترک کند و به تنهایی تولیدِ مثل کند یا این که در آشیانه والدینش بماند و در بزرگ کردنِ خواهر و برادرانِ کوچک‌ترش کمک کند. به خاطرِ عاداتِ تولیدِ مثلی که دارند، خیالش راحت است که مادرش تا آینده‌ای دور همچنان خواهر و برادرانی تنی برایش خواهد زایید. بر اساسِ منطقِ همیلتون، این خواهر و برادران به اندازهٔ فرزندانِ آن ماده از لحاظِ ژنتیکی برایش «ارزشمند» خواهند بود.

مادامی که فقط خویشاوندیِ ژنتیکی را در نظر بگیریم، برایِ آن حیوانِ مادهٔ جوان بینِ این دو راه فرقی نیست. این که برود یا بماند «برایش مهم نیست». اما، برعکس، برایِ والدینش این موضوع به هیچ وجه بی‌اهمیت نیست. از دیدِ مادرِ پیرش، دو راه وجود دارد: داشتنِ نوه‌هایِ بیشتر یا به دنیا آوردنِ بچه‌هایِ بیشتر. بچه‌هایِ جدید، از لحاظِ ژنتیکی، دو برابرِ نوه‌هایِ جدید ارزش دارند. در نبردِ بینِ والدین و فرزندان بر سرِ این که بچه آشیانه را ترک کند یا در آشیانه بماند و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت **رایگان** در دسترس

عموم قرار داد.



[در بزرگ کردن خواهر و برادرانش کمک] کند، نظر چارنو این خواهد بود که والدین مثل آب خوردن در این نزاع پیروز می‌شوند. دلیل خیلی قانع‌کننده‌ای هم برای آن وجود دارد: فقط والدین اند که به این قضیه به عنوان یک نزاع نگاه می‌کنند!

تا حدودی شبیه به مسابقه‌ای بین دو ورزشکار است که در آن به یکی از شرکت‌کنندگان گفته‌اند فقط در صورت برنده شدن ۱۰۰۰ پوند می‌دهند و به دیگری گفته‌اند چه ببرد و چه ببازد، ۱۰۰۰ پوند برنده می‌شود. طبیعتاً انتظار داریم که ورزشکار اول بیشتر از جان مایه بگذارد و در صورت برابر بودن شرایط دو مسابقه‌دهنده، احتمال می‌دهیم که ورزشکار اول مسابقه ببرد. در واقع، نکته‌ای که از چارنو می‌توان استنباط کرد از این قیاس هم قوی‌تر است؛ چون هزینه دویدن آن قدرها زیاد نیست که کسی از انجامش منصرف شود، حال چه پاداشی مالی در کار باشد و چه نباشد. این شرایط آرمانی المپیکی حالتی تجملاتی دارد که در بازی‌های داروینی یافت نمی‌شود. در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بازی‌هایِ داروینی همیشه وقتی تلاش‌تان را رویِ یک جنبه بگذارید، از تلاش در جهتِ جنبه‌ای دیگر باز خواهید ماند. مانند این است که اگر در یک مسابقه از همت‌تان مایه گذاشتید، احتمالِ برنده شدن‌تان در مسابقاتِ آینده در پیِ خستگی کاهش می‌یابد.

شرایط در گونه‌هایِ مختلف متفاوت است؛ پس همیشه نمی‌توانیم نتایجِ بازی‌هایِ داروینی را پیش‌بینی کنیم. با وجودِ این، اگر تنها نزدیکیِ ژنتیکی را در نظر بگیریم و فرض را بر برقراریِ یک سامانهٔ جفت‌گیریِ تک‌همسری بگذاریم (دلیلش این است که دختر مطمئن باشد که خواهر و برادرانش خواهر و برادرانی تنی خواهند بود)، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که مادر موفق شود دخترِ جوان و بالغش را قانع کند که بماند و در [امورِ لانه] به او کمک کند. مادر بهرهٔ زیادی از این شرایط خواهد برد، اما دختر انگیزهٔ مقاومت در برابرِ تأثیراتِ مادرش را ندارد؛ چون از لحاظِ ژنتیکی گزینه‌هایِ موجود برایش توفیری ندارد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باز هم تأکید می‌کنم، در این استدلال فرض را بر این گذاشته‌ام که «دیگر شرایط یکسان است». با این که دیگر شرایط معمولاً یکسان نیست، باز هم استدلال به سبک چارنو ممکن است برای الکساندر یا هر کس دیگری که طرفدار نظریه دخالت‌های زیرکانه والدین است مفید باشد. به هر حال، استدلالات واقع‌گرایانه الکساندر — بزرگ و قوی‌تر بودن والدین و مانند آن — و پیش‌بینی برنده شدن والدین استدلالاتی معتبر است.

فصل ۹

نبرد جنس‌ها

صفحه ۱۴۰- ... تضاد منافع زوجین که با هم نسبتی [نسبی] ندارند

دیگر به کجا ممکن است ختم شود؟

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همچون بیشترِ مواقع، در این جمله نیز یک «در صورتِ یکسان بودنِ شرایط» نهفته است. ناگفته پیداست که جفت‌ها از همکاری با هم سودِ قابلِ توجهی می‌برند. این فرض در جایِ جایِ این فصل تکرار می‌شود. به هر حال، احتمال می‌رود که جفت‌ها در یک بازیِ مجموعِ ناصفر با هم شرکت داشته باشند، یک بازی که در آن هر دو طرف می‌توانند از طریقِ همکاریِ بردهایِ خود را افزایش دهند، نه این که یک نفر لزوماً به قیمتِ باختِ دیگری برنده شود (من این ایده را در فصلِ ۱۲ توضیح داده‌ام). این یکی از جاهایِ کتاب است که لحنِ زیاده از حد به سمتِ خودخواهانه دیدنِ زندگی و بدبینی نسبت به آن متمایل شد. در زمانِ خودش ضروری بود؛ چون دیگران از آن سویِ بوم افتاده بودند و دیدِ کاملاً متضادی را در موردِ دل‌بریِ حیوانات از هم داشتند. تقریباً همه متفق القول بودند و بدونِ هیچ گونه تردید فرض را بر این می‌گذاشتند که جفت‌ها سخاوت‌مندانه با هم همکاری می‌کنند. حتی احتمالِ بهره‌کشی را به ذهنِ خود راه نمی‌دادند. با در نظر گرفتنِ بافتارِ تاریخیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آن زمان، بدینیِ ظاهریِ جملهٔ اولم قابلِ درک خواهد شد، اما [اگر قرار بود آن را امروز بنویسم]، لحنِ ملایم‌تری را به کار می‌بردم. شرایطی مشابهی برایِ جملاتِ پایانیم در این فصل نیز که در موردِ نقش‌هایِ جنسیِ انسان است برقرار می‌باشد و اکنون گمان می‌برم که در انتخابِ واژگانِ دقت به خرج نداده‌ام. دو کتاب که عمیق‌تر به مبحثِ تفاوت‌هایِ جنسیتیِ انسان می‌پردازند از این قرارند: «سکس، فرگشت و رفتار»، نوشتهٔ مارتین دالی و مارگو ویلسون و «فرگشتِ رفتارِ جنسیِ انسان»، نوشتهٔ دونالد سیمونز.

صفحهٔ ۱۴۲- ... تعدادِ بچه‌هایی که یک فردِ نر می‌تواند داشته باشد در معنایِ واقعی نامحدود است. بیگاری کشیدن از مادگان از اینجا آغاز می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اکنون گمان می‌برم که تأکید بر نابرابریِ بزرگیِ اسپرم و تخمک به عنوان پایهٔ نقش‌های جنسیتی موجبِ کژفهمی می‌شود. حتی اگر بگوییم که اسپرم کوچک و کم‌هزینه است، تولیدِ میلیون‌ها اسپرم و تخلیهٔ آن در یک جفتِ ماده، با وجودِ تمامِ رقابتی که وجود دارد، اصلاً کم‌هزینه نیست. اکنون ترجیح می‌دهم که عدمِ تقارنِ بنیادیِ بینِ نرها و ماده‌ها را به این طریق توجیه کنم.

بیاید [استدلال‌مان را] با دو جنس شروع کنیم که هیچ یک از ویژگی‌هایِ نر و ماده را ندارند. به آن‌ها عناوینی خنثی می‌دهیم: آ و ب. تنها چیزی که مشخص می‌کنیم این است که هر جفت‌گیری باید الزاماً بینِ یک آ و یک ب رخ دهد. حال هر حیوانی، چه آ و چه ب، با یک شرایطِ مصالحه‌آمیز روبرو است. زمان و انرژی را که صرفِ مبارزه با رقبا می‌شود نمی‌شود رویِ فرزندانِ کنونی گذاشت. برعکسِ آن هم صادق است. می‌شود انتظار داشت که هر حیوان تلاش را بینِ این دو زمینه تقسیم کند. نتیجه‌ای که داریم به آن می‌رسیم این است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که افرادِ آ و ب ممکن است در نقاطِ مختلفی به تعادل برسند و وقتی این اتفاق رخ داد، از آن جا به بعد تفاوتِ شان رفته رفته بیشتر می‌شود. به منظورِ روشن‌تر شدنِ بحث، تصور کنید که دو جنسِ آ و ب از همان آغاز با هم تفاوت دارند، از این جهت که یکی با سرمایه‌گذاری بر روی فرزندان به موفقیتِ خود کمک می‌کند و دیگری با سرمایه‌گذاری در مبارزه (منظورم از «مبارزه» هر گونه نزاعِ بینِ یک جنس است). در آغاز، ممکن است تفاوتِ دو جنس بسیار جزئی باشد، اما بحثِ من این است که این تفاوت به طورِ ذاتی مستعدِ بیشتر شدن است. مثلاً جنسِ آ در آغاز در پیِ مبارزه موفقیتِ بیشتری در تولیدِ مثل پیدا می‌کند تا از رفتارِ والدی. اما جنسِ ب در آغاز به کمکِ رفتارِ والدی موفقیتِ بیشتری در تولیدِ مثل پیدا می‌کند. این بدان معناست که درست است که جنسِ آ از مراقبتِ والدینی سود می‌برد، اما به عنوانِ مراقبتِ والدین، تفاوتِ میانِ یک مراقبت‌کنندهٔ موفق و یک مراقبت‌کنندهٔ ناموفق در میانِ جنسِ آ کمتر از تفاوتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک مبارزِ موفق و یک مبارزِ ناموفق در میانِ جنسِ آ است. اما در میانِ جنسِ ب درست برعکسِ آن صادق است. پس اگر آ و ب هر دو به یک میزان انرژی بگذارند، آ با سرمایه‌گذاریِ آن انرژی در مبارزه سود بیشتری می‌برد، اما ب با صرف نکردنِ آن انرژی بر روی مبارزه و سرمایه‌گذاریِ آن در مراقبتِ والدینی سود بیشتری به خود خواهد رساند.

بنابراین، در نسل‌های آینده، افرادِ متعلق به جنسِ آ کمی بیشتر از والدین‌شان به مبارزه خواهند پرداخت و افرادِ متعلق به جنسِ ب کمتر از والدین‌شان به مبارزه خواهند پرداخت و بیشتر از آن‌ها رویِ مراقبتِ سرمایه‌گذاری خواهند کرد. حال تفاوتِ بهترین آ و بدترین آ از لحاظِ مبارزه از قبل هم بیشتر خواهد بود و تفاوتِ میانِ بهترین آ و بدترین آ از لحاظِ سرمایه‌گذاری بر رویِ مراقبت از قبل هم کمتر خواهد بود. بنابراین، یک آ با صرفِ انرژیِ بر رویِ مبارزه سود بیشتری می‌برد و از صرفِ انرژی بر رویِ مراقبت سودی به مراتب کمتر. در گذر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نسل‌ها، دقیقاً برعکس همین اتفاق برای جنس ب می‌افتد. ایده محوری این است که یک تفاوت اولیه جزئی میان دو جنس موجب افزایش پیوسته خود خواهد شد: انتخاب طبیعی ممکن است از یک تفاوت جزئی آغاز شود و آن تفاوت را بزرگ و بزرگ‌تر کند تا زمانی که افراد آ به چیزی تبدیل می‌شوند که ما امروزه آن‌ها را نر می‌خوانیم و افراد ب به چیزی که امروزه ماده می‌خوانیم. تفاوت اولیه آن قدر کوچک است که احتمال رخ دادن تصادفی آن نیز وجود دارد. به هر حال، احتمالش خیلی کم است که شرایط اولیه دو جنس دقیقاً یکسان بوده باشد.

چنان که می‌بینید، این نظریه شبیه نظریه جدایی گامت‌های اولیه و تبدیل آن‌ها به اسپرم و تخمک است که پارکر، بیکر و اسمیت شالوده آن را چیده بودند و در صفحه ۱۴۲ در موردش صحبت کردیم. استدلالی که در این جا مطرح شد کلی‌تر است. جدایی و تبدیل به اسپرم و تخمک تنها یک جنبه از جدایی بنیادی نقش‌های جنسیتی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است. به جایِ این که جداییِ اسپرم و تخمک را عاملِ اولیه تلقی کنیم و سعی کنیم تمام ویژگی‌هایِ نر و ماده را به آن نسبت دهیم، اکنون استدلالی را مطرح کردیم که جداییِ اسپرم و تخمک و هم بقیه جنبه‌ها را به یک شیوه توضیح می‌دهد. تنها فرضی که می‌گیریم این است که دو جنس وجود دارد که با هم آمیزش می‌کنند؛ به جز آن دیگر لازم نیست چیزی را در موردِ آن دو جنس بدانیم. با این فرضِ جزئی شروع می‌کنیم و انتظار داریم که دو جنس هر چقدر هم در آغاز با هم یکسان باشند، به دو جنسِ متفاوت انشعاب خواهند یافت که هر یک در روش‌هایِ تولیدِ مثلیِ متضاد و مکملِ یک‌دیگر تخصص پیدا خواهند کرد. جداییِ بینِ اسپرم و تخمک نشانهٔ این جداییِ کلی‌تر است، نه عاملِ آن.



صفحه ۱۵۰- بیاید روشِ مینارد اسمیت در تحلیلِ رقابت‌هایِ خشونت‌آمیز در پیش بگیریم و آن را رویِ سکس اعمال کنیم.

خودِ مینارد اسمیت بر رویِ ایده‌ی یافتنِ ترکیبی از استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی در یک جنس که با ترکیبی از استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتیِ جنسی دیگر در تعادل است کار کرده و آن را گسترش داده است و به طورِ مستقل، اما در جهتی مشابه، آلن گرافن و ریچارد سیبلی نیز بر رویِ این ایده تحقیقاتِ بیشتری را انجام داده‌اند.

تحقیقِ گرافن و سیبلی از لحاظِ فنی پیشرفته‌تر است، اما تحقیقِ مینارد اسمیت را بهتر می‌توان در قالبِ واژگان بیان کرد. به طورِ خلاصه، او [استدلالش را] با در نظر گرفتنِ دو استراتژیِ محافظت و متار که شروع می‌کند که هر یک از جنس‌ها می‌توانند آن‌ها را در پیش بگیرند. مانندِ مدلِ من که از «پرناز/ولنگار و وفادار/زن‌باره» تشکیل شده بود، در این مدل نیز پرسشی که به دنبالِ یافتنِ پاسخش هستیم این است که چه

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ترکیبی از استراتژی‌ها در میانِ نرها در مقابلِ چه ترکیبی از استراتژی‌ها در میانِ مادگان پایدار است؟ پاسخ‌مان به این بستگی دارد که در موردِ شرایطِ اقتصادیِ گونه چه فرض‌هایی را در نظر می‌گیریم. اما جالب این جاست که هر چقدر هم فرض‌های اقتصادی‌مان را تغییر دهیم، با دامنهٔ بزرگی از برآمدهای پایدار که از لحاظِ کمی تفاوتِ قابل توجهی دارند مواجه نخواهیم شد. مدل‌مان معمولاً به چهار برآمدِ پایدار ختم خواهد شد. این چهار برآمد بر اساسِ حیواناتی که نمایندۀ آن‌ها هستند نام‌گذاری شده‌اند. این برآمدها از این قرارند: اردک (نر متار که می‌کند، ماده محافظت)، ماهیِ آبنوس (ماده متار که می‌کند؛ نر محافظت)؛ مگسِ سرکه (هر دو متار که می‌کنند)؛ و گیون (هر دو محافظت می‌کنند).

و حال یک نکتهٔ جالب‌تر. یادتان است که در فصلِ ۵ گفتیم استراتژیِ پایدارِ فرگشتی ممکن است در هر یک از دو برآمد حاصل شود و هر دو به یک اندازه پایدارند؟ این موضوع در موردِ مدلِ مینارد اسمیت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هم صدق می‌کند. چیزی که از همه جالب‌تر است این است که جفت‌های خاصی از این برآمدها، تحت شرایط اقتصادی یکسان، مشترکاً پدیدارند. مثلاً تحت مجموعه‌ای از شرایط، هم اردک و هم ماهی آبنوس پدیدار است. این که در عمل کدام یک ظهور پیدا می‌کند به شانس، یا به بیان دقیق‌تر، به اتفاقاتی بستگی دارد که در تاریخ فرگشتی [گونه] رخ داده است؛ یعنی به شرایط اولیه. تحت شرایطی دیگر، هم گیون پدیدار است و هم مگس سرکه.

باز هم اتفاقات تاریخی تعیین می‌کند که کدام یک از این دو در یک گونه خاص ظهور پیدا خواهد کرد. اما تحت هیچ شرایطی گیون و اردک مشترکاً پدیدار نخواهند بود و همچنین پدیدار شدن اشتراکی اردک و مگس سرکه هم با هم غیرممکن است. از تحلیل ترکیبات مختلف این استراتژی‌های پدیدار فرگشتی سازگار و ناسازگار که از باب مزاح می‌توانیم به آن‌ها «جفت‌های پدیدار» بگوییم نتایج جالبی به دست می‌آید که در بازسازی تاریخ فرگشتی به ما کمک خواهد کرد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برای نمونه، بر اساس آن می‌توانیم بعضی گذارها را بین سامانه‌های جفت‌گیری در تاریخ فرگشتی محتمل و بعضی دیگر را نامحتمل تلقی کنیم. مینارد اسمیت این ارتباطات تاریخی را در یک بررسی اجمالی از الگوهای جفت‌گیری در قلمرو حیوانات بررسی می‌کند و مقاله‌اش را با این پرسش بلاغی به پایان می‌رساند: «چرا پستان‌داران نر شیر نمی‌دهند؟»

صفحه ۱۵۳- ... می‌توان نشان داد که در واقع نوسانی صورت

نمی‌گیرد. سیستم به یک حالت پایدار سوق پیدا می‌کند.

شوربختانه باید بگوییم که این گزاره اشتباه است. اما اشتباهش نکته جالبی دارد و به همین خاطر این اشتباه را گذاشتم در کتاب بماند تا زمانی را صرف روشن کردنش نکنیم. از همان نوع اشتباهی است که گیل و ایوز در مقاله اولیه مینارد اسمیت و پرایس پیدا کرده بودند (رجوع شود به یادداشت صفحه ۷۴). دو زیست‌شناس ریاضیاتی، پی.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شوستر و کی. زیگموند، که در اتریش فعالیت می کنند به این اشتباه من اشاره کردند.

من به درستی حساب کرده بودم که در صورت برقراری نسبتی خاص بین نرهای وفادار به زن باره و مادگان پرناز به ولنکار، دو نوع نر و دو نوع ماده به یک اندازه موفق خواهند بود. این حالت واقعاً یک حالت تعادل است، اما بررسی نکردم که آیا این تعادل پایدار است یا نه. این امکان وجود داشت که یک خط مرزی متزلزل باشد و نه یک مرز پایدار و مستحکم. برای بررسی پایداری، باید ببینیم که در صورت بر هم زدن جزئی حالت تعادل چه اتفاقی می افتد (اگر یک توپ را از خط مرزی رد کنید، می افتد؛ اگر آن را از مرکز یک مرز پایدار پرتاب کنید، باز می گردد). در مثال عددی که من آورده بودم، نسبت تعادل برای نرها پنج هشتم وفادار و سه هشتم زن باره بود. حال اگر، به صورت اتفاقی، نسبت زن بارگان جمعیت اندکی بالاتر از حد تعادل برود، چه می شود؟ برای این که حالت تعادل پایدار و خود-

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تصحیح‌گر تلقی شود، باید موفقیتِ زن‌بارگان اندکی کاهش پیدا کند.

شوربختانه، چنان که شوستر و زیگموند نشان دادند، چنین اتفاقی نمی‌افتاد. برعکس، زن‌بارگان موفق‌تر هم شدند! تعدادشان در جمعیت صرفاً موجبِ تحکیم‌شان نبود، بلکه تعدادشان را افزایش می‌داد. این افزایش تا ابد ادامه نمی‌یافت، بلکه فقط تا نقطه‌ای ادامه می‌یافت. اگر این مدل را به صورتِ پویا رویِ یک رایانه اجرا کنید — کاری که خودم اکنون انجام داده‌ام — با چرخه‌ای تکراری و بی‌پایان مواجه خواهید شد. جالب این جاست که این دقیقاً همان چیزی است که در صفحه ۱۵۲ شرح داده بودم، اما تصورم این بود که فقط برای تسهیل توضیحاتم است که دارم از آن بهره می‌گیرم، همان گونه که برای بازها و کبوترها از این روش استفاده کرده بودم. با مقایسه این سناریو با سناریو بازها و کبوتران، به اشتباه خیال می‌کردم که این چرخه صرفاً فرضی است و سامانه مورد بحث واقعاً به تعادلی پایدار خواهد رسید.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کلام پایانیِ شوستر و زیگموند دیگر حرفی برای گفتن باقی
نمی‌گذارد:

به طور خلاصه، دو نتیجه قابل استنتاج است:
(آ) این که نبردِ جنس‌ها با درندگیِ شباهتِ فراوان دارد و
(ب) این که رفتارِ عشاق همچون ماه متغیر و مانندِ هوا
غیر قابل پیش‌بینی است.

بدیهی است که مردم در گذشته برای پی بردن به این موضوع نیازی به
معادلاتِ دیفرانسیلی نداشتند.

صفحهٔ ۱۵۵- این گونه جان‌سپاری‌ها از سویِ والد ... در میانِ ماهی‌ها
رواج دارد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چرا؟ مارک ریدلی فرضیه کارشناسی تمزین کارلایل را در مورد ماهی‌ها به صورت مقایسه‌ای، در قالب پژوهشی جامع بر روی مراقبت والدینی در قلمرو حیوانات، مورد مطالعه قرار داده است. مقاله‌اش یک پژوهش ناب و مثال‌زدنی است که، همچون فرضیه کارلایل، خاستگاهش مقاله‌ای بود که برای کلاس من در دوره کارشناسی نوشته بود. متأسفانه، [یافته‌هایش] فرضیه کارلایل را تأیید نمی‌کند.

صفحه ۱۵۸- ... رپی فرآیندی ناپایدار و خارج از کنترل ...

نظریه غیرقابل کنترل بودن انتخاب جنسی را که آر. ای. فیشر برای نخستین بار به صورت بسیار خلاصه مطرح کرده بود اکنون توسط آر. لاند و دیگران به صورت ریاضی شرح داده شده است. با این که حال به موضوع دشواری بدل شده است، اگر بتوانیم به صورت مفصل درباره‌اش بحث کنیم، می‌توانیم آن را به زبان غیرریاضی نیز بیان کنیم. اما لازم است که یک فصل کامل را به آن اختصاص دهیم و من

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در کتاب «ساعت‌سازِ ناینِنا» این کار را کرده‌ام (فصل ۸). پس بیش از این درباره‌اش سخن نمی‌گویم.

در عوض، به یکی دیگر از مسائلِ انتخابِ جنسی می‌پردازم که در هیچ یک از کتاب‌هایم به اندازه کافی به آن نپرداخته‌ام. تنوع لازم [برای انتخابِ طبیعی] چگونه حفظ می‌شود؟ انتخابِ طبیعیِ داروینی تنها در صورتی عمل می‌کند که تنوعِ ژنتیکی کافی وجود داشته باشد که بتواند رویِ آن کار کند. به عنوانِ مثال، اگر بخواهید خرگوش‌هایی را پرورش دهید که گوش‌هایِ درازی دارند، در آغاز موفق می‌شوید. خرگوش‌هایِ عادی در جمعیتِ وحشیِ اندازه‌گوشی متوسط دارند (البته مطابقِ استانداردِ خرگوش‌ها، نه طبقِ استانداردهایِ ما؛ از دیدِ ما گوش‌هایشان خیلی بزرگ است). تعدادِ انگشت‌شماری از خرگوش‌ها گوش‌هایِ کوچک‌تر از معمول دارند و تعدادِ انگشت‌شماری گوش‌شان از حالتِ عادی بزرگ‌تر است. اگر فقط آن‌هایی را که گوش‌هایشان از همه بزرگ‌تر است برای زاد و ولد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انتخاب کنید، در افزایشِ متوسطِ طولِ گوشِ در نسل‌هایِ آینده موفق می‌شوید. البته برایِ مدتی محدود. اما اگر همچنان به پرورشِ آن‌هایی که گوش‌شان از همه بزرگ‌تر است ادامه دهید، زمانی خواهد رسید که دیگر تنوعِ لازم را در اختیار ندارید. همهٔ خرگوش‌ها «بزرگ‌ترین» گوشِ ممکن را خواهند داشت و روندِ فرگشت توقف پیدا می‌کند. در فرگشتِ عادی چنین چیزی مشکل محسوب نمی‌شود؛ چون اکثرِ محیط‌ها به صورتِ مستمر و یکپارچه در یک جهت فشار نمی‌آورد. «بهترین» طول برایِ هر یک از اندام‌هایِ حیوان «اندکی بیشتر از حدِ میانگینِ کنونی» نیست. بهترین طول معمولاً یک کمیتِ ثابت است، مثلاً ۷ سانتی‌متر. اما انتخابِ جنسی این ویژگیِ عجیب را دارد که به دنبالِ خصوصیتی «بهینه» است که مدام تغییر می‌کند. شاید زن‌ها، فارغ از این که اندازهٔ گوشِ جمعیتِ کنونی چقدر است، واقعاً طالبِ گوش‌هایِ بزرگ‌تری در میانِ آن‌ها باشند. پس واقعاً ممکن است که [فرگشت] با بحرانِ کمبودِ تنوعِ روبرو شود. با وجودِ این، چنان که بر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌آید انتخابِ جنسی در کارش موفق بوده است. ما شاهدِ زینت‌هایِ مردانهٔ بسیار اغراق‌آمیزی هستیم. چنان که بر می‌آید با یک تناقضِ روبرو هستیم که می‌توانیم آن را «تناقضِ از بین رفتنِ تنوع» بنامیم.

راهِ حلی که لاند برای این تناقض پیشنهاد می‌کند جهشِ ژنتیکی است. به عقیدهٔ او، همیشه جهشِ کافی برایِ پیشبردِ انتخابِ طبیعی وجود دارد. دلیلِ شکِ سابقِ [محققین] به این دیدگاه این بود که جهشِ ژنتیکیِ یک ژن را در هر دوره مدّ نظر قرار می‌دادند. تصور می‌کردند که سرعتِ جهش در هر مکانِ ژنتیکی کمتر از آنی است که بتواند تناقضِ از بین رفتنِ تنوعِ ژنتیکی را حل کند. لاند به ما یادآور می‌شود که «دُم» و دیگر مواردی که انتخابِ جنسی رویِ آن کار می‌کند تحتِ تأثیرِ تعدادِ کثیری از ژن‌هایِ مختلف («ژن‌هایِ چندگانه») است که تأثیراتِ جزئی‌شان رویِ هم انباشته می‌شود.

افزون بر این، همین طور که فرگشت پیش می‌رود، مجموعهٔ ژن‌هایِ چندگانهٔ مرتبط [به تغییرِ مطلوبِ انتخابِ جنسی] مدام تغییر می‌کند. به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دیگر سخن، ژن‌های جدیدی در مجموعه به کار گرفته می‌شوند که بر تنوع «اندازهٔ دُم» تأثیر می‌گذارند و ژن‌های قدیمی از بین می‌روند.

جهش ژنتیکی ممکن است بر هر یک از این ژن‌های این مجموعهٔ بزرگ و در حال تغییر تأثیر بگذارد. بدین ترتیب، تناقض از بین رفتن تنوع خود از بین می‌رود.

دابلو. دی. همیلتون پاسخ متفاوتی را برای این تناقض ارائه می‌دهد. پاسخش به این مسئله مانند پاسخ این روزهایش به هر مسئلهٔ دیگر است: «انگل‌ها». دوباره گوش‌های خرگوش را در نظر بگیرید. بهترین طول گوش برای خرگوش احتمالاً به عوامل صوت‌شناختی (آکوستیک) مختلف بستگی دارد. دلیلی ندارد که انتظار داشته باشیم این عوامل، در گذر نسل‌ها، در جهت یکسان و یکپارچه‌ای تغییر کند. شاید بهترین طول گوش خرگوش یک ثابت مطلق نباشد، اما خیلی محتمل نیست که انتخاب طبیعی آن قدر در جهتی خاص پیش برود که تنوعی که استخر ژنی کنونی به سادگی در اختیارش می‌گذارد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برایش کافی نباشد و مجبور شود از آن تجاوز کند. در نتیجه، با تناقض از بین رفتنِ تنوع مواجه نیستیم.

اما حال به محیطِ شدیداً در حالِ تغییری فکر کنید که انگل‌ها به وجود می‌آورند. در دنیایی پر از انگل، فشارِ انتخابیِ قوی در جهتِ تواناییِ مقابله با آن‌ها وجود دارد. انتخابِ طبیعی به نفعِ خرگوشانی عمل می‌کند که آسیب‌پذیری‌شان در مقابلِ انگل‌هایی که دور و برشان است از همه کمتر است. نکتهٔ اصلی که باید به آن توجه کنیم این است که این انگل‌ها همیشه یکسان نیستند. بلایایی همچون طاعون می‌آیند و می‌روند. امروز خرگوش‌ها با خرگوشِ مرگی (میکسوماتوز^۱) مواجهند، سالِ دیگر با چیزی معادلِ طاعونِ سیاه، سالِ بعدش با چیزی معادلِ ایدز و این داستان به همین ترتیب ادامه دارد. سپس، بعد از مثلاً دوره‌ای ده ساله، دوباره خرگوشِ مرگی باب می‌شود و داستان به همین شکل تکرار می‌شود. یا ممکن است ویروسِ

¹ myxomatosis



خرگوش مرگی خود به نحوی جهش پیدا کند که هر گونه سازگاری را که خرگوش‌ها ابداع کرده‌اند خنثی کند. همیلتون چرخه‌های ضدسازگاری و ضد-ضدسازگاری نامتناهی را متصور می‌شود که در گذرِ زمان ظهور پیدا می‌کنند و به طرزِ غیرقابل‌انتظاری تعریفِ «بهترین» خرگوش را تغییر می‌دهند.

نتیجۀِ نهاییِ آن این است که تفاوتِ بسیار مهمی بینِ سازگاری در جهتِ مقاومت در برابرِ بیماری و سازگاری با محیطِ فیزیکی وجود دارد. در حالی که ممکن است «بهترین» طولِ ثابتی برای پایِ خرگوش وجود داشته باشد، وقتی که مقاومت در برابرِ بیماری را در نظر می‌گیریم، هیچ «بهترین» خرگوشی وجود ندارد. با پیدایشِ خطرناک‌ترین بیماریِ کنونی، «بهترین» خرگوشِ کنونی نیز تغییر می‌کند. آیا انگل‌ها تنها نیروهای انتخابی هستند که چنین تأثیری دارند؟ به عنوانِ مثال، آیا ممکن است این امر در موردِ درندگان و طعمه‌ها هم صادق باشد؟ همیلتون نظرش این است که آن‌ها هم اصولاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مانند انگل‌ها هستند. اما سرعتِ فرگشت‌شان به تندیِ انگل‌ها نیست. و احتمالِ این که فرگشتِ ژن به ازای ژنِ ضدسازگاری‌هایِ مختلف در انگل‌ها بهتر از درندگان و طعمه‌ها باشد بیشتر است. همیلتون از ایدهٔ چالش‌هایِ دوره‌ای که انگل‌ها به وجود می‌آورند استفاده می‌کند و نظریه‌ای عمومی‌تر را معرفی می‌کند، نظریه‌ای که توضیح می‌دهد اصلاً دلیلِ وجودِ آمیزشِ جنسی چیست. اما این جا با این مسئله سر و کار داریم که چگونه از انگل‌ها برای حلِ تناقضِ از بین رفتنِ تنوع در انتخابِ جنسی استفاده می‌کند. او بر این باور است که مقاومت در برابرِ بیماریِ وراثتی در میانِ نرها مهم‌ترین معیارِ انتخابِ نرها توسطِ مادگان است. بیماریِ چنان بلایِ عظیمی است که مادگان از تواناییِ تشخیصِ آن در جفتِ بالقوهٔ خود بهرهٔ بسیار زیادی می‌برند. ماده‌ای که به خوبیِ یک پزشک می‌تواند بیماری را تشخیص دهد و صرفاً سالم‌ترین نر را به عنوانِ جفتِ خود انتخاب می‌کند معمولاً ژن‌هایِ سالمی را هم برایِ فرزندانِ خود به دست می‌آورد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حال چون تعریفِ «بهترین خرگوش» همیشه در حالِ تغییر است، همیشه عاملِ مهمی وجود دارد که مادگان به عنوانِ معیارِ انتخابِ نر از آن استفاده می‌کنند. همیشه نرهایی «خوب» و نرهایی «بد» وجود دارند. همهٔ آن‌ها پس از نسل‌های متمادی از انتخابِ طبیعی «خوب» نمی‌شوند؛ چون تا آن زمان انگل‌ها عوض شده‌اند و تعریفِ یک خرگوشِ «خوب» هم با آن عوض شده است. ژن‌هایی که برای مقاومت در برابرِ سویه‌ای از ویروسِ خرگوش مرگی خوب هستند برایِ جهشِ بعدیِ ویروسِ خرگوش مرگی کارگر نخواهند افتاد. و این چرخه با فرگشتِ بیماری‌های جدید به صورتِ نامتناهی ادامه می‌یابد. انگل‌ها هیچ وقت دست از کار نمی‌کشند؛ پس مادگان هم از جست‌وجوی بی‌امانِ خود برایِ جفتِ سالم دست نخواهند کشید.

نرها به برانداز شدن توسطِ مادگانی که همچون پزشک عمل می‌کنند چگونه واکنش نشان می‌دهند؟ آیا [انتخابِ طبیعی] به نفعِ ژن‌هایی عمل خواهد کرد که می‌توانند ادایِ سالم بودن را در بیاورند؟ در آغاز

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شاید، اما انتخابِ طبیعی هم بعد بر رویِ مادگان کار می‌کند تا مهارت‌هایِ تشخیصیِ آن‌ها را بهبود دهد و آن‌ها را قادر سازد که جعلی‌ها را از جفت‌هایِ واقعاً سالم تشخیص دهند. همیلتون بر این باور است که مادگان سرانجام به چنان پزشکانِ قابلی تبدیل می‌شوند که نرها مجبور می‌شوند اگر دست به تبلیغ می‌زنند، تبلیغ‌شان صادقانه باشد. اگر در [نمودی از] تبلیغِ جنسی در میانِ نرها اغراق می‌شود، دلیلش آن است که این نمود معیاری اصیل و واقعی برایِ سلامتِ فرد است. نرها به نحوی فرگشت پیدا می‌کنند که، در صورتِ سالم بودن، مادگان به سادگی سلامت‌شان را تشخیص دهند. نرهایی که واقعاً سالم‌اند با کمالِ میل سلامتِ خود را تبلیغ می‌کنند. بدیهی است که ناسالم‌ها چنین نمی‌کنند، اما چه کاری از آن‌ها بر می‌آید؟ اگر دستِ کم تلاش نکنند که گواهی را برایِ سلامتِ خود بیاورند، مادگان بدترین نتیجه‌هایِ ممکن را برداشت می‌کنند. در ضمن، از تشبیهِ مادگان به پزشک نباید برداشت شود که مادگان علاقه‌ای به درمانِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نرها دارند. تنها دغدغه‌شان تشخیص است و این دغدغه دغدغهٔ نوع‌دوستانه‌ای نیست. و به گمانم دیگر نیازی نیست به خاطر استفاده از استعاراتی چون «صداقت» و «برداشتِ نتیجه» عذرخواهی کنم.

پس بر می‌گردیم به بحثی که داشتیم در موردِ تبلیغ مطرح می‌کردیم. مانند این است که نرها توسطِ مادگان مجبور می‌شوند که دماسنج‌هایی بالینی را فرگشت دهند که همیشه از دهان‌شان بیرون زده است و مادگان می‌توانند به راحتی و با شفافیتِ تمام آن را بخوانند. این «دماسنج‌ها» کنایه از چه چیزهایی می‌تواند باشد؟ برای نمونه، دم بسیار بلندِ مرغِ بهشت را در نظر بگیرید. حتماً توجیهِ پیچیدهٔ فیشر از این زینتِ شگفت‌انگیز را از قبل به یاد دارید. توجیهِ همیلتون به کل واقع‌گرایانه‌تر و بی‌آلایش‌تر است. یکی از علائمِ بیماری در پرندگان اسهال است. اگر پرنده‌ای دُمِ بزرگی داشته باشد، اسهال به احتمالِ زیاد آن را به هم می‌ریزد. پرنده اگر بخواند اسهالِ خودش را پنهان کند، بهترین کاری که می‌تواند بکند این است که دُمِ بلند نداشته

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



باشد. به طریقِ مشابه، اگر پرنده بخواهد نشان دهد که به اسهال دچار نیست، بهترین کاری که می‌تواند بکند این است که دُمی بزرگ داشته باشد. بدین صورت، تمیز بودنِ دُم بزرگش بیشتر به چشم می‌آید. اگر دُم بزرگی نداشته باشید، مادگان نمی‌توانند ببینند که آن دُم تمیز است یا نه و بدترین نتیجه ممکن را برداشت می‌کنند. همیلتون خودش این توجیه را برای دُم مرغ بهشت ارائه نکرده بود، اما این مثال به خوبی نشان می‌دهد که توجیهاتِ او از چه جنس است.

من مادگان را به پزشکانی تشخیص‌دهنده تشبیه کردم و نرها را به موجوداتی تشبیه کردم که در همه جای بدن خود به طورِ محرز «دماسنج» کار گذاشته‌اند تا کارِ آن‌ها را آسان کنند. اندیشیدن به دیگر تجهیزاتی که پزشکان از آن‌ها برای تشخیص استفاده می‌کنند، تجهیزاتی همچون فشارسنج و گوشیِ طبی، من را بدان وا داشت که فرضیه‌هایی را در موردِ انتخابِ جنسیِ انسان در ذهنِ خود پیروانم. به اختصار آن‌ها را بیان می‌کنم، اما اقرار دارم که بیشتر جذابند تا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



قانع کننده. فرضیه اول در مورد این است که چرا انسان‌ها استخوانِ آلتِ مردی خود را از دست داده‌اند. یک آلتِ راست می‌تواند آن قدر سفت و سخت باشد که مردم به طنز در مورد بی‌استخوان بودنش ابرازِ تردید می‌کنند. واقعیت این است که بسیاری از پستان‌دارانِ استخوانی سخت‌کننده دارند که به آن باکولوم یا نره‌استخوان^۱ می‌گویند و در راست نگه داشتنِ آلت کمک می‌کند. حتی در بینِ خویشاوندانِ ما، یعنی نخستی‌سانان، نیز رواج دارد. نزدیک‌ترین عموزاده‌مان، شامپانزه، نیز این استخوان را دارد، اما باید بگویم که این استخوان آن قدر کوچک است که احتمالاً دارد مسیرِ حذفش را در فرگشتِ پشتِ سر می‌گذارد. چنان که بر می‌آید نره‌استخوان در نخستی‌سانان رو به از بین رفتن است. گونهٔ خودمان و چند گونه از میمون‌ها به طورِ کامل آن را از دست داده‌ایم. پس ما استخوانی را که داشتنِ آلتی شق و راست را برایِ نیاکانمان آسان می‌کرده است از

¹ baculum; os penis



دست داده‌ایم. در عوض، به طور کامل به یک سامانهٔ پمپاژ هیدرولیک اتکا داریم که پر واضح است که روشی پرهزینه و غیرمستقیم برای انجام این کار است. همه می‌دانند که راستیِ آلت به راحتی از بین می‌رود و بدونِ اغراق، این امر برای موفقیتِ ژنتیکیِ یک حیوانِ نر در طبیعتِ وحشی بسیار اسف‌بار است. راهِ حلِ بدیهیِ آن چیست؟ بدونِ شک، استخوانی درونِ آلت. پس چرا چنین چیزی در بدنِ ما فرگشت نیافته است؟ در این موردِ خاص، زیست‌شناسانی که به «محدودیت‌های ژنتیکی» قائل‌اند شانه خالی کنند و بگویند «آه، اما تنوع لازم امکانِ وقوع نداشته است». تا زمانی که چندان دور، نیاکانِ ما این استخوان را داشته‌اند و ما زحمتِ آن را به جان خریده‌ایم تا آن را حذف کنیم! اما چرا؟

نعوظ در انسان صرفاً از طریقِ فشارِ خون ممکن است. متأسفانه نمی‌توانیم بگوییم که سختیِ نعوظ معادلِ دستگاهِ فشارسنجِ پزشکان است و زنان از آن برای ارزیابیِ سلامتِ نرها از آن استفاده می‌کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اما به یاد داشته باشید که ما مجبور نیستیم خودمان را به استعارهٔ دستگاه فشارسنج محدود کنیم. اگر، حال به هر دلیلی، از دست دادنِ نعوظ علامتِ هشدارِ حساس باشد که از انواعِ خاصی از مشکلاتِ سلامت، چه فیزیکی و چه روانی، خبر بدهد، نسخهٔ دیگری از این نظریه ممکن است صادق باشد. تنها چیزی که زنان به آن نیاز دارند ابزاری قابل اتکاء برای تشخیص است. پزشکان در ارزیابی‌های سلامتِ عادی از تستِ راستیِ آلت استفاده نمی‌کنند، بلکه ترجیح می‌دهند برای معاینه از شما بخواهند که زبان‌تان را بیرون بیاورید. اما اختلال در نعوظ یکی از هشدارهای زود هنگام و شناخته‌شدهٔ دیابت و انواع خاصی از بیماری‌های عصبی است. عواملِ روان‌شناختی (افسردگی، اضطراب، استرس، کارِ زیاد، از دست دادنِ اعتماد به نفس و دیگر عواملِ مشابه) از رایج‌ترین عامل‌های آن است. (قابل تصور است که نرهای که در رده‌های پایینِ سلسله‌مراتبِ برتری هستند از این شرایط رنج ببرند. بعضی میمون‌ها از آلتِ راست به عنوانِ یک سیگنالِ تهدید

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



استفاده می‌کنند. دور از ذهن نیست که انتخابِ طبیعیِ مهارت‌هایِ تشخیصیِ مادگان را بهبود داده و آن‌ها را قادر کرده باشد که از رویِ سختی و شکلِ آلتِ اطلاعاتی را در موردِ سلامتِ یکِ نر و تواناییِ او را در مقابله به دست آورند. اما استخوانِ مانعِ چنین کاربردی می‌شود! هر کسی از رشدِ استخوان در آلتش بر می‌آید و لزومی ندارد که خیلی سالم و سرسخت باشد. پس فشارِ انتخابی از سویِ مادگان نرها را به از دست دادنِ نره‌استخوان وا داشته است؛ چرا که فقط در این صورت است که نرهایِ واقعاً سالم یا قوی می‌توانند آلتی سخت داشته باشند و مادگان از رویِ آن قادرند بدونِ هیچ مانعی سلامتِ آن‌ها را تشخیص دهند.

به طورِ بالقوه می‌توان این دیدگاه را زیر سؤال برد. ممکن است کسی بگوید مادگانی که این [فشار] انتخابی را تحمیل کرده‌اند رویِ چه حساب می‌توانسته‌اند تشخیص دهند سختیِ آلت به خاطرِ وجودِ استخوان است یا فشارِ هیدرولیکی؟ هر چه باشد، بحث را با طرحِ این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



گفته آغاز کردیم که سختی آلتِ انسان همچون استخوان است. اما شک داریم که به این سادگی ممکن باشد سرِ مادگان شیره مالید. آن‌ها نیز تحتِ تأثیرِ انتخابِ طبیعی بوده‌اند؛ البته نه برایِ از دست دادنِ استخوان، بلکه برایِ به دست آوردنِ قوهٔ داوری. و فراموش نکنید که حیوانِ ماده همان آلت را در حالتی که راست نیست خواهد دید و تمایزشان بسیار قابل توجه است. استخوان قابلیتِ نرم شدن ندارد (البته این را هم باید گفت که استخوان ممکن است قابلیتِ عقب‌نشینی داشته باشد). احتمالاً این زندگیِ دوگانهٔ آلت است که اعتبارِ تبلیغ [تواناییِ راست شدن] هیدرولیکی را تضمین می‌کند.

حال به مثالِ «گوشیِ طبی» می‌پردازیم. یکی دیگر از مشکلاتِ اتاق‌خواب، یعنی خرناس کشیدن، را در نظر بگیرید. امروزه صرفاً از لحاظِ اجتماعی اسبابِ زحمت است. روزی روزگاری تعیین‌کنندهٔ مرگ یا زندگی بوده است. در دلِ شبی آرام، صدایِ خرناس به طرزِ قابل توجهی بلند است. این امکان وجود داشته است که درنده‌ای را از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دوردست‌ها به سمتِ فردِ خرناس‌کشنده یا گروهی که در کنارشان خوابیده است جلب کند. پس با این حساب، چطور است که خیلی‌ها خروپف می‌کنند؟ گروهی از نیاکان‌مان را در نظر بگیرید که در غاری در دورِ پلیستوسن^۱ خوابیده‌اند و مردها هر یک با نئی متفاوت خروپف می‌کنند. مادگان هم بی‌خواب شده‌اند و چاره‌ای جز شنیدن صدایِ خرناسِ آن‌ها ندارند (فکر می‌کنم درست است که مردها بیشتر خرناس می‌کشند). آیا مردها عامدانه اطلاعاتی را که با گوشیِ طبی به دست می‌آید تقویت و تبلیغ می‌کنند؟ آیا ممکن است که کیفیت و رنگِ صدایِ خرناسِ شما به تشخیصِ سلامتِ دستگاهِ تنفسیِ کمک کند؟ نمی‌خواهم بگویم که افراد فقط وقتی که بیمارند خروپف می‌کنند. بلکه می‌خواهم بگویم که خرناس مثلِ فرکانسِ حاملِ امواجِ رادیویی است که فارغ از بیماری یا سلامتِ فرد جریان دارد و سیگنالی شفاف است که وضعیتِ بینی و حلقِ آن را، به نحوی که در

¹ pleistocene



تشخیصِ [بیماری برایِ مادگان] قابلِ استفاده است، مدوله می‌کند. قابلِ درک است که بگویم مادگان نُتِ شفاف و یکنواختِ شیشه به صدایِ شیپورِ نایژه‌هایی را که راه‌شان باز است به خُرخرهایی که از [نایژه‌هایی] آکنده از ویروس ناشی می‌شود ترجیح می‌دهند، اما باید اقرار کنم که درکش برایم دشوار است که اصلاً چه دلیلی دارد که مادگان به سراغِ فردی بروند که خرناس می‌کشد؟ باز باید تأکید کنم که درکِ شهودی بسیار غیرقابلِ اتکاء است. دستِ کم شاید برایِ پزشکی که بی‌خوابی به سرش زده است موضوعِ پژوهشِ خوبی باشد. وقتی فکرش را می‌کنم، می‌بینم که مادگان در موقعیتی هستند که بتوانند نظریهٔ دیگر را نیز موردِ پژوهش قرار دهند. نباید این دو گمانه‌زنی را خیلی جدی گرفت. اگر در درکِ نظریهٔ همیلتون در بابِ تلاشِ مادگان برایِ انتخابِ نرهایِ سالم کمک کرده باشند، می‌توانم بگویم به هدفی که با طرح‌شان دنبال می‌کرده‌ام رسیده‌ام. شاید جالب‌ترین کارکردشان برجسته‌تر کردنِ ارتباطِ میانِ نظریهٔ انگل‌هایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همیلتون و نظریهٔ «اسبابِ زحمت» آموتز زهاوی باشد. اگر منطقِ پشتِ فرضیه‌ای را که برای آلتِ مردی ذکر کردم دنبال کنید، خواهید دید که از دست دادنِ استخوان برایِ نرها اسبابِ زحمت بوده است و اسبابِ زحمت شدنِ امری اتفاقی نیست. کارآمدیِ تبلیغِ [نعوظِ] هیدرولیکی دقیقاً در گروِ این است که نعوظ گاهی اوقات با اختلال مواجه می‌شود. خوانندگانِ داروین‌ست قطعاً متوجهِ این اشاراتِ ضمنی به «[اصلِ] اسبابِ زحمت» شده‌اند و باعث شده است که با شکِ زیادی به آن نگاه کنند. از آن‌ها خواهم داشتم که شکِ خود را تا خواندنِ یادداشتِ بعدی که در موردِ اصلِ اسبابِ زحمت است به تعلیق در آورند.

صفحهٔ ۱۵۹- ... «اصلِ اسبابِ زحمت» خودش را که درست نقطهٔ مقابلِ این دیدگاه است ...

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



در نسخهٔ اول نوشته بودم: «من این نظریه را قبول ندارم، اما به اندازهٔ اولین باری که به آن برخورددم به ظنِ خود اطمینان ندارم».

خیلی خوشحالم که این «اما» را اضافه کرده بودم؛ چون اکنون نظریهٔ زاهای، نسبت به زمانی که آن بند را نوشته بودم، بسیار محتمل تر به نظرم می‌رسد. اخیراً چند نظریه پرداز مطرح به طور جدی در موردِ آن شروع به صحبت کرده‌اند. نگران‌کننده‌ترین از میانِ آن‌ها همکارم آلن گرافن است که قبلاً در جایی نوشته بودم «معروف است به این که همیشه حق با اوست و این ویژگی را به شدت آزاردهنده می‌یابم». او چند ایدهٔ کلامی زاهای را به مدل ریاضی ترجمه کرده است و ادعا می‌کند درست هستند. باید اضافه کنم که مثل خیلی افرادِ دیگر ایده‌های زاهای را به طرزی نامفهوم و اشتباه بیان نکرده، بلکه ایده‌های او را مستقیماً به زبان ریاضی ترجمه کرده است. به بررسیِ مدل اصلیِ گرافن که مبتنی بر استراتژیِ پایدارِ فرگشتی است خواهم پرداخت، هر چند که او خود دارد روی نسخه‌ای ژنتیکی از آن کار

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کند که از جهاتی بر مدلِ مبتنی بر استراتژیِ پایدارِ فرگشتی برتری دارد. این بدان معنا نیست که مدلِ مبتنی بر استراتژیِ پایدارِ فرگشتی غلط است، بلکه [به صورتِ واقعیِ آن] بسیار نزدیک است. در واقع، همهٔ مدل‌هایِ مبتنی بر استراتژیِ پایدارِ فرگشتی، از جمله آن‌هایی که در این کتاب مطرح شده‌اند، به طریقِ مشابهی تقریبی از آنچه در واقعیت رخ می‌دهد هستند.

در همهٔ موقعیت‌هایی که افراد سعی می‌کنند در موردِ کیفیتِ دیگران داوری کنند، اصلِ اسبابِ زحمت به صورتِ بالقوه کاربرد دارد. اما ما فقط به مواردی خواهیم پرداخت که نرها خودشان را جلوِ مادگان تبلیغ می‌کنند. برایِ روشنیِ بحثِ این را می‌گوییم: این یکی از مواردی است که جنسیت‌زدگیِ ضماثر واقعاً به ما کمک می‌کند. گرافن می‌گوید که دستِ کم چهار رویکرد به اصلِ اسبابِ زحمت وجود دارد. این رویکردها را بدین طریق می‌توان دسته‌بندی کرد: اسبابِ زحمتِ شایسته‌کننده (هر نری که با وجودِ اسبابِ زحمتش بقا پیدا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کرده است باید در جنبه‌های دیگر هم کارآمد باشد و مادگان به همین دلیل انتخابش می‌کنند؛ اسبابِ زحمتِ آشکارکننده (نرها کارِ طاقت‌فرسایی را انجام می‌دهند تا خصوصیت‌هایی را که در حالتِ عادی پنهان است نمایان کنند)؛ اسبابِ زحمتِ شرطی (اسبابِ زحمتِ فقط در نرهای کیفیت‌بالا ظهور پیدا می‌کند)؛ و سرانجام، رویکردی که گرافن ترجیح می‌دهد و به آن اسبابِ زحمتِ مبنی بر انتخابِ استراتژیک می‌گوید (نرها خودشان از کیفیتِ خود آگاهند و این داده را از مادگان پنهان می‌دارند و در «تصمیم‌گیری» در موردِ این که آیا باید بگذارند اسبابِ زحمت در آن‌ها ظهور پیدا کند یا نه و این که [در صورتِ ظهور] در چه حد آن اسبابِ زحمت باید بزرگ باشد از آن استفاده می‌کنند). تفسیرِ گرافن از اصلِ اسبابِ زحمت، یعنی اسبابِ زحمتِ مبنی بر انتخابِ استراتژیک، به گونه‌ای است که می‌توان آن را در چارچوبِ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی تحلیل کرد. از قبل فرض گرفته نمی‌شود که روشِ تبلیغی که نرها در پیش می‌گیرند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



هزینه بر یا اسبابِ زحمت است. در واقع امکانِ فرگشتِ هر نوع تبلیغی در میانِ آن‌ها وجود دارد، صادقانه، کاذب، هزینه بر یا ارزان. اما گرافن نشان می‌دهد که با وجودِ این آزادیِ اولیه، این احتمال وجود دارد که یک سامانهٔ مبتنی بر اصلِ اسبابِ زحمت از لحاظِ فرگشتی پایدار شود.

فرض‌های اولیهٔ گرافن این چهار مورد است:

۱. نرها از لحاظِ کیفی با هم تفاوت دارند. کیفیت یک ایدهٔ مبهم و خودبرتربینانه مانندِ تکبرِ بی‌اندیشه به دانشگاه و انجمنی که به آن تعلق دارید نیست. (زمانی نامه‌ای را از یکی از خوانندگانم دریافت کردم که جملهٔ پایانش این بود: «امیدوارم تصور نکنید که این نامه اثری از فخر و مباحثات ورزیدن دارد، اما من در کالجِ بالیولِ [دانشگاهِ آکسفورد] درس می‌خوانم».)

از دیدِ گرافن کیفیتِ بدان معناست که چیزی به عنوانِ نرِ خوب و نرِ بد وجود دارد، از آن لحاظ که مادگان از آمیزش با نرهایِ خوب نفع

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



ژنتیکی می‌برند و از نرهایِ بد دوری می‌جویند. به چیزهایی همچون قدرتِ عضلانی، سریعِ دویدن، تواناییِ یافتنِ طعمه، تواناییِ ساختنِ لانهٔ خوب اشاره دارد. ما در موردِ موفقیتِ تولیدِ مثلیِ حیوانِ نر صحبت نمی‌کنیم؛ چه این امر به این بستگی دارد که مادگان او را انتخاب بکنند یا نه. این که الآن به صحبت در موردِ [موفقیتِ تولیدِ مثلی] پردازیم مصادره به مطلوب است. این موفقیت چیزی است [که نمی‌توان آن را فرض گرفت] و بر اساسِ این مدل ممکن است حاصل شود و همچنین، ممکن است حاصل نشود.

۲. مادگان نمی‌توانند به طورِ مستقیم به کیفیتِ حیوانِ نر پی ببرند و [برایِ ارزیابیِ آن] باید به تبلیغِ نر تکیه کنند. در این مرحله در موردِ صادقانه یا غیرصادقانه بودنِ تبلیغِ نرها پیش‌داوری نمی‌کنیم. صداقت چیزی است که ممکن است از این مدل استنباط شود و ممکن هم هست که استنباط نشود. در این جا نیز، هدف‌مان از استفاده از این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مدل همین است. ممکن است شانه‌های یک نر به صورت پُر رشد کند تا توهم بزرگی و قدرت را القاء کند. این مدل است که برای ما مشخص می‌کند که آیا این گونه سیگنال‌های قلبی از لحاظ فرگشتی پایدار خواهند بود یا این که انتخاب طبیعی معیارهایی صادقانه و واقعی را حاکم می‌کند.

۳. نرها، بر خلاف مادگانی که آن‌ها را برانداز می‌کنند، از کیفیت خود «آگاهند» و «استراتژی» یا قاعده‌ای را برای تبلیغ در پیش می‌گیرند که مشروط به کیفیت‌شان است و با آن سنخیت دارد. همچون بیشتر اوقات، وقتی از «آگاه بودن» سخن می‌گوییم منظورم این نیست که آگاهی شناختی دارند. اما فرض بر این است که نرها ژن‌هایی دارند که مشروط بر کیفیت‌شان فعال می‌شوند. (این که بگوییم نرها به این داده دسترسی ویژه دارند فرض نامعقولی نیست. هر چه باشد، ژن‌های یک نر در زیست‌شیمی درونی او غوطه‌ورند و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نسبت به ژن‌های حیوان ماده، برای آگاهی از کیفیت او از موقعیت به مراتب بهتری برخوردارند.) نرهای مختلف قواعد مختلفی را در پیش می‌گیرند. مثلاً یک نر ممکن است این قاعده را در پیش بگیرد: «دُمی داشته باشد که اندازه‌اش با کیفیت واقعی تو تناسب دارد». اما یک نر دیگر ممکن است قاعده برعکس آن را در پیش گیرد. بدین شکل، انتخاب طبیعی این فرصت را پیدا می‌کند که با انتخاب از میان نرهایی که به صورت ژنتیکی برنامه‌ریزی شده‌اند تا قواعد مختلفی را در پیش گیرند این قواعد را تنظیم و تعدیل کند. لزومی ندارد که سطح تبلیغات با کیفیت واقعی تناسب مستقیم داشته باشد. در واقع، ممکن است یک نر قاعده معکوس آن را در پیش گیرد. تنها چیزی که ضرورت دارد این است که نرها به نحوی برنامه‌ریزی شده باشند که قاعده‌ای را برای «نگاه کردن به» کیفیت واقعی خود و انتخاب سطحی از تبلیغات (مثلاً بزرگی دم یا شاخ) بر اساس آن داشته باشند. در این جا نیز، این مسئولیت مدل است که مشخص کند کدام قاعده از لحاظ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرگشتی پایدار از آب در می آید.

۴. حیواناتِ ماده نیز برایِ فرگشتِ قواعدِ مخصوص به خود از آزادیِ مشابهی برخوردارند. قواعدِ آن‌ها به انتخابِ نرها بر اساسِ قوتِ تبلیغ‌شان مربوط می‌شود. (به یاد داشته باشید که نرها از این امتیاز برخوردارند که از ماهیتِ کیفیتِ خود آگاهند، اما مادگان، یا بهتر است بگوییم زن‌هایِ آن‌ها، از این امتیاز بهره‌مند نیستند.) مثلاً یک حیوانِ ماده ممکن است این قاعده را در پیش گیرد: «نرها را بی‌چون و چرا باور داشته باش». اما ماده‌ای دیگر ممکن است این قاعده را در پیش گیرد: «به تبلیغاتِ نرها هیچِ واقعی ننه». و ماده‌ای دیگر هم ممکن است این قاعده را در پیش بگیرد: «تبلیغاتِ هر چه بود، برعکسش را صادق در نظر بگیر». بنابراین، ایده‌ای که مطرح کردیم این است که نرها از قواعدِ مختلفی برایِ تعیینِ نسبتِ کیفیتِ و سطحِ تبلیغاتِ خود پیروی می‌کنند؛ مادگان نیز برایِ انتخابِ جفتِ بر اساسِ سطحِ تبلیغاتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



قواعد متفاوتی دارند. در هر دو مورد، قواعد پیوسته و تحت تأثیر عوامل ژنتیکی در حال تغییر است. تا این جای بحث، نرها مختارند که هر قاعده‌ای را برای تعیین نسبت کیفیت به سطح تبلیغات انتخاب کنند؛ مادگان نیز مختارند هر قاعده‌ای را که می‌خواهند برای انتخاب [جفت] بر اساس سطح تبلیغات نرها در پیش گیرند. از میان پیوستار قواعدی که نرها و ماده‌ها ممکن است انتخاب کنند، می‌خواهیم ببینیم کدام جفت قواعد از لحاظ فرگشتی پایدارند. کاری که می‌خواهیم بکنیم شبیه به کاری است که در مدل «وفادار-زن‌باره و پرناز-ولنگار» کردیم، از این لحاظ که به دنبال قاعده‌ای پایدار از لحاظ فرگشتی در میان نرها و قاعده‌ای پایدار از لحاظ فرگشتی در میان مادگان هستیم، به گونه‌ای که هر قاعده در حضور خود و دیگری پایدار باشد. اگر بتوانیم جفتی از قواعد را بیابیم که از لحاظ فرگشتی پایدارند، می‌توانیم ببینیم در جامعه‌ای که نرها و مادگان بر اساس این قواعد بازی می‌کنند، زندگی به چه شکل خواهد بود. به طور خاص، آیا

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



زندگی‌شان مطابق اصل اسبابِ زحمتِ زاهای خواهد بود یا نه؟

گرفتن این هدف را برای خود تعیین کرد که جفتی از قواعد این چینی را که در معیت هم پدیدارند بیابد. اگر خودم می‌خواستم این کار را بکنم، احتمالاً با استفاده از یک شبیه‌سازی رایانه‌ای زمان‌بر و پیچیده آن را انجام می‌دادم. مجموعه‌ای از نرها را برای رایانه تعریف می‌کردم که قواعد متفاوتی را برای تعیین نسبت کیفیت و تبلیغات دنبال می‌کردند. در کنار آن‌ها، مادگانی را تعریف می‌کردم که از قواعد متفاوتی برای انتخاب جفت بر اساس سطح تبلیغات نرها پیروی می‌کردند. بعد می‌گذاشتم این نرها و ماده‌ها داخل رایانه پرسیه بزنند، گذرشان به یک‌دیگر بخورد، در صورت برآورده شدن معیار انتخاب ماده با هم بیامیزند و قواعد نر و ماده خود را به پسران و دختران خود انتقال دهند. و افراد در پی «کیفیتی» که به ارث برده‌اند بقا پیدا می‌کنند یا از بقا باز می‌مانند. با گذر نسل‌ها، نوسان در موفقیت هر یک از قواعد نرها و ماده‌ها در قالب نوسان در تعداد آن‌ها در جمعیت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



متجلی می‌شود. من هم در بازه‌های زمانی مختلف به [جامعه شبیه‌سازی‌شده] درون رایانه نگاه می‌کردم تا ببینم آیا ترکیب پایداری در حال شکل گرفتن است یا نه.

اصول این روش معتبر است، اما در عمل به مشکلات خاصی بر می‌خورد. خوش‌بختانه، ریاضی‌دانان با تعیین چند معادله و حل آن‌ها می‌توانند به همان نتایجی دست یابند که یک شبیه‌سازی رایانه‌ای ممکن است به آن دست یابد. گرافن هم دقیقاً همین کار را کرد. نه استدالات ریاضی او را در این جا بازگو خواهم کرد و نه فرض‌های اضافه و پیچیده‌تری را که در نظر گرفته بود. در عوض، مستقیم به سراغ نتیجه‌اش می‌روم. او واقعاً توانست جفتی از قواعد پایداری فرگشتی را پیدا کند. و حالا سؤال اصلی: آیا استراتژی پایداری فرگشتی گرافن جامعه‌ای را بازنمایی می‌کرد که مطابق دیدگاه زهاوی جامعه‌ای متشکل از اسباب زحمت و صداقت است؟ پاسخ این است که آری. گرافن به این نتیجه رسید که وجود یک جهان پایداری

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



فرگشتی با [ویژگی‌های ذکرشده در نظریه] زahaوی امری ممکن است:

۱. با این که نرها در انتخابِ استراتژیکِ سطحِ تبلیغاتِ خود مختارند، آن‌ها سطحی را انتخاب می‌کنند که کیفیتِ واقعی‌شان را نشان می‌دهد، حتی اگر این کار کم بودنِ کیفیت‌شان را برملا کند. به بیانِ دیگر، نرها در [زمانِ برقراری] استراتژیِ پایدارِ فرگشتی صادق‌اند.

۲. با این که مادگان در انتخابِ استراتژیکِ پاسخِ خود به تبلیغاتِ نرها مختارند، عاقبت انتخاب می‌کنند که از استراتژیِ «نرها را باور داشته باش» پیروی کنند. در [زمانِ برقراری] استراتژیِ پایدارِ فرگشتی، چنان چه قابلِ درک است، «اعتماد می‌کنند».

۳. تبلیغِ کارِ پرهزینه‌ای است. به دیگر سخن، اگر تأثیراتِ کیفیت و جذابیت را در نظر نگیریم، یک نر در صورتِ تبلیغِ نکردن وضع

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بهتری خواهد داشت. (دلیلش آن است که به تبع آن انرژی را ذخیره می‌کند و کمتر به چشم درندگان می‌آید.) نه تنها تبلیغات هزینه‌بر است، بلکه به خاطر همین هزینه‌بر بودن است که [توسط ماده] انتخاب می‌شود. یک سامانه تبلیغات دقیقاً به این دلیل انتخاب می‌شود که باعث می‌شود موفقیت تبلیغ‌کننده — در صورت برابر بودن دیگر شرایط — کاهش یابد.

۴. تبلیغات برای نرهای کم‌کیفیت‌تر پرهزینه‌تر است. آن قدری که سطح خاصی از تبلیغات برای یک نر ضعیف ریسک در بر دارد برای یک نر قوی ریسک ندارد. تبلیغات ریسک بیشتری برای نرهای کم‌کیفیت دارد تا نرهای باکیفیت. این ویژگی‌ها، مخصوصاً مورد سوم، اساساً مطابق نظریات زاهوی‌اند. این که گرافن ثابت کرده است این‌ها، تحت شرایط محتمل، از لحاظ فرگشتی پایدارند بسیار قانع‌کننده است. اما استدلال منتقدان زاهوی هم که بر نسخه اول

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کتاب سایه افکنده بودند و نتیجه گرفته بودند که ایده‌های زهاوی در فرگشت ناممکن است نیز همین ویژگی را داشت. ما باید اول نظر منتقدانِ پیشین را خوب بفهمیم و دریابیم آن‌ها کجای مسیر دچار اشتباه شده‌اند (ممکن هم هست که اشتباه نکرده باشند). تنها آن زمان است که می‌توانیم نتایج گرافن را بپذیریم. چه مفروضاتی داشته‌اند که بر اساس‌شان به نتایج متفاوتی رسیده‌اند؟ این که آن‌ها حیوانات فرضی خود را مختار نگذاشتند که از میان مجموعه‌ای از استراتژی‌ها یکی را انتخاب کنند تا اندازه‌ای پاسخ این پرسش را روشن می‌کند. این امر معمولاً بدین معناست که تفسیر آن‌ها از ایده‌های بیان‌شده زهاوی یکی از سه تفسیری است که گرافن به آن‌ها اشاره کرده بود: اسبابِ زحمتِ شایسته‌کننده، اسبابِ زحمتِ آشکارکننده یا اسبابِ زحمتِ شرطی. آن‌ها هیچ نسخه‌ای از چهارمین تفسیر، یعنی اسبابِ زحمتِ مبنی بر انتخابِ استراتژیک، را در نظر نگرفتند. نتیجه هم این بود که یا اصلاً نمی‌توانستند شرایطی را فراهم کنند که اصلِ اسبابِ زحمت کار

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کند یا کار می‌کرد، اما تحت شرایط ریاضی خاص و انتزاعی که هیچ اثری از حس متناقضی که نظریه زاهوی دارد در آن‌ها نبود. افزون بر این، یکی از ویژگی‌های اساسی تفسیر انتخاب استراتژیک از اصل اسباب زحمت این است که در حالت برقراری استراتژی پایدار فرگشتی افراد با کیفیت و کم کیفیت همگی بر اساس استراتژی واحدی عمل می‌کنند: «تبلیغ صادقانه». مدل‌های قبلی فرض را بر این می‌گذاشتند که نرهای با کیفیت از استراتژی متفاوتی نسبت به نرهای کم کیفیت پیروی می‌کردند و به این خاطر تبلیغات متفاوتی داشتند. اما گرافن، بر خلاف آن‌ها، می‌پندارد که در حالت برقراری استراتژی پایدار فرگشتی، تفاوت بین سیگنال‌دهندگان با کیفیت و کم کیفیت به این خاطر است که همگی بر پایه استراتژی یکسانی عمل می‌کنند. اما دلیل تفاوت در تبلیغات‌شان این است که قاعده سیگنال‌دهی آن‌ها وفادارانه تفاوت در کیفیت‌شان را به نمایش می‌گذارد.

ما همیشه به این امر اقرار داشتیم که سیگنال‌ها ممکن است واقعاً

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



اسبابِ زحمت باشند. ما همیشه به این حقیقت واقف بودیم که شرایطِ اسبابِ زحمتِ افراطی امکانِ فرگشت پیدا کردن دارند، مخصوصاً در پیِ انتخابِ جنسی و با وجودِ این که اسبابِ زحمت‌اند. تنها قسمتی از نظریهٔ زاهای که به آن نقد داشتیم این ایده بود که انتخابِ طبیعی ممکن است به نفعِ سیگنال‌هایی خاص عمل کند، آن هم دقیقاً به این خاطر که برایِ سیگنال‌دهنده اسبابِ زحمت‌اند. این قسمت از نظریه است که به نظر می‌رسد گرافن توانسته است به تأیید برساند.

اگر گرافن درست بگوید — و من فکر می‌کنم که درست می‌گوید — این نتیجه برایِ همهٔ تحقیقاتی که بر رویِ سیگنال‌دهیِ حیوانات انجام می‌شود اهمیتِ قابل‌توجهی دارد. شاید حتی لازم باشد در نگاه‌مان به فرگشتِ رفتارِ تغییری بنیادی ایجاد کنیم که خود تغییری بنیادی را در نگاه‌مان به بسیاری از مسائلِ طرح‌شده در این کتاب سبب خواهد شد. تبلیغِ جنسی تنها یکی از انواعِ تبلیغات است. نظریهٔ زاهای-گرافن، در صورتِ درستی، ایده‌هایی را که زیست‌شناسان در

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



موردِ روابطِ بینِ رقبايِ هم‌جنس، بینِ والدین و فرزندان، بینِ دشمنانِ متعلق به گونه‌های مختلف داشته‌اند از این رو به آن رو خواهد کرد. این چشم‌انداز برایم کمی نگران‌کننده است؛ چون معنایش این است که دیگر نظریه‌هایی را که به نظر کاملاً دیوانه‌وار می‌آیند نمی‌شود با تکیه بر عقلِ سلیم رد کرد. اگر دیدیم که کارِ احمقانه‌ای از یک حیوان سر زد، مثلاً به جایِ فرار از شیر رویِ سرش ایستاد، ممکن است دلیلش این باشد که می‌خواهد جلوِ یک حیوانِ ماده خودنمایی کند. شاید هم دارد در مقابلِ شیر خودنمایی می‌کند: «من آن قدر باکیفیتم که اگر بخواهی مرا بگیری، وقتِ خودت را تلف کرده‌ای». (رجوع شود به صفحه ۱۷۱).

اما مهم نیست یک ایده برایِ من چقدر دیوانه‌وار به نظر بیاید، انتخابِ طبیعیِ نظرِ دیگری دارد. اگر یک حیوان بتواند با پشتک وارو زدن در مقابلِ دسته‌ای از درندگانِ تشنه به خون تبلیغِ خود را بهبود بخشد و میزانِ این بهبود از ریسکی که متوجهِ تبلیغ‌کننده است بیشتر باشد،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حیوان این کار را خواهد کرد. این کار آن قدر خطرناک است که با آن می‌توان خودنمایی کرد. بدیهی است که انتخابِ طبیعی به نفعِ خطرِ بی‌حد و حصر عمل نمی‌کند. جایی که خودنمایی به حماقتِ محض بدل شود، چنین رفتاری موردِ مجازات قرار می‌گیرد. شاید یک نمایشِ پرریسک یا پرهزینه را دیوانگی قلمداد کنیم. اما واقعاً ما نه سرِ پیازیم، نه تهِ پیاز. تنها انتخابِ طبیعی شایستهٔ قضاوت است.

فصل ۱۰

تو پشتِ مرا بخاران، من بر پشتِ سوار می‌شوم

صفحهٔ ۱۷۳- ... چنان که بر می‌آید این امر [(فرگشتِ کارگرهای نازا)] تنها در میانِ حشراتِ اجتماعی محقق شده است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این چیزی است که همه ما [زیست‌شناسان] بر آن توافق داشتیم. موشِ حفارِ برهنه^۱ را در محاسباتِ خود لحاظ نکرده بودیم. موشِ حفارِ برهنه یک گونهٔ جوندهٔ بی‌مو و تقریباً کور است که در کلنی‌های زیرزمینیِ بزرگ در نواحیِ خشکِ کنیا، سومالی و اتیوپی زندگی می‌کند. چنان که بر می‌آید آن‌ها واقعاً «حشراتِ اجتماعی» دنیایِ پستان‌داران هستند. جنیفر جارویس از دانشگاهِ کیپ‌تاون در زمینهٔ تحقیق بر رویِ کلنی‌هایِ دربندِ پیشرو بود و روبرت برت در کنیا با مشاهداتِ میدانیِ خود این پژوهش‌ها را گسترش داده است. ریچارد الکساندر پل شرمین در آمریکا همچنان دارند تحقیقات بر رویِ کلنی‌هایِ دربند را ادامه می‌دهند.

این چهار محقق قول داده‌اند کتابی را مشترکاً با هم بنویسند و من یکی بی‌صبرانه منتظرِ انتشارِ آن هستم. تا آن زمان، این توضیح را بر اساسِ انگشت‌شمار مقاله‌ای که نشر شده است و گوش دادن به سخنرانی‌هایِ

¹ naked mole rat



پژوهشی پل شرمن و روبرت برت آماده کرده‌ام. همچنین، این افتخار را داشته‌ام که به واسطهٔ برایان برترام که در زمانِ بازدیدم سرپرستِ بخشِ پستان‌دارانِ موزهٔ لندن بود از کلنیِ موش‌هایِ حفارِ برهنهٔ باغِ وحشِ لندن دیدن کنم.

موش‌هایِ حفارِ برهنه در شبکه‌هایی گسترده از تونل‌هایِ زیرزمینی زندگی می‌کنند. جمعیتِ این کلنی‌ها معمولاً بینِ ۷۰ یا ۸۰ است، اما ممکن است تعدادشان به چند صد تا هم برسد. طولِ شبکهٔ تونل‌هایی که یک کلنی در آن زندگی می‌کند ممکن است به ۳ تا ۴ کیلومتر برسد و یک کلنی سالانه شاید معادلِ سه یا چهار تُن خاکِ خاک‌برداری کند. تونل‌زنیِ یک فعالیتِ مشترک است. یک کارگر با دندانِ جلویِش رو به جلو حفاری می‌کند و به کمکِ یک تسمه نقالهٔ زنده که از چند حیوانِ صورتیِ پرجنب و جوش تشکیل شده است خاک را به عقب می‌راند. هر از گاهی، یکی از کارگرانِ پشت جایش را با کارگرِ روبرو عوض می‌کند تا به او استراحت دهد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تنها یکی از مادگانِ کلنی طیِ مدتِ چند سال زاد و ولد می‌کند. جارویس از اصطلاحِ حشراتِ اجتماعی استفاده کرده و به او عنوانِ «ملکه» داده است که به نظرِ من انتخابِ بجایی است. ملکه فقط با دو یا سه نر جفت‌گیری می‌کند. دیگر افرادِ هر دو جنس تولیدِ مثل نمی‌کنند، مثلِ حشراتِ کارگر. اگر ملکه از بین برود، همچون اتفاقی که در میانِ بسیاری از گونه‌هایِ حشراتِ اجتماعی می‌افتد، مادگانی که قبلاً نازا بوده‌اند زایا می‌شوند و سپس برایِ ملکه شدن با هم نزاع می‌کنند.

به افرادِ نازا «کارگر» گفته می‌شود که این هم انتخابی منطقی است. مثلِ موریانه‌ها، در این گونه نیز کارگران از هر یک از دو جنس ممکن است باشند. (این مورد در موردِ مورچه‌ها، زنبورانِ عسل و زنبورانِ صدق نمی‌کند و فقط ماده‌هایشان کارگرند.) این که موش‌هایِ کورِ کارگر چه کاری را انجام خواهند داد به جثه‌شان بستگی دارد. کوچک‌ترین‌شان که جارویس به آن‌ها «کارگرهایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



معمول» می‌گویند وظایفی از این قبیل را به عهده می‌گیرند: حفاری و جابجایی خاک، غذا دادن به بچه‌ها و کلاً می‌توان گفت آزاد کردن وقتِ ملکه تا بتواند رویِ فرزندآوری تمرکز کند. توله‌هایی که می‌زاید معمولاً از جوندگانِ هم‌اندازه او بزرگ‌تر است که این نکته نیز ملکه‌هایِ حشراتِ اجتماعی را به ذهن متبادر می‌کند. توله‌هایِ نازیبی که از همه بزرگ‌ترند به جز خوردن و خوابیدن کارِ آن چنانی انجام نمی‌دهند، اما آن‌هایی که اندازه‌شان متوسط است رفتارشان متعادل‌تر است. مثلِ زنبورانِ عسل، در این گونه نیز پیوستاری [از رفتارهایِ مختلف] وجود دارد و مانندِ مورچه‌ها طبقاتی مجزا و مشخص ندارند.

جارویس ابتدا نامِ «غیرکارگر» را به بزرگ‌ترین توله‌هایِ نازا داد. اما آیا ممکن است که هیچ کاری انجام ندهند؟ هم مشاهداتِ آزمایشگاهی و هم مشاهداتِ میدانی اشاره بر این دارد که آن‌ها سربازند و هنگامِ وجودِ عاملی تهدیدکننده، از کلنی دفاع می‌کنند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مارها مهم‌ترین درندگانِ آن‌ها هستند. این احتمال نیز می‌رود که، همچون «مورچه‌هایِ عسل‌انبار» کارکردی همچون «خمرهٔ غذا» داشته باشند (رجوع شود به صفحهٔ ۱۷۱). موش‌هایِ کور خودسرگین‌خوارند^۱ که به زبانی مؤدبانه به این اشاره دارد که مدفوعِ یک‌دیگر را می‌خورند. (این گونه نیست که تنها غذایشان سرگینِ یک‌دیگر باشد. چنین چیزی خلافِ قوانینِ کیهانی است.) گمان می‌رود که توله‌هایِ بزرگ با ننگه داشتنِ مدفوع در زمانِ وفورِ غذا نقشِ ارزشمندی را ایفاء می‌کنند؛ چون در زمانِ قحطی، حکمِ قفسهٔ غذایِ اضطراری را دارند؛ چیزی شبیهٔ آذوقه‌گاهی یُبِس.

عجیب‌ترین ویژگیِ موش‌هایِ حفارِ برهنه برایِ من این است که با وجودِ این که از جهاتِ بسیاری به حشراتِ اجتماعی شباهت دارند، چنان که بر می‌آید طبقه‌ای شبیه به طبقهٔ جوانانِ بال‌دارِ تولیدِ مثل‌کننده که در میانِ مورچه‌ها و موریانه‌ها یافت می‌شود ندارند. البته افرادی

¹ homocoprophagous



تولیدِ مثل‌کننده دارند، اما کارِ حرفه‌ای‌شان را با پرواز کردن و پراکنده کردنِ ژن‌هایشان در قلمروهایِ جدید شروع نمی‌کنند. تا جایی که می‌دانیم، کلنی‌هایِ موش‌هایِ حفارِ برهنه از طریقِ افزودنِ سامانه‌هایِ تونلی به حاشیه‌هایِ کلنی گسترش می‌یابد. چنان که بر می‌آید، آن‌ها چیزی معادلِ تولیدِ مثل‌کنندگانِ بال‌دار ندارند که ویژگی‌شان [پراکنده کردنِ ژن] در فاصله‌هایِ دور است. چنین چیزی برایِ شهودِ داروینیِ منِ عجیب است، به حدی که مرا به گمانه‌زنیِ وسوسه می‌کند. حدسم این است که روزی یک مرحلهٔ پراکنده کردن را کشف خواهیم کرد که تا کنون، حال به هر دلیلی، مغفول مانده است. این که به این دل بیندیم که افرادِ پراکنده‌کننده واقعاً بال در بیاورند خیالِ باطلیست! اما ممکن است به طریقی، به جایِ محدود بودن در زیرِ زمین، امکانِ زندگی بر رویِ زمین را نیز داشته باشند. مثلاً ممکن است، به جایِ برهنه بودن، بدنیِ پشمالو داشته باشند. موش‌هایِ حفارِ برهنه دمایِ بدنِ خود را به صورتِ مجزا مانندِ پستان‌دارانِ عادی تنظیم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نمی‌کنند. از این جهت، آن‌ها بیشتر به خزندگانِ «خون‌سرد» شباهت دارند. احتمالاً به صورتِ اجتماعی دمایِ خود را تنظیم می‌کنند که این هم شباهتِ دیگریست به موریانه‌ها و زنبورانِ عسل. شاید هم از این واقعیتِ مشهور بهره می‌برند که یک سردابِ خوب دمایی ثابت دارد. به هر حال، فردِ پراکنده‌کننده فرضیِ من باید، بر خلافِ کارگرانِ زیرزمینی، به طورِ مرسوم «خون‌گرم» باشد. تصورش دور از ذهن نیست که دسته‌ای از جوندگانِ موداری که در حالِ حاضر می‌شناسیم و تا به این روز به عنوانِ گونه‌ای کاملاً متفاوت دسته‌بندی شده‌اند، بعدها مشخص شود که همین طبقهٔ گمشدهٔ موش‌های حفارِ برهنه بوده‌اند.

هر چه باشد، مواردِ مشابهِ این سابقه داشته است. مثلاً ملخ‌های آفتی^۱. ملخ‌های آفتی همان ملخ^۲ تغییر یافته‌اند و در حالتِ عادی زندگی‌شان

¹ locust

² grasshopper



مثلِ یکِ ملخِ تنها، مخفی و کنار کشیده است. اما تحتِ شرایطِ خاصی به شدت تغییر می‌کنند؛ به شکلِ بدی هم تغییر می‌کنند. پوششِ استتاریِ خود را از دست می‌دهند و به طرزِ واضحی طرحی خط‌خطی پیدا می‌کنند. شاید بعضی آن را نوعی هشدار به حساب بیاورند. باید بگویم که این هشدار تو خالی نیست؛ چون رفتارشان نیز تغییر می‌کند. آن‌ها زندگیِ فردیِ خود را رها می‌کنند و با هم باند راه می‌اندازند و نتایجِ فاجعه‌باری را به بار می‌آورند. از بلایایِ اسطوره‌ایِ کتابِ مقدس گرفته تا به امروز، این حیوانِ بیش از هر حیوانِ دیگری به عنوانِ نابودگرِ سرمایه‌هایِ انسانی لرزه به دلِ آدمیان می‌اندازد. در قالبِ گروه‌هایی چند میلیونی همچون کمباین به مزارعی به عرضِ ده‌ها کیلومتر حمله می‌کنند، صدها کیلومتر در روز پیش می‌روند و ۲۰۰۰ تن محصول را تار و مار می‌کنند و پشتِ سرِ خود قحطی و خرابی به جا می‌گذارند. و حال به مقایسهٔ آن‌ها با موش‌هایِ کورِ احتمالی می‌پردازیم. تفاوتِ میانِ یکِ فردِ تنها و تجسمِ اجتماعیِ آن به بزرگیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تفاوتِ دو طبقهٔ متفاوتِ مورچه است. افزون بر این، در ادامهٔ فرضی که در موردِ «طبقهٔ گمشده» موش‌هایِ کورِ [برهنه] مطرح کردیم، باید اضافه کرد که تا سالِ ۱۹۲۱ ملخ‌هایی که می‌توان آن‌ها را به دکتر جکیل تشبیه کرد و نسخهٔ آقایِ هایدشان که ملخ‌هایِ آفتی هستند به عنوانِ دو گونهٔ متفاوت شناخته می‌شدند.^۱ اما افسوس که خیلی محتمل به نظر می‌رسد که متخصصانِ حیطهٔ پستان‌داران تا به امروز از چنین چیزی غافل مانده باشند. این نکتهٔ جالب را هم باید بگویم که گاهی اوقات موش‌هایِ حفارِ برهنهٔ معمولی و دگردیس‌نشده رویِ زمین مشاهده شده‌اند و احتمال می‌رود مسافتِ بیشتری را از آن چیزی که قبلاً تصور می‌شد طی کرده باشند. اما قبل از این که گمانه‌زنی‌مان را در موردِ «تولیدِ مثل‌کنندگانِ دگردیس‌شده» کامل کنار بگذاریم، بیاید این نکته را در نظر بگیریم که از مقایسه با [نحوهٔ زندگی] ملخ‌هایِ آفتی احتمالِ دیگری نیز به ذهن می‌رسد.

^۱ اشاره به رمان «مورد عجیبِ دکتر جکیل و آقایِ هاید»، نوشتهٔ رابرت لوئیس استیونسن



شاید از موش‌های حفار برهنه واقعاً تولید مثل کنندگانی دگر دیس شده به وجود می‌آید، اما صرفاً تحت شرایطی خاص و آن شرایط در دهه‌های اخیر رخ نداده است. در آفریقا و خاور میانه، هجوم ملخ‌های آفتی همچنان یک تهدید است، درست به اندازه زمان کتاب مقدس. اما در آمریکای شمالی شرایط متفاوت است. بعضی گونه‌های ملخ آن جا به صورت بالقوه قابلیت تبدیل به ملخ‌های آفتی اجتماعی را دارند. اما چنان که بر می‌آید، شرایط لازم برای آن تا کنون رخ نداده و در این قرن هیچ هجوم ملخ آفتی در آمریکای شمالی اتفاق نیافتاده است. (اما زنجره‌ها^۱ که حشرات آفتی کاملاً متفاوتی هستند همچنان به طور منظم هجوم می‌آورند و چیزی که مایه سردرگمیست این است که در زبان عامیانه آمریکا به آن‌ها «ملخ آفتی» می‌گویند). با وجود این، اگر امروز یک هجوم ملخ آفتی واقعی در آمریکا رخ می‌داد، جای تعجب ندارد. این آتش‌فشان خاموش نشده است، بلکه صرفاً خفته است. اما

¹ cicada



اگر تاریخِ مکتوبِ نداشتیم و از دیگر نقاطِ جهان اطلاعی نداشتیم، با غافل‌گیریِ بسیار بدی مواجه می‌شدیم؛ چون که این حیوانات، تا جایی که با آن‌ها آشنایی داشتیم، ملخ‌هایی کاملاً عادی، تنها و بی‌ضرر تلقی می‌شدند. اگر موش‌هایِ حفارِ برهنه هم مانندِ ملخ‌ها باشند و استعدادش را داشته باشند که طبقه‌ای مجزا و پراکنده‌کننده تولید کنند، اما، حال به هر دلیلی، در قرنِ اخیر شرایطش فراهم نشده باشد، چطور؟ ممکن است در شرقِ آفریقایِ قرنِ نوزدهم هجوم موش‌هایِ کورِ برهنه‌ای که به موش‌هایِ قطبی شبیه بوده‌اند رخ داده باشد و هیچ نشانِ ثبت‌شده‌ای از آن به جای نمانده باشد. یا شاید در افسانه‌ها و حماسه‌هایِ قبایلِ محلی ثبت شده باشد.

صفحه ۱۷۵- ... یک مادهٔ پرده‌بال به خواهرِ تنیِ خود نزدیک‌تر است تا بچه‌هایِ خود از هر جنسی که باشند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نبوغِ مثال‌زدنیِ همیلتون با طرحِ فرضیهٔ «نسبتِ خویشاوندی» سه چهارم برایِ موردِ خاصِ پرده‌بالان، به طرزِ متناقضی، موجبِ کم‌اعتبار شدنِ نظریهٔ عمومی‌تر و بنیادی‌ترِ او شده است. دریافتِ نسبتِ خویشاوندیِ سه چهارم هاپلودیپلوئیدها به اندازه‌ای ساده است که هر کسی با اندکی تلاش می‌تواند به آن پی ببرد، اما به اندازهٔ کافی هم دشوار است که اگر کسی به آن پی ببرد، حسِ خوبی نسبت به خود پیدا می‌کند و دوست دارد آن را با دیگران در میان بگذارد. این ماجرا «میم» خوبی است. اگر آشنایی‌تان با همیلتون از طریقِ نوشته‌هایِ او نباشد، بلکه با او در یک می‌خانه هم‌صحبت شوید، به احتمالِ زیاد احتمالاً هیچ چیزی به جز ویژگیِ هاپلودیپلوئیدی برای‌تان تعریف نخواهد کرد. امروزه، هر کتابِ درسیِ زیست‌شناسی، هر چقدر هم انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک را به اختصار توضیح دهد، به احتمالِ نزدیک به یقین حتماً یک بند را به «نسبتِ خویشاوندیِ سه چهارم» اختصاص داده است. یکی از همکارانم که امروزه به عنوانِ یکی از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



متخصصان رفتار اجتماعی پستان‌داران بزرگ در دنیا شناخته می‌شود نزد من اقرار کرد که سال‌ها می‌پنداشته که نظریه انتخاب خویشاوندان نزدیک همیلتون محدود به فرضیه نسبت خویشاوندی سه چهارم بوده است و نه هیچ چیز دیگر! نتیجه نهایی این ماجرا این است که اگر حقایقی جدید کشف شود و باعث شود به اهمیت فرضیه نسبت خویشاوندی سه چهارم شک کنیم، مردم خیال خواهند کرد این شواهد کل نظریه انتخاب خویشاوندان نزدیک را زیر سؤال خواهد برد. مانند این است که یک آهنگساز بزرگ یک سمفونی طولانی و کاملاً اصیل را بنویسد که قسمت خاصی از آن بسیار به گوش می‌نشیند و آن قدر گیراست که هر دست‌فروشی هم آن را می‌داند در خیابان‌ها آن را با سوت می‌نوازد. دیگر سمفونی را با همین یک تکه می‌شناسند. اگر بعداً این تکه جاذبه‌اش را برای مردم از دست دهد، تصور خواهند کرد که کل سمفونی برای‌شان جذابیت نخواهد داشت.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مثلاً مقاله لیندا گملین را در موردِ موش‌هایِ حفارِ برهنه در نظر بگیرید که در مجلهٔ نیو ساینسیست منتشر شده است. این مقاله از هر جهتی مفید است، اما کنایه‌ای که به همیلتون زده است مقاله را به شدت تحتِ تأثیر قرار داده است. او نوشته است که موش‌هایِ حفارِ برهنه و موریانه‌ها فرضیهٔ همیلتون را بی‌اعتبار می‌کنند؛ صرفاً به این خاطر که آن‌ها هاپلودیلوئیدی نیستند! باورش هم سخت است که نویسندهٔ مقاله حتی دو مقالهٔ مهمِ همیلتون را [در این مورد] دیده باشد؛ چرا که تنها در چهار صفحه از پنجاه صفحه به هاپلودیلوئید بودن پرداخته شده است. احتمالاً برایِ نوشتنِ مقاله‌اش به منابع ثانوی تکیه کرده است. (فقط خدا خدا می‌کنم که منبعش «ژنِ خودخواه» نبوده باشد).

مثالِ مشابهِ دیگرِ شته‌هایِ سربازی است که در یادداشت‌هایِ فصلِ ۶ بدان اشاره کردم. چنان چه در آن جا شرح داده شد، چون شته‌ها همسانه‌هایی همچون دوقلوها هستند، احتمالِ وقوعِ فداکاریِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نوع دستانه در میان‌شان بسیار بالاست. همیلتون در سال ۱۹۶۴ به این مورد اشاره کرده بود و زحمت این کار را هم به جان خریده بود که این واقعیت ناخوشایند را بیان کند که، مطابق دانسته‌های آن زمان، هیچ تمایل خاصی به بروز رفتارِ نوع دستانه در میان حیوانات همسانه‌ساز مشاهده نشده است. وقتی شته‌های سرباز کشف شد، از همه لحاظ با نظریه همیلتون هم‌خوانی داشت. با وجود این، مقاله اصلی که کشف آن‌ها را اعلام کرده بود به گونه‌ای از شته‌های سرباز سخن می‌گفت که گویی برای نظریه همیلتون مشکل ایجاد می‌کنند؛ چون هاپلودیلوئید نیستند. چه وارونه‌گویی جالبی!

وقتی به موریانه‌ها نگاه می‌کنیم — آن‌ها را هم عامل بی‌اعتبار شدنِ نظریه همیلتون تلقی می‌کنند — این وارونه‌گویی ادامه می‌یابد؛ چون خود همیلتون، در سال ۱۹۷۲، مبتکرانه‌ترین نظریات را برای توجیه چرایی اجتماعی شدنِ آن‌ها مطرح کرده بود. این نظریه خلاقانه را می‌توان مشابه فرضیه هاپلودیلوئیدی تلقی کرد. معمول است که این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نظریه، یعنی نظریهٔ درون‌زاییِ دوره‌ای^۱، را به اس. بارتز نسبت دهند، در حالی که بارتز آن را هفت سال پس از همیلتون بسط و ارائه داده بود. چنان که از همیلتون بر می‌آید، خودش یادش رفته بود که «نظریهٔ بارتز» اول به ذهنِ خودش رسیده بود و من مجبور شدم مقالهٔ خودش را جلوِ چشمانش بگیرم تا تازه حرفم باورش شود! از مسئلهٔ اولویتِ [طرحِ مطالب] گذشته، این نظریه خودش آن قدر جذاب است که پشیمانم از این که در نسخهٔ نخستِ کتاب آن را بررسی نکردم. حال باید این حذف را جبران کنم. گفته بودم که این نظریه شباهتِ خلاقانه‌ای به فرضیهٔ هاپلودیپلوئیدی دارد. در واقع منظورم این بود. ویژگیِ ذاتیِ حیواناتِ هاپلودیپلوئید این است که، از منظرِ فرگشتِ اجتماعی، یک فرد ممکن است از لحاظِ ژنتیکی به خواهر و برادرش نزدیک‌تر باشد تا به فرزندش. این امر فرد را مستعد می‌کند که، به جای این که لانهٔ والدینش را ترک کند و فرزندانِ خودش را بزرگ

¹ cyclic inbreeding



کند، در لانه والدینش بماند و به بزرگ کردن خواهر و برادرانش کمک کند. همیلتون توجیهی را برای این قضیه پیدا کرد که چرا در میان موریانه‌ها نیز خواهر و برادران ممکن است، در مقایسه با والدین و فرزندان، از لحاظ ژنتیکی به هم نزدیک‌تر باشند. سرنخ معما در درون‌زایی است. وقتی حیوانات با خواهر و برادران خود می‌آمیزند، فرزندان‌شان از لحاظ ژنتیکی یک‌دست‌ترند.

موش‌های آزمایشگاهی سفید درون سویه مربوط به یک آزمایشگاه از لحاظ ژنتیکی تقریباً مانند دوقلوهای همسانند. دلیلش این است که آن‌ها نتیجه نسل‌های متمادی از آمیزش خواهر و برادرانند. اگر بخواهیم از اصطلاح تخصصیش استفاده کنیم، ژنوم آن‌ها به شدت هموزیگوت^۱ است. تقریباً در هر یک از جایگاه‌های ژنتیکی‌شان دو ژن همانند وجود دارد که با ژن‌های همان جایگاه در دیگر موش‌های همان سویه نیز همانند است. آمیزش با نزدیکان در طبیعت رخداد

¹ homozygous



معمولی نیست، اما یک استثناء بسیار مهم وجود دارد: موریانه‌ها. یک لانه موریانه معمول توسط یک جفت سلطنتی، یک شاه و یک ملکه، بنیان نهاده می‌شود که منحصراً با هم جفت‌گیری می‌کنند تا زمانی که یکی از آن‌ها بمیرد. وقتی که شاه یا ملکه مرد، یکی از فرزندان جای او را می‌گیرد و با والد خود که همچنان زنده است می‌آمیزد. اگر هر دوشان بمیرند، جفتی از خواهر و برادران جای آن‌ها را می‌گیرند. و این سلسله به همین شکل ادامه می‌یابد. کلنی که زمانی از عمرش گذشته به احتمال زیاد چند شاه و ملکه از دست داده و پس از چند سال ممکن است دودمان‌شان حاصل جفت‌گیری مستمر نزدیکان باشد، درست مانند موش‌های آزمایشگاهی. میزان هموزیگوت بودن و ضریب خویشاوندی متوسط یک لانه موریانه با گذر سال‌ها رفته رفته افزایش می‌یابد و فرزندان یا خواهر و برادران تولید مثل کنندگان سلطنتی جای آن‌ها را می‌گیرند. اما این ماجرا صرفاً گام نخست در استدلال همیلتون است. قسمت خلاقانه آن چیزی است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که در ادامه می‌خواهم بگویم. محصولِ نهاییِ تمامِ کلنی‌هایِ حشراتِ اجتماعی تولیدِ مثل‌کنندگانِ جدید و بال‌دار است که از کلنیِ والد پرواز کرده، جفت‌گیری می‌کنند و کلنیِ جدیدی را بنا می‌نهند. وقتی این شاه و ملکه‌هایِ جوان و تازه با هم جفت‌گیری می‌کنند، ممکن است جفت‌شان از نزدیکان‌شان نباشد. حقیقتاً چنین به نظر می‌رسد که مجامعِ هماهنگ‌کنندهٔ خاصی تشکیل شده‌اند که اطمینان حاصل می‌کنند لانه‌هایِ موریانهٔ متعددی که در یک ناحیه وجود دارند همزمان در یک روز تولیدِ مثل‌کنندگانِ بال‌دار تولید کنند. احتمال می‌رود هدف از این کار افزایشِ برون‌زایی باشد. حال بیایید پیامدهایِ ژنتیکیِ آمیزشِ میانِ شاهیِ جوان از کلنیِ آ و ملکه‌ایِ جوان از کلنیِ ب را در نظر بگیرید. هر دو این موریانه‌ها حاصلِ درون‌زاییِ گسترده و پیوسته هستند. هر دو معادلِ موش‌هایِ آزمایشگاهیِ حاصلِ درون‌زایی‌اند. اما چون آن‌ها حاصلِ دو برنامهٔ متفاوت و جداگانهٔ زاد و ولد با نزدیکان هستند، از لحاظِ ژنتیکی با هم فرق دارند. انگار دو

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



موشِ آزمایشگاهی هستند که از دو سویهٔ آزمایشگاهی مختلف آمده‌اند. وقتی با هم می‌آمیزند، فرزندان‌شان بسیار هتروزیگوت^۱ هستند، اما به شکلی یک‌دست. هتروزیگوت بودن به این معناست که، در جایگاه‌های ژنتیکی متعدد، دو ژن با هم فرق دارند. وقتی می‌گوییم فرزندان به نحوی یک‌دست هتروزیگوت هستند به این معناست که هر یک از آن‌ها دقیقاً به یک شکل هتروزیگوت است. از لحاظ ژنتیکی تقریباً با خواهر و برادران‌شان همسانند، اما در عین حال، به شدت هتروزیگوت هستند.

حال بیایید به چند سال بعد سفر کنیم. کلنی جدیدی که جفت سلطنتی جدید پایه‌گذاری کرده‌اند رشد کرده است. جمعیت بزرگی از موریانه‌های جوانِ هتروزیگوتِ همسان آن را پر کرده‌اند. شرایطی را در نظر بگیرید که یکی یا هر دو جفت سلطنتی اولیه می‌میرد. آن چرخهٔ آمیزش با نزدیکانِ قدیمی که از آن سخن گفتیم دوباره تکرار

¹ heterozygous



می‌شود و نتیجه‌های مهمی را در پی دارد. اولین نسل حاصل از آمیزش با نزدیکان، نسبت به نسل قبل، گوناگونی به مراتب بیشتری دارد. مهم نیست این جفت‌گیری شامل برادر و خواهر باشد یا پدر و دختر و یا مادر و پسر.

در اصل ماجرا تغییری ایجاد نمی‌کند، اما اگر آمیزش خواهر و برادر را در نظر بگیریم، قضایا ساده‌تر می‌شود. اگر برادر و خواهر به شکل همسانی هتروزیگوت باشند، فرزندان‌شان ترکیبی غیرقابل‌پیش‌بینی و متنوع از ترکیبات ژنتیکی را به ارث خواهند برد. این را از ژنتیک مندلی پایه نتیجه می‌گیریم و اساساً بر همه حیوانات و گیاهان قابل‌اطلاق است و منحصر به موریانه‌ها نیست. اگر افرادی که به نحوی یک‌دست هتروزیگوت هستند با هم آمیزش کنند — چه با یک‌دیگر و چه با یکی از سویه‌های والدی هموزیگوت — از لحاظ ژنتیکی، بلوایی به پا می‌شود. دلیلش را می‌توان در هر کتاب درسی پایه‌ای ژنتیک یافت و به شرح آن نمی‌پردازم. از جایگاهی که اکنون داریم به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



قضایا می‌نگریم، پیامد مهم این است که در این مرحله از رشد کلنی موربانه، یک فرد از لحاظ ژنتیکی به خواهر و برادرش نزدیک‌تر است تا به فرزندانش. و چنان چه در مورد پرده‌بالان هاپلودیپلوئید نیز دیدیم، این امر پیش‌شرطی احتمالی برای فرگشت نوع‌دوستانه طبقه کارگری نازاست.

اما حتی وقتی هم دلیل خاصی وجود نداشته باشد که انتظار داشته باشیم افراد به خواهر و برادران‌شان بیشتر از فرزندان‌شان شبیه باشند، معمولاً مبنای خوبی وجود دارد که انتظار داشته باشیم افراد به خواهر و برادران‌شان به اندازه فرزندان‌شان نزدیک‌اند. تنها شرط لازم برای برقراری این شرایط این است که تک‌همسری تا اندازه‌ای حاکم باشد. به بیانی، چیزی که از دید همیلتون عجیب به نظر می‌رسد این است که چرا گونه‌های بیشتری یافت نمی‌شود که در میان‌شان کارگرانی نازا از خواهر و برادران کوچک خود مراقبت کنند. چیزی که روز به روز بیشتر متوجه آن می‌شویم این است که نسخه‌ای ضعیف‌تر از پدیده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



کارگرانِ نازا رواجِ گسترده دارد و آن پدیده «کمک کردن در لانه است». در بسیاری از گونه‌های پرند و پستان‌دار، حیواناتِ بالغِ جوان، پیش از این که از لانه خود بروند و خودشان خانواده تشکیل دهند، یکی دو فصل در کنار پدر و مادر خود سپری می‌کنند و در بزرگ کردنِ خواهر و برادرانِ کوچکِ خود کمک می‌کنند. کپی‌هایی از ژن‌هایی که حیوان را به انجام این کار ترغیب می‌کند از طریق بدنِ خواهر و برادرشان به نسل‌های آینده انتقال پیدا می‌کند. با فرض این که افرادِ ذینفعِ خواهر و برادرانِ ناتنی نبوده و تنی باشند، هر لقمه غذایی که رویِ خواهر و برادران سرمایه‌گذاری می‌شود، از لحاظِ ژنتیکی، بازگشتِ سرمایه آن معادلِ سرمایه‌گذاری بر رویِ فرزند خواهد بود. اما این امر تنها در صورتی محقق می‌شود که دیگر شرایط ثابت باشد. برایِ توجیه این که چرا کمک در لانه در بعضی گونه‌ها اتفاق می‌افتد اما در بعضی گونه‌های دیگر اتفاق نمی‌افتد باید به شرایطِ نابرابر بیاوریم.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



مثلاً گونه‌ای از پرنده را در نظر بگیرید که در درختانِ پوک لانه می‌کند. این درختان ارزشمندند، چرا که عرضه‌شان محدود است. اگر یک پرنده بالغ جوان باشید که والدینش همچنان زنده‌اند، والدین‌تان احتمالاً همچنان چند درخت خالی را تحت مالکیت خود دارند (دست کم تا زمانی نه چندان دور یکی از این درخت‌ها را صاحب بوده‌اند، وگرنه شما هم وجود نمی‌داشتید). پس احتمالاً در درختی پوک و پررونق زندگی می‌کنید و جوجه‌های جدید این جوجه‌کشی پرثمر خواهر و برادرانِ تنی شما هستند و از لحاظ ژنتیکی، به اندازه فرزندان‌تان به شما نزدیک‌اند. اگر آشیانه را ترک کنید و بخواهید به طور مستقل دنبالِ جا بگردید، احتمالش کم است که بتوانید درختِ پوکِ جدیدی را بیابید. اگر موفق شوید، فرزندان‌تان از لحاظ ژنتیکی از خواهر و برادران‌تان به شما نزدیک‌تر نخواهند بود. مقدار انرژی را که روی درختِ پوکِ والدین‌تان می‌گذارید از گذاشتنِ همان مقدار انرژی بر روی تلاش برای به راه انداختنِ لانه خودتان ثمره بیشتری به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



همراه خواهد داشت. بنابراین، این گونه شرایط به نفع مراقبت از خواهر و برادران، یعنی «کمک در لانه»، تمام می‌شود.

علی رغم این موضوع، همچنان این امر صادق است که بعضی از افراد — یا گاهی اوقات تمام افراد — مجبور می‌شوند درختِ پوکِ [والدین‌شان] را ترک بگویند و درختِ جدیدی را پیدا کنند (یا حالا هر چیزی که برای گونهٔ موردِ نظرِ معادلِ درختِ پوک است). اگر بخواهیم از اصطلاحاتِ «فرزندآوری و مراقبت» فصل ۷ استفاده کنیم، می‌توانیم بگوییم که کسی باید باشد که فرزندآوری کند، وگرنه فرزندی وجود نخواهد داشت که کسی بخواهد از آن مراقبت کند. نمی‌گوییم «در غیر این صورت این گونه منقرض خواهد شد». بلکه در هر جمعیتی که زن‌هایِ مراقبتِ محض حکم‌فرما شود، زن‌هایِ فرزندآوری معمولاً دستِ بالا را خواهند داشت. در میانِ حشراتِ اجتماعی، نقشِ فرزندآور را ملکه‌ها و نرها ایفاء می‌کنند. این‌ها همان کسانی هستند که خطرِ خارج شدن از لانه را به جان می‌خرند و به

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



دنبال «درخت‌های پوک» جدید می‌گردند و به همین خاطر است که بال‌دارند، حتی در میان مورچه‌ها که کارگران‌شان بی‌بالند. این طبقه تولید مثل‌کننده کل عمرش یک تخصص دارد. پرندگان و پستان‌دارانی که در لانه کمک می‌کنند، به طریق دیگری عمل می‌کنند. هر فرد بخشی از عمر خود، معمولاً یکی دو فصل اول بزرگسالی خود، را به عنوان «کارگر» سپری می‌کند و در بزرگ کردن خواهر و برادران کوچک خود کمک می‌کند، اما بقیه عمر خود سعی می‌کنند به «تولید مثل‌کننده» شدن گذار کنند.

موش‌های حفار برهنه‌ای که در یادداشت پیشین ذکرشان رفت چگونه؟ آن‌ها نمونه‌ای تمام‌عیار برای اصل کسب و کار پررونق یا «درخت پوک» هستند، با این که کسب و کار پررونق‌شان لزوماً سر و کاری با درخت پوک ندارد. کلید فهم ماجرایشان احتمالاً توزیع نابرابر و تکه تکه غذا در زیر دشت‌های هموار و کم‌درخت است. آن‌ها معمولاً از تکه‌های زیرزمینی تغذیه می‌کنند. این تکه‌ها ممکن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است بسیار بزرگ باشند و در اعماق زمین یافت شدند. وزن یک عدد از تچه‌های این گونه شاید از وزن ۱۰۰۰ موش‌های کور بیشتر باشد و وقتی که چنین تچه‌ای یافت شد، کلنی می‌تواند ماه‌ها و یا حتی سال‌ها از آن تغذیه کند. اما مشکل یافتن تچه‌هاست؛ چون که به صورت تصادفی و بی‌نظم در دشت‌های هموار پخش شده‌اند. موش‌های کور به سختی منبع غذایی پیدا می‌کنند، اما وقتی که منبعی را پیدا کردند، سودش کلان است. روبرت برت محاسبه کرده است که اگر یک موش کور بخواهد دست تنها دنبال غذا بگردد، جست‌وجویش برای یافتن یک دانه تچه آن قدر طول می‌کشد که دندانش در پی حفاری کاملاً ساییده می‌شود. یک کلنی اجتماعی بزرگ با تونل‌هایی که مدام در آن رفت و آمد می‌شود معدن تچه کارآمدی است. از لحاظ اقتصادی به نفع هر فرد است که عضو اتحادیه‌ای متشکل از دیگر معدنچی‌ها باشد. پس یک سامانه متشکل از تونل‌های بزرگ که چند ده کارگر در آن با هم همکاری می‌کنند کسب و کار پررونقی است،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



درست مثلِ درختِ پوکی که مثال زدیم، با این تفاوت که رونقِ این سامانه به مراتب بیشتر است! وقتی که در یک هزارتویِ مشاع و پررونقِ زندگی کنید و مادرانِ همچنان برای تان خواهر و برادرانِ تنی به دنیا بیاورد، واقعاً انگیزه کمی برای ترکِ آن جا و مستقلاً خانواده تشکیل دادن وجود خواهد داشت. حتی اگر بعضی از بچه‌هایی که به دنیا می‌آیند ناتنی باشند، همچنان استدلالِ «کسب و کارِ پررونق» آن قدر قوت دارد که می‌تواند بزرگسالان را پابندِ خانه کند.

صفحه ۱۷۷- آن‌ها به نسبتِ ماده به نریِ بسیار نزدیک به ۳ به ۱ دست یافتند.

ریچارد الکساندر و پل شرمَن با هم مقاله‌ای را در نقدِ روش و نتیجهِ تریورز و هر نوشتند. آن‌ها قبول داشتند که نسبت‌های جنسیتی متمایل به وجودِ مادگانِ بیشتر در حشراتِ اجتماعی امری معمول است، اما

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



این ادعا را به چالش کشیدند که نسبتِ آن‌ها ۳ به ۱ است. آن‌ها توجیهِ دیگری را برای نسبتِ جنسیتیِ متمایل به مادگان ترجیح می‌دادند، توجیهی که، مانندِ توجیهِ تریورز و هر، اول از سوی همیلتون مطرح شده بود. استدلالِ الکساندر و شرمن را بسیار مجاب‌کننده می‌یابم، اما باید اقرار کنم که حسی به من می‌گوید که شاهکارِ زیبایی همچون پژوهشِ تریورز و هر ممکن نیست به کل نادرست باشد.

آلن گرافن توجهِ مرا به مشکلی متفاوت در موردِ شرحی که از نسبتِ جنسیتیِ پرده‌بالان در نسخهٔ اول داده شده بود جلب کرد که به مراتب نگران‌کننده‌تر است. نکته‌ای را که مطرح کرده بود در «فوتیپِ گسترش‌یافته» شرح داده‌ام (صفحات ۷۵-۷۶). در این جا چکیده‌ای کوتاه از آن را آورده‌ام:

فارغ از نسبتِ جنسیتیِ جمعیت، یک کارگرِ بالقوه همچنان برایش فرقی نمی‌کند که خواهر و برادرانش را بزرگ کند یا فرزندانش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



را. بنابراین، فرض کنید که نسبتِ جنسیتیِ جمعیتِ متمایل به مادگان است و حتی فرض کنید با نسبتِ ۳ به یکی که تریورز و هر پیش‌بینی کردند برابر است. از آنجا که یک کارگر به خواهرش نزدیک‌تر است تا به برادر یا فرزندش از هر جنسی که باشد، ممکن است به نظر برسد که با توجه به چنین نسبتِ جنسیتی «ترجیح خواهد داد» که، به جایِ فرزندانِ خود، خواهر و برادرش را بزرگ کند. آخر اگر مراقبت از خواهر و برادرانش را انتخاب کند، چند خواهر بسیار ارزشمند گیرش خواهد آمد (و چند برادر که به اندازه خواهرانش ارزش ندارند)، مگر نه؟ اما در چنین جمعیتی نرها، به موجبِ ندرت‌شان، ارزشِ تولیدِ مثلیِ نسبتاً بالایی دارند که در این استدلال نادیده گرفته می‌شود. کارگر ممکن است با هر یک از برادرانش خویشاوندیِ نزدیکی نداشته باشد، اما اگر نرها در جمعیتِ کل نادر باشند، احتمالِ این که هر یک از آن برادران نیایِ نسل‌هایِ آینده باشد متناظراً بالا خواهد بود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۱۸۶- اگر جمعیتی به یک استراتژیِ پایدارِ فرگشتی دست یابد که منجر به انقراضش می‌شود، منقرض خواهد شد. عاقبتِ تلخی است، اما کاریش هم نمی‌توان کرد.

زنده‌یاد جی. ال. مکی^۱، فیلسوفِ برجسته، به پیامدِ جالبی در موردِ پایداریِ همزمانِ جمعیتِ «دغل‌بازان» و «کینه‌توزان» مثالِ من اشاره کرده است. این که گفته بودم «عاقبتِ تلخی است» تنها زمانی رقم می‌خورد که جمعیت به استراتژیِ پایدارِ فرگشتی برسد که موجبِ انقراضش شود. مکی به این نکتهٔ افزوده اشاره می‌کند که بعضی انواعِ استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی به احتمالِ بیشتری جمعیت را به انقراض می‌کشاند. در این مثالِ خاص، هم استراتژیِ دغل‌بازی از لحاظِ

¹ J. L. Mackie



فرگشتی پایدار است و هم استراتژیِ کینه‌توزی. یعنی یک جمعیت ممکن است در حالتِ دغل‌بازی به تعادل برسد و یا در حالتِ کینه‌توزی. جانِ کلامِ مکی این است که جمعیتی که به طورِ اتفاقی با استراتژیِ دغل‌بازی به تعادل می‌رسد، بعد از حصولِ این تعادل، احتمالِ انقراضش بیشتر است. در نتیجه، ممکن است انتخابِ طبیعیِ سطحِ بالاتری «بینِ استراتژی‌هایِ پایدارِ فرگشتی» به نفعِ نوع‌دوستیِ دوجانبه رخ دهد. می‌توان این نکته را بسط داد و به عنوانِ استدلالی برایِ دفاع از نوعی انتخابِ گروه مطرح کرد که، بر خلافِ دیگر نظریاتِ انتخابِ گروه، واقعاً صادق است. من این استدلال را در مقاله‌ام تحتِ عنوانِ «در دفاع از ژن‌هایِ خودخواه» شرح داده‌ام.

فصل ۱۱

میم‌ها: همانندسازانِ نوین

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



صفحه ۱۹۲- ... پوالم را روی یک اصل اساسی می گذارم. ... حیات، از هر نوعی که باشد، بر پایه تفاوت در بقای وجودهایی همانند ساز فرگشت پیدا می کند.

شرط بندیم را بر روی این که همه انواع حیات، در هر کجای کیهان، از مسیرهای داروینی محقق خواهد شد اکنون در مقاله ام تحت عنوان «داروینیسیم کیهانی» و فصل آخر «ساعت ساز نایینا» شرح داده ام و به طور کامل تری توجیه کرده ام. در این نوشته ها ثابت می کنم که هر دیدگاه دیگری به جز داروینیسیم که تا کنون ارائه شده است اساساً از تبیین پیچیدگی سازمان یافته حیات باز می ماند. این استدلال استدلالی عمومیست، نه بر اساس دانسته های خاص مان از نوعی از حیات که می شناسیم. دانشمندان بی ذوقی که خیال می کنند تنها راه کشف در علم این است که روزهای متمادی را پای لوله های گرم آزمایشگاهی (یا چکمه های سرد گلی) بگذرانیم این دیدگاه را به نقد کشیده اند.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یکی از منتقدان گفته بود که استدلال من «فلسفی» است، چنان که گویی دادن این عنوان برایِ نكوهش کافست. چه فلسفی باشد، چه نباشد، حقیقت این است که نه او و نه هیچ کس دیگری خطایی را در چیزی که بیان کرده بوم نیافته است. و «اساساً» استدلالاتی همچون استدلال من، نه تنها با دنیای واقعی بی‌ارتباط نیستند، بلکه از استدلالاتی که بر اساس تحقیقات مبتنی بر واقعیات نیز قوی‌ترند. استدلال من، در صورتِ درستی، در موردِ حیات در هر کجای کیهان حرف‌های مهمی برای گفتن دارد. اما تحقیقات آزمایشگاهی و میدانی فقط در موردِ حیات، به نحوی که در این جا نمونه‌برداری کرده‌ایم، به ما اطلاعات می‌دهد.

صفحه ۱۹۲ - میم

چنان که بر می‌آید، واژه میم دارد به میم خوبی بدل می‌شود. اکنون به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد و در سال ۱۹۸۸، به فهرستِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



واژگانی اضافه شد که برای گنجانده شدن در نسخه‌های آتی فرهنگ‌های واژگان انگلیسی آکسفورد مورد بررسی قرار می‌گیرند. اما باید بگویم که چندان تمایلی برای تأثیر بر فرهنگ انسانی نداشته‌ام. تمایلاتم در این زمینه آن قدر کم است که می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. تمایلات بلندپروازانه واقعی من — که باید اقرار کنم شدیداً بلندپروازانه است — کاملاً در جهت دیگری است. می‌خواهم ادعا کنم که هستارهای همانندساز اندکی نادقیق، آن گاه که در جایی در جهان ظهور پیدا کردند، قدرتی تقریباً بی‌کران دارند. دلیلش آن است که آن‌ها معمولاً به بنیان انتخاب طبیعی داروینی بدل می‌شوند که پس از گذشت نسل‌های کافی، به صورت تجمعی سامانه‌هایی را می‌سازند که به شدت پیچیده‌اند. من باور دارم که، تحت شرایط مناسب، همانندسازها خود به خود با هم گروه تشکیل می‌دهند تا سامانه‌ها یا ماشین‌هایی را بسازند که آن‌ها را جابجا کرده و به نفع تکثیر پیوسته‌شان عمل کنند. ده فصل اول «ژن خودخواه» منحصرأ بر روی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



یک نوع همانندساز، یعنی ژن، تمرکز داشت. در فصلِ آخر که در موردِ میم‌ها بحث کردم، می‌خواستم استدلالی را در حمایت از همانندسازها به طورِ کل مطرح کنم و نشان دهم که ژن‌ها تنها اعضای این دستهٔ مهم نیستند. مطمئن نیستم که آیا فرهنگِ انسانی واقعاً مبانی لازم را برای ظهورِ نوعی [انتخاب] داروینی دارد یا نه.

ولی به هر حال، این پرسش دغدغهٔ اصلی من نیست. اگر خواننده بعد از بستنِ کتاب چنین بیاندیشد که مولکول‌های دی.ان.ای. تنها هستارهایی نیستند که ممکن است مبنایِ فرگشتِ داروینی قرار گیرند، فصلِ ۱۱ رسالتِ خود را برآورده کرده است. هدفم بیشتر این بود که نقشِ ژن را کوچک‌تر کنم، نه این که نظریهٔ بزرگی را برای فرهنگِ انسان مطرح کنم.



صفحه ۱۹۲- ... باید میم‌ها را ساختارهایی زنده تلقی کرد، آن هم نه فقط به صورت استعاری، بلکه به صورت فنی.

دی.ان.ای. سخت‌افزاری خود-هماندساز است. هر قطعه آن ساختار خاصی دارد که با قطعات دی.ان.ای‌های رقیب متفاوت است. وقتی که می‌گوییم میم‌های درون مغز شبیه ژن هستند، به این معناست که آن‌ها باید ساختارهای مغزی خود-هماندساز باشند، الگوهایی واقعی از اتصالات نورونی که در مغزهای مختلف خود را بازتولید می‌کنند. همیشه بیان این نکته به صورت واضح و آشکار برایم دشوار بوده است؛ چرا که ما آن قدرها که از ژن اطلاعات داریم، در مورد مغز چیزی نمی‌دانیم و از این رو، اساساً وقتی می‌خواهیم در مورد ماهیت این ساختارهای مغزی گمانه‌زنی کنیم، کلام‌مان مبهم می‌شود. به این خاطر، وقتی مقاله‌ای را که نوشته یوآن دلیوس از دانشگاه کنستانتس آلمان بود دریافت کردم بسیار خاترم آسوده شد. دلیوس، برعکس

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



من، لازم نیست که پوزش آمیز سخن بگوید؛ چرا که او یک دانشمندِ مغزِ ممتاز است، در حالی که من اصلاً چنین تخصصی ندارم. بنابراین، بسیار خرسندم از این که جسورانه تصویری باجزئیات را از شکلِ احتمالیِ سخت‌افزارِ عصبیِ میم منتشر و بدین طریق این نکته را به روشنی بیان کرده است. از جمله کارهایِ جالبِ دیگری که انجام داده این است که با روحیهٔ جست‌وجوگرانه‌ای به مراتب قوی‌تر از من به مقایسهٔ میم‌ها و انگل‌ها پرداخته است. به بیانِ دقیق‌تر، او کلِ پیوستار را بررسی کرده است، پیوستاری که یک سرِ آن انگل‌هایِ آسیب‌رسان است و سرِ دیگرش «همزیست‌هایِ بی‌خطر. به خاطرِ علاقه‌ام به «تأثیراتِ فنوتیپِ گسترش‌یافته» ژن‌هایِ انگل بر رفتارِ میزبان، این رویکرد خیلی برایم جالب است (رجوع شود به فصلِ ۱۳ این کتاب و مخصوصاً فصلِ ۱۲ «فنوتیپِ گسترش‌یافته»). در ضمن، دیوس بینِ میم‌ها و تأثیراتِ («فنوتیپی») آن‌ها تمایزی روشن قائل است. و او نیز بر اهمیتِ مجموعه‌هایِ میمیِ سازگار با یک‌دیگر تأکید دارد که طیِ آن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



میم‌ها به خاطر سازگاریِ دوجانبه‌شان انتخاب می‌شوند.

صفحه ۱۹۴ - آهنگ «Auld Lang Syne» [عنوانی اسکاتلندی به

معنی «گذشته‌های دور دور»]

به طور اتفاقی و بدون این که خودم پیش‌بینی کنم، انتخابِ آهنگِ «گذشته‌های دور دور» [به عنوانِ مثال] انتخابِ خیلی خوب و شفاف‌کننده‌ای از آب در آمد. دلیلش این است که این ترانه تقریباً همه جا با یک خطا، یک جهش، خوانده می‌شود. امروزه اصولاً همه جا ترجیع بندِ آن را به صورتِ «For the sake of auld lang syne» می‌خوانند، در حالی که برنز نوشته بود «For auld lang syne». داروینستی که در چارچوبِ میم‌ها به این ماجرا نگاه می‌کند به این خواهد اندیشید که «ارزشِ بقایی» عبارتِ اضافه‌شده «the sake of» چیست؟ به خاطر داشته باشید که ما به دنبالِ پاسخ به این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سؤال نیستیم که خواندنِ شکلِ تغییر یافته این آواز از چه طریق ممکن بوده است به بقای افراد کمک کرده باشد. بلکه می‌خواهیم بدانیم که خود این تغییر به چه دلیل توانسته است در استخرِ میمی دوام بیاورد. همه این ترانه را در کودکی یاد می‌گیرند، نه از طریقِ خواندنِ اشعارِ برنز، بلکه با شنیدنِ آن در شبِ سالِ نو. احتمالاً روزی روزگاری همه شکلِ درستِ آن را می‌خوانده‌اند. ممکن است «for the sake of» یک جهشِ بسیار نادر بوده باشد. پرسشِ ما این است که این جهش که در آغاز نادر بوده چگونه توانسته است این گونه آهسته و پیوسته گسترش پیدا کند و به حالتِ عادیِ استخرِ میمی تبدیل شود.

به نظرم برای یافتنِ پاسخ لازم نیست خیلی راه دوری برویم. صدایِ صفیریِ «/S/» به شدت قادر است خود را تحمیل کند. به خوانندگانِ گروهِ گرِ کلیساها را به گونه‌ای تمرین می‌دهند که صدایِ «/S/» را تا جای ممکن آرام بخوانند، و گرنه صدایِ صفیرِ کلیسا را فرا می‌گیرد. وقتی کشیشی در محرابِ یک کلیسایِ جامع زمزمه‌کنان وعظ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می خواند، در آخرِ شبستان فقط هر از گاهی صدایِ صَفیرِ «/S/» شنیده می شود. صامتِ دیگر در واژهٔ «sake» صدایِ «/k/» است که تقریباً به همان اندازه نافذ است. تصور کنید که نوزده نفر دارند صورتِ درستِ «For auld lang syne» را می خوانند، اما یک نفر در جایی از اتاق صورتِ اشتباهِ «For the sake of auld lang syne» را واردِ آواز می کند. کودکی که آواز را برای بارِ اول می شنود، دوست دارد به خوانندگانِ آن پیوندد، اما نمی داند که شعرِ درست چیست. با این که تقریباً همه دارند «For auld lang syne» را زمزمه می کنند، کودکِ صدایِ صَفیرِ گونهٔ «/S/» و صدایِ برندهٔ «/k/» را رساتر از هر صدایِ دیگری می شنود و وقتی ترجیع بند دوباره تکرار می شود، او هم می خواند «For the sake of auld lang syne». حال میمِ جهش یافته ناقلِ دیگری پیدا کرده است. اگر بچه هایِ دیگری آن جا باشند یا بزرگسالانی که مطمئن نیستند صورتِ درستِ آواز چیست، به احتمالِ زیاد وقتی زمانِ تکرارِ ترجیع بند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



رسید، نسخه جهش یافته آن را خواهند خواند. چنین نیست که آن‌ها شکل «جهش یافته» شعر را «ترجیح دهند». آن‌ها واقعاً واژگانِ درستِ شعر را نمی‌دانند و صادقانه دوست دارند که آن‌ها را یاد بگیرند. حتی اگر کسانی که نسخه درست را می‌دانند با صدای بلند بخوانند « For auld lang syne » (خودم همین کار را می‌کنم!)، چنان که بر می‌آید واژگانِ درستِ شعر هیچ صامتِ نافذی ندارند و شکلِ جهش یافته، حتی اگر با صدایی آرام و با تردید خوانده شود، راحت‌تر به گوش خواهد رسید.

موردِ مشابهِ دیگر [ترانه] «بریتانیا، فرمان‌روایی کن» است. صورتِ درستِ خطِ دومِ هم‌سرایی چنین است « Britannia, rule the waves » (به معنی «بریتانیا، بر موج‌ها فرمان‌روایی کن»). ولی معمولاً، اما نه همیشه، آن را به صورتِ «Britannia rules the waves» («بریتانیا بر موج‌ها فرمان‌روایی می‌کند») می‌خوانند. در این جا، عاملِ دیگری دست به دستِ صدایِ صفیرگونه «/S/» می‌دهد. چنان که بر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌آید، شاعر، جیمز تامپسون، مرادش این بوده که جمله امری باشد
 («Britannia, go out and rule the waves» یعنی
 «بریتانیا، برو و بر موج‌ها فرمان‌روایی کن!») یا این که می‌خواسته جمله
 وجه التزامی داشته باشد («let Britannia rule the waves»
 به معنی «باشد که بریتانیا بر موج‌ها فرمان‌روایی کند»). اما اگر به
 صورت گذرا به جمله نگاه کنیم، به اشتباه برداشت می‌شود که جمله
 خبریست («Britannia, as a matter of fact, does rule the waves»
 به معنی «بریتانیا، در واقع، بر موج‌ها
 فرمان‌روایی می‌کند»). بنابراین، این میم جهش‌یافته، در مقایسه با
 صورت اصلی، دو ارزش بقای مجزا دارد: بیشتر به گوش می‌آید و
 فهمش ساده‌تر است.

آزمون‌نهایی یک فرضیه این است که آن را مورد آزمایش قرار
 دهیم. باید بتوانیم از عمد میمی با صدایی صفیرگونه را به تعداد بسیار
 کم وارد استخر میمی کنیم و بعد مشاهده کنیم که به خاطر ارزش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



بقایش گسترش می‌یابد. مثلاً باید ببینیم اگر [به جای « God save
 God saves our »] بخوانیم «our gracious Queen
 gracious Queen»، چه اتفاقی خواهد افتاد؟

صفحه ۱۹۴- اگر یک میم یک ایده علمی باشد، گسترش آن به این
 بستگی خواهد داشت که پذیرش آن در میان افراد دانشمند چقدر
 است. تعداد دفعات ارجاع به آن در مقالات علمی در سال‌های پس از
 ظهورش ممکن است مقیاس تقریبی خوبی برای اندازه‌گیری ارزش
 بقایی آن باشد.

واقعاً دوست ندارم از این جمله برداشت شود که «به چشم آمدن» تنها
 معیار پذیرفته شدن یک ایده علمی است. هر چه باشد، بعضی از
 ایده‌های علمی درستند و بعضی دیگر نادرست! این امکان وجود دارد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



که درستی یا نادرستی آن‌ها را آزمایش کنیم؛ منطق پشت‌شان را واکاوی کنیم. در واقع، آن‌ها مثل آهنگ‌های پاپ، ادیان یا مدل موهای پانک نیستند. با وجود این، علم، به جز منطق، یک بُعد جامعه‌شناختی نیز دارد. بعضی از ایده‌های علمی نادرست ممکن است، دست کم برای مدتی، گسترش یابند. اما بعضی ایده‌ها هم ممکن است اول سال‌ها یک گوشه خاک بخورند و بعد ناگهان رونق بگیرند و ذهن دانشمندان را به خود مشغول کنند.

می‌توانیم یکی از ایده‌های اصلی این کتاب را مثال بزنیم که در آغاز مدتی خفته بود و بعد به سرعت گسترش یافت: نظریه انتخاب خویشاوندان نزدیک همیلتون. به این اندیشه افتادم که این ماجرا می‌تواند گزینه خوبی باشد که به کمک آن بتوانیم بررسی کنیم که آیا واقعاً میان گسترش یک میم و تعداد ارجاعات به آن در نشریات علمی رابطه‌ای وجود دارد؟ در نخستین نسخه این کتاب (صفحه ۹۰) نوشته بودم که «دو تا از مقالات او که در سال ۱۹۶۴ چاپ شده است

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



از مهم‌ترین آثار در زمینه‌ی کردارشناسی اجتماعی است و نمی‌دانم چرا کردارشناسان تا بدین حد از آن‌ها غافل مانده‌اند (حتی نام او هم در فهرستِ اعلامِ دو منبعِ مهمِ کردارشناسی که هر دو در سال ۱۹۷۰ به چاپ رسیده ذکر نشده است). خوش‌بختانه، اخیراً نشانه‌هایی از احیای علاقه به آراء او مشاهده شده است.^۱ من این را در سال ۱۹۷۶ نوشته بودم. حال بیایید بازخیزشِ میمی آن را در دهه‌های بعد دنبال کنیم.

نمایه‌ی استنادی علوم^۱ نشریه‌ی عجیبی است که همه‌ی مقالات را فهرست کرده است و تعدادِ ارجاعاتِ بعدی به آن مقاله را در هر سال در جدولی نشان می‌دهد. هدف از انتشارِ آن این است که منابعِ منتشره را در هر موضوع ردیابی کرد. کمیته‌های انتصاباتِ دانشگاهی به این روی آورده‌اند که از آن به عنوانِ یک معیارِ زمخت و شتاب‌زده (بیش از حد زمخت و شتاب‌زده) برای مقایسه‌ی دستاوردهای علمی متقاضیانِ کار استفاده کنند. با شمردنِ ارجاعات به مقالاتِ همیلتون در هر سال

¹ Science Citation Index

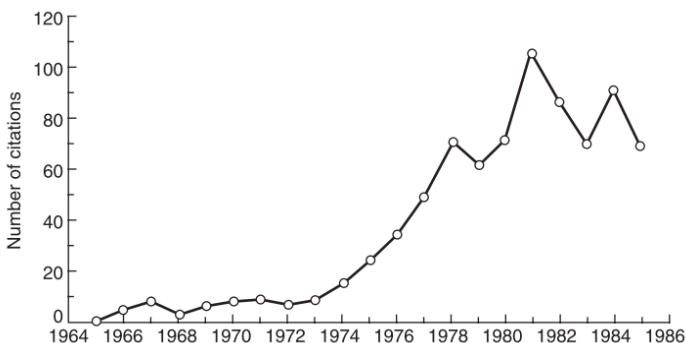


از سال ۱۹۶۴ می‌توانیم به صورت تقریبی میزان پیشرفت ایده‌های او را در اذهان زیست‌شناسان دنبال کنیم (تصویر ۱). به راحتی می‌توان دوره نهفتگی ایده‌هایش را مشاهده کرد. بعد می‌بینیم که میزان علاقه به انتخاب خویشاوندان نزدیک در دهه ۷۰ ناگهان افزایش پیدا می‌کند. چنان که بر می‌آید نقطه آغاز این روند افزایشی جایی بین سال ۱۹۷۳ و ۱۹۷۴ است. سپس افزایش آن با شتاب ادامه پیدا می‌کند و در سال ۱۹۸۱ به اوج خود می‌رسد. پس از آن، نرخ ارجاعات سالانه به طور نامنظم حول یک خط صاف بالا و پایین می‌شود. یک اسطوره میم گونه است که می‌گوید افزایش توجه به انتخاب خویشاوندان نزدیک به موجب کتاب‌هایی رقم خورد که در سال‌های ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶ منتشر شدند. اما چنان که بر می‌آید، روند صعودی نمودار در سال ۱۹۷۴ این ایده را رد می‌کند.

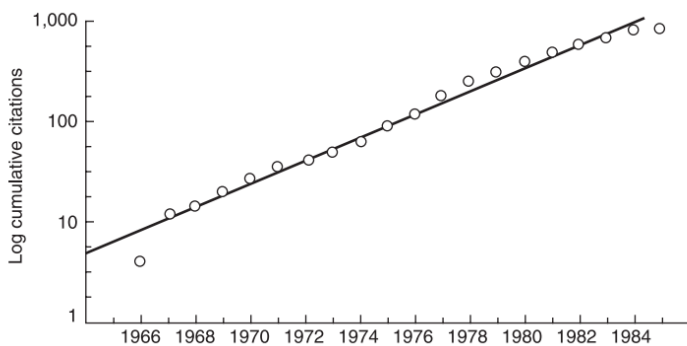
این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.





شکل ۵- ارجاعات سالانه به همیلتون (۱۹۶۴) به نقل از «نمایه استنادی علوم»



شکل ۶- لگاریتم ارجاعات تجمعی همیلتون (۱۹۶۴)

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.

در عوض، از این شواهد می‌توان در جهت حمایت از فرضیه کاملاً متفاوتی استفاده کرد، این فرضیه که ما با ایده‌ای سر و کار داریم که حضور گسترده پیدا کرده و «وقت آن فرا رسیده است». از این منظر، می‌توان کتاب‌هایی را که در اواسط دهه هفتاد نوشته شده‌اند نشانه‌ای دانست که خبر از قوت گرفتن این ایده و اقبال عمومی نسبت به آن دارد، نه عامل اصلی محبوبیت آن. شاید واقعاً با یک اقبال گسترده‌ی نمایی طولانی مدت‌تر روبرو هستیم که از خیلی قبل آغاز شده و خیزش ابتدایی آن کند بوده است. یک راه خیلی ساده برای آزمودن این فرضیه نمایی این است که نمودار ارجاعات را به صورت تجمعی روی یک مقیاس لگاریتمی رسم کنیم. رشد نمایی به فرآیند رشدی گفته می‌شود که در آن میزان رشد با مقداری که تا کنون حاصل شده متناسب است. اپیدمی یکی از نمونه‌های خوب فرآیندهای نمایی است: هر فردی ویروس را بر روی افراد دیگر تنفس می‌کند، هر یک از آن افراد نیز از طریق تنفس‌شان ویروس را به تعداد یکسانی از افراد

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



انتقال می‌دهند و بدین ترتیب، تعداد قربانیان با سرعتِ فزاینده‌ای افزایش می‌یابد. یکی از روش‌های تشخیصِ نمودارهایِ نمایی این است که وقتی آن‌ها را رویِ مقیاسِ لگاریتمی رسم می‌کنیم، نمودارشان به یک خطِ راست تبدیل می‌شود. ضروری نیست، اما ساده‌تر این است و همچنین رسم بر این است که این گونه نمودارهایِ لگاریتمی را به صورتِ تجمعی رسم کنیم. اگر گسترشِ میمِ همیلتون واقعاً مثلِ نمودارِ اپیدمی باشد، نقاطِ آن بر رویِ یک نمودارِ لگاریتمیِ تجمعی باید یک خطِ راست را تشکیل دهد. آیا واقعاً همین طور است؟ خطی که در تصویر ۶ کشیده شده است یک خطِ راست است که از لحاظِ آماری با همهٔ نقاطِ بهترین سازگاری را دارد. در رسمِ نمودارِ لگاریتمیِ اعدادِ کوچک معمولاً به صورتِ مبالغه‌آمیز نشان داده می‌شوند؛ پس می‌توان خیزشِ بینِ سال‌هایِ ۱۹۶۶ و ۱۹۶۷ را به عنوانِ پدیدهٔ اعدادِ کوچکِ غیرقابلِ اعتماد نادیده گرفت. بعد از آن نقطه، نمودارِ شباهتِ نزدیکیِ معقولی به خطِ راست دارد، با این که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چند الگوی هم‌پوشان نیز دیده می‌شود. اگر بتوان تفسیر نمایی من را از این پدیده قبول کرد، چیزی که با آن روبرو هستیم فوراً علاقه‌ای طولانی مدت و کند است که از سال ۱۹۶۷ تا دهه ۱۹۸۰ ادامه دارد، چیزی شبیه به یک انفجار کند. کتاب‌ها و مقالات مختلف را می‌توان هم نشانه و هم عامل این روند طولانی مدت در نظر گرفت.

در ضمن، تصور نکنید که این الگوی افزایش، از جهت ناگزیر بودن، کم‌اهمیت است. درست است که هر نمودار تجمعی سیری افزایشی خواهد داشت، حتی اگر نرخ ارجاعات در هر سال ثابت باشد. اما افزایش آن در مقیاس لگاریتمی کندتر و کندتر می‌شود: به تدریج از نفس می‌افتد.

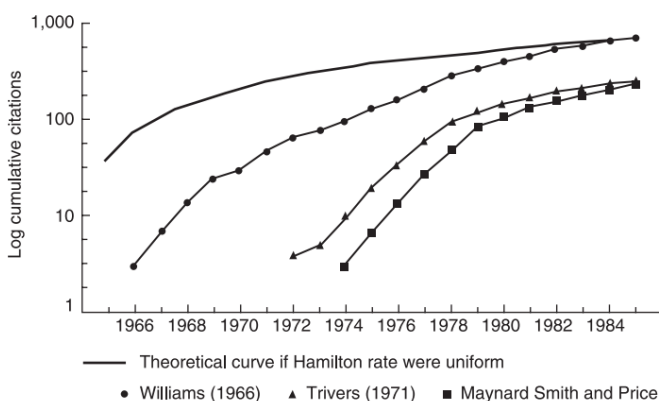
خط ضخیم بالای شکل ۷ نمودار نظری را نشان می‌دهد که در صورت ثابت بودن نرخ ارجاعات در هر سال به دست می‌آید (مقدار [هر یک از نقاط] با نرخ متوسط ارجاعات همیلتون، یعنی ۳۷ ارجاع در سال، برابر است). می‌توان این از نفس افتادن را مستقیماً با خط

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



راستی که در شکل ۶ دیدیم و نشان‌دهنده نرخ افزایشی نمایی بود مقایسه کرد. چیزی که شاهدش هستیم واقعاً افزایش بر روی افزایش است، نه نرخ ارجاعی ثابت.



شکل ۷- لگاریتم ارجاعات تجمعی سه اثر که مربوط به همیلتون نیستند در مقایسه با نمودار «نظری» که برای همیلتون رسم کردیم (جزئیات در متن)

دوم این که شاید به این بیندیشیم که افزایشِ نمایی اگر امری ناگزیر نباشد، دستِ کم اندکی موردِ انتظار است. آیا نرخ انتشارِ مقالاتِ علمی و در نتیجه، فرصت برایِ ارجاع به دیگر مقالات خود به صورتِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



نمایی در حال افزایش نیست؟ شاید اندازه جامعه علمی نیز به صورتِ نمایی در حال افزایش باشد. آسان‌ترین راه برای اثباتِ خاص بودنِ میمِ همیلتون این است که نمودارِ مشابهی را برایِ مقالاتِ دیگر نیز رسم کنیم. تصویرِ ۷ لگاریتمِ تعدادِ ارجاعِ تجمعیِ سه اثرِ دیگر را نشان می‌دهد. (اتفاقاً این سه اثر نیز تأثیرِ زیادی بر نسخهٔ نخستِ این کتاب داشته‌اند.) این مقالات شاملِ این موارد می‌شود: کتابِ ویلیامز به نام «سازگاری و انتخابِ طبیعی» (۱۹۶۶)، مقالهٔ تریورز در موردِ نوع‌دوستیِ دوجانبه (۱۹۷۱) و مقالهٔ مینارد اسمیت و پرایس که ایدهٔ استراتژیِ پایدارِ فرگشتی را معرفی کرده بود (۱۹۷۳). نمودارِ هر سه این اثر به طرزِ آشکاری طیِ کلِ همان دوره نمایی نیست. اما نرخِ ارجاعِ سالانهٔ این آثار نیز به هیچ وجه یک‌دست نیست و طیِ دوره‌ای حتی ممکن است نمایی نیز باشد. برایِ نمونه، نمودارِ کتابِ ویلیامز در مقیاسِ لگاریتمی، از ۱۹۷۰ به بعد، تقریباً یک خطِ راست است که نشان می‌دهد این اثر نیز واردِ یک مرحلهٔ تأثیرِ انفجاری شده است.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورتِ رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تأثیر کتاب‌های خاصی را در گسترشِ میمِ همیلتون کمتر از آن چه بوده است نشان داده‌ام. اما گذشته از این، یک نکتهٔ اضافهٔ آشکارکننده در کنار این تحلیلِ میمیِ کوچک می‌توان مطرح کرد. مانند سرودهای «گذشته‌های دورِ دور» و «بریتانیا، فرمان‌روایی کن»، در این جا نیز با یک خطای جهش‌مانند آشکارکننده روبرو هستیم. عنوانِ درستِ دو پژوهشِ همیلتون در سال ۱۹۶۴ «فرگشتِ ژنتیکی رفتارِ اجتماعی» است. از اواسط تا اواخرِ دههٔ ۷۰، آثارِ زیادی منتشر شدند که به اشتباه از آن با عنوانِ «نظریهٔ ژنتیکی رفتارِ اجتماعی» یاد کردند و «زیست‌جامعه‌شناسی» و «ژنِ خودخواه» جزءِ این آثار بودند. جان سِگر و پل هاروی به جست‌وجو برای یافتنِ نخستین رخدادِ این میمِ جهش‌یافته پرداختند و بدین طریق می‌خواستند یک علامتِ خیلی خوب، چیزی شبیه به برجسبِ رادیواکتیوی، را برای ردیابیِ تأثیراتِ علمی پیدا کنند. اولین رخدادِ آن را در کتابِ تأثیرگذارِ ای. او. ویلسون، «زیست‌جامعه‌شناسی»، پیدا کردند که در سال ۱۹۷۵ منتشر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



شده بود و حتی به چند مدرکِ غیرمستقیم نیز برای پشتیبانی از درستی این شجره‌نامه اشاره کردند. با این که استعدادِ خارق‌العاده و یلسون را می‌ستایم (همچنین، می‌گویم کاش مردم به جای این که درباره او بخوانند، بیشتر آثارِ خودش را می‌خواندند)، همیشه وقتی به اشتباه اشاره می‌شد که کتابم از کتابِ او تأثیر گرفته است آزرده‌خاطر می‌شدم. اما از آنجا که کتابِ من این ارجاعِ جهش‌یافته («برچسبِ رادیواکتیوی») را در خود داشت، این گمان بیش از پیش تقویت پیدا کرد که دستِ کم یک میم از ویلسون به من منتقل شده است.

چنین چیزی نباید آن چنان مایهٔ شگفتی باشد؛ چرا که «زیست‌جامعه‌شناسی» زمانی واردِ بریتانیا شد که من در حالِ تکمیلِ «ژنِ خودخواه» بودم، یعنی زمانی که داشتم بر رویِ فهرستِ کتبِ مربوطهٔ کتابِ کارِ می‌کردم. فهرستِ کتبِ مربوطهٔ بزرگِ ویلسون همچون یک موهبتِ الهی بود؛ چرا که دیگر مجبور نبودم ساعت‌های متمادی را در کتابخانه بگذرانم. بعد از تمام این توصیفات، زمانی که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



به طورِ اتفاقی به یک کپی از فهرستِ کتبِ مربوطه‌ای بر خوردم که در یکی از درس‌گفتارهایم در دانشگاهِ آکسفورد در سالِ ۱۹۷۰ به دانشجویانم داده بودم، اندوهم به لبخند بدل شد. با کمالِ شگفتی دیدم که در آن جا نوشته شده است «نظریهٔ ژنتیکیِ رفتارِ اجتماعی»، آن هم در یک کپی که مربوط به پنج سالِ تمام پیش از تاریخِ نشرِ کتابِ ویلسون بود. امکان نداشتی است که ویلسون فهرستِ کتبِ مربوطهٔ من را که مربوط به سالِ ۱۹۷۰ بود دیده باشد. پس دیگر شکی در آن نبود: من و ویلسون به طورِ مستقلِ میمِ جهش‌یافتهٔ یکسانی را رویِ کار آورده بودیم!

چطور ممکن است چنین چیزی رخ داده باشد؟ در این جا نیز، مانندِ موردِ «گذشته‌هایِ دورِ دور»، یافتنِ یکِ توجیهِ محتملِ کارِ دشواری نیست. معروف‌ترین کتابِ آر. ای. فیشر «نظریهٔ ژنتیکیِ انتخابِ طبیعی» نام دارد. این کتاب آن قدر با ذهنِ زیست‌شناسانِ فرگشتی عجین شده است که وقتی دو واژهٔ اولِ عنوانش را می‌شنویم، خود به خود واژهٔ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



سوم را هم اضافه می‌کنیم. گمان می‌برم که برای من و ویلسون هم چنین اتفاقی افتاده باشد. این نتیجه به مذاق همه خوش می‌آید؛ چرا که هیچ کس بدش نمی‌آید اقرار کند که از فیشر تأثیر گرفته است!

صفحه ۱۹۷- مغز انسان حکم رایانه‌هایی را دارد که میم‌ها در آن زندگی می‌کنند.

به راحتی قابل پیش‌بینی بود که رایانه‌های الکترونیکی ساخته دست انسان نیز سرانجام میزبان الگوهای خود-هماندساز اطلاعات، یعنی میم‌ها، شوند. رایانه‌ها از طریق شبکه‌هایی پیچیده از داده‌های به‌هم‌رسانی شده با هم در ارتباطند و این ارتباط پیوسته رو به افزایش است. بسیاری از رایانه‌ها در معنای واقعی از طریق رد و بدل نامه‌های الکترونیکی با هم در ارتباطند. بعضی رایانه‌ها هم از طریق فلاپی دیسک‌هایی که صاحبان‌شان با هم رد و بدل می‌کنند با یک‌دیگر

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



تبادل اطلاعات می‌کند. چنین بستری برای شکوفایی و گسترش برنامه‌های خود-هماندساز هیچ چیز کم ندارد. وقتی که نسخهٔ نخست کتاب را می‌نوشتیم، ساده‌انگارانه چنین می‌پنداشتم که یک میم رایانه‌ای نامطلوب باید از طریق خطایی ناگهانی در کپی برنامه‌ای درست و مشروع حاصل شود و چنین رخدادی را نامحتمل می‌انگاشتم. چه حیف که آن دوران معصومیت به سر آمد! امروزه همهٔ کاربران رایانهٔ سراسر دنیا با خطر اپیدمی «ویروس‌ها» و «کرم‌هایی» که برنامه‌نویسان بداندیش عامدانه آن‌ها را می‌نویسند آشنا هستند. تا آن جا که خبر دارم، هارد دیسکِ خودم سال گذشته قربانی دو اپیدمی ویروسی شد و چنین چیزی برای کسانی که زیاد از رایانه استفاده می‌کنند امری طبیعی تلقی می‌شود. نام آن ویروس‌ها را ذکر نخواهم کرد که مایهٔ شادی دل عاملانِ خبیث و ذلیلِ آن نشوم. برای این از واژهٔ «خبیث» استفاده می‌کنم که رفتارشان از لحاظ اخلاقی هیچ فرقی با آن کارشناس آزمایشگاه میکروبیولوژی ندارد که عامدانه آب

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



آشامیدنی را آلوده می‌کند و اپیدمی که به جریان می‌افتد و مردم را بیمار می‌کند مایهٔ تفریحِ اوست. برایِ این می‌گویم «ذلیل» که این گونه افراد بیمارِ روانی‌اند. نوشتنِ ویروسِ رایانه‌ای اصلاً ذکاوتِ آن چنانی نمی‌خواهد. کسی که نیمچه مهارتی در برنامه‌نویسی داشته باشد از پسِ آن بر می‌آید و در دنیایِ مدرن تا دل‌تان بخواهد نیمچه برنامه‌نویس پیدا می‌شود. خودِ من یکی از آن‌ها هستم. وقتم را صرفِ توضیحِ نحوهٔ کارِ ویروس‌هایِ رایانه‌ای نخواهم کرد. نحوهٔ کارشان کاملاً واضح است.

چیزی که به این سادگی‌ها نیست مبارزه با آن‌هاست. متأسفانه، برنامه‌نویسانِ بسیارِ کاربلد مجبور شده‌اند وقتِ ارزشمندِ خود را صرفِ نوشتنِ برنامه‌هایِ ویروس‌یاب، برنامه‌هایِ ایمن‌کننده و مانندِ آن کنند. (در ضمن، کارشان به طرزِ شگفت‌انگیزی به واکسیناسیونِ پزشکی شباهت دارد، حتی تا این حد که «سویه‌هایِ ضعیف‌شده‌ای» از ویروس را به رایانه تزریق می‌کنند.) خطری که با آن روبرو هستیم این

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



است که یک نبردِ تسلیحاتی در می‌گیرد و در مقابلِ هر پیشرفت در پیشگیری از ویروس، پیشرفتی متقابل در ویروس‌های جدید صورت می‌گیرد. تا به امروز، بیشتر برنامه‌های ضد ویروس را افرادِ نوع‌دوست می‌نویسند و به صورت رایگان آن را به دیگران عرضه می‌کنند.

اما پیش‌بینی می‌کنم پیشه کاملاً جدیدی تحتِ عنوانِ «پزشکِ نرم‌افزاری» ظهور پیدا کند که در حالتِ آماده‌باش، با کیف‌های سیاهی پر از فلاپی دیسک‌های تشخیصی و درمانی، منتظر نشسته‌اند و مثلِ هر شغلِ دیگری شغل‌شان زیر شاخه‌های تخصصیِ مختلف داشته باشد.

دارم از واژه «پزشک» استفاده می‌کنم، اما پزشکانِ واقعی مشکلاتِ طبیعی را درمان می‌کنند که انسانی خبیث عامدانه آن‌ها را برنامه‌ریزی نکرده است. اما پزشکانِ نرم‌افزاری که از آن‌ها سخن به میان آوردم مثلِ وکلا هستند که مشکلاتی را حل می‌کنند که ساخته دستِ انسان هستند و اصلاً نباید وجود می‌داشتند. اگر بتوان انگیزه مشخصی را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



برای ویروس‌نویسان متصور شد، می‌شود گفت که انگیزه‌شان تا حدودی آنارشستی است. از آن‌ها تمنا می‌کنم: آیا می‌خواهید راه را برای ظهورِ یک پیشه‌گران و تجملاتی هموار کنید؟ اگر چنین چیزی را نمی‌خواهید، پس دست از این بازی‌های بچگانه بردارید و استعدادِ برنامه‌نویسیِ کمی را که دارید صرفِ کارِ دیگری نکنید.

صفحه ۱۹۸- با ایمان بی‌چون و چرا می‌شود هر چیزی را توجیه کرد.

چنان که انتظار می‌رفت، سیلی از نامه را از قربانیانِ ایمان دریافت کردم که به انتقادِ من از ایمان خرده گرفته بودند. ایمان در شست‌وشویِ مغزی به نفعِ خودش بسیار موفق بوده است، مخصوصاً در شست‌وشویِ مغزیِ کودکان، به طوری که نمی‌شود آن‌ها را از طلسمش باز رها کنید. ولی ایمان آخر به چه معناست؟ ایمان حالتی ذهنی است که فرد را به باورِ چیزی خاص، حال مهم نیست آن چیز

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



چیست، و امی دارد، آن هم در غیابِ مطلقِ مدرکی دالِ بر درستیِ آن. اگر شواهدِ خوبی بر درستیِ آن چیز وجود داشت، دیگر ایمان معنایی نمی داشت؛ چه شواهد به هر حال ما را به باورِ آن وامی داشت. همین امر است که باعث می شود این عبارتِ رایج و طوطی وار که می گوید «باور به فرگشت خودش مستلزم ایمان است» احمقانه جلوه کند. افراد به فرگشت باور دارند، نه به این خاطر که عامدانه می خواهند به آن باور داشته باشند، بلکه به خاطرِ شواهدِ بسیار زیاد و در دسترسِ عموم است که آن را پذیرفته اند. این که گفته بودم «مهم نیست که اهلِ ایمان به چه ایمان دارند» معنیش این است که مردم ممکن است به چیزهایی کاملاً احمقانه و من در آوردی ایمان داشته باشند، درست مثلِ راهبِ برقیِ رمانِ جذابِ «دفترِ کارآگاهیِ کلنگرِ دیرکِ جنتلی»^۱، نوشتهٔ داگلاس آدامز، باشد. هدف از ساختِ راهبِ برقیِ این بود که به جایِ شما ایمان داشته باشد و در برآورده کردنِ این هدف

¹ Dirk Gently's Holistic Detective Agency



بسیار موفق بود. روزی که با او ملاقات می‌کنیم، به طرزِ تزلزل‌ناپذیری باور می‌کند که هر چیزی که در دنیا وجود دارد صورتی است، مهم هم نیست چقدر مدرک برایِ نادرستیِ این باور پیشِ رویِ او گذاشته شود. نمی‌خواهم بگویم هر چیزی که کسی به آن ایمان دارد لزوماً احمقانه است. شاید احمقانه باشد، شاید هم نباشد. در واقع هیچ مبنایی برایِ تعیینِ احمقانه بودن یا نبودنِ آن وجود ندارد؛ هیچ مبنایی برایِ ترجیحِ چیزی بر چیزِ دیگر برایِ ایمان ورزیدن وجود ندارد؛ چرا که واضحاً از تکیه بر دلیل و مدرک اجتناب می‌شود. در واقع، این را که ایمانِ حقیقی مستلزمِ دلیل و مدرک نیست برترین جنبهٔ ایمان تلقی می‌کنند. به همین دلیل به داستانِ توماسِ شکاک، تحسین‌برانگیزترین حواری از میانِ دوازده حواری، ارجاع دادم. با ایمان نمی‌شود کوه‌ها را جابجا کرد، در حالی که به نسل‌هایِ متمادی از کودکان با جدیتِ تمام خلافِ آن را گفته‌اند و کودکان نیز به آن باور پیدا کرده‌اند. اما ایمان از این قدرت برخوردار است که انسان‌ها را به چنان کارهایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



احمقانه‌ای و دارد که از نظر من، می‌شود آن را نوعی بیماری روانی به شمار آورد. افراد را تا حدی به باور به هر آن چه که بدان ایمان دارند سوق می‌دهد که در حالات افراطی حتی حاضرند برای آن یا دیگران را بکشند و یا خودشان را به کشتن دهند، آن هم بدون این که توجیه بیشتری را طلب کنند. کیت هِنسون واژه «میموئید»¹ را ابداع کرده است و آن را بدین گونه تعریف می‌کند: «میموئیدها قربانیانی هستند که یک میم چنان کنترل آن‌ها را به دست گرفته که بقای خودشان اهمیت خود را از دست می‌دهد. ... نمونه‌های این افراد پر شمار را در خبرهای عصرگاهی که از بلفاست و بیروت نقل می‌شود می‌بینید.»

ایمان از چنان قدرتی برخوردار است که باعث می‌شود هیچ گونه تلاش برای برانگیزشِ ترحم، بخشش و احساسات انسانی در فرد مؤمن راه نداشته باشد. اگر فرد صادقانه باور داشته باشد که شهداء پس از مرگ‌شان مستقیم به بهشت راه می‌یابند، حتی ترس هم در او بی‌اثر

¹ memoid



می‌شود. عجب سلاحی! شایسته است که فصلی را از تاریخ فناوری‌های جنگی به ایمان مذهبی اختصاص دهند و آن را هم‌پایه کمان، اسب‌های جنگی، تانک و بمب هیدروژنی قلمداد کنند.

صفحه ۲۰۱- ما بر روی این کره خاکی تنها کسانی هستیم که می‌توانیم علیه خود کامگی همانندسازان خودخواه طغیان کنیم.

دسته‌ای از منتقدان که می‌پندارند لحن خوش‌بینانه من در پایان کتاب با دیگر مطالب آن در تناقض است، نسبت به درستی آن ابراز تردید کرده‌اند. بعضی از این نقدها از طرفداران سرسخت زیست‌جامعه‌شناسی صادر می‌شود که غیورانه مدافع اهمیت تأثیرات ژنتیکی هستند. چیزی که متناقض می‌نماید این است که دسته دیگری از نقدها هم از جبهه‌ای مخالف صادر می‌شود، از ایدئولوگ‌های چپ‌گرایی است که سرسختانه تلاش می‌کنند مفهومی بدنام‌شده را

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



حفظ کنند! رز، کامین و لُونْتین، در کتابِ «در ژن ما نیست» از یک ایده واهمه دارند و آن «تقلیل‌گرایی» است و از دیدِ آنها، «جبرگرایان»، ترجیحاً «جبرگرایانِ ژنتیکی»، نمونهٔ تمام‌عیارِ تقلیل‌گرایی هستند.

از دیدِ تقلیل‌گرایان، مغز هستاری بیولوژیکی و معین است که ویژگی‌هایِ آن رفتاری را که مشاهده می‌کنیم و همچنین افکار یا نیاتی را که از آن رفتارها استنباط می‌کنیم تعیین می‌کند ... چنین دیدگاهی با اصولِ زیست‌جامعه‌شناختی که ویلسون و داوکینز ارائه می‌کنند هم‌خوانی دارد یا می‌توان گفت باید هم‌خوانی داشته باشد. اما در پیش گرفتنِ چنین رویکردی آن‌ها را با یک دوراهی روبرو می‌کند. نخست ذاتی بودنِ بسیاری از رفتارهایِ انسانی، همچون کینه‌توزی، شست‌وشوی مغزی و دیگر مواردِ این چنینی، را باید توجیه کنند که به عنوانِ افرادی لیبرال مسلماً آن‌ها را ناپسند

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌شمارند. بعد با مسئله دغدغه اخلاقی لیرال در مورد مسئولیت ارتکاب جرم مواجه می‌شوند؛ چرا که این رفتارها را نیز، همچون هر رفتار دیگری، [عوامل] زیست‌شناختی تعیین می‌کنند. داوکنز و ویلسون، برای حل این معضل، از قوه اختیار سخن به میان می‌آورند که ما را قادر می‌سازد، در صورت تمایل، خلاف چیزهایی عمل کنیم که ژن‌هایمان تعیین می‌کنند. این راه حل اساساً بازگشتی ساختگی و بی‌پرده به دکارتیسم است، راه حلی ناگهانی برای فیصله دادن به مشکل بروزیافته با ارائه نوعی دوگانه‌گرایی.

چنین می‌پندارم که رز و همکارانش ما را به این متهم می‌کنند که هم خدا را می‌خواهیم و هم خرما را. ما یا باید «جبرگرای ژنتیکی» باشیم یا قائل به «اختیار»؛ این طور نمی‌شود هر دو این دیدگاه‌ها را داشته باشیم. اما فقط رز و همکارانش ما را «جبرگرای ژنتیکی» تلقی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



می‌کنند (فرض را بر این می‌گذارم که پروفیسور ویلسون هم با من در این عقیده هم‌نظر است). چیزی که به ظاهر از درکش عاجزند (البته باورش سخت است) این است که هیچ ایرادی ندارد که باور داشته باشیم زن‌ها از لحاظ آماری تأثیری [چشم‌گیر] بر رفتارِ انسان می‌گذارند و در عین حال، به این نیز باور داشته باشیم که ممکن است عواملی دیگر این تأثیرات را تغییر دهند و یا باطل یا معکوس کنند. زن‌ها مطمئناً بر هر الگوی رفتاری که از طریق انتخابِ طبیعی فرگشت یافته است تأثیر می‌گذارند. حتماً رز و همکارانش هم این را قبول دارند که غریزه جنسیِ انسان از طریق انتخابِ طبیعی فرگشت پیدا کرده است، همان گونه که هر چیز دیگری تحتِ تأثیر انتخابِ طبیعی فرگشت پیدا می‌کند.

بنابراین باید قبول داشته باشند که زن‌هایی هستند که بر غریزه جنسی تأثیر می‌گذارند، همان گونه که زن‌هایی هستند که بر هر چیز دیگری تأثیر می‌گذارند. اما وقتی هم که شرایط اجتماعی ایجاب می‌کند،

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



احتمالاً می‌توانند غریزه جنسی‌شان را تحت کنترل قرار دهند. کجایِ این رویکرد دوگانه گراست؟ مشخص است که هیچ‌جا. و در این هم که گفته‌ام «می‌توانیم علیه خودکامگی همانندسازانِ خودخواه طغیان کنیم» هیچ اثری از دوگانه‌گرایی یافت نمی‌شود. ما، منظور مغزِ ماست، به اندازه‌ای از ژن‌هایمان مستقل است که بتواند علیه آن‌ها سرکشی کند. چنان که قبلاً هم گفته بودم، هر بار که از روش‌هایِ ضدبارداری استفاده می‌کنیم، در واقع داریم سرکشی می‌کنیم. دلیلی وجود ندارد که از طغیانی گسترده‌تر ناتوان باشیم.



فهرست به روزرسانی شده کتب مربوطه

نام کامل همه کتاب‌هایی که در این فهرست آمده در متن کتاب ذکر نشده است، اما در نمایه به شماره آن‌ها ارجاع داده‌ام.

1. ALEXANDER, R. D. (1961) Aggressiveness, territoriality, and sexual behavior in field crickets. *Behaviour* **17**, 130-223.
2. Alexander, R. D. (1974) The evolution of social behavior. *Annual Review of Ecology and Systematics* **5**, 325-83.
3. Alexander, R. D. (1980) *Darwinism and Human Affairs*. London: Pitman.
4. Alexander, R. D. (1987) *The Biology of Moral Systems*. New York: Aldine de Gruyter.
5. ALEXANDER, R. D. and SHERMAN, P. W. (1977) Local mate competition and parental investment in social insects. *Science* **96**, 494-500.
6. ALLEE, W. C. (1938) *The Social Life of Animals*. London: Heinemann.
7. ALTMANN, S. A. (1979) Altruistic behaviour: the fallacy of kin deployment. *Animal Behaviour* **27**, 958-9.
8. ALVAREZ, F. DE REYNA, A., and SEGURA, H. (1976) Experimental brood-parasitism of the magpie (*Pica pica*). *Animal Behaviour* **24**, 907-i6.
9. ANON. (1989) Hormones and brain structure explain behaviour. *New Scientist* **121** (1649), 35.
10. AOKI, S. (1987) Evolution of sterile soldiers in aphids. In *Animal Societies: Theories and facts* (eds. Y. Ito, J. L. Brown, and J. Kikkawa). Tokyo: Japan Scientific Societies Press. pp. 53-65.
11. Ardrey, R. (1970) *The Social Contract*. London: Collins.
12. Axelrod, R. (1984) *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.
13. Axelrod, R. and Hamilton, W. D. (1981) The evolution of cooperation. *Science*

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



211, 1390-6.

14. **BALDWIN**, B. A. and **MEESE**, G. B. (1979) Social behaviour in pigs studied by means of operant conditioning. *Animal Behaviour* **27**, 947-57.
15. **BARTZ**, S. H. (1979) Evolution of eusociality in termites. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* **76** (11), 5764-8.
16. **BASTOCK**, M. (1967) *Courtship: A Zoological Study*. London: Heinemann.
17. **BATESON**, P. (1983) Optimal outbreeding. In *Mate Choice* (ed. P. Bateson). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 257-77.
18. **BELL**, G. (1982) *The Masterpiece of Nature*. London: Croom Helm.
19. **BERTRAM**, B. C. R. (1976) Kin selection in lions and in evolution. In *Growing Points in Ethology* (eds. P. P. G. Bateson and R. A. Hinde). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 281-301.
20. **BONNER**, J. T. (1980) *The Evolution of Culture in Animals*. Princeton: Princeton University Press.
21. **BOYD**, R. and **LORBERBAUM**, J. P. (1987) No pure strategy is evolutionary stable in the repeated Prisoner's Dilemma game. *Nature* **327**, 58-9.
22. Brett, R. A. (1986) The ecology and behaviour of the naked mole rat (*Heterocephalus glaber*). Ph.D. thesis, University of London.
23. Broadbent, D. E. (1961) *Behaviour*. London: Eyre and Spottis-woode.
24. **BROCKMANN**, H. J. and **DAWKINS**, R. (1979) Joint nesting in a digger wasp as an evolutionarily stable preadaptation to social life. *Behaviour* **71**, 203-45.
25. **BROCKMANN**, H. J., **GRAFEN**, A., and **DAWKINS**, R. (1979) Evolution- arily stable nesting strategy in a digger wasp. *Journal of Theoretical Biology* **77**, 473-96.
26. **BROOKE**, M. DE L. and **DAVIES**, N. B. (1988) Egg mimicry by cuckoos *Cuculus canorus* in relation to discrimination by hosts. *Nature* **335**, 630-2.
27. **BURGESS**, J. W. (1976) Social spiders. *Scientific American* **234** (3), i0i-6.
28. Burk, T. E. (1980) An analysis of social behaviour in crickets. D.Phil. thesis, University of Oxford.
29. **CAIRNS-SMITH**, A. G. (1971) *The Life Puzzle*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
30. Cairns-Smith, A. G. (1982) *Genetic Takeover*. Cambridge: Cambridge University Press.
31. Cairns-Smith, A. G. (1985) *Seven Clues to the Origin of Life*. Cambridge: Cambridge University Press.
32. Cavalli-Sforza, L. L. (1971) Similarities and dissimilarities of sociocultural and

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



biological evolution. In *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences*
(eds. F. R. Hodson, D. G. Kendall, and P. Tautu). Edinburgh: Edinburgh
University Press. pp. 535-4i.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس

عموم قرار داد.



33. CAVALLI-SFORZA, L. L. and FELDMAN, M. W. (1981) *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*. Princeton: Princeton University Press.
34. CHARNOV, E. L. (1978) Evolution of eusocial behavior: offspring choice or parental parasitism? *Journal of Theoretical Biology* **75**, 451-65.
35. CHARNOV, E. L. and KREBS, J. R. (1975) The evolution of alarm calls: altruism or manipulation? *American Naturalist* **109**, 107-12.
36. CHERFAS, J. and GRIBBIN, J. (1985) *The Redundant Male*. London: Bodley Head.
37. CLOAK, F T. (1975) Is a cultural ethology possible? *Human Ecology* **3**, 161-82.
38. CROW, J. F (1979) Genes that violate Mendel's rules. *Scientific American* **240** (2), 104-13.
39. CULLEN, J. M. (1972) Some principles of animal communication. In *Non-verbal Communication* (ed. R. A. Hinde). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 101-22.
40. DALY, M. and WILSON, M. (1982) *Sex, Evolution and Behavior*. 2nd edition. Boston: Willard Grant.
41. DARWIN, C. R. (1859) *The Origin of Species*. London: John Murray.
42. DAVIES, N. B. (1978) Territorial defence in the speckled wood butterfly (*Pararge aegeria*): the resident always wins. *Animal Behaviour* **26**, 138-47.
43. DAWKINS, M. S. (1986) *Unravelling Animal Behaviour*. Harlow: Longman.
44. DAWKINS, R. (1979) In defence of selfish genes. *Philosophy* **56**, 556-73.
45. DAWKINS, R. (1979) Twelve misunderstandings of kin selection. *Zeitschrift fur Tierpsychologie* **51**, 184-200.
46. DAWKINS, R. (1980) Good strategy or evolutionarily stable strategy? In *Sociobiology: Beyond Nature/Nurture* (eds. G. W. Barlow and J. Silverberg). Boulder, Colorado: Westview Press. pp. 331-67.
47. DAWKINS, R. (1982) *The Extended Phenotype*. Oxford: W. H. Freeman.
48. DAWKINS, R. (1982) Replicators and vehicles. In *Current Problems in Sociobiology* (eds. King's College Sociobiology Group). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 45-64.
49. DAWKINS, R. (1983) Universal Darwinism. In *Evolution from Molecules to Men* (ed. D. S. Bendall). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 403-25.
50. DAWKINS, R. (1986) *The Blind Watchmaker*. Harlow: Longman.
51. DAWKINS, R. (1986) Sociobiology: the new storm in a teacup. In

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



- Science and Beyond* (eds. S. Rose and L. Appignanesi). Oxford: Basil Blackwell. pp. 6i-78.
52. DAWKINS, R. (1989) The evolution of evolvability. In *Artificial Life* (ed. C. Langton). Santa Fe: Addison-Wesley. pp. 20i-20.
53. Dawkins, R. (i993) Worlds in microcosm. In *Humanity, Environment and God* (ed. N. Spurway). Oxford: Basil Blackwell.
54. Dawkins, R. and Carlisle, T. R. (i976) Parental investment, mate desertion and a fallacy. *Nature* **262**, i3i-2.
55. DAWKINS, R. and KREBS, J. R. (1978) Animal signals: information or manipulation? In *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach* (eds. J. R. Krebs and N. B. Davies). Oxford: Blackwell Scientific Publications. pp. 282-309.
56. Dawkins R. and Krebs, J. R. (i979) Arms races between and within species. *Proc. Roy. Soc. Lond. B.* **205**, 489-511.
57. de Vries, P. J. (i988) The larval ant-organs of *Thisbe irenea* (Lepidop- tera: Riodinidae) and their effects upon attending ants. *Zoological Journal of the Linnean Society* **94**, 379-93.
58. Delius, J. D. (i99i) The nature of culture. In *The Tinbergen Legacy* (eds M. S. Dawkins, T. R. Halliday & R. Dawkins). London: Chapman & Hall.
59. Dennett, D. C. (i989) The evolution of consciousness. In *Reality Club* **3** (ed. J. Brockman). New York: Lynx Publications.
60. Dewsbury, D. A. (i982) Ejaculate cost and male choice. *American Naturalist* **119**, 601-10.
61. Dixon, A. F. (i987) Baculum length and copulatory behavior in primates. *American Journal of Primatology* **13**, 51-60.
62. Dobzhansky, T. (i962) *Mankind Evolving*. New Haven: Yale University Press.
63. DOOLITTLE, W. F. and SAPIENZA, C. (1980) Selfish genes, the phenotype paradigm and genome evolution. *Nature* **284**, 601-3.
64. EHRLICH, P. R., EHRLICH, A. H., and HOLDREN, J. P. (1973) *Human Ecology*. San Francisco: Freeman.
65. EIBL-EIBESFELDT, I. (1971) *Love and Hate*. London: Methuen.
66. Eigen, M., Gardiner, W., Schuster, P., and Winkler- Oswatitsch, R. (i98i) The origin of genetic information. *Scientific American* **244** (4), 88-ii8.
67. Eldredge, N. and Gould, S. J. (i972) Punctuated equilibrium: an alternative to phyletic gradualism. In *Models in Paleobiology* (ed. J. M. Schopf). San Francisco: Freeman Cooper. pp. 82-ii5.
68. Fischer, E. A. (i980) The relationship between mating system and simultaneous hermaphroditism in the coral reef fish, *Hypoplectrus nigricans* (Serranidae).
Animal Behaviour **28**, 620-33.

69. FISHER, R. A. (1930) *The Genetical Theory of Natural Selection*. Oxford: Clarendon Press.
70. Fletcher, D. J. C. and Michener, C. D. (1987) *Kin Recognition in Humans*. New York: Wiley.
71. FOX, R. (1980) *The Red Lamp of Incest*. London: Hutchinson.
72. Gale, J. S. and Eaves, L. J. (1975) Logic of animal conflict. *Nature* **254**, 463-4.
73. GAMLIN, L. (1987) Rodents join the commune. *New Scientist* **115** (i57i), 40-7.
74. Gardner, B. T. and Gardner, R. A. (1971) Two-way communication with an infant chimpanzee. In *Behavior of Non-human Primates* **4** (eds. A. M. Schrier and F. Stollnitz). New York: Academic Press. pp. ii7-84.
75. GHISELIN, M. T. (1974) *The Economy of Nature and the Evolution of Sex*. Berkeley: University of California Press.
76. Gould, S. J. (1980) *The Panda's Thumb*. New York: W. W. Norton.
77. Gould, S. J. (1983) *Hen's Teeth and Horse's Toes*. New York: W. W. Norton.
78. Grafen, A. (1984) Natural selection, kin selection and group selection. In *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach* (eds. J. R. Krebs and N. B. Davies). Oxford: Blackwell Scientific Publications. pp. 62-84.
79. Grafen, A. (1985) A geometric view of relatedness. In *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* (eds. R. Dawkins and M. Ridley), **2**, pp. 28-89.
80. Grafen, A. (1990) Sexual selection unhandicapped by the Fisher process. *Journal of Theoretical Biology*, **144**, 473-516.
81. Grafen, A. and Sibly, R. M. (1978) A model of mate desertion. *Animal Behaviour* **26**, 645-52.
82. HALDANE, J. B. S. (1955) Population genetics. *New Biology* **18**, 34-51.
83. Hamilton, W. D. (1964) The genetical evolution of social behaviour (I and II). *Journal of Theoretical Biology* **7**, i-i6; i7-52.
84. Hamilton, W. D. (1966) The moulding of senescence by natural selection. *Journal of Theoretical Biology* **12**, 12-45.
85. HAMILTON, W. D. (1967) Extraordinary sex ratios. *Science* **156**, 477-88.
86. Hamilton, W. D. (1971) Geometry for the selfish herd. *Journal of Theoretical Biology* **31**, 295-311.
87. Hamilton, W. D. (1972) Altruism and related phenomena, mainly in social insects. *Annual Review of Ecology and Systematics* **3**, 193-232.
88. Hamilton, W. D. (1975) Gamblers since life began: barnacles, aphids, elms. *Quarterly Review of Biology* **50**, 175-80.

89. HAMILTON, W. D. (1980) Sex versus non-sex versus parasite. *Oikos* **35**, 282-90.
90. HAMILTON, W. D. and ZUK, M. (1982) Heritable true fitness and bright birds: a role for parasites? *Science* **218**, 384-7.
91. HAMPE, M. and MORGAN, S. R. (1987) Two consequences of Richard Dawkins' view of genes and organisms. *Studies in the History and Philosophy of Science* **19**, 119-38.
92. HANSELL, M. H. (1984) *Animal Architecture and Building Behaviour*. Harlow: Longman.
93. HARDIN, G. (1978) Nice guys finish last. In *Sociobiology and Human Nature* (eds. M. S. Gregory, A. Silvers and D. Sutch). San Francisco: Jossey Bass. pp. 183-94.
94. HENSON, H. K. (1985) Memes, L₅ and the religion of the space colonies. *L₅ News*, September 1985, pp. 5-8.
95. HINDE, R. A. (1974) *Biological Bases of Human Social Behaviour*. New York: McGraw-Hill.
96. HOYLE, F and ELLIOT, J. (1962) *A for Andromeda*. London: Souvenir Press.
97. HULL, D. L. (1980) Individuality and selection. *Annual Review of Ecology and Systematics* **11**, 311-32.
98. HULL, D. L. (1981) Units of evolution: a metaphysical essay. In *The Philosophy of Evolution* (eds. U. L. Jensen and R. Harre). Brighton: Harvester. pp. 23-44.
99. HUMPHREY, N. (1986) *The Inner Eye*. London: Faber and Faber.
100. JARVIS, J. U. M. (1981) Eusociality in a mammal: cooperative breeding in naked mole-rat colonies. *Science* **212**, 571-3.
101. JENKINS, P. F (1978) Cultural transmission of song patterns and dialect development in a free-living bird population. *Animal Behaviour* **26**, 50-78.
102. KALMUS, H. (1969) Animal behaviour and theories of games and of language. *Animal Behaviour* **17**, 607-17.
103. KREBS, J. R. (1977) The significance of song repertoires—the Beau Geste hypothesis. *Animal Behaviour* **25**, 475-8.
104. KREBS, J. R. and DAWKINS, R. (1984) Animal signals: mind-reading and manipulation. In *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach* (eds. J. R. Krebs and N. B. Davies), 2nd edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications. pp. 380-402.
105. KRUUK, H. (1972) *The Spotted Hyena: A Study of Predation and Social Behavior*. Chicago: Chicago University Press.
106. LACK, D. (1954) *The Natural Regulation of Animal Numbers*. Oxford: Clarendon Press.

107. Lack, D. (1966) *Population Studies of Birds*. Oxford: Clarendon Press.
108. Le Boeuf, B. J. (1974) Male-male competition and reproductive success in elephant seals. *American Zoologist* **14**, 163-76.
109. Lewin, B. (1974) *Gene Expression*, volume 2. London: Wiley.
110. Lewontin, R. C. (1983) The organism as the subject and object of evolution. *Scientia* **118**, 65-82.
111. Lidicker, W. Z. (1965) Comparative study of density regulation in confined populations of four species of rodents. *Researches on Population Ecology* **7** (27), 57-72.
112. Lombardo, M. P. (1985) Mutual restraint in tree swallows: a test of the Tit for Tat model of reciprocity. *Science* **227**, 1363-5.
113. Lorenz, K. Z. (1966) *Evolution and Modification of Behavior*. London: Methuen.
114. Lorenz, K. Z. (1966) *On Aggression*. London: Methuen.
115. Luria, S. E. (1973) *Life—the Unfinished Experiment*. London: Souvenir Press.
116. MacArthur, R. H. (1965) Ecological consequences of natural selection. In *Theoretical and Mathematical Biology* (eds. T. H. Waterman and H. J. Morowitz). New York: Blaisdell. pp. 388-97.
117. Mackie, J. L. (1978) The law of the jungle: moral alternatives and principles of evolution. *Philosophy* **53**, 455-64. Reprinted in *Persons and Values* (eds. J. Mackie and P. Mackie, 1985). Oxford: Oxford University Press. pp. i20-3i.
118. Margulis, L. (1981) *Symbiosis in Cell Evolution*. San Francisco: W. H. Freeman.
119. Marler, P. R. (1959) Developments in the study of animal communication. In *Darwin's Biological Work* (ed. P. R. Bell). Cambridge: Cambridge University Press. pp. i50-206.
120. Maynard Smith, J. (1972) Game theory and the evolution of fighting. In J. Maynard Smith, *On Evolution*. Edinburgh: Edinburgh University Press. pp. 8-28.
121. Maynard Smith, J. (1974) The theory of games and the evolution of animal conflict. *Journal of Theoretical Biology* **47**, 209-2i.
122. Maynard Smith, J. (1976) Group selection. *Quarterly Review of Biology* **51**, 277-83.
123. Maynard Smith, J. (1976) Evolution and the theory of games. *American Scientist* **64**, 4i-5.
124. Maynard Smith, J. (1976) Sexual selection and the handicap principle. *Journal of Theoretical Biology* **57**, 239-42.
125. Maynard Smith, J. (1977) Parental investment: a prospective analysis. *Animal Behaviour* **25**, i-9.

126. Maynard Smith, J. (i978) *The Evolution of Sex*. Cambridge: Cambridge University Press.
127. Maynard Smith, J. (i982) *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge: Cambridge University Press.
128. Maynard Smith, J. (i988) *Games, Sex and Evolution*. New York: Harvester Wheatsheaf.
129. Maynard Smith, J. (i989) *Evolutionary Genetics*. Oxford: Oxford University Press.
130. Maynard Smith, J. and Parker, G. A. (i976) The logic of asymmetric contests. *Animal Behaviour* **24**, i59-75.
131. Maynard Smith, J. and Price, G. R. (i973) The logic of animal conflicts. *Nature* **246**, i5-i8.
132. McFarland, D. J. (i97i) *Feedback Mechanisms in Animal Behaviour*. London: Academic Press.
133. Mead, M. (i950) *Male and Female*. London: Gollancz.
134. Medawar, P. B. (i952) *An Unsolved Problem in Biology*. London: H. K. Lewis.
135. Medawar, P. B. (i957) *The Uniqueness of the Individual*. London: Methuen.
136. Medawar, P. B. (i96i) Review of P. Teilhard de Chardin, *The Phenomenon of Man*. Reprinted in P. B. Medawar (i982) *Pluto's Republic*. Oxford: Oxford University Press.
137. Michod, R. E. and Levin, B. R. (i988) *The Evolution of Sex*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer.
138. Midgley, M. (i979) Gene-juggling. *Philosophy* **54**, 439-58.
139. Monod, J. L. (i974) On the molecular theory of evolution. In *Problems of Scientific Revolution* (ed. R. Harre). Oxford: Clarendon Press. pp. ii-24.
140. Montagu, A. (i976) *The Nature of Human Aggression*. New York: Oxford University Press.
141. Moravec, H. (i988) *Mind Children*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
142. Morris, D. (i957) 'Typical Intensity' and its relation to the problem of ritualization. *Behaviour* **11**, 1-21.
143. *Nuffield Biology Teachers Guide IV* (i966) London: Longmans, p. 96.
144. Orgel, L. E. (i973) *The Origins of Life*. London: Chapman and Hall.
145. Orgel, L. E. and Crick, F. H. C. (i980) Selfish DNA: the ultimate parasite. *Nature* **284**, 604-7.
146. Packer, C. and Pusey, A. E. (i982) Cooperation and competition

- within coalitions of male lions: kin-selection or game theory? *Nature* **296**, 740-2.
147. PARKER, G. A. (1984) Evolutionarily stable strategies. In *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach* (eds. J. R. Krebs and N. B. Davies), 2nd edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications. pp. 62-84.
148. PARKER, G. A., BAKER, R. R., and SMITH, V. G. F. (1972) The origin and evolution of gametic dimorphism and the male-female phenomenon. *Journal of Theoretical Biology* **36**, 529-53.
149. PAYNE, R. S. and MCVAY, S. (1971) Songs of humpback whales. *Science* **173**: 583-97.
150. POPPER, K. (1974) The rationality of scientific revolutions. In *Problems of Scientific Revolution* (ed. R. Harre). Oxford: Clarendon Press. pp. 72-101.
151. POPPER, K. (1978) Natural selection and the emergence of mind. *Dialectica* **32**, 339-55.
152. RIDLEY, M. (1978) Paternal care. *Animal Behaviour* **26**, 904-32.
153. RIDLEY, M. (1985) *The Problems of Evolution*. Oxford: Oxford University Press.
154. ROSE, S., KAMIN, L. J., and LEWONTIN, R. C. (1984) *Not In Our Genes*. London: Penguin.
155. ROTHENBUHLER, W. C. (1964) Behavior genetics of nest cleaning in honey bees. IV. Responses of F₁ and backcross generations to disease-killed brood. *American Zoologist* **4**, 111-23.
156. RYDER, R. (1975) *Victims of Science*. London: Davis-Poynter.
157. SAGAN, L. (1967) On the origin of mitosing cells. *Journal of Theoretical Biology* **14**, 225-74.
158. SAHLINS, M. (1977) *The Use and Abuse of Biology*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
159. SCHUSTER, P. and SIGMUND, K. (1981) Coyness, philandering and stable strategies. *Animal Behaviour* **29**, 186-92.
160. SEGER, J. and HAMILTON, W. D. (1988) Parasites and sex. In *The Evolution of Sex* (eds. R. E. Michod and B. R. Levin). Sunderland, Massachusetts: Sinauer. pp. 176-93.
161. SEGER, J. and HARVEY, P. (1980) The evolution of the genetical theory of social behaviour. *New Scientist* **87** (1208), 50-1.
162. SHEPPARD, P. M. (1958) *Natural Selection and Heredity*. London: Hutchinson.
163. SIMPSON, G. G. (1966) The biological nature of man. *Science* **152**, 472-8.
164. SINGER, P. (1976) *Animal Liberation*. London: Jonathan Cape.

165. Smythe, N. (i970) On the existence of 'pursuit invitation' signals in mammals. *American Naturalist* **104**, 491-4.
166. Sterelny, K. and Kitcher, P. (i988) The return of the gene. *Journal of Philosophy* **85**, 339-61.
167. Symons, D. (i979) *The Evolution of Human Sexuality*. New York: Oxford University Press.
168. Tinbergen, N. (i953) *Social Behaviour in Animals*. London: Methuen.
169. Treisman, M. and Dawkins, R. (i976) The cost of meiosis—is there any? *Journal of Theoretical Biology* **63**, 479-84.
170. Trivers, R. L. (i971) The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly Review of Biology* **46**, 35-57.
171. Trivers, R. L. (i972) Parental investment and sexual selection. In *Sexual Selection and the Descent of Man* (ed. B. Campbell). Chicago: Aldine. pp. i36-79.
172. Trivers, R. L. (i974) Parent-offspring conflict. *American Zoologist* **14**, 249-64.
173. Trivers, R. L. (i985) *Social Evolution*. Menlo Park: Benjamin/ Cummings.
174. Trivers, R. L. and Hare, H. (i976) Haplodiploidy and the evolution of the social insects. *Science* **191**, 249-63.
175. Turnbull, C. (i972) *The Mountain People*. London: Jonathan Cape.
176. Washburn, S. L. (i978) Human behavior and the behavior of other animals. *American Psychologist* **33**, 405-i8.
177. Wells, P. A. (i987) Kin recognition in humans. In *Kin Recognition in Animals* (eds. D. J. C. Fletcher and C. D. Michener). New York: Wiley. pp. 395-4i5.
178. Wickler, W. (i968) *Mimicry*. London: World University Library.
179. Wilkinson, G. S. (i984) Reciprocal food-sharing in the vampire bat. *Nature* **308**, i8i-4.
180. Williams, G. C. (i957) Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence. *Evolution* **11**, 398-411.
181. Williams, G. C. (i966) *Adaptation and Natural Selection*. Princeton: Princeton University Press.
182. Williams, G. C. (i975) *Sex and Evolution*. Princeton: Princeton University Press.
183. Williams, G. C. (i985) A defense of reductionism in evolutionary biology. In *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* (eds. R. Dawkins and M. Ridley), **2**, pp.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



i-27.

184. Wilson, E. O. (i97i) *The Insect Societies*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



185. Wilson, E. O. (1975) *Sociobiology: The New Synthesis*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
186. Wilson, E. O. (1978) *On Human Nature*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
187. Wright, S. (1980) Genic and organismic selection. *Evolution* **34**, 825-43.
188. Wynne-Edwards, V. C. (1962) *Animal Dispersion in Relation to Social Behaviour*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
189. Wynne-Edwards, V. C. (1978) Intrinsic population control: an introduction. In *Population Control by Social Behaviour* (eds. F. J. Ebling and D. M. Stoddart). London: Institute of Biology. pp. i-22.
190. Wynne-Edwards, V. C. (1986) *Evolution Through Group Selection*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
191. Yom-Tov, Y. (1980) Intraspecific nest parasitism in birds. *Biological Reviews* **55**, 93-i08.
192. Young, J. Z. (1975) *The Life of Mammals*. 2nd edition. Oxford: Clarendon Press.
193. Zahavi, A. (1975) Mate selection—a selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology* **53**, 205-i4.
194. Zahavi, A. (1977) Reliability in communication systems and the evolution of altruism. In *Evolutionary Ecology* (ed. B. Stonehouse and C. M. Perrins). London: Macmillan. pp. 253-9.
195. Zahavi, A. (1978) Decorative patterns and the evolution of art. *New Scientist* **80** (ii25), i82-4.
196. Zahavi, A. (1987) The theory of signal selection and some of its implications. In *International Symposium on Biological Evolution, Bari, 9-14 April 1985* (ed. V. P. Delfino). Bari: Adriatici Editrici. pp. 305-27.
197. Zahavi, A. Personal communication, quoted by permission.

COMPUTER PROGRAM

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



Dawkins, R. (1987) Blind Watchmaker: an application for the Apple
Macintosh computer. New York and London: W. W. Norton

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در
دسترس عموم قرار داد.



این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



نمایه و کلید فهرست کتب مربوطه

نخواستیم که با قرار دادن منابع در متن کتاب، در جریان خوانش کتاب اخلاص ایجاد کنیم. این نمایه این امکان را به خوانندگان می‌دهد که منابع مربوط به موضوعات خاص را پیدا کنند. شماره درون پرانتز به شماره منابع در فهرست کتب مربوطه اشاره دارد. دیگر شماره‌ها به صفحات این کتاب اشاره دارند، درست مانند هر نمایه دیگر. اصطلاحاتی که زیاد استفاده شده‌اند، تک تک مواردشان در نمایه ذکر نشده، بلکه فقط به صفحات خاصی اشاره شده است، مثلاً جاهایی که آن اصطلاح را تعریف کرده‌ام.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



[صفحات یادشده با شماره صفحه‌های نسخه انگلیسی همخوانی دارد.]

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



- acquired characteristics 23, (139)
 Adams, D. (Deep Thought) 276, 330
 adoption 101-2 ageing 40-2, (135)
 aggression 66-84 alarm call 6, 64, 168-70, (35, 119) albino 88 Alexander, R. D.
 crickets 81-2, (1) mother's brother
 296-7, (2) naked mole rat 314
 parental manipulation 135-9, 273,
 298-9, (2, 3)
 social insects 320, (5) algae 244
 allele 26, (129) Altmann, S. 290, (7)
 altruism 1, 3-4, 36, 200 Alvarez, F. *et al.*
 133-4, (8) amino acid 13-14, 22-3, (115,
 129) Andromeda analogy 53-5, 210,
 277,
 (96) angler fish 64, (178) ant 171,
 177-81, (124, 184)
 parasitic 251-2, (184) aphid 43, 181,
 289-90, 315, (10) Arapesh tribe 191,
 (133) Ardrey, R. 2, 7, 9, 112, 147, 170,
 (11) Arias de Reyna, L. 133-4, (8)
 armadillo 93, 289 arms race 250, (47,
 56) artillery 227 asexual organism, not
 replicator 273 Ashworth, A. 225 atomic
 bomb 227
 atomism 271
 Auld Lang Syne 194, 323-4, 329 'aunt'
 101
 Axelrod, R. 202-33, 283, (12, 13)

 baboon 100 baby sitting 102-3 bacteria
 retaliating 229, (12, 13)
 and beetles 243
 Baker, R. R. 301, (148) banker 203, 220
 Bartz, S. 317-19, (15) Bateson, P. 294,
 (17) bats, vampire 222, 231-3, (179)
 bearing and caring 109, 115-16,
 172-3, 320 Beau Geste Effect 122,
 (103) beaver dam 247-8, (47, 92) bee
 foul brood 60-1, 282, (155) kamikaze
 6, 171-2 language 63
 sex ratio 179, (88) beetle 242-3, (47)
 behaviour 47
 non-subjective approach 4, (23) Bell,
 G. 274, (18) benchmark 209
 Bertram, B. C. R. 104-5, 324, (19) bird

 of paradise 147, 157-60, 306 blackmail
 131-3, (194, 197) blending inheritance
 34, 195 (69) blood donor 230 blood
 pressure meter 307

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.

Bodmer, W. F. 44 *Bothriomyrmex regicidus* and B.

decapitans 251-2, (184) bottle-wrack 259-63 bottleneck 258-64 Boyd, R. 217, (21) brain 49, 54

Brett, R. A. 314, 320, (22) Brockmann, H. J. 283-4, (24, 25) Bruce effect 147

tmilly 74' (i3i)
Burgess, J. W. 8i, (27) Burk, T. E. 286, (28) butterfly

mimicry 3i -3, (i62) resident always wins 284, (42) with ant bodyguards 252-3, (57) bygones, be bygones 2i2 caddis 238, 268, (47, 92) Cairns-Smith, A. G. 2i, 269, (29, 30, 3i, 50)

calendar of life 26i -2 cannibalism 5, 67, 83 Carlisle, T. R. i55, 303, (54)

castration, parasitic 242 Cavalli-Sforza, L. L. i90, (32, 33) cave theory i69

celibacy i98-9 cell (ii5)

nucleus 22 origin i9 colony of 46, 258 genetic uniformity 262-4 certainty, index of i05 chaperone i79 Charnov, E. L.

alarm calls i70, (35) parent-offspring conflict 298, (34) cheat i84-8 Cherfas, J. 275, (36) chess 5i-2, 57, 220, 276 Chicago gangster analogy 2, 4, 268,

(i38) chick 63, 20i chimpanzee language i0, 64, (74) chromosome 22, 25-3i, (ii5, i29) cistron 28 cleaner fish i86-7, (i70, i78) Cloak, F. T. i90, (37) clustering of reciprocators 2i8, (i2) clutch size ii2, ii5, i30, i35, (i06, i07)

collectively stable strategy 2i7, (i2) colony of genes i9, 46-7 communication 63, 282, 3i3, (39, 55, i04, ii9, i94)

competition i8-i9, 66-7, 83, i29, i97 computer

Andromeda 54

Apple Macintosh 278 Blind Watchmaker program 269, (50, i98)

brain 49, 276 chess 5i-2, 57, 276-7 meme i97, 329-30 Edinburgh Super-279 serial and parallel 279, (59)

simulation 58-9, 278 virus 329-30

Concorde Fallacy i50, (54) conditional strategy 74, (i3i) consciousness 50, 59, 278, (53)

Dennett on 278-80, (59)

Humphrey on 280, (99)

Popper on 278, (i5i) conspiracy 72-3, i50, 200 contraception iii, ii7, 27i, 332 cooperate or defect 203 copying fidelity i7-i8, 24, 28, i94-5 cost-benefit analysis 69, 96-8 courtship i40, (i6)

feeding i50, i54 crab 242, (47) Crick, F. H. C. 275, (i45) cricket 63, 8i-2, 286, (i, 28) crossing over 27, 43, (i29) Crow, J. 236, (38) 'cruel bind' i48, (54, i7i) cuckoo i02-4, i32-5, i39, 248-5i, (26, 47, i78)

intraspecific 295, (i9i) Cullen, J. M. i90 cultural evolution i89-9i, (20, 32, 33, 37, 62, i28) cultural mutation i90, i92 culture i64, i89 cummings, e. e. 293, (i77)

Daly, M. 300, (40)

Darwin, C. R. i, 12, 14, 18, 34, 158-9, 195-6, 284, (41)

Davies, N. B. 285, (42) defect or cooperate 203 Delius, J. D. 323, (58)

Dennett, D. C. 278-80, (59)

determinism 267-8, 33i-2, (47, 5i, i54) digger wasp 283-4, (24, 25) divorce 22i DNA i4, 2i-3, 35, (ii5, i29)

'selfish' 44-5, i82, 275, (63, i45)

domain of danger i67, (86) domestic bliss strategy i49, i53-5 dominance hierarchy 82, ii4 dominant gene 26, (i29) dove strategy 70, (i30) drawing board, back to the 260 drug addict 249

DSS (developmentally stable strategy) 285, (46)

Duke of Marlborough, his Effect 286, (28)

ears, jug-handle 2i9

Eaves, L. J. 283, (72) ecology 84

economics, snail 24i, (47) Eibl-Eibesfeldt, I. 2, (65) Eigen, M. 269, (66) electronics 48

Elliot, J. 53, (96) envy 220, (i2) enzyme 257 epideictic behaviour ii5, i20-2, (i88) erection 249, 307-8

ESS 69-86, (46, i27, i3i, i47)

adoption i03

bourgeois butterfly 285 (42) choice of sex i44-5

definition 69, 282, (i2i, i27) digger wasp 283-4, (24, 25) mate desertion i47-54 (54, i7i) reciprocal altruism i83-6, 2i4, (i2) sexual strategy i50-3 evolutionarily stable set 86, i97, i99 evolutionarily stable strategy *see* ESS evolvability, evolution of 269, (52, i98) extended phenotype 238-53, (47) central theorem of 253

faith i98, 330-i, (94) farm i73, i75, i80 favouritism i22-6 fecundity i7, 24, i94 female coyness i50, i62, (54) female exploitation i42, i46 fertilizer 37 fig, trees and wasps 229, (i2, i3) firefly 65, (i78) First World War 225-8, (i2) Fischer, E. 230, (i3, 68) fish hermaphrodite 230, (68) paternal care i55-6 schooling i66-7 Fisher, R. A. gene selectionism 273, (69) kin 90 parental expenditure i24 sex ratio i43-4, i76, i77 sexual selection i58-9, 304 *The Genetical Theory of Natural Selection* 329, (69) fitness i36-7 fluke 24i, (47) football 2i4, 222 foresight 8, 24, 73, iii, 200 forgiving 2i2-i3, (i2) foul brood 60-i, (i55) fratricide i34-5 fungus garden i80-i, (i84)

Gale, J. S. 283, (72) gambling 55-7, ii8 game theory 39, 69-87, i83-6, 202-33, (i02, i23) gamete i4i Gamlin, L. 3i7, (73) Gardner, B. T. & R. A. 64, (74) gazelle ii, i70-i gene and meme i94-6, 322-3 cistron 28 complex 24, i97 definition 28, 32-3, 272, (i8i) 'for' altruism 60, 28i, (45) immortal 32-6 not the only replicator 322-3 origins i2-20 pool 26, 45, 86 rare 288 surplus 44-5, i82, 275, (63, i45) unit of selection 7, ii, 32-6, (47, i8i, i83) genetic unit 29 Ghiselin, M. T. 274, (75) Goodall, J. 239 Gould, S. J. 27i, 275, (76, 77) Grafen, A.

annoying habit 309, (43) digger wasps 284, (25) group selection 298, (78) handicap 309-i3 (80) inclusive fitness 289, (78) mate desertion 302, (8i) relatedness 288-9, (79) social insects 32i Green Beard Effect 89 Gribbin, J. 275, (36) group selection 7-i0, 72, i02, ii0, 263, 297, 32i, (78, i22, i88, i89, i90) grouse ii2 growth versus reproduction 259-60, (47) grudger i84-8, 202, 2i2, 32i guillemot i02-3 gull 5, i02

haemoglobin i3 Haldane, J. B. S. 90, 96, 268, 273, (82) Hamilton, W. D. bee sex ratio i79, (88) citation 325-7 cooperation 202, 2i4, (i3) ESS and sex ratio 69 (85) kin selection 90-i08, 288-9, 3i6- i7, (83, 87) mis-citation 328-9, (i6i) selfish herd i67-8, (86) senescence 274, (84) sex and parasites 274, (89, i60) sex ratio 32i, (85) sexual selection and parasites 305-6, (90) social insects i73-5, (83, 87) termites 3i7-i9, (87) Hampe, M. 273, (9i) handicap principle i59-60, 308-i3, (80, i24, i93, i94, i95, i96) Hansell, M. H. 268, (92) Hardin, G. 202, (93) Hare, H. i74, i76-9, 32i (i74) Harvey, P. 328, (i6i) he-man strategy i56-62 helping at the nest 3i9-20, (i73) Henson, H. K. 330, (94) hermaphroditic fish 230, (i2, i3) Hogben, L. 268 'hollow tree' 3i9-20 Hoyle, F. 53, 277, (96) Hull, D. L. 273, (97, 98) Humphrey, N. K. i92, 280, (99) hybridization i62-3 hydra 244, (i2) hyena i66, (i05) hymenoptera i74, (i84)

identical twin i05 mother as good as 295 Ik tribe i9i, (i75) imitation i92, i94 incest 9i, 99, 293, (7i) termites 3i7-i9, (i5, 87) inclusive fitness 289 (78, 83) individual selection 7 inversion 3i, (i29) isogamy i4i

Jarvis, J. U. M. 3i3, (i00) Jenkins, P. F. i89-90 (i0i)

- Kamin, L. J. 27i, 33i, (i54) Keene, R.
 276 kin recognition 293, (i7, 70, i77) kin
 selection 88-i07, (78, 83, 87)
 includes parental care i02, 29i
 misunderstandings of 288-92, (45)
 necessary consequence of
 Darwinism, i07-8
 not same as group selection 94, 290-ii
 kiss 246 Kissinger, H. 2ii Kitcher, P.
 273, (i66) kittiwake i47
- knife-edge 2i8
- Krebs, J. R.
 alarm calls i70, (35)
 Beau Geste Effect i22, (i03)
 'life/dinner principle' 250, (56)
- Lack, D. ii5-22, i24, i35, (i06, i07)
 Lamarckism 274 Lande, R 302 language
 63, i89 lawyers, let's kill all the 22i, 330
 learning 57 lemming ii2, ii9 lethal gene
 293
 Levin, B. 274, (i37) Lewontin, R. C. 27i,
 33i, (ii0),
 i54) liars 64-5, 77, i03, i30 life
 insurance 95, i25 'life/dinner principle'
 250, (47, 56) linkage 3i-2, (i29) lion i04-
 5, i47, 295, (i9, i46) live and let live 225-
 8, (i2) locust 3i5-i6 longevity of genes
 i7, 24, 29-3i,
 34-5, i94 Lorberbaum, J. 2i7, (2i)
 Lorenz, K. Z.
 aggression 2, 8, 67, (ii4) development
 and evolution 62,
 (ii3)
- MacArthur, R. H. 69, (ii6) Macintosh
 User Interface 279 Mackie, J. L. 32i,
 (ii7) manipulation 282, (47) mantis 5,
 i54
- Margulis, L. i8i-2, (ii8, i57) Marler, P. R.
 i68, (ii9) Mary, 'virgin' i6, 270 mate
 desertion i47-54, (54, i7i) May, R. 25i,
 322 Maynard Smith, J.
 citation 328
 ESS 69-87, i03, i50, i83-4, 208, (i20,
 i2i, i23, i25, i27, i30, i3i)
 group selection 297, (i22) handicap
 i60, (i24) mate desertion 302, (i25)
 retaliator 283, (i3i) saintly 2i3 sex
 274, (i26)
- Mead, M. i9i, (i33)
- Medawar, P. B.
 philosophy fiction 278, (i36)
 senescence 40-2, i26, 274, (i34, i35)
 meiosis 27, (i29) meiotic drive 235, (38)
 meme i92-20i, 322-3i, (20)
 complex i97-9 computer 329-30
 definition i92 exponential spread 326-
 8 hardware 323, (58) good one 322-3
 scientific 325 pool i92-3
- Mendel, G. 33-4, (69, i53) menopause
 i26-7, (2, 4) Michod, R. 274, (i37)
 Midgley, M. 278, (44, i38)
- mimicry
 butterflies 3i-2, (i62)
 cuckoo i03, (i78)
 fireflies 65, (i78)
- mind-reading 282
- mitochondria, symbiosis theory i8i-2,
 (ii8, i57)
- mitosis 26, (i29)
- model 74, i60
- mole rat, naked 3i3-i7, 320, (22, 73, i00)
- money i23, i88
- Monod, J. L. i8, (i39)
- Monomorium santschii* 252, (47, i84)
- Montagu, M. F. A. 2, (i40) morality 2,
 i39, (4) Morgan, S. R. 273, (9i)
- Moriarty, Professor 205
- mother's brother effect i06, 296, (2,
 3)
- mouse
 Bruce effect i47
 crowding experiment ii9, (iii) licking
 i86, (6) t-gene 236, (i8i)
 mutation 3i, 304, (i29, i53)
- mutator gene 44
- nasty 212, (12)
- natural psychology 280, (99) nature or
 nurture 3, (62, 113) negative feedback
 50-1, (132) neurone 48-9
 'never break ranks' theory 169-70 nice
 212, (12)
- nonzero sum 220
- Nosema* 242, (47) nucleotide 22, (115)
- Nuffield Biology Teachers' Guide* 8,
 (i43)
- organism 234, 237, 253, 290, (47) Orgel,

L. E. 275, (144)
 origin of life 14 (29, 30, 31, 66, 144)
Oxford English Dictionary 275, 322

Packer, C. 295, (146) paradoxical
 strategy 79-81, 285-6,
 (14, 27> 46¹ 130)

parasites 243, 275, 305-6, 323, (47, 89,
 90, 160)

parasitic DNA 44-5, 182, 275, (47, 63>
 145)

parent-offspring conflict 127-39, (172,
 173)

parental care 107-8, 123-30, (172, 173)

parental investment 124, (171, 172, 173)

parental manipulation 136, 173, 298-9,
 (2, 34)

Parker, G. A.
 asymmetric contest 69, 78, (130) ESS
 review 283, (147)
 origin of sex differences 142, 301, (148)

particulate inheritance 33-4, 195, (69,
 129, 153)

paternal care 155-6, (54, 152)

Payne, R. S. 53, (149)

payoff matrix 204

penguin 5, 166

penis bone 307-8, (61)

Peterson, Carl 205

phenotype 235

'philosophical' arguments 322 pig 285,
 (14, 46) plants 46-7 plasmid 246 poker
 face 77, (120, 142) polymorphism 73,
 (130, 162) Popper, K. 190, 278, (150, 151)

population explosion 111, (64) population
 regulation 110, 113 predictability and trust
 227-8 prediction 55-9, 121 Price, G. R.
 69, 74, 283, 328, (131) price-fixing 73

primeval soup 14, 45, 192, 196, (144)

Prisoner's Dilemma 183, 203, (12,
 170, 173)

iterated 206

indefinitely long 224 prober

retaliator 73, (131)

naive and remorseful 210-11

promiscuity 164 protein 13, 22-3, 55, (115)

punctuated equilibrium 287, (50, 67)

purpose 13, 50-1, 196 Pusey, A. 295, (146)

quail 294, (17)

rabies 246-7 racism 9-10, 100 Rapoport,
 A. 210, 213 recessive gene 26, (129)

reciprocal altruism 183-8, 202-33,
 229, 295, (12, 112, 146, 170, 173, 181)

recrimination 212-13, 217, 227

reductionism 331, (154) relatedness 91,
 218, 288-9 (79, 83) religion 191, 192-3, 197-
 8, 330-1,
 (94) replicator (47, 48)
 and vehicle 254, 273 general notion
 of 191-3 origin 15-20

retaliator 74, 283, (21, 72, 131) Ridley, M.
 303, (152, 153) robots 19, 270, (141) robust
 214, (12) Rose, S. 271, 331, (154)

Rothenbuhler, W. C. 6i, 282, (155)
 round-robin 214
 rowing analogy 38-9, 85-6, 157, 257,
 272
 runt i25, i30-i
 Ryder, R. i0, (i56)

Sacculina 242 saddleback i89-90, (i0i)
 Sahlins, S., his fallacy 29i-2, (45, i58)
 Sapienza, C. 275, (63) Schuster, P. 303,
 (66, i59)
Science Citation Index 325
 seal 68, 75, ii9, i43, i57, i6i, (i08) Seger, J.
 275, 328, (i60, i6i) segregation distorter
 236 (38) Segura, H. i33-4, (8) selection
 pressure 36
 'selfish DNA' 44-5, i82, 275, (47, 63, i45)
 'selfish herd' i67-8, (86) selfishness 4, 36,
 267 senescence 40-2, 274, (4, 84, i34,
 i35, i80)
 sex ratio i43-4, (69, 85)
 social insects i76-9, 320, (5, 88, i74)
 sex consequence of 24 differences i40-3,
 i6i-5, 300-i,
 (i48) paradox 43-4, 274, (i8, 36, 75,
 i26, i37, i69, i82)
 sexual attractiveness i58-9, i62, i65
 sexual selection i57-8, 304-i3, (50, 69,
 80, i24, i7i, i73, i93)
 shadow of the future 224, (i2) shared
 genetic destiny 243-5, 255-6,
 (47)
 Sherman, P.
 naked mole rats 3i4 social insects
 320, (5)
 Sibly, R. 302, (8i)
 Sigmund, K. 303, (i59) signal 63, 282,
 3i3, (39, 55, i04, ii9, i94)
 Simpson, G. G. i, 267, (i63) simulation
 57-9, 74, 96, i86, 200 slaves i77-9, (i84,
 i74)
 Smith, V. G. F. 30i, (i48) Smythe, N. i7i,
 (i65) snail shell 240 sneeze 246 snoring
 308 social insects i7i-8i, 290, (5, 88, i74,
 i84) social organization 84 Spanish fly
 247 speciesism i0, (i56, i64) sperm, not
 so cheap 300, (60) spider paradoxical
 strategy 8i, (27) spite i48 splurge-weed
 259-63 starling ii5, i20-i Sterelny, K. 273,

(i66) stethoscope 307-8 stick-insect 273,
 (47) stickleback 79-80, (i68) sucker i84-
 8 suicide 6, i30, i7i-2 surplus DNA
 paradox 44-5, i82, 275, (63, i09, i45)
 survival machine i9, 24 Suspicious Tit
 for Tat 2i7, (2i) swallow i33-5, (8)
 swords into ploughshares 260
 symbiosis i8i-2, (ii8, i57) Symons, D.
 300, (i67)

 termite i7i, i75, i80-i, 3i7-i9, (i5, 87, i84)
 territory 79-80, 83, ii3, (i68) testosterone
 286, (9) thermometer, clinical 306-7
Thisbe irenea 253, (57) Thomas,
 Doubting i98, 330 ticks and birds i83-6,
 202, 207 Tinbergen, N. 79-80, (i68) Tit
 for Tat 2i0, (i2, i73) Tit for two Tats 2i2
 tournament, computer 208, 2i3, 2i5, (i2)
 Trivers, R. L. alarm calls i69, (i70)
 citation 328 parent-offspring conflict i27-
 3i, i37-8, (i72)
 parental investment i24, i45, (i7i, i72)

- reciprocal altruism i83-8, 202 (i70)
 sex i40, i47-8, i55-7, (i7i)
Social Evolution 298, (i73)
 social insects i73, i75-9, 320, (i74)
 trust and predictability 227-8
 Turnbull, C. i9i, (i75)
- universal Darwinism 322, (49, 50)
 unstable oscillation 303, (i27, i59)
- Varley, G. C. 268 vehicle 254, 273, (47, 48) virtual machine 278, (59) virus i82, i92, 246-7
 computer 329-30 viscosity 2i8
- war 203, 225-8, (i2) war of attrition 75, (i30)
 Washburn, S. L., his fallacy 288, (45, i76)
 Watt steam governor 50-i weaning i26, i28-9, (95, i72)
 Weismann, A. ii, (i53)
 Wells, P. 293, (i77) whale 53-4, 63, i00, (i49)
 Wilkinson, G. S. 23i, (i79)
- Williams, G. C.
 citation 328
 gene definition 28, 272, (i8i)
 gene selection ii, 28, i99, 273, (i8i, i83)
 reciprocal altruism i83, (i8i)
 senescence 274, (i80) sex 274, (i82)
- Wilson, E. O. 33i
 kin selection 94, i07, 29i, (i86)
On Human Nature 29i, (i86)
Sociobiology 94, 328, (i85)
The Insect Societies 252, (i84)
 underrates ESS 287, (i85)
- Wilson, M. 300, (40)
- Wright, S. 273, (i87) Wynne-Edwards, V. C. 7, ii0-22, 297, (i88, i89, i90)
- xerox, replicator 274
Xyleborus ferrugineus 243
- Young, J. Z. 55, (i92)
- Zahavi, A.
 communication 282, (i94, i96)
 'fox fox' i3i, (i97)
 handicap i59-6i, 308-i3, (80, i93, i94, i95, i96)
 stotting i70-i, (i94, i97) zero sum 220, (i2)

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



گزیده ارزیابی‌ها

برای صلاحِ عموم

پیتر مداوارد اسپکتیتور، ۱۵ ژانویه ۱۹۷۷

علاقه‌مندان و تازه‌واردان به حیطهٔ زیست‌شناسی که تعدادِ روزافزونی جامعه‌شناسان را نیز شامل می‌شود وقتی با رفتاری روبرو می‌شوند که به ظاهر نوع‌دوستانه است یا به نحوی خودخواهانه نیست، خیلی راحت می‌گویند که این رفتار «برایِ نفع‌رسانی به گونه» فرگشت یافته است.

مثلاً این اسطورهٔ بسیار معروف جا افتاده است که موش‌های قطبی برایِ تنظیمِ جمعیت در قالبِ گروه‌هایِ چندین هزارتایی از صخره با پایین می‌پرند تا در دریا بمیرند (چنان که بر می‌آید، از ما انسان‌ها

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بیشتر به نیاز برای کنترل جمعیت آگاه‌اند). بدون شک، حتی ساده‌ترین طبیعت‌شناس هم باید اول از خود پرسد که چطور ممکن است این گونه نوع‌دوستی به جزئی از رفتار یک گونه بدل شده باشد؟ دلیلش این است که باید این مسئله را در نظر بگیرد که ساختار ژنتیکی که ممکن است موجب بروز چنین رفتاری شود قطعاً در پی این اتو دافه^۱ عمومی همراه با فرد حاملش از بین می‌رود. اما ردِ [نوع‌دوستانه بودن] چنین چیزی به معنی انکار این امر نیست که رفتارهای خودخواهانه ژنتیکی گاهی اوقات ممکن است به صورت رفتارهایی بی‌غرض و نوع‌دوستانه نمود پیدا کنند. عوامل ژنتیکی که مادرزرگ‌ها را بسیار مهربان می‌کند و باعث می‌شود آن‌ها به افرادی بی‌تفاوتی بدل نشوند ممکن است به این دلیل طی فرگشت غلبه پیدا کرده‌اند که مادرزرگان مهربان به صورت خودخواهانه

¹ auto-da-fe



دارند به بقا و گسترش بخشی از ژن‌های خود که در بدنِ نوه‌هایشان موجود است کمک می‌کنند.

ریچارد داوکینز که یکی از بااستعدادترین افراد در میان نسلِ جدیدِ زیست‌شناسان است با دقت و مهارتِ تمام به ردِ بعضی از افسانه‌های رایج در زیست‌شناسیِ اجتماعی می‌پردازد که در موردِ فرگشتِ نوع‌دوستی رواج پیدا کرده‌اند. اما نباید این کتاب را اثری تلقی کرد که هدفش صرفاً ردِ [باورهایِ نادرست] است، بلکه اصلاحی متبحرانه را در موردِ مسائلِ محوریِ زیست‌شناسیِ اجتماعی، در زمینهٔ نظریهٔ ژنتیکیِ انتخابِ طبیعی، ایجاد کرده است. افزون بر این، این کتابِ خلاقانه و از لحاظِ مطالبِ علمی غنی است و سبکِ نوشتارِ بسیار زیبایی دارد. یکی از عواملی که باعث شد ریچارد داوکینز به مطالعهٔ جانورشناسی علاقه‌مند شود «دوست‌داشتنی بودنِ کلی» حیوانات بود. تمام زیست‌شناسانِ خوبی هم که نام‌شان

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



آذین‌بخش این کتاب شده است همین حسِ مشترک را دارند.

با این که ویژگیِ محوریِ «ژنِ خودخواه» برانگیزشِ بحث و جدل نبوده، بخشی بسیار ضروری از برنامهٔ داوکینز این بوده است که ادعاهای بی‌موردِ کتاب‌هایی چون «در بابِ خشونت» لورنتس، قراردادِ اجتماعیِ آردری و «عشق و نفرت» آیل-آیسفلت را زیر سؤال ببرد: «مسئله اینجاست که نگارندگانِ این کتاب‌ها از بیخ و بن به خطا رفته‌اند، به این خاطر ... که درک‌شان از ساز و کارِ فرگشت اشتباه بوده است». فرضِ غلط‌شان این بود که چیزی که در فرگشت اهمیت دارد صلاحِ گونه (یا گروه) است و نه صلاحِ فرد (یا ژن)». آن قدر حقیقت در کلماتِ قصارِ سادهٔ معروف که می‌گوید «مرغ وسیله‌ای است برایِ تخمِ مرغ که تخم‌هایِ بیشتری تولید کند» نهفته است که جا دارد ساعت‌ها در موردِ آن صحبت کرد. ریچارد داوکینز این مطلب را در قالبِ واژگانِ زیر بیان می‌کند:

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



بحث این کتاب این است که ما و همه حیواناتِ دیگر ماشین‌هایی هستیم که اجزاءِ سازنده‌اش ژن‌هایمان است. ... در ادامه دلیل خواهم آورد که یکی از ویژگی‌هایِ غالبی که در یک ژنِ موفق باید انتظار داشته باشیم خودخواهی است. خودخواهیِ ژن نیز معمولاً موجبِ بروزِ خودخواهی در رفتارِ فرد می‌شود. اما در ادامه خواهیم دید که، تحتِ شرایطِ خاصی، ژن برای رسیدنِ به مقاصدِ خودخواهانه خود بروزِ نوعِ محدودی از رفتارِ نوع‌دوستانه را در سطحِ فرد تشویق می‌کند. واژگانِ «خاص» و «محدود» در جمله قبل واژگانِ مهمی هستند. با این که به باورِ این نکته مایل نیستیم، اما شادکامیِ کلِ گونه و عشق ورزیدن به آن مفاهیمی است که در دنیایِ تکامل جایی ندارد.

داو کینز می‌گوید شاید از شنیدنِ این حقایق شاد نشویم، اما این امر چیزی از درستیِ آنها نمی‌کاهد. اما هر چه بیشتر به خودخواهیِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



فرآیندِ ژنتیک پی می‌بریم، صلاحیت‌مان در تعلیم برتری سخاوت و همکاری و تمام چیزهای دیگری که در جهتِ نفعِ مشترکِ عمل می‌کنند بیشتر خواهد شد. داوکینز هم بیش از هر کسِ دیگری بر اهمیتِ فرگشتِ «برون‌ژنتیکی» انسان تأکید می‌کند. داوکینز در آخرین و مهم‌ترین فصلِ کتابش این چالش را برایِ خود تعیین می‌کند که اصلی بنیادی را تدوین کند که قطعاً بر همهٔ سامانه‌های فرگشتی اطلاق داشته باشد، حتی بر ارگانیسم‌های خیالی که، به جای اتم‌های کربن، اتم‌های سیلیکون در بدن‌شان دارند و همچنین بر ارگانیسم‌هایی چون انسان که عمدهٔ فرگشت‌شان به واسطهٔ مجاریِ غیرژنتیکی صورت می‌گیرد. این اصلِ اصلِ فرگشت از طریقِ نفعِ تولیدِ مثلیِ عمومیِ هستارهایِ همانندساز است. در ارگانیسم‌های معمولی و در شرایطِ معمولی، این هستارها واحدهایی درونِ مولکول‌هایِ دی.ان.ای. هستند که به آن‌ها «ژن» گفته می‌شود.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



داو کینز واحد انتقال فرهنگی را «میم» می نامد و در فصل آخرش با جزئیات تمام توضیحی را ارائه می دهد که اساساً می توان آن را «نظریه داروینی میم ها» تلقی کرد.

بگذارید در کنار کتاب فوق العاده داو کینز به یک مطلب جانبی هم اشاره کنم: این ایده را که داشتن حافظه یکی از ویژگی های بنیادی همه موجودات زنده است نخستین بار یک فیزیولوژیست اتریشی به نام اوالد هرینگ در سال ۱۸۷۰ مطرح کرد. او واژه «mneme» [در انگلیسی خوانده می شود «نیمی»] را برای واحد [حافظه] انتخاب کرد که نشان از دقت وافر او به درستی ریشه شناختی این واژه دارد. ریچارد سمون در سال ۱۹۲۱ شرحی را در این باره نوشت که چنان که انتظار می رود کاملاً غیرداروینی بود و این امر برای آن دوره کاملاً طبیعی بوده است.

یکی از فیلسوفان طبیعی رقیب، پروفیسور جی. اس. هالدین، یکی از

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



ایده‌های هرینگ را موردِ تمسخر قرار داده بود، یعنی این ایده که ترکیبی باید وجود داشته باشد که دقیقاً همان ویژگی‌هایی را دارد که امروزه می‌دانیم از جمله ویژگی‌هایِ دئوکسی ریبونوکلیک اسید (دی.ان.ای.) است.

حق نشر متعلق به اسپکیتور، ۱۹۷۷



نمایش طبیعت

دابلو. دی. همیلتون در مجلهٔ ساینس، ۱۳ مه ۱۹۷۷ (با تلخیص)

تقریباً هر کسی می‌تواند و باید این کتاب را بخواند. «ژنِ خودخواه» با مهارتِ تمام صورتِ جدیدی را از نظریهٔ فرگشت ارائه می‌دهد. وقتی که می‌بینیم [نوشته‌هایی با] سبکی ساده و بی‌تکلف ایده‌هایِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



جدید و گاه نادرست زیست‌شناسی را به عموم معرفی کرده است، در می‌یابیم که این کتاب دستاوردی جدیدست. داو کینز با استفاده از زبانی ساده و غیرتخصصی موفق شده است مفاهیمی غامض و آمیخته با ریاضی را که اخیراً در حیطهٔ فرگشت مطرح شده است به خواننده معرفی کند، با این که این کار در نگاه اول ناممکن به نظر می‌رسد. حتی زیست‌شناسانی که تصور می‌کنند از قبل با این مفاهیم آشنایی دارند، وقتی که از طریق این کتاب دیدی کلی به آن‌ها پیدا می‌کنند، شگفت‌زده می‌شوند و این مطالب برای‌شان تازگی دارد. دستِ کم نگارندهٔ این ارزیابی چنین تجربه‌ای داشته است. اما باز هم تکرار می‌کنم که حتی کسی هم که کمترین آشنایی را با مفاهیم علمی دارد می‌تواند این کتاب را بخواند.

حتی وقتی به دور از هر گونه غرور و افاده کتابی عامه‌پسند را در مبحثی نزدیک به حیطهٔ تخصصی خود می‌خوانید، سخت است که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



روی اشتباهاتِ آن انگشت نگذارید: این مثال بر چیزِ اشتباهی اطلاق شده، این نکته مبهم گفته شده، آن ایده اشتباه است یا سال‌ها پیش کنار گذاشته شده. با وجودِ این، ارزیابیم از این کتاب عالیست. نمی‌خواهم بگویم که امکان ندارد اشتباهی در آن پیدا کرد. (تقریباً در موردِ هیچ اثری که گمانه‌زنی بخشِ جدایی‌ناپذیری از آن است نمی‌توان چنین ادعایی کرد.) اما مباحثِ زیست‌شناختی که در آن مطرح شده اساساً درست است و اگر گزاره‌ای موردِ تردید در آن مطرح شده، دستِ کم می‌توان گفت تعصبی در موردشان نشان داده نشده است. ارزیابیِ متواضعانه نویسنده از ایده‌هایِ خود دستِ ما را برای انتقاد می‌بندد و در بعضی جاها خواننده را تشویق می‌کند که اگر مدلِ مطرح شده را نمی‌پسندد، مدلِ دیگری را تدوین کند و این کار احساسِ خوبی را به خواننده می‌دهد. وقتی کتابی عامه‌پسند خواننده را به صورتِ جدی به چنین کاری دعوت می‌کند بازگویی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این حقیقت است که موضوعِ موردِ بحث کاملاً جدید است. ممکن است عجیب به نظر برسد، اما واقعاً این امکان وجود دارد که ایده‌های ساده‌ای که تا کنون موردِ ارزیابی قرار نگرفته‌اند خیلی سریع معماهایِ فرگشتیِ قدیمی را حل کند. اما این صورتِ جدیدِ نظریهٔ فرگشت چیست؟ تا حدی می‌توان گفت که مانندِ تفسیری جدید از شکسپیر است: همیشه در دلِ نمایش‌نامه نهفته بوده، اما به دلیلی مغفول مانده بوده است.

اما باید این را هم بگویم که این دیدِ جدید درونِ متونِ داروین نهفته نبود، بلکه بهتر است بگوییم در متنِ طبیعت پنهان بوده است. همچنین، توجهِ ما بیشتر ۲۰ سالِ اخیر را در نظر می‌گیرد، نه صد سالِ اخیر را. مثلاً داو کینز بحث را از مولکول‌هایِ ماریچِ متغیری شروع می‌کند که امروزه درکِ نسبتاً خوبی از آن‌ها داریم؛ داروین حتی از کروموزوم یا تعاملاتِ پیچیدهٔ آن‌ها در فرآیندِ آمیزش هم اطلاعی

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



نداشت. اما حتی ۲۰ سال هم زمانِ زیادی است و این امکان را دارد که ما را شگفت زده کند.

فصلِ اولِ پدیده‌هایی را که در کلِ کتاب قرار است شرح داده شوند به طورِ کلی معرفی می‌کند و اهمیتِ فلسفی و عملیِ آن‌ها را در زندگیِ انسان متذکر می‌شود. چند مثالِ کنجکاوی‌برانگیز و آگاه‌کننده از دنیایِ حیوانات توجهِ ما را به خود جلب می‌کند. فصلِ دوم دوباره به همانندسازهایِ اولیهٔ درونِ سوپِ بنیادین باز می‌گردد. با نحوهٔ تکثیر و پیچیده شدنِ آن‌ها آشنا می‌شویم. آن‌ها نخست بر سرِ منابع با هم رقابت می‌کنند، با هم پیکار می‌کنند، حتی یک‌دیگر را تجزیه می‌کنند و می‌خورند؛ دستاوردها و سلاح‌هایِ خویش را درونِ حصارِ مخفی می‌کنند. هدف از این حصار فقط حفاظت در برابرِ تاکتیک‌هایِ رقبا و درندگان نیست، بلکه آن‌ها را از دشواری‌هایِ ناشی از محیط نیز که در تجاوز به آن بیش از پیش

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



توفیق یافته‌اند در امان می‌دارد. پس یاد می‌گیرند خود را جابجا کنند، در جایی استقرار یابند، هیأت‌هایی عجیب از خود تراوش کنند و بر سواحل و خشکی‌ها و بر صحراها و یخ‌های همیشگی گسترده شوند. سوپِ [بنیادین] بارها و بارها، میلون‌ها بار، بینِ مرزهایی جاری می‌شود که حیات برای مدت‌ها یارای ورود به آن‌ها را نداشته است و پیوسته شکل‌هایی عجیب‌تر و جدیدتر از پیش به وجود می‌آورد و سرانجام در قالبِ [ارگانیسم‌هایی] همچون مورچه و فیل، مندریل و انسان تجلی می‌یابد. این فصل دوم با اشاره به نکته‌ای در موردِ ائتلافِ نوادگانِ نهاییِ این همانندسازهای کهن به پایان می‌رسد: «... اساسِ وجودِ ما بر پایهٔ نگهداری از آن‌ها بنیان شده است. امروزه به آن‌ها «ژن» می‌گوییم و ما ماشین‌های بقایِ آن‌هاییم».

این جملات بسیار مؤکد و برانگیزنده است، اما خواننده ممکن

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



است به صرافت بیافتد که آیا واقعاً حرفِ جدیدی برای گفتن دارند؟ در واقع، تا این جا با چیزِ جدیدی مواجه نیستیم، اما مطمئناً فرگشت با بدنِ ما به پایان نرسیده است. چیزی که مهم تر است این است که روش های بقای در جهانی پرازدحام بسیار ظریف است، بسیار ظریف تر از آن چیزی که زیست شناسانِ قائل به الگووارهٔ قدیمی و در حالِ امحاءِ سازگاری در جهتِ سودرسانی به گونه انتظارش را دارند. تقریباً می توان گفت که موضوعِ محوریِ دیگر فصولِ کتاب همین ظرافت است. یک مثالِ ساده را در نظر بگیرید: آوازِ پرندگان. به نظر ترکیبِ ناکارآمدی است: یک ماده گرایِ بی تجربه که کنجکاو است بداند توکاهایِ راستین¹ از چه طریق زمستان هایِ سخت، کمبودِ غذا و مانندِ آن را پشتِ سر می گذارند، آوازِ پیچیده و پر جزئیاتِ نرهایِ این گونه برایش به اندازه

¹ Turdus



اکتوپلاسم^۱ در جلساتِ احضارِ روح ناممکن می‌نماید. (با تأملِ بیشتر، ممکن است این که گونه‌ها نر و ماده دارند نیز برایش به همان اندازه ناممکن بنماید و در واقع، این مبحث یکی از موضوعاتِ مهمِ این کتاب است: کاربردِ جنسیت نیز، همچون کاربردِ آوازِ پرندگان، در گذشته بسیار سطحی و گذرا توجیه شده بود.)

با وجودِ این، در هر گونهٔ پرنده، گروهی بزرگ از همانندسازها مسئولیتِ تدوینِ طرحِ پیچیدهٔ این اجرا را بر عهده دارد. در جایی از کتاب، داوکینز به آوازِ نهنگ‌هایِ گوژپشت اشاره می‌کند که به مراتب شگفت‌انگیزتر است و شاید در کلِ اقیانوسِ طنین‌انداز شود. اما در موردِ آوازِ این نهنگ از آوازِ توکاهایِ راستین هم کمتر اطلاعات داریم و نمی‌دانیم محتوایش چیست و مخاطبش کیست. شواهدی که تا به امروز به دست آورده‌ایم حاکی از آن است که

¹ ectoplasm



ممکن است این آواز سرود اتحاد آب‌بازسانان^۱ علیه انسان‌ها باشد. (در صورتِ درستیِ این حدس، ممکن است این آواز برایِ نهنگ‌ها سودمند باشد.) البته باید به این نکته اشاره کنیم که در این جا گروه‌های متفاوتی از گروه‌های همانندساز هماهنگ‌کننده این سمفونی‌ها هستند. و بدیهی است که این نواها گاه مرزهای اقیانوس‌ها را در می‌نوردند. درگاه عبورِ آن‌ها پژواک از بدن‌هایی در فضا است که خود در پیِ برنامه‌هایِ گروه‌هایی که به مراتب پیچیده‌ترند به حرکت در آمده‌اند. اگر حرفِ داو کینز درست باشد، کاری که احضارکنندگانِ ارواح با آینه‌ها می‌کنند، در مقابلِ کاری که طبیعت می‌کند، هیچ است و این را هم باید در نظر گرفت که طبیعت کارِ شگفت‌انگیزِ خود را با مصالحِ سوپِ بنیادین آغاز کرده است که امیدی به آن‌ها نمی‌رفت. دیدِ جدید به زیست‌شناسی که در

¹ cetacean



این کتاب و دیگر کتاب‌های اخیر (مثلاً «زیست‌جامعه‌شناسی» ای. او. ویلسون) ارائه شده است چشم‌انداز روشنی را برای ما ترسیم می‌کند. امید می‌رود که این تجلی‌های دوربرد حیات در قالب الگوهای عمومی‌تری قرار گیرد که ساده‌ترین دیواره‌های سلولی، ساده‌ترین بدن‌های چندسلولی و آواز توکاهای سیاه را در بر گیرد. شاید [این الگو] بتواند دست کم اساس آن‌ها را شامل شود، در صورتی که نتواند جزئیات آن‌ها را شرح دهد (مذهبیون و نئومارکسیست‌ها اگر نمی‌پسندند، می‌توانند این عبارت را وارونه کنند).

اما نباید چنین برداشت شود که این کتاب نسخه ساده‌شده «زیست‌جامعه‌شناسی» برای افراد عادی و کسانی است که از عهده هزینه «زیست‌جامعه‌شناسی» [ویلسون] بر نمی‌آیند. نخست این که ایده‌های تازه پرشماری در آن مطرح شده است و دوم این که عدم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



تعادلی را که در کتاب ویلسون وجود دارد، با تأکید بر جنبه مبتنی بر نظریه بازی رفتار اجتماعی که ویلسون تقریباً هیچ اشاره‌ای به آن نمی‌کند، جبران می‌کند. «مبتنی بر نظریه بازی» اصطلاح کاملاً درستی نیست، مخصوصاً در بافتار سطوح پایین‌تر فرگشت اجتماعی؛ چرا که ژن‌ها در مورد نحوه عملکرد خود تعقل نمی‌کنند. با وجود این، مشخص شده است که در همه سطوح شباهت‌های مفیدی بین ساختارهای مفهومی نظریه بازی و ساختارهای فرگشت اجتماعی وجود دارد. دگرگشتی^۱ که در این جا تلحویحاً به آن اشاره می‌شود همچنان امری تازه و در حال پیشرفت است. مثلاً همین اخیر خبردار شدم که در نظریه بازی اصطلاحی را برای اشاره به مفهومی انتخاب کرده‌اند که تقریباً معادل «استراتژی پایداری فرگشتی» است. در نظریه

¹ cross-fertilization



بازی به آن «تعادل نش»^۱ گفته می‌شود.

داو کینز به حق نقش ایده پایداریِ فرگشتی را در رویکردِ جدیدش به زیست‌شناسیِ اجتماعی قابل توجه قلمداد می‌کند. عنصرِ بازی گونه رفتارِ اجتماعی و سازگاریِ اجتماعی نشأت گرفته از این است که، در هر موقعیتِ اجتماعی، موفقیتِ استراتژیِ فرد به این بستگی دارد که دیگر افرادِ تعامل‌کننده با او چه استراتژی را انتخاب می‌کنند. دنبال کردنِ آن نوع از سازگاری که، فارغ از خیرِ کلی که به همراه دارد، بهترین نتیجه را در یک موقعیتِ خاص به ارمغان می‌آورد، به ظهورِ نتایج بسیار شگفت‌انگیزی منجر می‌گردد.

برای نمونه، چه کسی ممکن بود فکرش را بکند که مسئله مهم این که چرا در میان ماهی‌ها، بر خلافِ عمده حیوانات، اگر یکی از

¹ Nash equilibrium



جنس‌ها قرار باشد از تخم‌ها و بچه‌ها مراقبت کند، معمولاً ماهیِ نر است که این وظیفه را بر عهده می‌گیرد به این نکته بسیار ظریف بستگی دارد که کدام جنس مجبور است اول گامت‌هایِ خود را در آب آزاد کند؟ اما داو کینز و یکی از همکارانش، با دنبال کردن ایدهٔ آر. ال. تریورز، استدلالاتِ خوبی آوردند که این نکتهٔ ظریف در موردِ زمانِ [رها سازیِ گامت‌ها]، ولو این که صرفاً چند ثانیه باشد، در این پدیده نقشی تعیین‌کننده دارد. و یک موردِ دیگر: آیا انتظار نمی‌رود که مادگانِ گونهٔ پرنده‌ای تک‌همسر که از کمک‌هایِ جفتِ خود برخوردارند، جوجه‌هایِ بیشتری از مادگانِ متعلق به گونه‌هایِ چندهمسر بیاورند؟ اما در واقع برعکسِ آن صادق است. داو کینز، در یکی از فصل‌هایِ نسبتاً شوکه‌کننده‌اش در موردِ «نزاعِ جنس‌ها»، بارِ دیگر ایدهٔ پایداری در برابرِ سوءِ استفاده را (در این مورد، توسطِ حیوانِ نر) اعمال می‌کند و ناگهان کاری می‌کند که

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



این همبستگی عجیب طبیعی به نظر برسد. این ایده او، مانند بسیاری دیگر از ایده‌هایش، همچنان ثابت نشده‌اند و ممکن است دلایل دیگر و تعیین‌کننده‌تری وجود داشته باشد. اما حتماً باید به دلایلی که او ارائه کرده است و به راحتی از رویکرد جدیدش استنباط می‌شود توجه کنیم.

در یک کتاب درسی که در مورد نظریه بازی است، هیچ اثری از بازی نیست، همان گونه که در کتاب‌های درسی هندسه مدرن اثری از دایره و مثلث پیدا نمی‌شود. وقتی که به آن نگاهی اجمالی بیاندازیم، جز جبر چیزی نمی‌بینیم. نظریه بازی از همان آغاز مبحثی تخصصی است. بنابراین، این واقعاً یک دستاورد ادبی است که این کتاب توانسته است، بدون توسل به فرمول‌های [ریاضی]، هم ویژگی‌های سطحی شرایط مختلف در نظریه بازی را به مخاطب برساند و هم حتی جزئیات پیچیده ذاتی آن را نشان دهد.

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



آر. ای. فیشر در مقدمه کتاب ارزشمندش در بابِ فرگشت می‌نویسد: «هر چه قدر در جهتِ ساده کردنِ این کتاب تلاش کنم، باز تلاشم بی‌فایده است». این کتاب خواننده را آماجِ چنان بمبارانی از فرمول‌ها و جملاتِ ژرف قرار می‌دهد که آخر سر تسلیم می‌شود و [مطالبِ مطرح‌شده را] قبول می‌کند. پس از خواندنِ «ژنِ خودخواه» به این نتیجه رسیدم که فیشر می‌توانست کتابش را ساده‌تر بنویسد. البته این را هم قبول دارم که کتابش به نوعِ دیگری از کتاب تغییر می‌کرد. چنین به نظر می‌رسد که حتی ایده‌هایِ شکل‌دهنده ژنتیکِ جمعیتِ کلاسیک را هم می‌شد با نثری ساده به چیزی جذاب‌تر از آن چیزی که هست بدل کرد. (حقیقتاً هالدین در این کار از فیشر موفق‌تر بود، اما اثرش ژرفایِ اثرِ او را نداشت.) اما چیزی که واقعاً خیره‌کننده است این است که به کمکِ رویکردی جدید و اجتماعی‌تر به حقایقِ زندگی می‌توان از استفاده از بخشِ

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



عظیمی از محاسبات ریاضی پیچیده‌ای که در ژنتیک جمعیت جریان اصلی وجود دارد و تحت تأثیر سنتی است که رایج، فشر و هالدین بنا نهاده‌اند اجتناب کرد. تقریباً شگفت‌زده شدم وقتی که فهمیدم داوکینز هم ارزیابی مشابهی به من از فشر دارد و او را «بزرگ‌ترین زیست‌شناس قرن بیستم» توصیف می‌کند (چنان که می‌پنداشتم، دیدگاه نادریست). اما این هم مرا به تعجب و می‌داشت که به ندرت مجبور شده بود مطالب کتاب فشر را باز گو کند.

داوکینز، سرانجام، در فصل آخرش، به مبحث جذاب فرگشت فرهنگ می‌رسد. او واژه «میم» (کوتاه‌شده «mimeme») را معرفی می‌کند که معادل ژن است، اما برای فرهنگ. تعریف حدود این واژه دشوار است. دست کم تعریف حدود آن از «ژن» دشوارتر است که خود مشکلاتی را در پی خواهد داشت. اما با وجود این گمان می‌برم که استفاده از آن به زودی در میان زیست‌شناسان و

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



امیدوارم در میان فلاسفه، زبان‌شناسان و دیگران نیز باب شود و به جایی برسد که به اندازه‌ی واژه «ژن» در گفتار روزمره جا بیافتد.

تلخیص با کسب اجازه از دابلیو. دی. همیلتون، مجله ساینس ۵۹-۷۵۷:۱۹۶ (۱۹۹۷)، انجمن پیشبرد علوم آمریکا



ژن‌ها و میم‌ها

جان مینارد اسمیت، در لاندن ریویو آو بوکس (The London Review of Books به معنی «ارزیابی کتب لندن») ۴-۱۸ فوریه ۱۹۸۲.
(گزیده‌ای از ارزیابی «فوتیپ گسترش یافته»)

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در دسترس عموم قرار داد.



ژنِ خودخواه کتابِ غیرمعمولی بود؛ چون با این که قرار بود کتابی عامه‌پسند باشد، خدماتِ بی‌سابقه‌ای را به زیست‌شناسی ارائه کرد. افزون بر این، خودِ [ماهیتِ] این خدمات نیز غیرمعمول بود. بر خلافِ «زندگیِ سینه‌سرخ»، اثرِ ماندگارِ دیوید لک، که آن نیز خدماتِ جدیدی را در قالبِ کتابی عامه‌پسند عرضه کرده بود، «ژنِ خودخواه» حقایقِ جدیدی را مطرح نمی‌کند. حتی محاسباتِ ریاضیِ جدیدی هم در آن به کار نرفته است (در واقع، هیچ محاسبهٔ ریاضی در آن به چشم نمی‌خورد). آن چه ارائه می‌دهد یک جهان‌بینی نوین است.

با این که خیلی‌ها این کتاب را خوانده و از آن لذت برده‌اند، خصومت‌های شدیدی هم متوجهِ آن شده است. به نظر من، بسیاری از این خصومت‌ها ناشی از سوء تفاهم است، یا بهتر است بگویم ناشی از چند سوء تفاهمِ مختلف. از این میان، بنیادی‌ترین سوء تفاهم

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



عدم فهم موضوع کتاب است. این کتاب در مورد فرآیند فرگشت است؛ این کتاب در مورد اخلاقیات، سیاست یا علوم انسانی نیست. اگر در مورد خاستگاه فرگشت کنجکاو نیستید، اگر برای تان قابل درک نیست که چطور ممکن است کسی به جز امور انسانی به چیز دیگری علاقه مند باشد، این کتاب را نخوانید. فقط ببخود خون خودتان را کثیف می کنید. اما اگر به فرگشت علاقه مندید، یکی از چیزهایی که به شما کمک می کند هدفِ داو کینز را [از نوشتن این کتاب] درک کنید این است که از ماهیتِ مناظره‌هایی که بین دهه‌های ۶۰ و ۷۰ در میان زیست‌شناسان در گرفته بود آگاهی یابید. این مناظرات دربارهٔ دو موضوع بود: «انتخابِ گروه» و «انتخابِ خویشاوندانِ نزدیک». مناظره در موردِ «انتخابِ گروه» را وین- ادواردز شروع کرد [که معتقد بود سازگاری‌های رفتاری] بر اساس «انتخابِ گروه» فرگشت پیدا کرده‌اند. به دیگر سخن، اعتقاد داشت

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



که بقایِ بعضی گروه‌ها و انقراضِ گروه‌هایی دیگر تعیین‌کنندهٔ آن بودند ...

تقریباً در همان زمان، دابلیو. دی. همیلتون مسئلهٔ دیگری را در مورد نحوهٔ عملکردِ انتخابِ طبیعی مطرح کرد. او این قضیه را مطرح کرد که اگر ژنی باعث شود دارنده‌اش جانِ خود را به پایِ چند نفر از خویشاوندانش فدا کند، ممکن است کپی‌هایِ بیشتری از ژن بعد از آن باقی بماند، تا زمانی که این جان‌فشانی رخ ندهد ... همیلتون به منظورِ مدل‌سازیِ کمیِ این فرآیند مفهومِ «برازشِ فراگیر»^۱ را معرفی کرد ... که نه فقط فرزندانِ خودِ فرد، بلکه هر فرزندی را که خویشاوندانش به کمکِ آن فرد بار آورده‌اند، بر اساسِ درجهٔ خویشاوندی‌شان، شامل می‌شود ...

¹ inclusive fitness



داو کینز، در عینِ اذعان به دینی که به همیلتون دارد، می‌گوید که تلاشِ آخرِ همیلتون برایِ حفظِ مفهومِ برزش خطا بود و کارِ عاقلانه‌تر این بود که رویکردی را بر مبنایِ «دیدِ ژن» از خویشاوندیِ تنی ارائه می‌کرد. او ما را دعوت می‌کند که میانِ «هماندسازها» (هستارهایی که ساختارِ دقیق‌شان طیِ فرآیندِ تولیدِ مثلِ هماندسازی می‌شود) و «ناقل‌ها» تمایزی اساسی قائل شویم. (ناقل‌ها هستارهایی فانی هستند که هماندسازی نمی‌شوند، بلکه ویژگی‌هایشان تحتِ تأثیرِ هماندسازها شکل می‌گیرد.) هماندسازهایِ اصلی که با آن‌ها آشنایی داریم مولکول‌هایِ نوکلئیک اسید هستند (یعنی همان مولکول‌هایِ دی.ان.ای.) که واحدِ تشکیل‌دهندهٔ ژن‌ها و کروموزوم‌هاست. ناقل در واقع بدنِ سگ، مگسِ سرکه و انسان را شامل می‌شود. حال به این نکته بیاندیشید که ما با ساختاری همچون چشم مواجه می‌شویم که به روشنی برایِ هدفِ دیدن سازگار شده

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



است. ممکن است این پرسشِ منطقی را مطرح کنیم که چشم برای نفع رسانی به که یا چه چیزی فرگشت پیدا کرده است. داوکینز می‌گوید که تنها پاسخِ معقول این است که برای نفع رسانی به همانندسازهایی فرگشت یافته است که مسئولِ شکل‌گیریِش هستند. با این که، همچون من، توجیهِ نفع فرد را به مراتب به نفع گروه ارجح می‌شمرد، ترجیح می‌دهد که صرفاً منفعتِ همانندساز را در نظر بگیرد.

حق نشر متعلق به جان مینارد اسمیت، ۱۹۸۲

این ترجمه در سایت translationsproject.org منتشر شده و به صورت رایگان در

دسترس عموم قرار داد.



Thank you for reading

Find more e-books and articles on Ketabton - your multilingual digital library.

www.ketabton.com

Ketabton - Pashto, Farsi, Arabic & English