از باکتری تا باخ و بلعکس

تکامل اذهان

دنیل دنت

برگردان: امیر منیعی

از باکتری

تا باخ

و بلعکس [1]

تکامل اذهان [2]

دنیل سی دنت [3]

برگردان: امیر منیعی [4]

W.W. NORTON & COMPANY

Independent Publishers Since 1923

New York London

---

[1] From Bacteria to Bach and Back
[2] The Evolution of Minds
[3] Daniel C. Dennett
[4] Amir Maniee

Copyright © 2017 by Daniel C. Dennett
All rights reserved
First Edition
For information about permission to reproduce selections from this book, write to Permissions, W.W. Norton & Company, Inc.,
500 Fifth Avenue, New York, NY 10110

For information about special discounts for bulk purchases, please contact W. W. Norton Special Sales at specialsales@wwnorton.com or 800-233-4830

Book design by Chris Welch

Jacket design by Francine Kass

Jacket art by Wassily Kandinsky, *Durchgehender Strich (Transverse Line)*, 1923 / Photo by Achim Kukulies / Art Resource, NY / ©2016 Artists Rights Society (ARS), New York

Production manager: Anna Oler

ISBN 978-0-393-24207-2

ISBN 978-0-393-24208-9 (e-book)

W. W. Norton & Company, Inc.
500 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10110
www.wwnorton.com

W. W. Norton & Company Ltd.
15 Carlisle Street, London W1D 3BS

تقدیم به بِرَندون، ساموئل، اَبیگِیل و آریا [5]

[5] Brandon, Samuel, Abigail, Aria

سخنی از مترجم

حیات هوشمند زمانی بروی یک سیاره به بلوغ می رسد که ابتدا بتواند دلیل وجود خود را مشخص نماید.

_ریچارد داوکینز، ژن خودخواه

تصور می کنم تقریباً همه ی افراد کتاب هایی را از دوران کودکی یا نوجوانی خود بخاطر دارند که عمیقاً و به نحوی از انحاء زندگی آنها را از همان زمان به بعد تحت تاثیر خود قرار داده باشد. در خصوص شخص بنده، یکی از آن کتاب ها، فرهنگ لغت جامع وِبسترِ بود، کتابی قطور و هیجان انگیز که تا سال ها حکم موتور جستجوی گوگل را برایم داشت. از میان تمام اطلاعات ارزشمند موجود در آن گنجینه، دو اصطلاح، نقش اساسی در زندگی بنده ایفا نموده اند، "زیست زاد،"[6] "نازیست زاد"[7]. دو اصطلاح مزبور بنده را به عوالمی سوق دادند که هرگز قدم در آنها نگذاشته بودم، ولی اگر که دکمه حرکت سریعِ رو به جلو را همین حالا فشار دهم، به همین لحظه ی فعلی می رسیم که تمام دانش انباشت شده در طی تمام این سالیان، بنده را قادر ساخت تا کتاب از باکتری تا باخ و بلعکس را ترجمه نمایم، کتابی که به زعم بنده در تاریخ فلسفه ی مدرن، متمایز است.

چرا این کتاب؟ و چرا این نویسنده؟

ما در دنیایی زندگی می کنیم که به طرز گیج کننده ای با هزاره های پیشین متفاوت است، به این مفهوم که ما در مقام انسان خردمند، موفق شده ایم تا بطور مستقیم و غیرمستقیم و با تکیه بر ادراک خود، حجم بی سابقه و عظیمی از اطلاعات/سوء اطلاعات را بدست بیاوریم که امکان های بی نظیری را برای ما فراهم نموده اند. ولی با این وجود، در اکثر مواقع قادر نبوده ایم تا درک مناسبی از چگونگی ظهور و مسیر آتی آنها داشته باشیم. بنابراین، وقت آن فرا رسیده تا درنگ کنیم و به مسیر طی شده تاکنون نگاهی بیاندازیم، چرا که اگر فهم واقع گرایانه ای نسبت به گذشته ی خود نداشته باشیم، شاید نتوانیم برای مدت طولانی به راه خود ادامه دهیم. و این دقیقاً بیانگر چرایی نقش بنیادین فلسفه در حیات انسان می باشد، نقشی که امروزه شاید بیش از هر زمان دیگر پررنگ تر نیز شده باشد. فلسفه به ما کمک می کند تا در دنیایی که به نظر هر روز عجیب تر می گردد، تصویر (نسبتاً) روشنی در رابطه با اندیشه ها و دغدغه های خود داشته باشیم. بر همین اساس، دنت از ما دعوت می کند تا با او در سفری همراه شویم که آکنده از تشویش در قلمروهای ناآشنا است. سفری که ممکن است در طول آن تناقضاتی را در رابطه با برخی به اصطلاح اصول بدیهی و کهن تجربه نماییم. اگرچه، بنده فکر می کنم آنچه بایستی موجب شود

[6] biogenesis
[7] abiogenesis

تا نسبت به یقین ها و گرایشات ریشه دار خود با دیده ی تردید و آگاهی بیشتری بنگریم این نکته می باشد که حتی چهره ی درخشان و فروتنی مثل دنت با سابقه ای عظیم و مثال زدنی از دانش و فهم در حوزه های مختلف در طی سالیان، متوضعانه خود را تنها یک "علاقه مندِ مطلع" توصیف می نماید. بنده شخصاً معتقدم که چنین نوع توصیفی نه تنها به ما یادآور می شود که به توانایی های خود غره نشویم بلکه نسبت به پیامدهای آنچه آلدوس هاکسلی[8] آنرا دنیای قشنگ نو[9] نامید نیز محتاط تر باشیم.

به واسطه ی لطف سخاوتمندانه ی پروفسور دنیل دنت، دسترسی رایگان به برگردان فارسی این کتاب میسر گردید و لذا به همین خاطر بنده هم از طرف خودم و هم از طرف بسیاری از ایرانیان که در حال حاضر متاسفانه از دسترسی آزاد و غیرسانسور شده به دانش محروم هستند از ایشان عمیقاً قدردانی می نمایم.

مایلم تا برگردان فارسی این کتاب را در درجه ی اول، به پروفسور دنیل دنت که الگوی گرانبهایی برای بسیاری از اذهان جوان و کنجکاو در همه جا هست و خواهد بود تقدیم نمایم، و سپس به پدر و مادرم به خاطر یک عمر عشق و حمایتشان.

و دست آخر و قبل از اینکه قدم در این سفر بگذاریم، در اینجا به نقل قولی اشاره می کنم که به زعم بنده نکات بسیاری را در رابطه با تکامل ذهن انسان بطور تلویحی مطرح می نماید:

من دستورالعمل خاصی ندارم. دقیقاً به همین دلیل است که انجام پژوهش، چالش برانگیز و جذاب است. شبیه این است که در جنگلی گم شده باشید و سعی کنید با استفاده از تمام دانشی که می توانید گردآوری نمایید، ترفند های جدیدی را ابداع کنید، و با کمی بخت و اقبال، راه خروج را بیابید.

_مریم میرزاخانی

امیر منیعی

۲۹ خرداد ۱۳۹۹

[8] Aldous Huxely
[9] *Brave New World*

فهرست مطالب

پیشگفتار

فصل اول

جهانمان را سر و ته کنیم

بخش ۱: دیباچه

به جنگل خوش آمدید

نمایی کلی از سفر پیش رو

جراحت دکارتی

جاذبه ی دکارتی

بخش ۲: پیش از باکتری و باخ

چرا باخ؟

پژوهش در رابطه با جهان پیشا زیستی چگونه به بازی شطرنج شباهت دارد؟

بخش ۳: در باب خاستگاه دلایل

مرگ یا نوزایش غایت شناسی

معناهای متفاوت از واژه "چِرا"

تکاملِ "چرا": از "چگونه" تا "به چه منظور"

پیش بروید و تکثیر پیدا کنید

بخش ۴: دو وارونگی عجیب در باب استدلال

چگونه داروین و تورینگ یک طلسم را شکستند

هستی شناسی و تصویر آشکار

خودکارسازی آسانسور

طراحان هوشمند نیروگاه اتمی اوک ریج و هوش مصنوعی اولیه

بخش ۵: تکامل فهم

جانوران به گونه ی طراحی شده اند تا با ظرفیت محیطی خود در تعامل باشند

جانوران برتر در مقام نظام های اِسنادی: ظهور ادراک

ادراک در سطوح مختلف

فصل دوم

از تکامل تا طراحی هوشمند

بخش ۶: اطلاعات چیست؟

به عصر اطلاعات خوش آمدید

چگونه می توانیم اطلاعات معنایی را توصیف کنیم؟

اسرار تجاری، حق اختراع، حق طبع و نشر، و تاثیر بِرد بروی موسیقی جازِ بیباپ

بخش ۷: فضاهای داروینی: یک میان پرده

ابزاری جدید جهت تفکر در خصوص تکامل

تکامل فرهنگ: وارونه سازی یک فضای داروینی

بخش ۸: مغزهایی از جنس مغز

کامپیوترهای بالا به پایین و مغزهای پایین به بالا

رقابت و ائتلاف در مغز

نورون، قاطر و موریانه

مغز چگونه ظرفیت های محیطی مد نظر خود را برمی گزیند؟

نورون های وحشی؟

بخش ۹: نقش واژگان در تکامل فرهنگ

تکامل واژگان

نگاهی دقیق تر به واژگان

واژگان چگونه تکثیر پیدا می کنند؟

بخش ۱۰: دیدگاه انگاره محور

واژگان و سایر انگاره ها

حُسن انگاره ها چیست؟

بخش ۱۱: مشکل انگاره ها چیست؟ ایرادات و پاسخ ها

انگاره ها وجود ندارند!

"مجزا بودن" و "انتقال دقیق" صفاتی جهت توصیف انگاره ها می باشند ولی اکثر تغییرات در فرهنگ عاری از چنین صفاتی هستند

برخلاف ژن ها، انگاره های مستقر در یک نقطه دارای نسخه های مشابه و رقیب نیستند

انگاره ها به معلومات ما در خصوص فرهنگ چیزی اضافه نمی کنند

علم به اصطلاح 'انگاره شناسی' پیشگویانه نیست

انگاره ها نمی توانند ویژگی های فرهنگ را تبیین کنند ولی علوم اجتماعی می توانند

تکامل فرهنگ یک امر لامارکی است

بخش ۱۲: خاستگاه زبان

مساله ی مرغ و تخم مرغ

مسیرهای پرپیچ و خم به سوی زبان انسان

بخش ۱۳: تکاملِ 'تکاملِ فرهنگ'

آغاز داروینی

دلیل سیال آزاد ارتباطات انسانی

استفاده از ابزارهایمان جهت تفکر

عصر طراحی هوشمند

پینکِر، وایلد، اِدیسون، و فِرانکنِشتاین

باخ به عنوان نقطه ی عطفی در طراحی هوشمند

تکامل محیط انتخابی جهت فرهنگ انسان

فصل سوم

ذهنمان را پشت و رو کنیم

بخش ۱۴: آگاهی به عنوان توهمی تکامل یافته جهت هر کاربر

داشتن ذهنی باز نسبت به اذهان

مغز انسان چگونه با استفاده از قابلیت های "موضعی" به درک "جامع" دست پیدا می کند؟

چگونه تصویر آشکار ما برایمان آشکار شد؟

چرا ما چیزها را اینگونه تجربه می کنیم؟

وارونگی عجیب استدلال هیوم

نواری سرخ رنگ به عنوان مقصود اِسنادی

جاذبه ی دکارتی چیست و چرا دوام دارد؟

بخش ۱۵: عصر طراحی پسا هوشمند

محدودیت های ادراک ما چه هستند؟

”بدون دخالت دست!“

ساختار یک عامل هوشمند

چه بر سر ما خواهد آمد؟

سرمنزل مقصود

پیوست: پیش زمینه

فهرست تصاویر

کتاب شناسی

درباره نویسنده

عنوان های دیگر از دنیل دنت

پیشگفتار

زمانی که دانشجوی ارشد دانشگاه آکسفورد در سال ۱۹۶۳ بودم بطور جدی شروع به تفکر در مورد تکامل ذهن بشر کردم و البته آن زمان تقریباً هیچ چیز در مورد تکامل و یا ذهن نمی دانستم. در آن روزها از فلاسفه توقع نمی رفت که دانشی نسبت به علم[10] داشته باشند، و حتی معتبرترین فلاسفه ی ذهن نیز بطور کلی از مباحث روانشناسی، کالبد شناسی و کارکرد اعصاب ناآگاه بودند (اصطلاحاتی همچون علوم شناختی[11] و علوم اعصاب [12] تا حتی یک دهه بعد از آن زمان نیز باب نشده بود). پروژه ی جسورانه ای که در سال ۱۹۵۶ جان مَک آرتی[13] به آن عنوان 'هوش مصنوعی'[14] را اطلاق نمود به تدریج در حال جلب نظر افراد به خود بود ولی در آن دوران تنها تعداد انگشت شماری از فلاسفه، کامپیوتری را که به طرز عجیبی در یک اتاق محصورِ پر از تکنسین در حال غژغژ بود از نزدیک تجربه کرده بودند. بنابراین، زمان بسیار مناسبی بود تا یک علاقه مند ناشی و ناآشنا در تمام این زمینه ها به کسب دانش بپردازد. فیلسوفی که به جای اینکه به آنها بگوید به لحاظ نظری پروژه هایشان غیرممکن است، سوالات خوبی در خصوص آنچه آنها سرگرم به آن بودند می پرسید. چنین فردی به قدری برایشان تازگی داشت که دسته ای از پیشاهنگان واقعی همین پروژه ها من را به درون گروه خود پذیرفتند و به شکل غیررسمی برایم آموزش هایی را نیز ترتیب دادند. و همانها بودند که من را راهنمایی می کردند که بایستی حرف چه کسانی در این زمینه را جدی بگیرم و مطالب کدام محققان را بخوانم. حس بخشندگی و محبت آنها نسبت به ناآگاهی ساده لوحانه ی بنده به قدری بالا بود که اگر واقعاً یکی از همکاران یا هم دوره ای های آنها می بودم آنقدر به من توجه نمی شد.

---

[10] science
[11] *cognitive science*
[12] *neuroscience*
[13] John McCarthy
[14] Artificial Intelligence

امروزه ده ها وصدها فیلسوف جوان از آموزش بینارشته ای نظام مندی در رابطه علوم شناختی، علوم اعصاب و علوم کامپیوتر برخوردارند، و مطمئناً در سطح بالاتری از استاندارد نسبت به آنچه که بنده تجربه نمودم قرار دارند. برخی از آنها دانشجوی من هستند و برخی دیگر دانشجویِ دانشجویانم، ولی از سوی دیگر، سایر فلاسفه ی هم نسل من به یکباره وارد عمق این ماجرا شده اند (که اغلب نیز به نسبت من از آموزش های بیشتری برخوردارند) و البته همگی آنها نیز شاگردان خود را دارند و همین شاگردان در ردای فلاسفه ی بینارشته ای و یا در ردای دانشمندانی با دانش فلسفی و برخورداری از آزمایشگاه های اختصاصی هم اکنون در بالاترین سطح مشغول فعالیت می باشند. آنها حرفه ای هستند و من همچنان یک فرد علاقه مند، ولی اکنون علاقه مندی مطلع که برای شرکت در کارگاه ها و دیدار از آزمایشگاه ها و انجام سخنرانی، از سرتاسر دنیا مورد دعوت قرار می گیرد. در چنین فضایی بنده همچنان به تحصیل علم و یادگیری مشغولم و فراتر از تصور از زندگی دانشگاهی خود لذت می برم.

از منظرخودم این کتاب علاوه بر مقاصد دیگر، تلاشی در جهت ادای دِین و قدردانی نسبت به آنچه آموخته ام می باشد. این آن چیزی است که فکر می کنم آموخته ام___البته بخش اعظمی از آن همچنان فرضی و فلسفی و شکننده است. بنده مدعی هستم که این کتاب طرح و استخوان بندی کلی از بهترین نظریه علمی تا به امروز می باشد. در واقع نقشه ای شِماتیک از چگونگی شکل گیری ذهن انسان، چگونگی عملکرد مغز انسان، و بخصوص چگونگی تفکر درباره ی ذهن و مغز بدون اسیر شدن در تله های اغواگر فلسفی. ادعای مزبور، ادعایی بحث برانگیز است و طبیعتاً بنده مشتاق تعامل و شنیدن نقطه نظرات دانشمندان و فلاسفه و علاقه مندان غیر حرفه ای در این خصوص خواهم بود، و البته که این دسته ی آخر اغلب تیزبین ترین استنباط ها و نظرات را ارائه می نمایند.

بسیاری بنده را در نوشتن کتاب هایم یاری رسانده اند ولی در اینجا فقط به نام کسانی بسنده می کنم که بطور ویژه در خصوص نظرات مندرج در این کتاب به بنده کمک کرده اند، و البته بدیهی است که هیچ مسئولیتی در خصوص اشتباهاتی که نتوانستند بنده را متقاعد به حذف آنها نمایند

متوجهشان نیست. این افراد شامل شرکت کنندگان در گروه کارگاهی موسسه سانتافه[15] که بنده در رابطه با موضوع تکامل فرهنگ در سال ۲۰۱۴ ترتیب دادم نیز می شوند: سو بِلکمور، راب بوید، نیکولاس کِلِدیِر، جو هِنریش، اولیویر مورین، پیت ریچرسون، پیتر گادفری اِسمیت، دَن اِسپربِر، کیم اِستِرنلی[16] و همچنین سایر افراد حاضر در آن مجموعه، بخصوص: کریس وود، تانموی باتاچاریا، دیوید وُلپِرت، کریس مور، موریِ جِلمان و دیوید کِراکائر.[17] همچنین مایلم تا قدردانی خودم را از لوئیس گادبوت[18] از بنیاد سیبیلا هِسه[19] به خاطر پشتیبانیِ ایشان از کارگاه مذکور ابراز بدارم.

سپس بایستی به دانشجویان و ممیزان دانشگاه تافتز[20] اشاره کنم که در بهار سال ۲۰۱۵ طی یک سمینار، پیش نویس اکثر فصول این کتاب را مورد بررسی قرار دادند: آلیشا آرمیهو، ادوارد بوشرت، دیوید بِلاس، مایکل دِیل، یوفِی دو، بِرندان فلِیگ گلدِستاین، لارا فریدمن، اِلیسا هَریس، جاستیس کون، رونِکو لاوِل، رابرت ماتهای، جاناتان مور، ساوانا پِرلمَن، نیکولای رِندو، تامِس رایِن، هااو وَن، چیپ ویلیامز، الیور یَنگ[21] و همچنین دنیل کِلاود[22] که برای بحث در خصوص کتاب جدید خود از سمینار مندرج دیدار نمود. ضمناً بایستی به جوآن وِرگِس جیفرا، اِریک شِلیسِر، پِپا توریبیو، ماریپو سانتوس سوسا[23] و سایر علاقه مندان اشاره نمایم که در زمانی که بنده به عنوان استاد مدعو (جهت همایش تفکر معاصر فِراتِر مورا) [24]هفته ی فشرده ای را در دانشگاه جیرونا[25] در ماه مِی می گذراندم در آنجا حضور بهم رساندند. محل دیگری که در آن نسخه های مختلف نظریات مندرج در این کتاب

[15] Santa Fe Institute
[16] Sue Blackmore, Rob Boyd, Nicolas Claidière, Joe Henrich, Olivier Morin, Pete Richerson, Peter Godfrey-Smith, Dan Sperber, Kim Sterelny
[17] Chris Wood, Tanmoy Bhattacharya, David Wolpert, Cris Moore, Murray Gell-Mann, David Krakauer
[18] Louis Godbout
[19] Sybilla Hesse Foundation
[20] Tufts
[21] Alicia Armijo, Edward Beuchert, David Blass, Michael Dale, Yufei Du, Brendan Fleig-Goldstein, Laura Friedman, Elyssa Harris, Justis Koon, Runeko Lovell, Robert Mathai, Jonathan Moore, Savannah Pearlman, Nikolai Renedo, Tomas Ryan, Hao Wan, Chip Williams, Oliver Yang
[22] Daniel Cloud
[23] Joan Vergés-Gifra, Eric Schliesser, Pepa Toribio, and Mario Santos Sousa
[24] Guest Lecturer for the Ferrater Mora Chair of Contemporary Thought
[25] University of Girona

در چهار سال اخیر مورد موشکافی قرار گرفت دانشکده علوم انسانی نیوکالج[26] لندن بود که در آنجا آنتونی گِریلینگ[27] اعضای دانشکده و دانشجویان خود را جهت این موضوع گرد هم آورد.

افراد دیگری که با پیش نویس های بنده دست و پنجه نرم کردند و نظراتم را تغییر دادند و اشتباهاتم را مشخص نمودند و از من خواستند تا تلاش بیشتری در جهت وضوح مطالب داشته باشم به این شرح می باشند: سو اِستَفورد، مورِی اِسمیت، پُل اُپنهایم، دِیل پیترسون، فلیپه دِبریگارد، بریس هوبنِر، اینوک لَمبِرت، اَمبِر راس، جاستین یونگ، رُزا کائو، چارلز راثکوپف، رونالد پِلَنر، جیل شِن، دیلِن باوِن و شاون سیمپسون.[28] ضمناً از افراد ذیل نیز راهنمایی های مفیدی دریافت نمودم: استیو پینکِر، رِی جَکِندوف، دیوید هِیگ، نیک هامفری، پُل سیبرایت، مَت ریدلی، مایکل لِوین، جودی آتزونی، مارتِن بودری، کریس دولِگا، فرانسِس آرنولد و جان سالیوان.[29]

همانند کتاب قبلیَم به نام، تکانه های شهودی و ابزارهای دیگر جهت تفکر،[30] دِرِیک مَک فیلی و بِرندان کِری به عنوان ویراستاران انتشارات نورتون[31] موجب شدند تا بنده در خصوص شفافیت بخشی، تبیین، ایجاز و بسط، و گاهی اوقات حتی حذف مطالب تلاش بیشتری به خرج دهم تا در نتیجه آن کتابی حاصل شود که خوانش روانتر و خوشایندتری را برای مخاطب پدید بیاورد، و البته که اگر کمک این افراد نبود چنین نتیجه ای حاصل نمی شد. جان براکمَن[32] و کاتینکا مَتسون[33] به واسطه ی توصیه و راهنمایی ها و تشویقشان همانند همیشه بهترین نمایندگان انتشاراتی برای من بوده اند و البته که نقش بسزایی در فروش کتب من در داخل و خارج از آمریکا داشته اند. همچنین تریسا سالواتو[34] به عنوان مدیر هماهنگی و برنامه ریزی در مرکز مطالعات علوم شناختی[35] در تمام این سال ها مسئول امور پشتیبانی زندگی دانشگاهی بنده بوده و بخش بسیار چشمگیری از وقت

---

[26] New College of the Humanities
[27] Anthony Grayling
[28] Sue Stafford, Murray Smith, Paul Oppenheim, Dale Peterson, Felipe de Brigard, Bryce Huebner, Enoch Lambert, Amber Ross, Justin Junge, Rosa Cao, Charles Rathkopf, Ronald Planer, Gill Shen, Dillon Bowen, and Shawn Simpson
[29] Steve Pinker, Ray Jackendoff, David Haig, Nick Humphrey, Paul Seabright, Matt Ridley, Michael Levin, Jody Azzouni, Maarten Boudry, Krys Dolega, Frances Arnold, and John Sullivan
[30] *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*
[31] Norton
[32] John Brockman
[33] Katinka Matson
[34] Teresa Salvato
[35] Center for Cognitive Studies

ارزشمند خود را صرف بسط و نشر نوشته ها و کارهای بنده نموده است. ضمناً ایشان نقش بسیار موثری در این کتاب داشته اند و امور مربوط به سازماندهی منابع مورد نیاز از کتابخانه های مختلف و کتابشناسی برعهده ایشان بوده است.

در پایان، همسرم سوزان[36] که همراه همیشگی، مشاور، منتقد و بهترین دوست من برای بیش از نیم قرن بوده است. در طول تمام فراز و نشیب های این سالیان همواره او بوده که زندگی مان را در تب و تابی ملایم به پیش برده و سزاوار ستایش و قدرانی من برای این ماحصل مشترک می باشد.

دنیل دِنِت

آندوِر شمالی، ماساچوستز [37]

۲۸ مارچ ۲۰۱۶

[36] Susan
[37] North Andover, MA

فصل اول

جهانمان را سر و ته کنیم

بخش ۱

دیباچه

به جنگل خوش آمدید

ذهن چگونه وجود دارد؟ و چگونه ممکن است که ذهن توامان چنین پرسشی را مطرح کند و به آن پاسخ هم بدهد؟ پاسخ کوتاه از این قرار است: ذهن تکامل پیدا کرد و ابزارهای فکری را ایجاد نمود که درنهایت همان ابزارهای فکری، ذهن را قادر ساختند تا بفهمد ذهن چگونه تکامل یافته، و حتی بفهمد چگونه ابزارهای فکری مزبور این قابلیت را پیدا کرده اند تا بفهمند که ذهن چیست. چه ابزارهایی؟ مقدماتی ترین ابزارها فکری که سایر ابزارها به طرق گوناگون مبتنی بر آنهاست، یعنی: ابتدا، واژگان گفتاری، و سپس خواندن، نوشتن و حساب و بعد از آن جهت یابی و نقشه کشی، فعالیت های کارآموزی و پس از آن، کلیه ابزار ملموس ساخت بشر جهت استخراج و جهت دهی به اطلاعات: قطب نما، تلسکوپ، میکروسکوپ، دوربین، کامپیوتر، اینترنت و غیره. این قبیل موارد زندگی ما را پر از فن آوری و علومی می نمایند که ما را قادر می سازند تا بر چیزهای بسیاری که برای سایر گونه ها نامفهوم است، ادراک پیدا کنیم. ما می دانیم که باکتری وجود دارد؛ ولی سگ ها نمی دانند؛ دلفین ها نمی دانند؛ شامپانزه ها نمی دانند. حتی باکتری ها هم نمی دانند که باکتری وجود دارد. ذهن ما متفاوت است. برای اینکه بفهیم باکتری ها چه هستند نیاز به ابزار فکری داریم، و ما (تا اکنون) تنها گونه ای هستیم که مجهز به مجموعه ی گسترده ای از ابزار فکری می باشد.

این پاسخی کوتاه به پرسش مطروحه بود و تا زمانیکه به کلیت ها می پردازیم نبایستی قاعدتاً با مسائل اختلاف برانگیز در این خصوص مواجه شویم ولی به مجرد اینکه قدم در جزئیات می گذاریم

به مفاهیم غافلگیرکننده و حتی تکان دهنده ای خواهیم رسید که تابحال به درستی مورد درک و اهمیت قرار نگرفته اند. از پنداشت بی دردسر و بی آزاری که بر این نظر است که ما انسان ها، موجودات فیزیکی هستیم و لذا از قوانین فیزیک پیروی می نماییم تا نقطه ای که ما به درک ذهن آگاه خود می رسیم، مسیر پرپیچ و خمی از میان یک جنگل سراسر علم و فلسفه می گذرد. این مسیر، پوشیده از دشواری های فراوان است و این دشواری ها هم از جنس عینی و هم از جنس مفهومی. در عین حال نیز تعداد کثیری از متخصصان بر سر راه وجود دارند که قویاً مخالف نحوه ی روبرو شدن شما با این مسائل هستند. بنده به شخصه برای بیش از پنجاه سال با این برچسب ها و تنگناها دست به گریبان بوده ام و در نهایت مسیری را یافته ام که همه ی ما را به توصیفی رضایتبخش از چگونگی فعلیت "جادوی" ذهن سوق می دهد، همان ذهنی که بی هیچ سِحر و جادویی به فعالیت مشغول است. البته بایستی اذعان نمایم که این مسیر نه مستقیم است و نه راحت و آسوده. این تنها مسیر پیشنهادی عصر ما نیست ولی آنطور که بنده امیدوار به ارائه آن هستم، متصورم که این بهترین و نویدبخش ترین مسیر موجود تا به این لحظه می باشد. هرکس مایل به قدم گذاشتن در این راه است بایستی بداند که لازمه ی این سفر رها نمودن برخی از شهودات ارزشمند است. البته بنده تصور می کنم که بعد از گذشت یک عمر توانسته ام راهکارهایی را بیابم که موجب می شود تا کنار گذاشتن و رها کردن این به اصطلاح "حقایق بدیهی" چندان هم دشوار نباشد: راهکارهایی که موجب می شوند سَرتان پشت و رو شود و از این طریق شما به چشم انداز جدید و خارق العاده ای در خصوص آنچه که در حال رخ دادن است برسید، ولی لازمه ی این کار آن است که برخی عقاید که از منظر عده ی زیادی بسیار عزیز و محترم است را کنار بگذارید.

در طول سالیان متمادی متفکرین برجسته ای با نظرات بنده به مخالفت برخاسته اند و لذا گمان می کنم همچنان باشند برخی افراد که از این گرد و خاک جدید من دچار عصبانیت شوند ولی بایستی اذعان کنم که در این مسیر نه تنها همراهان هم نظر و حامی بر سر راهم قرار گرفته اند بلکه درونمایه هایی نیز وجود دارند که در فرآیند وارونگی استدلالی که شما را به انجام آن دعوت می کنم انگیزه بخش و مفید به فایده هستند. برخی از این درونمایه ها برای کسانی که اثر قبلی بنده را خوانده اند آشنا می باشد با این تفاوت که در این کتاب صیقل یافته و تقویت شده اند. در نگاه اول، این درونمایه ها به اندازه موارد مطروحه در گذشته ضد شهودی هستند، ولی بر اساس سال ها

تلاش و آزمون و خطا در راستای متقاعد نمودن تدریجی مخاطبان، به این نتیجه رسیده ام که درک این درونمایه ها بدون پیروی از مسیر پیچیده و پرپیچ و خم ذیل احتمالاً بی فایده خواهد بود. در اینجا به فهرستی از هشدارها در خصوص برخی خطرات (خطراتی در رابطه با تفکر سهل انگارانه) پیش رو اشاره می نمایم ولی در عین حال انتظار ندارم که شما در اولین برخورد به همه ی آنها اشراف پیدا کنید:

۱.وارونگی عجیب استدلال داروین[38]

۲.استدلال هایی فاقد استدلال کننده

۳.قابلیت بدون ادارک

۴.وارونگی عجیب استدلال تورینگ[39]

۵.اطلاعات در مقام طرحی که ارزش سرقت را دارد

۶.داروینیسم درباره داروینیسم

۷.نورون های وحشی

۸.واژگانی در تلاش برای بازتولید

۹.تکاملِ تکاملِ فرهنگ

۱۰.وارونگی عجیب استدلال هیوم[40]

۱۱.آگاهی به عنوان یک توهم برای کاربر

۱۲.عصر طراحی پساهوشمند [عصر نظام پساهوشمند]

[38] Darwin’s strange inversion of reasoning
[39] Turing’s strange inversion of reasoning
[40] Hume’s strange inversion of reasoning

"اطلاعات در مقام طرحی که ارزش سرقت را دارد؟ آیا در مورد نظریه ریاضی شانون[41] اطلاع ندارید؟" "نورون های وحشی؟ در قیاس با چی؟ نورون های اهلی؟" "جدی میگی؟ آگاهی به عنوان یک توهم؟ داری شوخی میکنی؟"

اگر به خاطر تعداد روزافزون نظریه پردازان موافق و دانشمندان و فلاسفه ی هم نظر نبود و اگر این طیف با بخش زیادی از نقطه نظرات من هم راستا نبودند و عمیقاً به قوام آنها کمک نمی کردند، بی شک تمرکز خود را از دست می دادم و به این نتیجه می رسیدم که حتماً در اواخر عمرم دچار پرتی حواس شده ام. البته بایستی اذعان کنم که ممکن است این طیف جسور و علاقه مند یکدیگر را گمراه و متوهم کرده باشند. در هر صورت بهتر است قبل از آنکه بخواهیم حکمی صادر کنیم، مطالب را مورد بررسی قرار دهیم.

بنده کاملاً درک می کنم که بی اعتنایی به ایده های عجیب و تازه ی افراد و مردود شمردن آنها بی آنکه بخواهیم حرفشان را بشنویم بسیار آسان و وسوسه انگیز است، چون خودم نیز قبلاً مرتکب چنین عملی شده ام. چنین واکنشی این جمله را در ذهن تداعی می کند: "معما چو حل گشت آسان شود." به عبارت دیگر، وقتی معمای حل شده را رو به عقب نگاه کنیم متوجه راه حل واضح آن خواهیم شد که با یک قضاوت فوری آنرا در ابتدا رد کرده بودیم. مثلاً، در ابتدا و در زمان مواجهه با یک معما چنین جملاتی را به زبان می آوریم: "نمیتونه اون باشه"، یا "حتی بِش فکرهم نکن، اصلی امیدی بِش نیست" (پی نوشت ۱). برای شخصی مثل من که اغلب سایرین را متهم کرده که آنچه که مدعی آن هستند خطای تخیلی است تا بصیرتی از سر بایستگی، خجالت آور است که بفهمم خودم مرتکب این اشتباهات شده ام. ولی حال که به راه و روش های جدیدی در خصوص نحوه ی بیان و ابراز مسائل رسیده ام (و یا به تعبیری این راه و روش ها صبورانه در طی زمان به بنده نشان داده شده است)، مایلم تا این راهکارهای جدید در خصوص معمای بزرگ ذهن را با دیگران نیز تقسیم کنم. دوازده ایده ی فوق ذکر و پیش زمینه ی تبیینی آنها تقریباً به همان ترتیبی که در بالا درج گردیده در این کتاب ارائه خواهند شد. چرا تقریباً، چون متوجه شده ام که برخی از این ایده ها با دفاعیات مستقیم در ضدیت هستند: به عبارت دیگر، تا زمانیکه عملاً نبینید که این ایده ها شما را

[41] Shannon's mathematical theory

به کجا سوق می دهند نمی توانید پی به ارزش آنها ببرید، ولی در عین حال نیز نمی توانید تا زمانیکه پی به ارزششان نبرده اید از آنها استفاده کنید. بنابراین بایستی ابتدا بصورت نصفه و نیمه طرح موضوع انجام شود و سپس بعد از آنکه ایده مزبور در عمل مشاهده شد، جانِ مطلب را بطور کامل ادا نماییم.

بحث مطروحه در این کتاب مبتنی بر سه ممارست تخیلی می باشد:

اشاره به داروین و تورینگ و سر و ته کردن جهانمان؛

سپس تسری دادن تکامل به سوی طراحی هوشمند ،

و در نهایت پشت و رو کردن ذهنمان.

اگر که قرار است قادر باشیم قوه تخیل خود را در فصل دوم سر جای خودش حفظ کنیم و از تزلزل آن جلوگیری کنیم بایستی در ابتدای امر در پنج بخش مربوط به فصل اول شالوده لازم را به درستی بنا نماییم. بر این اساس، هشت بخش مربوط به فصل دوم به کندوکاو در رابطه با جزئیات عینی تکامل ذهن و زبان می پردازد، البته با در نظر داشتن این نکته ی مهم که این بار از زاویه دید وارونه به آنها می نگریم. این کار موجب می شود تا در خصوص پرسش و پاسخ های جدیدی، اقدام به گمانه زنی نماییم. در اینجاست که زمینه برای دشوارترین وارونگی آماده می شود: از زاویه جدید ببینیم که آگاهی چگونه به نظر می رسد.

مسیری چالش برانگیز است ولی بنده سعی نموده ام از طریق تبیین مبسوط مطالبی که از قبل با آنها آشنا هستیم اطمینان حاصل نمایم که در یک سمت و سوی هماهنگ قرار داریم. آنهایی که با این مطالب بهتر از من آشنایی دارند می توانند اگر مایل بودند از این بخش های تشریحی سریعاً گذر کنند و یا اینکه می توانند [درنگ کنند و] شاهد آن باشند که نحوه ورود و برخورد بنده با آن مطالب آشنا چگونه است و لذا همین نحوه ی برخورد بنده با مسائل را به عنوان مبنا قرار دهند تا بدانند بایستی در خصوص موضوعاتی که خیلی به آنها اشراف ندارند به چه میزان بایستی به بنده اعتماد کنند. حال سفر خود را آغاز می کنیم!

نمایی کلی از سفر پیش رو

حیات نزدیک به چهار میلیارد سال است که در این سیاره در حال تکامل است. تقریباً دو میلیارد سال ابتدایی آن صرف بهینه سازی سازوکارهای اولیه جهت خود ابقایی، کسب انرژی و تولید مثل گردید. در آن دوران تنها موجودات زنده تک سلولی هایی بودند که در مقام مقایسه ساختاری ساده داشتند. بطور مثال، باکتری ها و عموزادگان آنها، یا همان آرکئون ها[42]: به باکتری و آرکئون اصطلاحاً لفظ پروکاریوت [43] اطلاق می گردد. ولی بعد از مدتی یک اتفاق جالب رخ داد: دو پروکاریوت متفاوت، هر یک با قابلیت ها و عادات مختص به خود که ناشی از میلیاردها سال تکامل مستقل بود به همدیگر برخورد نمودند. تصور می رود که برخوردهایی از این دست به تعداد بیشمار رخ داده باشند ولی (دستکم) یک مرتبه، سلولی سلول دیگر را احاطه کرد، ولی به جای اینکه آن سلول را از بین ببرد و از اجزای آن جهت تامین نیرو و زیرساخت برای خود استفاده کند (به کلام دیگر آن سلول را بخورد)، اجازه داد تا آن سلول دوم نیز به حیات خود ادامه دهد. لذا به واسطه یک رخداد کاملاً تصادفی، سلول مزبور به سلولی سازگارتر بدل گردید، والبته این سازگاری و قابلیت بهبود یافته بیش از زمانی بود که آن سلول، یک سلول تنها و منفرد بود.

شاید این اولین نمونه موفق انتقال فن آوری[44] بوده باشد: نمونه ای از دو مجموعه از قابلیت های مختلف که در طول اعصار متمادیِ جریان تحقیق و توسعه ی مستقل، صیقل خورده اند و در نهایت با یکدیگر متحد شده و چیزی بزرگتر و بهتر را پدید آورده اند. تقریباً بطور روزمره این خبر را می خوانیم که شرکت هایی همچون گوگل، آمازون و یا جنرال موتورز شرکت های نوپای کوچکی را در خود می بلعند تا بر نوآوری های فن آوری آنها مسلط شوند و بتوانند از ثمرات تحقیق و توسعه ای که حصول آنها در فضاهای محدود و کوچک به نسبت شرکت های بزرگ آسان تر است بهره ببرند. ولی در هر حال بایستی در نظر داشته باشیم که بکارگیری چنین "تدبیری" [یعنی همان ترکیب تصادفی دو سلول] برای اولین بار موجب شد تا تکامل از نخستین پیشران قوی جهت حرکت رو به جلو برخوردار گردد. ترکیب شدن های تصادفی و اتفاقی البته همیشه هم به آن شکل رخ نمی دهند. در

---

[42] archaea
[43] *prokaryotes*
[44] *technology transfer*

واقع، تقریباً هیچگاه به آن شکل رخ نمی دهند، ولی تکامل اصولاً فرآیندی است که به بسط و توسعه ی چیزهایی وابسته می باشد که تقریباً هرگز رخ نمی دهند.بطور مثال، تقریباً جهش در دی اِن اِی هرگز رخ نمی دهد__حتی یکبار هم در یک میلیارد رونوشت سازی رخ نمی دهد__ولی به هر صورت، تکامل به همان جهش نامحتمل وابسته است. علاوه بر آن، بخش اعظم جهش ها یا زیان آور هستند و یا خنثی؛ جهشی که تصادفاً "خوب" باشد تقریباً هرگز اتفاق نمی افتد. ولی تکامل به همان کم احتمال ترینِ کم احتمال ها وابسته است.

گونه زایی،[45] به عنوان فرآیندی که طی آن عضو یا اعضایی از جمعیت "والد" خود به دور می افتند و در فضای ژنتیکی معلق می شوند تا ترکیب ژنتیکی جدیدی ایجاد کنند، رویداد بسیار نادری تلقی می شود. ولی در عین حال، میلیون ها و یا میلیاردها گونه ای که بروی این سیاره زیسته اند، هرکدامشان آغاز حیات خود را به واسطه ی یک رویداد گونه زایی پشت سر گذاشته اند. هر تولید در هر تباری آغاز بالقوه ی یک رویداد گونه زایی به حساب می آید، ولی گونه زایی تقریباً هیچگاه رخ نمی دهد، نه حتی یک یکبار از میان یک میلیون تولد.

در موضوع مورد بحث ما، پیشرفت نادری که محصول برخورد تصادفی یک باکتری با یک آرکی باکتری بود، عاقبتی بسیار تاثیر گذار در پی داشت. ایجاد زوج دو نفره موجب قابلیت ها و سازگاری بهتر شده بود و در نتیجه این اتحاد مزدوج از رقابت شانه به شانه ی در میان دو باکتری نتیجه ی بهتری را حاصل نموده بود. به همین خاطر هر بار که تقسیم دوتایی در باکتری اتفاق می افتاد (تولید مثل به سبک باکتری ها) هر دو سلول دختر متولد شده، فرزندی از آن مهمان اولیه را نیز در خود به همراه داشتند. از این پس سرنوشت آنها در یکی از پربارترین پرده های تاریخ تکامل (یعنی، همزیستی[46]) با یکدیگر گره خورده بود. به واسطه ی اینکه در این نوع همزیستی یکی از دو شریک عملاً در داخل شریک دیگر قرار داشت عنوان 'درون همزیستی'[47] به آن اطلاق می گردد. این حالت برخلاف 'برون همزیستی'[48] موجود در دلقک ماهی ها، شقایق های دریایی، قارچ ها و خزه های موجود در گلسنگ ها می باشد. در نتیجه به این شکل سلول 'یوکاریوتی'[49] متولد گردید، ضمن آنکه

[45] speciation
[46] symbiosis
[47] *endosymbiosis*
[48] ectosymbiosis
[49] *eukaryotic*

به دلیل بهره مندی سلول یوکاریوتی از اجزاء عمل کننده ی بیشتر، این سلول نسبت به اجداد خود یا همان سلول های ساده ی 'پروکاریوتی'[50] (بطور مثال، باکتری ها) از قابلیت و انعطاف بیشتری برخوردار گردید (پی نوشت ۲). در گذر زمان یوکاریوت ها بزرگتر، پیچیده تر، قابلتر و بهتر شدند (پیشوند "یو"[51] در زبان لاتین به معنای خوب است، مثلاً کلماتی مثل خوش صدا،[52] ستایش[53] و اصلاح نژادی[54] در زبان انگلیسی بر اساس همین پیشوند می باشند). یوکاریوت ها لازمه ی کلیدی در جهت ایجاد اَشکال متعدد چند سلولی از حیات در قالب گونه های مختلف بودند. به تعبیری کلی، هر موجود زنده ای که با چشمان غیرمسلح قابل مشاهده باشد یک یوکاریوت چند سلولی است. تمامی ما انسان ها یوکاریوت هستیم، همانطور که تمام کوسه ها، پرندگان، درخت ها، قارچ ها، حشرات، کرم ها و سایر گیاهان و جانوران نوادگان مستقیم سلول یوکاریوتی اولیه هستند.

این انقلاب یوکاریوتی مسیر را برای یک گذار مهم دیگر تحت عنوان "انفجار" کامبِریَن[55] در بیش از پانصد میلیون سال پیش هموار نمود. در این دوره بود که حجم عظیم و "ناگهانی" از اَشکال مختلف حیات پدید آمدند. پس از آن عصری ظهور کرد که بنده نام آن را "انفجار مَک کریدی"[56] می گذارم. این نام برگرفته از مرحوم پل مَک کریدی[57] بزرگ، همان مهندس رویا پرداز مشهور و خالق هواپیمای تک نفره ی گاسامر آلباتراس[58] و سایر اختراعات طبیعت دوست است. برخلاف روند گوناگون شدن موجودات زنده در عصر کامبرین که در طی چند میلیون سال در حدود ۵۳۰ میلیون سال پیش رخ داد (گولد ۱۹۸۹)[59] انفجار مک کریدی در طی حدوداً تنها ۱۰ هزار سال و یا ۵۰۰ نسل انسانی حادث گردید. برطبق محاسبات مَک کریدی (۱۹۹۹) در سپیده دم کشاورزی انسان در ۱۰ هزار سال پیش، جمعیت کل انسان های روی زمین به همراه دام و طیور و جانوران اهلی تنها ۰/۱ ٪ از کل میزان مهره داران کره ی زمین را تشکیل می داد. (در اینجا ما جمعیت حشرات، سایر بی

---

[50] *prokaryotic*
[51] eu
[52] euphonious
[53] eulogy
[54] eugenics
[55] Cambrian "Explosion"
[56] MacCready Explosion
[57] Paul MacCready
[58] Gossamer Albatross
[59] Gould 1989

مُهرگان و جانداران دریایی را حتی اصلاً لحاظ نکرده ایم). امروزه برطبق تخمین ایشان این عدد ٪۹۸ است (که بخش اعظم آن گله های دام می باشد.) تعبیر ایشان در رابطه با این توسعه ی خارق العاده ارزش نقل قول را دارد:

"طی میلیاردها سال دست تصادف سایه روشنی از حیات را بروی بومی یگانه به تصویر کشیده بود، سایه روشنی پیچیده، نامحتمل، شگفت انگیز و شکننده. به یکباره ما انسان ها...به گونه ای دچار ازدیاد در جمعیت، فن آوری و هوش شدیم که به جایگاهی دهشتناک از قدرت دست پیدا کردیم: اکنون قلم نقاشی در دستان ماست." (۱۹۹۹، ص ۱۹)

تغییرات نسبتاً ناگهانی دیگری نیز بروی سیاره ی ما رخ داده است. بطور مثال انقراض دستجمعی در دوره های کرتاسه[60] و پالئوژن[61] در حدود شصت و شش میلیون سال پیش که موجب از بین رفتن دایناسورها گردید ولی اگر بخواهیم قیاس کنیم دوره انفجار مک کریدی یقیناً یکی از سریعترین دوره های تغییرات زیستی شگرف بروی کره ی زمین بوده است که البته همچنان نیز ادامه دارد و بر سرعت آن نیز افزوده شده است. ما هم می توانیم این سیاره را نجات بدهیم و هم می توانیم آنرا نابود کنیم، این واقعیتی است که هیچ گونه ی دیگری حتی نمی تواند آن را تصور کند. شاید بدیهی به نظر برسد که ترتیب سه عنصر مک کریدی، یعنی جمعیت، فن آوری و هوش بایستی برعکس شوند: در ابتدا این هوش انسان بود که موجب خلق فن آوری (مثلاً کشاورزی) شد و همین امر زمینه را برای فوران جمعیت فراهم نمود، ولی همانطور که در ادامه خواهیم دید، تکامل به معنای عام کلمه اصولاً متشکل از حلقه ها و فراز و نشیب های ریز تکاملی می باشد که در کنار یکدیگر عمل می کنند: به جهات حیرت انگیزی، آنچه ما به اصطلاح هوش مادرزادی می نامیم هم به فن آوری ما وابسته است و هم به تعداد ما.

[60] Cretaceous
[61] Paleogene

ذهن انسان به طرز بسیار مشخصی متفاوت از ذهن سایر گونه ها می باشد و به مراتب نیز قابلتر و منعطف تر است. پاسخ طولانی جهت این پرسش که اصلاً چگونه شد که ما به چنین ذهن خارق العاده ای دست پیدا کردیم کم کم در حال جلوه و جلب توجه می باشد. زیست شناس بریتانیایی، دارسی تامسون[62] (۱۹۱۷) سخن معروفی در این خصوص بیان نمود: "همه چیز همانطور است که باید باشد، چون اینطوری شد." بسیاری از معماها (یا "رازها" یا "تناقضات") در خصوص آگاهی انسان زمانی محو و ناپدید می شوند که این پرسش را مطرح کنید و سعی کنید به آن پاسخ دهید که اساساً ذهن چگونه ظهور پیدا کرده است! علت اشاره بنده به این نکته از آن جهت است که برخی افراد در خصوص این پرسش دچار شگفتی می شوند و سپس به این صورت به آن "پاسخ" می دهند: "این رازی سربه مهر است!" یا "خداوند این طور مُقدَر نمود!" البته شاید در نهایت حق با آنها باشد ولی با توجه به حجم عظیم ابزارهای فکری که در زمان های اخیر در اختیار ما قرار گرفته و به ندرت هم از آنها استفاده شده، اتخاذ چنین موضعی حاکی از تسلیمی به شدت عجولانه است. البته شاید چنین موضعی نه از سرِ پذیرش شکست بلکه از سرِ دفاع باشد. برخی مایلند تا مانع از پرداختن افراد کنجکاو به رازهای دل انگیز شوند و توجه ندارند که اساساً یک راز حل شده حتی بیشتر از خیال پردازی های جاهلانه ای که قبل از آن وجود داشته مسحور کننده است. هستند کسانی که به دقت به تبیین های علمی پرداخته اند ولی نسبت به آنها ابراز مخالفت نموده اند: به زعم آنها، افسانه های باستان با ارابه های آتشین، خدایان جنگجو، جهان هایی زاده از تخم مار اهریمنی، طلسم های پلید و باغ های جادویی خوشایند تر و قابل توجه تر از روایت علمی پرزحمت و پیشگویانه است. [پس در نتیجه،] شما نمی توانید دل همه را به دست بیاورید.

دلباختگی به رمز و راز تنها یکی از موانع تخیلی مستحکم بر سر راه تلاش ما در جهت پاسخ به پرسش 'چرایی وجود ذهن' است. ضمناً، همانطور که قبلاً نیز اعلام کرده بودم در مسیر پیش رو چند بار عقب گرد خواهیم داشت تا به پرسش هایی بپردازیم که در گذشته آنها را به زمانی موخر موکول کرده بودیم. پرسش هایی که بدون داشتن پیش زمینه پاسخگویی به آنها میسر نمی باشد. ضمن آنکه ارائه پیش زمینه نیز خود ابتدا به ساکن وابسته به برخورداری از ابزار معینی می باشد، و این ابزار ها نیز تا زمانیکه ندانیم خاستگاهشان کجاست قابل برشمردن نیستند. در کل، این چرخه

[62] D'Arcy Thompson

بطور تدریجی جزئیات تصویر شِماتیک ما را تکمیل می کند و البته بایستی در نظر داشته باشیم که تا زمانیکه از یک نمای کلی به تمام تصویر ننگریم و به اتصال اجزاء از ابتدا تا انتها اشراف پیدا نکنیم، تصویر مزبور قانع کننده نخواهد بود.

کتاب داگلاس هوفستاتِر[63] تحت عنوان من یک حلقه ی عجیب هستم[64] (۲۰۰۷)، ذهنی را توصیف می کند که در طی فرآیندی دَوار در حال پیچیدن حلقه هایی به دور خود می باشد، بطوریکه یکی پس از دیگری بروی هم قرار می گیرند. در طی این فرآیند، سلسله ای از واکنش های پشت سر هم توسط ذهن اتفاق می افتند. در واقع این واکنش های پشت سرهم، در خصوص تفکر راجع به گرایش به بازنگری های دوباره و چندباره می باشند. در نهایت خروجی این حلقه ی دَوار و سلسله وار، ایجاد ساختارهای جدید توسط ذهن است: ایده ها، رویاها، نظریات و بله، ابزار فکری جدید در جهت تولید خروجی های جدیدتر. آن کتاب را بخوانید؛ چرا که قوه تخیل شما را بروی یک ترن هوایی به گشت و گذار خواهد برد، و در طول این مسیر به حقایق جالبی خواهید رسید. داستان من در این کتاب از جنس فرآیند حلقه وار عجیب و بزرگتری می باشد که خود آن فرآیند نیز متشکل از فرآیند های متعددی است و در عین حال آن فرآیند های جزء نیز از زیرفرآیند های دیگر شکل گرفته اند. همین فرآیند های حلقه وار عامل ایجاد اذهانی مثل ذهن هوفستاتر (باخ و داروین) بوده اند و مصالح آنها جهت انجام این کار چیزی نبوده جز مولکول (مولکول هایی که از اتم ساخته شده اند و آن اتم ها نیز از...). از آنجا که این عمل به شکل دَوار است و حالت چرخه ای به خود دارد لذا بایستی از یک جا در میانه راه مسیر را آغاز کنیم و چندین بار این راه مُدَور را بپیماییم. این عمل سیکل گونه به واسطه ی یک ویژگی منحصربفرد که آن را از سایر پژوهش های علمی مرتبط با فرآیندها (مثلاً در کیهان شناسی، زمین شناسی، زیست شناسی و تاریخ) مجزا می سازد ، دچار سختی و دشواری بیشتری می باشد: توجه افراد به یافتن پاسخ به قدری عمیق است که عملاً موجب می شود تا به سختی بتوانند خود را مجاب به بررسی دقیق و مستدل پاسخ های محتمل نمایند.

[63] Douglas Hofstadter
[64] *I Am a Strange Loop*

بطور نمونه، شاید برخی از خوانندگان این کتاب همین حالا نیز در سکوت سر خود را در رابطه با نکته ای که همین چند لحظه پیش عنوان نمودم تکان می دهند: ذهن انسان به طرز خارق العاده ای متفاوت از ذهن کل دیگر گونه ها می باشد و بسیار قابلتر و منعطف تر از همه ی آنهاست. آیا واقعاً تا به این حد متعصب هستم؟ آیا من یک فرد "متعصب بروی گونه ی انسان" هستم که در واقع بر این نظر است که ذهن انسان از ذهن دلفین، فیل، کلاغ و بونوبو[65] و سایر گونه های باهوش که استعدادهای اداراکی آنها اخیراً کشف و تکریم شده شگفت انگیزتر است؟ آیا این نمونه ای وقیحانه از خطای "یگانه پنداری انسان"[66] (استثناء پنداری انسان) نیست؟ شاید هم اکنون برخی از خوانندگان آماده اند تا کتاب را به سوی دیگر اتاق پرتاب کنند و شاید برخی دیگر از نقصان و اشتباه در تدبیر بنده دچار آزردگی خاطر شده باشند. جالب است (البته شاید دستکم برای من) که یگانه پنداری انسان در دو جهت متضاد به یک میزان خشم برانگیز است. برخی دانشمندان و بسیاری از دوستداران حیوانات از این دیدگاه به عنوان یک گناه فرهیخته مآبانه در بدترین شکل خود منزجرند، و بر این نظرند که این طرز تفکر به لحاظ علمی ناآگاهانه می باشد و یا ردپایی سخیف از روزگاران قدیم است که در آن مردم معتقد بودند تمام این حیوانات "بی شعور" از جهت استفاده و سرگرمی ما بروی این سیاره قرار گرفته اند.این دسته از افراد خاطرنشان می کنند که مغز ما از همان نورون هایی ساخته شده که تشکیل دهنده ی مغز پرندگان است، ضمن آنکه مغز برخی جانوران به بزرگی مغز ما انسان ها می باشد (و آنها نیز در رده ی مربوط به گونه ی خودشان به همان اندازه ی ما باهوش هستند). هرچه بیشتر شرایط و رفتار واقعی جانوران در طبیعت وحشی را مورد مطالعه قرار دهید، بیشتر و بیشتر ذکاوت آنها را مورد احترام شما خواهد گرفت. سایر اندیشمندان و بخصوص اندیشمندان طیف علوم انسانی، هنر و علوم اجتماعی، انکار یگانه پنداری انسان را علم گرایی[67] کوته بینانه و جزمی تعبیر می کنند: البته که ذهن ما به مراتب قدرتمندتر از ذهن باهوش ترین جانور است!هیچ جانوری نمی تواند اثر هنری خلق کند، شعر بنویسد، نظریه پردازی علمی کند، فضاپیما بسازد، اقیانوس پیمایی کند و یا حتی از آتش بهره ببرد. چنین سخنی موجب برانگیختن پاسخ متقابل می گردد: پس سایبان زیبا و شکیل ساخته شده توسط مرغ سایبان ساز

[65] bonobo
[66] human exceptionalism
[67] *scientism*

(مرغ کریچ ساز)[68] چه می شود؟ ظرافت مدبرانه ی شامپانزه چطور؟ مهارت های جهت یابی نهنگ، فیل و یا پرندگان مهاجر، نوای خوش بلبل، زبان مورد استفاده ی میمونِ وِروِت،[69] و یا حتی زنبورهای عسل؟ چنین سوالاتی موجب مطرح شدن جوابی از این دست می شود: شگفتی های جانوری مندرج در قیاس با فراست انسان هنرمند، مهندس و یا دانشمند دستیافتی ناچیز و حقیر به شمار می آید. چند سال پیش (پی نوشت ۳)، بنده برای اشاره به این دو قطب متضاد در باب موضوع ذهن جانوران، از واژه های خیال پرداز[70] و ضد حال (مزاحم)[71] استفاده نمودم. در همین ارتباط یکی از دوست داشتنی ترین خاطرات بنده از این دسته واکنش های دوقطبی به ادعاهای مطروحه در خصوص هوش جانوری به یک کارگاه بین المللی علمی با همین عنوان بازمی گردد که طی آن یکی از محققان بنام توانست با شور و حرارتی برابر، هم نقش فرد خیال پرداز را بازی کند و هم نقش فرد ضد حال را: "چی، شما فکر می کنید حشرات انقدر کودن هستند! به شما نشان خواهم داد که چقدر باهوشند. این نتایج را بررسی کنید.....!" سپس در همان روز و در ادامه ی همایش، "پس فکر می کنید که زنبورها خیلی باهوشند؟ اجازه دهید به شما نشان بدهم که چقدر اتفاقاً کودن هستند! زنبورهای ربات هایی کوچک و فاقد ذهن هستند!"

با هم نجنگید! خواهیم دید که هر دو سوی این محور راجع به برخی مسائل درست می گویند و راجع به برخی دیگر دچار اشتباه هستند. ما نوابغ خداگونه ای که گاهی اوقات خود را آنطور تصور می کنیم نیستیم، ولی جانوران نیز از ما باهوش تر نیستند. ولی چه انسان و چه (سایر) جانوران به شکلی تحسین برانگیز تجهیز شده اند تا بتوانند "ماهرانه" با بسیاری از مشقات و بعضاً بی رحمی های دنیای پیرامون دست و پنجه نرم کنند. و ذهن انسانی ما به شکلی یگانه و به طرقی قابل است که تنها زمانی آن را درک خواهیم نمود که بفهیم اصلاً چگونه ذهن انسان این شد که [امروز] آن را می بینیم.

چرا انقدر برایمان مهم است؟ این یکی از آن پرسش های معلق است که نیاز به پاسخ دارد، ولی نه در حال حاضر. پس در این مرحله فقط به یک توضیح خلاصه بسنده می نماییم: در عین حال که

---

[68] bowerbird
[69] vervet
[70] *romantic*
[71] *killjoy*

فرآیند هایی که موجب ظهور چنین اهمیت دِهی و توجهی شدند به هزاران سال و بلکه به میلیون ها و حتی میلیاردها سال پیش باز می گردند، ولی اولین بار تنها با تولد علم نوین در قرن هفدهم میلادی بود که'اهمیت دهی' به یک مقوله[72] بدل گردید، یعنی در واقع به چیزی برای اینکه به آن فکر کنیم و به آن بپردازیم (به آن اهمیت بدهیم). بنابراین، آن مدخلی که بنده از آنجا به این حلقه ورود می نمایم تا این نسخه از داستان را بیان کنم قرن هفدهم میلادی (زمان تولد علم نوین) است.

جراحت دکارتی

بله، ما روح داریم، ولی این روح از تعداد بیشماری روبات های کوچک تشکیل شده است!

ـــسرخط مصاحبه ای با بنده توسط جیولیو جیورلو[73] در روزنامه ی کوریِره دِلاسِرا،[74] میلان، ۱۹۹۷

رنه دکارت،[75] فیلسوف و دانشمند قرن هفدهم به دلایلی جالب تحت تاثیر ذهن خود قرار گرفته بود و در همین راستا مغز خود را رِس کوگنیتاس[76] یا همان'جوهر متفکر'[77] نامید. او در اثر تعمق در این خصوص به این نتیجه رسید که ذهن دارای قابلیت های خارق العاده ای می باشد. اگر بخواهیم شخصی را متصور شویم که حق داشته باشد از ذهن خودش در حیرت و شگفتی باشد، آن شخص دکارت خواهد بود. با توجه به دستاوردهای خطیر او در زمینه ی علوم ریاضیات، نور شناسی، فیزیک و فیزیولوژی، او بی شک یکی از بزرگترین دانشمندان تمام اعصار است. او همچنین مخترع یکی از ارزشمندترین ابزارهای فکری تمام اعصار بود؛"دستگاه مختصات دکارتی"[78] به عنوان ابزاری که ما را قادر می سازد تا زبان میان جبر و هندسه را ترجمه نماییم و راه را برای حساب دیفرانسیل و

[72] *topic*
[73] Giulio Giorello
[74] *Corriere della Serra*
[75] René Descartes
[76] *res cogitans*
[77] thinking thing
[78] Cartesian coordinates

انتگرال هموار نماییم تا به این صورت قادر باشیم تقریباً هر چیزی را که جهت پژوهش مد نظر داریم (از کفتار آفریقایی گرفته تا آینده ارزش و سهام فلز روی) طرح ریزی نماییم. دکارت برای اولین بار موضوع 'نظریه همه چیز'[79] را مطرح نمود. این نظریه اشاره به یک اصل پیشنهادی فراگیر، واحد و عظیم دارد که دکارت آن را تحت عنوان جسورانه ی جهان[80] به چاپ رساند. دکارت طی این مطلب ادعا داشت که برای تمام پدیده های جهان (از مدار سیارات گرفته، تا ماهیت تابش نور به جزر و مد و آتشفان و آهن ربا و دلیل شکل گیری کروی قطرات آب و نحوه ایجاد آتش از سنگ چخماخ و بسیاری چیزهای دیگر) توضیحی جهت ارائه دارد. با وجود اینکه نظریه او کلاً اشتباه بود ولی اگر بخواهیم از مقطع امروز به آن دوره بنگریم این نظریه انسجام جالبی داشت و به طرز عجیبی ممکن به نظر می رسید. بعدها سِر آیزاک نیوتن[81] با تکیه بر اشرافی بهتر بروی علم فیزیک در رساله ی مشهور خود، پرینکیپیا،[82] علناً نظریه ی دکارت را رد نمود.

دکارت تنها معتقد نبود که ذهن خودش خارق العاده است بلکه اعتقاد او بر این بود که ذهن تمام انسان های معمولی نیز خارق العاده و مجهز به ویژگی هائیست که ذهن هیچ جانوری با آن یارای برابری ندارد. ویژگی هایی که از دایره هرگونه سازوکار قابل تصور و پیچیده و تودرتو فراتر است. بنابراین او اینطور نتیجه گیری کرد که اساساً ذهن (چه ذهن او و چه ذهن شما) از جنس ماده، همچون شُش ها و مغز نیست، بلکه از جنس دیگری ساخته شده که لزوماً پیرو قوانین فیزیک نمی باشد. این دیدگاه دوگانگی به نظریه دوگانگی دکارت[83] [دوگانگی جوهری بدن و ذهن] شهرت دارد. البته ایده هم جنس نبودن ماده و ذهن از آنِ دکارت نیست. در طول هزاران سال این موضوع برای انسان های متفکر بدیهی به نظر می آمد که ذهن ما از جنس ابزار و ادوات دنیای "بیرون" نیست. به واسطه ی تعلیمات مذهبی، این ایده که هر یک از ما دارای روحی غیرمادی (و نامیرا) هستیم که در وجود ما جای گرفته و بدن مادی ما تحت لوای اوست برای مدت های مدید به عنوان دانش مشترک میان انسان ها دست به دست شده است. ولی این دکارت بود که برای اولین بار از دل این پیش فرض یک "نظریه" سازنده استخراج نمود: ذهن غیرمادی یا همان جوهر فکری که از طریق خود

[79] TOE (theory of everything)
[80] *Le Monde*
[81] Sir Isaac Newton
[82] *Principia*
[83] *Cartesian dualism*

اندیشی (درون اندیشی) برایمان ملموس و آشنا به نظر می رسد، به نحوی از انحاء در ارتباط با مغز مادی ما می باشد. در این فرآیند، ارائه تمام ورودی ها بر عهده مغز است ولی درک و تجربه در حیطه ی امور مغز نیست.

مشکل دوگانگی جوهری از زمان دکارت به این طرف آن است که هیچگاه کسی نتوانسته بدون نقض قوانین فیزیک توصیف قانع کننده ای از نحوه ی آنچه اصطلاحاً تعامل دوطرفه ی میان ذهن و بدن است ارائه بدهد. توصیفات ارائه شده تا امروز دو گزینه را پیش روی ما قرار می دهند: وجود انقلابی عظیم و وصف ناپذیر در علم (این گزینه ای درخور و مناسب است، ولی منتقدان آماده اند که آن را مورد تاخت و تاز قرار بدهند) و یا اذعان به این مطلب که برخی چیزها رازهایی سربه مهر هستند که از دایره فهم انسان خارجند (که البته اگر حرف و نظری برای گفتن نداشته باشید و بخواهید به سرعت از مهلکه بدر شوید این هم گزینه ای درخور و مناسب است). ولی همانطور که چندین سال پیش متذکر شدم حتی اگر دوگانگی جوهری را به مثابه صخره ای مرتفع فرض کنیم که از آن بالا مخالفین آن را به پایین پرتاب می کنید، باز هم آنهایی که در بالای پرتگاه باقی مانده اند، هنوز خیلی کار ناتمام در ارتباط با بیان نظریه ای دارند که از جنس دوگانه گرایی مستتر و پنهان نباشد. بطور خلاصه، مسیر ارتباطی میان "ذهن و ماده" از قرن هفدهم به این سو میدان نبرد دانشمندان و فلاسفه بوده است.

فرانسیس کریک[84] فقید به عنوان یکی از دو کاشف ساختار دی اِن اِی، یکی دیگر از دانشمندان بزرگ در طول تاریخ است و مهمترین نوشته او تحت عنوان فرضیه شگفت انگیز: جستجوی علمی در راه رسیدن به روح[85] (۱۹۹۴) به رد نظریه ی دوگانگی جوهری می پردازد؛ ذهن همان مغز است، اندامی مادی که هیچگونه خصیصه ی رازآلود و مضاعفی که در سایر جانداران زنده وجود نداشته باشد با خود به همراه ندارد. کریک به هیچوجه اولین کسی نبود که موضوع انکار دوگانگی جوهری را مطرح کرده باشد؛ در بخش اعظم طول یک قرن، انکار دوگانگی جوهری نظریه ی غالب_ و نه متفق القول_ هر دو طیف دانشمندان و فلاسفه بوده است. به واقع، بسیاری از ما به 'عنوان' نوشته ی او اعتراض کردیم. این فرضیه به هیچوجه موضوع "شگفت انگیزی" نبود؛ این فرضیه عملاً برای

[84] Francis Crick
[85] *The Astonishing Hypothesis*

دهه های متمادی زیرساخت بنیادین فعالیت ما را تشکیل می داده است! اگر کسی ' انکار دوگانگی جوهری' را انکار کند آن وقت است که جای شگفتی خواهد بود، دقیقاً مثل اینکه به کسی بگویند طلا از اتم تشکیل نشده و یا قانون جاذبه قابل تعمیم به سیاره مریخ نیست. چرا باید کسی انتظار داشته باشد که آگاهی[86] [در جایگاه یک نهاد/عامل] کل گیتی را به دو بخش مجزا انشعاب دهد وقتی که حتی حیات و تولید مثل نیز در قالب زبان و اصطلاحات فیزیکی و شیمیایی قابل توصیف هستند؟ ولی بایستی در نظر داشت که مخاطب کتاب کریک، دانشمندان و فلاسفه نبودند چون او می دانست که در میان قشر عوام هنوز کم نبودند کسانی که تحت تاثیر نگرش دوگانگی جوهری قرار داشتند. برای این جماعت بدیهی بود که علاوه بر سیگنال های عصبی ارتباطی که دانشمندان در مغز کشف کرده بودند، افکار و تجربیات درونی به نحوی از انحاء و به طریقی خاص هدایت پیدا می کنند، ولی به غیر از این نکته، تصور اینکه انکار 'دوگانگی جوهری' منجر به چه عواقب وخیمی خواهد شد نیز برایشان تهدید آمیز و خطرناک به نظر می رسید. اگر "ما فقط ماشین باشیم،" پس تکلیف اختیار و مسئولیت چه می شود؟ اگر که ما مجموعه های عظیمی از پروتئین و سایر مولکول ها باشیم که تحت قوانین فیزیک و شیمی به این سو آن سو سرگردانیم، پس اصلاًچگونه زندگیمان معنا داشته باشد؟ اگر ادراکات اخلاقی چیزی بیش از خروجی تولید شده توسط سیل عظیمی از نانوماشین های میکروبیولوژیکی مابین دو گوش ما نباشند، پس آن وقت چه فرقی بین آنهاست و کدامیک متمایز هستند که آن را شایسته تکریم بدانیم؟

کریک نهایت تلاش خود را انجام داد تا این "فرضیه شگفت انگیز" را نه تنها به شکل قابل درک و مفهوم ارائه نماید بلکه مطلب طوری باشد که به مذاق عوام نیز خوش بیاید. ولی با وجود تالیف روشن و فعالانه و همچنین فروتنی مثال زدنی وی، کریک پیشرفت چندانی در این زمینه نداشت. به نظر بنده و با وجود بکارگیری عنوانی هشدار دهنده ی جهت کتاب مزبور، علت عمده ی عدم موفقیت کریک ناشی از دستکم گرفتن هیاهو احساسی برانگیخته شده به واسطه ی بیان صریح عقاید می باشد. تبحر کریک در توضیح دادن علم به افراد غیر علمی بود ولی موانع آموزشی در این حوزه از جنس موانع آموزشی معمول و پیش پاافتاده (مثل، جلب توجه و دوام بخشیدن به توجه طیف عوامی که به نوعی نیمه متحیر و هراسانند بطوریکه از آنها بخواهیم با دانش سطحی ریاضی

[86] *consciousness*

مساله ای را حل کنند) نیستند. وقتی موضوع آگاهی مطرح می شود، کار سخت این است که بروی دغدغه و بدبینی اغواکننده ی مخاطبان_و از جمله دانشمندان_سپری قرار دهیم تا مانع از آن شویم که آنچه را که ما می دانیم مغشوش و منحرف کنند و ضمناً اجازه ندهیم به ایده های خطرناکی که از دور سایه ی تیره و تاری از آنها را در حال نزدیک شدن می بینند شلیک پیشگیرانه داشته باشند. علاوه بر همه مطالب گفته شده، موضوع آگاهی موضوعی است که همه در رابطه با آن خبره هستند. وقتی صحبت از ویژگی های شیمیایی کلسیوم و جزئیات میکروبیولوژیکی سرطان به میان می آید، افراد، با آرامش سکوت پیشه می کنند و جهت یادگیری گوش فرا می دهند، ولی وقتی بحث بر سر تجربیاتی از آگاهی فردی اشخاص مطرح می شود تصور می کنند که نسبت به رد هر فرضیه ای که غیرقابل قبول می یابند بطور ویژه و خاصی مُحق هستند.

کریک تنها نیست. بسیاری دیگر از اندیشمندان هم طیف با ایشان نیز تلاش کرده اند تا آنچه را که تِرِنس دیکِن[87] به عنوان یکی از معروفترینِ همین اندیشمندان "جراحت دکارتی"[88] نامید که "در زمان تولد علم نوین، بدن را از ذهن جدا ساخته"، به هم بخیه بزنند (۲۰۱۱، ص ۵۴۴). تلاش همه ی این اندیشمندان حیرت انگیز، آموزنده و مجاب کننده بوده ولی هیچیک تابحال موفق نشده اند تا سخنی سراسر قانع کننده را ارائه نماید. بنده شخصاً نیم قرن که معادل کل عمر دانشگاهیَم می باشد را در طی چندین کتاب و صدها مقاله صَرف این پروژه نموده ام تا تکه هایی از این پازل را در کنار هم بچینم، ولی هیچگاه موفق نشدم تا تمام مخاطبان متعدد خود را از ندانم گرایی محتاطانه به سوی یقینی آکنده از آسودگی خاطر سوق دهم. بی هیچ هراس و واهمه ای برای مرتبه ای دیگر تلاش می کنم ولی این مرتبه به کل ماجرا خواهم پرداخت.

چرا فکر می کنم این تلاش ارزشَش را دارد؟ چون، اول از هر چیز، در بیست سال اخیر پیشرفت علمی بسیار شگرفی حاصل شده است؛ بسیاری از حدس و گمان های رویایی روزهای دور را امروزه می توان با جزئیات پژوهش های متقن جایگزین کرد. برنامه بنده این است که به میزان فراوانی بروی دستاوردهای عملی و نظری سایرین که در طی روزگار اخیر ارائه نموده اند تکیه کنم. مورد دوم اینکه تصور می کنم اکنون درک بهتری از موانع پنهان مختلف که دست و پای قوه ی تخیل ما را

[87] Terrence Deacon
[88] the Cartesian wound

بسته دارم،و به همین خاطر مایلم همین طور که در طول مسیر به پیش می رویم، آنها را مطرح و بی اثر نمایم. بر این مبنا، برای اولین بار افراد مردد و شکاک از این امکان برخوردار خواهند بود تا بطور جدی چشم اندازی از یک 'نظریه ماده باورانه ی علمی'[89] در خصوص ذهن (خودشان) را تجربه کنند.

جاذبه دکارتی

در طول سال ها پیش روی و عقب نشینی در میدان نبرد و زد و خورد های متعدد، به تدریج به این نگرش رسیده ام که نیروهای قوی در کار هستند که موجب گمراهی و انحراف قوه ی تخیل ما_این موضوع شامل بنده نیز می شود_می گردند و ما را به این سو و آن سو می کِشند. ولی اگر شما نیز از وجود این نیروها مطلع شوید، درخواهید یافت که ناگهان همه چیز به شکل جدیدی معنی خواهد داد. شما می توانید نیروهایی که تفکر شما را به این سو و آن سو می کِشند را شناسایی و سپس علائم هشداردهنده ای را برای خودتان طرح ریزی کنید تا به عنوان سپر محافظ در مقابل این نیروهای کِشنده عمل کنند. از این طریق موفق خواهید شد تا در عین اینکه بطور موثر در برابر آنها مقاومت می کنید همزمان نیز از آنها بهره برداری نمایید.علت این امر از آن جهت است که این نیروهای کِشنده فقط گمراه کننده یا منحرف کننده نیستند؛ بلکه می توانند تسهیل کننده ی قوه ی تخیل نیز باشند و از این طریق تفکر شما را به مدارهای تازه ای پرتاب نمایند.

در یک شب سرد و پرستاره حدود بیش از سی سال پیش، بنده به همراه برخی دانشجویانم در دانشگاه تافتز سرگرم نظاره ی آسمان بودیم. دوست بنده، پُل چِرچلَند[90] (فیلسوف علم) نیز در حال آموزش نحوه ی مشاهده ی دایرةالبروج (پهنه ی دَوار خسوفی و کسوفی سیارات)[91] به ما بود. به عبارت دیگر چگونه سیارات قابل مشاهده در آسمان را ببینیم و همزمان آن سیارات و خودمان را طوری تصور کنیم که انگار همگی بروی همان سطح مقطع نامرئی، در حال چرخش به دور خورشید هستیم. این کار موجب می شود تا اندکی درنگ کنید و محل قرارگیری خورشید که در واقع پشت

[89] scientific, materialist theory
[90] Paul Churchland
[91] *plane of the ecliptic*

سر شماست را به خودتان خاطرنشان کنید. به یکباره، موقعیت یابی شما به درک محیطی مدنظر منجر می شود، و بفرمایید، جادو انجام شد، شما در حال نظاره کل آن محیط هستید! (پی نوشت ۴). البته همه ی حاضران آن جمع از سال ها پیش از آن می دانستند که موقعیت سیاره ی ما در منظومه ی شمسی به چه صورت است ولی تا زمانی که پُل ما را مجبور به مشاهده ی آن نکرده بود، این نکته تنها برای ما حکم یک دانش لَخت و بی جان را داشت. با الهام از مثال ایشان، بنده قصد دارم تا تعدادی از تجربیات "چَشم گُشا"[92] (در عمل، "ذهن گُشا"[93]) را به شما ارائه کنم، با این امید که از این طریق ذهنتان به مکان های تازه و دلپسند به پرواز در بیاید.

نیروی انحرافی اصلی که بنده آن را جاذبه ی دکارتی[94] می نامم، در عمل همراه با شکل گیری چندین نیروی دیگر از بطن همان نیروی انحرافی اصلی است. البته بنده در اَشکال و عناوین مختلف مکررا این موارد را به شما نشان خواهم داد تا شما هم بتوانید به وضوح آنها را تشخیص دهید. جلوه های به شدت "آشکار" این نیروها برای اکثر افراد آشنا می باشد__البته حتی بیش از حد آشنا، چون در واقع ما تمایل داریم که تصور کنیم بر آنها اشراف داریم. ما این نیروها را دستکم می گیریم. باید پس و پیش آنها را مشاهده کنیم تا متوجه شویم چگونه این نیروها گرایش به شکل دادن تفکر ما دارند.

برای پرداختن به این مطلب بیایید دوباری سری بزنیم به "فرضیه ی شگفت انگیز" کریک. آن دسته از ما که تاکید می ورزند این فرضیه برایشان شگفت انگیز نیست در واقع اعتماد به نفسِمان را بالا می برند. آنچه که آنها انجام می دهند در عمل یادآوری مواردی از قبیل مجموعه ی با شکوهی از معماهای حل شده، کشفیات موشکافانه، نظریه های متقن علم نوین و ماده باورانه است که دیگر برای ما جنبه عادی و پیش پا افتاده پیدا کرده اند. وقتی راجع به این مسائل به فکر فرو می روید می بینید که از زمان دکارت به این طرف ما انسان ها تنها در ظرف چند قرن به چه میزان از دانش دست پیدا کرده ایم. می دانیم که ساختار اتم ها به چه صورت است، نحوه ی برهمکنش عناصر

---

[92] eye-opening
[93] *mind*-opening
[94] *Cartesian gravity*

شیمیایی به چه شکل است، چگونه گیاهان و جانوران تکثیر پیدا می کنند، عوامل بیماری زای میکروسکوپی چگونه

به وجود می آیند و یا انتشار پیدا می کنند، چگونه قاره ها حرکت می کنند، توفان ها به چه صورت ایجاد می شوند، و بسیاری موارد دیگر. می دانیم که مغز از همان موادی تشکیل شده که سایر چیزهایی که شرح آن داده شد نیز از آنها شکل گرفته است، و ضمناً می دانیم که ما متعلق به یک تبار تکامل یافته و نشات گرفته از سپیده دم حیات هستیم. اگر ما قابلیت تبیین خودبازپروری در باکتری ها، تنفس در نوزادان قورباغه و هضم غذا در فیل ها را داریم، پس چرا نباید با تکیه بر همان نیروی عظیم خود بهبودگر و خود ارتقاء دهند پرده از اسرار مقوله ای مثل تفکر آگاهانه در انسان خردمند برنداریم؟

این پرسشی بدیهی است، و اصولاً تلاش به پاسخگویی به پرسش های بدیهی به جای ترسیدن از آنها عادتی خوب به شمار می آید. بسیار خب، حالا آیا مقوله ی آگاهی از مواردی مثل خود بازپروری، تنفس و هضم غذا چالش برانگیزتر است؟ و اگر اینگونه است، چرا؟ شاید به خاطر اینکه مقوله ی آگاهی به نظر به غایت متفاوت، عمیقاً شخصی و بسیار در دسترس تر از هر پدیده ی دیگری در داخل بدن زنده ی ما می باشد. در این روزگار اگر بخواهید نحوه ی عملکرد 'تنفس' را تصور کنید، حتی اگر به جزئیات مرتبط با آن هم اشراف نداشته باشید باز هم انجام چنین تصوری برایتان آنقدرها هم سخت نخواهد بود: همانطور که اکثر افراد می دانند، انسان طی عمل دَم، هوا را به درون شُش های خود می فرستد، و می دانیم که این هوا ترکیبی از گازهای مختلف است، در نتیجه آنچه قابل استفاده نیست بازدَم می گردد، یعنی همان دی اکسید کربن. به هر صورت شُش ها بایستی آنچه که مورد نیاز است (اکسیژن) را غربال کنند و پسماند (دی اکسید کربن) را به بیرون انتقال دهند. درک چارچوب کلی این مطلب آنقدر هم دشوار نیست. در قیاس با مثال تنفس، پدیده ی بوییدن شیرینی و به ناگهان خاطره ای از دوران کودکی را به یاد آوردن به هیچوجه مکانیکی نیست. "یک ماشین نوستالژی برایم بساز!" "چی؟ کارکرد اجزاء چنین ماشینی چگونه است؟" حتی متعصب ترین ماده باوران نیز خواهند پذیرفت که حتی آنها هم تنها تصویری گنگ و تصنعی از فعالیت های مغز که منجر به نوستالژی، خیال اندیشی یا مثلاً کنجکاویِ سیری ناپذیر می شود، دارند.

البته خیلی ها قبول دارند که این فرضیه آنقدرها هم شگفت انگیز و عجیب نیست که بتواند امکان پاسخگویی را از مخاطبانش بگیرد و آنها را مات و مبهوت خود کند. به هر صورت، برخی موضعشان چنین است و مشکلی هم با آن ندارند، ضمن آنکه تشخیص دلایل مخالفت مخالفانشان نیز برای آنها خالی از لطف نمی باشد. منظور همان مخالفانی که بطور خودخوانده خودشان را 'مدافعان آگاهی در برابر علم'[95] قلمداد می کنند و هر از چند گاهی از شکست همرزمان خویش دچار غم و اندوه می شوند. بطور مثال: خودشیفتگی ("من اجازه نمی دهم تا ذهن فرهمندم در دام علم گرفتار گردد!")؛ ترس ("اگر که بنا باشد ذهن من همان مغز من باشد، پس من اختیاری نخواهم داشت؛ زندگی بی معنا خواهد بود!")؛ و یا تحقیر ("این دانشمندان تقلیل گرای ساده اندیش را ببین! اصلاً نمی دانند که تلاش های مذبوحانه ی آنها در جهت فهم جهانِ معنا چقدر ناچیز و حقیر است!"

در اکثر موارد وجود اینگونه مخالفت ها تضمین شده است. به هیچ عنوان کمبودی از بابت شنیدن اصوات رقت انگیز و احمقانه از دهان این به اصطلاح مدافعان[96] وجود ندارد، ولی بایستی دقت داشت که دغدغه هایی که موجب ایجاد انگیزه در میان این افراد می شود خیال پردازی های بیهوده نیست. آنهایی که از منظرشان فرضیه کریک نه تنها شگفت انگیز بلکه عمیقاً منزجر کننده است به دنبال چیز مهمی هستند. ضمن آنکه کم نیست تعداد فلاسفه و دانشمندانی که با وجود ضدیت با دوگانگی جوهری، احساس خوبی نسبت به ماده باوری ندارند و در تکاپو برای یافتن چیزی در میانه ی این محور هستند. چیزی که بتواند بدون تکیه بر هر یک از دو قطب این محور، عملاً پیشرفتی را در زمینه علمِ آگاهی [97] رقم بزنند. ولی مشکل این دسته آن است که آنها 'آگاهی' را به غلط توصیف می کنند و آن را به امری بسیار عمیق و فراطبیعی ارتقاء می دهند (پی نوشت ۵).

آنچه آنها احساس می کنند نوعی 'طرز تفکر' است که در اثر آموزش بیش از حد به یک عادت بدل گشته و به قدری نیز در علم روان شناسی ریشه دوانده که انکار یا کنار گذاشتن آن عملاً غیرقابل تصور جلوه می کند. یکی از نشانه های این مطلب آن است که به محض اینکه دانشمندی به پاره ای از مسائل پیرامون مقوله آگاهی نزدیک می شود و به آنها ورود می کند، نگرش علمی قاطعانه ای که توسط آن "طیف دیگر" تا آن لحظه اتخاذ شده متزلزل می شود و رنگ می بازد. در این لحظه طیف

[95] Defenders of Consciousness from Science
[96] Defenders
[97] science of consciousness

مزبور برخلاف آنچه که تا آن زمان مدعیَش بوده، دیدگاه 'اجتناب گرایانه' 'مدافعان آگاهی در برابر علم' را در پیش می گیرد. بنده قصد دارم در آغاز راه، این 'فرآیند جابجایی موضع یا همان زاویه دید' را به شکل استعاری توصیف کنم تا بتوانم از این طریق چارچوب ساده ای را بنا نمایم. سپس بر مبنای آن چارچوب، درکی واقع گرایانه، با وضوح بیشتر و استعاره ی کمتر از آنچه در حال رخ دادن است ارائه دهم.

تصور کنید فردی که قرار است بعداً 'تبیین گر ذهن'[98] باشد، ابتدا با ذهن خودش شروع می کند. در منزل[99] [منزل = داخل ذهن] ایستاده، منزلی واقع در سیاره دکارت.[100] او به تبیین ذهن خودش عمیقاً فکر می کند و در حین این تفکر از' زاویه اول شخص'[101] به جهان بیرون نیز می نگرد. از این زاویه ی کلیِ اول شخص، او به تمام ابزار و ادوات آشنای درون ذهنش تکیه می کند تا موقعیت [یا همان زاویه دید] خود را [آنطور که در واقعیت می باشد] حفظ نماید، و جاذبه ی دکارتی نیز آن نیرویی است که فرد را به این دید خود مدرانه ی "درونیِ فرد" قفل می کند. گفتگوی او با خودش شاید طنین انداز صدای دکارت باشد: "من اینجا هستم، یک موجود آگاه متفکر، بسیار آشنا با ایده های درون ذهن خودم، که خب آنها را بهتر از هر کس دیگری می شناسم چون آنها ایده های من هستند." او نمی تواند مدافع خانه خودش نباشد. در همین اثنا، از آن دوردست ها دانشمندی که پژوهشگرِ مقوله ی 'آگاهی' است [به عنوان سوم شخص] در حال نزدیک شدن به سیاره ی دکارت می باشد. آکنده از اعتماد به نفس و مجهز به انواع ابزار، نقشه، الگو و نظریه، آماده برای جستجویی پیروزمندانه قدم بر روی سیاره می گذارد. هر چقدر که پژوهشگر مذکور نزدیک تر می شود، صاحبخانه بیشتر دچار اضطراب می گردد؛ او در حال کشیده شدن به زاویه ای [نقشی] می باشد که می داند بایستی از آن اجتناب کند، ولی این نیروی کِشنده بسیار قوی است. به مجرد اینکه پژوهشگر قدم بروی سیاره دکارت می گذارد، به ناگهان درمی یابد که زاویه دید او به 'اول شخص' تغییر یافته است. پاهایش بروی سیاره است ولی قادر نیست تا قدم از قدم بردارد و از ابزاری که با خودش جهت اتمام این کار آورده استفاده نماید. وقتی پا بروی سطح سیاره دکارت می گذاری

[98] would-be mind-explainer
[99] Home
[100] Planet Descartes
[101] first-person point of view

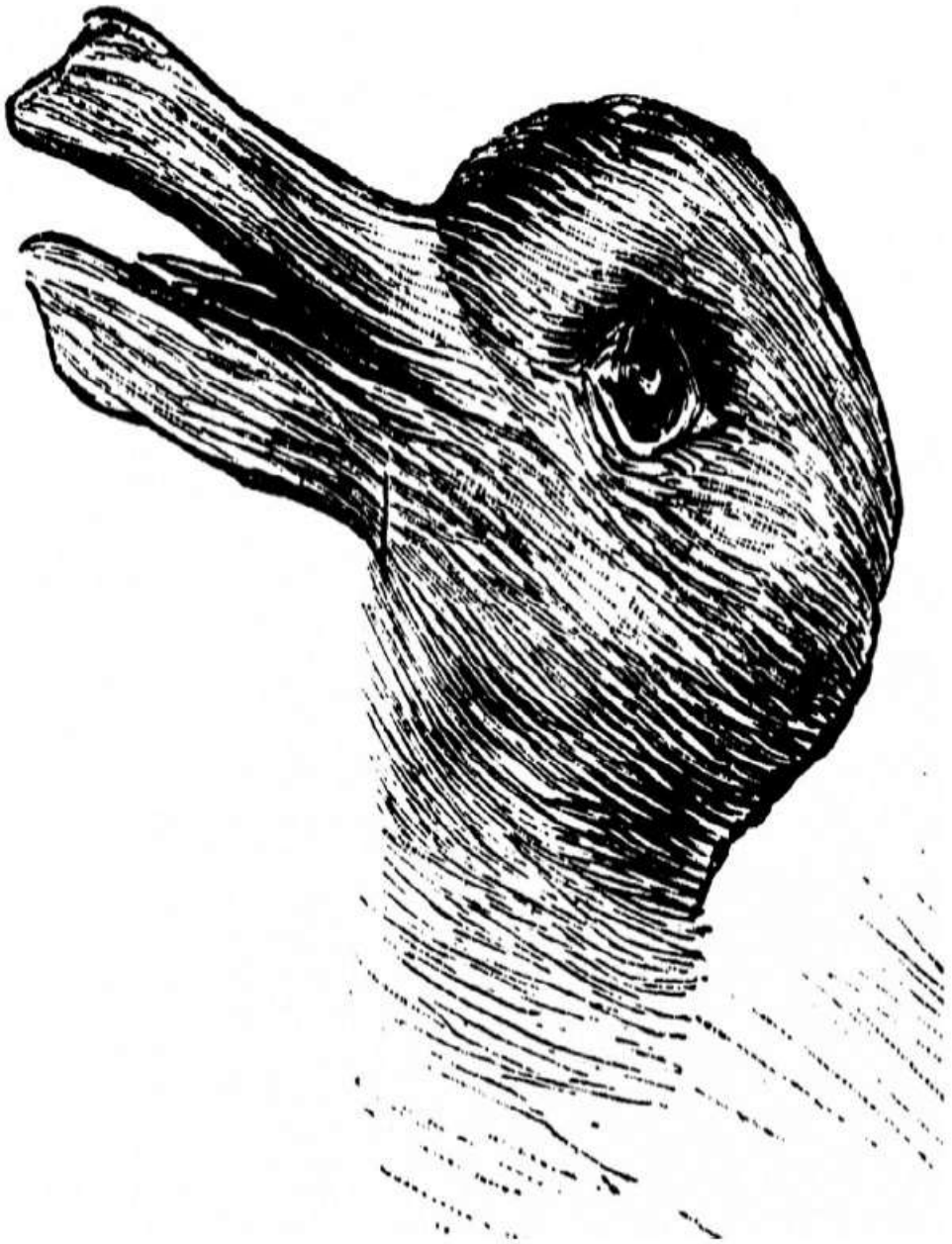
یارای مقاومت در برابر جاذبه ی دکارتی را نخواهی داشت. پژوهشگر مزبور چگونه به آنجا رسید و در 'وارونگیِ'[102]گیج کننده ی لحظه آخری چه اتفاقی برایش رخ داد؟ [منظور همان وارونگی در زاویه دید یا همان نقش پژوهشگر/صاحبخانه است] (وارونگی های عجیب یکی از درونمایه های اصلی این کتاب خواهد بود). به نظر می رسد دو نقش یا دو زاویه دید رقیب در اینجا وجود داشته باشد: زاویه اول شخصِ مدافعان[103] و زاویه سوم شخصِ دانشمندان (پژوهشگران)[104]. مطلب فوق ذکر خیلی شبیه به دو طرز نگاه مختلف به دو مثال توهمی مورد علاقه ی فلاسفه است: توهم اردک-خرگوش[105] و مکعب نِکِر[106] (تصاویر ذیل - ۱/۱ و ۱/۲). شما نمی توانید در زمان واحد هر دو نگاه را به سوی موضوع داشته باشید.

مساله ای که جاذبه ی دکارتی به آن اشاره دارد گاهی اوقات 'خلاء تبیینی'[107] (لِوین، ۱۹۸۳)[108] خوانده می شود ولی مباحثی که ذیل عنوان 'خلاء تبیینی' مطرح شده اغلب به زعم بنده بی ثمر جلوه می کنند چون افراد درگیر با آن، این مساله را نه در قالب یک 'عیب و ایراد' در [فرآیند] تخیل بلکه در قالب یک 'شکاف عظیم' می بینند. شاید این دسته افراد "خلاء" مربوطه را کشف کرده باشند ولی به چرایی آن پی نبرده اند زیرا که این پرسش را مطرح ننموده اند که "اصلاً چرا باید اینچنین باشد؟" [اصلاً چرا باید چنین خلائی وجود داشته باشد؟]. از طریق تصور مجدد خلاء مذکور در نقش یک منحرف کننده یا برهم زننده ی فعال [فرآیند] تخیل که البته به دلایل جالبی به این نقش تن داده است، می توانیم بیاموزیم که چگونه آنرا از سرجایش بلند کنیم_یا هر اقدامی که همین مضمون را برایمان به همراه داشته باشد_ و آنرا محو نماییم.

---

[102] *inversion*
[103] Defenders
[104] scientists
[105] duck-rabbit
[106] Necker cube
[107] Explanatory Gap
[108] Levine 1983

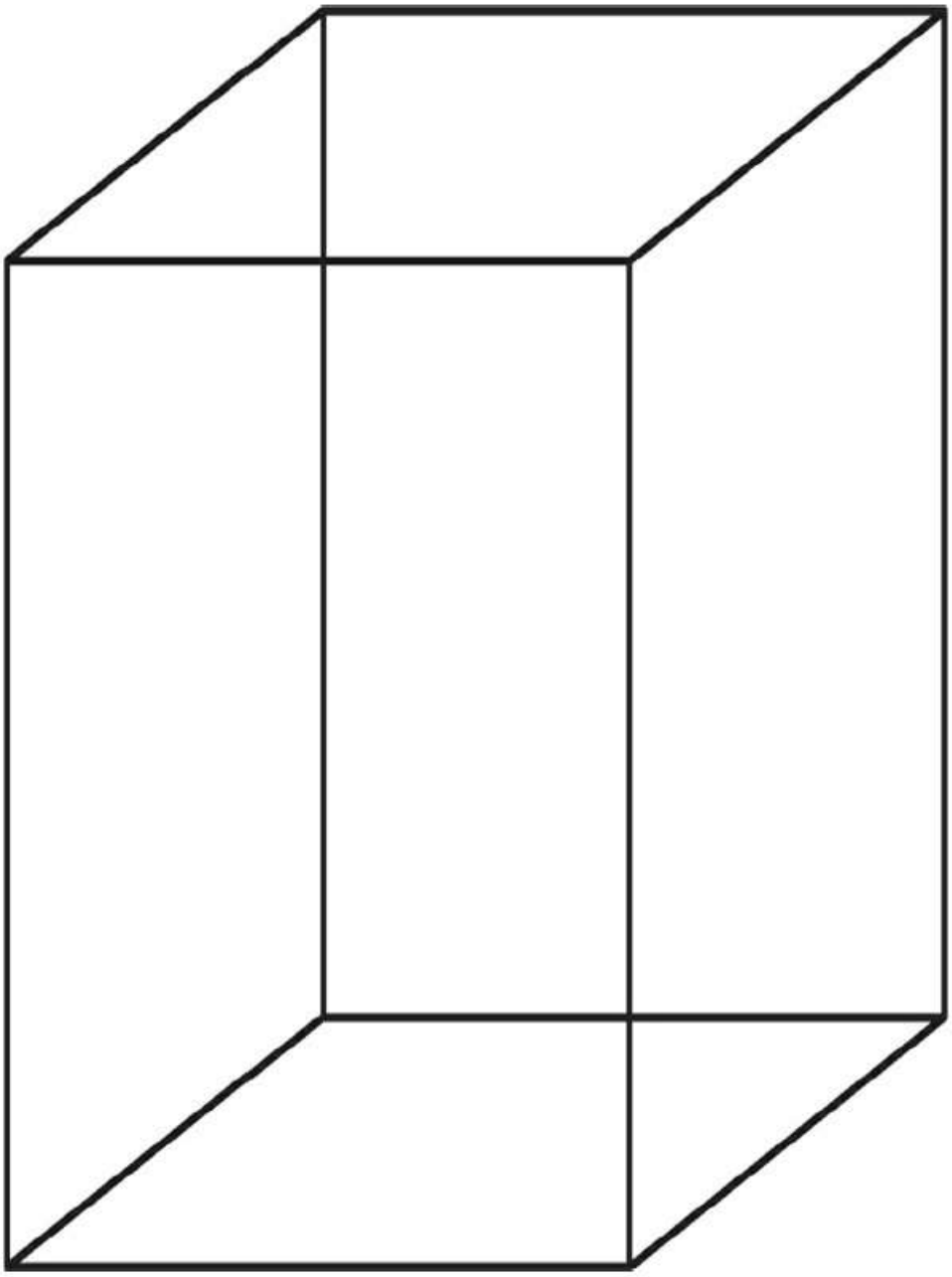
تصویر ۱/۱: اردک-خرگوش



جاذبه دکارتی برخلاف مفهوم جاذبه در علم فیزیک،بر اساس نسبت میزان جرم و قرابت یک جسم به جسم یا اجسام دیگر عمل نمی کند؛ بلکه جاذبه دکارتی بر اساس مفاهیم[109] و یا بازنمودهای[110] یک چیز نسبت به قرابت همان چیز 'به لحاظ محتوایی'[111] با سایر مفهوماتی که نقشی ممتاز در ابقای موجود زنده را دارند، عمل می کند. (اینکه جمله ی فوق ذکر به چه معناست امیدوارم بطور تدریجی روشن شود___و آن وقت است که می توانیم این کلام استعاری را به عنوان نردبانی که از آن بالا رفته ایم و به آن دیگر نیازی نداریم کنار بگذاریم.) مفهوم جاذبه دکارتی[112]، آنطور که تاکنون شرح آن داده شد، تنها یک تشبیه و استعاره است. ولی بایستی توجه داشت پدیده ای که بنده از طریق این عنوان عاریه به آن می پردازم، پدیده ای کاملاً حقیقی است: نیرویی برهم زننده که تخیلمان را گمراه (و گاهی اوقات یاری) می کند. و البته برعکس جاذبه ی علم فیزیک، این جاذبه، خودش نیز پدیده ای تکامل یافته است. برای اینکه جاذبه ی دکارتی را بفهمیم بایستی سوال کنیم که اصلاً چرا و چگونه چنین پدیده ای بروی کره زمین به وجود آمد.

[109] ideas
[110] representations
[111] *in content*
[112] *idea* of Cartesian gravity

تصویر ۲/۱: مکعب نِکِر



جهت پاسخ به این پرسش لازم است تا چندین مرتبه از گذر تاریخ عبور کنیم و هر بار نیز جزئیات متفاوتی را زیر ذره بین قرار دهیم. گرایش ما به شکلی است که قدرت نیروهای منحرف کننده ی تخیلمان را دستکم می گیریم، خصوصاً وقتی که با بینش های متعارضِ "غیرقابل انکار" مواجه می شویم. نه اینکه نتوانیم این بینش ها را انکار کنیم؛ موضوع اینجاست که این کار را نخواهیم کرد، حتی سعی هم نخواهیم کرد. انجام تمرین بروی نیروهای منحرف کننده ای که شناساییِشان آسان است___ نگرش های متعصبانه بروی گونه ی انسان، یگانه پنداری انسان، نگرش های متعصبانه بروی جنسیت___ ما را آماده می سازد تا نیروهای ظریف تری که در کار هستند را هم تشخیص دهیم. در بخش بعدی بطور اجمالی به ابتدای شکل گیری حیات بروی کره زمین خواهم پرداخت و چارچوب مقدماتی از داستان پیش رو را با شرح برخی جزئیات محدود ارائه خواهم داد. ضمناً به یکی از اولین مخالفت هایی که (حدس می زنم) در زمان روبرو شدن با چارچوب کار برای خواننده رخ خواهد داد خواهم پرداخت. بنده فرآیند های تکاملی را در قالب فرآیندهای طراحی[113] یا همان فرآیندهای تحقیق و توسعه[114] در نظر می گیرم. البته این نوع دیدگاه تطبیق گرایانه[115] یا مهندسی معکوس[116] به مدت بسیار طولانی به ناحق زیر بار شک و تردید بوده است. برخلاف باور همه گیر، همانطور که ملاحظه خواهیم نمود، تطبیق گرایی به خوبی در مبحث زیست شناسی تکاملی زنده و فعال است.

پی نوشت ۱: یکی از معماهای مورد علاقه من این مورد است: چهار نفر در تاریکی شب به رودخانه ای می رسند. پل باریکی در آنجا وجود دارد که در زمان واحد فقط می تواند وزن دو نفر را تحمل کند. آنها فقط یک مشعل همراه خود دارند و بایستی از آن در زمان گذر از پل استفاده کنند. فرد الف می تواند در ظرف یک دقیقه از روی پل رد شود، فرد ب در ظرف دو دقیقه، فرد ج در ظرف پنج دقیقه و فرد د در ظرف هشت دقیقه. وقتی دو نفر با یکدیگر از

[113] *design* processes
[114] R&D
[115] *adaptationist*
[116] *reverse-engineering*

روی پل رد می شوند بایستی حرکت آنها بر حسب سرعت فرد کندتر باشد. حال پرسش این است: آیا همگی آنها می توانند در ظرف پانزده دقیقه و یا کمتر از روی آن پل عبور کنند؟

پی نوشت ۲: لِین[117] (۲۰۱۵) بروزرسانی (و اصلاح) جالبی در خصوص خاستگاه درون زیستی سلول های یوکاریوتی ارائه داده است که بنده نیز تقریباً در طول بیست سال اخیر همان را مطرح نموده ام. همانطور که بنده مکرراً بیان کرده بودم، در حال حاضر نیز این مطلب تقریباً مشهود شده که باکتری و آرکئون به نوعی آدم و حوا بوده اند، و نه دو نوع باکتری متفاوت.

پی نوشت ۳: از آنجا که این کتاب حاصل نیم قرن فعالیت بروی این موضوعات می باشد، ذکر منابع در طول متن موجب می شود تا موارد انحرافی مانند"(دنت، ۱۹۷۱، ۱۹۹۱، ۲۰۱۳)" در جای جای صفحات قرار بگیرند. در حالیکه بایستی اشاره کنم ذکرمنابع شخصی با این حجم پیام مثبتی با خود به همراه نخواهد داشت. تفکر من برگرفته از صدها اندیشمند است و لذا سعی نموده ام وقتی به ایده های مختلف در طول این کتاب می رسیم به منابع کلیدی مرتبط ادای احترام کنم. ضمناً آن بخش اعظم مباحثی که راساً بسط و گسترش داده ام را به قسمت پیوست این کتاب منتقل نموده ام: قسمت پیش زمینه. این کار به جهت ایجاد سهولت برای آن دسته از افرادی است که علاقه مند به نحوه ی شکل گیری استدلال های مندرج در این کتاب هستند.

پی نوشت ۴: چِرچلَند[118] در کتاب خود تحت عنوان واقع گرایی علمی و انعطاف پذیری ذهن [119] به سال ۱۹۷۹، دستورالعمل و تصویری لحاظ نموده که به شما کمک می کند از این تاثیر خوشایند لذت ببرید.

پی نوشت ۵: چند سال پیش که با نیک هامفری[120] در خصوص موضوعی که آن زمان 'اختلال چند شخصیتی'[121] نامیده می شد همکاری داشتم، به یک گرایش وسوسه انگیز که تقریباً مقاومت در برابر آن ناممکن بود برخورد نمودم و البته این امر حتی در بین شخص خودم و نیک نیز صادق بود: گرایش بالا به انجام مبالغه در خصوص پدیده هایی که فرد آنها را مهم و غیرطبیعی و وهم انگیز می شمارد. بنده گمان می کنم که ما انسان ها هرگاه با چیز واقعاً عجیب و اضطراب آوری مواجه می شویم، تلاشمان برای توصیف آنچه که در حال تجربه ی آن هستیم تمایل به سوی خطای مبالغه دارد. شاید علت این امر ریشه در گرایش نیمه آگاهانه ی ما در جهت تحت تاثیر قرار دادن خودمان با این فرمان می باشد: این رازی است که به قیمت خطرات احتمالی که برایمان دارد به آن ورود نمی کنیم و لذا وصفی برای آن خواهیم یافت.

---

[117] Lane
[118] Churchland
[119] *Scientific Realism and the Plasticity of Mind*
[120] Nick Humphrey
[121] multiple personality disorder

بخش ۲

پیش از باکتری و باخ

چرا باخ؟

برای برخورداری از دیدگاهی جامع در خصوص تاریخ، بایستی در واقع به دوران پیش از ظهور باکتری ها بازگردیم، یعنی دورانی که طی آن حیات تحت هیچگونه شکل و شمایلی وجود نداشته است. علت این امر از آن جهت است که برخی ملزومات برای شکل گیری حیات با وجود گذشت زمان طولانی همچنان مطالب پر اهمیتی را در خصوص ویژگی های ذهن امروزی مان برای ما طنین انداز می کنند. البته قبل از اینکه به موضوع فوق ذکر بپردازیم، اجازه می خواهم تا درنگی داشته باشم و توجه شما را به یک کلمه خاص جلب نمایم: "باخ". بنده این امکان را داشتم تا [جهت عنوان این کتاب] گزینه های دیگری را انتخاب کنم: بطور مثال، از "آرکئون تا شکسپیر"،[122] یا از "ای کُلی تا اینشتین"[123] یا شاید از "پروکاریوت تا پیکاسو"،[124] ولی نهایتاً نتوانستم در مقابل همگونی آوایی "باکتری به باخ"[125] مقاومت به خرج دهم.

تکلیف این واقعیت زننده چه می شود که کل دایره ی اذهان شهیر مورد تفقد بنده از مردان تشکیل شده است؟ عجب نقطه ی آغاز ناجوری! آیا واقعاً منظورم این است که بسیاری از مخاطبان را در همین ابتدای راه از خودم بِرانم؟ واقعاً چه فکری پیش خودم کرده بودم؟ بنده این کار را عمداً انجام

[122] From Archaea to Shakespeare
[123] From E. coli to Einstein
[124] From Prokaryotes to Picasso
[125] Bacteria to Bach

دادم تا از این طریق بتوانم نمونه ای ساده و خفیف از یکی از گونه های نیروهای کِشنده ی جاذبه ی دکارتی را که با آن سروکار خواهیم داشت نشان دهم. اگر وقتی چشمتان به فهرست تمام مردانه ی نوابغ مد نظر بنده خورد مو به تنتان سیخ شد، پس چه بهتر. مفهوم این مطلب آن است که شما حواستان هست که بنده از بردباری و بلند نظری شما در این مقطع استفاده کرده ام و لذا بایستی در مقطعی جلوتر در این کتاب به شما ادای دِین نمایم. سیخ شدن موی تن (از قبیل هر واکنش احساسی شدید، از ترس گرفته تا خوشحالی) برای حافظه ی شما به نوعی شبیه حروف نوشتاری درشت عمل می کند و لذا باعث می شود عامل آزاردهنده براحتی به فراموشی سپرده نشود. در این مرحله بنده از شما درخواست می کنم در مقابل وسوسه ی اقدام جهت حمله ی پیشگیرانه از خود مقاومت به خرج دهید. در طول این سفر، بی آنکه بخواهیم اسیر توضیحات ناپخته و یا تکذیبات بشویم، لازم است که برخی واقعیات ناخوشایند را مورد شناسایی قرار دهیم. با وجود اینکه از داشتن خوانندگانی موشکاف و ریزبین و حتی پیشروتر از خودم خرسند هستم بایستی خواهش کنم تا به جای تحذیر بنده از تلاش برای انجام توصیفی بی هیاهو و عینی گرایانه اندکی صبر داشته باشید و با من مدارا کنید.

پس به اتفاق لحظاتی درنگ کنیم و چند واقعیت بدیهی را با هم مرور نماییم و توضیحات و تکذیبات را به بعد موکول کنیم. با وجود آنکه این واقعیتی محض است که زنان بسیار برجسته ای با دستاورد های بزرگ در طول تاریخ وجود داشته اند ولی در عین حال هیچکدام به جایگاه رفیعی همچون ارسطو، باخ، کوپرنیک، دیکنز و اینشتین دست پیدا نکرده اند....بنده براحتی می توانم نام دَه ها مرد دیگر از همین طیف را بیاورم ولی خودتان سعی کنید نام یک متفکر مونث را ذکر کنید که بتواند جایگزین یکی از مردانی شود که صفت نمادین بنده را با خود به همراه دارد. (موارد مورد علاقه ی بنده جِین آستِن،[126] ماری کوری،[127] آدا لاوِلیس[128] و هیپاتیا[129] هستند. تردید دارم که کسی را از قلم انداخته باشم، اگرچه زمان بهترین قاضی خواهد بود.)

[126] Jane Austen
[127] Marie Curie
[128] Ada Lovelace
[129] Hypatia of Alexandria

تاکنون زن نابغه و ابرستاره ای وجود نداشته است. دلیل آن چه می تواند باشد؟ ظلم سیاسی؟ باورهای پیشگویانه ی جنسیت گرا که موجب می شود دختران جوان تصور هر گونه قهرمان شدن را از همان ابتدا از سر به در کنند؟ سوگیری های رسانه ای در طی قرون؟ ژن؟ لطفاً حتی اگر پاسخ را می دانید سریعاً نتیجه گیری نکنید. (من که این کار را نمی کنم.) به زودی خواهیم دید که ژن ها با وجود اینکه بازیگران پراهمیتی در تاریخ ذهن هستند به هیچوجه نقش مهمی که شما برایشان متصور هستید را ندارند. ممکن است که ژن ها در قابلیت های اولیه ی جانوری موثر باشند ولی نه در نبوغ! علاوه بر آن بنده در ادامه نشان خواهم داد که دیدگاه سنتی که معتقد است جوامع برجسته ی انسانی، بزرگی خود را مدیون نبوغ خلاقانه ی (برخی از) مردمان خود هستند، تقریباً برعکس می باشد. فرهنگ بشری به خودی خود و در مقایسه با هر دسته و جنسیتی از نوابغ، به مراتب مُوَلد نوآوری های درخشان تری است. فرهنگ بشری از طریق فرآیند تکامل فرهنگ حاصل می گردد و بایستی در نظر داشت که کل فرآیند تکاملی به همان اندازه ای در "تالیف" ممتازترین دستاوردهای ما مُحِق است که که یک انسانِ متفکرِ واحد.

این ایده که تکامل از طریق انتخاب طبیعی ممکن است نقشی بنیادین در درک فرهنگ بشری داشته باشد موجب می شود برخی افراد، حتی آنهایی که حکیم و فرزانه اند دچار حس انزجار گردند. از دیدگاه آنها فرهنگ بشری امری متعالی به شمار می آید. موهبتی اعجاز آمیز که فصل تفاوت انسان و حیوان است، آخرین سد در برابر مکتب کَریهِ ساده سازی و تجزیه، در برابر جبرگرایی ژنتیکی، و در برابر هرزگی که آنها معتقدند در علم معاصر وجود دارد. و البته در سوی دیگر، در مقابل این به اصطلاح "کشته مردگان فرهنگ،" "دانشمندان یک دنده ای" وجود دارند که از منظر آنها هرگونه تمسک به مقوله ی "فرهنگ" نشان از همبازی شدن با راز آلودگی و یا چیزی بدتر از آن دارد.

وقتی اسم فرهنگ را می شنوم می خواهم بروم به دنبال تفنگم (پی نوشت ۶).

حال بایستی از "هر دو طرف" بخواهم که تفنگ خود را غلاف کنند و صبور باشند. رویکرد میانه ای وجود دارد که می تواند همزمان عدالت را در بین علوم انسانی و علوم طبیعی برقرار نماید. برطبق این رویکرد، نحوه ی رویش و عملکرد فرهنگ بشری از طریق نوعی فرآیند تکاملی تبیین می گردد

بطوریکه در این فرآیند تکاملی، اقلام فرهنگی__یا همان انگاره ها[130]__ مغز انسان را به شکلی تصرف می کنند که شبیه اشغال بدن ما توسط ویرو س ها می باشد. بله، "انگاره" به نظر ایده ی بدی نبوده و در ادامه این کتاب به این موضوع خواهیم پرداخت. هر دو طیفی که مخالف نظریه انگاره ها هستند و آنرا مورد استهزاء و طعنه قرار می دهند خواهند دید که اعتراضات بجایی بر آن وارد است__البته تکذیبات اشتباهی هم در این میان وجود داشته که توسط عده ای که اساساً از این نظریه دل خوشی نداشته اند بی هیچ اما و اگری پذیرفته شده است__ولی بایستی در نظر داشت که این اعتراضات و انتقادها منجر به بهبود این نظریه و قوام مفهوم بنیادین آن می گردد.

خب، حالا بنده طرف کدامشان هستم؟ خوانندگانی که در تلاش هستند تا موضوع را از این دریچه ببینند از اصل مطلب غافل شده اند. اینگونه نگرش های قطبیت گرا همراه با تماشاچیان پر هیاهویی که به حریفان تخم مرغ پرتاب می کنند یکی از واضح ترین نمودهای نیروهایی است که بنده قصد در اعیان ساختن آنها دارم تا سپس اقدام به خنثی سازی اثرشان نمایم. در ادامه، مباحث بسیار بیشتری مطرح خواهند شد، مباحثی ظریف و پنهان که نه تنها بر تفکر دانشمندان و فلاسفه بلکه بر تفکر عامه مردم نیز تاثیر می گذارد. حال باز می گردیم به گذر اول از داستان.

پژوهش در رابطه با جهان پیشا زیستی چگونه به بازی شطرنج شباهت دارد؟

ساده ترین و اولین موجود زنده با قابلیت تولید مثل (چیزی مثلاً شبیه یک باکتری) نمونه ای از طراحی یک نظامِ خود ابقای به غایت پیچیده و ماهرانه می باشد. (صبر کنید. آیا با گفتن این جمله آب به آسیاب جماعت معتقد به نظریه 'طراحی هوشمند' [نظام هوشمند][131] نریختم؟) خیر. ولی چگونه می شود که یک فرد ماده باور، خداناباور و داروین مَآب خم به ابرو نیاورد و چنین جمله ای را بر زبان بیاورد که "اولین موجودات زنده ی بازتولیدگر به طرز ماهرانه ای طراحی شده" بوده اند؟ اندکی حوصله کنید.)

[130] *memes*
[131] Intelligent Design

پرسش معروف مرغ و تخم مرغ که محبوبیت خاصی در میان هواداران نظریه ی طراحی هوشمند دارد ما را به چالش وا می دارد تا "تناقض" خاستگاه حیات را حل نماییم: بدون وجود عوامل بازتولیدگر،[132] تکامل از طریق انتخاب طبیعی نمی توانست میسر شود چرا که اصلاً فرزندی به وجود نمی آمد که بخواهد بهترین ویژگی ها و طراحی های ممکن را به ارث ببرد. در عین حال اولین و ساده ترین موجود بازتولیدگر بخودی خود بیش از آن حد پیچیده بوده که بخواهد از سر تصادف به وجود آمده باشد (پی نوشت ۷). بنا بر همین استدلال ادعا می شود که تکامل بدون بهره گیری از کمک یک "طراح هوشمند"[133] آغازپذیر نبوده است. همانطور که در ادامه مشاهده خواهیم نمود، استدلال مزبور، استدلالی معیوب و ملغمه ای از گمراهی و عدم تخیل است. ولی بایستی این واقعیت خیره کننده را تصدیق کنیم که اولین ترکیب مولکولی که قابلیت "خود بازتولید" داشته شگفتی خارق العاده ی "مهندسی" به حساب می آید و قریب به یقین در این شگفتی هزاران جزء پیچیده در کنار هم درگیر بوده اند.

برای پژوهشگرانی که بروی موضوع خاستگاه حیات فعالیت می کنند مطلب فوق ذکر یک چالش مستقیم را پیش رو می آورد: چگونه ممکن است چنین چیزی بدون معجزه رخ داده باشد؟ (شاید طراح هوشمندی از یک کهکشان دیگر مسبب این امر بوده است، ولی بیان چنین نظری تنها اصل پرسش را به عقب می اندازد و پرداختن به آنرا دشوارتر.) نحوه ی اقدام روشن است: فهرستی از حداقلی ترین ویژگی های مورد نیاز جهت یک موجود زنده و بازتولیدگر را برشمارید___فهرستی از تمام ویژگی هایی که آن موجود زنده بایستی قادر به انجام آنها باشد___و سپس به جهت زمانی رو به عقب فکر کنید و سیاهه ای از مواد خام موجود در آن زمان را (اغلب به این سیاهه عبارت "فهرست مولکول های ملزوم در دوره شیمیایی پیشا زیستی" اطلاق می گردد) تهیه کنید. سپس این پرسش را مطرح کنید که توالی چه رویدادهایی می توانسته به تدریج تمام مواد خام مندرج را بصورت غیراعجاز آمیز و به شکل صحیح در کنار هم قرار دهد بطوریکه نتیجه ی مد نظر (موجود زنده) حاصل گردد. ضمناً توجه داشته باشید که فهرست حداقلی شما بایستی متشکل از عملکردهای یک موجود زنده باشد و نه اجزاء و مواد مورد نیاز آن موجود. به عبارت دیگر، بایستی اَعمالی که باید

[132] *reproducing*
[133] Intelligent Designer

توسط یک موجود زنده انجام شود را فهرست کنید. بطور مثال، تله موش باید موش بگیرد، درب بازکن باید درب قوطی را باز کند، و لذا بر همین اساس، موجود زنده نیز باید آنقدر انرژی کسب کند و از خود محافظت کند (خود ابقایی) تا بتواند امر بازتولید را انجام بدهد.

چگونه ممکن است چنین موجود زنده ای ظهور کند؟ اگر که بتوانید به این پرسش پاسخ دهید، شما برنده خواهید شد، چیزی شبیه به کیش و مات در شطرنج. این کاری بس بزرگ است و همچنان دارای خلاء هایی بسیار که بایستی پر شوند. ولی هر ساله موفقیت های امیدبخشی حاصل می گردد، بنابراین حسی از اطمینان وجود دارد که در نهایت این مهم به سرانجام خواهد رسید و برد در این بازی بدست خواهد آمد. شاید در واقع به طرق متعددی حیات از دل عوامل غیرزنده شکل گرفته باشد، ولی اگر فقط یک نمونه ی آن یافت شود که سزاوار تصدیق علمی باشد (تا زمانیکه یک گزینه ی بهتر پیدا شود)، همان کافی خواهد بود تا با تکیه بر آن دهان گروه سرود "به لحاظ اصولی غیرممکن است" را ببندیم. به هر حال، یافتن حتی یکی از آن طرق فوق ذکر، مسئولیتی بسیار اضطراب انگیز است و همین امر باعث شده تا این یقین در میان پژوهشگران تقویت گردد که با وجود تصادفی و بی هدف بودنِ محض فرآیندهای موثر در ایجاد خروجی مورد نظر (موجود زنده)، خودِ آن 'خروجی' بخودی خود نه تنها پیچیده بلکه به طرز حیرت آوری در عملکردِ خویش مفید و ثمربخش است__بنابراین این طراحی بسیار ماهرانه می باشد. جهت کشف چگونگی ایجاد چنین پدیده ای نیاز به کل نبوغ و استعداد مهندسی معکوس انسانی می باشد. نقطه نظرات جک ژوستاک[134] به عنوان یکی از محققان پیشرو در رابطه با یکی از بزرگترین کشفیات سال های اخیر (به وسیله ی پاونر، گِرلَند و سادِرلَند، ۲۰۰۹)[135] به شکل تمام و کمال این نوع نگرش را به تصویر می کشد. (از مواجهه با جزئیات شیمی مندرج نگران نباشد؛ فقط به جملاتی که بنده با حروف ایتالیک مشخص نموده ام دقت کنید تا ببینید که تحقیقات چگونه پیش می رود.)

"به مدت ۴۰ سال کلیه تلاش ها جهت درک سنتز پیشا زیستی قطعات زیرساختیِ ریبونوکلئوتیدی آر اِن اِی بر اساس این پیش فرض بود که زیرساخت های مزبور بایستی نتیجه ی تجمیع اجزاء

[134] Jack Szostak
[135] Powner, Gerland, Sutherland 2009

مولکولی آنها بوده باشد: زیرساخت نوکلئوتیدی[136] (که می تواند شامل آدنین، گوانین، سیتوزین یا اوراسیل[137] باشد)، یا همان قندِ ریبوز[138] و فسفات.[139] از میان بسیاری از دشواری هایی که در این زمینه به وجود آمده، ناامید کننده ترین آنها عدم توفیق در پیدا کردن راهی صحیح برای اتصال ترکیبات پیریمیدین__سیتوزین و اوراسیل__به ریبوز بوده است....ولی پاونِر و سایرین از طریق یک مسیر جایگزین امیدها در خصوص "اولین مدلِ آر اِن اِی" را زنده کردند. در این مسیر، فرض بر این است که در سنتز پریمیدین ریبونوکلئوتید،[140] قند و ساختار اولیه ی نوکلئوتیدی، هر دو نشات گرفته از یک پیش زمینه ی مشترک هستند. در این مسیر پیشنهادی، کل ساختار ریبونوکلئوتیدی بدون بکارگیری قند آزاد و مولکول های زیرساختی نوکلئوتیدی به عنوان عوامل واسطه شکل می گیرد. به همین خاطر، این دیدگاه اساسی در کنار مجموعه ای از نوآوری های دیگر، راهکار موثری را در جهت حل مساله سنتز ریبونوکلئوتیدی پیشا زیستی ارائه می دهد." (ژوستاک، ۲۰۰۹)

گِرِگ مِیِر[141] (۲۰۰۹)، به عنوان یک زیست شناس تکاملی نکته ی مهمی را در همین ارتباط متذکر می شود:

"جان سادِرلَند، یکی از همکاران پروژه ی مشترک با پاونِر که در آزمایشگاه او این کار صورت گرفت، قبل از اینکه راه حل را بیابد به مدت دوازده سال بروی این مساله کار کرد. اگر بعد از ده سال، تحقیقات خود را کنار می گذاشت چطور؟ آیا می توانستیم نتیجه گیری کنیم که هیچگونه سنتزی امکانپذیر نبوده است؟ خیر. این کار سندی بر بیهودگی انواع و اقسام استدلال هایی می باشد__از استدلال 'طراحی ازلی' گرفته تا 'خداوندِ خلاء ها [خداوند به عنوان پاسخ پرسش های بی پاسخ] و یا استدلال دیرباوریِ فردی__که شالوده شان بر مبنای جهل و نادانی استوار است."

[136] nucleobase
[137] adenine, guanine, cytosine, uracil
[138] ribose sugar
[139] phosphate
[140] pyrimidine ribonucleotide synthesis
[141] Greg Mayer

در طول این کتاب بنده از رویکرد مهندسی معکوس[142] استفاده خواهم نمود تا بر این اساس نشان دهم که هر موجود زنده ای محصول فرآیند های فیزیکی غیر اعجاز آمیزی است که تدریجاً عناصر لازم را تجمیع و پالایش نموده اند. نهایتاً نیز نتیجه فرآیندهای ذکر شده ایجاد نظام های زنده و یا نظام های مفروض واسطه ای هستند که گامی بسیار موثر در امر رسیدن به موجود زنده ای که امروزه می شناسیم برداشته اند. وقتی به توالی فرآیند ها به شکل برعکس و رو به عقب نگاه می کنیم بایستی بهبودهای طراحی به گونه ای رخ داده باشند که در نهایت به نظام هایی که در حال حاضر می بینیم منجر شده باشند. (در شُرُف کیش و مات هستیم. آیا پیشرفتی حاصل شده؟) تا زمانی که نظام های مذکور را بتوان دقیقاً "نظام های بازتولیدگر"[143] نامید، فرآیندهای درگیر فقط و فقط از جنس پیش تکاملی، نیمه داروینی، و نمونه هایی ناقص از تکامل از طریق انتخاب طبیعی بوده اند؛ این فرآیندهای پیش تکاملی به شکلی عمل می کردند که زمینه برای ترکیبات مختلف شیمیایی که احتمال شکل گیری و ثبات داشتند حاصل می شد بطوریکه در نهایت از دل این ترکیبات مولکولیِ زیرساختی حیات پدید آمد. موجود زنده بایستی به اندازه کافی انرژی کسب کند و زوال خود را به اندازه ای به عقب بیاندازد که بتواند رونوشتی مناسب از خود ایجاد کند. رویکرد مهندسی معکوس درتمام عرصه های علم زیست شناسی حضور فعال دارد و استفاده از آن جهت پژوهش در خصوص موضوع خاستگاه حیات امری واجب است. مهندسی معکوس همواره نگاهی بهینه گرایانه به شرایط دارد: ساده ترین ساختار شیمیایی ممکن که بتواند عمل الف را انجام دهد چیست؟ یا آیا پدیده ی الف آنقدر باثبات خواهد بود که زمینه برای بروز پدیده ب فراهم شود؟

طی مقاله ای بسیار حائز اهمیت، استیفن جِی گولد[144] و ریچارد لِوونتین[145] (۱۹۷۹) عبارتی را تحت عنوان "ذهنیت هالوهای خوشبین"[146] مطرح نمودند و از آن عمداً برای استهزاءی رویکرد 'تطبیق گرایانه'[147] در علم زیست شناسی استفاده کردند. رویکرد تطبیق گرایانه بر پایه ی این اصل بنا نهاده شده که هرکدام از اجزاء یک ارگانیسم برای هدف بخصوصی مفید هستند مگر آنکه

---

[142] *reverse engineering*
[143] *reproducing systems*
[144] Stephen Jay Gould
[145] Richard Lewontin
[146] Panglossian paradigm
[147] adaptationism

خلافش ثابت شود. منظور از مفید بودن یعنی اینکه هر یک از اجزاء نقش مفیدی را به عهده دارند، مثلاً پمپاژ خون، بهبود سرعت حرکتی، جلوگیری از عفونت، هضم غذا، رفع حرارت، جفت یابی و غیره. این نوع طرز تلقی در بطن رویکرد مهندسی معکوس قرار دارد و همانطور که قبلاً اشاره شد در این نوع رویکرد تمام اجزای موجود زنده به شکل موثری از نوعی کارکرد برخوردار هستند. (البته استثناهای شناخته شده ای هم در این ارتباط وجود دارند: بطور مثال، ویژگی هایی که زمانی در گذشته برای منظور خاصی مفید بوده اند ولی حالا فقط ردپای نامحسوسی از آنها بجای مانده و تا زمانیکه هزینه بر نباشند با آن موجود همراه خواهند بود. همچنین ویژگی هایی هم وجود دارند که کارکرد خاصی ندارند ولی "بطور اتفاقی در موجودات زنده به ثبات رسیده اند.")

طنز بکار رفته توسط گولد و لِوونتین در انتخاب عبارت فوق ذکر در واقع نوعی کاریکاتور بازیافت شده است. در نوشته مشهور وُلتِر[148] بنام کاندید،[149] شخصیتی به نام دکتر پانگلوس[150] [شخصیتی هالو و خوشبین] وجود دارد که در واقع کاریکاتوری موذیانه و مضحک از شخصیت فیلسوف مشهور، لایبنیتس[151] می باشد که معتقد بود جهان ما بهترین جهان ممکن می باشد. از منظر تخیل بیش فعالِ دکتر پانگلوس، هرگاه رو به گذشته بنگریم، هیچیک از تناقضات، عیوب و فجایع طبیعت بی حکمت نبوده و همگی لطفی از طرف خداوند بخشنده به ما به عنوان ساکنان خوش اقبال این جهان آرمانی بوده است. بطور مثال، "بیماری آمیزشی امری جدانشدنی از این جهان بی عیب و نقص است. چون اگر کریستوف کلمب که به قاره ی آمریکا سفر کره بود به این بیماری که نه تنها آلوده کننده و از بین برنده ی نسل انسان ها بلکه تهدیدی برای طبیعیت است دچار نمی شد، اکنون ما نه شکلات داشتیم و نه رنگدانه قرمز صنعتی." (نقل قول از گولد و لِوونتین ۱۹۷۹، ص ۱۵۱). خبرگان فلسفه ی لایبنیتس تاکید می ورزند که اگر بخواهیم عادلانه بنگریم، طنز ادبی ولتر نوعی بی انصافی در حق لایبنیتس است، ولی در اینجا به این موضوع نمی پردازیم. [پرسش ما در این مقال چیز دیگری است]. آیا استفاده مجدد گولد و لوونتین از این ایده ی فلسفی، نوعی کاریکاتور غیرمنصفانه از کاربرد پیش فرض "بِهینگی"[152] در زیست شناسی به حساب می آید؟ بله، و

[148] Voltaire
[149] *Candide*
[150] Dr. Pangloss
[151] Leibniz
[152] optimality

لذا دو اثر ناخوشایند نیز داشته است: نقد گولد و لوونتین بر تطبیق گرایی موجب ایجاد سوء برداشت توسط برخی از مخالفان نظریه تکامل شده به این صورت که تصور می کنند نقد تطبیق گرایی این دو محقق معادل با رد کل نظریه ی انتخاب طبیعی است، ضمن آنکه این مطلب باعث شده تا بسیاری از زیست شناسان متقاعد شوند که نه تنها بایستی کلام بلکه تفکر خود را نیز سانسور کنند، انگار که مهندسی معکوس نوعی ترفند غیرمجاز بوده که در صورت امکان این محققان بایستی از آن اجتناب کنند.

آن دسته از افرادی که بروی موضوع خاستگاه حیات سرگرم تحقیق و بررسی هستند، اعتنایی به نقد "پانگلوسیِ" روش های اتخاذیِشان نداشته اند چون می دانند که پیش فرض های راهبردیِشان به پیشبرد تحقیقات و پرهیز از امور بی ثمر کمک خواهد کرد. دلیلی وجود ندارد که واکنش های شیمیایی را بررسی کنیم که احتمالاً امکان تولید ساختار هدف (اجزاء شیمیایی مدنظر ما) را نداشته اند. مسلماً ریسک هایی هم در ارتباط با این راهبرد وجود دارند؛ همانطور که ژوستاک بروی این مساله تاکید می ورزد، برای سالیان متمادی محققان دچار این پیش فرض اشتباه بودند که مشخصاً بهترین و موثرترین راه برای تجمیع اجزاء نوکلئوتیدی و ریبوز روش مستقیم بوده است، و لذا این طرز تلقی باعث شد تا از گزینه انحرافی ظهور ریبونوکلئوتیدها از یک خاستگاه مشترک و واحد و بدون تکیه بر مراحل میانی که تا آن زمان ضروری به نظر می رسید غافل گردند.

در بازی شطرنج، حرکت گامبی[153] [تله] به راهبردی گفته می شود که طی آن فرد یک یا دو مهره را فدا می کند__چیزی شبیه عقب نشینی__ تا بتواند از یک جایگاه بهتر حرکت رو به جلوی بهتری را اجرا نماید. وقتی که در تلاش هستید تا حرکت حریف خود را پیش بینی کنید، تشخیص گامبی کار مشکلی خواهد بود چون در نگاه اول حرکت های گامبی، حرکت هایی معمولی به نظر می رسند که منجر به از دست دادن مهره می شوند و به همین خاطر قابل اعتنا نیستند، و البته که حریف شما هم آنقدرها خنگ نیست. ریسک مشابهی در رابطه با عدم توجه به روش های انحرافی ولی پرثمر، مهندس معکوس را در علم زیست شناسی احاطه می کند. فرانسیس کریک جمله ی معروفی در این ارتباط دارد که از آن به عنوان "قائده دوم اورگِل"[154] یاد نموده است: "تکامل از شما باهوش تر

[153] *gambit*
[154] Orgel's Second Rule

است." روش عجیب، تصادفی و بی هدفی که طی آن چرخ تکامل (و همچنین تکامل شیمیایی دوره پیشازیستی) راهکارهای غیرمنتظره ای را برای حل معماها آشکار می سازد نه تنها سندی بر وجود طراحِ هوشمند نیست بلکه دلیلی بر کنار گذاشتن مهندسی معکوس نیز به حساب نمی آید، چون اگر چنین کاری کنیم معنایش آن است که بطور کل پژوهشمان در این خصوص را رها کرده ایم؛ اتفاقاً این خود دلیلی برای شماست تا بر بازی مهندسی معکوس خود پای ورزی داشته باشید و آنرا بهبود ببخشید. در بازی شطرنج نیز اوضاع به همین صورت است، ناامید نشوید؛ از اشتباهات خود درس بگیرید و کاوش خود را تا سرحد ممکن خیال پردازانه در پیش بگیرید و همواره در نظر داشته باشید که فرضیات شما هرچقدر هم که امکانپذیر جلوه کنند بازهم احتمال رد شدن را خواهند داشت و شما بایستی با تکیه بر وجدان خود به دنبال رد فرضیاتتان باشید.

حال در اینجا به یک مثال گامبی در رابطه با خاستگاه حیات اشاره می نمایم. ابتدا به ساکن، گرایش پیش فرض ما به این سمت و سو خواهد بود که اولین موجود زنده ی بازتولیدگر قطعاً بایستی (برحسب شرایط محیطی آن زمان بروی کره زمین) ساده ترین شکل ممکن از حیات را دارا می بوده، یعنی اول از همه، اولین ها: ساده ترین رونوشت ساز ممکن را متصور شوید و سپس ادامه ی کار را براساس آن مبنا پیش ببرید. ولی چنین چیزی به هیچوجه ضروری نیست. بنده فکر می کنم که نه تنها ممکن است بلکه محتمل تر است که یک ترکیب شیمیایی تصادفی [باد آورده]،[155] هزینه بَر، کُند، پیچیده و بی ظرافت به سبک کارتون های روب گُلدبِرگ[156] [تجهیزات تودرتو فقط برای انجام یک کار ساده]، اولین "رونوشت ساز"[157] حیات بوده ولی بعد از اینکه بازتولید (رونوشت) توسط او برای اولین بار انجام شد، "بازتولیدگرِ پُردَنگ و فَنگ"[158] مزبور در رقابت با خویشاوند خود هر بار دچار شکل و ساختار ساده تری می شد. بسیاری از حیرت انگیزترین حقه های شعبده بازی بر پایه ی این اصل استوار است که تماشاچیان به هیچوجه مراحل پرزحمت و مضحکی که یک شعبده باز باید برای اجرای نمایش و ایجاد بهت و حیرت از قبل بگذارند را در ذهنشان متصور نشوند. اگر بخواهید که شعبده بازان را به روش مهندسی معکوس تحلیل کنید، بایستی همواره به

---

[155] *objets trouvés*
[156] Rube-Goldberg
[157] replicator
[158] ungainly replicator

خود یادآور شوید که آنها هیچ اِبا و واهمه ی از انجام هزینه های گزاف برای دستیابی به اثرات "بسیار جزئی" که بتوانند از آنها به نفع خود بهره برداری کنند، ندارند. طبیعت هم هیچ اِبایی ندارد___البته بودجه ای هم ندارد، ولی به اندازه ی کافی وقت دارد.

صحبت از بهبود یا پیشرفت در فرآیند کند و متغیر شکل گیری حیات به معنای افتادن در دامان قضاوت ارزش مآبانه نیست (که البته بایستی توافق داشته باشیم که اصلاً چنین امری در علم هیچ جایگاهی ندارد) بلکه مهر تاییدی بر همیشگی بودن لزوم ثبات و کارآمدی در تمام موجودات زنده است. شما اگر مایلید می توانید تصور کنید که زیست شیمیدان ها بروی چگونگی به وجود آمدن چیزی به شدت ناگوار مشغول فعالیت هستند، چیزی مثل 'دستگاه میرایی' و یا 'اشعه ی بازتولیدگر مرگ.' ولی در هر صورت حتی اگر محققان چنین دیدگاهی هم داشته باشند باز هم مجبورند تا بررسی های خود را بر مبنای طرق احتمالی و فرضی که منجر به ایجاد حیات"ناگوار و دهشتناک" شده پایه ریزی نمایند، و البته که ممکن است بعد از کشف خود نسبت به مهارت بکار رفته در این طراحی دچار بهت و حیرت شوند. بنده در ادامه مطالب بیشتری را در خصوص پیش فرض ها و مفهومات ضمنی مهندسی معکوس در زیست شناسی بیان خواهم نمود. امیدوارم هر کسی که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر تبلیغات نادرست گولد و لوونتین بر علیه تطبیق گرایی به عنوان عاملی مخرب قرار گرفته و لذا بر همین اساس نظر به رد پروژه ی بنده داشته است با مطالعه ی توضیحات پیشگیرانه این بخش در صدور حکم خود درنگ کرده باشد. برخلاف پنداشتی که به وسیله ی این مقاله مشهور بسط و گسترش پیدا کرده، تطبیق گرایی زنده و فعال است؛ مهندسی معکوس زمانیکه با دقت فراوان به احتمالات و الزامات انجام بپذیرد، نه تنها راه اصلی جهت نیل به کشفیات در علم زیست شناسی است بلکه تنها راه منتهی به کشفیات در رابطه با خاستگاه حیات در دنیای پیچیده ی شیمیایی پیشازیستی نیز می باشد (پی نوشت ۸).

در بخش بعدی از منظر فلسفی تری به موضوع خاستگاه حیات به عنوان خاستگاه دلایل‌خواهم نگریست. آیا عاملی در مقام طراح در طبیعت وجود دارد و یا کلاً آنچه که هست طراحی است؟ اگر زیست شناسی تکاملی را به عنوان گونه ای از مهندسی معکوس در نظر بگیریم، آیا معنای ضمنی این فرض آن خواهد بود که در چیدمان صورت گرفته در اجزاء ساختاری موجودات زنده، دلایلی در

پس پرده وجود دارد؟ اگر وجود دارد، این دلایل متعلق به کیست/چیست؟ و یا آیا اساساً امکان دارد دلایل فاقد مدلل باشد و طرحی فاقد طراح؟

پی نوشت ۶: نه هِرمان گورینگ[159] و نه هاینریش هیملِر.[160] بر طبق ویکیپدیا، این نقل قول که اغلب آنرا به افرادی به غیر از گوینده ی اصلی آن نسبت داده اند اولین بار در یک متن نمایشنامه ی نازی توسط هانس یوست[161] مطرح گردید.

پی نوشت ۷: در خصوص طراحی هوشمند توسط انسان، بنده مطالب زیادی برای گفتن دارم. ولی در این کتاب تقریباً سخن دیگری در خصوص نظریه ی طراحی هوشمند به وسیله ی یک عامل فرا انسانی (به عنوان آخرین موج از تبلیغاتِ نادرست خلقت گرایان) نخواهم داشت.

پی نوشت ۸: نظر پیشنهادی نیکولای رِندو[162] به بنده اینچنین بود که پیام اصلی مقاله ی مشهور گولد و لوونتین این است که "حواستان به گامبی ها باشد." مسماً برای هر محققِ تطبیق گرایی پیروی از این توصیه مفید است. اگر این آن چیزی است که گولد و لوونتین منظور نظرشان بوده، پس موفق به انتقال آن به مخاطبان متخصص و عامی خود نشده اند چون مخاطبان ایشان بروی این مطلب اصرار می ورزند که این مقاله سندی رسمی در جهت تنزل جایگاه تطبیق گرایی به عنوان خصیصه ی اصلی تفکر تکاملی می باشد.

---

[159] Hermann Göring
[160] Heinrich Himmler
[161] Hans Johst
[162] Nikolai Renedo

بخش ۳

در باب خاستگاه دلایل

مرگ یا نوزایش غایت شناسی؟

داروین غالباً به خاطر رد آموزه ی پرنفوذ و تاثیرگذار ارسطو کسب شهرت نموده است. ارسطو معتقد بود که هر آنچه که در جهان وجود دارد دارای هدف (مقصود)[163] است، با این مفهوم که هدف وسیله را توجیه می کند، یا همانطور که در زبان فرانسوی گفته می شود: دلیل بودن.[164]

ارسطو چهار پرسش [علل چهارگانه] را معین نمود که می توان آنها را راجع به هر چیز مطرح کرد:

۱. از چه چیزی ساخته شده، (علت مادی[165])؟

۲. ساختارش چیست، (علت صوری[166])؟

۳. چگونه فعلیت آن آغاز گردید، (علت فاعلی[167])؟

۴. هدف، حکمت یا غایت آن چیست، (علت غایی[168])؟

---

[163] end
[164] *raison d'être*
[165] *material cause*
[166] *formal cause*
[167] *efficient cause*
[168] *telic cause*

معادل یونایی ’غایت، ‘ تِلوس[169] می باشد و واژه ی ’غایت شناسی‘[170] در زبان انگلیسی بر گرفته از همین ریشه است. اغلب اینطور عنوان می شود که علم مساله ی غایت را رفع کرد و ما بایستی از داروین به خاطر این کار سپاسگزار باشیم. کارل مارکس[171] (۱۸۶۱) در قدردانی خود از کتاب خاستگاه گونه ها[172] جمله ی معروفی در این ارتباط بیان نمود: ”در اینجا نه تنها برای اولین بار ضربه ی مهلکی از سوی علوم طبیعی به غایت شناسی وارد می شود بلکه معنای عقلانی هر چیز به شکل عینی گرایانه تبیین می گردد.“

ولی در نگاهی ریزبینانه تر متوجه می شویم که در واقع آنچه مارکس مطرح نمود کلامی دو پهلو در میانه ی دو نوع رویکرد است که تا به امروز نیز از آنها دفاع شده است:

بایستی تمام فرمول سازی های غایت شناسانه را از دایره ی علوم طبیعی حذف نماییم

یا

اکنون که می توانیم معنای عقلانی پدیده های طبیعی را به شکل عینی گرایانه و بی نیاز از ایدئولوژی های باستانی (از قبیل کمال گرایی ،[173] خالقان هوشمند[174] و سایر موارد مشابه) تبیین کنیم، می توانیم غایت شناسی کهنه را با غایت شناسی جدید داروینی جایگزین نماییم.

این رویکرد دو پهلو به آداب و گفتار بسیاری از دانشمندان متفکر حال حاضر نیز شدیداً گره خورده است. از یک سو، زیست شناسان به شکل مستمر و فراگیر به انواع کارکرد[175] در زمینه های مختلف اشاره می کنند. بطور مثال، در زمینه های رفتار: مثلاً چرا و تعیین قلمرو. اندام: مثلاً چشم و کیسه ی هوا. ”دستگاه های“[176] زیرسلولی: مثلاً ریبوزوم.[177] سیکل های شیمیایی: مثلاً سیکل کِرِبز.[178]

---

[169] *telos*
[170] Teleology
[171] Karl Marx
[172] *Origin of Species*
[173] entelechy
[174] Intelligent Creators
[175] *function*
[176] machinery
[177] ribosome
[178] Krebs cycle

ماکرو مولکول: مثلاً موتور پروتئین[179] و هموگلوبین.[180] ولی برخی از زیست شناسان و فیلسوفان علمِ زیست شناسی حس خوبی از بابت این ادعاها ندارند و اصرار می ورزند که تمام اشارات به کارکردها و اهداف تنها و تنها به جهت اختصار و استعاره است، و لذا اگر بخواهیم به شکل دقیق صحبت کنیم چیزی به نام کارکرد، مقصود یا غایت شناسی در این جهان وجود ندارد. در اینجا شاهد اثرات یکی دیگر از نیروهای منحرف کننده ی تخیل که به وسیله ی جاذبه ی دکارتی ایجاد شده است هستیم. جذابیت تفکر دکارتی به قدری اغواگرانه است که برخی تصور می کنند هرگاه احتمال ابتلا به مفهوم های پیشا علمی (مفهوم هایی در رابطه با روح و جان، غایت شناسی ارسطویی و مواردی نظیر آن) وجود داشته باشد، بهترین اقدام جهت مقاومت در برابر آنها در پیش گرفتن رویکردی اجتناب گرایانه و دوری مطلق از این مفهوم ها و تکیه به مطالب مطلقاً علمی می باشد. این رویکرد، در اکثر مواقع به نظر مناسب می آید: جراحی که در حال تخلیه ی تومور از بدن بیمار است، به همراه تومور بخش قابل توجهی از بافت "پیرامونی" را به جهت حصول اطمینان کامل از بدن فرد جدا می کند؛ یا در مثالی دیگر، رهبران سیاسی همواره حاشیه های امنی را برای خودشان ایجاد می نمایند تا بتوانند ایدئولوژی ها و یا حتی حربه های خطرناک را از خود به دور نگه دارند.

کمی شلوغ کاری و هیاهو موجب می شود تا افراد همواره حواسشان جمع باشد. در میان القابی که به غایت شناسان مُصِر نسبت داده می شود می توان به "کژپنداری داروینی"[181] (فرانسیس ۲۰۰۴؛[182] گادفری-اسمیت ۲۰۰۹[183]) و "نظریه پردازان توطئه"[184] (روزنبِرگ ۲۰۱۱)[185] اشاره نمود. البته امکان دفاع از موضعی میانه که از برخی زیاده روی های غایت شناسانه حذر می کند ولی مطالبی نسبتاً معقولانه تر و چارچوب مدار تر در رابطه با کارکرد را مجاز می شمارد نیز وجود دارد، و لذا فلاسفه دیدگاه هایی را بر همین اساس مطرح نموده اند. احساس می کنم بسیاری از دانشمندان متصورند که چنین جایگاه منطقی و میانه رویی وجود دارد و بر طبق کتب یا مقالاتی که

[179] motor protein
[180] hemoglobin
[181] Darwinian paranoia
[182] Francis 2004
[183] Godfrey-Smith 2009
[184] conspiracy theorists
[185] Rosenberg 2011

آنها سال ها پیش خوانده اند از جایگاه مزبور دفاع متناسبی به عمل آمده است. اگرچه، تا آنجا که بنده خبر دارم هیچ متن کلاسیکی مبتنی بر این اجماع نظر وجود ندارد (پی نوشت ۹) و بسیاری از دانشمندان که بی هیچ غرضی به "کارکرد" چیزهایی که سرگرم پژوهش آنها هستند اشاره می کنند همچنان بر این نکته تاکید دارند که هرگز مرتکب گناه غایت شناسی نخواهند شد.

یکی دیگر از نیروهای درگیر در اینجا تمایل جهت اجتناب از صحه گذاشتن بر نظرات هواداران خلقت گرایی و طراحی هوشمند است. وقتی ما صحبت از هدف و طراحی در طبیعت می کنیم، (ظاهراً) نیمی از ادعای آنها را عملیاتی نموده ایم؛ لذا برخی معتقدند که بایستی کلاً از بکارگیری چنین درونمایه هایی دوری جست و تاکید داشت که اگر بخواهیم به شکل دقیق بیان کنیم، هیچ چیزی در کره زمین طراحی نشده مگر اینکه بدست انسان طراحی شده باشد. راه و روش طبیعت برای ایجاد نظام های پیچیده (انواع اندام، رفتار و غیره) با راه و روش یک صنعت کار یا هنرمند بسیار متفاوت است و به همین خاطر نبایستی از یک کلام واحد جهت توصیف این دو مقوله استفاده نماییم. بر این اساس ریچارد داوکینز[186] در سال ۱۹۹۶ به عبارتی به نام ویژگی های طراحی گونه[187] (چیزی شبیه به یک طراحی) در ارگانیسم ها اشاره کرد و در کتاب حکایت اجداد[188] (۲۰۰۴) چنین اظهار نظر نمود: "توهم طراحی که به واسطه ی نظریه ی انتخاب طبیعی داروین مورد توجه قرار گرفت به شدت تاثیرگذار است" (ص ۴۵۷). بنده شخصاً با این سخت گیری افراطی که ممکن است اثرات سوئی نیز به دنبال داشته باشد مخالفم. چند سال پیش بطور تصادفی گفتگوی چند دانشجوی رشته پزشکی دانشگاه هاروارد را در یک میخانه شنیدم که از پیچیدگی های موجود در ساختار پروتئین درون سلولی شگفت زده بودند. یکی از آنها با تعجب گفت، "چگونه ممکن است با وجود این همه نظم و طراحی کسی به تکامل باور داشته باشد!" سایر دانشجوها نیز درنگ نکردند و نظر خود را هر آنچه که بود ابراز نمودند. چرا باید فردی چنین سخنی را مطرح کند؟ تکامل گرایان نه تنها از پیچیدگی موجود در طبیعت خجل نیستند بلکه از آن لذت نیز می برند! کشف و تبیین تکامل پیچیدگی های درون سلولی که حاکم بر حیات سلول است یکی از برگ های زرین میکروبیولوژی تکاملی در سال های اخیر بوده است. ولی نظرات دانشجوی فوق ذکر حاکی از

[186] Richard Dawkins
[187] *designoid*
[188] *The Ancestors' Tale*

باب شدن فراگیر نوعی طرز تلقی می باشد که اشاره بر آن دارد که زیست شناسان تکاملی از "پذیرش" و "تصدیق" جلوه های طراحی در طبیعت رویگردان هستند. البته انتظار می رود که مردم بهتر از اینها بدانند، دستکم دانشجویان پزشکی اینطور باشند!

در همین ارتباط کریستوف شونبورن،[189] اسقف اعظم کلیسای کاتولیک وین، مطلب ناروایی را در نشریه ی نیویورک تایمز تحت عنوان "یافتن طراحی در طبیعت"[190] به چاپ رساند (۷ جولای ۲۰۰۵). جماعت هوادار مبحث طراحی هوشمند ایشان را متقاعد نمودند تا نظریه ی انتخاب طبیعی را بر این مبنا که این نظریه توانایی تبیین تمام طراحی ها و نظام های موجود را ندارد انکار کند.

" کلیسای کاتولیک در عین حال که دست علم را در خصوص پرداختن به تاریخ بسیاری از جزئیات حیات بروی زمین باز گذاشته، تصریح می کند که در سایه ی روشنگری عقل و شعور، انسان به طرز سریع و روشنی هدف و طراحی موجود در دنیای طبیعی و از جمله موجودات زنده را تشخیص می دهد. تکامل به مفهوم برخورداری از اجداد مشترک ممکن است صحیح باشد، ولی تکامل به مفهوم نئوداروینی آن___فرآیندی بی هدف و بی برنامه و تشکیل شده از گوناگونی تصادفی و انتخاب طبیعی ___خیر. هر نظام فکری که سند متقن وجود طراحی در دل زیست شناسی را انکار و یا مردود بشمارد، یک ایدئولوژی است، نه علم."

در کدام جبهه می خواهیم مبارزه کنیم؟ آیا می خواهیم تلاش کنیم که عوام را قانع نماییم که واقعاً طراحی و نظام حیرت انگیزی که در تمام ارکان زیست شناسی وجود دارد را نمی بینند؟ یا، ترجیح می دهیم آنها را قانع کنیم که آنچه داروین به ما نشان داده این است که امکان وجود طراحی___طراحیِ واقعی، تا سر حد ممکن___بدون طراح هوشمند[191] هم وجود دارد؟ تا همینجای کار ما موفق شده ایم تا دنیا را متقاعد کنید که اتم ها 'اتمی' نیستند، و یا این زمین است که به دور

[189] Christoph Schönborn
[190] Finding Design in Nature
[191] Intelligent Designer

خورشید می گردد. حال چرا باید از این وظیفه ی روشنگرانه پا پس بکشیم که امکان وجود طراحیِ بدون طراح هم وجود دارد؟ بنابراین، بنده در اینجا (بار دیگر و با تاکیدی جدید) از ادعای ذیل دفاع می نمایم:

"کره زمین کاملاً اشباع از طراحی، هدف و دلایل است. آنچه بنده "موضع طراحی" می نامم ویژگی های کل جهان زنده را پیش بینی و تبیین می نماید. این پیش بینی و تبیین با استفاده از همان پیش فرض هایی انجام می شود که وقتی مصنوعات طراحانِ (تا حدودی) هوشمندِ انسانی را مهندسی معکوس می نماییم خیلی خوب بکار می آیند."

وقتی قصد داریم تا پدیده ها را درک، تبیین و یا پیش بینی کنیم، سه موضع یا سه راهبرد متفاوت ولی بسیار مرتبط را می توانیم اختیار کنیم: موضع فیزیکی،[192] موضع طراحی[193] و موضع اِسنادی[194] (دنت، ۱۹۷۱، ۱۹۸۱، ۱۹۸۳، ۱۹۸۷، و غیره). 'موضع فیزیکی' نسبت به سایر گزینه ها دارای کمترین ریسک ولی در عین حال دشوارترین گزینه است؛ به پدیده ی مد نظر خود در قالب یک پدیده ی فیزیکی می نگرید، از قوانین فیزیک پیروی می کنید، و سپس با تکیه بر ادراک دشوار مباحث علم فیزیک، رویداد بعدی را پیش بینی می کنید. 'موضع طراحی' فقط در رابطه با چیزهایی بکار می رود که مورد طراحی قرار گرفته اند و دارای کارکرد یا هدف باشند، حال چه مصنوعات و چه موجودات زنده یا اجزاء این دو. 'موضع اِسنادی' در اصل در رابطه با چیزهایی بکار می رود که به گونه ای طراحی شده اند که از اطلاعات برای تحقق کارکردهایشان استفاده می کنند. موضع اِسنادی به این شکل کار می کند که آن چیزی که مد نظر ما می باشد را در مقام یک عاملِ [نهاد] خردمند می بینیم و لذا "باورها،" "تمایلات" و "خرد" را به آن چیز نسبت می دهیم و سپس پیش بینی خواهیم نمود که آن چیز به شکل خردمندانه رفتار خواهد کرد.

[192] physical stance
[193] design stance
[194] intentional stance

تکامل از طریق انتخاب طبیعی بخودی خود امری "طراحی شده" یا "عاملی با مجموعه ای از اهداف" نیست، ولی در عین حال به گونه ای عمل می کند که انگار این طور است (به عبارت دیگر، تکامل از طریق انتخاب طبیعی 'نقش خالی' طراح هوشمند را پر می نماید): تکامل از طریق انتخاب طبیعی، مجموعه ای از فرآیندها می باشد که برای چیزهایی که قرار است به نحوی از انحاء [در طبیعت] چینِش شوند، دلایلی را "شناسایی می کند" و "می یابد". تفاوت عمده میان دلایل یافت شده به وسیله تکامل و دلایل یافت شده به وسیله ی طراحان انسانی این است که مورد موخر بطور معمول (ولی نه همیشه) در ذهن خودِ طراحان نمود پیدا می کند، در حالیکه دلایل یافت شده به وسیله ی انتخاب طبیعی برای مرتبه ی اول توسط پژوهشگرانِ انسانی که موفق به مهندسی معکوس محصولات طبیعت شده اند ارائه می گردد. کتاب داوکینز تحت عنوان ساعت ساز نابینا[195] (۱۹۸۶) به زیبایی ماهیت به ظاهر متناقض این فرآیندها را به تصویر می کشد: این فرآیندها از یک سو غیرهدفمند، بی عقل و بی جهت هستند و از سوی دیگر تعداد بیشماری محصولات طراحی شده را تولید می کنند که بسیاری از این محصولات، خود به هنروران قابلی بدل می گردند (موجودات لانه ساز، تار ساز و غیره) و تعداد انگشت شماری نیز به طراحان هوشمند و معماران تبدیل می شوند: ما، انسان ها.

فرآیندهای تکاملی به همان نحوی اهداف و دلایل را به عرصه ی وجود آوردند که قابلیت مشاهده ی رنگ ها (و لذا خودِ رنگ ها) را: یعنی هر دو به صورت تدریجی. اگر ما درک کنیم که چگونه دنیای بشریِ دلایلِ ما از دل یک دنیای ساده تر رشد و نمو کرده، آن وقت است که خواهیم دید اهداف و دلایل برایمان به اندازه ی رنگ ها و یا به اندازه ی خودِ زندگی واقعی هستند. آن دسته از اندیشمندانی که اصرار دارند داروین، غایت شناسی را به دور انداخته بایستی به جهت ادای تمام و کمال مطلب هم که شده این حرف را هم به سخنان خود اضافه کنند که مضافاً این علم بوده که غیرواقعی بودن رنگ ها و حیات را به ما نشان داده است. هر آنچه هست اتم است و اتم ها نه رنگی هستند و نه زنده. چگونه ممکن است تجمیع چیزهای غیررنگی و غیرزنده به چیزهای رنگی و زنده بدل گردد؟ این پرسشی تجاهلی است که (نهایتاً) می توان و بایستی به آن پاسخ داد. اکنون می خواهم از این ادعا دفاع کنم که برای آنچه پروتئین ها، باکتری ها، درختان، جانوران و ما انجام می

[195] *The Blind Watchmaker*

دهیم دلایلی وجود دارد. (و البته که رنگ ها هم وجود دارند، و بله، ویرجینیا،[196] حیات واقعاً وجود دارد.)

معناهای متفاوت از واژه "چرا"

شاید بهترین روش جهت پی بردن به واقعیت، یا همان وجود 'دلایل' در جای جای طبیعت، تعمق در خصوص معناهای متفاوت واژه ی "چرا"[197] باشد. در زبان انگلیسی این واژه حالت دو پهلو دارد که طی دو عبارت ذیل آنها را مشخص می نماییم:

"به چه منظور ؟"[198]

"چگونه ؟"[199]

"چرا دوربینت را به من می دهی؟" پرسش این است: این کار را به چه منظور انجام می دهی؟

"یخ چرا بروی آب غوطه ور می ماند؟ پرسش این است: ساختار شکل گیری یخ چگونه است که موجب می شود از چگالش کمتری نسبت به آب برخوردار باشد؟

پرسش"چگونه" در خصوص "روایت فرآیندِ"[200] یک پدیده می باشد و پاسخ به آن نیز، فرآیند مزبور را تبیین می نماید، البته بدون آنکه به چرایی (به دلیل) آن اشاره ای داشته باشد. "چرا آسمان آبی است؟" "چرا ماسه های لب ساحل به لحاظ ابعادی غربال شده اند؟" "چرا زمین چند لحظه پیش لرزید؟" "چرا صدای شدیدی با صاعقه همراه است؟" "چرا گِل خشک به آن سبک و سیاق ترَک می خورد؟" و یا "چرا پَره ی توربین از کار افتاد؟" البته برخی افراد مایلند تا پرسش چرایی غوطه ور بودن یخ در آب را در قالب پرسشی برای یافتن دلیل در جهان بی جان—احتمالاً دلیلی الهی— یا همان "به چه منظور" تعبیر نمایند. ("گمان می کنم که مشیت الهی بر این بود که ماهی ها در زمستان زیر یخ بتوانند زندگی کنند، پس اگر دریاچه ها از کف تا سطح یخ می زدند، زندگی برای ماهی ها دشوار

---

[196] Virginia
[197] why
[198] *what for?*
[199] *how come?*
[200] *process narrative*

می شد.") ولی تا زمانیکه برای پرسش "چگونه" پاسخی در قالب علم فیزیک یا شیمی داشته باشیم، مطرح کردن پرسش فراتر از آن، بدگمانی و شک به نظر خواهد رسید.

این چهار پرسش را با یکدیگر مقایسه کنید:

۱.دلیل اینکه چرا سیاره ها کروی شکل هستند را می دانید؟

۲.دلیل اینکه چرا بلبرینگ ها کروی شکل هستند را می دانید؟

۳.دلیل اینکه چرا سیارک ها کروی نیستند را می دانید؟

۴.دلیل اینکه چرا تاس کروی نیست را می دانید؟

واژه ی "دلیل"[201] در هر چهار پرسش مورد قبول می باشد (دستکم به گوش من که اینطور است__به گوش شما چگونه است؟)، ولی پاسخ به پرسش های (۱) و (۳) دلیلی را ارائه نمی دهد (دلیلی در کار نیست)؛ پاسخ های (۱) و (۳) بیانگر علت،[202] یا روایت فرآیند می باشند. البته متاسفانه در برخی موقعیت ها، واژه "دلیل" با واژه ی "علت" مترادف می شود. پرسش های (۲) و (۴) را می توانید در قالب روایت فرآیند و با استفاده از جملات اینچنینی پاسخ دهید: "خب، بلبرینگ از زنجیره ای از ساچمه تشکیل که موجب چرخش فلز دور آن می گردند...تاس هم به خاطر قالبی که در آن ساخته شده شکل مکعبی دارد..." ولی بایستی توجه داشت که این روایات "دلیل" به حساب نمی آیند. البته گاهی اوقات افراد در تشخیص این پرسش های متفاوت سردرگم می شوند. نمومه ی بیاد ماندنی از این حالت در مناظره ی بنده با یکی از پیروان سرسخت مکتب رفتارگرایی اِسکینر[203] بنام لو مایکلز[204] در دانشگاه وسترن میشیگان[205] در سال ۱۹۷۴ اتفاق افتاد. بنده مقاله ای را تحت عنوان "نهان یابی اسکینر"[206] (موجود در مجموعه مقالات بِرین اِستورمز ۱۹۷۸)[207] ارائه داده بودم، و مایکلز نیز در رد مطلب بنده شِمه ای جسورانه از ایدئولوژی رفتارگرایی

[201] reason
[202] *cause*
[203] Skinnerian behaviorism
[204] Lou Michaels
[205] Western Michigan University
[206] Skinner Skinned
[207] *Brainstorms* 1978

را مطرح نمود. لذا بنده اینگونه واکنش نشان دادم: "ولی لو چرا این حرف را میزنی؟"، و لو بلافاصله اینگونه جواب داد: "چون در گذشته از همین حرف، نتیجه مثبت عایدم شده." آنچه بنده در طلبش بودم یک دلیل بود___دلیلی از جنس "به چه منظور"___ولی آنچه در قالب پاسخ دریافت کردم چیزی نبود جز روایت یک فرآیند___یا همان پاسخی از جنس "چگونه". تفاوتی بین این دو وجود دارد و عدم توجه پیروان مکتب اسکینر در پرداختن به این وجه تمایز بایستی زنگ خطری جدی برای دانشمندان اثبات گرا باشد بطوریکه اگر قرار باشد آنها پرسش "به چه منظور" را کنار بگذارند هزینه ی سنگینی در رابطه با ادراک پدیده ها خواهند پرداخت.

دو جمله ی ابتدای این کتاب اینها بودند: ذهن چگونه وجود دارد؟ و چگونه ممکن است که ذهن توامان چنین پرسشی را مطرح کند و به آن پاسخ هم بدهد؟ اینها پرسشی از جنس روایت فرآیند هستند، و این دقیقاً همان چیزی است که بنده قرار است در این کتاب ارائه دهم. ولی این روایت به شکلی خواهد بود که در خلال روند خود به چگونگی وجود "به چه منظور" نیز خواهد پرداخت.

تکاملِ "چرا": از "چگونه" تا "به چه منظور"

تکامل از طریق انتخاب طبیعی با "چگونه" آغاز می شود تا "به چه منظور" برسد. ما با جهان بی جانی راه خودمان را آغاز می کنیم که در آن نه اصلاً خبری از دلیل است و نه مقصود، ولی در عین حال فرآیند هایی در دل آن در جریان هستند: سیارات در حال گردش، جزر و مد، انجماد، ذوب، فوران های آتشفشانی، و بیشمار واکنش های شیمیایی. برخی از همان فرآیندها از سرِ تصادف موجب ایجاد فرآیندهای دیگر می شوند و آن فرآیندهای دیگر نیزخود سبب شکل گیری یکسری دیگر از فرآیندها می گردند تا اینکه در "مقطعی" (منتظر جمله ی بدیعی نباشید) ما (انسان ها) شرایط را برای توصیف دلایل چینش چیزها به شکلی که امروز هستند را مناسب می یابیم. (چرا ما آنرا مناسب می یابیم، و چگونه به این حالت [کیفیت] ذهنی رسیدیم؟ صبور باشید، پاسخ بزودی مشخص خواهد شد.)

یکی از ویژگی های اصلی تعاملات انسانی و یکی از آن موارد اختصاصی گونه ی ما ، عمل پرسش و پاسخ، درخواست برای تبیین، توجیه انتخاب ها و اَعمال، و سپس قضاوت، تایید و یا تکذیب در چرخه ی مکرری از بازی "چرا؟" می باشد. بچه ها خیلی زود وارد این بازی می شوند و اغلب بیش از آنچه که انتظار می رود در نقش خود فرو می روند و صبر و تحمل والدینشان را [با تکرار مکرر این پرسش] بارها می آزمایند. "چرا داری چوب رو اره میکنی؟" "دارم یه درِ جدید میسازم." "چرا داری یه درِ جدید میسازی؟" "که بتونیم وقتهایی که میریم بیرون درِ خونرو ببندیم." "چرا باید درِ خونرو ببندیم وقتی میریم بیرون؟" ..."چرا نمیخوایم غریبه ها وسایلمون رو ببرن؟" ..."چرا وسایل داریم؟" شیوایی و روان بودن ما در انجام فرآیند پرسش و پاسخ جهت بررسی دلایل، سندی بر اهمیت آن در زندگی تک تک ما انسان ها می باشد: ظرفیت ما در ارائه واکنش درخور و مناسب به 'عمل بررسی دلایل' ریشه ی مقوله ی مسئولیت[208] می باشد. (آنسکومب ۱۹۵۷)[209] کسانی که از تبیین اَعمال خود عاجزند و یا دلایلی که دیگران برای آنها برمی شمارند تغییری در آنها ایجاد نمی کند، آنهائیکه نسبت به کلام قانع کننده ی مشاوران "ناشنوا" هستند، این قضاوت در موردشان صحیح است که سوء مسئولیت دارند و لذا قانون با آنها به نحوی متفاوت برخورد خواهد نمود.

اَعمال متقابلی مانند درخواست اطلاع از دلایل افراد و یا ارزشیابی دلایل جهت اتخاذ تصمیم تمام ساعات روز و شب ما را پر نمی کند، ولی نقشی عمده ای در تنظیم اقدامات، هدایت خردسالان به نقش های لازم در بزرگسالی و نهادینه سازی هنجارهای قضاوتی ما ایفا می کنند. به قدری نقش این عمل در زندگی ما پررنگ است که گاهی اوقات حتی برایمان تصور اینکه چگونه سایر گونه های اجتماعی___ مثلاً، دلفین ها، گرگ ها و یا شامپانزه ها___ بدون آن به زندگی ادامه می دهند برایمان دشوار است. کوچک ترها چگونه بدون اینکه کسی به آنها بگوید به موقعیت و محدودیت های حاکم بر خودشان پی می برند؟ فیل ها چگونه اختلافات خود بر سر زمان و مقصد حرکت را حل می کنند؟ علامات ظریف غریزی جهت تایید یا رد بایستی کافی باشد، و البته ما بایستی به یاد داشته باشیم که هیچ گونه ی دیگری در سطحی که ما انسان ها درگیر رفتارهای پیچیده ی تعاملی خود هستیم درگیر این مسائل نمی باشد.

---

[208] *responsibility*

[209] Anscombe 1957

ویلفرید سِلارز،[210] به عنوان فیلسوفی از دانشگاه پیتسبِرگ،[211] اقدام به 'استدلالِ تعاملی' را خلق یا ایجاد "فضای استدلالیِ دلایل"[212] توصیف نمود (۱۹۶۲) و بر این اساس نسلی از فلاسفه ی پیتسبرگ به رهبری رابرت براندوم[213] و جان هِیگلَند[214] را تحت تاثیر قرار داد تا آنها این حوزه را به دقت مورد کندوکاو قرار دهند. در این فضا، حرکت های مجاز کدام ها هستند، و چرا؟ ملاحظات جدید چگونه وارد این فضا می شوند و نحوه ی برخورد با تخلف چگونه است؟ فضای دلایل محدود به یکسری هنجارها و درک متقابلِ چگونگی اقدامات می باشد__راه درست و غلط در "بازیِ دلیل آوری."[215] هرجایی که پای دلایل وسط بیاید، زمینه و نیاز برای نوعی توجیه و یا امکان تصحیح در صورت بروز اشتباه فراهم می گردد.

همین "وَجه هنجاری"[216] شالوده ی اخلاقیات است: قابلیت درک چگونگی باید و نبایدها در 'امر دلیل آوری' به عنوان یک پیش شرط برای درک چگونگی باید و نبایدها در 'امر زندگی اجتماعی' محسوب می گردد. چرا و چگونه چنین عملی و قوائد مربوط به آن عمل ظهور پیدا کردند؟ چنین چیزی همیشه وجود نداشته است، ولی اکنون وجود دارد. چگونه و به چه منظور؟ فلاسفه ی پیتسبرگ به این پرسش نپرداخته اند که "چگونه شد که اینطور شد؟" بنابراین مجبوریم گمانه زنی های دقیقی از طرف خودمان در رابطه با تکامل بازی "دلیل آوری" را به تحلیل آنها الحاق نماییم. سعی خواهم نمود تا نشان دهم که عدم توجه به این پرسش موجب شده تا فلاسفه ی پیتسبرگ وجه تمایز میان دو قِسم هنجار متفاوت و انواع حالات تصحیح مرتبط با آنها را که بنده وجه هنجاری اجتماع محور[217] و وجه هنجاری ابزار محور[218] می نامم از قلم بیاندازند. وجه هنجاری اجتماع محور که مورد تحلیل و تکریم فلاسفه ی پیتسبرگ می باشد بر اساس هنجارهای اجتماعی بیرون آمده از دل ارتباطات و تعاملات می باشد (و لذا هیگلند [۱۹۹۸] به صفت "عیب جویی" در اعضای اجتماع به عنوان نیرویی که عمل تصحیح را انجام می دهد اشاره می کند). حال آنکه وجه هنجاری ابزار

---

[210] Wilfrid Sellars
[211] University of Pittsburgh
[212] the logical space of reasons
[213] Robert Brandom
[214] John Haugeland
[215] reason-giving game
[216] normativity
[217] *social normativity*
[218] *instrumental normativity*

محور بروی کنترل کیفی و یا اثرمندی متمرکز است. به عبارت دیگر می توان برای آنها از اصطلاح "هنجارهای مهندسی" استفاده کرد چون از طریق نیروهای محیطی و یا کاستی های طبیعی آشکار می گردند. این مطلب به زیبایی در تمایز میان عمل خوب و ابزار خوب نشان داده شده است. یک عمل خوب شاید به طرز ناشیانه ای اجرا شود و حتی در مقصود مد نظر دچار شکست شود، در حالیکه یک ابزار خوب شاید یک ابزار شکنجه ی کارآمد و یا یک سلاح مرگبار باشد. همین تقابل را در نمونه های منفی نیز می توان مشاهده نمود: بطور مثال، تمایز میان صفات تُخس (شیطان) و احمق. شاید افراد شما را به خاطر تخس بودنتان به زعم آنها، جریمه کنند، ولی شاید طبیعتِ بی ذهن، شما را به خاطر احمق بودنتان جریمه کند. همانطور که در ادامه خواهیم دید، برای ایجاد زاویه ی دیدی که از طریق آن دلایل در طبیعت قابل تشخیص باشند، ما به هر دوی این هنجارها نیازمندیم.

به آن شکلی که 'رنگ بینایی' و 'رنگ ها' در کنار هم و با اثرپذیری از یکدیگر تکامل پیدا کرده اند "ادراک دلیل و ارزشِ آن" و خودِ "دلایل" شانه به شانه تکامل پیدا ننمودند. "ادراکِ دلیل و ارزشِ آن" همانند خودِ "دلایل"، کارِ دست تکامل است ولی به مراتب اخیرتر و پیشرفته تر.

هرگاه صحبت از دلایل باشد، احتمال توسل به یک هنجارِ مستتر وجود دارد: انتظار بر آن است که دلایل واقعی از جنس دلایل خوبی باشند، یعنی دلایلی که بتوانند ویژگی های مورد پرسش را توجیه کنند. (پرسش "چگونه" درخواست برای اطلاع از توجیه و برهان را به ذهن متبادر نمی کند.) وقتی روش مهندسی معکوس را در رابطه با یک شیء تصنعی بدیع پیاده می کنیم شاید این نکته را مطرح کنیم که مثلاً به نظر می رسد آن پیچ معین در آن گوشه "کار خاصی" انجام نمی دهد (یعنی کاری که مفید باشد___وقتی نور بروی آن می افتد سایه ای از خود ایجاد می کند و مرکز توجه در شیء مزبور را تغییر می دهد ولی در عین حال هیچگونه کارکرد مشخصی ندارد). انتظار ما به این شکل است که حتماً طراح مزبور دلیلی از نوع دلایل خوب برای آن پیچ بخصوص داشته، مگر اینکه عکس این موضوع را دریابیم. شاید هم زمانی در گذشته دلیل خوبی برای نصب آن وجود داشته ولی دیگر خیر و البته تولیدکننده ی محصول مزبور از این نکته غافل شده است. پیچ مزبور چیزی بی کاربرد و بجامانده از گذشته است و تنها علت حضور آن عدم پویایی در فرآیند تولید است. نوعی انتظار یا توقع شبیه به مثال فوق ذکر، عامل پیشران مهندسی معکوس در موجودات زنده است و به همین

خاطر وقتی زیست شناسان در خصوص ویژگی های طبیعت صحبت می کنند اغلب خود را مجاز می شمارند تا عبارات خودمانی نظیر موارد ذیل را بکار ببرند: وقتی طبیعت فلان ویژگی شگفت انگیز را برای فلان موجود زنده "انتخاب می نمود" "قصدش این بود" که یا چیزی که "در سَر داشت" این بود که... (پی نوشت ۱۰). بی شک آنچه زیست شناسان انجام می دهند مستقیماً برگرفته از مهندسی معکوس مصنوعات طراحی شده و ساخته ی دست بشر است. مهندسی معکوس مصنوعات بشری نیز زاده ی مستقیم نهاد های اجتماعی پرسشگر و دلیل آورنده بابت اعمال بشری می باشد. از مطلب فوق ذکر دو ادعا می توان مطرح نمود: شاید معنایش این باشد که "مهندسی معکوس" بقایای مانده از تفکر پیشاعلمی است___که البته بسیاری از زیست شناسان نیز چنین گمان می برند___یا شاید معنایش چنین باشد که زیست شناسان کارکرد جدیدی از مهندسی معکوس یافته اند و لذا آنرا به حوزه موجودات زنده نیز بسط و تعمیم داده اند، بطوریکه از ابزار تفکری فراهم شده به وسیله ی طبیعت در جهت کشف الگوهای واقعی در جهان استفاده می کنند. می توان نام این الگوی واقعی را "دلایل" شکل گیری سایر الگوهای واقعی نامید. برای دفاع از ادعای دوم، باید به چگونگی حرکت تکامل نگاهی بیاندازیم.

پیش بروید و تکثیر پیدا کنید

در کتاب ایده خطرناک داروین[219] (۱۹۹۵)، بنده استدلال نمودم که انتخاب طبیعی یک فرآیند الگوریتمی[220] [الگویی] است: مجموعه ای از الگوریتم های دسته بندی کننده که خودشان متشکل از الگوریتم های تکثیرگر و آزمایش گر هستند که از تصادف[221] (شبه تصادف، آشفتگی) در فاز تکثیر بهره می برند و برندگان فاز تکثیر به واسطه ی داشتن خروجی بیشتر [اولاد بیشتر] به مراحل بعدی مسابقه راه پیدا می کنند. این توالی نزولیِ فرآیندهای تکثیری چگونه عملیاتی گردید؟ همانطور که در بخش قبلی اشاره شد، زنجیره ی دقیق فرآیندهایی که به خاستگاه حیات منتهی می شود همچنان نامعلوم است، ولی در عین حال می توانیم جهت شفاف نمودن نسبی این مطلب این

[219] *Darwin's Dangerous Idea*
[220] *algorithmic* process
[221] randomness

جمله را بیان کنیم که گستره ی گوناگونی از 'فرآیندهای تدریجیِ بازنگر' جهت این امر دخیل بوده اند.

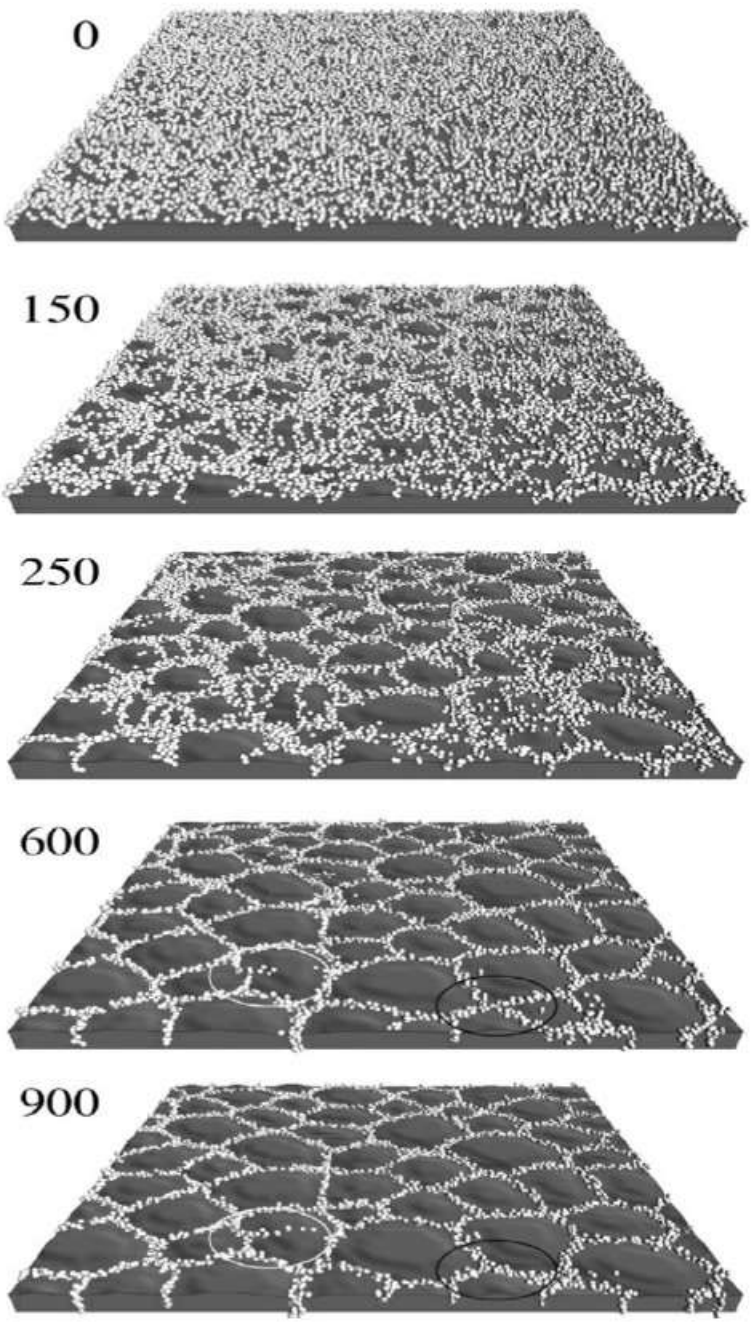
جهان پیشا زیستی و یا غیرزیستی، دریایی متلاطم از اتم های رنگارنگ و آشفته نبوده و در آن دوره بی نظمی مطلق حاکمیت نداشته است. بطور اخص، سیکل هایی در مقیاس های مختلف زمانی-فضایی وجود داشته اند: فصول، شب و روز، جزر و مد، سیکل آبی و هزاران سیکل شیمیایی قابل شناسایی در سطح اتمی مولکولی. سیکل های مزبور را به عنوان "توالی های بازتکرارشونده"[222] در دل الگوریتم ها تصور کنید. یعنی اَعمالی که بعد از اتمام عمل خود مجدداً به همان نقطه ی آغاز اولیه بازمی گردند و دوباره همان کار را تکرار (تکرار و تکرار..) می کنند و به این صورت به شکل تدریجی شرایط جهان را عوض می نمایند و در نتیجه موجب می گردند تا احتمال رخداد واقعه ای جدید فراهم گردد. در همین ارتباط یکی از مثال های حیرت انگیز غیرزیستی توسط کِسلِر[223] و وِرنِر[224] در نشریه ی ساینس[225] در سال ۲۰۰۳ ارائه گردیده است (تصویر ذیل - ۳/۱). هر کسی که این دوایر سنگی گسترده شده برای روی سطح زمین را ببیند آنها را چینشی بسیار نامحتمل تعبیر می کند؛ انگار که چنین چینشی فقط می تواند ساخته ی دست انسان باشد___یادآور مجسمه سازی باشکوه اَندی گُلدزوُرثی[226] در فضای باز ___ولی واقعیت این است که این چینش نتیجه ی صدها یا هزاران سیکل بی اندیشه از انجماد و ذوب در اِسپیتسبِرگِن[227] در شمالگان است. یا در مثالی دیگر: سالیان متمادی است که کشاورزان نیواِنگلند[228] با "لایه های جدید" از سنگ که در اثر سرمای زمستان بروی خاک شکل می گیرد آشنا هستند؛ و به همین خاطر اجبار دارند تا سنگ های روی سطح خاک را قبل از هر شخم زنی و بذرکاری جمع آوری کنند. "دیواره های سنگی" کلاسیک نیو انگلند که همچنان امروزه نیز آنها را در کنار زمین های کشاورزی و زمین هایی که مجدداً به جنگل تبدیل شده اند می بینیم هیچگاه قرار نبوده در نقش حدفاصل و مرزبندی عمل کنند؛ در واقع آنها اصلاً دیوار نیستند، آنها فقط تَلی از خرده سنگ هستند که در نزدیکترین محل

[222] do-loops
[223] Kessler
[224] Werner
[225] *Science*
[226] Andy Goldsworthy
[227] Spitsbergen
[228] New England

نسبت به زمین حاصلخیز انباشت شده اند. این انباشت ها نتیجه ی کار عامدانه و پرمشقت و هدفمند انسان بوده اند. جالب اینجاست که اگر کشاورزان در طی سیکل های متعدد انجماد و ذوب، سنگ ها را جمع آوری نمی کردند ممکن بود تا الان همین سنگ ها پدیده ای به شکل یک "الگوی نقش بسته بروی زمین" ایجاد می نمودند (چیزی شبیه تصویر ذیل)، ولی البته لزوماً همیشه شکل این نقوش به صورت مُدور نیست و احتمال بیشتری هست که اَشکال دیگری از جمله چندضلعی و یا مارپیچ و غیره ایجاد شوند. کِسلر و وِرنر از طریق ارائه یک الگو__یک الگوریتم__که به وسیله ی تغییر پارامترهایی همچون ابعاد سنگ، رطوبت و چگالش خاک، دما، سرعت انجماد و شیب دامنه ی تپه عمل می کند و این ترکیبات دسته بندی شده را ایجاد می نماید، فرآیند مزبور را تبیین نمودند. بنابراین در حال حاضر اطلاعات خوبی در رابطه با "چگونگی" شکل گیری این پدیده ها در آن نقاط جغرافیایی بخصوص داریم و لذا هر کسی که با این دوایر سنگی مواجه شود و اینطور استنباط کند که بایستی سازنده ای هدفمند در پس چنین ساخته هایی وجود داشته باشد (پاسخی به پرسش "به چه منظور") در اشتباه خواهد بود.

تصویر ۳٫۱: کِسلر و وِرنر، دوایر سنگی

تصویر ۳٫۲: الگوریتم فعال دسته بندی سنگ ها



در جهان غیرزیستی، بسیاری از سیکل های مشابه در یک دوره زمانی مشترک رخ می دهند ولی در عین حال همزمان نیستند. سیکل هایی بیشمار با بازه های متفاوتی از تکرارشوندگی و در حال "کاوش" در فضای امکان های شیمیایی. این حالت تا حدودی شبیه فرآیندهای موازی مختلف در بحث تولید انبوه صنعتی می باشد. در تولید انبوه صنعتی، قطعات متفاوتی در محل های متفاوت با ضربآهنگ متفاوت تولید می شوند و سپس برای مونتاژ کنار هم جمع می گردند. تنها فرض در مطلب مزبور این می باشد که چنین تولید انبوهی در جهان غیرزیستی کاملاً بی برنامه و بی هدف است. در جهان غیرزیستی فرآیندهای بازتولید بدون "ضریب تفاوت" هستند ولی میزان استقامت و دوام آنها اینطور نیست: بطور مثال برخی از ترکیبات موقت بیش از سایر ترکیبات شکل گرفته پایدار می مانند و به همین خاطر از زمان بیشتری برای "اصلاح و تغییر" خود برخوردار خواهند بود. درکل آنهایی که پربار هستند پربارتر خواهند شد حتی با وجود اینکه در این مقطع هنوز نمی توانند آنچه دارند را برای 'خروجی های حاصل از خود' به ارث بگذارند. "دوام همراه با اصلاح" آنها بایستی احتمالاً به شکل "تدریجی" به بازتولید متفاوت منجر شده باشد. الگوریتم های پیش داروینیِ "بقای متفاوتِ ترکیبات شیمیایی" می توانند به "سیکل های واکنشیِ خود تسهیل گر" منجر شوند و در نتیجه ی آنها "رونوشت سازی متفاوت" به عنوان نوع خاصی از "دوام متفاوت" (بقای متفاوت) ظهور کند. این نوع خاص از دوام، به شکل انفجاری عمل کرده و مزیت حاصل شده در خود را از طریق "عمل تکثیر"[229] دوچندان می نماید. در این فرآیند، "محصولاتِ" با دوامِ تقریباً مشابهی ایجاد می گردند که آنها نیز احتمال دارد در قیاس با یک یا دو نسل قبلی خود، وجوه متفاوت دیگری را در این جهان بیازمایند.

بر اساس یک ادعای معروف تبلیغاتی، "الماس ابدی است،" ولی در واقع چنین سخنی گزاف می باشد. الماس بسیار مقاوم و بادوام است، بسیار بادوام تر از رقابتی که در آن قرار گرفته ولی در عین حال دوام آن بر حسب الگوی خاستگاه خطی الماس در طول زمان است. در قالب کلام تمثیلی، الماس روز سه شنبه شبیه والد خود است، الماس روز دوشنبه شبیه والد خود است، و ... . الماس هرگز تکثیر پیدا نمی کند ولی می تواند تغییرات را در خود انباشت کند. تغییرات از قبیل خوردگی و ساییدگی، یا مثلاً پوششی از گل که به مرور زمان سخت می شود و یا بسیاری عوامل اثرگذار دیگر.

[229] multiplication

نتیجه تاثیر این عوامل اثرگذار این است که دوام الماس یا بیشتر می شود و یا کمتر. همانند سایر چیزهای بادوام، الماس نیز تحت تاثیر بسیاری از "سیکل ها و توالی های بازتکرارشونده" می باشد. معمولاً، اثرات پیش آمده برای مدت طولانی انباشت نمی شوند و در اکثر مواقع اثرات موخر، اثرات مقدم را حذف می کنند ولی گاهی اوقات نیز در این میانه دیوار حائلی شکل می گیرد: دیوار حائلی که در نقش یک مانع محافظ عمل می کند.

در دنیای نرم افزار، سرندیپیتی[230] [نوعی محتوای وب با فضایی خلاق، قابل ویرایش- رخداد مطلوب] و متضاد آن یا همان کلابِرینگ[231] [اُوررایت داده ها و معمولاً به شکل غیرعمد - رخداد نامطلوب] دو پدیده ی بسیار شناخته شده هستند. سرندیپتیی، شانس برخورد دو فرآیند نامربوط با نتیجه ای رضایتبخش است در حالیکه کلابرینگ نیز از همان نوع برخورد است ولی نتایج مخربی را به بار می آورد. دیواره ها یا غشاء هایی که به هر دلیلی مانع از وقوع "رخداد نامطلوب" می شوند بطور ویژه ای مقاوم و بادوام هستند ضمن آنکه شرایط را برای فعالیت بی وقفه ی سیکل های داخلی (حلقه های تکرارشونده) مهیا می سازند. بر این اساس شاهد هستیم که طراحی غشاء با هدف فراهم آوردن زمینه لازم برای مجموعه ای از سیکل های شیمیایی متنوع__سیکل کِربز[232] و هزاران سیکل دیگر__ که در کنار یکدیگر موجب ظهور حیات می شوند امری ضروری و لازم است. (یکی از منابع عالی در رابطه با رویکرد الگوریتمی به سیکل های شیمیایی درون سلولی دنیس بِرِی[233] است، نظام مغز انسان ۲۰۰۹).[234] حتی ساده ترین سلول های باکتریایی دارای نوعی نظام عصبی هستند که از شبکه شیمیایی عمیقاً کارآمد و باشکوهی تشکیل شده است. ولی چگونه می شود که ترکیب مناسبی از غشاء ها و سیکل ها در یک جهان پیشازیستی ظهور کند؟ برخی می گویند، "احتمالش حتی یکبار در یک میلیون سال هم نیست!" سخن آنها را می پذیریم، ولی اگر بگوییم یکبار در صد میلیون سال چطور؟ چنین چیزی فقط بایستی یکبار رخ دهد تا جرقه ی که منجر به امر "بازتولید"[235] می گردد روی دهد.

---

[230] *serendipity*
[231] *clobbering*
[232] Krebs cycle
[233] Dennis Bray
[234] *Wetware* 2009
[235] reproduction

تصور کنید که به روزهای اولیه این فرآیند باز می گشتیم، به جایی که ویژگی "دوام" تدریجاً به ویژگی "تکثیر" بدل شد. آنچه می بینیم گسترش برخی از چیزهایی است که تا قبل از آن وجود نداشتند. سپس سوال می کنیم، "چرا این چیزهای نامحتمل را در اینجا می بینیم؟" این پرسش دو پهلو است! چون حالا دو گونه پاسخ برای آن وجود دارد. هم روایت فرآیند (چگونه) و هم یک دلیل یا توجیه (به چه منظور). با شرایطی مواجه هستیم که در آن برخی ساختارهای شیمیایی حضور دارند درحالیکه بدیل های شیمیایی دیگر غایب هستند و آنچه که در حال مشاهده ی آن هستیم آن دسته از ساختارهایی می باشند که هنر دوامشان در شرایط مزبور بهتر از گزینه های بدیل هم دوره ی خود بوده است. قبل از آنکه بخواهیم بازتولیدگران قابلی داشته باشیم، باید بادَوامان قابلی داشته باشیم، یعنی ساختارهایی با ثبات کافی جهت بقا تا به اندازه ای که بتوانند عملیات اصلاح و بازنگری را انجام بدهند. مطمئناً این قابلیت خیلی هم قابلیت خاص و آنچنانی نیست ولی برای نگرش داروینی همین قابلیت مورد نیاز است: چیزی که فقط تا حدودی قابل باشد و نه خیلی رویایی. آنچه شاهد هستیم نوعی جداسازی و غربالِ "خودکار" (الگوریتمی) موارد غیرکاربردی به واسطه ی ازدیاد جمعیت موارد کاربردی است. طی این روند وقتی به یک باکتری بازتولیدگر می رسیم، آنچه نظاره خواهیم نمود وفورِ ظرافتِ کارکردها خواهد بود. به عبارت دیگر، اینکه چرا شکل و چینش اجزاء به این صورت است دلایل خود را خواهد داشت. ما می توانیم مهندسی معکوس را در رابطه با هر پدیده ی بازتولیدگری پیاده نماییم و مزایا و معایب آنرا مشخص کنیم و توضیح دهیم که چرا خوب است یا بد. این همان تولد دلایل است و خالی از لطف نیست که اشاره کنیم مطلب فوق ذکر نمونه ای از چیزی می باشد که گِلِن اَدِلسون[236] بدرستی آنرا "داروینسیم درباره داروینیسم"[237] نامید (گادفری-اسمیت ۲۰۰۹)[238]: ظهور تدریجی گونه های 'دلیل مند' را از دل گونه های 'علت مند' به نظاره نشسته ایم. به کلامی دیگر، 'به چه منظور ها' از دل 'چگونه ها'، و البته که هیچ خط مُقَسمِ "ضروری" مابین این دو کشیده نشده است. همانطور که هیچگاه پستاندار نخستینی وجود نداشته است__اولین پستانداری که مادرش پستاندار نبوده باشد__دلیل نخستینی[239] (اولین ویژگی که

[236] Glenn Adelson
[237] Darwinism about Darwinism
[238] Godfrey-Smith 2009
[239] Prime Reason

کمک کرد تا چیزی به وجود بیاید، یعنی کمکی که در امر "دوام وجود" نسبت به "رقابت" موثرتر واقع شد) هم وجود ندارد.

بنابراین انتخاب طبیعی یک دلیل یاب خودکار است که در طول نسل های متمادی دلایل را "کشف" و "تایید" می کند و بروی آنها "متمرکز" می گردد. سه کلمه ای که به شکل موکد قید شده اند به ما یادآوری می کنند که انتخاب طبیعی از خود نه ذهنی دارد و نه دلایلی ولی به هر حال این قابلیت را دارد تا "عمل" پالایش طراحی را انجام دهد. بیایید باهم ببینیم که چگونه می شود معنای کلمات فوق ذکر را به شکل عینی درک کنیم. جمعیتی از سوسک ها متشکل از انواع مختلف را در نظر بگیرید. (در امر تکثیر) معدودی اوضاعشان خوب است ولی اکثریت خیر. اقلیت موفق (به لحاظ بازتولید) را در نظر بگیرید و این پرسش را در مورد تک تک آنها مطرح نمایید: چرا عملکرد این سوسک بخصوص از میانگین عملکرد سایر سوسک ها بهتر است؟ پرسش ما دو پهلو است؛ این پرسش را می توان با هر دو حالت "چگونه" و "به چه منظور" تعبیر نمود. در بسیاری موارد، یا در واقع در اکثر موارد، پاسخ این است: اصلاً هیچ دلیلی وجود ندارد؛ فقط اقبال تصادفی در کار است، حال چه خوب یا چه بد. پس در چنین شرایطی فقط می توانیم پاسخِ "چگونه" را به پرسشمان ارائه نماییم. ولی اگر به فرض زیرمجموعه ی بسیار محدودی از سوسک ها باشند که جهت آنها پاسخی برای پرسش "به چه منظور" وجود داشته باشد (مثلاً پاسخی اینچنینی: تفاوتی که منجر به ایجاد تفاوت شود)، پس بنابراین آن دسته از سوسک ها خاستگاه مشترکی جهت دلیلِ کارکرد خود دارند که می توانید آنرا شکل اولیه ای از "دلیل" بدانید. "روایت فرآیند" نه تنها تبیین کننده ی چگونگی حادث شدن خودِ فرآیند می باشد بلکه مشخص می کند که چرا "این فرآیند" از "آن فرآیند" بهتر عمل می کند و چرا برنده ی "رقابت" شده است. شعار مسابقه تکامل این است: "بگذارید تا بهترین برنده گردد!" و لذا برندگان (که نسبت به رقبا بهتر بوده اند)، توجیه [یا همان دلیل] تعدد خود را بروی جلدشان درج کرده اند. در هر نسل و تباری تنها برخی از رقبا موفق به بازتولید می شوند و به همین خاطر اولاد نسل بعد به نوعی یا خوش اقبال هستند و یا چون از استعداد خاصی برخوردارند آنها را خوش اقبال می پنداریم. مفهوم این جمله این است که این اولاد مورد انتخاب قرار گرفته اند (ممکن است بگویید انتخاب شدن به علتی خاص و یا بهتر است بگوییم به دلیلی خاص). "فرآیند انتخاب" مبین انباشت کارکردهای فرآیندی می باشد که به شکل تصادفی به دنبال دلایل است و

چیزهایی را خلق می کند که دارای اهدافی هستند ولی لزومی به آگاهی از آن اهداف ندارند. اصل "لزوم آگاهی" که در رمان های جاسوسی به شهرت رسیده در رابطه با کره ی زیستی ما نیز حکمفرما می باشد: ضرورتی وجود ندارد که یک ارگانیسم از دلایل و چرایی برخورداری از استعدادهای سودمند خود آگاه باشد، همانطور که ضرورتی وجود ندارد که انتخاب طبیعی از آنچه در حال رخداد است آگاه باشد.

داروین این اصل مندرج را درک کرده بود:

"اصطلاح "انتخاب طبیعی" به جهاتی اصطلاح نامناسبی است چون به نظر می رسد که این مفهوم را متبادر کند که این یک انتخاب آگاهانه است؛ ولی بعد از اینکه مقداری با موضوع آشنا شویم چنین برداشتی نخواهیم داشت. وقتی شیمیدان ها [در مورد خواص شیمیایی عناصر] می گویند "گرایش انتخابی" هیچ کسی اعتراض نمی کند؛ و مطمئناً همانقدر که یک اسید در ترکیب با یک باز حق انتخاب دارد به همان نسبت نیز شرایط حیات در تعیین انتخاب یا عدم انتخاب یک ساختار جدید آزادی عمل دارد...به جهت اختصار، بنده گاهی اوقات از عبارت نیروی هوشمند به جای انتخاب طبیعی استفاده می نمایم؛ ــــ به همان سبکی که ستاره شناسان از لفظ نیروی جاذبه به عنوان نیروی حاکم بر حرکت سیارات استفاده می نمایند....بنده هم مثل آنها برای طبیعت، شخصیتی [نقشی] را قائل شدم؛ چون به زعم بنده پرهیز از چنین ابهامی دشوار است؛ ولی در کل منظور بنده از طبیعت، مجموع اَعمال و نتایج حاصله از بسیاری از قوانین طبیعی می باشد، ــــ و البته مراد از قوانین در اینجا زنجیره ای از وقایع معین است." (۱۸۶۸، ص ۶ و ۷)

بنابراین خیلی قبل تر از اینکه "بازنمایانگرانِ دلیل"[240] (ما) ظهور کنند، دلایل وجود داشتند. بنده توالی دلایلی که تکامل در پی آنهاست را "دلیل سیال آزاد"[241] [منطق سیال آزاد] می نامم. این عبارت مشخصاً در میان عده ی محدودی از اندیشمندان جنجال بپا کرده و آنها تصور می کنند که

[240] reason-representers
[241] free-floating rationale

انگار بنده در حال کاری شبیه احضار روح هستم. به هیچوجه اینطور نیست. همانقدر که اعداد و یا مراکز مرتبط با نیروی جاذبه عجیب و غریب و مساله دار هستند، دلیل سیال آزاد هم همانطور است. پیش از اینکه انسان راهی را برای بیان ریاضیات پیدا کند مکعب دارای هشت گوشه بود، همانطور که سیارک ها قبل از اینکه فیزیکدانان به فکر فرو روند و شروع به محاسبه نمایند از مراکز گرانشی برخوردار بوده اند. دلایل خیلی قبل تر از استدلال کنندگان وجود داشته اند. برخی این نوع طرز تفکر را خشم برانگیز و احتمالاً "ناشایست" تعبیر می کنند ولی بنده پا پس نمی کشم، و در عین حال امیدوارم بتوانم از هراسشان بکاهم و آنها را متقاعد نمایم که همه ی ما بایستی از صحبت در خصوص دلایل پرده برداری شده توسط تکامل خرسند باشیم چون ممکن است اگر ما به این موضوع نپردازیم، قبل از ما 'محققانِ انسان'[242] و یا 'اذهان دیگر'[243] این دلایل را بیان و یا بازنمایی کنند (پی نوشت ۱۱). سازه های حیرت انگیز مشابه ای که در تصاویر ذیل (۳٫۳ و ۳٫۴) نمایش داده شده اند را ملاحظه نمایید.

[242] human investigators
[243] other minds

تصویر ۳٫۳: قصر موریانه های استرالیایی

تصویر ۳/۴: معماری گائودی، کلیسای لاساگرادا فامیلیا

قلعه موریانه ها[244] و کلیسای لاساگرادا فامیلیا[245] اثر گائودی[246] به لحاظ شکلی بسیار شبیه یکدیگر هستند ولی در ایجاد و ساخت کاملاً متفاوت می باشند. در رابطه با ساختار و اَشکال قلعه موریانه ها دلایلی وجود دارد ولی هیچکدام از آن دلایل به وسیله ی موریانه های سازنده ی آن قلعه بازنمایی نمی گردد. هیچ موریانه ی معماری که این طرح را ریخته باشد و یا موریانه های کارگری که چرایی ساخت و ساز خود به آن طرز خاص را بدانند وجود ندارند. این نمونه ای از قابلیت فاقد ادراک می باشد که در ادامه به آن خواهیم پرداخت. در خصوص شاهکار گائودی نیز دلایلی در کار است و (غالباً) آنها دلایل شخصِ گائودی بوده اند. گائودی برای آنچه طراحی و اجرا نمود دلایلی داشت؛ برای اَشکال ایجاد شده توسط موریانه ها هم دلایلی وجود دارد، ولی نکته اینجاست که موریانه ها دارنده ی آن دلایل نبودند. دلایلی برای گسترده شدن شاخه های درخت وجود دارد ولی به معنای واقعی کلمه آن دلایل از آنِ درخت نیست. اسفنج هم اَعمالی را به دلایلی انجام می دهد؛ باکتری هم همینطور؛ و یا حتی ویروس. ولی هیچکدام دارنده ی دلیل نیستند؛ ضرورتی بر داشتن دلیل ندارند.

آیا ما تنها بازنمایانگران دلیل هستیم؟ این پرسشی بسیار مهم است ولی بنده پاسخ آنرا مقداری به تعویق می اندازم تا پیش از آن بتوانم زمینه ی وسیعتری را جهت جابجایی های زاویه دید که در این کتاب پیشنهاد شده فراهم بیاورم. تا اینجای کار، آنچه بنده سعی در نشان دادن آن داشتم این بود که داروین غایت شناسی را از بین نبرده بلکه آنرا طبیعی سازی کرده است. البته هستند تعداد زیادی که همچنان با این رای مخالفند و نوعی بی میلی در آنها موجب شده تا از هرگونه صحبت در خصوص مقوله ی 'طراحی و دلیل' خودداری نمایند. "فضای دلایل" محصول عمل انسانیِ "دلیل آوری" می باشد و هنجارهای اجتماعی/اخلاقی و همچنین ابزاری آنرا در چارچوب خود قرار داده اند (مثال: تفاوت میان تُخس بودن و احمق بودن). مهندسی معکوس در زیست شناسی نشات گرفته از فرآیند دلیل آوری و قضاوت است.

تکامل "به چه منظور" و "چگونه" را می توانیم در نحوه ی تعبیر ظهور تدریجی موجودات زنده از دل توالی نزولی سیکل های پیشازیستی مشاهده نماییم. در پاسخ به چرایی وجود ویژگی های موجود

[244] termite castle
[245] La Sagrada Familia
[246] Gaudí

در طبیعت، "دلایل سیال آزاد" پدیدار می گردند. با وجود شگفت انگیزی خارق العاده ی طراحی های موجود، "دلایل سیال آزاد" پیش فرضی به نام "طراح هوشمند" ندارند. بطور نمونه، دلایلی برای چرایی ویژگی های اجتماع موریانه ها وجود دارد ولی برخلاف گائودی، آنها دارنده ی دلیل و یا بازنمایانگر آن نیستند، ضمن آنکه طراحی های عالی آنها ساخته ی دست یک طراح هوشمند نیست.

پی نوشت ۹: زیست شناسان و فلاسفه مطالب زیادی در خصوص بحث "کارکرد" به رشته ی تحریر در آورده اند و با وجود اینکه اختلاف نظرهای شدیدی در خصوص نحوه مجاز شمردن "کارکرد" وجود دارد، ولی نوعی اجماع برقرار است که ملاحظات تکاملی بالاخره به هر نحو ممکن به کارکردهای طبیعی سوق پیدا می کنند، ضمن آنکه واقعیات مرتبط با تاریخ و قابلیت های معاصر، نشان می دهند که اِسنادهای بکار رفته جهت مقوله ی کارکرد از جنس تصنع انسانی هستند. جهت گلچینی از بهترین آثار در این زمینه توسط زیست شناسان و فلاسفه به آلن، بِکاف و لادِر ۱۹۹۸[247] رجوع نمایید.

پی نوشت ۱۰: بطور نمونه شِرلی تیلگمان،[248] زیست شناس، طی سخنرانی واتسون[249] در سال ۲۰۰۳ اینچنین عنوان نمود: "چیزی که بلافاصله مشهود می شود این است که وقتی به هر یک از بخش های آن دو ژنوم مورد مقایسه نگاه کنید متوجه خواهید شد که تکامل به شدت مشغول کار بوده به نحوی که بیش از آنچه که ما بتوانیم از طریق ژن ها و سایر عناصر مشابهِ اثرگذار تبیین کنیم، 'تکامل' ذخیره سازی ژنوم داشته است...دانشمندان بایستی به شکل عملی به این موضوع بپردازند تا دریابند که وقتی طبیعت آنقدر زیاد به اجزاء دی ان ای 'توجه می نموده' 'در سرش' چه می گذشته است."

[247] Allen, Bekoff, Lauder 1998
[248] Shirley Tilghman
[249] Watson Lecture

پی نوشت ۱۱: به آن دسته از فلاسفه ای که بر سختگیری بنده بروی این استنباط تردید دارند پیشنهاد می نمایم که کتاب اخیر تی اِم اِسکَنلون[250] تحت عنوان واقع گرا بودن در خصوص دلایل [251] (۲۰۱۴) را مطالعه نمایند. این کتاب بررسی بسیار جامعی در رابطه با مشکلاتی است که در صورت بی اعتنایی افراد به مهندسیِ دلایل و تمرکز صِرف بروی دلایل اخلاقیِ اَعمال، گریبانگیر آنها خواهد شد.

[250] T. M. Scanlon
[251] *Being Realistic about Reasons*

بخش ۴

دو وارونگی عجیب در باب استدلال

چگونه داروین و تورینگ یک طلسم را شکستند

آنچه موجب استوار ماندن دنیای پیش از داروین بود نه علم بلکه سنت بود. تمام چیزها در این گیتی، از بلند مرتبه ترین آنها (”انسان“) تا پایین مرتبه ترین آنها (مورچه، خرده سنگ و یا قطره باران)، همه و همه مخلوقات چیزی به مراتب متعالی تر به نام خداوند بوده اند، خدایی که توانا و دانای مطلق و آفریدگاری هوشمند بوده و شباهت های بسیاری نیز با موجود متعالی دوم (انسان) داشته است.نام این رویکرد را بگذارید نظریه ی ”آفرینش قطره های نزولی“[252] (بالا به پایین).
داروین این نظریه را با نظریه ی آفرینش ”حباب های صعودی“[253] (پایین به بالا) عوض کرد. یکی از منتقدین داروین در قرن نوزدهم به نام رابرت مَکنزی بِورلی[254] این نکته را به روشنی بیان می کند (پی نوشت ۱۲):

”در نظریه ای که با آن سروکار داریم، ’جهل مطلق‘[255] در مقام خالق است بنابراین این جمله را می توانیم در خصوص اصل بنیادین کل نظام مزبور بطور قاطع بیان کنیم که، ’برای ساخت یک دستگاه بی عیب و نقص و زیبا، لزومی به دانستن چگونگی ساخت آن نیست.‘ با نگاهی موشکافانه متوجه خواهیم شد که این گزاره به شکل فشرده جان کلام نظریه ی تکامل و آنچه منظور آقای داروین بوده

[252] trickledown theory of creation
[253] bubble-up theory of creation
[254] Robert MacKenzie Beverley
[255] Absolute Ignorance

را بیان می کند؛ به نظر می رسد که ایشان به واسطه ی بکارگیری نوعی وارونگی عجیب در استدلال تصور می کند که 'جهل مطلق' در تمامی دستاوردهای مهارت خلاق کاملاً واجد شرایط جایگزینی با خرد مطلق می باشد." (بِورلی ۱۸۶۸)

به واقع آنچه داروین انجام داده بود نوعی "وارونگی عجیب در استدلال" بود و ناباوری بِورلی نسبت به این موضوع متاسفانه همچنان در میان قشر کثیری از مردم در قرن بیست و یکم پابرجا می باشد.

وقتی به نظریه ی "حباب های صعودی" داروین رجوع می کنیم قادر خواهیم بود تا با رویکردی استعاری، کل 'طراحی خلاقانه' را به شکل صعودی در قالبی که بنده آنرا "فضای طراحی" [ظرف طراحی][256] می نامم مشاهده نماییم. همانطور که در بخش ۳ ملاحظه نمودیم طراحی مزبور با تعدادی بازتولیدگر اولیه آغاز شده و سپس تدریجاً به واسطه ی موجی از انتخاب طبیعی، حیات چند سلولی در تمامی اَشکال آن پدیدار گشته است. آیا چنین فرآیندی واقعاً قادر است تا تمام شگفتی هایی که ما بروی کره زمین می بینیم را خلق کرده باشد؟ شکاکان به نظریه داروین از آن زمان به این سو سعی داشته اند تا نشان دهند که شگفتی های طبیعت از طریق طی این مسیر غیرهوشمند و پردردسر به هیچوجه دستیافتنی نمی باشند. آنچه این جماعت به دنبال آن بوده اند چیزی است که در عین زنده بودن " تکامل ناپذیر"[257] باشد. اصطلاحی که بنده برای چنین پدیده ای بکار می برم قلاب آسمانی [258] است. اصطلاح 'قلاب آسمانی' به نوعی به کمک یا امکانات غیبی اشاره دارد که فرد می تواند در آسمان نصب کند تا قرقره و یا هر نوع بالا کشنده ی دیگری را از آن آویزان نماید (دنت ۱۹۹۵). قلاب مزبور نتیجه ی مستقیم اقدامی خاص از طرف آفرینش هوشمند است و در ارتفاع بالا و بی آنکه مسبوق به سابقه باشد در "فضای طراحی" آویزان شده است. البته اتفاقی که رخ داد این بود که شکاکان فوق ذکر در گذر زمان و به دفعات نه یک قلاب آسمانی اعجاز آمیز بلکه یک ارتقاء دهنده[259] [بالابر] فوق العاده را در "فضای طراحی" کشف کردند. این "ارتقاء دهنده،" یک نوآوری "غیر اعجازآمیز" در فضای طراحی است که افراد را قادر می سازد تا کاوش

[256] Design Space
[257] *unevolvable*
[258] *skyhook*
[259] *crane*

کارآمدتری در رابطه با امکان های مختلف در این فضا داشته باشند و در عین حال خودشان نیز بتوانند با قدرت بیشتری به عمل "ارتقاء" بپردازند. بطور مثال 'درون همزیستی'[260] یک ارتقاء دهنده تعبیر می شود؛ 'درون همزیستی' موجب شد تا سلول های واحد به عالمی پیچیده تر که در آن حیات چند سلولی امکان آغاز داشت ارتقاء پیدا کنند. آمیزش جنسی نیز یک ارتقاء دهنده است؛ آمیزش جنسی از طریق فرآیندهای غیرهدفمندِ آزمون و خطای انتخاب طبیعی موجب درهم آمیختگی دریای ژن ها و شکل گیری خروجی های اثربخش تر می گردد. زبان و فرهنگ نیز ارتقاء دهندگانی هستند که در مقام پدیده هایی بدیع دریچه ای را به سوی فضای عظیمی از امکان های مختلف گشوده اند، و در پی آن این فضای عظیم توسط طراحان هوشمندتر (و نه از جنس هوشمندیِ اعجاز آمیز) مورد کاوش قرار می گیرد. بدون اضافه شدن زبان و فرهنگ به زرادخانه ی ابزارهای تحقیق و توسعه ای که در اختیار "تکامل" قرار دارد ایجاد گیاه توتون شب تاب[261] که حاوی ژن های درخشان باشد هیچگاه میسر نمی گردید. این موارد از سر معجزه به وجود نیامده اند. اینها به همان اندازه ثمره ی درخت حیات هستند که تار عنکبوت و آب بندِ سگ آبی اینچنینند ولی با این تفاوت که احتمال پدیدار شدنشان بدون کمک انسان خردمند[262] و ابزار فرهنگی ما صفر می بود.

به تدریج که در خصوص سازوکار نانو شکلِ حیات که تمام این پدیده ها را میسر می سازد آگاهی پیدا می کنیم، به ادراک نوع دومی از وارونگی استدلال دست پیدا می کنیم که تقریباً یک قرن بعد از داروین توسط یک انگلیسی با ذکاوت دیگر بدست آمد: آلن تورینگ.[263] در اینجا با عاریه از کلام بِورلی به وارونگی عجیب تورینگ اشاره می نماییم:

'برای اینکه یک ماشین بی عیب و نقص و زیبای محاسباتی باشید، لزومی به آگاهی از چیستیِ حساب ندارید.'

[260] endosymbiosis
[261] glow-in-the-dark tobacco plant
[262] *Homo sapiens*
[263] Alan Turing

پیش از اختراع تورینگ صدها و بلکه هزاران کامپیوتر وجود داشت و این کامپیوترها مشغول به انجام محاسبات علمی و مهندسی بودند. در واقع کامپیوترها در آن زمان از جنس ماشین نبودند بلکه همان انسان ها بودند. بسیاری از آنها زن بودند و بسیاری نیز مدارک دانشگاهی در رشته ریاضیات داشتند. آنها انسان هایی بودند که می دانستند حساب یعنی چه ولی در این میان تورینگ بینش فوق العاده ای داشت: لزومی نداشت که انسان بداند حساب یعنی چه! بر طبق سخن وی، "رفتار یک کامپیوتر در هر لحظه مبتنی بر نشانه های در حال مشاهده 'توسط او' در آن لحظه بعلاوه ی 'حالت ذهنیِ' او[264] در همان لحظه است" (تورینگ ۱۹۳۶، ۵). منظور تورینگ از عبارت "حالت ذهنی" چنین است: مجموعه ی ساده ای از دستورالعمل های 'اگر-سپس' جهت عملیات بعدی و اینکه قرار است وارد چه "شرایط ذهنیِ آتی" بشوید (و آنقدر آنرا تکرار کنید تا دستورالعمل 'ایست'[265] را مشاهده کنید). تورینگ نشان داد که می توان ماشین هایی را ساخت که بطور مطلق نادان هستند، ولی در عین حال قادرند تا با پیروی از دستورالعمل ها و اجرای مکانیکی آنها، محاسبات را به شکل تمام و کمال انجام دهند. مهمتر از آن اینکه تورینگ نشان داد که اگر دستورالعمل ماشین ها دارای انشعاب سازی شرطی[266] [دستور پَرش] (دستورهای اگر-سپس از قبیل: "اگر به ۰ برخورد کردید، آنرا با ۱ جایگزین و سپس به سمت چپ حرکت کنید و اگر ۱ را مشاهده نمودید آنرا به حال خود رها کنید و به سمت راست حرکت کنید و به 'اِن'[267] تغییر حالت دهید") باشد، در آن صورت ماشین های مزبور قادر خواهند بود تا مسیرهای بی نهایت پیچیده ای را مبتنی بر دستورالعمل های دریافتی دنبال کنند و لذا همین امر قابلیت چشمگیری برایشان به ارمغان خواهد آورد: ماشین ها می توانند هر آنچه که محاسباتی باشد انجام دهند. به عبارت دیگر، یک کامپیوتر با قابلیت برنامه نویسی دیجیتال، یک ماشین عالم گیرِ تورینگ[268] است که قادر می باشد هر کامپیوتر هدفمند دیجیتالی را از طریق پیروی از همان دستورالعمل های نرم افزاری حاکم بر آن کامپیوتر تقلید نماید (پی نوشت ۱۳). (مجبور نیستید برای اینکه گوشی هوشمند خود را به کار جدیدی وا بدارید از نو آنرا باز نویسی کنید؛ تنها کافیست که اَپ مورد نظر خود را دانلود نمایید تا گوشی تان به یک ستاره

---

[264] his 'state of mind'
[265] STOP
[266] *conditional branching*
[267] state *n*
[268] Universal Turing Machine

یاب، مترجم، ماشین حساب دستی یا ویراستار املائی و یا به بسیاری ابزار دیگر تبدیل گردد). تورینگ موجب شد تا فضای طراحیِ عظیمی از پردازش اطلاعات در دسترس قرار بگیرد، ضمن آنکه او در دوران خود مسیر قابل پیمایشی در آینده را می دید که از جهل مطلق به هوش مصنوعی می رسید. مسیری طولانی مملو از 'گام های ارتقائی' در همان 'فضای طراحی' که در پاراگراف های قبلی به آن اشاره داشتیم.

بسیاری از افراد نمی توانند وارونگی عجیب داروین را بپذیرند. ما آنها را خلقت گرا[269] می نامیم. آنها همچنان به دنبال 'قلاب هایی در آسمان' می گردند___ویژگی های "پیچیده ی غیرقابل تقلیل" (بیهی ۱۹۹۶)[270] کره ی زیستی ما که امکان نداشته به وسیله ی فرآیندهای داروینی تکامل پیدا کرده باشند. دقیقاً به دلایلی مشابه، تعداد بیشتری نیز وجود دارند که تاب پذیرش وارونگی عجیب تورینگ را ندارند. آنها مُصِر بر این باورند که شگفتی های ذهن از دسترس فرآیند های صرفاً مادی خارج است، و اذهان اگر که نگوییم واقعاً اعجاز آمیز، به نحوی از انحاء راز آلود و در ضدیت با علوم طبیعی هستند. آنها تمایلی به التیام جراحت دکارتی ندارند.

"چرا" نه؟ قبلاً به برخی از انگیزه های نیمه مشهود این دسته از افراد اشاره کردیم: ترس، غرور، دلسپردگی نابجا برای رازهای حل نشده. در اینجا به دلیل دیگری اشاره می نماییم (آیا این پرسش از جنس چگونه است یا از جنس به چه منظور؟): هم داروین و هم تورینگ مدعی به کشف چیزی هستند که از منظر ذهن انسان اضطراب انگیز است: قابلیتِ فاقدِ ادراک. [در واکنش به ایده ی 'قابلیتِ فاقد ادراک'] بِورلی خیلی شدید خشم خود را بروز داد: مگر می شود مهارتِ خلاق فاقدِ هوش باشد!

حال خودتان ببینید که مبحث 'قابلیتِ فاقدِ ادراک' چقدر عمیق در تضاد با ایده ی تقدیس شده ی انسان در باب آداب و سیاست های آموزشی می باشد: 'ادراک به عنوان (بهترین) مرجع جهت قابلیت'. ما فرزندانمان را به دانشگاه می فرستیم تا فهمی از چگونگی عملکرد جهان پیدا کنند و این درک یار و یاور آنها در طول زندگی باشد و بر همین اساس از دل گنجینه ی قابلیت های ارزشمندی که ما در آنها تزریق نموده ایم قابلیت های مد نظر خود را دوچندان نمایند. (راستی، بنده از دو واژه

[269] creationist
[270] Behe 1996

ی "فهم" و "درک" به عنوان مترادف استفاده نموده ام. البته جهت شعار مندرج در بالا[271] به علت هم آوایی [در زبان انگلیسی] واژه "درک" [ادراک] را بکار برده ام. لازم به ذکر است که این واژه در طول این کتاب بارها و بارها تکرار خواهد شد.) چرا امروزه ما یادگیری از طریق تکرار را کم ارزش تلقی می کنیم؟ زیرا شاهد بوده ایم که اگر زمینه ی فهم موضوع یا رویه ای را برای بچه ها فراهم بیاوریم، می توانیم با تکیه بر همان فهم اکتسابی، بچه ها را نسبت به آن موضوع یا رویه خاص، قابل نماییم. آیا این طور نیست؟ و یا آیا این تنها روش و بهترین روش ممکن جهت ایجاد قابلیت است؟ از نظر ما انجام حفظیات بدون ادراک و پر کردن جاهای خالی بدون آگاهی از اصلِ موضوع، عمل حقیری به شمار می آید. ایده ی آموزش به هنرمندان خلاق از طریق کیت های رنگ آمیزی نقاشی بر حسب شکل های شماره گذاری شده از نظر ما چیز مسخره ای به نظر می رسد. شاید شعارمان اینچنین باشد:

اگر کاری کنید که درک کنند، قابلیت نیز در پس آن پدیدار خواهد شد!

توجه داشته باشید که چیزی فراتر از ذره ای از یک ایدئولوژی در این 'شعار' بکار رفته است. ما کاملاً با برخی از بکارگیری های نابجا و فاجعه آمیز این اصل مقدس خود آشنا هستیم. بطور مثال، زمانی در درس "ریاضیات نو"[272] تلاش می شد تا به جای تمرین های جمع و تفریق، جدول ضرب، کسر و یا الگوریتم های ساده مثل تقسیمات تفصیلی و یا ضرب های دوتایی و پنج تایی و ده تایی، ابتدا به بچه ها نظریه ی مجموعه ها و سایر مفهوم های انتزاعی آموخته شود.

نیروهای نظامی یکی از موثرترین نهاد های آموزشی در دنیا هستند بطوریکه با تکیه بر حجم زیادی از "تمرین و ممارست" دانش آموزان معمولی دبیرستانی را به مکانیک های قابل اطمینان موتور جت، اپراتور رادار، جهت یاب و تعدادی دیگر از متخصصان فنی تبدیل می نمایند. ضمناً، بعد از گذشت زمان مناسب، از دل همان قابلیت های تزریق شده در کارآموزان فوق ذکر (که به متخصصان باتجربه ای بدل گشته اند)، ادراکات متنوع و ارزشمندی به وجود می آید. بنابراین مدارک عینی و قابل اتکایی در اختیار داریم که نشان می دهند که قابلیت همیشه و در همه موارد متکی بر ادراک نیست و گاهی اوقات نیز حتی به عنوان یک پیش شرط برای ادراک محسوب می گردد. آنچه داروین

[271] comprehension as the (best) source of competence
[272] new math

و تورینگ انجام دادند ترسیم غایی ترین نسخه از اصل "قابلیت فاقد ادراک" بود. به عبارت دیگر، تمام ذکاوت و ادراک موجود در این جهان نتیجه ی تبدیل مجموعه ی قابلیت های غیر ادراک گر به نظام های ادراک گر با قابلیت های پیش رونده تر است. به واقع این امر یک استدلال وارونه بحساب می آید چرا که طی آن، رویکرد "پیش داروینیِ مبتنی بر خلقتِ قائل بر تقدم ذهن" با رویکرد "تکاملِ منتهی به انسان (طراحان هوشمند) و قائل بر تاخر ذهن" جایگزین گردیده است.

تردید ما نسبت به "قابلیت فاقد ادراک" ناشی از یکسری علل می باشد و نه دلایل. به لحاظ عقلی "مردود شمردنِ قابلیتِ فاقد ادراک" مستدل نمی باشد؛ ولی مساله اینجاست که ما حس می کنیم این اظهار نظر صحیح است‌چون ذهن ما به صورتی شکل گرفته که اینگونه فکر کند. لازم بود تا فردی مثل داروین این طلسم را بشکند و البته مدتی پس از او نیز تورینگ نیز همان طلسم را دوباره شکست و این ایده ی نو را مطرح نمود که شاید بتوان نظام سنتی را وارونه کرد و ادراک را از دل 'توالیِ نزولیِ قابلیت ها' ایجاد نمود. آنچه تورینگ مطرح نمود بخودی خود مشابه با خلق چینش های ماهرانه ی درون سلولی و ایجاد اندام ها و غرایز به شکل ناآگاهانه به وسیله ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی می باشد.

یک تفاوت شگرف میان وارونگی عجیب داروین و تورینگ وجود دارد. داروین نشان داد که چگونه طراحی های ماهرانه از دل توالی فرآیندهای نزولی غیرهوشمند ایجاد می شوند ولی نظام توالی های نزولی تورینگ خودشان به ذات محصول یک طراح هوشمند به نام آلن تورینگ بودند. می توان اینطور نیز بیان کرد که داروین تکامل از طریق انتخاب طبیعی را "کشف"نمود ولی تورینگ کامپیوتر را "اختراع"کرد. بسیاری افراد ادعا دارند که یک خدای هوشمند بایستی زمینه ی وقوع مقوله ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی را فراهم آورده باشد. بر همین اساس، به نظر می رسد که تورینگ نیز در زمانیکه ایده اولیه کامپیوتر (شیء مادی، غیرجاندار، فاقد ادراک) را مطرح نموده در واقع همان نقش خدای هوشمند را ایفا کرده است. ایده ای که بعدها می تواند از طریق فرآیندی که اندکی به تکامل شباهت دارد (زنجیره ای از طراحی های بهبود یافته که محصولی مونتاژ شده از قطعات اولیه ی محاسباتی است) به حوزه ای جهت ظهور ادراک بدل گردد. آیا نقش تورینگ در مقام یک طراح هوشمند به جای اینکه بسط و تعمیم وارونگی عجیب داروین باشد در ضدیت با آن نیست؟ خیر، و پاسخ به این پرسش بخش اعظمی از باقیمانده ی این کتاب را به خود اختصاص می دهد.

توضیح خلاصه به این شکل است که تورینگ نیز خود شاخه بسیار کوچکی بروی درخت حیات بوده است و لذا مصنوعات وی (چه ملموس و چه انتزاعی) بطور غیرمستقیم محصول فرآیندهای غیرهدفمند داروینی هستند، همانطور که تار عنکبوت و آب بندِ سگ آبی اینچنین می باشند. بنابراین، هیچگونه خلاء بنیادینی در اصل مطلب رخ نداده است و به همین خاطر نیازی به قلاب آسمانی نداریم که ما را از تار عنکبوت و آب بند سگ آبی به سوی تورینگ و ماشین تورینگ بالا بکشد. البته همچنان خلاء بزرگی وجود دارد که بایستی پر شود چون روش تورینگ در امر ساخت مصنوعات عمیقاً متفاوت با روش عنکبوت و سگ آبی می باشد و لذا نیازمند تبیین تکاملی مناسبی در این ارتباط هستیم. اگر که "قابلیتِ فاقدِ ادراک" آنقدر پربار و نتیجه بخش است که می تواند موجودی مثل بلبل را طراحی کند پس چرا ما زمانیکه بخواهیم قصیده ای را در ستایش بلبل و یا کامپیوتر طراحی کنیم به ادراک نیازمندیم؟ چرا و چگونه ادارکِ انسانی سرِ صحنه رسید؟ ابتدا اجازه دهید تا تقابل فقدان ادراک و برخورداری از ادراک را بصورت واضح و روشن ترسیم کنیم.

اگر که موریانه ها نمونه های خیره کننده ای از مقوله ی قابلیت فاقدِ ادراک هستند که قادرند بدون بهره گیری از نقشه و استاد معمار (ملکه موریانه بیشتر چیزی شبیه جواهرات سلطنتی است تا یک استاد) سازه های محکم، امن و مجهز به سیستم تهویه بسازند، پس در آن صورت آنتونی گائودی[273] هم یک الگوی تقریباً کامل از طراح هوشمند یا یک استاد خداگونه است که از همان ابتدای امر مجهز به طرح ها، نقشه ها و بیانیه هایی است که حاوی دلایلِ فصیحِ چرایی اقدامات ایشان می باشد. کلیسای بزرگ او در بارسلونا نمونه ای تقریباً بی رقیب از آفرینش "بالا به پایین"[274] است، ولی کامپیوتر اولیه تورینگ به نام پایلِت اِیس [275] (که اکنون در موزه علوم[276] لندن نگهداری می شود) ممکن است در رقابت با کلیسای ساخت گائودی مقام نخست را در این امر از آنِ خود کند. این کامپیوتر به عنوان یکی از اولین کامپیوترهای واقعی و مفید در سال ۱۹۵۰ در آزمایشگاه ملی فیزیک[277] انگلستان به بهره برداری رسید و از آن زمان به لحاظ اصالت، پیچیدگی و صَرف هزینه تبدیل به رقیبی برای کلیسای لاساگرادا فامیلیا گردید. وجه مشترک هر دو خالق [گائودی و

[273] Antoni Gaudí
[274] top-down creation
[275] Pilot ACE
[276] Science Museum
[277] National Physical Laboratory

تورینگ] این بود که اجبار داشتند با تکیه بر نقشه های دقیق و توضیحات مفصل، حامیان مالی خود را از جهت اجرای این طرح های جاه طلبانه متقاعد کنند. بنابراین، در هر یک از دو مورد فوق، نتیجه ی نهایی کار [مصنوع مادی] متکی بر بازنمایانگری پیشاپیش محتویات بخصوص ذهن فرد نابغه بوده است: یعنی بازنمایانگری هدف طراحی و دلایل وجودی اجزای دخیل در آن (پی نوشت ۱۴). وقتی کار به اجرای طرح های مندرج رسید، کارگران دخیل در امر ساخت و ساز "نسبتاً"به اصل موضوع ناآگاه بودند و لذا تنها ادراک حداقلی از آنچه در حال انجام بود داشتند. البته بایستی در نظر داشت که ادراک به نوعی در میان افرادِ دخیل توزیع شده بود: لزومی نداشت که گائودی به اندازه بنایان نحوه ترکیب ساروج و یا سنگ تراشی را بفهمد، همانطور که ضرورتی برای تورینگ وجود نداشته تا در امر هویه کاری و یا فنون تولید لوله های وکیوم خبره باشد. توزیع تخصص و یا فهم به شکلی که در مثال های فوق ذکر تبیین گردید، نقطه ی عطف پروژه های خلاق انسانی و امری ضروری برای محصولات نوین امروزی می باشد، حال آنکه برای محصولات قدیمی تر این موضوع یک امر ضروری بحساب نمی آمد. یک سازنده ی منفرد می تواند چیزهایی از قبیل نیزه، قایق کایاک، واگن چوبی یا یک کلبه گِلی را بسازد و کلیه وجوه طراحی و ساخت آنها را نیز بفهمد، ولی چنین شخصی در عین حال قادر نخواهد بود تا یک رادیو، اتومبیل و یا یک نیروگاه هسته ای را ایجاد نماید.

نگاهی دقیق تر به چندین نمونه از ساخته های بشری و فن آوری اختراع شده جهت خلق آنها، به مثابه ایستگاه هایی خواهد بود که در مسیر باکتریِ ناآگاه تا باخ از آنها عبور خواهیم کرد، ولی پیش از آن بایستی به اصطلاحی که ابتدا در فلسفه باب شد ولی سپس به چندین حوزه ی علمی و مهندسی تعمیم پیدا کرد بپردازیم.

هستی شناسی و تصویر آشکار

اصطلاح "هستی شناسی"[278] برگرفته از یک واژه ی یونانی به معنای چیز است. در فلسفه، این اصطلاح اشاره به مجموعه چیزهایی دارد که فرد به وجود آنها معتقد است و یا مجموعه ای از چیزها که از طریق یک یا چند نظریه تعریف یا فرض می گردند. هستی شناسی شما چیست؟ آیا به روح باور داری؟ در آن صورت روح نیز در کنار میز، صندلی، آواز، تعطیلات و برف تمام چیزهای دیگر در هستی شناسی شما قرار دارد. استفاده از اصطلاح "هستی شناسی" فراتر از معنای اولیه آن و جهت اشاره به "چیزهایی" که قابل تشخیص توسط یک جانور است و آن جانور بخصوص می تواند با آنها در تعامل رفتاری باشد نیز بکار می رود (صرفنظر از اینکه لفظ 'باور داشتن' را برای جانوران قابل استفاده است یا خیر). البته در زمانی نسبتاً اخیر از این اصطلاح برای مجموعه ای از "چیزها" که یک برنامه کامپیوتری جهت انجام وظایف خود بایستی قادر به تعامل با آنها باشد نیز استفاده شده است (صرفنظر از اینکه لفظ 'باور داشتن' را برای آن دستگاه [غیر جاندار][279] قابل استفاده است یا خیر). تعطیلات در هستی شناسی خرس قطبی جایی ندارد ولی برف و فُک چرا. احتمالاً برف در هستی شناسی گاو دریایی جایی ندارد ولی پروانه ی موتور قایق، جلبک، ماهی و یا سایر گاوهای دریایی چرا. سامانه ی موقعیت یاب[280] اتومبیل شما با مواردی مثل خیابان یک طرفه، حرکت به سمت چپ یا راست، محدودیت سرعت و شتاب درلحظه ی اتومبیل (اگر صفر باشد، شاید به شما اجازه ندهد تا نشانی یک مقصد جدید را در آن وارد نمایید) سر و کار دارد، ولی هستی شناسی آن همچنین شامل تعدادی ماهواره و سیگنال های دریافتی و ارسالی آن ماهواره ها نیز می شود، که البته شخص شما را با آنها درگیر نمی کند ولی برای انجام کارِ خود به آنها نیاز دارد.

هستی شناسی سامانه ی موقعیت یاب به طرز هوشمندانه ای توسط برنامه نویسانی که آنرا ساخته اند طراحی شده است و احتمالاً فرآیند تحقیق و توسعه ی مربوط به آن شامل دفعات متعددی از آزمون و خطا بوده چون در طی تحقیق توسعه، طرح های مختلفی مورد آزمایش قرار گرفته اند و نهایتاً ناقص از آب درآمده اند. هستی شناسی خرس قطبی یا گاو دریایی به وسیله نوعی ترکیب تکامل ژنتیکی و تجربه های انفرادی که شناساییِشان دشوار است طراحی گردیده است. احتمالاً گاوهای دریایی به همان شکلی جلبک را در هستی شناسی خود دارند که نوزاد انسان نوک پستان

[278] Ontology
[279] *it*
[280] GPS

را، یعنی هر دو به شکل غریزی، و البته این غریزه در طول اعصار به طریق ژنتیکی طراحی شده است. گاو دریایی که پروانه موتور قایق را هستی شناسی خود داشته باشد آنرا از راه تجربه کسب کرده است. ما انسان ها هستی شناسی های بسیار مختلفی داریم. برخی به جادوگران باور دارند و برخی دیگر به الکترون ها، عده ای دیگر هم به علم غیب و یا آدم برفی های نفرت انگیز [نوعی شخصیت خیالی].[281] ولی در هر حال هسته ی عظیمی از یک هستی شناسی مشترک در میان تمام انسان های عادی از سنین بسیار پایین وجود دارد بطوریکه یک بچه شش ساله تقریباً تمام آن هستی شناسی را فرا می گیرد.

ویلفرید سِلارز[282] (۱۹۶۲) جهت این هستی شناسی مشترک اصطلاح بسیار مفیدی تحت عنوان تصویر آشکار[283] را بکار برد. دنیایی که در آن زندگی می کنیم را در نظر بگیرید، پُر از انسان های دیگر، گیاهان، جانوران، اسباب و وسایل، خانه، اتومبیل...رنگ ها، رنگین کمان، غروب آفتاب، اصوات انسان ها، مدل موها، امورات منزل، پول، مشکلات، فرصت ها، اشتباهات و خیلی چیزهای دیگر. اینها "چیزهای" بیشماری هستند که تشخیص، اشاره کردن، عشق و تنفر داشتن و در بسیاری موارد تحت تاثیر قرار دادن و یا ایجادشان برای ما آسان است. (نمی توانیم غروب خورشید را بسازیم ولی در شرایط مناسب می توانیم با مقداری آب و اندکی ابتکار، رنگین کمان بسازیم.) اینها چیزهایی هستند که در زندگی روزمره با آنها سروکار داریم و تعاملات و محاورات خود را با تکیه بر آنها انجام می دهیم، و تقریباً در مقیاس حدودی، برای هر 'اسم'[284] بکار رفته در دستورزبان روزمره ی ما، چیزی وجود دارد که 'اسم' مد نظرمان به آن اشاره دارد. مفهوم "آشکار" بودن "تصویر"[285] همین است: برای همه 'بدیهی' است، و همه می دانند که برای همه بدیهی است، و همه می دانند که 'همه می دانند که برای همه بدیهی است.' تصویر آشکار با زبان مادری فرد هم گام است؛ تصویر آشکار همان جهان در منظر ما می باشد (پی نوشت ۱۵). سِلارز "تصویر آشکار" را جهت مقایسه در مقابل تصویر علمی[286] قرار داد. آنچه در داخل تصویر علمی مشاهده می شود شامل مولکول ها، اتم ها،

---

[281] abominable snowmen
[282] Wilfrid Sellars
[283] *manifest image*
[284] noun
[285] "image" is "manifest"
[286] *scientific image*

الکترون ها، جاذبه، ذرات بنیادین زیراتمی، و کسی چه می داند چه چیزهای دیگر (انرژی تاریک، ریسمان ها و اجزاء معلق در زمان). حتی دانشمندان نیز بخش اعظم زمان بیداری خود را صرف پنداشت در رابطه با آنچه در "تصویر آشکار" در حال رخداد است می نمایند. ("لطفاً مداد را به من بده" یک نمونه کوچک از ارتباطات معمول متکی بر 'تصویر آشکار' است. تصویری که شامل مردمان و نیازها و تمایلات آن مردم، توانایی شنیدن، دیدن، فهمیدن و عمل کردن، و بسیاری موارد دیگر است. ساخت روباتی که بتواند درخواست فوق ذکر را بفهمد و آنرا انجام دهد به هیچوجه موضوع کم اهمیتی نیست، مگر اینکه روباتی بسازید که فقط همان تک جمله و چند جمله ی دیگر را بفهمد.)

'تصویر علمی' چیزی است که شما در مدرسه آنرا می آموزید ولی اکثر افراد (عوام) تنها دانش سطحی از آن دارند. امروزه این دو نسخه از جهان کاملاً از یکدیگر مشهود هستند، تقریباً چیزی شبیه دو گونه ی متفاوت، ولی دیر زمانی در قدیم این دو در قالب یک ترکیب واحد در جهان اجدادی ما قرار گرفته بودند. ترکیب واحدی تحت عبارت "آنچه که همه می دانند" که شامل گیاهان و جانوران محلی، سلاح و ابزارآلات، سکونتگاه، نقش های اجتماعی، اجنه، خدایان، بخارهای مسموم، طلسم هایی جهت نابودی زندگی و یا موفقیت در شکار بود. اجداد ما به تدریج آموختند که کدام "چیزها"[287] را از هستی شناسی های خود حذف و کدام دسته بندی های جدید در آن تعریف نمایند. جادوگران، پریان دریا و زمین کنار رفتند و اتم ها، مولکول ها و موجودات ذره بینی وارد شدند. اولین متفکران شبه علمی از قبیل ارسطو، لوکرِتیوس و بعدها، گالیله، پژوهش های خود را بدون کوچکترین تمایز میان هستی شناسی زندگی روزمره (تصویر آشکار) و هستی شناسی علم پیش می بردند، ولی با این وجود این دسته از افراد، نوآوران جسوری بودند که بهترین و قانع کننده ترین نوآوری های آنها نظرها را به خود جلب می نمود. در کنار ایجاد هستی شناسی علمی، یکی از وظایف علم نوین رفع برخی از خطاهای وسوسه انگیز شبه دانشمندان گذشته بوده است.

برخلاف اصطلاح "هستی شناسی،" "تصویر آشکار و "تصویر علمی" هنوز از حوزه ی فلسفه به سایر حوزه ها وارد نشده اند ولی بنده نهایت تلاش خود را بکار می بندم تا آنها را صادر کنم، به این خاطر که مدت های مدیدی است که به نظرم این بهترین راه برای تبیین رابطه میان "جهان ما" و جهان

[287] things

علم است. خاستگاه تصویر پیشاعلمی کجاست؟ سلارز بروی تصویر آشکار بشر و یا جوامع بشری متمرکز بود. آیا بایستی ما مفهوم تصویر آشکار را به سایر گونه ها نیز تسری بدهیم؟ سایر گونه ها نیز در قالب مفاهیم تعمیم یافته، دارای هستی شناسی هستند. پس آیا سایر گونه ها نیز تصاویر آشکار خود را دارند؟ و اگر چنین است تصاویر آنها با تصویر آشکار ما چه تفاوتی دارد؟ این پرسش ها اهمیت زیادی در کنکاش ما دارند چون برای فهم ویژگی خارق العاده ی وارونگی عجیب استدلال داروین باید ابتدا بفهمیم اساساً داروین چه چیزی را وارونه ساخت و اصلاً چگونه شد که آنطور شد.

خودکار سازی آسانسور

اگر خیلی ساده این بحث را شروع کنیم خالی از لطف نخواهد بود؛ به مثالی اشاره می کنیم که نه دخلی به آگاهی دارد و نه حتی حیات: دستگاه الکترونیکی که کنترل آسانسور خودکار را بر عهده دارد. وقتی بنده جوان بودم هنوز افرادی به عنوان اپراتور آسانسور مشغول به کار بودند. وظیفه ی این افراد بالا و پایین رفتن در آسانسور در تمام طول روز و توقف در طبقات برای پیاده و سوار کردن نفرات بود. آن زمان اپراتورهای مزبور از دستگیره ی جالبی استفاده می کردند که بر جهت عقربه های ساعت و خلاف آن قابل جابجایی بود، ضمن آنکه برای متوقف کردن آسانسور در ارتفاع مناسب نیز نیاز به مهارت خاصی داشتند. وقتی که نفرات می خواستند وارد یا خارج شوند اغلب بایستی یک یا دو اینچ پای خود را بالا یا پایین می آوردند و همیشه اپراتورها این نکته را به افراد گوشزد می نمودند. قوائد بسیاری داشتند که چه وقتی چه چیزی بگویند و ابتدا به کدام طبقه بروند و یا چگونه درب را باز کنند و ... . آموزش اپراتورها شامل حفظ نمودن قوائد و سپس تمرین عملی آنها بود: آنقدر قوائد را تکرار می نمودند تا ملکه ی ذهنشان بشود. قوائد مربوطه طی سالیان متمادی در قالب یک پروسه طراحی که خود حاوی تعداد معدودی بازنگری های جزئی و اصلاح بود شکل گرفته بود. حال بیایید تصور کنیم که این فرآیند کم و بیش جا افتاده بود و یک کتاب قوائد بی عیب و نقص از خود به عنوان یک محصول بجای می گذاشت. کتابی که خیلی عالی بود و هر کسی که بطور دقیق از آن پیروی می کرد به یک اپراتور آسانسور زبردست تبدیل می شد. (بنده یکی از همین

کتاب های قوائد بسیار قدیمی مربوط به انتشارات ارتش ایالات متحده را بطور آنلاین پیدا نمودم. البته با توجه به سابقه ی ارتش در امر ممارست و یادگیری چنین چیزی خیلی هم تعجب ندارد.
تصویر ۴٫۱)

تصویر ۴/۱: راهنمای استفاده جهت اپراتور آسانسور

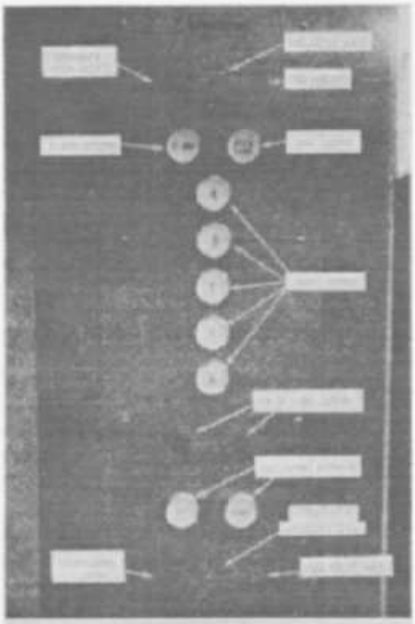


Figure 25. Elevator Control Panels.

numbers given. Be sure buttons for all stops requested are pressed before doors are closed.

(3) Say, "Next car, please," if more than maximum number of passengers attempt to enter car.

(4) Say, "Step back in car, please," in order to prevent crowding at car door.

(5) Ask passengers to, "Face front, please," if car is crowded and passengers are facing back or side of car.

4.2.2.2 Approaching Floor. As elevator approaches floor, operator should:

(1) Announce, "First floor," "Second floor," etc, as car slows to stop.

(2) Announce, "Street floor," as well as floor number, as, "First, street floor." This is necessary particularly in case of buildings on grade where street floor at one end is on different level from street level at other end of building.

4.2.2.3 As Car Stops. As car stops operator should:

(1) Say, "Please wait until car stops," if passengers attempt to alight from or enter while it is still leveling.

(2) Say, "Step up, please," or "Step down, please," if car does not stop level with landing sill. This is important as few people watch door sill when car stops.

4.2.3 Operating Procedures.

4.2.3.1 General:

(1) Parked elevator is never placed in service except under direction of supervisor.

(2) When at main floor, operator stands at attention well within the car.

(3) Operator never steps outside the car except when relieved from duty. Relieving operator steps into car and takes over control before dismissed operator leaves. Passengers are never allowed to remain in car without operator.

(4) When more than one car in bank is at main floor terminal, operators in cars other than next car to be loaded should close gates, and extinguish car lights.

(5) Cars should never be overloaded. Certificate of inspection is authority for weight load or number of persons permitted to ride in elevator.

(6) Floor signals are not passed without instructions from supervisor, unless car is full and signal "Transfer" switch is thrown.

(7) Passengers should not be hurried. It is both dangerous and discourteous.

(8) Operators never give information or make statements, either written or verbal, in connection with accidents occurring in the building. If statements are to be made, they must be given in presence of building manager or supervisor.

(9) When the car is out of service, the control mechanism is left inoperative by pulling "Emergency Switch." Where a motor generator is installed, supervisor shuts down set.

(10) Operators should make complete trips to top floor unless instructed otherwise

حال تصور کنید یک برنامه کامپیوتری ساده می توانست مسئولیت تمام وظایف کنترلی اپراتور آسانسور را به عهده بگیرد. (البته این موضوع به تدریج با ورود برخی دستگاه های خودکار مکانیکی و جایگزینی آنها با وظایف غیرتخصصی انسانی رنگ واقعیت به خود گرفت. ولی آنچه ما در اینجا می خواهیم متصور شویم این است که آسانسورها بصورت یکباره و دفعتی از حالت اپراتور انسانی به نظام های کاملاً کامپیوتری تغییر وضعیت پیدا کردند.) اینچنین فرض می کنیم که شرکت تولید کننده ی آسانسور گروهی از مهندسان نرم افزار__برنامه نویسان__را فرا می خواند و به آنها کتاب قوائدی که اپراتورهای آسانسور از آن پیروی می کردند را ارائه می دهد: "جزئیات در اینجا درج گردیده است__ جزئیات مندرج مربوط به همان عملکردی می باشد که ما در پی آن هستیم؛ برنامه کامپیوتری بسازید که از تمام قوانین این کتاب و بهترین اپراتورهای انسانی پیروی کند. در آن صورت نتیجه برایمان رضایتبخش خواهد بود." برنامه نویسان شروع به بررسی کتاب قوائد می کنند و فهرستی از وظایف، و شرایطی که طی آن باید و نبایدهایی وجود دارند را تهیه می نمایند. ضمناً در خلال این روند به نامرتبی های داخل کتاب قوائد نیز سر و سامان می دهند. بطور نمونه، اگر حسگرهایی بسازند که کارشان حصول اطمینان از توقف دقیق آسانسور در طبقه ی مد نظر باشد، در آن صورت، این امکان را خوهند داشت تا دستورالعمل مربوط به اعلام جملات "لطفاً پاهایتان را بلند کنید" و یا "لطفاً پاهایتان را پایین بیاورید" را حذف کنند. البته می توانند به جای آن یک صدای ساده ی ضبط شده بگذارند که مثلاً چنین جمله ای را ادا کند "طبقه ی...؛ مراقب گام برداشتن خود باشید."

کتاب قوائد شامل دستورالعمل هایی در خصوص ظرفیت مجاز آسانسور نیز می باشد و به همین خاطر برنامه نویسان با مسائلی از قبیل پرسش پیش رو مواجه می گردند: آیا بایستی یک نرده ی گَردان نصب کنیم تا از آن طریق برنامه آسانسور بتواند تعداد افراد ورودی و خروجی را تحت نظر داشته باشد؟ احتمالاً این ایده ی خوبی نیست. ترازویی که کل نفرات داخل آسانسور را وزن کند، هم بهتر است و هم ساده تر و هم اینکه مزاحمت کمتری در عبور و مرور ایجاد می کند. حال ببینید چنین تصمیمی چه اثری بر هستی شناسی آسانسور دارد: به جای برخورداری از یک اسم قابل شمارش مثل "نفر" یا "سرنشین،" یک "اسم کُلی" دارد، مثلاً "بار" و یا "محموله." می توان به شکل استعاری اینطور بیان کرد که آسانسور همواره از خودش این سوال را می پرسد "چقدر بار؟" و نه

"چند نفر؟" بر همین اساس، می توانیم بگوییم که خرس قطبی سعی در شمارش دانه های برف ندارد ولی از بود و نبود برف آگاه است، یا مورچه خوار برخلاف پرنده ی حشره خوار که به دنبال یک طعمه ی واحد است، انبوهی از مورچه که روی زبانش قرار دارند را یکجا می بلعد. پس توجه داشته باشید به همان صورت که ما مجبور نیستیم در خصوص آگاهی آسانسور در رابطه با تمایز میان "بار" و "نفر" گمانه زنی کنیم، می توانیم همین رویکرد را در خصوص جانوران نیز بکار ببریم و آنها را برخوردار از هستی شناسی های متفاوت بدانیم. و البته در این میان نیازی نیست که بخواهیم تعیین کنیم که آیا اساساً جانوران نسبت به هستی شناسیِ خود، آگاه هستند و یا صرفاً ذینفعان طراحی های مختلف می باشند. (طراحی هایی که به تعبیر مهندسان پیشنگر [معکوس] و یا مهندسان پَسنِگر، مجهز به هستی شناسی های بخصوصی هستند).

حال به موضوع هستی شناسی آسانسور بر می گردیم. شاید آسانسور به جهت اهدافی خاص متکی بر لفظ "بار" باشد، ولی با این وجود مجبور است که درخواست تک تک نفرات را پیگیری کند و به هر کدام پاسخ مناسب را ارائه نماید: از بیرون "بالا" و "پایین؛" و از داخل: "پنج" یا "طبقه همکف" و یا "درب را باز نگه دارید." ضمناً به جهت ایمنی بایستی بتواند ناظر بر وضعیت خود باشد و به شکل متناوب "اندام" خود را مورد بررسی قرار دهد تا از این طریق اطمینان حاصل کند که آیا همه موارد به درستی کار می کنند و در وضعیتی هستند که بایستی باشند یا خیر. وقتی که دکمه ای فشار داده می شود بایستی چراغ آن روشن گردد و وقتی عمل مربوط به همان دکمه به اتمام رسید (یا به دلایل دیگر) آن چراغ خاموش گردد. اینکه دستگاه کنترل کننده چقدر وظیفه شناس است (یا وسواس جبری دارد) می تواند متغیر باشد، ولی جدای از آن مساله، برنامه هایی که طراحیِشان به شکلی بوده که نسبت به دستکاری و خطا بی تفاوت باشند، خیلی دوام نخواهند داشت. و اگر که آسانسورهای دیگری نیز در یک لابی مشترک در کنار هم قرار گرفته باشند (شبیه آنچه در ساختمان های اداری بزرگ و یا هتل ها می باشد)، ارتباط آسانسورها با یکدیگر از اهمیت برخوردار خواهد بود، و یا اینکه یک راهبر ارشد، وظیفه ی صدور دستورات را به عهده داشته باشد. (طراحی آسانسورهایی که از رویه ی "خطاب مستقیم"[288] در کنار جملات اینچنینی "در قیاس با جایی که من الان هستم تو کجا هستی؟" استفاده کنند موجب خواهد شد تا "همکاری" میان تک تک

[288] deictic

آسانسورها ساده و تسهیل گردد، ضمن آنکه نقش کنترل کننده ارشدِ همه چیزدان نیز حذف خواهد شد.)

اگر برنامه نویسی جهت کنترل عملکرد آسانسور به زبان شبه کد باشد مفید خواهد بود. زبان شبه کد در واقع محصول دو رگه ای از زبان روزمره انسانی و زبان پیچیده تر کدنویسی می باشد. بطور نمونه، یک خط از شبه کد [به زبان انگلیسی] اینچنین خواهد بود[289].

به مجرد اینکه شبه کد و تمام آنچه که مد نظر بوده مشخص گردید، می توانیم آنرا به زبان اصلی کد نویسی که زبانی پیچیده تر و نظام مند تر است تبدیل نماییم. این زبان دارای جزئیات دقیقی از قبیل تعاریف اصطلاحات، متغیرها، رِوال ها و زیر روال ها و غیره می باشد. رمزگشایی زبان کد نویسی برای انسان امکانپذیر می باشد چون کد نویسی توسط او انجام شده است. ضمناً قوائد و شرایط مندرج در کتاب قوائد به وضوح در آن بازنمایی شده، البته با این فرض که فرد بداند چگونه بایستی به دنبال آنها بگردد. انجام این کار به دو روش تسهیل گردیده است: اول اینکه اسامی منتخب برای متغیرها و عملیات ها به شکلی بوده که معنای مد نظر را به حالت برچسب وار بروی جلد خود همراه داشته باشند.[290] دوم اینکه برنامه نویسان این امکان را دارند تا نظرات خود را به کد نویسی اصلی اضافه نمایند. نحوه ی انجام این کار به این صورت است که کد نویسان نظرات خود را در داخل پرانتز برای خوانندگان انسانی دیگر مطرح می کنند و توضیح می دهند که منظورشان از درج کدها چه بوده و اجزاء قرار است چه کارهایی را انجام بدهند. وقتی در حال کد نویسی هستید، درج نظرات در کنار کدها عمل عقلانی به نظر می رسد، چون ممکن است براحتی کارکرد مفروض کد های دستوری را فراموش کنید. زمانی که جهت تصحیح خطاهای کدنویسی به برنامه نوشته شده رجوع می کنید این نظرات بسیار بکار خواهند آمد. کد نویسی باید با دقت فراوان بر مبنای یک ساختار دستوری معین باشد و تمام اجزاء و نشانه گذاری ها دقیقاً سر جای خود قرار گرفته باشند چون کل این کد نویسی وارد یک برنامه ی تجمیع کننده[291] [همگردان] خواهد شد که وظیفه اش دریافت کد مرجع و ترجمه ی آن به زنجیره ی عملیاتی بنیادینی می باشد که ماشین مربوطه

---

[289] if CALLFLOOR > CURRENTFLOOR, THEN ASCEND UNTIL CALLFLOOR = CURRENTFLOOR AND STOP; OPENDOOR. WAIT....

[290] CALLFLOOR, WEIGHTSUM, TELLFLOOR …

[291] compiler

(آسانسور واقعی) آنرا اجرا خواهد نمود. 'برنامه ی تجمیع کننده' نمی تواند منظور برنامه نویس از مثلاً یک خط کد خاص را حدس بزند؛ به عبارت دیگر، این وظیفه ی کد مرجع است که به تجمیع کننده بگوید که دقیقاً چه عملیاتی را باید انجام بدهد__ولی در سوی دیگر، برنامه ی تجمیع کننده شاید از راه های مختلفی جهت اجرای وظایف محوله برخوردار باشد و لذا برحسب شرایط راه کارآمدی را انتخاب خواهد نمود.

در قسمتی از شبه کد و در میان هزاران جمله ی دیگر، مثلاً با چنین متنی مواجه خواهید شد [پاورقی].[292] {در صورت تخطی از سقف مجاز وزن، مانع از حرکت آسانسور می گردد. بعد از اینکه فردی پیاده شود و وزن کاهش یابد، عملیات معمول مجدداً به جریان خواهد افتاد.}

جمله ی داخل آکولاد یکی از همان "نظرات" فرد برنامه نویس است که وقتی کد مرجع تجمیع شد حذف خواهد گردید. علاوه بر نظرات، اصطلاحاتی که به حروف بزرگ زبان انگلیسی نوشته شده نیز در زمان ارائه کد تجمیع شده به تراشه ی کامپیوتر از بین خواهند رفت؛ این حروف نیز جهت اطلاع برنامه نویسان و امکان به خاطرسپاری متغیرها می باشند. بطور مثال وقتی در کد های دستوری زبان انگلیسی عبارت "واحد پوند"[293] قید شده، منظور آن است که برنامه ی مرتبط با محاسبه ی حداکثر وزن مجاز بر مبنای واحد پوند باشد.(در سال ۱۹۹۹ کاوشگر جَوی مریخ با ارزش ۱۲۵ میلیون دلار از مدار خود خارج و بیش از حد به آن سیاره نزدیک شد. علت حادثه ناشی از آن بود که بخشی از سامانه نظارتی بر مبنای واحد متر عمل می کرد در حالیکه بخش دیگر برای نمایش میزان فاصله از مریخ از واحد فوت استفاده می کرد. به همین خاطر فضاپیمای مربوطه بیش از اندازه به مریخ نزدیک شد و موجبات نابودی خود را فراهم آورد. انسان دچار اشتباه می شود.) به اختصار، "نظرات" و "برچسب ها" به ما کمک می کنند تا دلیل طراحی یک نظام بخصوص را بدانیم درحالیکه این موارد مورد توجه سخت افزار مد نظر ما نیست و یا از دید او پنهان است. وقتی برنامه نویسی به پایان برسد و مورد آزمایش قرار بگیرد و نتایج رضایتبخشی را از خود نشان بدهد، آن وقت نسخه ی تجمیع شده ی آن برنامه بروی رام (حافظه ی فقط خواندنی)[294] قرار می گیرد بطوریکه در آنجا برای

[292] IF WEIGHT-IN-POUNDS > n THEN STOP. OPEN DOOR.
[293] IN-POUNDS
[294] ROM (read-only-memory)

سی پی یو (واحد پردازشگر مرکزی)[295] کامپیوتر در دسترس باشد. "قوائدی" که در ابتدای فرآیند طراحی بسیار واضح و مشخص بودند، به صفر و یک های مستتری تبدیل شده اند که سخت افراز آنها را می خواند.

هدف از انحراف موضوع بحث به سمت برنامه نویسیِ مقدماتی نشان دادن شباهت های جالب آسانسور (آسانسوری که تمام مراحل تولید را گذرانده و در حال کار می باشد) با موجودات زنده و همچنین بیان یک تفاوت عمده میان این دو می باشد. مورد اول اینکه اَعمال آسانسور کاملاً در تطابق با شرایط مرتبط با خودش می باشد. یعنی مثلاً بگوییم آسانسورِ خوبی است و جابجایی ها را به شکل صحیح انجام می دهد. حتی شاید از لفظ باهوش[296] برای آن استفاده نماییم (شبیه به بهترین اپراتورهای روزگار قدیم). مورد دوم اینکه این حد از کمال به واسطه ی برخورداری طراحی آن از هستی شناسی صحیح است. آسانسور فوق ذکر متغیرهایی را بکار می برد که در رابطه با جزئیاتی از جهان هستند که منجر به تحقق وظایف او می گردند، در عین حال او نسبت به تمام چیزهای دیگر در این جهان بی اعتنا می باشد (مثلاً آیا نفرات داخل آسانسور پیر هستند یا جوان، مرده یا زنده، ثروتمند یا فقیر، و...). مورد سوم اینکه آسانسور لزومی به دانستن هستی شناسی خود ندارد و یا اصلاً لازم نیست بداند که چرا دلیل [منطق] ایجاد برنامه را فقط طراحان آن باید بفهمند. ولی در سوی دیگر، طراحان برنامه به خاطر ذات فرآیند تحقیق و توسعه که منجر به تولید برنامه ی نهایی شده بایستی آنرا بفهمند. این همان تفاوت عمیقی است که وقتی وارد مبحث هستی شناسی موجودات زنده ی ساده به عنوان محصولات تکامل از طریق انتخاب طبیعی (و نه طراحی هوشمند) می شویم بایستی آنرا شفاف سازی کنیم.

هر باکتری در زنده ماندن تبحر دارد و اقدامات صحیح را انجام می دهد و به دنبال چیزهایی است که برای او از بیشترین اهمیت برخوردار می باشند؛ به همان نسبت درختان و قارچ ها نیز 'باهوش' هستند، یا اینکه اگر بخواهیم دقیق تر بیان کنیم به طرز هوشمندانه ای طراحی شده اند تا در زمان مناسب اقدام مناسب را بعمل بیاورند. همه ی موارد یاد شده دارای "اذهان" آسانسور گونه هستند و هیچکدام ذهن ارتقاء یافته ای مثل ذهن ما را ندارند (پی نوشت ۱۶). آنها به ذهنی شبیه ذهن ما

[295] CPU
[296] clever

نیازی ندارند. اذهانِ آسانسور گونه ی آنها محصول فرآیند تحقیق و توسعه ی آزمون و خطایی است که ساز و کار درونی آنها را تدریجاً به شکلی ساماندهی نموده که بتوانند از حالتی به حالت دیگر تغییر پیدا کنند بطوریکه به احتمال فراوان___ ولی نه قطعی___ این تغییر جدید منجر به رفع نیازهای محدود ولی حیاتی آنها گردد. برخلاف آسانسور، ساز و کار باکتری یا درخت توسط طراحان هوشمندی که بر سر دلایل طراحی اجزای آسانسور، بحث، تفکر و نتیجه گیری می کردند طراحی نشده است، بنابراین، هیچ چیزی در هیچ جایی وجود ندارد که همان نقش 'برچسب ها' یا 'نظرات' موجود در برنامه کد نویسی شده را ایفا کند. این کلید تحولی است که داروین و تورینگ از طریق وارونگی عجیبشان در باب استدلال به آن دست پیدا کردند.

آسانسورها می توانند کارهای بسیار هوشمندانه ای را انجام بدهند: بهینه سازی مسیر حرکتی و لذا صرفه جویی در وقت و انرژی، تنظیم خودکار شتاب حرکتی جهت رفاه حال افراد، "فکر کردن راجع به هر چیزی" که نیاز به تفکر دارد، پیروی از دستورالعمل ها و پاسخگویی به پرسش های متداول. با در نظر گرفتن این مزایا، آسانسورها ارزش نگهداری را دارند. کاری که آنها انجام می دهند بدون تکیه بر نورون، اندام های حسی، دوپامین، گلوتامات و یا سایر اجزاء طبیعیِ مغز است. بنابراین، به نظر منصفانه است که بگوییم کاری که آسانسورها آنقدر "هوشمندانه" انجام می دهند نمونه ی کاملی از قابلیت فاقدِ ذره ای از ادراک یا آگاهی است. (ضمناً بر اساس همین رویکرد، می توانیم ادعا کنیم که ویژگی 'خود نظارتی-احتیاطی آسانسور' قدم مقدماتی بسوی 'آگاهی' تلقی می گردد.)

نگرش ما در پذیرش یا عدم پذیرش نوعی ادراک جزئی و ناچیز در رابطه با موضوع آسانسور هر چه که باشد، بایستی همان نگرش را نیز نسبت به باکتری، درخت و قارچ داشته باشیم. به لطف طراحی مناسب در ژن ها و ساز و کار ، موجودات زنده قابلیت های خیره کننده ای را در امر زنده ماندن از خود بروز می دهند. ساز و کار مندرج نتیجه ی فرآیند تحقیق و توسعه ی انتخاب طبیعی بوده است ولی در عین حال هیچ "برچسبی" در هیچ دوره ای و در هیچ جایی از تاریخچه ی تحقیق و توسعه مزبور وجود ندارد که تبیین گر چرایی ها (دلایل) باشد. منظور نشانه هایی که تبیین گر کارکردهای اصلی این نظام های طبیعی و یا اجزای زیرمجموعه ی آنها باشد و به برچسب ها یا نظرات الصاقی طراحی های انسان شباهت داشته باشند. ولی به هر حال، دلایل در دل این نظام ها موجود است و

بایستی به روش مهندسی معکوس آنها را یافت. کم و بیش می توانید بروی یافتن دلیلی در خصوص چرایی اَشکال اجزای طبیعی و رفتار آنها حساب باز کنید و دلیل مربوطه نیز طراحی مرتبط با خود را "توجیه" خواهد نمود. البته گاهی اوقات نیز دلیل مربوطه تنها تا زمانی در قدیم طراحی بخصوصی را توجیه می نموده و بعد از آن یا به بقایایی از گذشته بدل گشته و یا در اثر تکامل بیشتر، کارکرد جدیدی را به خود گرفته است). در قالب کلام مهندسی، "توجیه" از طریق اثر مستقیم مشخص می گردد: اگر عنصر مد نظرتان را بردارید و یا آنرا تغییر شکل دهید، نظام مربوطه از کار خواهد افتاد و یا دیگر بخوبی حالت اولیه عمل نخواهد کرد. ادعاهای اینچنینی که منطبق بر دلیل سیال آزاد هستند باید قابل آزمایش باشند، و البته که می توان آنها را آزمایش نمود، ضمن آنکه در بسیاری از موارد بطور صد در صد و به دور از هر شک و تردیدی قابل تایید می باشند.

حال بازگردیم به آسانسور خودمان، بفرمایید! این هم از خودکارسازی موفقت آمیز! 'ماشین،' جایگزین یک 'انسان واقعی' ــــو نه یک آدمک تمثیلی ــــشده است و ماشین مذکور از همان قوائدی پیروی می کند که انسان از آنها پیروی می کرده است. ولی آیا واقعاً "مثل انسان" از آن قوائد پیروی می کند؟ باشد، می پذیریم، 'مثل' انسان از آن قوائد پیروی نمی کند. یک 'جورهایی' از آن قوائد پیروی می کند. مثال آسانسور، نمونه ای میانی و جالب مابین دو نوع نمونه ی دیگر است: از یک سو انسان که قوائد را به ذهن می سپارد ــــعملاً قوائد را در ذهن خود بازنمایی می کند و از آنها راهنمایی می گیرد ــــو همان قوائد، تعیین کننده ی رفتار وی هستند، و از سوی دیگر سیارات. سیارات دارای مدار هستند و مدار آنها به زیبایی هرچه تمام قابل توصیف از طریق معادلات ریاضی می باشد. سیارات نیز از آن معادلات "پیروی" می کنند. ما انسان ها نیز در مواقعی که از طریق ممارست و تکرار بر مجموعه ای از قوائد معین تسلط پیدا می کنیم و آنها را در خود نهادینه می نماییم (بطوریکه آنقدر ملکه ذهن می گردند که حتی قوائد مربوطه را کنار می گذاریم و یا اصلاً فراموششان می کنیم) اغلب در جایگاه میانی فوق ذکر قرار می گیریم. (بطور مثال، قوائد خواندن و نوشتن در زبان های مختلف بر طبق همین منوال می باشد). ضمناً ممکن است که به نحوی از انحاء از قوائدی پیروی نماییم که هنوز از جنس قوائد معین و چارچوب مدار نباشند: بطور مثال، قوائدی در دستور زبان انگلیسی وجود دارند که تا امروز نیز برای زبان شناسان چالش برانگیز بوده و لذا، این گروه همچنان در تلاش هستند تا بتوانند یک "کتاب قوائد" رضایتبخش جهت صحبت به

زبان انگلیسی تالیف نمایند. ولی در سوی دیگر، هر بچه ی ده ساله ی که زبان مادری او انگلیسی باشد به نوعی نسخه ی مناسب و اجرایی برای اَعمال اختیاری محاوره و فهم زبان را در خود نهادینه نموده و خطاهای آنرا نیز رفع کرده است.

قبل از اینکه به بحث ذهن جانواران ورود کنیم مایلم تا با هدف شناسایی دقیق تر مشکلی که تکامل در زمان طراحی "جانورانِ قابل" آنرا حل نمود، ابتدا به مثال های بیشتری در بحث طراحی مصنوعات بپردازم.

طراحان هوشمند نیروگاه اتمی اوک ریج و هوش مصنوعی اولیه

بعد از گذشت هفتاد سال هنوز رازهای سر به مُهری در مورد جنگ جهانی دوم وجود دارند. امروزه دستاورد های قهرمانانه ی آلن تورینگ در رمزگشایی از رمزنگاری آلمانی ها (کد اِنیگما)[297] در بِلِچلی پارک[298] همچنان مورد ستایش و قدردانی قرار می گیرد ولی با این وجود برخی از جزئیات آن به دلیل حساسیت بالا هنوز از دسترس عموم خارج است.احتمالاً فقط دانشجویان تاریخ مهندسی انرژی اتمی با نقش ژنرال لِزلی گِرُوز [299] در به تحقق رساندن پروژه منهتن[300] خیلی خوب آشنا هستند. از روزی که در ماه آگوست ۱۹۳۹ نامه ی اینشتین-زیلارد[301] بر روی میز کار پرزیدنت روزوِلت[302] قرار گرفت و ایشان را در خصوص چشم انداز دستیابی به بمب اتمی مطلع ساخت تا روزی که اولین بمب در تاریخ ۶ آگوست ۱۹۴۵ بروی شهر هیروشیما انداخته شد تنها شش سال زمان لازم بود. سه سال اول صرف تحقیقات پایه و "اثبات مفهوم" بمب اتمی بود و تقریباً تمام افرادی که از همان روزهای نخستین درگیر این موضوع بودند دقیقاً از آنچه قرار بود به تحقق برسد اطلاع داشتند. در سال ۱۹۴۲، لِزلی گِرُوز به عنوان مدیر آنچه مدتی بعد 'پروژه منهتن' خوانده شد

[297] Enigma code
[298] Bletchley Park
[299] General Leslie Groves
[300] Manhattan Project
[301] Einstein-Szilard
[302] President Roosevelt

منصوب گردید و در ظرف سه سالِ شدیداً پرفشار، نه تنها زمینه ی تحقیق و توسعه را افزایش داد بلکه امر جدید و خطیر پالایش خلوص سلاح اورانیومی را نیز در دستور کار لحاظ نمود. بر همین اساس، هزاران کارگر استخدام شدند و تحت آموزش قرار گرفتند. مسئولیت محوله به اکثریت این کارگران نظارت بر تجهیزات جدیدی بود که با هدف جداسازی ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ اختراع شده بودند (ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ کسر ناچیزی از یک درصد اورانیوم ۲۳۸ پالایش شده می باشد.)

در زمان اوج عملیاتی این پروژه بیش از یکصد و سی هزار نفر در آن مشغول به کار بودند ولی تنها تعداد بسیار اندکی از آنها می دانستند که مشغول به چه کاری هستند. اینجاست که صحبت از قابلیت بدون ادراک پیش می آید! طی این پروژه، توجه به اصل 'ضرورت در سطوح آگاهی'[303] در بالاترین درجه خود قرار داشت. در واحد کِی ۲۵،[304] کارخانه هم آمیزیِ گازی واقع در شهر اوک ریج[305] که به شکل یکباره در ایالت تِنِسی[306] احداث گردید، ده ها هزار مرد و زن به صورت شبانه روزی مشغول به کار بودند و با تخصص کامل نسبت به وظایف محوله ی خود دکمه ها را فشار می دادند و شماره ها را ثبت می کردند و اهرم ها را می کشیدند، ولی در عین حال کوچکترین فهمی نیز نسبت به آنچه در حال انجام بود نداشتند. بعد از آنکه واکنش های کارگران مزبور نسبت به پیامد های حوادث هیروشیما آشکار گردید، آنها خودشان نمی دانستند که آیا در طول مدتی که در کارخانه اوک ریج مشغول به کار بودند آیا مسئولیت ساخت قطعات هواپیما بر عهده ی آنها بوده و یا روغن جعبه میل لنگ زیردریایی و یا چیز دیگر. به برنامه ریزی لازم جهت طراحی نظامی فکر کنید که قادر باشد نیروی متخصص در دل خود تربیت کند بدون اینکه به آن نیروی متخصص اجازه بدهد که بداند متخصص چه هست. سطح سری بودن اطلاعات بیش از هر زمان دیگری تا آن موقع بود (یا شاید بیش از همان دوران تا کنون). البته هم لِزلی گِرُوز و هم برنامه ریزان بایستی آگاهی زیادی در خصوص این پروژه می داشتند؛ آنها در واقع همان طراحان هوشمند بودند که به فهم ریز و دقیق جزئیات امر تجهیز گردیده بودند. این طراحان تنها با تکیه بر همان فهم کلی پروژه از این امکان

[303] Need to Know principle
[304] K-25
[305] Oak Ridge
[306] Tennessee

برخوردار بودند تا محیطی حفاظت شده [عایق بندی شده] برای 'قابلیت غیر ادارک گر' [نیروی کار پروژه] فراهم بیاورند.

این پروژه یک نکته را بی هیچ ذره ای از شک و تردید اثبات نمود: امکان ایجاد سطوح بالای قابلیت با ادراک تقریباً نزدیک به صفر جهت اَعمال و وظایف مجزا و عایق بندی شده وجود دارد. ضمناً، تا جایی که بنده می توانم مشخص کنم، تا امروز نیز سطوح دسترسی به فهم کامل در میان کل نیروی کار پروژه منهتن همچنان یک امر سری و حفاظت شده است. مهندسان و معماران طراحِ واحد کِی ۲۵ بایستی از چه اطلاعاتی آگاه می بودند؟ وقتی که آنها این مجموعه را فقط در ظرف چند ماه ساختند این ساختمان به بزرگترین ساختمان دنیا بدل گردید. بدیهی است که برخی از آن مهندسان و معماران بایستی می دانستند که علت استفاده از کیلومترها لوله ی خاص در امر ساخت و ساز چیست، ولی احتمالاً طراحان سقف، پِی و درب ها هیچ مختصر آگاهی هم از این موضوع نداشتند. تعمق راجع به این مطلب جالب خواهد بود که همزمان با طراحی هوشمند گِرُوز و گروهش جهت ایجاد یک نظام اشتغالی انسانی با حداقل ادراک ممکن، تورینگ و گروهش نیز در آنسوی اقیانوس آتلانتیک در حال طراحی هوشمندانه ی نظامی بودند که به جای استفاده از 'آدمک های بی خبر' از 'اجزاء الکترونیکی' استفاده می نمود. چند سال بعد، اکثریت همان دانشمندان و مهندسانی که در یک یا چند مورد از همین نوآوری های نظامی دخیل بودند، بهره برداری از اختراع تورینگ در رابطه با 'اجزای غیرادراک گر و دارای قابلیت' را آغاز نمودند تا به این صورت زمینه برای مقوله ی جسورانه ی 'هوش مصنوعی'[307] فراهم گردد.

در سال ۱۹۵۰ تورینگ پیش بینی کرده بود که با ورود به قرن جدید "استفاده از واژگان و سطح دانش عمومی به قدری تغییر می یابد که افراد قادر خواهند بود تا بدون هیچ هراسی از تکذیب گفتار توسط سایرین، راجع به تفکر ماشین ها صحبت نمایند." تلاش های اولیه در زمینه ی هوش مصنوعی نه تنها درخشان و فرصت طلبانه، بلکه به طرز ساده لوحانه ای خوشبینانه، و شاید حتی اشباع از غرور بود. هوش مصنوعی نه تنها باید قادر به فکر کردن باشد بلکه مطمئناً باید بتواند ببیند، بنابراین بایستی یک ماشین بینا طراحی کنیم. "پروژه چشم انداز تابستانی"[308] اواسط دهه ی

[307] Artificial Intelligence
[308] summer vision project

شصت میلادی در دانشگاه ام آی تی[309] تلاشی در جهت حل "مساله بینایی" طی یک تعطیلات طولانی مدت بود و قرار بود که مسائل سخت تر به آینده موکول شود! اگر بخواهیم با معیارهای امروزی بسنجیم، "مغزهای غول آسای الکترونیکی" آن زمان که اقدامات مد نظر بر روی آنها انجام می گرفت بسیار کوچک و به طرز آزاردهنده ای کند بودند، ضمن آنکه یکی از اثرات جانبی این محدودیت ها آن بود که اساساً موضوع 'کارآمدیِ هوش مصنوعی' یک هدف بسیار پر اهمیت بحساب می آمد. به همین خاطر، کسی خود را به زحمت نمی اندازد که بخواهد مدلی از کامپیوتر بسازد که برای پاسخگویی به مجموعه ای از اطلاعات واقع گرایانه، چندین روز وقت صرف کند، خصوصاً اگر که هدف از ساخت کامپیوتر بهره مندی از سرعت بی رقیب آن در مواجهه با مسائل دنیای واقعی بصورت درلحظه بوده باشد.

هوش مصنوعی اولیه [هوش مصنوعی نسل اول] یا همان 'هوش مصنوعی سنتی روزگار قدیم،'(هِیگلند ۱۹۸۵)[310] رویکردی "بالا به پایین" و "روشنفکرانه" نسبت به مقوله ی هوش مصنوعی دارد: آنچه افراد متخصص می دانند را به زبانی بنویسید که کامپیوتر بتواند با بهره گیری از موتورهای استنتاجی خود تحت اختیار در بیاورد. موتورهای استنتاجی مزبور این امکان را خواهند داشت تا حافظه های "عظیمی" را که به دقت با اطلاعات جهان پر شده اند را مورد بررسی قرار دهند و بر اساس آنها اصول و قوائدی را استنباط کنند که برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه و یا کنترل اعضاء و یا اجزاء عمل کننده ی هوش مصنوعی مورد نیاز می باشد. وقتی که به گذشته می نگریم هوش مصنوعی اولیه تلاشی در جهت ایجاد یک محصول دکارتی در نظرمان جلوه می کند: هوش مصنوعی به عنوان یک متخصص خردگرا با انبوهی از گزاره های ذخیره شده در حافظه و فهمی که در توانایی آن بکار رفته است. به این طریق هوش مصنوعی قادر خواهد بود تا بر اساس اصول و قوائد مرتبط، عمل نتیجه گیری را انجام دهد و ضمناً بتواند با نهایت کارآمدی ممکن تضادهای موجود در اطلاعاتی که از جهان در حافظه اش ذخیره شده را تشخیص بدهد. با تمام این اوصاف 'عامل هوشمند' چیست؟ یک موجود آگاه خردمند که می تواند به سرعت بیاندیشد، از گزاره هایی که می داند استفاده کند و بتواند در برابر وقوع احتمالات، اَعمالی را از سوی خودش

[309] MIT
[310] GOFAI (Good Old-Fashioned AI [Haugeland 1985])

طرح ریزی نماید. این نوع نگرش در زمان خود ایده ی خوبی به نظر می رسید ولی البته امروزه نیز همچنان عده ای به آن پایبند هستند (پی نوشت ۱۷).

چشم انداز مثبت ناشی از برخورداری از سرعت و اثربخشی بالا موجب شد تا در ابتدای راه ایجاد هوش مصنوعی، تمرکز بروی "مسائل کم اهمیت تر" باشد. بر همین اساس بسیاری از مسائل نه تنها به طرز ماهرانه ای ساده سازی گشتند بلکه کم و بیش راه حلی هایی نیز برای آنها یافته شد. لازم به ذکر است که راه حل های مزبور در طیف وسیعی از حوزه ها بکار گرفته شد که لزوماً همه آنها تحت نظارت عوامل ناظر نبودند، بطور مثال از آسانسور و ماشین ظرفشویی گرفته تا پالایشگاه نفت و هواپیما. علاوه بر آن راه حل های یافت شده به حوزه های دیگری از جمله تجهیزات پزشکی و بازی های کامپیوتری و سایر امور از قبیل رزرواسیون بلیط هواپیما، غلط یابی در دستور زبان و املاء و دیگر موارد که همگی نیازمند چارچوب پژوهشی و تعاملی دقیق تری بودند نیز تعمیم پیدا کرد. طراحی های اینچنینی را می توانیم در قالب نوادگان غیرمستقیم نظام های شدیداً حفاظت شده ای که توسط گِروز و طراحان نخبه ی او ایجاد شده بودند تصور کنیم. طراحی هایی که بر مبنای اصل 'ضرورت در سطوح آگاهی' و ادارک طراحان در ایجاد نظام هایی متشکل از زیرنظام های مجهز به قابلیت های محدود و هدفمند بنا نهاده شده اند. منظور از قابلیت های محدود و هدفمند قابلیت هایی است که به صورت آینده پژوهانه و حسب مشکلات و مسائلی که قرار است آن زیر نظام خاص با آن روبرو شود طراحی شده اند. با وجود تمام هوش و ذکاوت طراحان هوش مصنوعی اولیه، این افراد، دانای مطلق نبودند، ضمن آنکه بحث زمان نیز در پروژه های آنها از اهمیت بالایی برخوردار بود. به همین خاطر آنها تنوع و طیف داده های ورودی به هر زیرنظام جهت امور پردازشی را محدود نمودند ضمن آنکه برنامه هایی را طرح ریزی کردند که از طریق آنها بتوانند فضاهای کاری عایق بندی شده ای را بسازند که 'دانایانِ نادان' (زیر روال ها) در آنجا صرفاً به امور محوله ی خود بپردازند.

مطالب بسیاری در این راه آموخته شد و ابداعات و فنون مفیدی مطرح و سپس پالایش گردید ولی همه ی این موارد به نوعی بر این امر خطیر دلالت دارند که طراحی یک ذهن نامحدود، خلاق و آزاد انسانی، عملی به غایت دشوار است. رویای ساخت یک دایرة المعارف کد نویسی شده، با نظام بالا به پایین، همه چیز دان ،کارآمد و چارچوب مدار که بتواند راه هم برود و یا دستکم حرف بزند بطور

کل کنار گذاشته نشده ولی وقتی ابعاد چنین پروژه ای آشکار گردید، شرایط امر دچار تغییر جهت گردید و نگاه ها به سوی یک راهبرد متفاوت معطوف شد: استفاده از میزان به شدت عظیمی از 'کلان داده'[311] و فنون الگویاب آماری جدید جهت استخراج داده و "یادگیری سلسله مراتبی"[312] تا بتوانیم اطلاعات ضروری را از این طریق و به شکل پایین به بالا کسب نماییم.

بنده در ادامه این کتاب به تفصیل به پیشرفت های فوق ذکر خواهم پرداخت؛ ولی در حال حاضر نکته ای که بایستی به آن توجه نماییم این است که پیشرفت های چشمگیر در امر سرعت و ابعاد کامپیوتر طی سالیان متمادی برای ما این امید را ایجاد کرده که امکان کندوکاو در خصوص فرآیندهای استخراج اطلاعات وجود دارد. البته منظور در اینجا فرآیند هایی از نوع "بی فایده،" "بی ذهن،" با "چارچوب مداری" کمتر، و شکل و شمایل تکاملی می باشد که البته نتایج خیره کننده ای را نیز به بار آورده اند. بنابراین، به لطف این رویکردهای جدید اکنون می توانیم با جزئیات بیشتری به پرسش پیش رو بپردازیم: چگونه نظام های به نسبت ساده ای که بطور مثال باکتری ها، کرم ها و موریانه ها را کنترل می کنند از دل فرآیندهای پایین به بالا، غیر آینده نگر و فاقد ذهنِ انتخاب طبیعی به وجود آمده اند؟ به عبارت دیگر، می خواهیم ببینیم چگونه ممکن است تکامل بدون آنکه از فهم و آینده پژوهی لزِلی گِروز برخوردار باشد همان نقش وی را در سازماندهی نیروهای انفرادی به گروه های اثربخش ایفا نموده است.

طراحی هوشمند از نوع بالا به پایین آن امری قابل اجرا و نتیجه بخش است. سیاست برنامه ریزی پیشاپیش، تشریح مشکلات، پالایش وظایف و تبیین دلایل مرتبط با هر اقدام، راهبردی می باشد که نه تنها هزاران سال است که برای نوآوران و تدبیرگران امر بدیهی بوده بلکه به دفعات بیشمار ارزش خود را در دستاوردهای آینده پژوهانه و درخشان انسان در هر حوزه ای اثبات کرده است: از علوم و مهندسی گرفته تا کارزارهای سیاسی و آشپزی و کشاورزی و جهت یابی. تا پیش از داروین، روش بالا به پایین تنها روش ممکن جهت تحقق امر طراحی به نظر می رسید؛ و طراحیِ فاقد طراح هوشمند امری غیرممکن تلقی می گردید. ولی بایستی توجه داشت که روش بالا به پایین بسیار کمتر از آنی که بطور عمومی تصور می رود در امر طراحی نقش داشته است. اگر بخواهیم یکبار دیگر با همان

[311] Big Data
[312] deep learning

کلام شخصِ بِورلی، این مطلب را ادا کنیم، بایستی اینچنین بگوییم که نائل شدن به افتخارات به واسطه ی برخی "دستاورد های مهارت خلاق" نبایستی به پای طراحی بالا به پایین منظور گردد. هم وارونگی عجیب داروین در باب استدلال و هم وارونگی مطروحه توسط تورینگ که به همان نسبت نظریه داروین نیز تحول گرایانه بود، هر دو وجوه مختلفی از یک کشف واحد بودند: قابلیتِ فاقدِ ادارک. ادراک استعداد خداگونه ای نیست که طراحی از دل آن سرازیر شود، بلکه معلول ظهور یافته ی نظام های قابلیتیِ غیراداراک گر می باشد: یعنی در یک سو انتخاب طبیعی قرار دارد و در سوی دیگر محاسبات فاقد ذهن. در رابطه با این دو ایده ی مزدوج جای هیچ گونه شک و تردیدی وجود ندارد ولی با این وجود هستند همچنان افرادی که در این خصوص دچار عدم باور و بی میلی هستند که البته بنده تلاش نمودم در این بخش تردید آنها را برطرف نمایم. نه خلقت گرایان رمز نشانه گذاری شده ای را در کارکرد های درونی موجودات زنده خواهند یافت و نه پیروان فلسفه ی دکارت قرار است که "جوهر متفکرِ" غیرمادی را که تمام فهم بروی آن اتفاق می افتد بیابند.

پی نوشت ۱۲: بنده برای بیش از سی سال نام این نویسنده را به اشتباه رابرت بِورلی مَکنزی[313] عنوان نموده ام؛ از ویراستاری [انتشارات] نورتون[314] برای تصحیح این اشتباه تشکر می نمایم.

پی نوشت ۱۳: اصطلاح علمی استاندارد جهت تاکید بر این مطلب تحت عنوان نظریه چِرچ-تورینگ[315] شناخته می شود و این نظریه توسط آلونزو چرچ[316] (منطق شناس) طرح ریزی شده است: "تمامی روندهای نتیجه زا،[317] قابل محاسبه به روش تورینگ هستند"ـــ البته بسیاری از آنها به دلیل طولانی بودن قابل اجرا نیستند. به دلیل آنکه درک ما از آنچه 'روند نتیجه زا' می پنداریم (بطور پایه، مثلاً یک برنامه ی کامپیوتری و یا الگوریتم) به طرز اجتناب ناپذیری شهودی است این نظریه قابل اثبات نمی باشد، ولی به هر حال به شکل فراگیری مورد اجماع می

[313] Robert Beverley MacKenzie
[314] Norton
[315] Church-Turing Thesis
[316] Alonzo Church
[317] effective procedures

باشد. این اجماع به قدری است که محاسبه پذیر بودن آن تحت روش تورینگ به عنوان یک تعریف عملیاتی قابل قبول در بحث نتیجه زایی [اثربخشی] تلقی می گردد.

پی نوشت ۱۴: گائودی در سال ۱۹۲۶ درگذشت ولی از خود نقشه ها، دستورالعمل ها و الگوهایی را به جا گذاشت که همچنان به عنوان راهنما در جهت تکمیل کلیسای ناتمام لاساگرادا فامیلیا مورد استفاده قرار می گیرند؛ پیش از آنکه کامپیوتر پایلت اِیس تکمیل شود، تورینگ مبحث انِ اِل پی[318] (پردازش زبان طبیعی) را از خود بجای گذاشت. البته به غیر از اِن اِل پی، او بازنمایی های محصول نهایی را نیز در قالب راهنما به جهت تکمیل پروژه از خود باقی گذاشت.

پی نوشت ۱۵: در واقع سِلارز ما بین "مفهوم پیشا علمی، غیرنقادانه و ساده انگارانه از انسانِ مستقر در جهان که می توان نام آنرا 'تصویر اصیل' گذاشت" (۱۹۶۲، ص ۶) و آنچه وی "تصویر آشکار" می نامید ("پیراستگی" یا "پالایشی" در تصویر اصیل) تفاوت قائل بود. با نشان دادن این وجه تفاوت، سلارز در تلاش برای ادای این نکته بود که فلاسفه به مدت هزار سال مشغول به تفکر نقادانه در رابطه آن وجه ساده انگارانه اولیه بوده اند، بنابراین تصویر آشکار فقط یک مقوله ی فراطبیعی عوامانه نبوده است.

پی نوشت ۱۶: تصدیق می کنم که این ادعا به نوعی از سرِ خود رایی بنده می باشد؛ دلیلی نمی بینم که باور داشته باشم نظام های کنترلی درخت و باکتری بیش از نظام کنترلی آسانسور به ذهن ما شباهت داشته باشند، ولی در عین حال می پذیرم که این امکان وجود دارد. بنده امکان آنرا ناچیز تلقی می کنم و به همین خاطر ریسک این احتمالِ غیرصفر را می پذیرم.

پی نوشت ۱۷: پروژه داگلاس لِنات[319] تحت عنوان 'سی وای سی'[320] یکی از پروژه های کنونی جهت ایجاد هوش مصنوعی می باشد. بعد از سی سال تلاش مداومِ صدها کد نویس، هوش مصنوعی مذکور دارای بیش از یک میلیون مفهوم تعریف شده ی واحد و مجزا در حافظه ی خود می باشد.

---

[318] NPL
[319] Douglas Lenat
[320] CYC

بخش ۵

تکامل فهم

جانوران به گونه ی طراحی شده اند تا با ظرفیت محیطی خود در تعامل باشند

بدیهی است که انتخاب طبیعی منجر به طراحی جانوران شده است، ولی وقتی در مبحث 'تکامل' بصورت قطعی این گونه اظهار نظر می کنیم، اظهار نظر ما فاقد آگاهی بخشی لازم می باشد. خب، پس دقیقاً تکامل چگونه این نقشه را پیاده کرده است؟ یکی از مزایای اشاره ما در بخش قبلی به موضوع طراحی عامل ناظر جهت عملیات آسانسور و مصنوعات مرتبط با آن این نکته بود که بتوانیم تمایز دقیق میان فرآیند تحقیق و توسعه در بحث مزبور را با تکامل از طریق انتخاب طبیعی تشخیص دهیم.همانطور که قبلاً اشاره کردیم کامپیوتری که اَعمال آزمون و خطای طراحان___برنامه نویسان___بروی آن انجام می شود نیز بخودی خود یک محصول از سوی طراحی هوشمند می باشد. قابلیت های پایه و اولیه ی این کامپیوتر___حساب و انشعاب سازی شرطی___موجب می شود تا برنامه نویسان در رابطه با تصور خود از وظایف محوله در آینده، نگرشی بالا به پایین داشته باشند. به عبارت دیگر، حل مساله طی عملیات برنامه نویسی به این شکل که راه حل طراحی شده توسط برنامه نویس تجلی فهم او از صورت مساله اولیه بوده است.

ممکن است کسی بپرسد، "به غیر از حالت بالا حالت دیگری هم هست؟" طراحی های هوشمند، نظیر مورد فوق ذکر، کار خود را با هدف گذاری آغاز می کنند (که البته هدف مزبور ممکن است در طول مسیر دچار پالایش گردد و یا اینکه کلاً کنار گذاشته شود) و سپس بصورت بالا به پایین عمل می نمایند. طراحان از تمام دانش خود برای یافتن راه حل جهت مساله ی اولیه (و زیر مساله های

مرتبط با آن) و یا همان مجموعه مسائل از پیش تعریف شده استفاده می کنند. برخلاف این حالت، تکامل فاقد هر گونه هدف، صورت مساله ی از پیش تعریف شده و یا ادراک اَعمال می باشد؛ تکامل همراه با آنچه که خلق کرده قدم به قدم در فضایی آشفته و دَرهم به پیش می رود و تغییرات و گوناگونی ها را به شکل بی خردانه ای می آزماید و در این مسیر آن دسته از محصولاتی که مفید بوده اند و یا حداقل زیانبار نبوده اند را حفظ می کند.

آیا هرگز امکان دارد کامپیوتر دیجیتال به عنوان محصولی پیچیده و زاده ی خرد از طریق انتخاب طبیعی پایین به بالا تکامل پیدا کند؟ تصور چنین امری و یا حتی جدی گرفتن آن بسیار سخت است. همین پرسش موجب شده تا بسیاری از اندیشمندان به این نتیجه برسند که چون تکامل نمی توانسته خالق کامپیوتر (و یا یک برنامه کامپیوتری جهت اجرا در کامپیوتر) باشد، بنابراین، ذهن انسان نیز به عنوان یک محصول، فقط و فقط زاییده ی انتخاب طبیعی نیست، و به همین خاطر رویاپردازی جهت دستیابی به هوش مصنوعی بایستی کنار گذاشته شود. راجر پِنروز[321] (۱۹۸۹)، در مقام یک ریاضیدان و فیزیکدان، بارزترین نمونه از این طرز تلقی می باشد. به جهت اینکه بتوانیم بحث را پیش ببریم عجالتاً می پذیریم که تکامل از طریق انتخاب طبیعی نمی توانسته 'بطور مستقیم' موجب تکامل کامپیوتر دیجیتال زنده (مثلاً، درخت ماشینی تورینگ یا یک لاک پشت ماشینی تورینگ) شود. ولی یک راه غیرمستقیم وجود دارد: اجازه دهیم تا انتخاب طبیعی ابتدا موجبات تکامل ذهن انسان را فراهم کند، سپس ذهن انسان می تواند به شکل هوشمندانه نمایشنامه هملت، کلیسای لاساگرادا فامیلیا و کامپیوتر و بسیاری شگفتی های دیگر را خلق نماید. البته در نگاه اول این فرآیندِ زنجیره وار یک امر جادویی و یا حتی متناقض به نظر می رسد. آیا شکسپییر، گائودی یا تورینگ در قیاس با "مخلوقات ذهنی" خودشان "مخلوقات" خارق العاده تر و درخشان تری نبوده اند؟ از برخی وجوه بله، و البته این نکته نیز صحت دارد که بعضی از ویژگی های مخلوقات ذهنی این افراد بدون وجود خودِ آنها میسر نمی گردید.

اگر در سیاره ی دوردستی فرود می آمدید در ساحل آنجا به دنبال آثار حیات می گشتید، کدام یک از این موارد شما را بیشتر حیرت زده می کرد، صدف یا چنگک صدف کِش (تصویر ۱/۵)؟ صدف دارای میلیاردها اجزای پیچیده ی متحرک است در حالیکه چنگک فقط دو جزء ثابت زمخت دارد،

[321] Roger Penrose

ولی با این وجود ساخته ی یک موجود زنده است و به همین خاطر بسیار بسیار خیره کننده تر از یک صدف. چگونه ممکن است که یک فرآیند کند و بی خرد، محصولی بسازد که آن محصول خودش محصول دیگری [محصول ثانویه] را بسازد که آن فرآیند کند و بی خرد بخودی خود قادر به ساخت آن [محصول ثانویه] نبوده است؟ اگر این پرسش به نظرتان پوچ و غیرقابل پاسخ می باشد پس همچنان تحت تاثیر طلسمی هستید که داروین آنرا شکست و به همین خاطر قادر نیستید "وارونگی عجیب داروین در باب استدلال" را برای خود پیاده سازی نمایید. حالا متوجه می شویم که استدلال او چقدر عجیب و ریشه ای است: فرآیندی که خود فاقد طراح هوشمند ازلی است و می تواند طراحان هوشمندی را خلق کند که همان طراحان هوشمند می توانند چیزهایی را طراحی کنند که به ما اجازه می دهند تا بفهمیم چگونه یک فرآیند فاقد طراح هوشمند می تواند طراحان هوشمندی را خلق کند که قابلیت طراحی چیزها را دارند.

گام های میانی در این مسیر آموزنده هستند. اگر وضعیت تصنعی چنگک تشریح شود چطور؟ "سادگی" چنگک نشان از آن دارد که توانایی این شیء جهت مقابله با قانون دوم ترمودینامیک (پایداری مجموعه ای واحد و متقارن از اتم های عناصری که مجاورتشان در کنار هم غیرمحتمل می باشد) وابسته به چیز دیگری است. چیزی [عاملی] وجود داشته که این مجموعه اتم ها را تجمیع و پالایش نموده، چیزی که خودش "پیچیده" بوده است.

تصویر ۱/۵: چنگک صدف کِش

بار دیگر به موضوع ارگانیسم های ساده باز می گردیم. ایده ی برخورداری هر ارگانیسم از هستی شناسی (هستی شناسی در مفهوم مثال آسانسور) مختص خود برای اولین بار توسط یاکوب وُن اوکسکول[322] (۱۹۳۴) تحت مفهوم اومِولت ارگانیسم[323] مطرح گردید. اومِولت به معنای چارچوب زیستی ارگانیسم است بطوریکه این چارچوب زیستی متشکل از تمام چیزهایی می باشد که برای رفاه حال آن ارگانیسم از اهمیت برخوردار است. ایده ی جِی جِی گیبسون،[324] روان شناس (۱۹۷۹) در قالب مفهوم "ظرفیت محیطی"[325] قرابت قابل توجهی با ایده ی اومِولت دارد: "آنچه محیط، خواه خوب خواه بد، به جاندار ارائه می دهد." به نوعی "ظرفیت" همان 'فرصت مرتبط' موجود در محیط زندگی جاندار بحساب می آید: 'چیزی' برای خوردن، 'چیزی' برای جفتگیری، دالان هایی برای گذر و یا کمین، سوراخ هایی برای پنهان شدن، چیزهایی جهت ایستادن بروی آنها، و بسیاری موارد دیگر. هم اوکسکول و هم گیبسون در رابطه با این پرسش که آیا اصولاً آگاهی (آگاهی به مفهومی که در ادامه توضیح خواهم داد) در بحث چارچوب زیستی متاثر از ظرفیت محیط نقش دارد یا خیر سکوت اختیار کردند. ولی از آنجائیکه مطالعات اوکسکول شامل آمیب، چتر دریایی و عنکبوت نیز می باشد روشن است که او نیز همانند گیبسون بیشتر تمایل به توصیف مسائل پیش روی ارگانیسم ها و راهکارهای آنها جهت حل آن مسائل داشتند تا اینکه بخواهند اساساً در مورد نحوه ی عملیاتی شدن درونی این راهکارها تعمق کنند. خورشید در هستی شناسی زنبور عسل جایی برای خود دارد؛ نظام عصبی زنبور عسل به شکلی طراحی شده تا از موقعیت قرار گیری خورشید در جهت انجام اَعمال خود بهره ببرد. خورشید در چارچوب زیستی[326] آمیب و گل آفتابگردان هم جایی برای خود دارد، ولی آمیب دارای نظام عصبی نیست و به همین خاطر از سازوکار بدیلی جهت انجام واکنش مناسب نسبت به موقعیت خورشید استفاده می کند. بنابراین، آنچه جهت ابتدای راه لازم داریم فقط همان تصور کلی مهندس طراح از هستی شناسی آسانسور است. لذا می توانیم پرسش های ذیل را به بعداً موکول کنیم:

---

[322] Jakob von Uexküll
[323] organism's *Umwelt*
[324] J. J. Gibson
[325] *affordances*
[326] *Umwelt*

آیا هستی شناسی یک ارگانیسم و یا تبار یک ارگانیسم، بدل به یک امر "آشکار" در آگاهی آن ارگانیسم/تبار خواهد شد و یا فقط به شکل " مستتر" در واکنش های طراحی شده ی سازوکار ارگانیسم مزبور وجود دارد؟ ضمناً در پی پاسخ به این پرسش، بایستی پرسش های 'چه زمانی' و 'چرا' را مطرح نماییم.

به جهت وضوح بهتر به این شکل بیان می کنیم که، ارگانیسم ها می توانند ذینفعان ویژگی های طراحی باشند. حال آنکه خودِ آن ویژگی ها [حسب ارگانیسم مورد بحث] به طور "مستتر" اشاره به هستی شناسی معینی دارند، ولی در عین حال (نه آگاهانه، نه نیمه آگاهانه و نه نا آگاهانه) "بازنمایانگر" آن هستی شناسی معین به مفهوم دقیق تر آن به دنیای اطراف نیستند. شکل منقار یک پرنده و چند مورد دیگر از ویژگی های جسمی او به شکل مستتر به رژیم غذایی پرنده مد نظر اشاره دارند (مثلاً دانه های سخت، حشرات و یا ماهی). بر همین اساس می توانیم بر پایه ویژگی های جسمی مندرج که منطبق بر ظرفیت های محیطی گونه های پرندگان می باشند، چارچوب زیستی گونه های دانه خوار، حشره خوار یا ماهی خوار را دسته بندی کنیم. به هرحال توصیه می شود که جهت اثبات نتایج مبتنی بر ویژگی های جسمی جانوران، به اسناد و شواهد رفتاری جانوران نیز مراجعه نماییم (البته اگر چنین اسناد و شواهدی در دسترس باشد). بنابراین و با توجه به توضیحات فوق ذکر، شکل منقار بطور مثال، بخودی خود بازنمایانگر غذای مورد علاقه و یا نحوه بدست آوردن آن نیست.

دیرین شناسان جهت نتیجه گیری در رابطه با عادات شکار و سایر رفتارهای گونه های انقراض یافته از همین روش استنباطی استفاده می نمایند. ضمناً بسیار به ندرت به این نکته توجه می شود که انجام چنین کاری بطور قطع متکی بر پیش فرض های تطبیق گرایانه در خصوص طراحی های بدن آن موجودات است که در حال حاضر به فسیل تبدیل شده اند. مثال نایلز اِلدرِج[327] (۱۹۸۳) در خصوص تحقیقات فیشِر[328] (۱۹۷۵) راجع به موضوع سرعت خرچنگ نعل اسبی را در نظر بگیرید. اِلدرِج با این هدف که نشان بدهد مطرح نمودن پرسش تاریخی "چه چیزی رخ داده است؟"[329] ("چگونه")، در قیاس با پرسش تطبیق گرایانه ی "به چه منظور؟" که متکی بر پیش فرض های

[327] Niles Eldredge
[328] Fisher
[329] what has happened?

بهینگی است، راهکار بهتری می باشد، دست به این اقدام زد، ولی نتیجه گیری فیشر در رابطه با میزان سرعت این خرچنگ دیرینه،

"به پیش فرض تطبیق گرایانه و قابل اطمینانی وابسته است که می پرسد،'چه چیزی خوب است؟' : سریعتر بودن بهتر است__[البته] در یک بازه سرعت محدود. این نتیجه گیری که خرچنگ نعل اسبیِ ژوراسیک سریعتر شنا می کرده است نیازمند یک پیش فرض است. برای اینکه تصور کنیم خرچنگ مزبور به حداکثر سرعت ممکن می رسیده، ابتدا بایستی موارد ذیل را به عنوان پیش فرض در نظر بگیریم: شکل بدنی خرچنگ نعل اسبی، لزوم شنا در یک زاویه ی مشخص و اینکه اساساً این جانور بایستی شنا کند تا به حداکثر سرعت ممکن در شنا دست پیدا کند. بنابراین، ...برای اینکه حرف فیشر در خصوص اینکه 'چه چیزی در ۱۵۰ میلیون سال پیش رخ داده' خریدار داشته باشد، ایشان [جهت تبیین مطالب خود] عملاً بی هیچ سروصدایی از اصول بهینگی یاری جسته است." (دنت ۱۹۸۳)

به خاطر داشته باشید که علم زیست شناسی یک علم مهندسی معکوس است، و ضمناً اینکه به لحاظ اصولی، مهندسی معکوس متعهد است تا همواره [قائده] "بهینگی"[330] را در ملاحظات خود در نظر داشته باشد. جمله ی "این ویژگی برای چه چیزی خوب بوده (یا خوب است)؟" همیشه در نوک زبان قرار دارد و بدون آن مهندسی معکوس جای خود را به سردرگمی خواهد داد.

همانطور که در پاراگراف آغازین این کتاب خاطر نشان کردم، باکتری نمی داند که باکتری است ولی در عین حال با سایر باکتری ها به 'طرق مناسب باکتری ها' در تعامل است و همچنین قادر است تا آنچه که در چارچوب زیستی خودش قرار دارد را دنبال کند، بپیماید و یا از آن حذر کند، ولی حتی ذره ای هم احساس ضرورت ندارد که از آنچه در حال انجامش می باشد آگاه باشد. قرارگیری باکتری های دیگر در هستی شناسی یک باکتری مشابه با قرارگیری طبقات در هستی شناسی یک آسانسور است، تنها تفاوت آنها در این است که باکتری پیچیده تر از آسانسور است. همانطور که در

[330] optimality

خصوص چرایی طراحی مدارهای آسانسور به شکلی که می بینیم دلایلی وجود دارد، دلایلی هم برای چرایی طراحی شبکه های درونی کنترل پروتئین وجود دارد: در هر دو مورد طراحی های صورت گرفته بهینه سازی شده اند تا بتوانند به شکل کارآمد و اثربخشی به مسائل بپردازند (پی نوشت ۱۸). تفاوت عمده بین این دو آن است که مدارهای آسانسور نتیجه طراحی تعدادی طراح هوشمند است که اقدام به تشریح مسائل، بازنمایی راه حل های مستدل و ارائه توجیهات کامل نموده اند. در سابقه ی تحقیق و توسعه ی باکتری هیچگونه کدِ مرجع و یا درج نظرات وجود ندارد که به ما سرنخ هایی را از آنچه مقصود مادر طبیعت بوده ارائه کند. البته این امر مانع نمی شود تا زیست شناسان تکاملی برخی کارکردها را به برخی ویژگی های تکامل یافته نسبت ندهند (مثلاً، انگشتان پره ای و بهم چسبیده به جهت ایجاد نیروی پیشران در آب می باشند) و یا برخی دیگر از ویژگی ها را به عنوان اشتباهات طبیعت قلمداد نکنند (مثلاً، گوساله دو سر). به همین شکل، ویراستاران ادبی متون بسیار کهن نیز برای اینکه بخواهند از میان آثار یک نویسنده ی متوفی برخی نوشته های نامحتمل منتسب به وی را به عنوان نوشته های عمداً گمراه کننده تعبیر کنند و یا رای بر وجود غلط املائی و یا خطای حافظه در برخی متون دیگر وی بدهند لزوماً نباید به شفاف سازی های موجود در زندگی نامه ی به جای مانده از فرد نویسنده تکیه کنند.

توسعه و گسترش در زمینه ی نرم افزار نسبتاً یک حوزه ی عملیاتی جدید برای بشر تلقی می گردد. با وجود اینکه این حوزه همچنان نوظهور بشمار می آید ولی بسیاری از نقایص و ایرادات آن شناسایی و رفع گردیده و علاوه بر آن با تکیه بر زبان های جدید برنامه نویسی و مجموعه ی وسیعی از ابزارهای تسهیل گر برنامه نویسی یک برج بابِل بنا گردیده است. با تمام این اوصاف، برنامه نویسی به مثابه نوعی "هنر" تلقی می شود و حتی بهترین نسخه های نرم افزاری تجاری شرکت های معتبر نیز عاری از "خطا و اشتباه" نیستند و لذا اقدام به بروزرسانی بعد از خرید نسخه اولیه امری اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. پس چرا خطایابی به امری خودکار بدل نشده تا از همان آغاز راه از بروز اشتباهات هزینه بر جلوگیری کند؟ حتی هوشمند ترین افراد طراح نیز که عمیقاً از اهداف محصول نرم افزاری خود مطلع هستند و به کدهای نشانه گذاری شده و معین مرجع دسترسی دارند، عمل رفع خطا را عملی هراس انگیز می پندارند (اِسمیت، ۱۹۸۵، ۲۰۱۴). [331] عدم امکان

[331] Smith 1985, 2014

خودکارسازی تمام و کمال در بحث خطایابی و رفع خطا دارای یک دلیل می باشد: آنچه به عنوان خطا در نظر گرفته می شود متکی به اهداف (زیر اهداف و زیر زیر اهداف) است و لذا تعیین دقیق اهداف مزبور (به جهت وارد نمودن آنها در یک برنامه نرم افزاری خودکار رفع خطا)، دستکم به لحاظ عملی همان تلاش برای کدنویسیِ عاری از خطای اولیه می باشد! (پی نوشت ۱۹). برنامه نویسی و رفع خطا برای نظام های بسیار پیچیده و فعال یکی از سخت ترین آزمون های قوه ی تخیل بشری در حوزه کامپیوتر است که البته تابحال به وقوع نپیوسته است. دقیقاً زمانیکه یک برنامه نویس متبحر بتواند ابزار جدیدی را به منظور حذف وظیفه ی خطایابی و رفع خطا طراحی نماید، تازه در آن لحظه این امکان را خواهیم داشت تا اساساً سطح معیار آنچه که باید در بحث کدنویسی و آزمایش انجام شود را ترسیم نماییم. لازم به ذکر است که این پدیده در تاریخ زندگی بشری مسبوق به سابقه است؛ اصل بیشماری و بی حد و مرزیِ "اَشکال" در حوزه ی موسیقی، شعر و انواع دیگر هنر، هیچگاه با ظهور گونه های متنوع نت های موسیقی پیش ساخته و آثار مکتوب و رنگ آمیزی های تصنعی و ماشینی مورد چالش قرار نگرفته است. به عبارت دیگر، اصل خلاقیت هنری به واسطه ی افزوده شدن عواملی همچون سینتی سایزر، اِم آی دی آی موسیقایی،[332] پردازنده ی لغات و املاء و یا تصویرسازی های با کیفیت کامپیوتری به روالی عادی و قابل پیش بینی بدل نگشته است.

طبیعت چگونه در رابطه با طراحی های خود رفع خطا را اِعمال می نماید؟ از آنجائیکه نه کد مرجعی وجود دارد و نه نشانه و نظرات مکتوبی که از ابتدای کار برای رجوع احتمالی در آینده لحاظ شده باشند، لذا منتسب نمودن عمل رفع خطا به یک عامل هوشمند محلی از اِعراب ندارد؛ به تعبیری دیگر، بازنگری در امر طراحی در رابطه با طبیعت بر اساس یک رویکرد فاقد چارچوب رخ می دهد که طی آن انواع گونه ها تکثیر و پخش می گردند و در این میان بازنده ها بی آنکه مورد ارزیابی قرار بگیرند از گردونه رقابت کنار گذاشته می شوند. فرآیند فوق ذکر منجر به بروز یک طرح بهینه ی فراگیر نمی شود ولی در عین حال طی این فرآیند گونه هایی که در جغرافیای مختص بخود بهترین بوده اند، به بقای خود ادامه خواهند داد، ضمن آنکه تکثیر و پخش مضاعف گونه ها موجب غربالگری بیشتر در رابطه با برندگان رقابت و بالاتر رفتن سطح معیار در نسل های بعدی خواهد شد

[332] MIDI

(پی نوشت ۲۰). همانطور که عنوان کتاب به یادماندنی ریچارد داوکینز[333] تاکید نموده، تکامل همان ساعت ساز نابینا[334] است و لذا با توجه به روش بکار رفته در امر تحقیق و توسعه، تعجبی وجود ندارد که محصولات تکامل مملو از تغییرات فرصت طلبانه، گذارا، و در عین حال انحرافی و اثربخش باشند. البته با در نظر داشتن این اصل که اساساً اثربخشی تغییرات و فراز و نشیب های مزبور تا زمانی ادامه می یابد که این تغییرات وجود داشته باشند! در مفهوم زبان برنامه نویسی کامپیوتری، یکی از نقاط برجسته ی طراحی به وسیله ی انتخاب طبیعی این واقعیت است که طراحی مورد نظر سرشار از خطا می باشد و خطاهای مزبور فقط در شرایط بسیار نامحتمل رخ می دهند. شرایطی که در طول مدت محدود تحقیق و توسعه ای که منجر به طراحی فعلی گردیده مشاهده نشده است و با گذشت نسل های متمادی آزمون و خطا، سرهم بندی نگردیده است. زیست شناسان تبحر خاصی در قرار دادن نظام های مورد بررسی خود تحت شرایط بسیار نامحتمل دارند و از این طریق سعی می کنند تا با وارد آوردن شرایط بسیار سخت متوجه شوند که کِی و کجا نظام های مربوطه از کار می ایستند و چرا.

آنچه که بطور معمول و در زمان انجام مهندسی معکوس یک ارگانیسم کشف می گردد چیزی شبیه یک کد نویسی "درهم تنیده" و مغشوش است که حاصل عمل تعدادی برنامه نویس نامنضبط می باشد. اگر در جهت رمزگشایی کدهای درهم تنیده تلاش کنیم، معمولاً قادر خواهیم بود تا امکان های نامحتملی که هیچگاه برای طراحان در زمان جستجوی مقطعی آنها برای یافت بهترین راه حل مسائل رخ نداده را مشخص نماییم. در آن مقطع زمانی خاص چه فکری می کرده اند؟ وقتی همین پرسش را در مورد مادر طبیعت مطرح می کنیم، پاسخ همواره یکسان خواهد بود: هیچ. هیچ تفکری در کار نبوده است. ولی با این وجود طبیعت در کمال گمراهی قدم برداشته و طرح و نقشی را سنگفرش کرده که تاثیر آن به حدی بوده که تا به امروز بر جای مانده است. ضمن آنکه در این مسابقه دشوار جهانی، نقش های رقیب به وسیله همین نقش موجود از گردونه ی رقابت حذف شده اند، و در نهایت امر نیز ایرادات و نقایص کار توسط یک زیست شناس عیان گردید.

[333] Richard Dawkins
[334] Blind Watchmaker

مبحث عوامل محرک فوق عادی[335] (نوعی نقص طراحی در بسیاری از ارگانیسم ها) را درنظر بگیرید. آزمایشات نیکو تینبِرگِن[336] (۱۹۴۸، ۱۹۵۱، ۱۹۵۳، ۱۹۵۹) در ارتباط با مرغ دریایی حاکی از وجود نوعی سوگیری جالب در سازوکار ادراکی و رفتاری آن جانور بود. مرغ دریایی بالغ ماده بروی منقار خود یک نقطه ی نارنجی رنگ دارد که جوجه ها بطور غریزی به آن نوک می زنند و به این شکل موجب تحریک مادر خود شده تا غذا را از درون حلق خود بالا بیاورد و به فرزندان خود برساند. اگر نقطه ی نارنجی رنگ بزرگتر، کوچکتر، کمرنگتر و یا پررنگتر بود چه می شد؟ تینبِرگِن نشان داد که در صورت ارائه مدل های مقوایی که بروی آنها نقطه ی نارنجی رنگ دچار اغراق شده باشد، جوجه ها با شور و حرارت بیشتری به نقطه ی مذکور نوک می زنند.به کلام دیگر، عوامل محرک فوق عادی موجب رفتارهای فوق عادی می گردند. او همچنین نشان داد که پرندگانی که تخم هایی به رنگ آبی روشن با خال های خاکستری می گذارند ترجیح می دهند که بروی تخم های مصنوعی بسیار بزرگی به رنگ آبی روشن با خال های پررنگ سیاه بنشینند، و البته بطور مداوم نیز از روی آنها لیز می خورند و به کنار می افتند.

جمله ی "این خطا و ایراد نیست، این یک ویژگی است!" جمله ی حاضرجوابانه و معروف برنامه نویسان است و لذا همین ادعا را می توان در خصوص محرک های فوق عادی نیز بیان نمود. تا زمانیکه چارچوب زیستی مرغان دریایی به واسطه ی تجسس زیست شناسان خلاق و با تکیه بر ایجاد چالش از طریق ابزار مصنوعی مورد موشکافی قرار نگرفته باشد، نظام مد نظر بخوبی در حال کار کردن است و رفتار ارگانیسم بروی آنچه (تقریباً همیشه) مهم است متمرکز شده است. واضح است که دلیل سیال آزاد کل نظام طبیعت به قدر کفایت جوابگوی اهداف عملی مد نظر آن بوده است بنابراین می توانیم اینچنین تعبیر کنیم که مادر طبیعت به اندازه ای خردمند هست که نخواهد بیش از آنچه واجب است بروی عامل خطاناپذیر خود بودجه صرف کند و باعث افشای ترفند های خود شود. این همان "فلسفه ی طراحی"[337] است که در جای جای طبیعت وجود دارد و کار آن فراهم نمودن زمینه ی مسابقات تسلیحاتی است که طی آن یکی از گونه ها میان بُری به طراحی گونه ی دیگر می زند و موجب می گردد تا در "فضای طراحی" امری به نام 'ضد ترفند' برانگیخته

[335] *supernormal stimuli*
[336] Niko Tinbergen
[337] design philosophy

شود. در نهایت این روند منجر به افزایش تدریجی توان دفاعی و هجومی هر دو گونه ی مد نظر می گردد. کرم های شب تاب ماده بروی زمین مستقر می شوند و نورهای ساطع شده از سوی کرم های نر را که در امید دریافت پاسخی از کرم های ماده هستند را نظاره می کنند. وقتی که کرم ماده انتخاب خود را انجام می دهد و به کمک نور چشمک زن پاسخ خود را ارائه می دهد، کرم نر برای جفتگیری به سوی او می شتابد. ولی این نظام سریع و مبتکرانه در جهت جفتگیری توسط گونه شب تاب دیگری به نام سوسک شب تاب[338] مورد دست درازی قرار گرفته است.این نوع سوسک با تکیه بر قدرت نورزائی خود کرم های نر شب تاب را به سوی خود اغوا نموده و آنها را به کام مرگ می کشاند. لازم به ذکر است که سوسک شب تاب، کرم های نری را ترجیح می دهد که چشمک های نوری طولانی تر و قوی تری از خود ساطع می کنند، و لذا به همین دلیل است که کرم های شب تاب نر در حال توسعه ی نامه های عاشقانه مختصرتر و کوتاهتری هستند [تا میزان احتمال شکار شدن را کاهش دهند] (لوئیس و کِرَتسلی، ۲۰۰۸). [339]

جانوران برتر در مقام نظام های اِسنادی: ظهور ادراک

چه در زمینه ی روش های تحقیق و توسعه و چه در زمینه محصولات تولیدی (حتی کوچکترین و ساده ترین آنها از قبیل موتور پروتئین های ظریف، آنزیم های تصحیح گر، آنتی بادی ها و سلول های زنده ای که متشکل از این موارد هستند)، سبک کاری طبیعت بر اساس قابلیت فاقد ادراک می باشد. ولی ارگانیسم های چند سلولی چطور؟ ادارک چه زمانی ظهور پیدا می کند؟ همه گیاهان از علف های ریز گرفته تا صنوبرهای غول پیکر قابلیت های به ظاهر هوشمندانه ای از خود نشان می دهند و با تکیه بر ترفندهایی موجب می شوند تا حشرات، پرندگان و سایر جانوران به آنها در امر بازتولید و تکثیر کمک کنند. گیاهان نه تنها با موجودات دیگر همزیستی های مسالمت آمیزی را برقرار می سازند، بلکه منابع آبی را شناسایی می کنند، نور خورشید را رهگیری می کنند و از خودشان در برابر مهاجمان (گیاهخوران و انگل ها) محافظت می نمایند. حتی ادعاهایی وجود دارد مبنی بر آنکه برخی گونه های گیاهی وقتی مورد حمله قرار می گیرند از این قابلیت برخوردار

[338] Photuris
[339] Lewis and Cratsley 2008

هستند تا به خویشاوندان پیرامونی خود از طریق به جریان انداختن جریان هوایی که حاوی سیگنال های هشداردهنده می باشد اطلاع رسانی کنند و با تکیه بر این روش به دریافت کنندگان سیگنال ها این فرصت را بدهند تا سطح اقدامات دفاعی خود را به شکل پیشگیرانه ای بالا ببرند. از جمله این اقدامات می توان به افزایش میزان سموم و یا عطرآگین تر کردن فضا اشاره کرد تا به این طریق مهاجمان را از خود برانند و یا با جذب همزیستان به سوی خود موجب شوند که آنها مهاجمان را از آن منطقه دور کنند (بطور مثال می توانید در این زمینه به کوبایاشی و یامامورا ۲۰۰۳؛ هالیچکه و سایرین ۲۰۰۸[340] مراجعه نمایید). واکنش های اینچنین به قدری آهسته هستند که بدون کمک گرفتن از عکاسی تدریجی تشخیص آنها به عنوان اقدامات رفتاری بسیار دشوار خواهد بود، ولی با این حال، این واکنش ها نیز به مانند رفتارهای میکروسکوپی سلول های واحد دارای دلایلی می باشند که فهمشان برای عامل انجام دهنده ی آنها ضروری نیست.

در اینجا ما با چیزی مواجه می شویم که به نوعی یک معیار دوگانه در بحث اِسناد است. توصیف و تبیین این فرآیندهای سازماندهی شده و زمانمند بدون اطلاق عنوان "رفتار" به آنها و تبیینشان به همان شکلی که رفتار خودمان (یعنی ارائه دلایل و مفروض دانستن هدایت امور بر مبنای نظارت های ادراکی و همچنین جمع آوری اطلاعات به جهت ایجاد، تلفیق و تامین واکنش) را تبیین می کنیم تقریباً غیرممکن است. ضمناً مواقعی که از چنین روش تبیینی [در جهت توصیف پدیده های پیرامونی] استفاده می کنیم، به نظر می رسد که نه تنها "قابلیت" بلکه "ادراک" را نیز به آن پدیده خارجی "منتسب" می نماییم. نکته حائز اهمیت آن است که ادراک منتسب شده به پدیده ی پیرامونی معمولاً گرته برداری از ادراکی است که ما انسان ها به یک قابلیت رفتاری خاص در درون خودمان ربط می دهیم. در واقع ما در جهت فهم گیاه و باکتری آنها را انسان وار می نماییم و به آنها شخصیت انسانی می بخشیم. البته این عمل، گناهِ خردورزانه بشمار نمی آید. اینکه ما انسان ها اَعمال سر زده از پدیده ها را رفتار می نامیم و قابلیت ها را به ارگانیسم ها منتسب می کنیم امری صحیح است. علاوه بر آن، تبیین وجود موجودات زنده توسط انسان از طریق اشاره به دلایل مستتر در دستاورد های ناشی از قابلیت ها و ارتباط دادن این مطلب با اصل "تنازع بقا" در میان جانداران نیز امری درست و صحیح بشمار می آید. بنابراین، اقدام ما در جهت انجام عملی که بنده آنرا

[340] Kobayashi and Yamamura 2003; Halitschke et al. 2008

"موضع اِسنادی"[341] می نامم صحیح است. تنها اشتباه در این میان منتسب نمودن ادراک به ارگانیسم یا اجزای ارگانیسم است. خوشبختانه در رابطه با گیاهان و میکروب ها، شعور در این امر دخالت می کند و اجازه این نوع اِسناد را نمی دهد. فهم این مطلب که سازوکار گیاه یا میکروب بدون تکیه بر هیچگونه ذهنیتی چگونه موجب ایجاد قابلیت می گردد امری سهل و آسان است.

بیایید از لفظ 'با استعداد' جهت تعبیر ارگانیسم هایی که بدون نیاز به درک دلایل (منطق)، از قابلیت های خیره کننده برخوردار هستند، استفاده نماییم. ارگانیسم های مزبور ذینفعان استعداد هایی هستند که به آنها اعطاء گردیده است و این استعدادها محصول کندوکاو و ممارست فردی ارگانیسم نمی باشند. می توانید اینطور نیز تعبیر کنید که ارگانیسم ها مورد لطف و مرحمت نه خدا بلکه انتخاب طبیعی قرار گرفته اند. اگر که قوه ی تخیل ما برای به جریان افتادن و تکاپو نیاز به یک عامل انگیزشی داشته باشد، در آن صورت کنار گذاشتن این تفکر کلیشه ای که ربات چیزی نیست جز یک سازوکار فاقد ذهن می تواند گزینه ی مناسبی تلقی گردد: گیاهان فاقد فهم هستند؛ آنها ربات های زنده اند. (یک پیش بینی: در یکصد سال آینده، فسیل جالبی از زیست محوری[342] مشاهده خواهد شد. 'زیست محوری' به این معنا که بر علیه ربات های ادراک گری که عمرشان به قرن بیست و یکم قد داده بوده کمی کم اجحاف شده است.)

حال که متمرکز بروی این موضوع هستیم اشاره به یکی از مشهورترین مخالفت ها نسبت به 'هوش مصنوعی اولیه' خالی از لطف نخواهد بود:

'آنچه اصطلاحاً در این برنامه های کامپیوتری هوش نامیده می شود، در واقع چیزی نیست جز فهم خودِ برنامه نویسان. برنامه های کامپیوتری بخودی خود هیچ چیزی را نمی فهمند!'

بنده با هدف تطبیق درونمایه فوق ذکر با بحثمان در بخش فعلی این کتاب از آن استفاده می نمایم. البته (هنوز) نمی خواهم "فهم" را به چیزی یا شخصی اختصاص بدهم:

'آنچه در درخت ها، اسفنج ها و حشرات اصطلاحاً هوش نامیده می شود متعلق به آنها نیست؛ این موجودات فقط به طرز ماهرانه ای طراحی شده اند تا در زمان صحیح به شکل هوشمندانه ای اقدام

[341] intentional stance
[342] *biocentrism*

به عمل صحیح نمایند. با وجود آنکه طراحی مزبور هوشمندانه است، شخصِ طراح به همان اندازه ی محصولات طراحی شده غیرادراک گر است.'

وقتی مخالفان 'هوش مصنوعی اولیه' نقد خود را در رابطه با ماشین های به اصطلاح هوشمند ابراز می نمودند تصورشان بر این بود که در حال بیان یک امر بدیهی هستند ولی وقتی صحبت از کنکاش در مورد جانوران به میان می آید، تلاش احساسی همین افراد جهت عکس بخود می گیرد. با وجود آنک گمان می کنم اکثر خوانندگان این کتاب مشکلی با این سخن بنده که گیاهان و میکروب ها اساساً مورد موهبت و لطف قابلیت های طراحی ناآگاه قرار گرفته اند ندارند ولی وقتی همین اظهار نظر را در رابطه با جانوران "برتر" مطرح کنم، برچسب آدم "بدجنس" و "ضدحال" به بنده زده می شود.

وقتی به موضوع جانوران و بخصوص جانوران برتر [عالی] (مثلاً، پستانداران و پرندگان) ورود می کنیم، تمایل به اِسناد ادراک در طول روند توصیف و تبیین قابلیت ها بسیار پر رنگتر خواهد بود و بسیاری اصرار خواهند داشت که اصولاً چنین عملی یک عمل مناسب است. جانوران آنچه انجام می دهند را واقعاً می فهمند! ببینید که تا چه حد فوق العاده ای باهوش هستند! خب، حالا که مفهوم قابلیت فاقد ادراک را در یک قالب مشخص در اختیار داریم، لازم است که این عقیده ی خوشایند و دلپذیر را مورد بازنگری قرار دهیم. تخمین کل وزن فعلی حیات موجود در کره زمین_زیست توده[343]_به این شکل است که بیش از نیمی از آن از باکتری و سایر "ربات های" تک سلولی تشکیل شده و نیم دیگر نیز متشکل از گیاهان "روباتیک" است. در این رده بندی سپس، حشرات قرار دارند که طبیعتاً شامل موریانه ها و مورچه های ناآگاه نیز می شود و توده ی کل آنها بیش از جمعیت عظیم انسانی مورد ستایشِ مَک کریدی[344] است. جمعیت ما و حیوانات اهلی ما ممکن است که ٪۹۸ زیست توده ی مهره داران زمینی را تشکیل بدهد، ولی این تنها کسر بسیار ناچیزی از کل حیات موجود بروی این سیاره محسوب می گردد. برای اکثریت موجودات زنده ی کره زمین، قابلیت فاقد ادراک، راه و رسم حیات بشمار می آید و لذا بایستی پیش فرض ما بر اساس آن بنا نهاده شود، البته تا زمانیکه بتوانیم نشان دهیم که برخی ارگانیسم های معین به نحوی از

[343] biomass
[344] MacCready

انحاء آنچه را که انجام می دهند به واقع می فهمند. و در آن صورت، پرسش به این نحوه تغییر شکل خواهد یافت که، 'چه وقت و چرا طراحی ارگانیسم ها شروع به بازنمایانگری (یا به عبارتی، بکارگیری هوشمندانه ی) دلایل سیال آزادِ سازوکار بقای خود می نماید؟' بایستی قوه تخیل خود در ارتباط با این مساله را مورد اصلاح قرار دهیم چرا که تابحال تصورمعمول در میان ما انسان ها به این شکل بوده که هر جایی دلیل و منطقی در "جانوران برتر" دیده می شود، پس نوعی فهم نیز وجود دارد. در اینجا به یک مثال بسیار جالب اشاره می کنیم. الیزابت مارشال تامِس،[345] پژوهشگری مسلط و دانا در رابطه با حیوانات (و حتی انسان به عنوان یک حیوان) است و لذا در یکی از کتاب هایش تحت عنوان زندگی پنهان سگ ها[346] (۱۹۹۳) خود را مجاز می داند تا اینطور تصور کند که سگ ها از نوعی فهم خردمندانه در رابطه با راه و روش زندگی خود برخوردار هستند: "به دلایلی که بر سگ ها پوشیده نیست ولی بر ما پوشیده است، بسیار از سگ های مادر با فرزندان نر خود جفتگیری نمی کنند" (ص ۷۶). شکی نیست که نوعی مقاومت غریزی در برابر این جفتگیری درون خانوادگی وجود دارد؛ سگ ها احتمالاً بر بوی ساطع شده از همدیگر متکی هستند ولی کسی چه می داند چه دلایل دیگر می تواند در کار باشد__البته این خود می تواند موضوعی برای پژوهش های آتی در نظر گرفته شود. اشاره ضمنی به این مطلب که سگ ها در خصوص دلایل مرتبط با رفتارهای غریزی و خلق و خوی خود دارای بصیرتی عمیق تر نسب به بصیرت ما انسان ها در خصوص خلق و خوی خودمان هستند، نوعی خیال پردازی افراطی بشمار می آید. البته مطمئنم که خانم تامِس بهتر از اینها به این موضوع واقف است؛ نکته ای که بنده می خواهم ذکر کنم این است که این خلاء [تحلیلی] به عنوان نمونه ای از همان پیش فرض غالب، بصورت طبیعی در رابطه با این خانم رخ داده است و لذا اینطور نبوده که ایشان بخواهد به شکل جسورانه و محکمی نظر خود در رابطه با خود آگاهی سگ ها را ابراز بدارد. این دقیقاً مثل این است که یک مردم شناس مریخی بگوید، "به دلایلی که بر انسان ها پوشیده نیست ولی بر ما پوشیده است، بسیاری از انسان ها وقتی خواب آلوده اند خمیازه می کشند و وقتی که با فرد آشنایی مواجه می شوند ابروهای خود را بالا می اندازند." برای این رفتارها دلیل هایی از جنس 'به چه منظور' وجود دارد، ولی این دلایل، 'دلایلِ ما' نیستند. ممکن است که شما به دلیل خاصی ادای خمیازه کردن را در بیاورید و یا ابروی خود را بالا

[345] Elizabeth Marshall Thomas
[346] *The Hidden Life of Dogs*

بندازید (مثلاً به کسی اشاره ی بخصوصی داشته باشید، و یا وقتی شخص جذاب ولی ناآشنایی را می بینید وانمود به آشنایی کنید) ولی در حالت عادی متوجه انجام چنین عملی نمی شوید و لذا موقعیتی ایجاد نمی شود که طی آن بدانید که اصلاً چرا این کار را انجام می دهید. (ما هنوز هم نمی دانیم که چرا خمیازه می کشیم__و در رابطه با این موضوع پژوهشی، مطمئناً سگ ها با وجود اینکه آنها هم خمیازه می کشند، از ما جلوتر نیستند.)

در مورد رفتارهای عامدانه و بدیهی تر حیوانات وضعیت به چه صورت است؟ فاخته، پرنده ای است که برای خود لانه نمی سازد و می توان عبارت انگل جوجه ای[347] را در رابطه با آن بکار برد. فاخته ی ماده به شکل دزدکی تخم خود را در لانه ی گونه ی دیگری از پرندگان که در این میان نقش میزبان را به عهده دارند می گذارد. در آنجا تخم منتظر توجه نابخردانه ی پدرخوانده و مادرخوانده ی خود خواهد شد. فاخته ی ماده در زمان تخم گذاری اغلب یکی از تخم های میزبان را از لانه بیرون می اندازد__مبادا که احیاناً پرندگان میزبان شمردن بلد باشند. تصاویر ویدئویی روند به دنیا آمدن جوجه فاخته جلوه ای سرد از یک قتل تمام و کمال است ولی در عین حال دلیلی وجود ندارد که تصور کنیم این امر بر اساس یک قصد عامدانه در جهت ارتکاب به جرم طرح ریزی شده است. جوجه فاخته از آنچه در حال انجامش می باشد آگاه نیست ولی به هر صورت ذینفع آن رفتار [عملکرد] می باشد. در رابطه با لانه سازی گونه هایی که حالات دزدکی کمتری در رفتارشان مشاهده می شود وضعیت به چه صورت است؟ تماشای لانه سازی پرندگان یک تجربه ی هیجان انگیز است و شکی وجود ندارد که در این فرآیند اَعمالی نظیر درهم تنیدن ماهرانه ی اجزاء و حتی دوخت و دوز نیز اتفاق می افتد (هَنسِل ۲۰۰۰)[348]. در فرآیند لانه سازی هم کنترل کیفی وجود دارد و هم اندکی یادگیری. پرندگانی که در اسارت به دنیا آمده اند و هرگز فرآیند لانه سازی را مشاهده نکرده اند، وقتی زمان لانه سازی فرا می رسد با تکیه بر مواد در دسترس لانه ای کاربردی و در تناسب با گونه ی خود می سازند. بنابراین نتیجه می گیریم که این رفتار غریزی است، ولی بایستی در نظر داشت که همان پرنده در فصل آتی لانه ی بهتری خواهد ساخت.

---

[347] *brood parasite*
[348] Hansell 2000

پرنده ی لانه ساز چقدر فهم دارد؟ این موضوع قابل بررسی است و هم اکنون نیز محققان سرگرم کنکاش در این خصوص هستند (هَنسِل ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۰۷؛ والش و سایرین ۲۰۱۱؛ بِیلی و سایرین ۲۰۱۵). محققان مذکور از طریق تغییر مواد لازم جهت لانه سازی و دخالت عامدانه در شرایط حاکم بر روند این امر، سعی دارند تا به میزان انعطاف پذیری و تطبیق پرندگان و همچنین سطح آینده نگری آنها پی ببرند. با در نظر داشتن این واقعیت که تکامل در طی فرآیند تحقیق و توسعه فقط برای چالش های آتی شرایط لازم را تامین می نماید، می توانیم اینطور پیش بینی کنیم که هر چقدر دخالت های تعمدی در چارچوب زیستی پرنده نوآورانه تر باشد، احتمال کمتری وجود خواهد داشت که پرنده ی مورد آزمایش آنها را به شکل مناسب تعبیر نماید. مگر آنکه تبار پرنده ی مزبور در یک بستر به شدت انتخاب گر تکامل یافته باشد بطوریکه وجود این بستر در طی زمان باعث شده باشد که انتخاب طبیعی [تدریجاً] به سمتی جهت پیدا کند که بتواند بروی طراحی هایی تکیه کند که کاملاً غریزی نیستند و دارای درجه بالایی از انعطاف و سازوکار مرتبط با یادرگیری های جدید می باشند. نکته ی جالب اینجاست که وقتی طی گذر زمان در محیط انتخابی ثبات کافی برقرار باشد تا انتخاب طبیعی بتواند آینده را به شکل درست پیش بینی کند (آینده نگری به این معنا که برای نسل آتی بهترین طراحی ممکن را "انتخاب کند")، عملکرد آن بهتر خواهد بود. منظور از عملکرد بهتر انتخاب طبیعی آن است که همانند یک لپ تاپ که بسیاری از تنظیمات به طریق مختلف و بر پایه ی سلایق و تمایلات خریدار شخصی سازی می گردد، انتخاب طبیعی نیز بخشی از طراحی نسل آتی را تنظیم نشده بحال خود واگذار کند (پی نوشت ۲۱). جایی که انتخاب طبیعی کنار می رود، یادگیری می تواند زمام امور را بدست بگیرد و موجب می شود تا با تکیه بر جمع آوری اطلاعات از جهان پیرامون و استفاده از آن در جهت پیشرفت های جزئی، تک تک افراد در طول عمر خود دچار بهینه سازی شوند. بزودی نگاه دقیق تری به این مسیر منتهی به فهم خواهیم انداخت ولی در ابتدا بنده مایلم تا به نمونه های بیشتری از رفتارهای همراه با دلیل سیال آزاد و مفاهیم مستتر در آنها اشاره نمایم.

شاید تابحال ویدئوهایی از برخی بزهای صحرایی در هنگام فرار آنها از دست شکارچیان در میان دشت های مسطح را مشاهده کرده باشید و ضمناً متوجه شده باشید که برخی از این چهارپایان در زمان تلاش خود برای گریختن از چنگال شکارچیان جهش های بلندی را انجام می دهند. این

جهش های بلند را اصطلاحاً جست و خیز می نامیم، ولی اساساً چرا چنین جست و خیزهای بلندی از سوی بزها سر می زند؟ بدیهی است که انجام چنین عملی با منفعت همراه خواهد بود چون بزهایی که این کار را انجام می دهند به ندرت شکار می گردند و خورده می شوند. این یک قائده ی عِلی و معلولی است که به دقت مورد مشاهده و بررسی قرار گرفته و نیازمند تبیینی از جنس 'به چه منظور' است. هیچیک از توصیفات مربوط به پروتئین ها و سایر اجزای درون سلولیِ کل بزها و شکارچیان در تعقیب آنها قادر به آشکارسازی قائده ی موجود در این امر نمی باشد. برای اینکه به نوعی پاسخ در این باب دست پیدا کنیم بایستی دست به دامان شاخه ای از نظریه ی تکاملی به نام نظریه 'سیگنال دهی پرهزینه' شویم (زَهاوی ۱۹۷۵، فیتسگیبون و فَن شاو ۱۹۸۸).[349] قویترین و سریعترین بزها جست و خیز های بلندی انجام می دهند تا ورزیدگی خود را به رخ تعقیب کننده خود بکشند و عملاً این پیام را به او بدهند که، "خودت را به زحمت نیانداز و من را تعقیب نکن؛ گرفتن من بسیار سخت است؛ بروی یکی از عمو زادگان من که بلد نیست جست و خیز کند و غذای سهل تری بشمار می آید تمرکز کن!" تعقیب کننده سیگنال مذکور را به عنوان یک پیام صادقانه و غیرجعلی تلقی می کند و به همین خاطر بز جست و خیز کننده را بحال خود رها می کند. عمل سر زده از سوی بز صحرایی هم نوعی اقدام در جهت برقراری ارتباط است و هم اقدامی همراه با یک دلیل سیال آزاد، ضمن آنکه این عمل قرار نیست نه توسط بز صحرایی و نه توسط شیر مورد ادراک قرار بگیرد. به عبارت دیگر، شاید بز صحرایی از فایده عمل جست و خیز کاملاً بی خبر باشد و شاید شیر نفهمد که چرا بزهای جست و خیز کننده برای او طعمه های غیرجذابی هستند، ولی به هر صورت اگر سیگنال دهی مزبور صادقانه و هزینه بر نبود، نمی توانست در رقابت تسلیحاتی تکاملی میان شکارچی و شکار دوام بیاورد. (اگر تکامل یک روش سیگنال دهی "کم هزینه" مانند تکان دادن دم که هر بزی صرفنظر از اینکه چقدر ضعیف است می تواند از پس آن بر بیاید را امتحان می کرد، آنقدر ارزشش بالا نمی بود که شیرها بخواهند به آن توجه کنند، پس در نتیجه چنین گزینه ای توسط تکامل انتخاب نشده است.) شاید چنین نگرشی به عنوان یک 'ضد حال'[350] شکاکانه در جهت تنزل جایگاه هوش بز صحرایی و شیر تلقی گردد، ولی در واقع این نگرش همان بکارگیری دقیق اصول مهندسی معکوس است که شرح حال فاخته، موریانه و باکتری را وصف می کند.

[349] Zahavi 1975; Fitzgibbon and Fanshawe 1988
[350] *killjoy*

بنابراین در صورت مشاهده ی قابلیت، قائده ی اِسناد بایستی به شکلی باشد که اشاره ای به ادراک نداشته باشیم. به کلامی دیگر، نبایستی در انسان پنداری گزاف پدیده ها غرق شویم. هرگاه بخواهیم ادراک را به چیزی منتسب کنیم بایستی شواهد بارزتری از رفتار هوشمندانه در اختیار داشته باشیم. از آنجائیکه در نظام های پیچیده تر ارتباطی درون گونه ای و بینا گونه ای راجع به موضوعات متعدد، جست و خیز (ظاهراً) یک عنصر [موثر] تلقی نمی گردد، در نتیجه احتمال اینکه جست و خیر ضرورت به چیزی شبیه 'ادراک' داشته باشد بسیار ضعیف است. اگر چنین حکمی از نظر شما بسیار تردیدآمیز به نظر می رسد، سعی کنید آزمایش هایی را ترتیب بدهید که صحت گفته های شما را مورد تایید قرار دهد.

آزمایش چگونه می تواند سندی دال بر تایید حکم 'ادراک' باشد؟ از طریق نشان دادن توانایی جانوران در انجام آنچه ما ادراک گران می توانیم با انواع رفتارها انجام دهیم. جست و خیز نوعی پُز دادن یا رجزخوانی بحساب می آید و ما می توانیم آنرا انجام دهیم، ولی در عین حال می توانیم در شرایطی که انجام چنین کارهایی را غیرسازنده می یابیم از انجام آنها دست بکشیم و یا لاف (بلوف) بزنیم. همچنین از این قابلیت برخوردار هستیم که رجزخوانی خود را بر حسب نوع مخاطبان تنظیم یا تعدیل کنیم و یا اینکه علناً غلو کنیم تا به این وسیله بگوییم که سخنمان جدی نیست و یک شوخی بشمار می آید. همین اصل به شکل بی حد و مرزی برای چیزهای دیگر نیز قابل تعمیم است. آیا بز صحرایی نیز می تواند یکی از این کارها را انجام بدهد؟ آیا بز صحرایی می تواند در شرایطی بدیل و نو که عمل جست و خیز در آنها نامناسب است، از انجام این عمل حذر کند؟ اگر که چنین است پس این خود سندی بشمار می رود که بز صحرایی از فهمی حداقلی برخوردار است و از آن در جهت اشراف بر دلایل اَعمال سر زده از خود استفاده می کند.

نوع دیگری از دلیل سیال آزاد بر پرندگان لانه ساز روی سطح زمین که تظاهر به مصدومیت می کنند حاکم است. بطور مثال مرغ باران (آبچلیک) که از طریق تظاهر به شکستگی بال موجب می شود تا شکارچی از لانه اش منحرف شود و معطوف مرغ بال شکسته گردد، و تا جایی این تعقیب و گریز ادامه می یابد که شکارچی کاملاً از لانه ی مرغ بدور گردد. چنین "نمایش گمراه کننده ای" در میان بسیاری از پرندگان لانه ساز بروی سطح زمین شایع است (سایمونس ۱۹۵۲؛ اِسکاچ ۱۹۷۶)[351].

[351] Simmons 1952; Skutch 1976

آنچه پرنده انجام می دهد بطور عمومی فریب خوانده می شود و هدف از انجام آن گول زدن شکارچی است. در جهت توصیف بهتر این مطلب می توانیم با تکیه بر روش "تک گویی"[352] ابداعی داوکینز (۱۹۷۶)، نوعی سخنرانی تک نفره برای مرغ باران ترتیب دهیم:

"من یک پرنده ی لانه ساز روی سطح زمین هستم که جوجه هایش در برابر شکارچیانی که آنها را می یابند قابل محافظت نیستند. انتظار می رود که شکارچی که در حال نزدیک شدن به لانه است بزودی آنرا پیدا کند مگر آنکه من حواس او را پرت کنم؛ می توانم او را از طریق تمایلش به شکار و خوردن خودم گمراه کنم، ولی برای انجام چنین کاری شکارچی بایستی تصور کند که احتمال معقولی در به دام انداختن من دارد (بایستی واقعی باشد)؛ بایستی همراه با مدرکی باشد که این باور را تقویت کند که من دیگر قادر به پرواز کردن نیستم؛ می توانم این کار را از طریق تظاهر به داشتن یک بال شکسته و چه و چه انجام دهم."

اینجاست که سخن از پیچیدگی به میان می آید! نه فقط یک هدفِ صِرف، بلکه باوری در جهت انتظار وقوع یک امر، و همچنین فرضیه ای در خصوص خردمندی شکارچی و نقشه ای که بر حسب فرض اولیه طراحی گردیده است. بسیار بعید است که هیچکدام از "حقه بازانِ" پَردار چنین قابلیت بازنمایانگری ذهنی را در خود داشته باشند. تک گویی واقع گرایانه تر در جهت بازنمایی آنچه "در ذهن" پرنده می گذرد چیزی شبیه جملات پیش رو خواهد بود: "شکارچی از راه می رسد؛ به یکباره حس قوی در من موجب می شود تا این رقص احمقانه بال شکستگی را به نمایش در بیاورم. در عجبم که چرا؟" ولی حتی این جمله نیز بخودی خود ظرفیت 'تفکری' بیش از آنچه برایش سند و مدرک داریم به پرنده منتسب می کند. پرنده نیز بمانند آسانسور به گونه ای طراحی شده تا بتواند تمایزات مهمی را تشخیص دهد و اقدام صحیحی را در زمان صحیح انجام دهد. دیدگاه پژوهشگران قدیمی مبنی بر اینکه تک گویی پیچیده ی فوق ذکر بسیار بیش از آنچه که باید برای توصیف 'تفکر' پرنده خوب است درست بوده است. البته این پژوهشگران تمایل داشته اند تا اینطور فرض کنند که رفتار مرغ باران به هیچوجه عمدی نیست، بلکه حاصل یک حمله عصبی ناشی از ترس می باشد.

[352] soliloquy

حمله ای که متشکل از انقباض های عضلانی بی هدف است و مزیت جانبی آن جلب توجه شکارچی بخود می باشد. ولی بایستی توجه داشت که چنین توصیفی به شدت اشراف پرنده نسبت به محیط پیرامون خود را دستکم می گیرد. آزمایشات زیرکانه ی ریستائو[353] (۱۹۸۳، ۱۹۹۱) بروی مرغ باران با استفاده از نوعی اسباب بازی متحرک کنترل از راه دور که راکون مصنوعی بروی آن سوار شده بود نشان داد که این پرنده به دقت کانون توجه شکارچی را زیر نظر می گیرد (منظور همان سمت و سویی است که شکارچی در حال نظاره کردن آن است) و بر همین اساس تظاهر به مصدومیت، ضعف و حدت آنرا تنظیم و تعدیل می نماید و سپس وقتی متوجه می شود که شکارچی عملیات شکار خود را رها نموده، اجازه می دهد که به او نزدیک تر شود. وقتی شکارچی به قدر کفایت از لانه ی مرغ باران دور شد، او در اولین فرصت ممکن پرواز می کند. نیازی نیست که پرنده ی مزبور کل دلیل حاکم بر این کار را بداند ولی با این وجود او برخی از شرایط مرتبط با آنرا تشخیص و به آنها واکنش نشان می دهد. رفتار سر زده از پرنده در چنین موقعیتی نه یک واکنش غیرارادی به ارث رسیده از اجداد است و نه یک نقشه مکارانه طراحی شده توسط ذهن او؛ رفتار پرنده یک روال طراحی شده به وسیله ی تکامل است. این رفتار دارای متغیرهایی می باشد که بر حسب جزئیات شرایط (همان جزئیاتی که در تک گویی مرتبط با طراحی مزبور بی هیچ اغراقی ذکر شده اند) نمود پیدا می کنند.

دلیل سیال آزاد به پرسش مهندسی معکوس پاسخ می دهد: چرا روال مربوطه به این شکل سازماندهی شده است؟ اگر نسبت به بکارگیری روش انسان پنداری [در جهت توصیف رفتار پرنده] بی میل و رغبت هستیم، می توانیم به جای آن با بکارگیری آزادانه ی گیومه (جهت نقل قول) اینطور وانمود کنیم که پاسخ ارائه شده حالت 'عقل مَدارانه ی' کمتری بخود دارد: این روال نوعی رفتار "جلب توجه کننده" است که جهت موفقیت خود متکی بر "اهداف" و "دریافت های" شکارچی می باشد. این رفتار طوری طراحی شده تا شکارچی را جهت "نزدیک شدن" به مرغ باران تحریک نماید و در نتیجه فاصله شکارچی و لانه ی پرنده افزایش یابد؛ مرغ باران از طریق "نظارت دقیق" بر "کانون توجه" شکارچی و تنظیم رفتار خود در جهت حفظ توجه شکارچی به خود، موجب می شود تا جوجه هایش از چنگال او در امان بمانند. (پاسخ طولانی فوق ذکر در قیاس با نسخه ی اِسنادی

[353] Ristau

پاراگراف قبلی که در تک گویی مرغ باران قید شد، تنها به لحاظ ظاهری "علمی تر" به نظر می رسد؛ هر دو توصیف مندرج وابسته به تمایز یکسان، پیش فرض های بهینگی یکسان و نیاز اطلاعاتی یکسان هستند.) ممکن است که پژوهش های عینی گرایانه ی بیشتر منجر به آشکارسازی عوامل موثر بر آن شود و شاید هم ایرادات این ساختار وصله پینه شده را بهتر نمایان بسازد. مدارکی دال بر این واقعیت وجود دارند که مرغ باران "به اندازه ی دانا" هست که وقتی یک گاو نزدیک می شود، تظاهر به مصدومیت نکند، و در عوض به سمت گاو به پرواز در بیایید تا او را مجبور کند (و نه اغوا کند) که از مسیر منتهی به لانه تغییر جهت دهد. اگر مرغ باران متوجه شود که یک پرنده ی واقعاً مصدوم و یا هر طعمه ی آسیب پذیر دیگری قبلاً توجه شکارچی را بخود جلب نموده، آیا در برابر انجام نمایش مزورانه ی مصدومیت مقاومت به خرج می دهد؟ و یا جالبتر از آن و به شکلی که دیوید هِیگ[354] (۲۰۱۴، مکاتبات شخصی) بیان نموده است:

"می توان پرنده ای را تصور نمود که واقعاً بالش شکسته است و به طرز غیرمتقاعدکننده ای در تلاش برای فرار است. قصد پرنده بر آن است که شکارچی به این شکل اَعمال او را تعبیر کند 'این یک نمایش بال شکسته است. پس آن پرنده طعمه آسانی نخواهد بود ولی در هر حال لانه در همین حوالی است.' اگر شکارچی شروع به جستجو در جهت یافتن لانه نماید، در آن صورت متوجه خواهد شد که اَعمال پرنده یک پیام بوده است ولی در عین حال او در خصوص انگیزه های پرنده دچار سوء تفاهم شده است. تعبیر پیام از برای شکارچی 'غلط' و از برای پرنده 'صحیح' بوده است. پیام مزبور موجب شد تا پرنده به مقصود خود دست پیدا کند ولی مقصود شکارچی که به عمد گمراه شده خنثی گردید."

نحوه ی بیان هِیگ در ارتباط با انگیزه ها و اغراض پرنده و "تعبیر" شکارچی از "پیام" مذکور بسیار بی محابا می باشد. البته او متوجه این امر شده است که تفکر در خصوص احتمالات مختلف و انجام آزمایش و بررسی متکی بر اتخاذ موضع اِسنادی از سوی ما می باشد. ضمناً هِیگ به این درک

[354] David Haig

رسیده است که نوعی معامله ی تدریجی و ظریف میان جانوران تعبیرگر (و یا حتی گیاهان، روبات ها و کامپیوترها) وجود دارد. به عبارت دیگر، کلیه این تعبیرگران بخودی خود بستری را جهت عقل و تعقل پدید آورده اند و دلیل و منطق امور را به مادر طبیعت منتسب می کنند. در این فرآیند اِسنادی، مادر طبیعت، دلیل سیال آزادی است که به واسطه ی استخراج کورکورانه و عاری از ذهن انواع طراحی ها توسط انتخاب طبیعی آشکار می گردد.

معنای پیام مصدومیت ظاهری تنها وقتی تاثیر مورد نظر خود را خواهد گذاشت که شکارچی آنرا نه به عنوان یک پیام بلکه به عنوان یک رفتار غیرعمدی تشخیص و سپس تعبیر کند__پرنده و شکارچی وضعیت را مثل ما چه بفهمند یا چه نفهمند، این مطلب بخودی خود صادق است. احتمال پی بردن شکارچی به حقیقت موضوع باعث ایجاد نوعی فشار از سوی انتخاب طبیعی می گردد تا پرنده فریبکار نمایش بهتری را از خود عرضه کند. در مثالی مشابه، "نقاط چشم گونه ی" روی بال پروانه شباهت بی حد و حصر خود به چشم واقعی را مدیون ظرافت بینایی شکارچیان هستند و البته در این میان، پروانه ذینفع ناآگاه از این تجهیزات فریبکارانه است. دلیل و منطق فریبکارانه نقاط چشم گونه ی روی بال پروانه مشابه با دلیل و منطق رفتار فریبکارانه ی مرغ باران است و لذا وقتی اظهار می کنیم که چنین دلیلی وجود دارد منظورمان این است که بستری حاکم است که دلیل مزبور در آن قابل پیش بینی و تبیین است (جهت رجوع به بحث های مشابه در این خصوص به نوشته بِنت مراجعه نمایید ۱۹۷۶، ص ۵۲، ۵۳ و ۶۲). ممکن است ما انسان ها به واسطه ی بدیهی بودن آنچه که می توانیم پیش بینی کنیم، از این مساله غافل شویم: بطور نمونه، در یک محیط خاص که خفاش نقش شکارچی را بر عهده دارد، ما انتظار پروانه هایی با بال های منقش به اَشکال چشم گونه را نداریم (چرا که هر فریبکار خردمندی می داند که هنر تردستی در ایجاد تصاویر مد نظر برای موجودی که نابینا است کاری عبث و بیهوده می باشد).

ادراک در سطوح مختلف

زمان آن فرا رسیده تا شعار 'قابلیت فاقد ادراک' مورد بازنگری قرار دهیم. از آنجائیکه اغلب تصور بر این است که قابلیت 'شناخت و معرفت' معلول ادراک است، بنده به اجبار از مسیر بحث اصلی خارج

شدم تا نشان دهم که این برداشت معمول، برعکس است: قابلیت مقدم است. ادراک مرجع قابلیت و یا عنصر فعال قابلیت نیست؛ ادراک متشکل از انواع قابلیت ها می باشد. در مباحث قبلی احتمال اختصاص ذره ی ناچیزی از ادراک به نظام های هوشمند و منظم را در نظر گرفتیم ولی چنین عملی موجب می شود تا دچار این سوءتفاهم شویم که ادراک عنصری مستقل و جداگانه می باشد که در اثر انباشت و سرهم بندی قابلیت پدیدار گشته است.

این ایده که ادراک و یا فهم یک شگفتی مجزا و مستقلِ ذهنی است ایده ای قدیمی ولی در عین حال منسوخ است.(بطور نمونه، آنچه دکارت[355] "جوهر متفکر"[356] می نامید، یا همان ایده ی کانت[357] در خصوص "نقد عقل محض"[358] و یا چیزی که دیلتی[359] آنرا "فهم"[360] خطاب می کرد. در دستور زبان آلمانی وقتی اسم با حالت تاکید قید می گردد حرف اول آن با حروف بزرگ لاتین نوشته می شود، لذا این سوء تعبیر پیش می آید که سخن دیلتی به مثابه "سدی" در برابر مکتب تجزیه گرایی و اثبات گرایی می باشد. به عبارت دیگر، نوعی گزینه انسان گرایانه در مقابل علم.) "آها، فهمیدم" یا همان اثر دل انگیز "یافتم! یافتم!" در زمان هایی که پی به پاسخ معمایی می برید موجب شده تا این توهم حاصل گردد که اساساً فهم، یک پدیده ی مضاعف و مجزای ذهنی است.(منظور از پدیده ی مضاعف و مجزای ذهنی در اینجا این طرز تلقی می باشد که فهم فراتر و متعالی تر از قابلیت های مرتبط با خود و از جمله ی آنها فراقابلیت بکارگیری سایر قابلیت ها در مواقع مناسب است.) این پدیده ی روانی کاملاً واقعی می باشد و برای دهه های متمادی توسط روان شناسان مورد مطالعه قرار گرفته است. تجربه کردن فهم بطور دفعتی و یکباره می تواند براحتی موجب شکل گیری این سوء برداشت شود که فهم بخودی خود نوعی از تجربه است (انگار که مثلاً فهم ناگهانی شما در خصوص داشتن آلرژی به بادام زمینی نشان دهنده این مطلب باشد که آلرژی نوعی احساس است). همین سوء برداشت باعث شده تا برخی متفکران تاکید داشته باشند که بدون آگاهی و شعور، ادراک اصیل در کار نخواهد بود (از میان این چهره ها سِرل[361] [۱۹۹۲]

[355] Descartes
[356] *res cogitans*
[357] Kant
[358] *Critique of Pure Reason*
[359] Dilthey
[360] *Verstehen*
[361] Searle

تاثیرگذارترین آنها است). پس اگر قرار باشد شما اینگونه فکر کنید که آگاهی (هر آنچه که باشد) به طرز واضحی دنیا را به دو نیم تقسیم می کند_هر چیزی یا آگاه است و یا ناآگاه؛ آگاهی مرتبه و درجات ندارد_در آن صورت بدیهی خواهد بود که تنها و تنها موجودات آگاه از ادراک حقیقی بهره مند هستند. ربات هیچ چیز نمی فهمد، هویج هیچ چیز نمی فهمد، باکتری هیچ چیز نمی فهمد، صدف خوراکی، خُب، هنوز نمی دانیم_همه چیز بسته به آن است که آیا صدف آگاه هست یا خیر؛ اگر که خیر، پس هر چقدر هم که قابلیت های این موجود تحسین برانگیز باشند، فقط قابلیت هایی هستند که کاملاً عاری از ادراک می باشند.

بنده توصیه می نمایم این طرز فکر را کنار بگذاریم. این مفهومِ جادویی شکل از ادراک هیچگونه کاربرد و استفاده ای در دنیای واقعی ندارد. ولی تمایز میان ادراک و عدم ادراک همچنان از اهمیت برخوردار است و ما از این امکان برخوردار هستیم تا از طریق رویکرد قابل اطمینان داروینی در رابطه با مبحث تدریج گرایی به این مساله بپردازیم: ادراک دارای درجات می باشد. در یک سوی این محور، ادراکی از جنس ادراک باکتری مجهز به "سامانه ی ارتباطی تکثیری"[362] (میلِر و باسلِر ۲۰۰۱) و یا ادراک کامپیوتری برخوردار از دستورالعمل های "افزودنی"[363] وجود دارند در حالیکه در آن سوی دیگر، مواردی از قبیل ادراک جین آستِن[364] از برهمکنش نیروهای شخصی و اجتماعی درگیر در حالات روحی افراد و همچنین ادراک اینشتین[365] از نظریه ی نسبیت قرار گرفته اند. ولی حتی در بالاترین سطح قابلیت نیز ادراک به شکل مطلق وجود ندارد. در اِشراف هر ذهنی نسبت به هر مفهوم و یا موضوعی، همواره معانی ضمنی غیرمکشوف و پیش فرض های ناشناخته ای وجود خواهند داشت. تک تک ادراک ها گونه ای از ادراک متکی بر زاویه دید مختص بخود هستند. بنده زمانی در آزمایشگاه فِرمی[366] ایلینوی[367] سخنرانی را در حضور چند صد فیزیکدان برجسته از سرتاسر دنیا ایراد نمودم و در آنجا اعتراف کردم که فقط به نحوی از انحاء فرمول معروف اینشتین را می فهمم.

---

[362] quorum-sensing
[363] ADD
[364] Jane Austen
[365] Einstein
[366] Fermi Lab
[367] Illinois

$$E = mc^2$$

بنده می توانم فرمول های ساده ی جبری آنرا بازنویسی کنم و بگویم که هر اصطلاح آن اشاره به چه چیزی دارد. تقریباً قادر هستم تا در خصوص اهمیت این کشف توضیحاتی را ارائه نمایم ولی در عین حال مطمئنم که هر فیزیکدان زیرکی می تواند عدم ادراک بنده در رابطه با برخی وجوه این کشف را براحتی برملا نماید. (ما استادان، خوب بلدیم که چگونه از طریق برقراری آزمون، گونه های مختلف فهم دانشجویان خود را برملا کنیم.) پس از ارائه توضیحات در خصوص فرمول نسبیت از حضار پرسیدم که چه تعداد از آنها مطلب بنده را فهمیدند. البته همه ی دست ها بالا رفت ولی در آن میان یکی از حاضرین از جای خود پرید و فریاد زد، "نه، نه! ما فیزیکدان های نظری کسانی هستیم که آنرا می فهمیم؛ فیزیکدانان عملی (آزمایشگاهی) تنها تصور می کنند که این مطلب را می فهمند!" ایشان از بیان این حرف منظور خاصی داشت. هر جایی که صحبت از فهم باشد، همه ما متکی به چیزی شبیه تقسیم کار هستیم: در رابطه با مفهوم های دشواری که زندگی روزمره مان وابسته به آنها می باشد و فهمی نصفه و نیمه از آنها داریم، بروی فهم عمیق و "کامل" خبرگان حساب باز می کنیم. همانطور که در ادامه خواهیم دید، در واقع این نکته یکی از کلیدی ترین کمک های موثر زبان به هوش گونه ی انسان می باشد: ظرفیت انتقال ولی عاری از تحریف اطلاعات؛ اطلاعاتی که خودمان فقط به نحوی از انحاء آنها را می فهمیم!

ما انسان ها، سرآمد ادراک گران روی کره زمین هستیم و وقتی تلاش می کنیم سایر گونه ها را بفهمیم، گرایشمان به این صورت است که ادراک آنها را بر حسب تجربه ی خودمان الگو سازی کنیم. به کلامی دیگر، سعی می نماییم تا مغز جانوران را با تفکرات خردمندانه پر کنیم، انگار که جانوران افرادی ملبس به بالاپوش های عجیب و غریبی از جنس خز هستند. آنچه بنده آنرا قبلاً سندروم بئاتریس پاتر[368] نامیده ام تنها محدود به ادبیات کودکان نیست. به زعم بنده تمام فرهنگ های روی کره زمین دارای حکایت های عامیانه و قصه های کودکانه ای در رابطه با حیوانات سخنگو و متفکر هستند. ما این کار را انجام می دهیم چون در نگاه تخمینی اولیه انجام چنین کاری اثربخش است. چه استنادمان دلیل سیال آزاد باشد یا چه از جنس دلیل آشکار بازنمایی شده در

[368] Beatrix Potter syndrome

ذهن عاملی که در حال پیش بینی او هستیم، در هر دو حالت، موضع اِسنادی جواب می دهد. وقتی پسری از پدر خود می آموزد که حواس طعمه به چه چیز است و چگونه می توان احتیاط او را بی اثر کرد، در واقع هر دوی این افراد حیوان مد نظر را در بستری از نبرد ذکاوت به عنوان یک رقیب متفکر خردمند می بینند. با این وجود موفقیت در خصوص اتخاذ موضع اِسنادی حتماً نباید متکی به بازنمایی دقیق و بدون تحریف اتفاقات درون ذهن حیوان باشد. فقط همین نکته کفایت می کند که اتفاقات درون ذهن حیوان این قابلیت را دارد که اطلاعات موجود در محیط را شناسایی و به شکل صحیحی به آنها واکنش نشان دهد.

موضع اِسنادی مشخصات و جزئیات مرتبط با ذهن مورد نظر را ارائه می دهد ولی اقدام و اجرا را به بعد موکول می نماید. این مطلب بخصوص در کامپیوترهایی که جهت بازی شطرنج ساخته شده اند بدیهی می باشد. "برای من برنامه شطرنجی طراحی کن که نه فقط بر قوائد بازی و پیگیری مهره ها اشراف داشته باشد بلکه فرصت ها را تشخیص بدهد، ترفند ها را شناسایی کند، انتظار حرکت های هوشمندانه از حریف خود داشته باشد، ارزش مهره ها را بداند و حواسش به دام های حین بازی جمع باشد. اینکه چگونه می خواهی به این نتایج دست پیدا کنی مشکل شما می باشد." وقتی که ما با یک حریف انسانی در بازی شطرنج روبرو می شویم همین راهبرد غیرتعهدی را اتخاذ می نماییم. در حین بازی ما به ندرت سعی می کنیم تا به ریز جزئیات فکری طرف مقابل ورود کنیم و یا بخواهیم در مورد آنها پیش بینی داشته باشیم. انتظار ما از حریفمان این است که آنچه در حال وقوع است را ببیند و معانی ضمنی حرکت های حین بازی را متوجه شود و همچنین بتواند در واکنش به حرکت های ما، حرکت های مناسبی را طرح ریزی نماید. ما علاقه داریم تا تفکر هر کسی را آرمان گونه بنگریم و حتی به واسطه همین واقعیت و با تکیه بر عقلانیت خود، دچار گرایش به سمت اِسناد تعقل هوشمندانه به خودمان نیز هستیم. گرایش ما به این صورت است که اقدام خود را (چه حرکت در بازی شطرنج باشد چه انجام یک خرید و یا دفع حمله) به عنوان عملی صحیح در زمان صحیح تلقی کنیم، ضمن آنکه تبیین چرایی طرح ریزی پیشاپیش اقداماتمان به بقیه برایمان دشوار نیست. البته وقتی در حال تبیین اقدامات خود هستیم و به گذشته می نگریم شاید نوعی دلیل سیال آزاد را نیز از فضای پیرامونی خود وام بگیریم و آنرا به تجربه شخصی خود بیافزاییم. وقتی از ما سوال می شود، "چرا این کار را کردی؟"، صادقانه ترین پاسخ اغلب چنین خواهد بود، "نمی دانم؛ یک دفعه

اینطور به ذهنم خطور کرد،" ولی به جای ارائه چنین پاسخی، غالباً تن به وسوسه ی استفاده از نوعی رویکرد اجتناب ناپذیرانه ی تاریخی[369] می دهیم. به عبارت دیگر، به جای پرداختن به "چگونگی" وقوع امور به بحث "به چه منظور" وقوع امور می پردازیم (پی نوشت ۲۲).

وقتی به امر الگوسازی قابلیت هایی که از دل آنها ادراک حاصل می شود می پردازیم، از این امکان برخوردار هستیم تا چهار سطح یا درجه مختلف را از هم تمیز دهیم. چهار سطح مزبور از طریق بکارگیری سلسله وار راهکاری که در علم کامپیوتر "ایجاد و آزمایش" خوانده می شود به لحاظ شماتیک قابل تعیین هستند. در اولین و پایین ترین سطح شاهد موجودات داروینی[370] هستیم که قابلیت هایشان به وسیله فرآیند تحقیق و توسعه ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی پیش طراحی و معین گردیده است. این دسته "دانا" به آنچه تا ابد قرار است "بدانند" زاده می شوند؛ استعداد دارند ولی یادگیرنده نیستند. هر نسل از این موجودات انواع متنوعی را تکثیر می کند که در طبیعت مورد آزمایش قرار می گیرند و برندگان آنها اغلب در نسل بعدی بیشتر مورد رونوشت و بازتولید قرار می گیرند. سطح بعدی، موجودات اِسکینری[371] هستند. این دسته علاوه بر برخورداری از حالات نهادینه ی خود از یک حالت کلیدی و ویژه برخوردار هستند که به کمک آن می توانند در مقابل "تقویت و دو چندان شدن،" رفتار خود را تنظیم نمایند؛ آنها بصورت تصادفی رفتارهای جدیدی را جهت آزمایش در دنیا از خود بروز می دهند؛ آن بخشی از رفتارها که دو چندان می شوند (مثلاً از طریق دریافت بازخورد مثبت و یا حذف یک محرک آزاردهنده_از قبیل گرسنگی یا درد) از احتمال در آینده برخوردار خواهند بود. از سوی دیگر، آن گونه هایی که از بخت بد با رویداد بالاتری حالات و سرشت نامناسبی زاده می شوند و لذا در تشخیص محرک های مثبت و منفی دچار خطا می گردند (از چیزهای خوب بدور می شوند و سراغ چیزهای بد می روند)، بزودی بساط حضور خود در دنیا را برمی چینند و هیچ دودمانی از خود به جای نمی گذارند. این فرآیند در اصطلاح "موقعیت سازی موثر"[372] نامیده می شود. بی اِف اِسکینر[373] به عنوان سردمدار نگرش رفتارگرایانه از طریق اشاره به بحث ایجاد و آزمایش عاری از ادراک در طول عمر جاندار، انعکاسی از تکامل داروینی

---

[369] *whig history*
[370] *Darwinian creatures*
[371] *Skinnerian creatures*
[372] operant conditioning
[373] B. F. Skinner

غیرادراک گر را به ما نشان می دهد. برخورداری از ظرفیت بهبود طراحی با تیکه بر روش "موقعیت سازی موثر" در بسیاری از شرایط مختلف به عنوان یک ویژگی تسهیل بخش در امر چابکی ارگانیسم بحساب می آید. با این وجود انجام بهبود طراحی توسط ارگانیسم با احتمال خطر برای او همراه است چون ارگانیسم مزبور بایستی بصورت تصادفی (به همان اندازه که تکامل تصادفی است) گزینه های خود را در ظرف دنیای بیرحم امتحان نماید و شاید در این مسیر پیش از آنکه چیزی بیاموزد خودش تسلیم شود و از بین برود. سطح بعدی، موجودات پاپِری[374] هستند. این دسته از جانداران اطلاعات را از دنیای بیرحم جمع آوری و از آن در جهت پیش آزمایش آفلاین رفتارهای فرضی استفاده می نمایند. به کلام فیلسوف علم، کارل پاپِر، "فرضیه های آنها در همان نطفه از بین می روند." این جانداران در نهایت بایستی در دنیای حقیقی دست به اقدام بزنند، ولی چون قبل از این مرحله، در الگوی درون محیطی خود توانسته اند مرحله ی "ایجاد و آزمایش" را انجام بدهند [و رفتار مناسب را شناسایی کنند]، به همین خاطر گزینه ی اول رفتاری آنها در دنیای حقیقی، تصادفی نیست. سطح چهارم، موجودات گِرگوری[375] نام دارند. این عنوان به احترام ریچارد گِرگوری[376] انتخاب شده است. گِرگوری روان شانسی بود که بر نقش ابزار فکری در ارائه آنچه او "هوش بالقوه" به متفکران می نامید تاکید داشت. محیط زیستی یک موجود گِرگوری مملو از ابزارهای فکری مجرد (ملموس) و غیرمجرد (انتزاعی) است: بطور نمونه، حساب، دموکراسی، تحقیقات غیرمحسوس، میکروسکوپ، نقشه و کامپیوتر. شاید یک پرنده در طول روز به اندازه ی یک انسان کلمات به چشمش بخورد (مثلاً نوشته های مندرج روی برگه ی روزنامه ی کف قفس) ولی کلمات در محیط زیستی پرنده به عنوان ابزار تفکر بشمار نمی آیند.

موجود سطح اول یا همان موجود داروینی دارای "حالات نهادینه" است. به عبارت دیگر، این نوع موجود، ذینفع طراحی های هوشمندانه ی است که نیازی به فهم آنها ندارد. برای نشان دادن غیرهدفمند بودن موجود داروینی می توانیم او را بر حسب همان شرایطی که توسط تکامل طراحی شده تا از پس آنها بر بیاید در مواجهه با متغیرهای جدید قرار دهیم: موجود داروینی هیچ چیز نمی آموزد و سرگردان و درمانده دست و پا می زند. موجود اسکینری، نوعی جاندار است که مسیر حیات

[374] *Popperian creatures*
[375] *Gregorian creatures*
[376] Richard Gregory

خود را با "انعطاف" آغاز می نماید. به عبارت دیگر، این موجود در خصوص مجموعه ای از رفتارها که در بدو تولد بطور ناقص طراحی گردیده اند دارای اختیار می باشد؛ چنین موجودی از انبوه آزمون و خطای دنیای بیرون می آموزد و ذاتاً به سمت آزمون و خطاهایی گرایش پیدا می کند که نتایج حاصل از آنها "تقویت کننده و استحکام بخش" است. وقتی رفتاری از این جاندار سر می زند او اجباری به فهم چرایی گرایش به سمت رفتارهای صحیح و سنجش شده ی منتخب را ندارد؛ او فقط و فقط ذینفع چرخ دنده ی ساده ی پیشرفت طراحی و فرآیند پویای انتخاب داروینی است. موجود پاپِری قبل از اینکه بخواهد بپرد پیرامون خود را می نگرد و گزینه های خود جهت اقدام عملی را مورد سنجش قرار می دهد و برای انجام این کار متکی بر اطلاعاتی است که از جهان در مغز خود ذخیره نموده است. این فرآیند انتخاب گر به ادراک شباهت دارد چون هم به وجود اطلاعات واکنش نشان می دهد و هم آینده نگر است ولی در عین حال موجود پاپِری نیازی به دانستن چرایی و چگونگی ورود به فرآیند پیش سنجش را ندارد. "عادت" به خَلق "الگوی های آینده گرایانه" از دنیای اطراف و استفاده از آنها در جهت تصمیم گیری و تنظیم رفتار عادات خوبی هستند، حال چه آنها را بفهمید یا نفهمید. شخص شما نیز بطور "خودکار" و بسیار پیش از آنکه خودتان متوجه شوید درگیر آینده نگری پاپِری و بهره گیری از منافع آن بوده اید، البته مگر آنکه از همان بچگی به شدت فرد درون اندیشی بوده باشید. تنها وقتی پای موجود گِرِگوری وسط می آید با مباحثی مثل معرفی و استفاده ی عامدانه از ابزارهای فکری، کنکاش نظام مند راه حل های ممکن جهت مسائل مختلف و تلاش برای کنترل برتر کاوش های ذهنی روبرو می گردیم. ظاهراً اینطور بر می آید که ما انسان ها تنها موجودات گِرِگوری هستیم.

اینجاست که روی موضوع حساس یگانه پنداری انسان دست گذاشته می شود و شاهد خواهیم بود که بین جماعت "خیال پرداز" و "ضد حال" اختلاف نظر شدیدی در رابطه با میزان ادراک هر گونه یا جانور واحد در می گیرد (به فصل ۱ رجوع نمایید). نتیجه گیری غالب ولی غیرقطعی این روزها در میان پژوهشگران حوزه هوش جانوران حاکی از آن است که باهوش ترین جانوران نه تنها اسکینری، بلکه پاپِری هم هستند چرا که قادرند تا روش انجام برخی از چیزهای هوشمندانه ای را که دیده اند را بیابند. پرندگانی از جمله خانواده ی کلاغ ها و زاغ ها و خویشاوندان نزدیک به آنها، دلفین ها و سایر پستانداران بی مو، پستانداران پایه از جمله شامپانزه ها و میمون ها جزء خیره کننده ترین

جانوران وحشی بوده اند که تابحال مورد مطالعه قرار گرفته اند و از سوی دیگر سگ، گربه و طوطی پرچمداران دسته ی جانوران اهلی در این خصوص هستند. این جانوران اقدام به انجام رفتارهای کاوش گرایانه می کنند، بطور مثال قبل از اینکه اقدام به عملی نمایند جوانب امر و پیرامون خود را می سنجند، برای سهولت در امر بخاطرسپاری امور از روش نشانه گذاری استفاده می نمایند و یا مغز خود را پر از اطلاعات کاربردی می نمایند. جانوران مزبور نیازی به دانستن دلایل رفتار خود ندارند، ولی با تکیه بر راهکارهایی که منتهی به کاهش عدم قطعیت می شوند از دلایل رفتاری خود منتفع می گردند، قدرت آینده نگری خود را تعمیم می بخشند (بطور مثال، عبارت "قبل از اینکه بپری، اطرافت را نگاه کن،" یک اصل سیال آزاد در طراحی آنها بشمار می آید) و در نهایت موجب بهبود قابلیت های خود می گردند. این واقعیت که جانوران مزبور پایه و اساس 'فهمِ خود' را نمی فهمند و از درک آن عاجزند مانعی در جهت "فهم" نامیدن آن نمی باشد، چون ما انسان ها نیز اغلب در خصوص چگونگی حصول رهیافت به موضوعات جدید در شرایط جهل مشابهی بسر می بریم، و این خود همان نقطه ی عطف "فهم" بحساب می آید: یعنی ظرفیت بکارگیری دروس آموخته شده گذشته به مطالب و موضوعات جدید.

برخی از جانوران مانند ما دارای چیزی شبیه یک کارگاه درونی هستند که در آن می توانند راساً به فهم طراحی های پیش ساخته ای که با آنها متولد شده اند بپردازند. این ایده که هر ارگانیسم واحد دارای امکانات متحرکی در جهت بهبود طراحی می باشد بسیار قوی تر از برخورداری از امکان آزمون و خطا و بهره مندی از پیامدهای مربوطه است و لذا به زعم بنده همین نکته، هسته ی اصلی فهم عوامانه ی ما از مبحث 'فهم' را تشکیل می دهد. با وجود اینکه تجربه ی آگاهانه[377] توصیفی نام آشنا بحساب می آید و به نوعی یک تاکید موکد ایدئولوژیکی بروی مفهوم اصلی 'فهم' است، ولی بایستی توجه داشت که مبحث فهم متکی بر تجربه آگاهانه نمی باشد. به لطف پرچمداری فروید[378] در حوزه ی انگیزه های ناخودآگاه و سایر حالات روانشناختی و همچنین به کمک الگو سازی دقیق علم شناختی از فرآیند های ناخودآگاه از قبیل استنباط های دریافتنی، جستجوی حافظه، ادراک زبان و غیره، ما به آهستگی در حال پوست اندازی در خصوص طرز تفکر متکی بر تجربه آگاهانه

[377] *conscious experience*
[378] Freud

هستیم. دیگر به عبارت "ذهن ناخودآگاه" به عنوان یک کلام متناقض نمی نگریم؛ چیزی که در واقع موجب بروز مسائل بسیار می گردد "ذهن آگاه" است. معمای امروز این است که اگر فرآیندهای ناخودآگاه از قابلیت کامل اجرای تمام عملیات های شناختی مرتبط با ادراک و نظارت برخوردار هستند "پس اصلاً اگر آگاهی به درد مورد خاصی می خورَد آن مورد چیست؟"

بطور خلاصه، جانوران و گیاهان و حتی میکرو ارگانیسم ها از قابلیت هایی برخوردار هستند که به آنها اجازه می دهد تا به شکل متناسبی با ظرفیت های محیطی خود در تعامل باشند. بابت تمام این قابلیت ها دلایل سیال وجود دارد ولی ارگانیسم ها برای بهره مندی از آنها اجباری به اشراف و درکشان ندارند و علاوه بر آن ضرورتی هم ندارند که اساساً از وجود این دلایل آگاه باشند. در جانورانی که دارای رفتارهای پیچیده تر هستند، سطح انعطاف و تنوع موجب توجیه اِسناد نوعی درک رفتاری به آن دسته از جانوران می گردد، البته این عمل اِسنادی تنها تا زمانی صحیح است که تعریف ما از 'ادراک' به عنوان یک 'استعداد مستقل و واحد' نباشد. به کلامی دیگر، [جهت صدق اِسناد] بایستی تعریف ما از 'ادراک' جلوه یا نمودی از قابلیت باشد و نه مرجعی که قابلیت از آن نشات می گیرد.

در فصل دوم، بروی تکامل خودمان به عنوان موجودات گِرگوری (کاربران درون اندیش ابزارهای فکری) متمرکز می شویم. این پیشرفت یک نقطه ی عطف عظیم در بحث قابلیت شناختی محسوب می گردد و موجب می شود تا گونه ی انسان به جایگاه متمایزی دست پیدا کند، ولی در عین حال بایستی دقت داشت که مشابه با تمام فرآیند های تکاملی این پیشرفت نیز شامل گام های غیرهدفمند و غیرآینده نگر می باشد که ادراک "تمام و کمال" در آن امری موخر بحساب می آید و تا همین دوران اخیر نیز نقشی در راهبری مباحث نداشته است.

پی نوشت ۱۸: وقتی به محصولاتِ "به قدر کفایت" خوبِ انتخاب طبیعی اشاره می کنیم، صحبت بر سر لفظ "بهینه سازی" جنجال برانگیز می شود. فرآیند انتخاب طبیعی قادر به "لحاظ نمودن تمام چیزها نیست" و لذا همواره سرگرم بازطراحی می باشد. بنابراین انتخاب طبیعی برای هر مساله بخصوصی در امر طراحی، تضمینی برای یافتن راه حل بهینه ندارد، ولی با این وجود عملکردخیره کننده ای از خود نشان می دهد. دستکم بطور نمونه عملکرد انتخاب طبیعی بهتر از طراحان هوشمند بشری است که در جستجوی طرح بهینه هستند.

پی نوشت ۱۹: برنامه نویس اسطوره ای، چارلز سیمونئی،[379] خالق اصلی برنامه مایکروسافت وُرد،[380] بیش از بیست سال زمان را به پروژه ای تحت عنوان "نرم افزار اِسنادی"[381] اختصاص داده است. قرار است که این نرم افزار در حالت آرمانی خود این 'مساله' و یا تعدادی از 'زیرمساله های' ارزشمند آنرا حل نماید. این واقعیت که چندین دهه تلاش و کوشش گرانقدر توسط گروهی از مهندسان نرم افزار هنوز منجر به دستاوردی نشده است گویای مطالب فراوانی در رابطه با دشواری اصل مساله می باشد.

پی نوشت ۲۰: آنچه تکامل مورد کاوش قرار می دهد "امکان های بدیل" است. در این رابطه به کافمَن[382] (۲۰۰۳) رجوع شود.

پی نوشت ۲۱: چگونه می توانم از تکامل که مشخصاً فاقد آینده نگری می باشد صحبت کنم و بطور مثال این پرسش را بیان کنم که آیا تکامل قادر است چیزی را پیش بینی کند یا خیر؟ در صورت تمایل می توانیم از طریق ادای جمله ی ذیل استفاده کاربردی موضع اِسنادی در خصوص تکامل را به شکل ملموس حس کنیم: محیط های به شدت متغیر هیچ اطلاعاتی راجع به محیط های آینده به جهت بهره گیری (غیرهدفمند) از آنها در راه انتخاب طبیعی در اختیار ندارند (به بخش ۶ رجوع شود).

پی نوشت ۲۲: اصطلاح مفید 'اجتناب ناپذیری تاریخی'[383] اشاره به تفسیر تاریخ به عنوان یک داستان روبه جلو می باشد که طی آن تفسیر زنجیره ی وقایع به گونه ای اتفاق می افتد که در نهایت منتهی به زاویه دیدِ ممتازِ فرد مفسر گردد. جهت بررسی نظرات مثبت و منفی در خصوص تعمیم این اصطلاح به تطبیق گرایی در حوزه ی زیست شناسی تکاملی به کِرونین[384] (۱۹۹۲) و گریفیث[385] (۱۹۹۵) مراجعه نمایید.

---

379 Charles Simonyi
380 Microsoft Word
381 Intentional Software
382 Kauffman
383 *Whig history*
384 Cronin
385 Griffiths

فصل دوم

از تکامل تا طراحی هوشمند

بخش ۶

اطلاعات چیست؟

همانطور که چینی ها می گویند، ۱۰۰۱ واژه بیش از یک تصویر می ارزد.

ـــجان مَک آرتی [386]

به عصر اطلاعات خوش آمدید

اگر به ما گفته می شد که در عصر تحلیل بسر می بریم، ممکن بود دچار شگفتی می شدیم که چه جور تحلیلی در حال انجام است. تحلیل روانشناختی؟ تحلیل شیمیایی؟ تحلیل آماری؟ تحلیل مفهومی؟ واژه تحلیل دارای کاربردهای متعددی است. اهل فن اینطور اذعان کرده اند که ما هم اکنون در عصر اطلاعات بسر می بریم و به نظر می رسد که مردم نیز با این اظهار نظر موافق باشند ولی با این وجود تنها عده ی قلیلی اشراف به تعدد معنایی این اصطلاح دارند. کدام عصر اطلاعات: عصر مگابایت و پنهای باند؟ یا عصر اکتشافات عقلانی و علمی، تبلیغات سوء و دروغ پراکنی، آموزش همگانی، و چالش های مرتبط با حریم شخصی افراد؟ دو مفهوم مندرج از اطلاعات به شدت با هم قرابت دارند ولی اغلب به شکل غیرقابل تمایزی در هم گره خورده اند، البته با این وجود امکان تشخیص آنها از همدیگر میسر است. به چند مثال ذیل توجه نمایید:

۱.مغز، اندامی جهت پردازش اطلاعات می باشد.

[386] John McCarthy

۲.ما انسان ها، اطلاعات خوار[387] (مصرف کننده اطلاعات) هستیم. (اصطلاحی که توسط جورج میلِر،[388] روان شناس، مطرح گردید)

۳."اطلاعات در درون نور قرار دارد." (جِی. جِی. گیبسون،[389] روان شناس زیست محیطی، ۱۹۶۶)

۴.وظیفه ی دستگاه عصبی بدن این است که اطلاعات را از محیط استخراج کند و از آن در جهت تنظیم و تعدیل رفتار موفق استفاده نماید.

۵.ما در حال غرق شدن در اطلاعات هستیم.

۶.دیگر قادر نیستیم تا از اطلاعات شخصی خود حفاظت کنیم.

۷.وظیفه سازمان مرکزی اطلاعات آمریکا این است که اطلاعات مرتبط با دشمنان خود را بدست بیاورد.

۸.اطلاعات انسانی،[390] یا همان اطلاعاتی که توسط ماموران انسانی و از راه تعاملات نامحسوس با سایر انسان ها بدست می آید از اطلاعات حاصله از طریق ماهواره های جاسوسی و سایر روش های نوین پراهمیت تر است.

'نظریه ریاضی محور اطلاعات،'[391] متعلق به کِلود شَنون[392] (شَنون ۱۹۴۸؛ شَنون و ویوِر ۱۹۴۹)[393] به عنوان مبنای علمی مشروعیت بخشی به بحث در خصوص اطلاعات پیرامونی ما، بدرستی و به حق مورد تکریم قرار گرفته است، ولی در عین حال لازم به ذکر است که برخی از بحث های مربوط به آن با مفهوم متفاوتی از اطلاعات سروکار دارند که البته نظریه شَنون تنها بصورت غیرمستقیم به آنها پرداخته است. اساساً نظریه شَنون در خصوص رابطه ی آماری میان حالات تعاملی مختلف در این جهان می باشد: در اثر مشاهده ی 'حالت ب' چه اطلاعاتی را می توان (به لحاظ نظری) از 'حالت الف' کسب نمود؟ حالت الف به نحوی از انحاء به شکل عِلی و معلولی به حالت ب مرتبط

---

[387] *informavore*
[388] George Miller
[389] J. J. Gibson
[390] *humint*
[391] mathematical theory of information
[392] Claude Shannon
[393] Shannon 1948; Shannon and Weaver 1949

است، ضمن آنکه رابطه ی علی و معلولی مزبور به لحاظ شدت و حدت برخوردار از درجات مختلف است. شَنون توانست صرفنظر از اینکه چه جنسی از اطلاعات مد نظر می باشد، روشی را جهت اندازه گیری آن ابداع نماید، یعنی چیزی شبیه به اندازه گیری حجم مایعات بی توجه به نوع مایع. (فردی را تصور کنید که در حال فخرفروشی در رابطه با مالکیت مقادیر متنابهی پیمانه یا گالن از مایع خاصی است ولی وقتی از وی سوال می شود که چه مایعی؟ مثلاً رنگ، شراب، شیر یا گازوئیل، پاسخی برای آن ندارد.) نظریه شَنون راهی را جهت تقسیم بندی اطلاعات به واحد های معین_بیت، بایت، مگا بایت_ارائه کرده که موجب تحولی عظیم در تمام نظام های ذخیره و انتقال اطلاعات شده است. این مطلب بیانگر قدرت دیجیتال سازی اطلاعات به وسیله ی کامپیوتر است ولی همانطور که شراب صرفنظر از شکل عرضه (مثلاً در بطری های متحد الشکل یا غیر از آن) ارزشمند است، اطلاعات (بطور مثال در مغز) نیز برای ذخیره سازی، انتقال و پردازش نیازی به دیجیتال سازی ندارد.

ما هم اکنون در عصر دیجیتال زندگی می کنیم. عصری که در آن سی دی، دی وی دی و موبایل جایگزین ثبت و ضبط اِل پی (فشرده)،[394] رادیوی آنالوگ، و ارتباطات تلفنی و تلویزیونی شده است، ولی بایستی در نظر داشت که عصر اطلاعات بسیار پیش از اینها پا به عرصه وجود گذاشته است. یعنی همان دورانی که انسان ها به جهت عدم توان ذخیره سازی دقیق و کامل اطلاعات ارزشمند با هدف ضبط و انتقال در مغزشان به چیز هایی مثل دست نوشته و ترسیم روی آوردند. یا شاید هم بتوانیم آغاز عصر اطلاعات را به قبل تر از اینها نسبت دهیم، یعنی همان دورانی که انسان شروع به صحبت نمود و انباشت روایات، تاریخ و افسانه ها را به نسل های بعد از خود انتقال داد. و یا اصلاً شاید اگر بخواهیم کمی عادلانه به موضوع بنگریم اینطور اذعان کنیم که عصر اطلاعات در حدود بیش از ۵۳۰ میلیون سال قبل رخ داد. یعنی همان زمانی که 'بینایی' در دوره کامبِرِیَن[395] نِمو پیدا نمود و موجب شد تا رقابت تسلیحاتی پیرامون نوآوری در حوزه اندام و رفتار با هدف برخورداری از قابلیت واکنش سریع به اطلاعات حاصله از نور آغاز گردد. یا می توانیم تاکید بورزیم که عصر

[394] LP
[395] Cambrian Era

اطلاعات با آغاز حیات کلید خورد؛ حتی ابتدایی ترین سلول های بازتولیدگر نیز به لطف برخورداری از اجزائی که تفاوت میان خود و محیط پیرامونیشان را تشخیص می دادند موفق به بقا شدند.

به جهت تمایز میان پدیده های مندرج با دغدغه ی معاصر بشر در رابطه با نظام های رمزنگاری اطلاعات، بنده پدیده های مزبور را مثال هایی از جنس "اطلاعات معنایی"[396] می نامم، چرا که معیار ما انسان ها برای گرایش به سمت یک رشته اطلاعات خاص در یک مقطع زمانی مشخص تعیین این نکته می باشد که اساساً اطلاعات مربوطه راجع به چیست (وقایع، شرایط، اشیاء، مردم، جاسوسان، محصولات و غیره). البته اصطلاحات دیگری نیز در این خصوص مورد استفاده قرار گرفته ولی اصطلاحی که بنده می پسندم "اطلاعات معنایی" می باشد. این جمله که 'فردی به نام تام بلند قد است' به ما در مورد شخص تام و قد وی اطلاعات می دهد، و اینکه 'برف سفید است' ما را در مورد برف و رنگ برف مطلع می سازد. اینها نمونه هایی متفاوت از اطلاعات معنایی می باشد (البته نباید از واژه ی "بیت های اطلاعاتی"[397]_ریز جزء های اطلاعاتی_استفاده کرد، چون واژه بیت با وجود اینکه واحد شمارش کاملاً مناسبی بشمار می آید، متعلق به مفهوم دیگر اطلاعات یا همان مفهوم شَنون است). حتی خیلی قبل تر از آنکه نوشتن به امری همگانی بدل گردد، بشر روش هایی را جهت بهبود تسلط بر اطلاعات معنایی ابداع نمود و از وزن، قافیه، الحان موسیقایی و فنون حفظیات در جهت به خاطرسپاری دستورات و قواعد ارزشمند استفاده کرد. بطور مثال، بکارگیری نثر آهنگین و مُسَجع،[398] و یا عبارات اختصاری[399] و یا استعاری.[400] کاری که شنون در خصوص ساده سازی و تبیین انتقال اطلاعات معنایی از نقطه الف به نقطه ب انجام داد این بود که اساساً عملیات مزبور را به بخش های فرستنده، گیرنده (به عنوان دو عامل گویا)،کانال ارتباطی میان آنها و کد اشتراکی از پیش تعریف شده (الفبا یا مجموعه سیگنال های مجاز) تجزیه نماید. کانال مد نظر شنون به اختلال (نویز: هر چه که در امر انتقال اطلاعات خللی وارد می نمود و سیگنال های رد و بدل شده را تضعیف می کرد) حساس بود و لذا کاری که در واقع بایستی انجام

[396] semantic information
[397] bits of information
[398] Every Good Boy Deserves Fudge
[399] HOMES (Great Lakes Huron, Ontario, Michigan, Erie, and Superior)
[400] My Very Educated Mother Just Served Us Nachos (it used to be: Nine Pies) for the order of the planets, starting at the Sun

می گرفت این بود که انتقال اطلاعات بصورت مطمئن و با فائق آمدن بر اختلالات وارده انجام شود. البته برخی از طراحی های محقق شده در این خصوص خیلی پیش از آنکه شنون نظریه خود را مطرح کند شکل عملیاتی بخود گرفته بودند. بطور نمونه می توان به نظام الفبایی مورد استفاده نیروی دریایی آمریکا اشاره کرد که هدف از آن به حداقل رساندن اشتباهات شنیداری حروف مشابه در زبان انگلیسی در هنگام مکالمات رادیویی بود، البته با ذکر این نکته که این نظام الفبایی جای خود را به نظام آلفا و سپس به الفبای آوایی ناتو[401] مورخ ۱۹۵۵ داد.

از طریق تبدیل تمام کدها (و از جمله واژگان موجود در زبان عادی) به یک کد مزدوج (با الفبایی که تنها از دو نشانه تشکیل شده است، ۰ و ۱)، شنون چگونگی کاهش بی حد و حصر اختلالات در روند انتقال را به ما نشان داد، ضمن آنکه او موفق شد تا بطور دقیق هزینه های وارده (رمزنگاری و رمزگشایی و کندی سرعت انتقال اطلاعات) را در واحد "بیت" اندازه گیری نماید، که البته این میزان هزینه در بحث ارقام مزدوج ناچیز بحساب می آید. مشابه با بازی بیست سوالی که در آن فقط تصمیم به انتخاب بله/خیر مجاز است، کل انتقال اطلاعات قابل تجزیه به تصمیمات دودویی می باشد، بله/خیر، صفر/یک. ضمناً تعداد تصمیمات (گزینش های اطلاعاتی شنون) لازم به جهت بازیابی پیام مد نظر قابل اندازه گیری در مقیاس بیت است. "بنده عددی بین ۰ تا ۸ را مد نظر دارم. کدام عدد است؟" در بازی بیست سوالی، چند سوال بایستی بپرسید که از پاسخ به این سوال مطمئن شوید؟ نیازی به طرح هشت سوال نیست (آیا ۰ است؟ آیا ۱ است؟ آیا ۲ است...؟). فقط کافی است سه سوال بپرسید: آیا ۴ یا بالاتر از آن است؟ آیا ۶ یا بالاتر از آن است؟ (و یا برحسب پاسخ اول، آیا ۲ و یا بالاتر از ۲ است؟ آیا ۷ است؟ بله، بله، بله = ۱۱۱ = عدد ۷ در زبان نگارشی مزدوج؛ به عبارت دیگر به سه بیت نیاز است تا عدد صحیح ما بین ۰ تا ۸ را مشخص نماییم. یک بایت از هشت بیت تشکیل شده و یک مگابایت از هشت میلیون بیت. بنابراین شما می توانید یک تصویر بیتمَپ[402] تک رنگ ۲/۵ مگابایتی را از طریق بازی بیست سوالی ارسال نمایید. (آیا پیکسل اول سفید است؟...)

[401] NATO Phonetic Alphabet
[402] Bitmap

نظریه اطلاعات شنون گامی عظیم در پیشرفت بشری محسوب می گردد چرا که اهمیت اطلاعات معنایی برای ما به قدری بالا است که می خواهیم به شکل موثری قادر باشیم تا آنرا بی هیچ خدشه ای ذخیره، انتقال و تبدیل کنیم و یا به اشتراک بگذاریم و یا پنهان کنیم. ابزارهای اطلاعاتی بسیار زیاد هستند_تلفن، کتاب، نقشه، دستورالعمل_ضمن آنکه نظریه اطلاعات بخودی خود به ابزاری ای بدل گشته که از طریق آن بتوان ویژگی های مهم ابزارهای فوق ذکر را مورد مطالعه قرار داد. چیزی که راه خود را در ابتدا به عنوان یک رویکرد مهندسی آغاز نمود متعاقباً جهت فیزیکدانان و زیست شناسان و سایر کسانی که خواص ابزارهای اطلاعاتی برایشان عاری از اهمیت بود نیز بکار آمد. در ادامه بطور اجمالی به برخی از کاربردهای دیگر نظریه اطلاعات شنون خواهیم پرداخت ولی کانون توجه ما معطوف به اطلاعات معنایی می باشد(پی نوشت ۲۳).

ترفندهای حفظیاتی شنون و انواع دیگر آن نه تنها برای ارسال اطلاعات از یک عامل به عامل دیگر مفید هستند بلکه جهت "ارسال" اطلاعات از یک عامل در حال حاضر به همان عامل در آینده نیز بکار می روند. حافظه را می توان به مفهوم یک کانال اطلاعاتی نگریست، یعنی چیزی شبیه یک خط ارتباطی تلفنی که نویز بروی عملکرد آن موثر است. به لحاظ نظری دیجیتال سازی را می توان از طریق الفبایی متشکل از سه، چهار، هفده و یا یک میلیون سیگنال معین و یا به طرقی که بعداً به آنها خواهیم پرداخت انجام داد، ولی رمزنگاری به روش مزدوج به دلایل بسیاری عالی ترین گزینه ممکن جهت اهداف متعدد است و همواره نیز در دسترس می باشد. هر چیزی در بستر صفر و یک و یا بستر صفرها، یک ها و دوها ....قابل رمزنگاری است (البته نه بطور تمام و کمال ولی به هر حد از دقت و ظرافت که شما مد نظر داشته باشید). ولی در هر صورت کد مزدوج صفر و یک به لحاظ فیزیکی جهت اجرا ساده تر از بقیه می باشد (روشن/خاموش؛ ولتاژ بالا/ولتاژ پایین؛ چپ/راست) و این نکته به اندازه ای جا افتاده که به یک عادت در فن آوری بشری تبدیل گشته است. البته با این حال هنوز هم رقابت میان کدهای ثانویه متشکل از کد مزدوج وجود دارد.(کد اِی اِس سی ۲[403] جهت حروف قابل چاپ جای خود را به کد یو تی اِف ۸[404] داده است. کد یو تی اِف ۸ نیز خود متشکل از اِس اِس سی ۲ و اِچ تی اِم اِل[405] است. اِچ تی اِم اِل نیز به عنوان کد مورد استفاده جهت

[403] ASCII
[404] UTF 8
[405] HTML

ایجاد تارنماها از دو کد رنگ متفاوت استفاده می کند: بطور مثال کد هِکس[406] و سه گانه های آر جی بی.[407]) در حال حاضر، عملیات برگردان و تبدیل نور و صدا و سایر رخدادهای فیزیکی حاوی اطلاعات معنایی به مجموعه بیت های مزدوج یک فن آوری پیشرفته بشمار می آید (قالب اطلاعاتی مبتنی بر واحد شمارش 'بیت' مستقیماً قابل اندازه گیری تحت عنوان اطلاعات شنون می باشد). امروزه گونه های مختلفی از مبدل های آنالوگ به دیجیتال وجود دارند که رشته اطلاعات ممتد و یا آنالوگ مرتبط با وقایع فیزیکی (مثلاً موج آکوستیکی که با میکروفون برخورد می کند، نوری که به یک پیکسل در دوربین دیجیتال برخورد می کند، تغییرات دما، شتاب، رطوبت، غلظت بازی اسیدی و فشار خون و غیره) را دریافت و آنها را به انواع رشته بیت ها تبدیل می کنند. ابزارهای مندرج نظیر سلول های عصبی حسگر هستند که در سطوح ورودی نظام عصبی نقش مبدل را به عهده دارند: گیرنده های نوری درون چشم، سلول هایی مویی درون گوش، حسگرهای دما، گیرنده های عصبی جهت آسیب (درد)، حسگرهای کِششی داخل عضلات و همچنین تمام سلول های نظارتیِ درونی بدن که کارشان اطلاع رسانی به دستگاه عصبی و مرکز فرماندهی این نظام است.

تبدیل اطلاعات در مغز نه از طریق رشته بیت ها بلکه از طریق رشته اسپایک های نورونی انجام می پذیرد. اسپایک های نورونی اختلاف ولتاژهایی هستند که از یک نورون به نورون دیگر به آهستگی انتقال می یابند و سرعت این انتقال میلیون ها مرتبه کندتر از رشته بیت های در حال تبادل در کامپیوتر می باشد. در سال ۱۹۴۳ (پیش از آنکه هرگونه کامپیوتر دیجیتالی بکار گرفته شده باشد!) وارِن مَک کالِک،[408] عصب شناس و والتِر پیتز،[409] منطق شناس، روشی را مطرح نمودند که به زعم آنها احتمالاً پرده از راز نحوه ی عملکرد سیگنال های نورونی بر می داشت. به نظر می رسید که وقتی یک رشته اسپایک از یک نورون به نورون دیگر می رسید، اثر حاصله از دو حالت خارج نبود، یعنی یا پیشران بود (بله!) و یا بازدارنده (خیر!). اگر نورون گیرنده برخوردار از سازوکار آستانه ای می بود و می توانست آراء 'بله' را تجمیع و آراء 'خیر' را تفریق کند و سپس در نهایت سیگنال خود را بر حسب نتیجه خالص نهایی معین نماید، در آن صورت قادر می بود تا یک تابع ساده منطقی را

[406] HEX code
[407] RGB triplet
[408] Warren McCulloch
[409] Walter Pitts

محاسبه نماید (توابع ساده ای مثل "حالت وَ،" "حالت یا" و یا "حالت خیر"). بنابراین، اگر بتوان با تکیه بر عاملی که در سوابق سیگنال های ورودی و خروجی یک سلول قرار دارد، سطح آستانه سلول مذکور را کاهش یا افزایش داد، در آن صورت نورون خواهد توانست با عاملی که موجب تغییر رفتار نقطه به نقطه او شده "آشنا گردد". مَک کالِک و پیتز اثبات کردند که می توان شبکه ای از این واحدها را طراحی و "تربیت" نمود بطوریکه شبکه مزبور قادر باشد تا هرگونه گزاره ای را برحسب عملیات منطقی ورودی آن بازنمایی کند.

آنچه این دو محقق مطرح نمودند نه فقط یک آرمانگرایی الهام بخش و بلکه از یکی بزرگترین ساده انگاری های تمام اعصار بود. با وجود اینکه معلوم شد که نورون های واقعی درون بدن از "نورون های منطق مدارانه" پیشنهادی مَک کالِک و پیتز بسیار پیچیده تر هستند، ولی این دو نفر با کار خود امر مهمی را به مَنصه ظهور رساندند: امکان منطقی وجود یک شبکه عام هدف با قابلیت های بازنمایی، یادگیری و نظارت. شبکه ای متشکل از واحدهایی که وظیفه شان انجام اَعمال ساده، غیراعجازآمیز و ناآگاهانه می باشد_به عبارت دیگر، نوعی نهاد ادراک گر که متشکل از اجزاء قابل است. از همان زمان به این طرف، هدف عصب شناسی محاسباتی مشخص نمودن گونه های نامحدود شبکه های پیچیده و فعال نظام عصبی بدن بوده است. تعیین نقشه عصبی کِرم نَخی (نِماتود)[410] با داشتن ۳۰۲ نورون بر مبنای ۱۱۸ گوناگونی مختلف تقریباً به پایان رسیده و عملیات عصبی این کرم در سطح جزء به جزء نورون ها مورد فهم قرار گرفته است. 'پروژه نقشه عصبی انسان'[411] به دنبال ایجاد نقشه ی دقیق مشابهی بر اساس ده ها میلیارد نورون موجود در مغز است. علاوه بر آن 'پروژه مغز انسان'[412] که در اروپا در حال انجام است به دنبال "شبیه سازی کل مغز بروی ابرکامپیوتر می باشد،" ولی در هر صورت هر دو این ابر پروژه ها در روزهای نخستین خود قرار دارند. یقیناً مغز، کامپیوتر دیجیتال نیست که بخواهد بر اساس کد مزدوج کار کند ولی با این وجود مغز نیز نوعی کامپیوتر است. البته بنده در بخش های بعدی بیشتر به این موضوع خواهم پرداخت.

خوشبختانه پیشرفت های بسیاری در زمینه فهم معماری محاسباتی مغز انسان در سطوح غیرمیکروسکوپی حاصل شده ولی با این وجود تمام پیشرفت ها بستگی به موکول نمودن پاسخ ها

---

[410] *C. elegans*
[411] Human Connectome Project
[412] Human Brain Project

به تقریباً تمام پرسش های ریز و پیچیده مرتبط با ارتباطات و فعالیت تک تک نورون ها دارد (ضمن آنکه احتمالاً بر عکس نقشه عصبی کرم های نخی که از شباهت یکسان برخوردار هستند، نقشه ارتباطی عملیاتی اعصاب انسان از هر انسان به انسان دیگر به شدت متفاوت است). به عنوان نمونه، پی بردن به این نکته که در زمان نگریستن به چهره افراد قسمت خاصی از مغز (حاوی میلیون ها نورون) بطور ویژه فعال است (کانویشِر ۱۹۹۷، ۲۰۱۳)[413] کشف ارزشمندی در این خصوص تلقی می گردد. می دانیم که اطلاعات مرتبط با چهره افراد به نوعی به وسیله ی نورون های 'بخش صورت مخروطی'[414] مغز مورد پردازش قرار می گیرند ولی با این حال هنوز اندک معلوماتی در خصوص فعالیت نورون های آن بخش و یا نحوه انجام نداریم. این شکل از بکارگیری لفظ "اطلاعات" که در تمام حوزه های علم شناختی (و سایر حوزه ها) مرسوم است ارتباطی با 'اطلاعات شنون' ندارد. تا زمانی که یک نقشه رمزنگاری ارائه نشود که بتواند کل امکان های ممکن را دیجیتال سازی کند، مبنایی برای تمایز میان سیگنال از نویز و اندازه گیری مقادیر اطلاعات وجود نخواهد داشت، البته لزومی ندارد که این نقشه از نوع مزدوج (صفر و یک) باشد. شاید روزی برسد که به یک تعبیر طبیعی در رابطه با مبحث انتقال درون عصبی دست پیدا کنیم، تعبیری جهت آنچه که انتقال، پردازش و ذخیره می گردد و واحد اندازه گیری پهنای باند و بخاطرسپاری آن بیت می باشد، ولی تا آن زمان مفهومی که از اطلاعات در علم شناختی بکار می بریم مفهوم 'معنایی' اطلاعات است. یعنی، اطلاعات به عنوان جزئیاتی در خصوص یک چیز خاص: بطور مثال، جزئیاتی در خصوص چهره ها، مکان ها و یا حتی گلوکز.

به تعبیر دیگر، امروز دانشمندان علوم شناختی تقریباً در همان جایگاهی هستند که نظریه پردازان تکاملی و متخصصان علم ژنتیک تا قبل از تحلیل ساختار دی اِن اِی در آن قرار داشتند: دانشمندان مزبور می دانستند که اطلاعات مربوط به ویژگی های رُخ مونی [فنوتیپی]_از قبیل اَشکال اعضای بدن، رفتارها و سایر موارد_به نحوی از انحاء در جریان نسل های متمادی (از طریق "ژن ها،" صرفنظر از اینکه چه هستند) انتقال می یابد ولی آنچه در اختیار نداشتند کد چهار حرفی[415] جفت مارپیچی بود که در مقیاس شنون به آنها بگوید که 'چه میزان حجم' از اطلاعات تحت عنوان وراثت

[413] Kanwisher 1997, 2013
[414] *fusiform face area*
[415] ACGT code

ژنتیکی قابل انتقال از والد به فرزند است. برخی از اندیشمندان که شاید از مبحث دی اِن اِی الهام گرفته باشند اطمینان دارند که نوعی رمزنگاری در نظام عصبی بدن مشابه با آنچه که در دی اِن اِی می باشد وجود دارد، ولی بنده تابحال استدلال قانع کننده ای در این ارتباط نشنیده ام و همانطور که در ادامه مشاهده خواهیم نمود دلایلی جهت تردید در این خصوص وجود دارد. برطبق توضیحات ذیل، "اطلاعات معنایی" در قالب مفهومی از اطلاعات که بایستی با تکیه بر آن ادامه بحث خود را پیش ببریم به شدت مستقل از رمزنگاری می باشد: دو یا بیش از دو ناظر از این امکان برخوردار هستند تا اطلاعات معنایی یکسانی را از مواجهاتی کسب کنند که هیچ کانال ارتباطی مشترکی بین آنها نیست (پی نوشت ۲۴). در اینجا به یک مثال متناسب ولی خیالی اشاره می نماییم:

ژاک به عموی خود در میدان تِرافِلگِر[416] شلیک می کند و در سر صحنه جرم توسط شرلوک دستگیر می گردد. تام با خواندن این مطلب در روزنامه گاردین[417] از آن مطلع می گردد و بوریس با خواندن روزنامه پراودا.[418] حال، ژاک، شرلوک، تام و بوریس دارای تجربیات کاملاً متفاوتی هستند ولی همه آنها یک وجه اشتراک دارند: اطلاعات معنایی حاکی از آنکه "یک مرد فرانسوی در میدان ترافلگر مرتکب قتل شده است." هیچیک از این افراد جمله فوق ذکر را به زبان نیاورده اند، حتی با "خودشان" نیز زمزمه نکرده اند؛ لذا می توانیم اینچنین فرض کنیم که چنین گزاره ای در رابطه با هیچکدام از آنها "رخ نداده است،" و حتی اگر هم رخ می داد، تعبیر متفاوتی برای ژاک، شرلوک، تام و بوریس می داشت. بنابراین هیچیک از این افراد دارای رمزنگاری مشترک نیستند ولی در عین حال همه آنها در اطلاعات معنایی مندرج با همدیگر اشتراک دارند.

چگونه می توانیم اطلاعات معنایی را توصیف کنیم؟

[416] Trafalgar Square
[417] *Guardian*
[418] *Pravda*

گستردگی حضور مبدل های آنالوگ به دیجیتال، تقریباً در تمام جابجایی های اطلاعاتی به عنوان امری پیش فرض در زندگی ما تلقی می گردد. با وجود تصریح مکرر موارد پر اهمیت، احتمالاً گستردگی مزبور نقش خطیری در گره خوردن مفهوم ریاضیاتی شنون با مفهوم روزمره معنایی ما از اطلاعات دارد. عکس رنگی با کیفیت گرفته شده از نقل و نبات پخش شده در یک پیاده رو با هشت میلیون پیکسل احتمالاً حجمی ده برابر یک فایل متنی (مثلاً، کتاب ثروت ملل[419] اثر آدام اِسمیت[420] که در قالب ۲ مگابایت فشرده می شود) خواهد داشت. برحسب نظام رمزنگاری مورد استفاده، (گیف[421] یا جِیپگ[422] یا...وُرد[423] یا پی دی اف[424] یا...) یک عکس می تواند در مقیاس بیت، "هزار واژه بیارزد." البته مفهوم بهتری نیز وجود دارد که در بستر آن یک تصویر می تواند به اندازه و یا بیش از هزار واژه بیارزد. آیا چنین مفهومی قابل چارچوب بندی می باشد؟ آیا می توان اطلاعات معنایی را کمیت سنجی، تعریف و نظریه پردازی نمود؟ رابرت آنتون ویلسون[425] به عنوان یک نویسنده علمی تخیلی و یک علم نگار، مقیاسی را تحت نام 'واحد مسیح'[426] مطرح نموده است: بر طبق تعریف، واحد مسیح مبین میزان اطلاعات (علمی) معلوم در دوران حیات مسیح است. (اطلاعات علمی زیر مجموعه ای از اطلاعات معنایی است که اطلاعات معنایی از قبیل چه کسی کجا سکونت داشته، خِرقه فلانی چه رنگی بوده، پیلاتس[427] برای صبحانه چه چیزی میل می کرده و غیره را در نظر نمی گیرد.) بر طبق تعریف، در سال ۳۰ پس از میلاد، یک واحد از اطلاعات مسیح وجود داشته است. طبق نظر ویلسون، این مقدار تا دوره رنسانس (۱۵۰۰ سال بعد) دو برابر نگردید. در سال ۱۷۵۰ این میزان به ۴ مسیح رسید و سپس در سال ۱۹۰۰ به ۸ مسیح افزایش یافت. در سال ۱۹۶۴ این عدد به ۶۴ مسیح رسید و البته خدای مسیحیان می داند که تا اکنون چند واحد مسیح به این عدد اضافه شده است. البته خوشبختانه این نوع واحد سنجش منسوخ شد. با وجود اینکه بی شک در بحث داستان پردازی راجع به انفجار اطلاعاتی حق با ویلسون است ولی

---

[419] *The Wealth of Nations*
[420] Adam Smith
[421] GIF
[422] JPEG
[423] Word
[424] PDF
[425] Robert Anton Wilson
[426] Jesus unit
[427] Pilate

اصلاً مشخص نیست که هر گونه مقیاس بندی اطلاعات (علمی) آیا به منزله بهبود در بحث اندازه گیری دقیق و خطی صفحات مجلات معتبر علمی و مگابایت ها متن و داده های آنلاین خواهد بود یا خیر.

لوچیانو فلوریدی[428] در نوشته بسیار مفید خود (۲۰۱۰) اطلاعات اقتصادی را به این شکل تعریف می کند: هر آنچه که ارزش کار کردن را داشته باشد. کشاورز به اندازه ای عاقل هست که وقت صرف کند و خودش را به زحمت بیاندازد و گاوهایش را بشمارد، سطح آب چاه را اندازه بگیرد و عملکرد نیروی کارش بروی زمین کشاورزی را زیر نظر داشته باشد. اگر خودش مایل به انجام این وظیفه ی نظارتی نباشد بایستی کسی را جهت انجام این کار استخدام کند. اگر که فقط بخواهیم چند نمونه بدیهی را قید کنیم، دریافت اطلاعات توسط شما در مورد محصولات، مواد خام، رقبا، سرمایه و موقعیت جغرافیایی، برایتان نتیجه بخش خواهد بود. شما می توانید بر اساس جزئیات عمومی بازارها و روندهای اقتصادی، بوم اطلاعاتی را برای خود مدل سازی نمایید، نمونه محصولات رقیب خود را بخرید، بروی آنها عملیات مهندسی معکوس را پیاده کنید و یا آنها را با محصولات خود مقایسه نمایید، و یا اینکه اصلاً درگیر مباحث جاسوسی صنعتی شوید. اسرار تجاری یک حوزه حقوقی کاملاً ریشه ای در بحث اطلاعات می باشد که سرقت پذیر نیز هست (و یا امکان لو رفتن و یا برملا شدن دارد)، و به همین خاطر قوانین ثبت حق اختراع و طبع و نشر بروی دسترسی به اطلاعات حاصله از تحقیق و توسعه انجام شده توسط افراد و شرکت ها محدودیت هایی را اِعمال می کند. اطلاعات اقتصادی ارزشمند است و گاهی اوقات بسیار ارزشمند، و لذا روش های حفظ و حراست اطلاعات از چشمان شکارچیان منعکس کننده روش های تکامل یافته ی طبیعت برای همان اهداف حفاظتی می باشد.

نظریه ریاضیاتی بازی[429] (فون نویمان و مورگِنسترِن ۱۹۴۴)[430] یکی دیگر از ابداعات هوشمندانه در طول جنگ جهانی بود. نظریه ایشان برای اولین بار ارزش عددی حفاظت از اغراض و نقشه ها در مقابل نیروهای متخاصم را نشان داد. برخورداری از چهره عاری از بیان (پوکِر فِیس) تنها به درد

[428] Luciano Floridi
[429] mathematical theory of games
[430] von Neumann and Morgenstern 1944

بازی پوکر نمی خورد. اگر هر فرد یا سازمانی بخواهد در دنیای بیرحم پیرامون خود بیش از حد شفافیت به خرج دهد این رویکرد عملاً به نابودی وی منجرخواهد شد. بطور خلاصه، بقاء متکی به اطلاعات است و بخصوص اطلاعات نامتقارن و ناهمسان: من چیزهایی می دانم که تو نمی دانی و تو چیزهایی می دانی که من نمی دانم، و خیر و صلاح هر دوی ما در آن است که به این صورت پیش برویم. حتی باکتری ها_و یا حتی ویروس های غیرزنده نیز_ با هدف پنهان شدن و استتار در رقابت تسلیحاتی علیه رقبای ناخوانده و کنجکاو خود به ترفندهای گمراه کننده ای رو می آورند (پی نوشت ۲۵).

بنابراین، پیشنهاد می کنم در قالب یک بحث موقت و غیر قطعی، اطلاعات را به عنوان طراحی که ارزش دستیابی دارد تعبیر کنیم. عجالتاً واژه "طراحی" را غیرالزام آور در نظر می گیریم و تنها به توضیحات مطروحه در بخش ۳ بسنده می نماییم که طی آن ذکر شد که طراحی فاقد طراح (در مفهوم طراح هوشمند آن) یک مقوله عمده و واقعی است. طراحی همواره به گونه ای با مبحث تحقیق و توسعه درگیر است و اکنون می توانیم تعریفی در خصوص چیستی تحقیق و توسعه ارائه دهیم: استفاده از اطلاعات معنایی در دسترس با هدف بهبود آتیه ی چیزی از طریق تنظیم اجزاء آن چیز به شکل صحیح و مناسب. (یک ارگانیسم می تواند جهت بهبود آتیه خود انرژی و مایحتاج_غذا، دارو و یا یک سپر دفاعی جدید_کسب کند ولی هیچیک از این موارد بهبود در امر طراحی محسوب نمی گردند. به واقع این نوع فعالیت ها در زمره تقویت و بازسازی همان طراحی فعلی قرار می گیرند. پی نوشت ۲۶). هر کسی که بخواهد به عنوان یک عامل (نهاد) در این دنیا طراحی های متعلق به خود را بهبود ببخشد می تواند این کار را از طریق کسب واقعیات مفید تحقق ببخشد (مثلاً اینکه یاد بگیرد کجا ماهیگیری بهتر جواب می دهد و دوستان وی چه کسانی هستند). یادگیری در مورد نحوه ساخت قلاب ماهیگیری، دوری جستن از دشمنان و یا سوت زدن نوع دیگری از بهبود در امر طراحی بشمار می آید. تمام یادگیری ها_هم یادگیری چه و هم یادگیری چگونگی_می توانند در نقش یک مکمل ارزشمند و یا اصلاحی در بُعد طراحی مادرزادی شما عمل کنند.

گاهی اوقات اطلاعات می تواند در نقش وبال عمل کند: یعنی اطلاعات به عنوان یک امر اکتسابی که با اجرای بهینه ی طراحی فعلی فرد در تعارض است، و لذا در چنین شرایطی فرد اغلب اینطور یاد گرفته که بایستی از خودش در مقابل دانش ناخواسته محافظت نماید. بطور مثال، در آزمایشات دو سو کور[431] تلاش زیادی بعمل می آید تا عوامل آزمایش کننده و آزمایش شونده متوجه نشوند که کدام مورد در کدام شرایط قرار گرفته است و دلیل این امر نیز آن است که رفتار سوگیرانه توسط افراد تحت آزمایش و تعبیر سوگیرانه توسط آزمایش کنندگان تقریباً غیرممکن گردد. این نمونه ای جالب از مهار قدرت دانش گرانقدر و بازتاب گر ما در جهت بهبود توانایی های مان در فن کسب اطلاعات آتی می باشد: ما انسان ها به برخی از محدودیت های عقلی خود پی برده ایم_ مثلاً ناتوانی ما در برخی موقعیت ها برای پرهیز از غرق شدن در حجم زیادی از اطلاعات_و لذا از این دانش برای ایجاد نظام هایی استفاده نموده ایم که کار آنها تصحیح نقایص مزبور می باشد. نوع دیگری از مقابله با دانش ناخواسته و احساس برانگیز (ولی نادر) وجود دارد که در جوخه های اعدام بکار می رود، بطوریکه به شکل تصادفی خشاب خالی (خشاب "مشقی") در اختیار برخی سربازان قرار می گیرد. هدف از انجام چنین کاری مطلع نمودن عامدانه ی سربازان راجع به این مطلب است که هیچ یک از شلیک کنندگان نباید [بعد از اجرای حکم اعدام] با این علم به زندگی خود ادامه دهد که شلیک شخص او موجب مرگ آن فرد اعدامی شده است. (نکته دیگری که کمتر به آن اشاره شده این واقعیت است که تقسیم خشاب خالی میان برخی از سربازان موجب از بین رفتن گزینه ای می گردد که ممکن است در حالت عادی و در برخی از اوقات یک گزینه وسوسه انگیز تلقی گردد: شورش کردن و آتش گشودن به سوی مافوق. اگر شما بدانید که فشنگ هایتان واقعی است، در آن صورت چنین گزینه ای به عنوان یک گزینه عقل مدارانه و آگاهانه برایتان وجود خواهد داشت. ولی اگر چنین چیزی را ندانید مفهومش این خواهد بود: نمی توانید از اطلاعاتی که ندارید استفاده کنید.)

اطلاعات نادرست دادن چطور؟ و یا عمل دروغ پراکنی که به عمد در وجود شما قرار داده شده باشد؟ در نگاه اول این پدیده ها به مثابه مثال های نقضی در برابر تعریف پیشنهادی ما از اطلاعات به نظر می رسند ولی همانطور که در ادامه خواهیم دید چنین نیست. تعاریف "اطلاعات معنایی" و "طراحی" به شکل دَوار به یکدیگر متصل هستند، ولی این دایره نه یک دایره ی دردسر ساز، بلکه

[431] double-blind experiments

دایره ای موثر و مثبت است: می توان بعضی فرآیندها را در قالب فرآیندهای تحقیق و توسعه ای نگریست که طی آنها برخی وجوه محیط با هدف بهبود طراحی نظام ها یا سامانه های مهم، به شکلی جداسازی و مورد بهره برداری قرار می گیرند و نهایتاً عمل جداسازی و بهره برداری منجر به تجهیز بهتر جهت ادامه حیات، بقاء و بازتولید آتی می گردد.

بر این اساس، اطلاعات معنایی "تمایزی است که موجب رقم زدن تفاوت می گردد." فلوریدی[432] (۲۰۱۰) اینطور اظهار می کند که اولین بار دی اِم مَک کِی[433] این عبارت را مطرح نمود و بعدها نیز توسط گِرگوری بِیتسون[434] (۱۹۷۳ و ۱۹۸۰) و سایرین به این صورت تصریح گردید: تفاوتی که تفاوت را رقم می زند.[435] مَک کِی یکی دیگر از نظریه پردازان متبحری بود که به همراه تورینگ و شنون (و فون نویمان و جان مَک کارتی و دیگران) از دل تحقیقات مجدانه و پرفشار حین جنگ جهانی دوم سر بر آورد. او نه تنها در زمینه اطلاعات، یک نظریه پرداز برجسته بود بلکه یک فیزیکدان، عصب شناس و حتی یک فیلسوف نیز بود (ضمناً با وجود اعتقادات عمیق مذهبی، مَک کِی یکی از قهرمانان شخصی بنده نیز می باشد. پی نوشت ۲۷). تعریف پیشنهادی بنده در رابطه با اطلاعات معنایی با تعبیر مَک کِی به سال ۱۹۵۸ با این مضمون که "اطلاعات بطور کلی به عنوان چیزی که فعالیت بازنمایانگر را توجیه کند" قرابت دارد (۱۹۶۸ ص ۱۵۸). در آن زمان تمرکز مَک کِی بروی چیزی بود که ما آنرا در حال حاضر "اطلاعات شنون" می نامیم، ولی با این وجود او به مشاهدات خردورزانه ای در خصوص مفهوم ریشه ای تر و معنا محورتر از اطلاعات نیز مبادرت ورزید. او اطلاعات را به این شکل نیز تعبیر نمود: آن چیزی که تعیین کننده ی فُرم (ساختار) است (۱۹۵۰، تصویر ص ۱۵۹ - مَک کِی ۱۹۶۸). چنین تعبیری بحث بازنمایانگری را به معنای محدود آن کنار می گذارد ولی در عین حال درونمایه های 'توجیه' یا 'ارزش' را همچنان حفظ می کند.

اگر اطلاعات به مثابه تمایزی محسوب می شود که تفاوت را رقم می زند، پس بایستی این پرسش را مطرح کنیم: تفاوت از برای چه کسی/چه چیزی؟ چه کسی ذینفع است؟[436] بهره آن به که می

---

[432] Floridi
[433] D. M. MacKay
[434] Gregory Bateson
[435] *a difference that makes a difference*
[436] *Cui bono?*

رسد؟ این پرسشی است که همواره بایستی سر زبان تطبیق گرایان باشد چون پاسخ آن اغلب غافلگیرکننده است. همین نکته است که موجب شده اطلاعات اقتصادی زندگی روزمره بشری با اطلاعات زیستی تحت عنوان کلی 'اطلاعات معنایی' گره بخورد و به ما اجازه بدهد تا 'اطلاعات غلط'[437] و 'دروغ پراکنی'[438] را نه فقط در مقام انواعی از اطلاعات بلکه در مقام انواع اطلاعات انگل گونه و متکی به غیر توصیف کنیم. در بستر نظامی که با هدف ارائه اطلاعات مفید طراحی شده و خود نیز متکی بر اطلاعات مفید است، چیزی تحت عنوان اطلاعات غلط ظهور پیدا می کند. ارگانیسمی که مشخصاً به تمایزاتی که یک ارگانیسم دیگر را گمراه می کند (به طراحی او آسیب بزند) بی اعتنا باشد، مطلع به اطلاعات غلط نیست، حتی اگر که تمایز مذکور به نحوی از انحاء با نظام عصبی او (به شکل غیرموثری) تطبیق داشته باشد. [جهت تبیین بهتر مساله] در اینجا به شعر اِستیوی اِسمیت[439] تحت عنوان "این نه دست افشانی که غرق شدن است"[440] (۱۹۷۲) اشاره می نماییم: آنهایی که در ساحل [نا آگاه از حقیقت رویداد و در پاسخ به درخواست کمک از سوی غریق] دست خود را تکان می دهند مطلع به اطلاعات غلط شده اند ولی مرغان دریایی بر فراز آنها خیر. اگر تجهیزات لازم جهت انجام تمایز را نداشته باشیم پس مطلع به اطلاعات غلط هم نشده ایم. فهم دروغ پراکنی به واقع منفعت دو چندانی است که از پرسش 'چه کسی ذینفع است؟' حاصل می گردد. دروغ پراکنی همان استثمار طراحی شده ی نظام های تمایزی فرد (نهاد) دیگر است، نظام هایی که خودشان به گونه ای طراحی شده اند که اطلاعات مفید را گزینش و از آنها استفاده نمایند. و لذا این همان علت تلقی طراحی ویروس اِبولا [در رَدای نهاد استثمار کننده] به عنوان نمونه ای از عمل استتار می باشد.

کیم اِستِرنلی[441] (۲۰۱۵، مکاتبات شخصی) مخالفت مهمی را نسبت به این موضوع ابراز نموده است:

---

[437] misinformation
[438] disinformation
[439] Stevie Smith
[440] Not Waving but Drowning
[441] Kim Sterelny

"بشر، وِراج بازنمایانگر است_غنای بی حد و حصر این غارتگر طبیعت را نزد خود تصور کنید_بخش اعظم اطلاعات تاریخ طبیعی وی هیچگونه ارزش عملی ندارد. به محض اینکه ذخیره اطلاعات (چه در داخل و چه در خارج مغز انسان) کم هزینه شد، عادت وراجی نیز خود را تطبیق می دهد چون پیشاپیش اعلام کردن اینکه کدامیک از اطلاعات مختلف از قضاء ارزشمند از آب درخواهند آمد دشوار می باشد. ولی در هر صورت نکته مزبور موجب تغییر این اصل نمی شود که اکثر این حجم از اطلاعات، ارزشمند نخواهند بود."

سپس او در ادامه چنین ادعا می کند که دانش افراد "به شکل تطبیق گونه ای راکد و فاقد کُنش است. ولی اصلاً مهم نیست چون ذخیره آن همه اطلاعات و از جمله آن بخش هایی (بیت هایی) که واقعاً از اهمیت برخوردار هستند کم هزینه است." استفاده ی گمراه کننده از لفظ "بیت" به کنار، بنده با اکثر بیانات ایشان موافقم ولی مایلم تا یک بند را نیز در آن قید کنم: حتی تفاله های باقیمانده از سیل روزانه بمباران اطلاعاتی روی سر ما، کاربرد خودشان را دارند. علت اینکه بخش زیادی از این اطلاعات در ذهن باقی می مانند تنها این است که اساساً 'ماندگاری در ذهن،' دغدغه اصلی طراحی آنها توسط تبلیغات چی ها و اَیادی شان بوده است. همانطور که اِستِرنلی اشاره کرده، کسب منافع توسط طیف تبلیغات چی و دروغ پرداز به گونه ای است که بایستی لزوماً نقاط بارز ایستگاه مانندی را که از قابلیت بازشناخت بالایی برخوردارند در ذهن مخاطبان ایجاد کنند. باقی مطالب تبلیغاتی و دروغین نیز (برحسب ارزشیابی ناخودآگاه ما) به این علت که احتمال دارد زمانی در آینده و حسب شرایط، انطباق پذیری پیدا کنند در ذهن باقی می مانند. افرادی که_چه حقیقی و چه افسانه ای_دارای "خاطرات لحظه به لحظه و آلبوم وار،" هستند، از نوعی آسیب زوال آمیز رنج می برند و سَر خود را مملو از اطلاعات به غایت بیهوده می کنند (پی نوشت ۲۸).

تکامل از طریق انتخاب طبیعی، غیرهدفمند به پیش می رود و به شکل خودکار اجزاء ذره مانند اطلاعات (و نه بیت های اطلاعات) را از تعامل میان رُخ مون ها[442] (ارگانیسم های کامل و مجهز) و محیط های پیرامونی استخراج می نماید. تکامل بطور خودکار بستری را ایجاد می کند تا رخ مون های مقبول بتوانند در قیاس با رخ مون های غیرمقبول به شکل مکرر ژن هایشان را بازتولید کنند

[442] phenotypes

(پی نوشت ۲۹). به لطف برخوردهایی که تکامل در گذر زمان با اطلاعات داشته، طراحی ها به تدریج "کشف" و پالایش شده اند. تحقیق و توسعه به وقوع می پیوندد و طراحی ها بهبود می یابند. طراحی ها بهبود می یابند چون مجبورند که در بحث بازتولید تفاضلی "از پس هزینه خود بر بیایند." بر همین اساس، تبارهای داروینی از طریق اِعمال تنظیمات بروی 'فُرم' [ساختار] خود، ترفندهای جدیدی را "فرا می گیرند." طی فرآیند مندرج تبارهای داروینی به فُرم [ساختار] مد نظر دست پیدا می کنند [و یا به تعبیری از اطلاعات لازم آگاه می گردند] و این خود گامی ارزشمند در فضای طراحیِ[443] مرتبط با تبار مزبور بحساب می آید. بر طبق همین اصل، موجودات اسکینری، پاپِری و گِرِگوری در طول عمر خود و از طریق برخورد با محیط پیرامون، خودشان را مطلع می سازند [به فرم مد نظر دست پیدا می کنند] و به عوامل (نهادهای) موثرتری بدل می گردند [مهیا تر می گردند]. همه اینها به لطف اطلاعاتی است که این موجودات می توانند برای انجام کارهای جدید (و از جمله توسعه روش های جدید در جهت مطلع نمودن خود) از آنها استفاده کنند. آنهایی که غنی هستند غنی تر می شوند. آنهایی که غنی و غنی تر می شوند از اطلاعاتشان در جهت پالایش اطلاعات مورد استفاده بهره می برند تا بدینوسیله بتوانند اطلاعات اکتسابی جدید خود را پالایش کنند. ضمن آنکه اطلاعات اکتسابی جدید نیز از طریق نظام های طراحی شده ی اغنیاء که با هدف بهبود اطلاعات موجود و برای آغاز یک طراحی جدید ایجاد شده بدست می آیند.

مفهوم 'اطلاعات مفید' برگرفته از مفهوم 'ظرفیت محیطی' جِی جِی گیبسون[444] که در بخش ۵ به آن اشاره شد می باشد. آنچه بنده قصد انجامش را دارم تعمیم بحث ایشان می باشد بطوریکه هم ظرفیت های محیطی گیاهان و سایر تکامل های غیرحیوانی را شامل بشود و هم مصنوعات فرهنگ بشری را. گیبسون اظهار نموده است که "اطلاعات در نور قرار دارد" و لذا با "برداشت" همین اطلاعات است که جانوران به دریافت خود از دنیا دست پیدا می کنند (پی نوشت ۳۰). فرض کنید که نور خورشید بروی تنه ی یک درخت که سنجابی از آن آویزان است تابیده شده است. اطلاعات بالقوه ی یکسانی هم برای درخت و هم برای سنجاب در آن موجود است ولی درخت (به واسطه ی فرآیند تحقیق و توسعه ای که سابقاً در تبار او به وقوع پیوسته) به اندازه سنجاب مجهز به بهره گیری

[443] Design Space
[444] J. J. Gibson

از اطلاعات درون نور نمی باشد. درخت به واسطه ی فرآیند فتوسنتز از انرژی درون نور جهت ساخت قند استفاده می کند، ضمن آنکه اخیراً نشان داده شده است که درختان (و سایر گیاهان) تجهیزاتی دارند که آنها را قادر می سازد به اطلاعات انتقالی از راه نور نیز واکنش نشان بدهند: بطور نمونه، تعیین کنند که آیا زمان مناسبی برای جوانه زدن می باشد یا خیر، و یا چه وقتی خواب زمستانی قطع شود، برگ ها بریزد و یا گل دهی آغاز گردد (پی نوشت ۳۱).

می توانیم در صورت تمایل حالت 'فایده ی بالقوه' را فرض کنیم: تصور کنید که مردی با یک اره برقی در حال نزدیک شدن است. هر ارگانیسمی که دارای چشم باشد او را می بیند ولی درخت خیر. داشتن چشم کمکی به حال درخت نمی کند مگر آنکه بتواند به طریقی از اطلاعات واصله ی آن بهره ببرد (مثلاً پا به فرار بگذارد و در جایی پنهان شود، شاخه های سنگینی بروی سر چوب بُر بیاندازد و یا شیره چسبنده ای از خود ترشح کند که موجب چسبناک شدن اره گردد.) اگر پای یک منفعت رفتاری در میان باشد، ممکن است وجود اطلاعات موجود در نور موجب "انگیزش" شکل گیری روند بینایی در درختان گردد! غیرمحتمل است ولی دقیقاً همین همگرایی های زیستی بطن تکامل را تشکیل می دهند. باید تفاوتی وجود داشته باشد که تفاوت را رقم بزند، البته اگر که اساساً چیزی وجود داشته باشد که بتواند به آن تفاوت تکیه کند و از آن بهره ببرد. همانطور که قبلاً اشاره شد، تکامل از طریق انتخاب طبیعی تبحر خیره کننده ای در پیدا کردن سوزن در انبار کاه دارد و تقریباً از این امکان برخوردار است تا الگوهای پنهانی را شناسایی کند که وقتی بصورت غیروراثتی به آنها واکنش نشان داده می شود، منفعتی را برای عامل واکنش دهنده خود در پی داشته باشند. همانطور که خاستگاه حیات متکی بر مولکول های مواد خام صحیح، در زمان صحیح و در جای صحیح است، بایستی در تنوع جمعیتی نیز مواد خامی وجود داشته باشد که تصادفاً شامل ویژگی های غیرکاربردی وراثتی باشند و دوشادوش اطلاعات بالقوه مفید موجود در دنیا در مسیر تغییر و گوناگونی قرار بگیرند (پی نوشت ۳۲).

همه ی چیزهایی که به لحاظ نظری ممکن هستند بطور خودکار موجود و در دسترس نیستند، ولی وقتی به آنها زمان کافی و سیکل های متعدد اختصاص یابد، این احتمال وجود خواهد داشت که به

جریان های رویدادی بدل گردند که منجر به شکل گیری 'ترفندهای مفید'[445] شود (البته نه همیشه.) به همین دلیل است که روایات امکانپذیر و به قول گولد و لِوُنتین[446] "چنین و چنان،"[447] تنها تبیین های منتخبی هستند که بایستی مورد تصدیق قرار بگیرند. هر فرضیه تکاملی صدق شده ای (که هزاران هزار از آن وجود دارد) مسیر خود را به عنوان یک روایت "چنین و چنان" آغاز نموده و درجستجوی اسناد و مدارک دلالت کننده بر ادعای خود بوده است. و ضمناً همانطور که اکثر ارگانیسم ها تولد و مرگشان با فرزندآوری همراه نیست، "اکثریت روایات چنین و چنانی" هم که به نقطه انعقاد می رسند از حق بازتولید برخوردار نخواهند بود. گناه تطبیق گرایی انعقاد روایات چنین و چنان نیست_شما نمی توانید بدون آن به زیست شناسی تکاملی بپردازید_بلکه بازتولید روایات ناپخته ای است که بدرستی مورد ارزیابی قرار نگرفته اند.

مثالی که نسبت به مثال درخت از خیال پردازی کمتری برخوردار است را در نظر بگیریم: شاخ و برگ خیره کننده ی درختان در پاییز. آیا این امر در درختان تطبیق گرایی محسوب می شود؟ اگر که چنین است، اصلاً به چه دردی می خورد؟ فهم عمومی اینچنین است که این امر نه یک تطبیق گرایی بلکه یک محصول جانبی غیرکاربردیِ تغییرات شیمیایی برگ ها در زمان مرگ آنها می باشد. وقتی نور آفتاب رو به تقلیل می گذارد، ساخت کلروفیل (سبزینه) در برگ ها متوقف می گردد، و به تدریج که کلروفیل دچار تجزیه می شود، سایر مواد شیمیایی داخل برگ_کاروتینوید/زردمایه، فِلاوُنُوید/زردمایه، و آنتوسیانین/بنفش مایه[448] _جهت انعکاس نور باقیمانده ظاهر می شوند. با این وجود، امروزه افراد بخصوص در نیو اِنگلند[449] به رنگ های خارق العاده ی در زمان برگ ریزان ارزش می نهند، و _معمولاً بطور ناخودآگاه_با هرس و کاهش جمعیت سایر درختان، از سلامتی و بازتولید زیباترین درخت ها حمایت می کنند و به این طریق موجب می شوند تا این درختان بتوانند برای فصل بعدی نیز بازتولید داشته باشند و رنگ زیبای خود را به رخ بکشند. برخورداری از فصل برگ ریزان زیبا در میان درختان نیو اِنگلند شمالی با وجود اینکه به شکل مستقیم قابل سنجش نیست ولی به مثابه نوعی تطبیق گرایی بحساب می آید. تطبیق گرایی به شکل پنهان از انظار فرآیند خود را

[445] Good Tricks
[446] Gould and Lewontin 1979
[447] just-so stories
[448] carotenoid, flavonoid, anthocyanin
[449] New England

آغاز می کند و تنها چشمان تیزبین انتخاب طبیعی آنرا در می یابد. در میزان طول مدت ماندن برگ ها بروی درختانِ برگ ریز در فصل پاییز تفاوت چشمگیری وجود دارد؛ در نیو اِنگلند برگ های خمود و قهوه ای رنگ درختان بلوط آخرین برگ هایی هستند که بروی زمین می ریزند، یعنی خیلی بعدتر از آنکه درختان افرا عریان گشته اند. در هر محیطی که بشر تاثیر مهمی بر پیرامون خود وارد بیاورد (چه دانسته و چه ندانسته)، هر گونه تغییرات شیمیایی که اجازه بدهد تا برخی انواع درخت افرا برای مدت طولانی تری برگ های خود را حفظ کنند، به عملی از جنس تطبیق گرایی بدل خواهد شد. و حال بیایید به اتفاق کمی از قوه تخیلمان استفاده کنیم: تصور کنید که ظرفیت به تعویق اندازی برگ ریزان بخودی خود یک عمل انرژی بَر و پرهزینه است و تنها زمانی که انسان ها در نواحی زیستی درختان باشند و از وجود رنگ ها لذت ببرند جواب می دهد. تکامل یافتن حسگری که به حضور انسان ها واکنش نشان دهد (احتمالاً چیزی شبیه حسگر بویایی تا یک چشم ساده انسان یاب) قابل پیش بینی می باشد و لذا این گامی خواهد بود در جهت 'خود اهلی سازی' تبار درخت. به محض اینکه ما انسان ها گونه ای را بر گونه دیگر ترجیح می دهیم قدم در راه حمایت از بازتولید آن گونه منتخب گذاشته ایم و اهلی سازی آنرا تقویت نموده ایم (بطور مثال، درختان خرما و آواکادو از همین نمونه های اهلی شده هستند). لازم به ذکر است اقدام اولیه در مسیر اهلی سازی لزوماً نباید انتخابی از سر آگاهی، و عملی هوشمندانه و عامدانه باشد (و یقیناً نیز چنین اقدامی یک اقدام آگاهانه و عامدانه از سوی درختان نیست). در واقع بشر می تواند کاملاً نسبت به تبارهای وحشی همسایه ی [450] خود بی اطلاع باشد. این تبارهای وحشی بی آنکه متعلق به بشر باشند و یا توسط او ترجیح داده شده باشند در روند تکاملی خود به حیات ادامه می دهند. ساس، موش و علف هرز نمونه هایی از همسایگان وحشی ما هستند، البته اگر نخواهیم به تریلیون ها چیز ریز ساکن در بدن خودمان اشاره ای داشته باشیم. چیزهای ریزی که از رادار شناسایی ما خارج هستند ولی در درون و یا روی سطح بدنمان جا خوش کرده اند.

در کلیه موارد مطروحه، اطلاعات معنایی به شکل غیرآگاهانه از سیکل متوالی نسل های مختلف جمع آوری گردیده است. ضمناً بایستی توجه داشت که اطلاعات معنایی بطور مستقیم در نظام عصبی ارگانیسم ها و یا دی اِن اِی ارگانیسم ها (اگر که اصلاً نظام عصبی داشته باشند) رمزنگاری

[450] *synanthropic*

نشده است، مگر آنکه این رمزنگاری توسط مفهومی شبیه به مفهوم عمل گرایی صورت گرفته باشد. زبانشناسان و فلاسفه ی زبان از لفظ عمل گرایی[451] در جهت اشاره به وجوه معنایی استفاده می نمایند که متکی بر نحو و "معانی لغوی" نیستند، بلکه تکیه آنها بر شرایط و محیط جاری بر زبان است (یعنی همان چارچوب زیستی[452] گفتار). اگر در خانه ای وارد شوم با صدای بلند به تمام حاضرین بگویم "کتری را روی گاز بگذارید!"[453] در واقع جمله ی امری به زبان انگلیسی بیان نموده ام، ولی عده ای جمله بنده اینطور تعبیر می کنند که بنده مایل به نوشیدن یک فنجان چای یا هر نوشیدنی داغ دیگری هستم در حالیکه عده ی دیگری ممکن است اینطور برداشت کنند که چون بنده در این خانه احساس راحتی می کنم پس در نتیجه ساکن آن هستم. البته شخص حاضر دیگری که مثلاً یک مجارستانی تک زبانه است شاید اینطور تعبیر کند که بنده در حال صحبت به زبان انگلیسی هستم و شنونده ی بنده نیز به زبان انگلیسی صحبت می کند (خب، گفتار مربوطه به گوش وی انگلیسی می آید). همه اینها در حالی است که فردی از حضار که واقعاً از قضیه آگاه است بلافاصله متوجه خواهد شد که بنده قصد دارم با استفاده از بخار، پاکت مهر و موم شده ای را باز کنم و دزدکی نامه ی داخل آنرا با وجود اینکه خطاب به من نیست بخوانم؛ بنابراین جرمی در شُرف به وقوع پیوستن است. اینکه چه اطلاعات معنایی می تواند دستگیر جوینده ی اطلاعات شود بسته به انباشت اطلاعات جمع آوری شده ی قبلی آن عامل/فرد می باشد. اینکه متوجه شوید فرد دیگری انگلیسی صحبت می کند می تواند به مثابه بروزرسانی ارزشمندی در خصوص اطلاعات شما از جهان تلقی گردد، و لذا ممکن است همین توسعه ی طراحی روزی عواید بزرگی برای شما بهمراه داشته باشد. اطلاع از اینکه کسی در شرف ارتکاب به جرم است نیز می تواند برای هر فردی که امکان بهره گیری از آن خبر را دارد یک توسعه ی ارزشمند بشمار بیاید. توسعه و پیشرفت های طراحی متکی بر تعاملات عمل گرایانه به شدت گوناگون است و به همین خاطر است که به هیچوجه نبایستی تصور کنیم که از طریق مطالعه ساختار سیگنالی [ظاهری] جملات به عنوان یک موج صوتی آکوستیک و یا یک جمله واحد انگلیسی می توانیم اطلاعات معنایی را از آنها استخراج

[451] *pragmatics*
[452] *Umwelt*
[453] Put on the kettle!

کنیم. به عبارت دیگر، برای تمام چیزهای متنوعی که آموخته می شود یک کد یا رمزنگاری واحد وجود ندارد.

مشابه با همین حالت، دی اِن اِی موجود در تبار یک پرنده که "یاد گرفته"[454] وقتی فصل جفتگیری فرا رسید لانه ای بروی درخت بسازد، دارای توالی های کُدونی (رمز ژنتیکی)[455] در جهت توصیف لانه و چگونگی ساخت مرحله به مرحله ی آن نیست. توالی های ژنتیکی پرنده شامل دستورالعمل خط به خط چنین عباراتی می باشد: "سپس لیزین[456] را اضافه کن، سپس یک تِرئونین،[457] و سپس تریپتوفان،[458] ..." (دستورالعمل ساخت نوعی از انواع پروتئین از طریق رشته ای از آمینو اسیدها، و یا دستورالعمل هایی که بر طبق زمانبندی های خاص عمل می کنند و دستورالعمل هایی که اثرات سوء بروی جاندار دارند). در هر حال امید نداشته باشید که توالی های ژنتیکی را به مواردی نظیر "لانه،" "شاخه ریز،" "پیدا کردن" یا "داخل نمودن" ترجمه کنید. با این وجود، به لطف یک رشته توالی خاص ژنتیکی به ارث رسیده از والدین و نظام های توسعه ای "آموخته شده" در مراحل قبلی تکاملی در جهت ترجمه ی توالی های یاد شده، چگونگی لانه سازی از والدین به فرزندان انتقال می یابد. فرزند مزبور "تصویر آشکاری" را که برخوردار از هستی شناسی متکی بر ظرفیت محیطی مرتبط با آن جاندار است از والدین خود به ارث می برد و به شکلی متولد می شود که بتواند چیزهای مهم در خصوص خود را تشخیص و تمایز دهد. تعمق در مورد مثال کتری و اینکه یک فرد بایستی چقدر بداند تا به کل مطلب احاطه داشته باشد و آنرا "کاملاً" بفهمد قیاس مناسبی است تا بتوانیم به دست نیافتنی بودن امر 'چگونگی' در مبحث انتقال ژنتیکی از نسلی به نسل دیگر پی ببریم.
زبانشناسان و فلاسفه تمایزاتی را مطرح نموده اند که به نظر می رسد به نوعی بتوانند بر دشواری ها چیره شوند: طی عمل بیان، سه گزاره به جریان می افتد. گزاره اول، گزاره 'بیانی' است (مثلاً، "کتری را روی گار بگذار")، گزاره دیگر گزاره ی 'ضمنی' است (مثلاً، "من قصد دارم با بخار پاکت نامه را باز کنم")، و گزاره سوم گزاره 'موجه' است (مثلاً، "او به زبان انگلیسی صحبت می کند") (پی نوشت ۳۳). با این حال بنده فکر می کنم که بایستی از تحمیل دسته بندی های مقوله های

[454] learned
[455] codon sequences
[456] lysine
[457] threonine
[458] tryptophan

زبانشناسی به مبحث انتقال اطلاعات دی اِن اِی خودداری کنیم چرا که این موارد فقط در حالتی که ما رو به گذشته می نگریم و به دنبال تعمیم دقیق و موشکافانه مطالب هستیم صدق می کنند. تکامل چیزی نیست جز تبدیل "ایراد" به "ویژگی،" تبدیل "نویز" به "سیگنال" و لذا مرزهای نامشخص و پویای مابین این دسته بندی ها امر اختیاری بحساب نمی آید؛ به کلام دیگر، بی انتهایی فرصت طلبانه انتخاب طبیعی وابسته به همین پویایی های سیال می باشد. این همان کلید رهیافت به وارونگی عجیب داروین می باشد: خلقت گرایان چنین پرسشی را مطرح می کنند، "اطلاعات موجود در دی اِن اِی از کجا نشات می گیرد؟" و پاسخ داروین به آن ساده است: این پدیده نشات گرفته از تبدیل تدریجی، غیرهدفمند و غیراعجاز آمیز نویز به سیگنال در طی میلیاردها سال زمان است. اگر که قرار باشد نوآوری ها موجب شکل گیری "رمزنگاری های" جدید شوند باید از همان آغاز (تصادفاً) دارای تاثیرات بهبود بخش باشند، بنابراین توانایی چیزی در جهت القا و انتقال اطلاعات معنایی نمی تواند به صلاحیت گذشته آن چیز به عنوان یک عنصر رمزنگاری وابسته باشد.

(تا آنجایی که بنده می توانم حدس بزنم) هیچ مقیاس و معیار بخصوصی در جهت بیان میزان اطلاعات معنایی "در حال انتقال" توسط یک سیگنال وجود ندارد_ضمناً مهم نیست سیگنال مد نظر سیگنال ژنتیکی از سوی اجداد یک جاندار باشد و یا یک سیگنال محیطی نشات گرفته از تجربه حسی آن جاندار. همانطور که شَنون این امر را تشخیص داده بود، اطلاعات همواره در تناسب با دانش پیشین گیرنده می باشد، و البته با وجود اینکه ما می توانیم مرزهای میان سیگنال و گیرنده را در الگوهای غیر واقعی خود بهم "پیوند بزنیم،" در زندگی واقعی مرزهای محیطی مزبور با فاصله نسبت به یکدیگر قرار گرفته اند. بنده تصور می کنم که ما بایستی با نوعی رویکرد تقریبی کار را پیش ببریم. ضمناً لازم به ذکر است که تحلیل مزبور بر اساس آشنایی روزمره ما به موضوع حجم ارتباطات گفتاری و رفتاری با سایر انسان ها متکی می باشد. (بله، رویکرد تقریبی، چون ممکن است برای اندازه گیری اطلاعات معنایی الگوریتمی وجود نداشته باشد ولی در عین حال ما می توانیم تعدادی ساختار موقت را با هدف تخمین محتوای اطلاعاتی مد نظرمان و با تکیه بر هستی شناسی های مفروض (هستی شناسی هایی که در چارچوب زیستی ارگانیسم مورد نظرمان قرار دارند) ایجاد نماییم. البته ما همین حالا نیز چنین عملی را انجام می دهیم و از دسته بندی ها و

هستی شناسی های بشری خود به شکل نسبی در جهت توصیف دقیق ساختارهای مورد تشخیص جانوران و اَعمال، علایق، ترس ها، پرهیزات و گرایشات آنها استفاده می نماییم. بطور نمونه، اگر در جهت به دام انداختن یک راکون زیرک اقدام به گذاشتن تله نماییم، به تفاوت هایی که احتمالاً برای راکون رقم زننده ی تفاوت است توجه دقیقی خواهیم نمود. بو در اینجا مطمئناً مقوله ای مهم است که بایستی به آن پرداخت ولی به همان نسبت نیز ایجاد تله به شکلی که جانور وقتی در حال نزدیک شدن به آن است آنرا به مثابه یک مسیر ورودی و خروجی ببیند (یعنی اینطور به نظر بیاید) نیز از اهمیت برخوردار است. اگر قرار باشد که راکون را به سوی تله جذب کنیم شاید امید داشته باشیم که به لحاظ شیمیایی بوهایی که بایستی تقلیل یابند و بوهایی که بایستی تقویت گردند را شناسایی کنیم، ولی نقطه ی عطف ظرفیت محیطی که باید مد نظر قرار دهیم ایجاد یک راه فرار متمایز است و البته که چنین امری قابل تقلیل به یک فرمول ساده [شبیه به فرمول شیمیایی انواع بوها] نمی باشد.

ما بایستی از تصور آنچه بسیاری نظریه پردازان مایل به تصور آن هستند دوری کنیم: یعنی اگر ارگانیسمی دارای قابلیت هایی در رابطه با مقوله هایی مانند، شکارچی، شکار، خطر، لانه، مادر و جفت...است پس حتماً ارگانیسم مزبور دارای "زبان تفکری" با اصطلاحات مختص به هر مقوله نیز می باشد. اگر که دی اِن اِی می تواند بدون برخورداری از الفاظی بابت مفهوم "ساختن" و "لانه" اطلاعات مرتبط با نحوه لانه سازی را انتقال دهد، پس چرا یک نظام عصبی نتواند کاری به همین اندازه اسرارآمیز را انجام بدهد؟ (پی نوشت ۳۴).

تکامل از طریق انتخاب طبیعی نوعی بازنگری در امر طراحی بحساب می آید و البته بخش اعظم آن بهبود در طراحی (و یا دستکم حفظ طراحی) می باشد. حتی از بین رفتن اندام بدن و کارکردهای آنها وقتی که با احتساب هزینه حفظ نمودن آنها در نظر گرفته شود، بهبود بشمار می آید. غارماهیِ کور با کنار گذاشتن بینایی گامی در جهت کاهش هزینه برداشته است، و این دقیقاً همان چیزی است که هر مدیر شرکتی آنرا بهبود طراحی خواهد نامید. چیزی که جوابگوی هزینه خود نیست را کسب و نگهداری نکن. اینکه زیست شناسان وقتی در رابطه با تبار یک ارگانیسم صحبت می کنند،

به "یادگیری"[459] رفتارهای غریزی در طی نسل های متمادی توسط آن تبار اشاره می کنند امر تصادفی محسوب نمی گردد و علت آن از این جهت است که یادگیری را می توان در مقام فرآیندهای خود بازطراحی نگریست که پیش فرضشان بر اصل بهبود طراحی بنا نهاده شده است. آنچه ما به عنوان یادگیری به آن می نگریم اطلاعات عینی و کسب دانش چگونگی انجام کارها می باشد، و لذا بحث پیاده سازی کنترل کیفی بروی اکتسابات به شکل عمیقی با بحث استفاده از دانش/قابلیت گره خورده است. فراموش کردن به عنوان یادگیری تلقی نمی گردد همانطور که کنار گذاشتن یک ویژگی یا خصیصه اینطور نیست، البته مگر در رابطه با موارد خاصی همچون غارماهی کور. به عبارت دیگر، همیشه برخورداری از چیزهای بیشتر به معنای بهتر شدن نیست. اشاره به تمایز حقوقی دو واژه ی کالای آب آورده[460] و کالای متروکه[461] در اینجا امری شایسته است: آب آورد به کالا یا محموله ای اطلاق می گردد که سهواً یا تصادفاً از عرشه کشتی به درون آب سقوط کرده باشد و یا دیگر تحت اختیار کشتی نباشد، در حالیکه کالای مطرود به چیزی اطلاق می گردد که عمداً از داخل کشتی به درون آب افکنده شده باشد. شفاف سازی عامدانه ی ذهن و ترک اطلاعات یا عاداتی که سعادت فرد را به خطر می اندازند پدیده غریبی نیست و گاهی اوقات از واژه 'ترک آموخته ها' [462] (فراموش کردن) جهت اشاره به آن استفاده می گردد (پی نوشت ۳۵).

اطلاعات معنایی چیزی نیست که همواره برای عامل برخوردار از آن نقش ارزشمندی را ایفا کند. نه تنها اطلاعات عینی بی فایده می توانند در نقش وبال برای یک فرد عمل کنند بلکه اغلب اطلاعات خاصی نیز وجود دارند که به لحاظ عاطفی باری بروی دوش آن شخص بحساب می آیند_تکامل کاری با بار عاطفی روی دوش شما ندارد و فقط همینکه شما در یک فضای رقابتی، بازتولید نسل خود را دوچندان می کنید برای او کفایت می کند. البته نکته مندرج ناقض بحث کارآمدی و فایده در خصوص تعریف 'اطلاعات معنایی' نیست بلکه تعریف آنرا به امری پیچیده تر بدل می کند. (ارزش سکه زر با وجود این واقعیت انکارنشدنی که جیب های پر از سکه ممکن است موجب غرق شدن یک شناگر قهار شوند زیر سوال نمی رود.) با این تفاسیر، به نظر می رسد که تعریف اطلاعات

[459] learning
[460] flotsam
[461] jetsam
[462] unlearning

معنایی به عنوان 'طراحی که ارزش دستیابی را دارد' رنگ ببازد چرا که بخش زیادی از اطلاعات معنایی که روزانه بسوی مغز ما سرازیر می شود ارزش حصول را ندارد و به واقع در نقش مزاحم مشمئزکننده و سدی در برابر نظام های کنترلی ما عمل می کند و ما را از وظایفی که باید درگیرشان باشیم منحرف می نماید. با این وجود ما می توانیم در تعریف مان از اطلاعات معنایی این "ایراد" را به یک "ویژگی" تغییر ماهیت دهیم: اساس وجود نظام های مدیریت اطلاعات متکی بر ارزش طراحی اطلاعاتی است که ساخت آنها را در درجه اول به لحاظ هزینه ای توجیه نموده است. به محض اینکه یک نظام مدیریت اطلاعات (مثلاً، یک جفت چشم، یک دستگاه رادیو و یا اینترنت) رنگ و بوی عملیاتی بخود می گیرد، امکان مورد استثمار قرار گرفتن آن (بهره برداری توسط عوامل انگل مَآب) به وسیله ی 'نویزِ'(اختلالات ساطع شده از) گونه های دیگر وجود خواهد داشت. این اختلالات، شامل نویزهای سفیدِ[463] "تصادفی" بی معنا (یعنی مواقعی که سیگنال ضعیف است و "امواج مزاحم" گوشخراش بروی ترانزیستور رادیوی شما اثر می گذارند) و یا اطلاعات معنایی بیهوده و مضر برای گیرنده ی شما می باشند. ایمیل های اسپم و بد افزار موجود در اینترنت مثال های روشنی از آلوده کنندگان به عمد فضای مجازی هستند (عملی شبیه به ساطع شدن جوهر مشکی در داخل آب توسط ماهی مرکب). برای اینکه اختلالات و عوامل مزاحم بتوانند اثرات منفی خود را پیاده سازی کنند نیازمند نوعی اعتماد از جانب گیرنده (پذیرنده) به ابزار ارتباطی واسطه هستند. از زمان آسوپ[464] به این طرف می دانیم که پسربچه ای که اشک تمساح می ریزد بعد از مدتی دیگر از خود سلب اطمینان نموده و نظرها را بسوی خود جلب نمی کند. 'تقلید بِیتزی'[465] (مثلاً یک مار غیر سمی که خط و خال هایش او را شبیه به یک مار سمی جلوه می دهد) نیز نمونه ی مشابه دیگری از انگل مَآبی مندرج می باشد. انگل مآبی مار به این مفهوم است که او بدون اینکه بخواهد متحمل هزینه تولید سم بگردد از منفعت آن بهره مند می شود. و البته زمانیکه تعداد مقلدها از تعداد مارهای سمی واقعی پیشی بگیرد، درس اخلاقی آسوپ حاکم می گردد و سیگنال مکارانه اثر خود را از دست خواهد داد.

---

[463] *white noise*
[464] Aesop
[465] Batesian mimicry

هر گونه ابزار یا کانال ارتباطی انتقال دهنده ی اطلاعات می تواند آغازگر رقابت تسلیحاتی ترفند و شناسایی باشد، ولی اگر کانال ارتباطی مذکور از نوع درون ارگانیسمی باشد، احتمال بیشتری در خصوص اطمینان به آن وجود خواهد داشت. چون تمام"ذینفعان" (داخل یک ارگانیسم) یک سرنوشت مشترک دارند، شنا کردن و یا غرق شدنشان به یکدیگر وابسته است و لذا اعتماد و اطمینان در بین آنها حاکم می باشد (اِستِرنلی، ۲۰۰۳)[466]. (برای بررسی برخی موارد استثناء می توانید به مبحث رونوشت سازی ژنومیک در کتاب هِیگ[467] مورخ ۲۰۰۸ مراجعه نمایید). خطا همیشه رخ می دهد و می تواند نتیجه از کار افتادگی نظام، استهلاک و یا پیاده سازی غلط تجهیزات ناقص نظام مربوطه در محیط اطراف خود باشد. دقیقاً به همین دلیل است که توهمات و خیالات، منابع غنی در رابطه با شواهد و مدارک عصب شناسیِ شناختی محسوب می گردند.
شواهد مربوطه نکات جالبی را در مورد آنچه که در حالت عادی ارگانیسم به آن وابسته است را نمایان می کند. اغلب اینطور بیان می شود که در بحث دریافت اطلاعات ورودی از طریق جریان سیال انرژی اندام های حسگر، وظیفه مغز غربالگری، تمایز و کنار گذاشتن موارد ورودی بلااستفاده و حفظ موارد ارزشمند می باشد: استخراج و پالایش اطلاعات ارزشمند و سپس کنار گذاشتن نویزهای باقیمانده. هر گونه امر غیرتصادفی در جریان انتقالی اطلاعات یک الگوی واقعی بحساب می آید که می تواند به لحاظ بالقوه برای موجود/عاملی فایده ی آتی داشته باشد. چارچوب زیستی یا ظرفیت محیطی هر عامل (موجود) تنها کسر ناچیزی از الگوهای واقعی جهان می باشد. الگوی های یاد شده 'چیزهایی' هستند که بایستی در هستی شناسی موجود مزبور قرار داشته باشند، یعنی همان چیزهایی که موجود باید به آنها توجه کند، به دنبال آنها باشد، آنها را تشخیص دهد و بررسی نماید. تا آنجائیکه به آن موجود خاص مربوط می شود باقی الگوهای واقعی جاری و سیال چیزی بیش از یک 'نویز' نیستند. از منظر متعالی انسانی (ما انسان ها خدا نیستیم ولی به لحاظ شناختی یک سر و گردن برتر از سایر موجودات هستیم)، غالباً می توانیم به این صورت بنگریم که اطلاعات معنایی در جهان به شدت با رفاه موجوداتی که مجهز به تشخیص آن نیستند مرتبط است. در حقیقت اطلاعات در داخل نور قرار دارد ولی نه برای آن موجودات.

[466] Sterelny 2003
[467] Haig

اسرار تجاری، حق اختراع، حق طبع و نشر، و تاثیر بِرد بروی موسیقی جازِ بیباپ

ادعاهای بنده تا به اینجای کار به شرح ذیل می باشد:

۱.اطلاعات معنایی ارزشمند است_ترویج اطلاعات غلط و دروغ پراکنی اَشکال نابهنجار، انگلی و آسیبی حالات پیش فرض اولیه می باشند.

۲.ارزش اطلاعات معنایی متکی بر گیرنده ی آن اطلاعات می باشد و در عین حال قابل اندازه گیری به روش غیرقراردادی نمی باشد. البته اطلاعات معنایی را می توان از طریق سنجش عینی گرایانه مورد تصدیق قرار داد.

۳.حجم اطلاعات معنایی انتقال یافته در هر بخش معین یا منقطع قابل اندازه گیری کاربردی در یک قالب یا واحد مشخص نمی باشد و تنها می توان آنرا بطور تخمینی با شرایط مختص به آن بخش سنجید.

۴.لزومی وجود ندارد که اطلاعات معنایی جهت انتقال و یا ذخیره سازی رمزنگاری گردد.

وقتی به اطلاعات "اقتصادی" بشر رجوع می کنیم و مسیری که طی آن ادعاهای فوق ذکر توسط جوامع بشری در قوانین و اَعمال روزمره گنجانده شده اند را مورد بررسی قرار می دهیم، به تشریح و تصدیق این ادعاها پی خواهیم برد. [برای تبیین بهتر مطلب] به یک مثال توجه فرمایید. رقیب کاری شما، شرکت فرضی یونایتد گَجِتز،[468] ابزار جدیدی را ابداع نموده است که دارای یک قطعه ی استوانه ای قوی و بسیار خاص است، ولی چون این قطعه در داخل یک محفظه تیره همراه با تشعشع اشعه ایکس "قرار دارد" شما نمی توانید نگاه دقیقی به آن بیاندازید مگر اینکه جعبه را بشکنید و یا آنرا گداخته کنید که در هر دو حالت قطعه داخل آن از بین می رود. به واقع روشی که توسط شرکت مزبور اتخاذ شده موجب حفظ اسرار کاری گردیده است. شما مشقات زیادی را تحمل می کنید تا بتوانید جاسوسی را در شرکت مزبور قرار دهید و در نهایت جاسوس شما موفق به دیدن

[468] United Gadgets

قطعه فوق ذکر می گردد. تقریباً به مقصود خود رسیده اید. حالا چگونه تخلیه اطلاعاتی را انجام بدهیم؟ یک قالب گچی، یک نگاتیو، اینها ایده های خوبی هستند ولی بزرگتر از آنی هستند که بشود آنها را مخفیانه به داخل شرکت برد. نقشه کشی، عکاسی، رونوشت برداری نیز مناسب هستند ولی اجرای هر کدام از آنها با توجه به وجود فضای امنیتی شدید و نظارت دقیق بر سیگنال های رادیویی بسیار دشوار خواهد بود. شاید بتوان دستورالعمل دقیق ساخت قطعه مزبور را به زبان انگلیسی تهیه و سپس آنرا به کلامی که خیلی توجه برانگیز نباشد (مثلاً، یک رشته دستورات کاملاً بی ربط، درخصوص امور بیمه و تشریح بند به بند آن) رمزنگاری کرد.

روش دیگر می تواند بهره گیری از سامانه ی تهیه ی فایل کَد-کَم[469] باشد؛ یعنی قطعه مزبور را در یک کَت اِسکنر[470] (دستگاه پرتونگار مقطعی متصل به کامپیوتر) قرار دهید و سپس، از تصاویر دقیق و جزء به جزء و مقطع به مقطع آن جهت استفاده در قالب یک دستورالعمل برای چاپگر سه بُعدی تان بهره ببرید. بر حسب کیفیت اسکن، این عمل می تواند با توجه به تمام محدودیت ها، رونوشت تمام و کمالی از ساختار اتم به اتم قطعه مد نظر باشد (تصوری رویا پردازانه توسط فلاسفه و سایر طرفداران مبحث دور تَرارسانی[471]). یکی از مزایای این گزینه ی بسیار خاص این است که به جرات می تواند تعریف به غایت دقیق و قابل سنجشی از قطعه ی فوق ذکر را در قالب فایل مبتنی بر واحد اندازه گیری 'بیت' ارائه دهد. شما این امکان را خواهید داشت تا اطلاعات "تمام و کمال" قطعه مد نظر را در سطح 'اتمی' آن طی یک فایل نامحدود میلیون زتابایتی ارسال نمایید. ایده ی کلی گرایانه توصیف تمام جهان (؟) در یک تک فایل بیتمَپ درون بطن بسیاری از فرضیه های تخمینی ولی جذاب علم فیزیک نفهته است. ضمناًچنین فایلی فقط محدود به اتم های بزرگ اولیه که امروزه به مثابه تصویر "کیفیت پایینی" از واقعیت جهان محسوب می گردند نمی شود. "به لحاظ نظری" (به لحاظ عملی بسیار دور از ذهن است) تعمیم نظریه اطلاعات شَنون به ما اجازه می دهد تا جمله ای با این مضمون بیان کنیم که بطور مثال در یک متر مکعب از اقیانوس و فضای کف آن که صدفی را

[469] CAD-CAM file
[470] CAT-scanner
[471] teleportation

در خود محاط نموده چقدر اطلاعات وجود دارد. البته این اطلاعات به ما نمی گوید که چه کسری از آن_گرچه بسیار ناچیز_در مقام اطلاعات معنایی از برای صدف می باشد (پی نوشت ۳۶).

حال باز می گردیم به موضوع سرقت طراحی قطعه ی فوق ذکر. فایل کَد-کَم با درجه کیفیت مد نظرمان، قابل ذخیره سازی بروی یک حافظه بسیار کوچک می باشد که آن نیز قابل قورت دادن است. ولی اگر جاسوس شما موفق به پرتونگاری نشود شاید مجبور باشد قطعه ی مزبور را به شدت به لحاظ عینی مورد بررسی دقیق قرار دهد. بایستی تمام زیر و بم آنرا بسنجد و حتی آنرا ببوید و مزه کند و چنین و چنان، و سپس در نهایت به نحوی از انحاء شکل قطعه را به خاطر بسپارد و اطلاعات آنرا را در مغز خود حمل کند. (دقت داشته باشید که اکثر اطلاعات سری به همین صورت جابجا می گردند: مشاهده دقیق و سپس به یاد آوری.) شاید بهترین راه برای سرقت اطلاعات اگر بتوانید از پس آن بر بیایید، قرض گرفتن قطعه مربوطه و بردن آن به منزل است. در آنجا می توانید به هر طریقی که مایل باشید آنرا مورد بررسی و ثبت و ضبط قرار دهید و رونوشتی از آن بردارید که مطابق با نیازتان باشد و سپس در نهایت قطعه مذکور را به شرکت یونایتد گَجِتز بازگردانید.

جاسوس شما هر چقدر از قبل دانش بیشتری نسبت به قطعات خاص داشته باشد، اطلاعات شنون کمتری را بایست از یونایتد گَجِتز به بخش تحقیق و توسعه ی شرکت شما انتقال دهد. شاید او تنها با یک نگاه گذارا بتواند اعلام کند که شکل و ابعاد دهانه ی محصول مربوطه تنها نوآوری می باشد که در اینگونه شرایط از اهمیت برخوردار است؛ یعنی آن چیزی که در بحث بهبود طراحی ارزش جاسوسی را دارد همین شکل و ابعاد دهانه است. این مثال تصویر روشن تری از رابطه ی میان اطلاعات شنون و اطلاعات معنایی به ما ارائه می دهد. محدودیت آرمانی اِعمال شده ی شنون بروی فرستند و گیرنده در عمل بر مبنای این پیش فرض می باشد که فرستنده، سوزن موجود در انبار کاه که برای گیرنده ارزشمند است را یافته است. یافتن سوزن یا همان شناسایی الگویی که قابل بهره گیری می باشد، امری پشت صحنه محسوب می شود و نه بخشی از مدل مورد بحث، و به همین خاطر و حتی با وجود اینکه عمل تحقیق و توسعه "توجیه کننده هزینه انجام شده" در خصوص انتقال اطلاعات است، این وظیفه بر گردن گیرنده است تا برای آنچه دریافت نموده کارکرد مناسبی پیدا کند.

فرض بگیرید که جاسوس شما موفق می شود. اطلاعات دریافتی، شما را قادر می سازد تا طراحی قطعه ی استوانه ای مد نظر خود را بهبود ببخشید و لذا به این وسیله سهم بازار خود را افزایش دهید و کسب درآمد کنید. بعد از مدتی و با وجود تلاش های شما در مخفی کاری شرکت یونایتد گَجِتز از موضوع خبردار می شود و شما را تحت پیگرد قانونی قرار می دهد_و یا حتی بدتر از آن، شما را به خاطر جرم جاسوسی صنعتی به زندان می اندازد. حتی اگر طی روند دادخواهی نتوان دقیقاً مشخص کرد که شما چگونه این عمل مجرمانه را مرتکب شده اید، شک و تردیدی نیست که شما طرح قطعه مربوطه را سرقت نموده اید. اگر قطعه ی مربوطه قطعه ی خاصی بوده باشد، شرایط حقوقی پرونده شبیه دزدی ادبی خواهد بود. یعنی در واقع می توان صرفاً بر پایه ی رونوشت از طراحی (با اِعمال برخی تغییرات و بهبودها) ارتکاب به جرم را اثبات نمود. در واقع، اگر شرکت یونایتد گَجِتز از همان ابتدای پروژه احتمال سرقت را می داده است، آنقدر عاقل بوده که نشانه ی بی مورد و غیرکاربردی (مثلاً یک پیچ، یا یک پستی و بلندی بخصوص) را در طراحی خود بکار ببرد، که اگر همان مورد بلااستفاده درنسخه شما یافت شود به معنای رودست خوردن شما خواهد بود. (دایرة المعارف ها برای مدت مدیدی است که از این راهکار برای به دام انداختن رقبایی که مدخل های آنها را به شکل غیرقانونی رونوشت برداری می کنند استفاده نموده اند؛ ارائه توضیح در خصوص جانور، شاعر و یا کوه جعلی که تقریباً با توضیحات مشترکی در هر دو کتاب یافت می شود برای فرد خاطی کار دشواری خواهد بود. برای کسب جزئیات بیشتر عبارت 'ویرجینا مونت ویزِل'[472] را در گوگل جستجو نمایید.) تا زمانی خبر افشاگرانه [خبر آگاهی بخش] حاوی اطلاعات پراهمیتی برای "فرستنده" اصلی خود می باشد که گیرنده اصلی آنرا به عنوان یک سیگنال هدفمند تشخیص ندهد (شبیه سیگنال پرنده ی به ظاهر مصدوم)، و البته این در حالی خواهد بود که فرد/عامل مقلد بی خبر از حقیقت امر، اقدام به "ارسال" سیگنالِ 'خود نابودگر' می نماید و به این صورت بطور ضمنی اعلام می کند که او بوده که بطور نامشروع از روی دست صاحب اثر گرته برداری نموده است.

قواعد مندرج و یا همان الگوهای راهبردی میان عوامل فرستنده و گیرنده نه تنها به حجم اطلاعات تقلید شده ربط دارند بلکه به اینکه کدام اطلاعات رونوشت برداری شده نیز متکی هستند. بنابراین

[472] Virginia Mountweazel

در عین اینکه می توان مقیاس شنون را به عنوان یک شرط معین بروی مقوله انتقال اطلاعات پیاده سازی نمود، ولی بایستی در نظر داشت که مقیاس مزبور تبیین کننده ی دلیل سیال آزاد ترفندها و پاد ترفندها نمی باشد. یافتن اطلاعات آگاهی بخش در نظام های زیستی کاربردهای بسیاری در حوزه های مختلف زیست شناسی دارد. منظور از اطلاعات آگاهی بخش [افشاگرانه][473] اطلاعاتی است که ما با وجود عدم برخورداری از دانش دقیق چگونگی "رمزنگاری" و تجسم آن، آنرا استنباط می نماییم. بطور نمونه، همکار بنده، مایکل لِوین[474] (۲۰۱۴؛ فریستون، لِوین و سایرین. ۲۰۱۵)[475] طی این سال ها سرگرم ایجاد مدل هایی در حوزه ی ریخت زایی زیستی بوده است، مدل هایی که به "نظام های الگویی به عنوان عوامل شناختی نخستین" (نظام های اِسنادی ساده) می نگرند. نورون ها تنها سلول هایی نیستند که برخوردار از "دانش" و "دستور کار" هستند (به بخش ۸ مراجعه نمایید).

بنده فکر می کنم که می توان درس دیگری را نیز از قانون ثبت حق اختراع و طبع و نشر آموخت. در ابتدا اینگونه قوانین به جهت حراست از امر طراحی وضع گردیدند، که در این بستر خاص منظور طراحی هایی می باشد که طراحان هوشمند (انسان ها) آنها را خلق نموده اند. بشر اغلب طراح است و طراحی امری زمانبر می باشد (البته به غیر از اینها طراحی نیاز به اندکی هوش نیز دارد مگر اینکه عامل طراح به آهستگی تمام و فقط با تکیه بر آزمون و خطا کار خود را پیش ببرد، که البته چنین روش تحقیق و توسعه ای تقریباً هیچگاه ثمربخش نخواهد بود مگر با گذشت روند طولانی تکامل). نتایج حاصله از طراحی برای فرد/عاملی ارزشمند است بنابراین وضع قوانین خاصی در جهت حراست از صاحبان/خالقان این طراحی ها به عنوان امری معقول تلقی می گردد.

برخی ویژگی های این قوانین موارد متمایزی محسوب می گردند. ابتدا بایستی فایده ی ایده خود را به منصه ظهور بگذارید تا سپس حق اختراع به شما اعطاء گردد. ضمن آنکه بایستی نشان دهید که هیچ کسی پیش از شما آنرا ابداع نکرده است. اختراع شما بایستی تا چه حد اصیل و مفید باشد؟ در اینجاست که با نوعی تخمین اجتناب ناپذیر [و یا تفسیر به رای] در قوانین مواجه می شویم. بطور

[473] telltale information
[474] Michael Levin
[475] 2014; Friston, Levin, et al. 2015

مثال، قانون کشور کانادا هر اختراعی که انتظار وقوع آن وجود داشته باشد را از قائده ی عدم نوآوری کافی در جهت اعطای حق ثبت اختراع مبرا می داند. انتظار وقوع نوآوری در صورتی قابل تصدیق است که یکی از هشت شرط مربوطه احراز گردد (ویکیپدیا، تحت مدخل: "نوآوری، [حق ثبت اختراع]"[476]). دو مورد از شرایط رسمی به شکل ذیل بیان گردیده اند:

_اطلاعاتی بیان شود که به واسطه ی آن فردی که با همان مشکل دست به گریبان است بتواند بگوید "این همان چیزی است که دنبالش بودم."

_اطلاعاتی را در اختیار فردی با دانش معمولی قرار دهد که موجب شود او بلافاصله اختراع مزبور را درک نماید.

اینکه قانون ثبت اختراع تعریف نامناسبی بر طبق توضیحات فوق ذکر دارد نباید باعث تعجب ما شود. بصورت کلی نوآوری نیز همانند اطلاعات معنایی بطور مستقیم و ویژه ای بر قابلیت طرف های درگیر متکی می باشد. در شهر هالوها شاید بتوانید برای یک آجر به عنوان ترمز درب حق ثبت اختراع اخذ کنید؛ در صورتیکه در بهشت مهندسان، یک خانه پرنده که از انرژی خورشیدی تغذیه می کند شاید به عنوان تعمیم کم اهمیتی از یک دانش یا عملیات فعلی تلقی گردد. عبارت "بلافاصله توسط یک فرد با دانش معمولی" ممکن است بر اساس شرایط زمانی و مکانی مختلف امری متغیر باشد.

شما می توانید ایده خود (در رابطه با یک فرآیند، قطعه، ابزار و یک روش) را بدون اینکه عملاً نمونه ی آزمایشی اولیه ای از آن ایجاد نمایید را به ثبت برسانید، ولی با این حال قویاً توصیه می گردد که به جهت پشتیبانی از طرح و نقشه ی خود یک نمونه آزمایشی اولیه بسازید. شما نمی توانید یک ایده را ثبت کنید بلکه تنها می توانید بیان معینی از آن ایده را به ثبت برسانید. یک آهنگ قابلیت ثبت طبع و نشر را دارد ولی یک توالی چهار نُت، خیر. اگر بتهوون[477] امروز زنده بود آیا می توانست چهار نُت اول[478] سمفونی پنجم[479] خود را به ثبت برساند؟ آیا شبکه اِن بی سی[480] آوای سه نُتی خود

[476] novelty [patent]
[477] Beethoven
[478] Ta-ta-ta-DAH
[479] Fifth Symphony
[480] NBC

را به عنوان یک طبع و نشر ثبت نموده و یا این مورد فقط به عنوان یک علامت تجاری (نوع متفاوتی از اطلاعات حقوقی مورد حراست) ثبت گردیده است؟ عنوان یک کتاب بخودی خود در مقام طبع و نشر قابل ثبت نمی باشد ولی یک شعر کوتاه چرا. مورد ذیل چطور:

این نظمی

منظم است.

شکی نیست که مورد مندرج (شعر کوتاه) تحت حق طبع و نشر کل این کتاب به ثبت رسیده است، ولی اینکه بخودی خود به عنوان یک "اثر ادبی" قابل ثبت باشد بعید می دانم. قانون حق طبع و نشر به دفعات مورد بازنگری قرار گرفته ولی موانع آزار دهنده ای وجود دارند که همچنان مساله ساز هستند. کتاب، مقاله، موسیقی، نقاشی، طراحی، مجسمه سازی، طراحی حرکات موزون و معماری در صورتیکه از قائده ی بیان متمایز و معین پیروی کرده باشند قابل ثبت هستند. تکنوازی بداهه در سبک جاز در اجرایی که ضبط نشده باشد و یا رقصی که طراحی و تصویربرداری نگردیده باشد قابل ثبت حقوقی طبع و نشر نیستند. این مطلب در تطابق با تعریف کولگِیت[481] و زیاک[482] (۲۹، ص ۱۱۹) از اطلاعات است ولی به نظر می رسد عنصر موثر در آن ملزومات حقوقی بابت اسناد و شواهد باشد و نه ملزومات طبیعی بابت "ضبط (مکتوب نمودن)" اطلاعات. چارلی ("بِرد") پارکِر[483] نتوانست تکنوازی های خود را به ثبت برساند ولی بسیاری از نوازندگان ساکسوفون و سایر موسیقیدانان جاز که آهنگ های وی را شنیدند به شدت تحت تاثیر آثار وی قرار گرفتند. به عبارت دیگر، اطلاعات معنایی ارزشمند از دل اجراهای او به موسیقیدانان دیگر سرازیر گشت (ولی همان اطلاعات به گوش مخاطبان بی ذوق او که نتوانستند از ظرفیت محیطی بهره ببرند ارزش مزبور را ارائه نکرد).
شما حق ندارید ایده یا طبع و نشر فرد دیگری را رونوشت برداری کنید، ولی "دقیقاً در کجا این خط کشی و مرزبندی اتفاق می افتد؟" بر طبق نظر قاضی لِرنِدهَند[484] : "روشن است که نمی توان قائده ای را در رابطه با اینکه چه زمانی یک مقلد پا را فراتر از تقلید 'ایده' گذاشته و 'بیان' را به عاریت گرفته

[481] Colgate
[482] Ziock
[483] Charlie ("Bird") Parker
[484] Judge Learned Hand

است معین نمود. بنابراین صدور حکم غیرفراگیر و موردی امری اجتناب ناپذیر می باشد" (شرکت پیتر پَن فَبریکز در برابر شرکت مارتین وایزِر. نقل قول در ویکیپدیا تحت مدخل "حق ثبت طبع و نشر").[485]

جالب است که وقتی به مورد بخصوصی جهت بررسی امکان ثبت حق طبع و نشر آن رسیدگی می گردد، مبحث فایده و کاربرد در تقابل با مبحث خلق قرار می گیرد. علت این امر از آنجاست که قانون ثبت حق طبع و نشر اساساً قرار بوده که از خلق [آثار] "هنری" حراست کند، و بایستی توجه داشت که 'به لحاظ مفهومی' خلق هنری باید از ملاحظات کاربردی 'سوا باشد' چون وقتی صحبت از ملاحظات کاربردی به میان می آید قانون حق ثبت اختراع (تحت شرایط سختگیرانه تری) لازم الاجرا می گردد. از آنجائیکه که معلول های زیبایی شناختی اگر نه در همه ی شرایط بلکه در بخش اعظم آنها مشخصاً کاربردی هستند، نکته فوق ذکر شکل مختصر و جالبی از مفهوم "کاربرد" بشمار می آید. این موضوع من را به یاد تکذیب کوته بینانه ی نظریات داروین در ارتباط با انتخاب جنسی توسط برخی از تکامل گرایان نخستین می اندازد. چون به زعم آنها 'انتخاب جنسی'_البته به غلط از دید آنها_ به این معنا بود که درک مفهوم زیبایی می تواند نقش کاربردی جهت ارائه داشته باشد. ولی البته که درک زیبایی نقش کاربردی دارد؛ قابلیت جنس ماده طوری تکامل و ارتقاء یافته که بتواند ویژگی های خوب را در جفت های آتی تشخیص بدهد، در حالیکه در بحث نمایش های برانگیزنده (برانگیزنده به لحاظ زیبایی شناختی که به درد چیزی نمی خورد بجز جلوه نمایی) این جنس نر است که تکامل بیشتری پیدا کرده است. جفتگیری موفقیت آمیز در طی حیات یک ماجراجویی اختیاری بحساب نمی آید؛ جفتگیری موفقیت آمیز خط پایان است، هدف است، و هر آنچه لازم باشد باید انجام شود تا از نوار پیروزی در پایان عبور کرد، حال به هر رنج و محنت و قیمتی که می خواهد باشد(پی نوشت ۳۷). قانون ثبت حق طبع و نشر در تلاش است تا کاربرد "ابزار گرایانه"[486] را از کاربرد زیبایی شناختی مجزا کند. البته در عین حال که دلایل حقوقی مناسبی جهت تلاش برای انجام این خط کشی روشنگرانه وجود دارد، دلایل نظری خوبی نیز در اختیار است

[485] Peter Pan Fabrics, Inc. v. Martin Weiner Corp., 274 F.2d 487 [2d Cir. 1960], cited in Wikipedia, s.v. "copyright"
[486] utilitarian

(همانطور که لِرِندهَند درخصوص تمایز میان "ایده" و "بیان ایده،" مشاهدات خود را ابراز نموده) که به این مبحث به دیده ی یک امر موردی و غیرفراگیر بنگریم.

وقتی در ادامه به مقوله ی تکامل فرهنگ بپردازیم به طرز وسیعی با اینگونه انتقالات فاقد رمز برخورد خواهیم نمود. همانطور که بنده اغلب این مثال را مطرح نموده ام، گاری که دارای چرخ های پره ای است فقط غلات و بار و بنه را از نقطه به نقطه ی دیگر جابجا نمی کند؛ آن گاری ایده ی ظریف یک گاری با چرخ های پره دار را نیز با خود به این سو و آن سو می بَرد. به همان اندازه که گاری، ایده ی چرخ پره دار_این اطلاعات_را از برای سگ واقع در جاده حمل نمی کند، نور خورشید نیز اطلاعات مرتبط با چوب بُری که در حال نزدیک شدن است را برای درخت حمل نمی نماید. این اطلاعات موجود است و در وسیله نقلیه ای که در حال گذر است تجسم یافته، ولی پیش از آنکه شما از این اطلاعات بهره مند شوید لازم است ابتدا به ساکن مهیای اطلاع از آن باشید، یعنی باید بسیاری از قابلیت ها در شما نهادینه شده باشد. یکی از کارهایی که ما بایستی انجام بدهیم این است که در خصوص مقوله استخراج اطلاعات از محیط بفهمیم که چگونه می شود که ما انسان ها اینقدر از سایر گونه ها در این امر بهتر هستیم.

آیا واقعاً ما بهتر هستیم؟ بی شک اگر مبنای اندازه گیری قدرتمان را در تعداد ظرفیت های محیطی قرار دهیم، آری. علاوه بر ظرفیت های محیطی که بین ما و عموزادگان پستاندار ما مشترک است (آب جهت نوشیدن، غذا برای خوردن، حفره هایی برای پنهان شدن، مسیرهایی برای دنبال کردن، و...)، موارد دیگر، تصنعات آشنا و قابل تشخیص خودمان هستند. بطور نمونه فروشگاه ابزارآلات موزه ای از ظرفیت های محیطی است که در آن طیف گسترده ای از سفت کننده ها، باز کننده ها، بَست ها، کِشنده ها، چاله کَن ها، صاف کننده ها، نخ تاب ها، گیره ها، بُرنده ها، قلم ها، محفظه ها و غیره وجود دارد. تمامی این ابزارآلات برای ما قابل تشخیص هستند و می توانیم از آنها نه تنها در شرایط متناسب و آشنا بهره ببریم بلکه ظرفیت های جدیدی را به دلخواه و با کمک گرفتن از قطعات پیش طراحی شده و پیش آماده ابداع و ایجاد نماییم. ریچارد گِرِگوری[487] به عنوان فردی که تفکراتش راجع به هوش و تجهیزات موجب گردید تا بنده عبارت 'موجودات گِرِگوری' را به احترام نام

[487] Richard Gregory

ایشان انتخاب نمایم تاکید داشته است که نه تنها برای استفاده از قیچی هوش لازم است بلکه قیچی نیز از طریق افزایش سطح قابلیت موجود در کاربران خود موجب بهسازی"هوش" آنها می گردد. این ابزارها مانند صدف خرچنگ گوشه گیر، لانه پرنده، آب بند سگ آبی پیشرفت در طراحی محسوب می گردند ولی بخشی از رخ مون های (فنوتیپ های) گسترش یافته[488] نیستند (داوکینز، ۱۹۸۲، ۲۰۰۴)[489]؛ به عبارت دیگر، استعداد کلی در جهت تشخیص ظرفیت های فوق ذکر و استفاده مفید از آنها ویژگی رخ مونی بحساب می آید که نسل به نسل نیز توسط ژن هایمان منتقل می گردد.

گاهی اوقات به دانشجویانم اشاره می کنم که تکامل از طریق انتخاب طبیعی چیزی جز "دزدی ادبی فراگیر"[490] نیست: اگر به درد شما می خورد، از آن تقلید کنید و استفاده کنید. تمام تحقیق و توسعه ی صرف شده در جهت تنظیمات آنچه شما در حال تقلید از آن هستید اکنون بخشی از میراث شما بشمار می آید؛ بدون اینکه اجبار به "اختراع مجدد چرخ" داشته باشید چیز به غنای خود اضافه نموده اید. این دقیقاً همان چیزی است که طبیعت برای میلیاردها سال به آن مشغول بوده، و میلیاردها ویژگی مفید در بحث طراحی را در جای جای کره زمین پالایش، تشریح و توسعه داده است. این حجم خارق العاده از خلاقیت بدون تکیه بر میزان غیرقابل تصوری از تقلید میسر نمی بود. از منظر ما 'ترفند مفید' طبیعت در تقابل با قانون است و البته برای این امر دلیل خوبی وجود دارد: اطلاعات معنایی جهت تولید همراه با هزینه می باشد و لذا از ارزش برخوردار است و تقلید غیرمجاز سرقت بحساب می آید. البته لازم به ذکر است که این قانون، دلیل سیال آزاد محسوب نمی گردد. اولین قوانین حق ثبت اختراع و حق ثبت طبع و نشر (و همچنین اسرار تجاری و علامات تجاری) به دنبال مباحث و مناظرات خردورزانه، آشکار و طولانی در خصوص ضرورت نیاز به آنها وضع گردیدند. این قوانین خودشان محصول طراحی هوشمند بوده اند و طوری طراحی گشته اند تا از سایر طراحی های هوشمند محافظت بعمل بیاورند.

اطلاعات شنون چارچوب ریاضیاتی را در اختیار ما قرار می دهد تا نه تنها سیگنال را از نویز تشخیص دهیم بلکه بتوانیم صلاحیت و قابلیت اطمینان را اندازه بگیریم. این نکته، تشریح کننده

[488] *extended phenotypes*
[489] Dawkins 1982, 2004b
[490] universal plagiarism

ی محیط فیزیکی است که درون آن کلیه ی فرآیند تحقیق و توسعه بایستی صورت بگیرد. ولی فرآیند تحقیق و توسعه یا همان گسترش و بهبود "ابزارهای" الگویاب در جهت پالایش بهتر مواد خام (پیدا کردن سوزن ها در انبوهی از کاه) فرآیندی است که ما اخیراً و با تکیه بر روش پایین به بالا شروع به فهم آن نموده ایم. تا به اینجای کار موفق شدیم تا در خصوص سطح اطلاعات معنایی مورد نیاز جهت اهداف گوناگون (اطلاع رسانی در رابطه با انتخاب های خردورزانه، راهبری، ساختن تله موش بهتر و یا کنترل آسانسور) استدلال خود را ارائه نماییم. البته بایستی توجه داشت که این استدلال مستقل از ملاحظات مربوط به چگونگی شکل و ساختار فیزیکی اطلاعات معنایی می باشد. همانطور که نوربِرت وینِر،[491] پدر علم فرمانشناسی (سایبِرنِتیکز)[492] زمانی مطرح نمود (۱۹۶۱، ص ۱۳۲): "اطلاعات، اطلاعات است. نه ماده است و نه انرژی. هیچ فرد ماده باوری که امروزه این مطلب را نپذیرد نمی تواند بقا پیدا کند."

پی نوشت ۲۳: کُلگِیت و زیاک[493] (۲۰۱۰) خلاصه ای کوتاه و مفید از تاریخچه برخی تعاریف از 'اطلاعات' که برگرفته از ممارست های شَنون و ویوِر[494] می باشد ارائه داده اند.

پی نوشت ۲۴: جولیو تونونی[495] (۲۰۰۸) یک نظریه ریاضیاتی در مورد آگاهی تحت عنوان "اطلاعات مطرح نموده است. نظریه ایشان کاربردی بدیع از نظریه اطلاعات شنون می باشد ولی با این وجود نقش محدودی جهت محوریت اطلاعات پیرامونی قائل شده است: نظریه اطلاعات یکپارچه میزان اطلاعات شنون مربوط به وضعیت سابق یک نظام یا سازوکار را می سنجد_منظور، وضعیت سابق تمام اجزای آن نظام یا سازوکار است. آنطور که بنده فهمیده ام، از آنجائیکه نظریه تونونی دارای گزارش قابل شمارشی از وضعیت های خروجی می باشد، لذا این نظریه دارای پیش فرض نظام رمزنگاری دیجیتال (ولی نه لزوماً مزدوج) است.

---

[491] Norbert Wiener
[492] cybernetics
[493] Colgate and Ziock
[494] Shannon and Weaver
[495] Giulio Tononi
[496] integrated information

پی نوشت ۲۵: بطور مثال، ویروس اِبولا برای اینکه بتواند شرایطی را ایجاد نماید تا توسط سلول بیگانه خوار "خورده شود،" اَدای سلول در حال زوال را در می آورد و به این صورت از یک انتقال درون سلولی رایگان برخوردار می شود تا بتواند در سطح بدن گسترش پیدا کند (میساسی و سالیوان ۲۰۱۴ [497]). تعداد کثیری از نمونه های پژوهش شده دقیق در ارتباط با استتار و تقلید ویروسی و باکتریایی در اختیار ما وجود دارد و در حال حاضر متخصصان علم زیست فن آوری مشغول تقلید از همان راهبرد می باشند و مصنوعات نانو را استتار می نمایند تا احیاناً مورد حمله سامانه ی ایمنی بدن قرار نگیرند.

پی نوشت ۲۶: فرض کنید که دندان های بزرگتر نوعی بهبود طراحی در گونه ای از ارگانیسم بحساب می آید؛ مواد خام اولیه و انرژی مورد نیاز جهت انتقال مواد خام به موقعیت های متناسب متکی بر اطلاعات معنایی نیست بلکه متکی بر نظارت های ترقی بخش جهت تحقق بازطراحی مزبور می باشد.

پی نوشت ۲۷: انجمن رِیشیو[498] که در سال ۱۹۴۹ توسط جان بِیتس،[499] عصب شناس، در دانشگاه کمبریج[500] تاسیس گردید شامل چهره هایی همچون دانلد مَک کِی،[501] آلن تورینگ،[502] گِرِی والتِر،[503] آی جِی گود،[504] ویلیام راس اَشبی،[505] هارِس بارلو[506] و تنی چند دیگر بود. تصور کنید جلسات آنها چگونه بوده است!

پی نوشت ۲۸: علم به شکل وسیعی ظرفیت ما در جهت کشف تفاوت هایی که تفاوت ها را رقم می زنند گسترش داده است. یک بچه می تواند از طریق شمارش حلقه های تنه درخت سن آن را دریابد، و یک زیست شناس تکاملی می تواند از طریق شمارش تفاوت های موجود در ساختار دی اِن اِی متعلق به دو پرنده، دریابد که حدوداً چند میلیون سال پیش این دو جاندار یک جد مشترک داشته اند، ولی لازم به ذکر است که این تکه اطلاعات ها در خصوص گذر زمان نقشی در طراحی درخت یا پرنده مزبور ندارند؛ اطلاعات یافت شده از آنِ آنها نیست بلکه اکنون به اطلاعاتی از برای ما بدل گشته است.

---

[497] Misasi and Sullivan 2014
[498] Ratio Club
[499] John Bates
[500] Cambridge University
[501] Donald MacKay
[502] Alan Turing
[503] Grey Walter
[504] I. J. Good
[505] William Ross Ashby
[506] Horace Barlow

پی نوشت ۲۹: کولگِیت[507] و زیاک[508] (۲۰۱۰) نظرشان جهت تعریف اطلاعات به این شکل است: "آنچه که انتخاب شده باشد." این تعبیر یقیناً برآمده از تعریف بنده است ولی برای اینکه این دو نویسنده تعریف مزبور را در تناسب با مثال های مد نظرشان بکار ببرند، لفظ "انتخاب شدن" بایستی کمی از مسیر اصلی منحرف شود.

پی نوشت ۳۰: سخن گیبسون[509] دارای دو وجه منفی می باشد: اول اینکه او به این پرسش که 'عملکرد سازوکار درونی موجود چیست که منجر به برداشت اطلاعات می گردد؟' بی اعتنا می باشد. دوم اینکه به نظر می رسد گیبسون اغلب وجود پرسش های سخت به جهت پاسخگویی در این خصوص را انکار می کند. شعار پیروان افراطی گیبسون گویای تمام و کمال این مطلب است: "موضوع این نیست که چه در سر شماست؛ موضوع این است که سر شما در چه قرار دارد." بنده این دیدگاه را تایید نمی نمایم.

پی نوشت ۳۱: از کیم اِستِرنلی و دیوید هِیگ برای اینکه توجه بنده را به این نکات جلب نمودند متشکرم.

پی نوشت ۳۲: اطلاعات مفید حتی در سطح سلولی نیز ظهور پیدا می کند. دیوید هِیگ[510] در مقاله ای فوق العاده تحت عنوان "ژن اجتماعی"[511] (۱۹۹۷) از رویکرد عامل محور برای چیزی که او مفهوم راهبردی ژن[512] می نامد استفاده نمود. بر طبق گفته های ایشان، "اولین مولکول هایی که قادر به تمایز میان خود و مولکول های بسیار مشابه بودند، به شکل وسیعی راهبردهای ژنتیکی را توسعه دادند و موجب گردیدند تا تکامل بدن های چند سلولی بزرگ میسر گردد" (ص ۲۹۴). وقتی که اطلاعاتی برای بهره گیری وجود ندارد، ژن ها قادر نخواهند بود تا به یکدیگر بپیوندند و ائتلاف تشکیل بدهند و بخت خود برای موفقیت را افزایش بدهند_در واقع این همان تعمیم دیدگاه جوخه آتش به مادر طبیعت است.

پی نوشت ۳۳: از ران پِلَنِر[513] برای این پیشنهاد متشکرم.

پی نوشت ۳۴: تعریف کولگِیت و زیاک[514] (۲۰۱۰) شرط دیگری نیز دارد که بنده صریحاً آنرا رد می کنم: "برای اینکه شکل مفیدی از اطلاعات مورد انتخاب قرار بگیرد، بایستی آنرا ذخیره کرد (مکتوب کرد)؛ در غیر از اینصورت راهی برای تشخیص آنچه مورد انتخاب قرار گرفته وجود ندارد" (ص ۵۸). چنین سخنی به تعریف ارائه شده از کلمه ی " ذخیره شده (مکتوب)" ربط دارد. بنده اینطور بیان می کنم که اطلاعات مرتبط با لانه سازی در تبار پرنده ذخیره شده و نسل و به نسل انتقال می یابد ولی (تحت چیزی به عنوان اطلاعات لانه سازی) مکتوب

---

507 Colgate
508 Ziock
509 Gibson
510 David Haig
511 The Social Gene
512 *strategic gene* concept
513 Ron Planer
514 Colgate and Ziock

نگردیده است. همانطور که پاول اُپِنهایم[515] (طی مکتابات شخصی) به بنده خاطرنشان کرد، اِف سی بارتلِت[516] تحت کتابی قدیمی به نام به یاد آوری[517] (۱۹۳۲) نسبت به این موضوع اخطار داده بود که نبایستی وقتی به عمل 'یادآوری' فکر می کنیم، چیزی مثل بازیابی مطالب ذخیره شده (چیزی که در "حافظه" درون مغز قرار گرفته) در ذهنمان تداعی گردد.

پی نوشت ۳۵: رابرت ماتای[518] (طی مکاتبات شخصی) تصریح نموده است که ترک آموخته ها در بحث تکامل در واقع معادل با مفهوم 'کالای آب آورده' نمی باشد؛ در واقع آن چیزی که در گذر زمان رخ داده و شکل 'کالای آب آورده' بخود گرفته است، همان 'کالای متروک' می باشد. البته افکندن کالاها به درون آب عملی از سر آینده نگری نبوده، ولی پاکسازی آنها از روی عرشه در طی زمان حُسن موثری ارزیابی شده که موجب نجات یافتن کشتی گردیده است.

پی نوشت ۳۶: بنده جهت اشاره به اعدادی که دارای بازه محدود هستند ولی تقریباً به طرز غیرقابل تصوری فراتر از اعداد نجومی (مثلاً، تعداد میکرو ثانیه های بعد از مه بانگ ضربدر تعداد الکترون های قابل مشاهده در جهان) می باشند، از واژه وَست[519] با حرف وی بزرگ در زبان انگلیسی استفاده نموده ام (دِنت، ۱۹۹۵، ص ۱۰۹).

پی نوشت ۳۷: بنده دریافته ام که برخی افراد در مقابل این دلیل سیال آزاد که چرا جنس ماده عمل ارزیابی را انجام می دهند و جنس نر خرامیدن و نمایش پرهزینه را، به مخالفت برخاسته اند: سرمایه گذاری نامتقارن والدین. در گونه هایی که جنس ماده بطور معمول بیش از جنس نر زمان و انرژی صرف هر فرزند می کند (تخمک گذاری بجای اسپرم سازی، شیردهی، برخوابی، پرورش، و غیره) موجود ماده بایستی بیش از موجود نر انتخابگر باشد. جنس ماده در بحث تولید تخمک و زایمان دارای محدودیت است و به همین خاطر اگر انتخاب او جفتگیری با جنس نر درجه دو باشد ممکن است که کل یا بخش اعظم ظرفیت فرزندآوری خود را به هدر بدهد، در حالیکه جنس نری که جنس ماده درجه دو را انتخاب می کند تنها بخش کمی از زمان ارزشمند خود را از دست داده و همیشه می تواند اسپرم سازی بیشتری انجام دهد. ضمناً، در گونه هایی که سرمایه گذاری والدین تقریباً برابر است، جنس نر و جنس ماده به لحاظ ظاهری و رفتاری تقریباً یکسان هستند.

---

[515] Paul Oppenheim
[516] F. C. Bartlett
[517] *Remembering*
[518] Robert Mathai
[519] Vast :Very much more than ASTronomically

بخش ۷

فضاهای داروینی: یک میان پرده

ابزاری جدید جهت تفکر در خصوص تکامل

داروین در بخش چهار کتاب خاستگاه گونه ها[520] به شرح ذیل، چارچوب اصلی لازم جهت فهم تکامل از طریق انتخاب طبیعی را ارائه نموده است.

"در طول گذر طولانی زمان و تحت شرایط متغیر حیات، جانداران دچار گوناگونی مختلفی در ساختار خود گشته اند و بنده متصورم که این یک امر غیرقابل انکار می باشد. بقای گونه های جانداران مدیون افزایش قدرت فراگیر آنها در جهت دوام و مقاومت در دوره، فصل و یا سال معینی بوده است و البته این امر نیز انکارناپذیر است. بنابراین، با در نظر گرفتن درهم تنیدگی بی حد و حصر روابط جانداران با یکدیگر که موجب تنوع ساختاری، بنیادی و رفتاری عظیم و مفیدی گشته، بنده فکر می کنم اگر بخواهیم فرض کنیم که گوناگونی های پیش آمده برای رفاه حال جانداران صاحب آن تغییرات بی فایده بوده، فرضی به غایت بعید داشته ایم، چون در حالت مشابه خیلی از همین گوناگونی های پیش آمده در گذر زمان برای بشر مفید به فایده بوده اند. ولی اگر برای هر جانداری، تغییرات مفیدی رخ دهد، مطمئناً آن دسته از آنهایی که برخوردار از آن تغییرات جدید بوده اند از بخت بالایی برای بقاء برخوردار خواهند بود، و لذا بر حسب اصل مستحکم وراثت آنها به

[520] *Origin of Species*

سمتی پیش خواهند رفت تا فرزندانی با خصوصیات مشابه از خود بجای بگذارند. به جهت ایجاز کلام، بنده این قائده ی حفظ و ماندگاری را 'انتخاب طبیعی'[521] نامیده ام."

در طول سالیان متمادی این نگرش گرانقدر دچار پالایش و عمومیت بیشتری شده و از دل آن دستور و قوائد فشرده ای بیرون آمده است. شاید بهترین آنها از منظر سادگی، کلیت و شفافیت، سه گانه ی فیلسوف حوزه ی زیست شناسی، پیتر گادفری اسمیت[522] (۲۰۰۷) باشد:

"تکامل از طریق انتخاب طبیعی به دلایل ذیل تغییر در مجموعه ی جمعیتی محسوب می گردد:

۱.بروز گوناگونی در اعضای آن جمعیت

۲.که موجب تغییر آهنگ بازتولید در اعضای آن جمعیت می گردد،

۳.و وراثتی می باشد."

هرگاه سه شرط مندرج وجود داشته باشند، تکامل از طریق انتخاب طبیعی پیامدی اجتناب ناپذیر خواهد بود، حال جمعیت مورد بحث جانداران، ویروس ها، برنامه های کامپیوتری و یا کلمات باشند و یا اصلاً انواع دیگری از چیزهایی که از خودشان رونوشت سازی می کنند. می توانیم به تعبیر امروزی مان اینچنین بیان کنیم که داروین الگوریتم بنیادین تکامل از طریق انتخاب طبیعی را کشف نمود. منظور از الگوریتم ساختار انتزاعی است که قابل پیاده سازی و یا "فهم" در رابطه با محتوا و یا رسانه های مختلف است.

ما در ادامه به تکامل از طریق انتخاب طبیعی در حوزه ی فرهنگ_موارد فرهنگی از قبیل واژه ها، روش ها، رسوم و سبک ها_خواهیم نگریست و به جهت تقویت تخیلاتمان در پرداختن به این

[521] Natural Selection
[522] Peter Godfrey-Smith

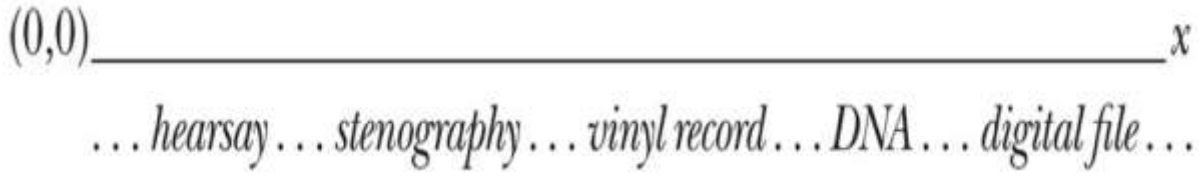
موضوع فریبنده، بنده مایلم تا ابزار فکری که به نظرم به شکل ویژه ای ما در این وادی اغواگر یاری خواهد رساند را معرفی نمایم: فضاهای داروینی[523] که مبتکر آن گادفری اسمیت در کتاب جمعیت های داروینی و انتخاب طبیعی[524] (۲۰۰۹) بوده است.

بیان این جمله که سه شرط فوق ذکر معرف جوهر(ذات)[525] نظریه انتخاب طبیعی داروین هستند اقدامی وسوسه انگیز است و ضمناً مثال های کلاسیک انتخاب طبیعی که در جهت تشریح عملی این نظریه مورد استفاده قرار گرفته اند، به شکل بسیار عالی با موضوع مطابقت دارند. این در حالی است که یکی از مهمترین تاثیرات فکری مهم داروین انکار مبحث جوهرباوری[526] [اصالت جوهری] توسط ایشان بوده است. جوهر باوری به عنوان یک آموزه باستانی در حوزه ی فلسفه مبتنی بر این دیدگاه است که برای هر چیزی، هر نوع طبیعی، جوهری وجود دارد. یعنی مجموعه ای از خصیصه های لازم و کافی برای آن نوع چیز بودن. داروین نشان داد که از منظر تاریخی، گونه های مختلف به واسطه ی زنجیره ای از گوناگونی های تدریجی دچار تغییرات شده اند و لذا هیچ قائده یا مرزبندی مشخصی برای دسته بندی ها وجود ندارد که مثلاً تعیین کنیم دایناسورها سمت چپ، و پرندگان در سمت راست قرار می گیرند. پس تکلیف مکتب داروینیسم چه می شود؟ آیا داروینیسم دارای جوهر است، و یا گرایش به گوناگونی هایی دارد که به شکل نامحسوسی با نظریات پاد داروینی ترکیب می گردند؟ تکلیف پدیده هایی که مطابق با اَبَرانگاره تکامل داروینی نیستند چه می شود؟ از این جنس پرسش ها بسیار است. گادفری اسمیت نحوه ی سازماندهی آنها به شکلی که تفاوت و شباهت ها به شکل روشنی متمایز گردند و مبین وجود خود باشند را به ما نشان داد.

بطور مثال، تمام چیزهایی که تکامل می یابند بایستی مواردی را _نسخه ای از چیزی_ از والدین خود به ارث ببرند، ولی در این فرآیند برخی رونوشت ها با کیفیت پایین انجام می شوند (با انبوهی از نقص و ناموزنی) و برخی دیگر با کیفیت بالا (رونوشتی تقریباً برابر با اصل). می توانیم طیف رونوشت کیفیت پایین تا رونوشت کیفیت بالا را بروی محور خطی و ساده ی 'ایکس' تصور کنیم:

---

523 Darwinian Spaces
524 *Darwinian Populations and Natural Selection*
525 *essence*
526 *essentialism*



[به ترتیب از چپ به راست به نسبت میزان دقت در امر رونوشت برداری: شایعه، تندنویسی، صفحه گرامافون، دی اِن اِی، فایل دیجیتال]

تکامل مبتنی بر رونوشت برداری با دقت بالا ولی نه بطور صد در صد است چرا که جهش ژنتیکی (خطا در زمان رونوشت برداری) منبع اصلی نوآوری می باشد. فن آوری دیجیتال در امر رونوشت برداری برای تمام مقاصد عَملی ایده آل است: اگر نسخه رونوشت سوم از یک فایل وُرد را مجدداً رونوشت برداری کنید، فایل شما حرف به حرف عیناً با فایل اصلی اولیه مطابقت خواهد داشت. چه خوب یا چه بد، جهش ژنتیکی به ندرت رخ می دهد و امری به وفور نیست. عمل رونوشت سازی دی اِن اِی تقریباً به شکل تمام و کمال است ولی بدون خطاهای نادر در آن (چیزی کمتر از یک مورد در یک میلیارد نوکلئوتید)، تکامل رو به توقف خواهد گذاشت.

در اینجا به مثال دیگری از گوناگونی اشاره می نماییم: تفاوت در میزان سازگاری (تطبیق) میان اعضای یک جمعیت بخصوص احتمالاً به "بخت و اقبال،" "استعداد" و یا ترکیبی از این دو وابسته است. در یک محیط انتخابگر که اکثر آنهایی که هنوز عمل بازتولید را انجام نمی دهند قبل از رسیدن به فرصت جفتگیری مورد اصابت آذرخش قرار می گیرند، تکامل نمی تواند بروی نقطه ی قوتی مثل تفاوت ها و تمایزات تکیه کند. ما می توانیم ترکیب متغیری از اقبال و استعداد را بروی محور دیگری پیاده سازی نماییم و متذکر شویم که همانطور که نسخه برداری از "نویز" (رونوشت سازی کیفیت پایین) سدی در برابر راه تحقیق و توسعه تکاملی است، "نویزِ" محیطی (آذرخش و یا سایر حوادثی که نامزدان قابل را از گردونه مسابقات حذف می نماید) نیز اینچنین خصوصیتی دارد. در همین حین می توانیم بُعد دیگری را نیز به نمودار اضافه کنیم و مکعبی متشکل از محور 'ایکس،' 'وای' و 'زِد'[527] ترسیم کنیم تا به کمک آن بتوانیم پدیده های مختلف را شناسایی نماییم. (متاسفانه

[527] x, y, z

اکثر ما قادر به تصور صحیح چهار بُعد یا بیش از آن نیستیم، بنابراین بایستی به سه مورد بسنده کنیم و در زمان واحد تنها سه متغیر را در نظر بگیریم. بر همین اساس بایستی برای رسیدن به مقصودمان متغیرهایی که لازم هستند به نمودار وارد و برخی دیگر را خارج نماییم.)

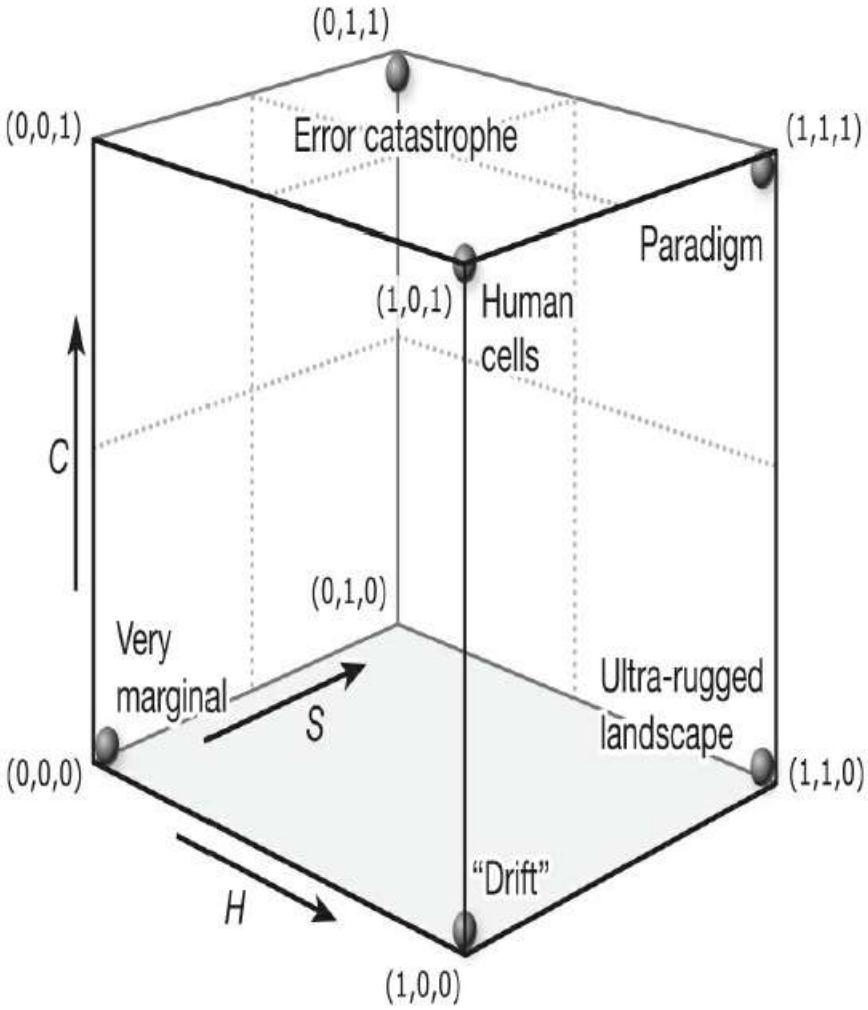
با استفاده از این نمایه های سه بُعدی می توانیم مواردی مثل پدیده های 'تمام داروینی،' 'نیمه داروینی،' 'نخست داروینی' و حتی (فراتر از مرزبندهای فازی/گُنگ) پدیده های غیر داروینی را نمایش دهیم. اینکه بتوانیم در یک نگاه شباهت و تفاوت های متغیرها را مشاهده کنیم کمک شایانی در جهت تفکر در خصوص تکامل بحساب می آید. به جای تلاش در جهت ترسیم مرزبندی های معین میان پدیده های شبه داروینی و آن دسته از مواردی که به وضوح ویژگی های "جوهری" انتخاب طبیعی را نشان می دهند، طیف هایی را ابداع می کنیم تا بتوانیم هر آنچه که به نحوی از انحاء داروینی است را بروی آنها نمایش دهیم. سپس می توانیم از طریق جستجو در تعاملات و برهمکنش های موجود که توضیحی بر چگونگی و چرایی پدیده ها هستند دریابیم که آیا نظریه ی داروین قابل تعمیم به پدیده های میانی و واسط هست یا خیر. گادفری اسمیت به ما یادآور شده است که "فرآیند های تکاملی خود نیز محصولات تکاملی هستند" و به همین خاطر است که ظهور و دگرگونی آنها بصورت تدریجی رخ می دهد. بطور خلاصه، فضاهای داروینی ابزار ارزشمندی را در اختیار ما قرار داده تا از طریق آن بتوانیم رویکرد "داروینیسم درباره داروینیسم"[528] (اصطلاح بی نظیر آدِلسون[529]) را نه تنها حفظ بلکه بسط و گسترش دهیم.

در تمامی این نمودارها، ابعاد دارای بازه ی ارزشی ما بین صفر (کاملاً غیر داروینی) و یک (حداکثر حالت داروینی) خواهند بود. بنابراین، نمایه ی "بالاترین سطح حالت داروینی" در منتها الیه گوشه ی بالا سمت راست واقع می گردد (با ارزش حداکثری ۱، ۱، ۱)، در حالیکه تمامی پدیده های فاقد خصیصه های داروینی واقع در گوش سمت چپ پایین با ارزش سه صفر (۰، ۰، ۰) نمایش داده می شوند. ما می توانیم سه متغیر دلخواه خود را انتخاب و آنها را بروی سه محور 'ایکس،' 'وای' و 'زِد' پیاده نماییم. در تصویر ۷٫۱ به شرح ذیل میزان دقیق بودن وراثت (حرف اِچ) بروی محور 'ایکس' از چپ به راست کشیده شده است. اگر میزان دقت در جهت حفظ و حراست از سیگنال در تقابل با

[528] Darwinism about Darwinism
[529] Adelson

نویز خیلی پایین باشد، تکامل اصلا نمی تواند اتفاق بیفتد؛ ممکن است جهش های مفیدی رخ دهد ولی این جهش ها خیلی زود و پیش از آنکه انتخاب طبیعی آنها را به نسل های موفقی بدل کند در برابر نویزها قافیه را می بازند. در چنین شرایطی حتی اگر فرض کنیم که دو متغیر دیگر از ارزش داروینی بالایی برخوردار باشند (نزدیک به ۱) با این وجود آنچه رخ خواهد داد "فجایع اشتباه آمیز" خواهد بود که در نزدیکی دیواره ی سمت چپ آن را نمایش داده ایم (تصویر ۱٫۷). (البته همانطور که تاکید کردیم، اگر دقت در امر رونوشت برداری صد در صد باشد، به دلیل فقدان گوناگونی و تغییر، تکامل متوقف می گردد، بنابراین نمونه های مورد بحث بایستی به دیواره سمت راست بسیار نزدیک باشند ولی در عین حال نباید بروی آن مماس شوند.) محوری عمودیِ 'وای' نشان دهنده ی استمرار و یا "جریان پیوسته ی دور نمای سازگاری و تطبیق" می باشد. انتخاب طبیعی یک فرآیند تدریجی و متکی بر قدم های کوتاه و غیرهدفمند است و لذا اگر محیط انتخابی شرایط مهیایی را برای یک شیب تدریجی و پیوسته فراهم بیاورد (صرفنظر از سمت و سوی آن)، در آن صورت، زنجیره ای از قدم های ریزِ کوته بینانه (ساعت ساز نابینا) می تواند منجر به رسیدن به" فراز تپه" و در نهایت قله گردد. زنجیره ی مزبور در دورنمای سازگاری که شکل تدریجی خاص و منحصری بفردی داشته باشد، به تنها نقطه اوج یا همان نقطه بهینه فراگیر خواهد رسید و یا به جای آن، اگر دورنمای مندرج متشکل از چند نقطه ی اوج باشد، در آن صورت زنجیره ی مد نظر ما به بهترین نقطه ی بهینه مختص خود دست پیدا خواهد نمود. وقتی دورنما به جای یک جریان آهسته و پیوسته، دچار "فراز و نشیب های شدید و منقطع" باشد، قدم های کوتاهی که به آن اشاره شد در تطابق با مسیر پیشرفت و یا حتی حفظ سازگاری فعلی پدیده ی مد نظر نمی باشند و بنابراین تکامل امری تقریباً نزدیک به غیرممکن خواهد بود.

تصویر ۱/۷: فضای داروینی



H: Fidelity of heredity
S: Dependence of realized fitness diferences on intrinsic properties
C: Continuity (smoothness of fitness landscape)

گادفری اسمیت جهت محور 'زِد'[530] در تصویر بالا، متغیر اِس (نپرسید چرا حرف "اِس"[531]) را اِعمال نموده است.این محور نمایانگر میزان وابستگی به "ویژگی های ذاتی"[532] و در برگیرنده ی بُعد اقبال در تقابل با استعداد می باشد. در یک مسابقه ی تنیس، ورزشکارانی که دارای قابلیت و قدرت بالاتر هستند، موفقیت بهتری خواهند داشت؛ ولی در یک مسابقه ی شیر یا خط، ویژگی های ذاتی شرکت کنندگان نقشی در نتیجه کار ندارد و این بخت و اقبال است که تعیین کننده است. اگر مسابقه شیر یا خط برای مرتبه دوم برگزار شود، میزان بخت برنده ی دور اول برای موفقت هم اندازه سایر شرکت کنندگان خواهد بود. بطور مثال، طی یک "جریان شناور غیرهدفمند"[533] ژنتیکی در یک نمونه ی جمعیتی (خصوصاً در واحد های جمعیتی کم تعداد که در آنها "خطای نمونه "[534] وسیع جلوه می کنند) ویژگی یا مزیت رقابتی "بَرنده"[535] [تعیین کننده] ، 'بهتر یا برتر' از سایر گزینه ها نیست؛ تنها چیزی که رخ داده، تجمع بخت و اقبال در یک جهت بخصوص بوده است بطوریکه موجب گردیده تا یک ویژگی خاص در آن نمونه ی جمعیتی تبدیل به یک امر متداول گردد. بطور مثال، در یک واحد جمعیتی محدود از خرگوش ها، تنها تعداد انگشت شماری دارای رنگ خاکستری هستند. بر حسب اتفاق تعدادی از آنها در تصادف جاده ای کشته می شوند، یکی دیگر غرق می شود، و آخرین خرگوشی که دارای ژن رنگ خاکستری بوده در مسیر خود برای جفت یابی از بالای یک صخره سقوط می کند. لذا به این صورت ژن مد نظر ما بدون علت خاصی از مجموعه ژن های مرتبط با آن جامعه ی آماری خاص حذف می گردد.

یکی از خصوصیات این فضاهای داروینی آن است که به ما کمک می کند تا پدیده ی "پاد داروینی"[536] را مشاهده نماییم. "پاد داروینی شدن" اشاره به روندی دارد که در آن تباری که طی نسل های متمادی تحت شرایط محیطیِ داروینی تکامل پیدا کرده است قدم به محیط جدیدی می گذارد که طی آن دیگر فرآیند داروینی تاثیر چندانی بروی آینده آن نخواهد داشت. سلول های انسانی که در تصویر بالا درج گردیده است مثال مناسبی از این مطلب می باشد. این سلول ها

---

[530] *z*
[531] S
[532] intrinsic properties
[533] drift
[534] sampling error
[535] winning
[536] de-Darwinizing

نوادگان مستقیم ولی بسیار دور یوکاریوت های تک سلولی (”میکروب ها“ یا ”تک یاخته های آغازی“) هستند که مسیر حیات و حفاظت مستقل را برای خود برگزیدند. این اجدادِ قدیمی، تکامل گران داروینی بوده اند که در هر سه متغیر مندرج در نمودار در حالتی نزدیک به ۱، ۱، ۱، با تمام قدرت رو به جلو در حرکت بوده اند. سلول هایی که در حال حاضر تشکیل دهنده ی بدن شما هستند، نوادگان مستقیمِ (”سلول های دختر“) سلول هایی هستند که خودشان نواده ی سلول های قدیمی تری بوده اند. این مسیر به قدری به عقب باز می گردد که به سلول تخم در زمان لقاح اسپرم و تخمک مرتبط با شما باز گردیم. در طول روند رشد در درون رحم مادر و همچنین در دوران نوزادی فرآیند تکثیر سلولی عظیمی اتفاق می افتد، خیلی بیش از آنی که برای تشکیل ساختار اندام بدن شما مورد نیاز باشد. طی یک فرآیند انتخابی بیرحمانه، سلول های مازاد جداسازی می گردند و این تنها سلول های برنده هستند که باقی می مانند و وظایف مختلف به آنها محول می گردد. این در حالی است که سلول های بازنده بازیافت می گردند تا تامین کننده مواد خام برای ”نسل“ بعدی باشند. بخصوص این نکته در رابطه با مغز، گویا و روشن می باشد چرا که به بسیاری از نورون های نوپا این فرصت داده می شود تا به طرز مفیدی خود را در جریان ارتباطی با بقیه قرار دهند (بطور مثال، به عنوان قسمتی از مسیر نشات گرفته از شبکیه چشم به سمت نقطه ی مرتبطی واقع در کورتِکس بینایی). چیزی شبیه به یک مسابقه است که در آن بسیاری از نورون ها در تلاش هستند تا با طی یک مسیر مولکولی جزء به جزء از نقطه الف به سمت نقطه ب رشد داشته باشند. آنهایی که اول می رسند برنده می شوند و بقا پیدا می کنند، در حالیکه بقیه به مواد مغذی موج بعدی تبدیل می گردند.

بَرندگان چگونه از نحوه ی رشدِ نقطه الف به نقطه به ”آگاه“ هستند؟ خیر، آگاه نیستند؛ فقط بخت و اقبال در این امر دخیل است (مثل بردن بازی شیر یا خط). بسیاری از نورون ها قدم در راه رشد می گذارند ولی تعداد اعظم آنها در این تلاش شکست می خورند؛ آنهایی که ارتباطات صحیح را برقرار می کنند نجات می یابند. سلول هایی که بقا پیدا می کنند ممکن است ”به لحاظ ذاتی“ شبیه رقبای خود باشند (نه قویتر و نه سریعتر)؛نورون های موفق به شکل اتفاقی در زمان صحیح در جای صحیح قرار گرفته اند. بنابراین، فرآیند رشد مغز که سلول های نوپا طی آن به یکدیگر مرتبط می گردند، نسخه پاد داروینی فرآیند تکاملی یوکاریوت ها (تجمع نیروها در جهت ایجاد موجودات چند

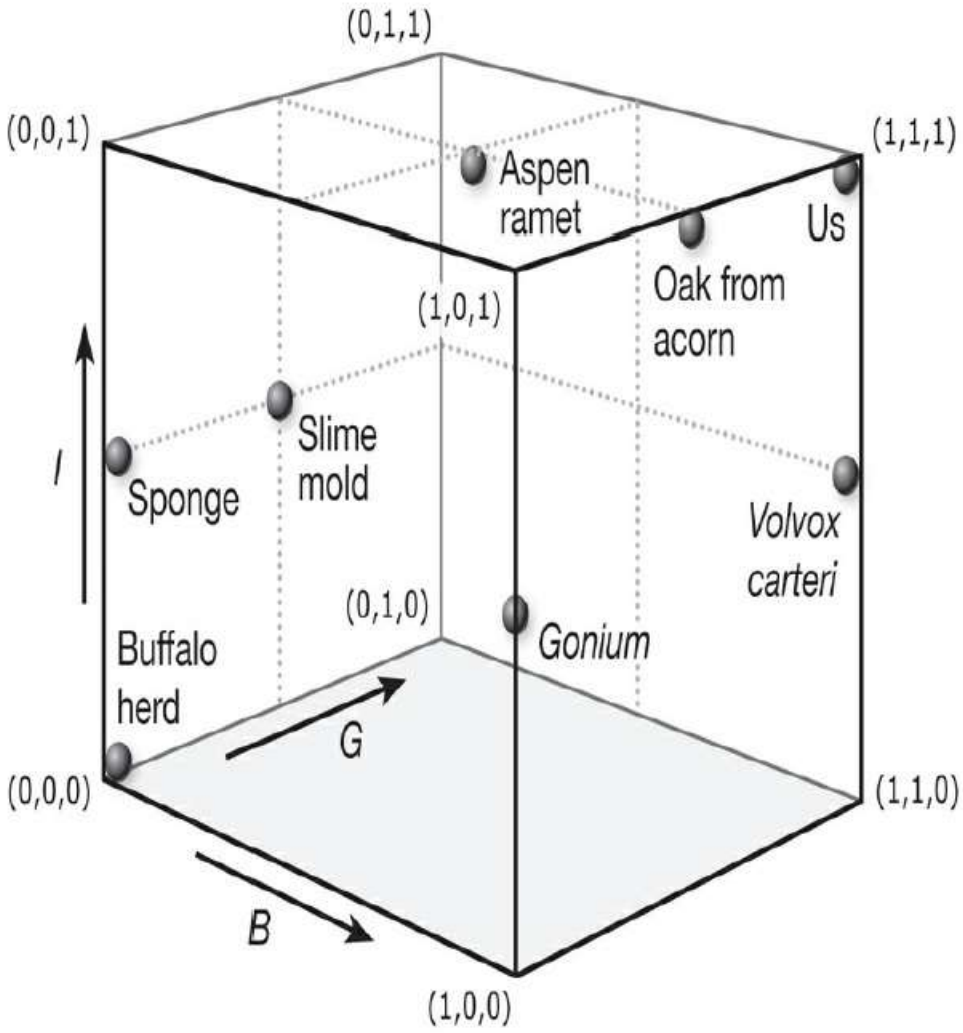
سلولی) می باشد. توجه داشته باشید که جریان شناور ژنتیکی که طی آن یک ویژگی به واسطه ی اقبال محض به یک امر ثابت بدل می گردد (مثل سلول های انسان)، به عنوان یک مثال در بخش پایین شیب نمودار نمایش داده شده است؛ اگر بخواهیم به کلام فروشندگان املاک صحبت کنیم، سلول های انسانی فقط به خاطر "موقعیت قرار گیری،" "موقعیت" و فقط و فقط "موقعیت" هستند که مورد انتخاب واقع می شوند. ولی به هر صورت، این مطلب بدان معناست که برندگان جریان شناور ژنتیکی فقط و فقط خوش اقبال هستند و بَس. جریان شناور ژنتیکی به هم اندازه ی تکامل قدمت دارد، بنابراین این امری نیست که آنرا فرآیند پاد داروینی تلقی نماییم.

تصویر ۷٫۲ (تصویر ذیل) نمودار سه بُعدی دیگری از فضاهای داروینی گادفری اسمیت را نشان می دهد. این مرتبه محور 'ایکس' نماینگر یک تنگنا یا مسیر بسیار باریک است[537] (حرف 'بی' در زبان انگلیسی): آیا بازتولید از طریق یک مسیر بسیار باریک، راهی به جلو پیدا می کند؟ مثلاً در حالت بسیار شدید آن، فقط از طریق یک تک سلول؟ تنها یک تک سلول اسپرم و یک تک سلول تخمک از میان چندین تریلیون سلول تشکیل دهنده ی پدر و مادر شما در زمان لقاح سلول تخم، با یکدیگر ترکیب شدند تا نسل شما را پایه ریزی کنند. در نقطه مقابل این مطلب، می توان یک گله بوفالو را از طریق یک تقسیم ساده به دو گله (و شاید بعد از آن به چهار گله) تبدیل نمود، یا شاید هم یک جفت بوفالو از بقیه جداسازی شوند و خودشان پایه گذار یک گله ی جدید و به لحاظ ژنتیکی کم تنوع گردند. هر تکه ای از یک اسفنج دریایی نیز می تواند به یک نواده ی اسفنج تبدیل گردد، البته بایستی در نظر داشت که در قیاس با گله ی بوفالو، اسفنج موجودی یکپارچه تر و انفرادی تر است. درخت بلوط تا حد بالایی شکل یکپارچه و متحد بخود دارد و ضمناً دارای مسیر سختی در جهت تولید مثل می باشد (یعنی از طریق میوه درخت بلوط/مازو). با این وجود درخت بلوط نیز همانند باقی گیاهان عموماً قابل "قلمه زدن" و گسترش در قالب یک تک شاخه کوچک نیز می باشد. البته تا به امروز هنوز راهی برای برای شبیه سازی انسان [قلمه زنی] از روی بُرشی از گوش و یا شصت پا وجود ندارد. بروی نمودار، انسان در هر سه بُعد خود در سطح بالایی قرار گرفته است. بیشه های مملو از صنوبر لرزان[538] نیز جالب هستند چون از طریق ریشه هایشان در زیر زمین به یکدیگر

[537] B for bottleneck
[538] aspen

متصلند بنابراین به لحاظ ژنتیکی این نوع صنوبرها شکل فردیت بخود ندارند بلکه بیشتر چیزی شبیه دوقلوهای عظیم همسان هستند، یعنی نوعی "گیاهِ تک" که کل یک سطح مرتفع را پوشانده است.

تصویر ۷٫۲: فضای داروینی با ابعاد دیگر



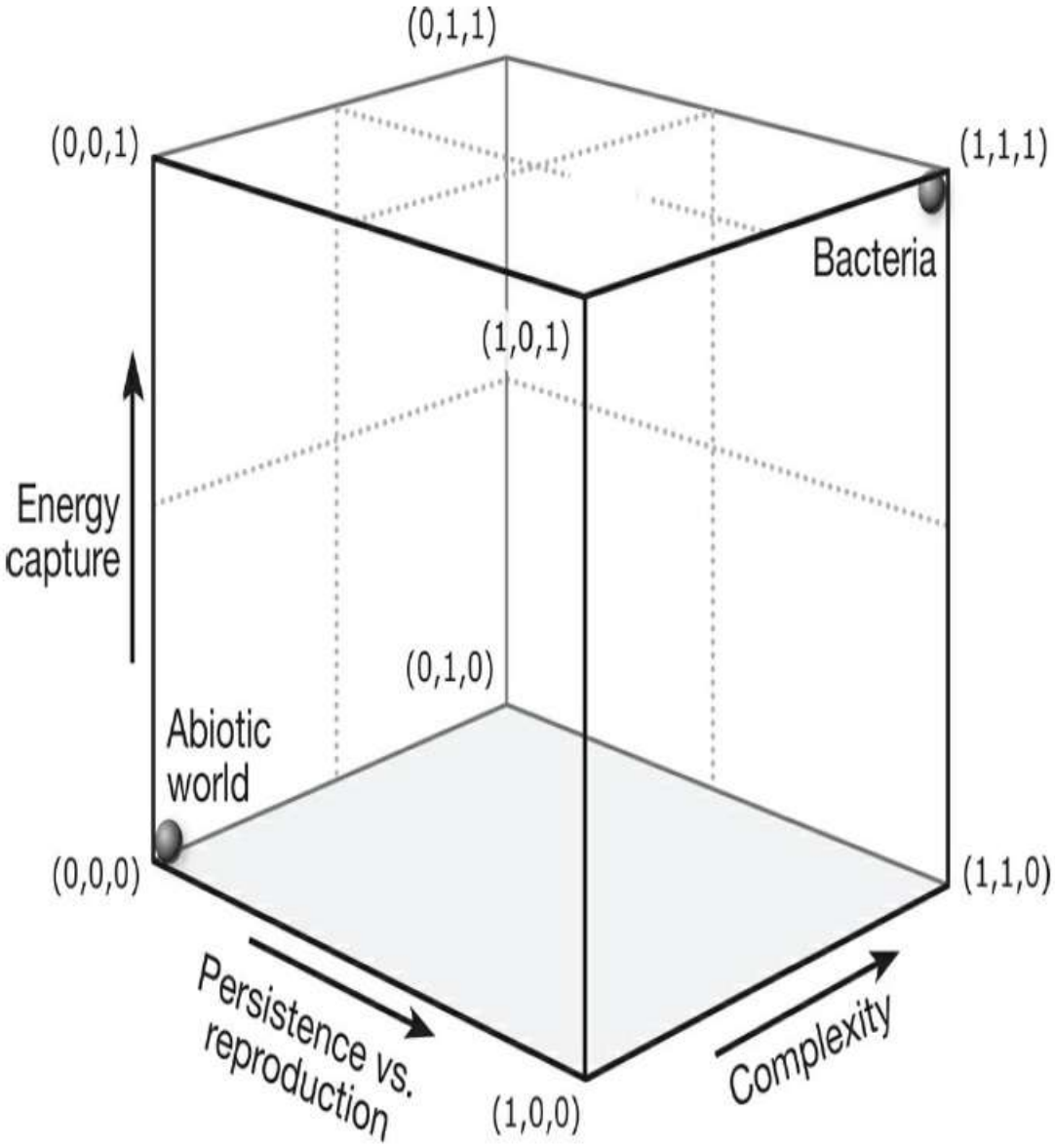
B: Bottleneck
G: Reproductive specialization (germ/soma)
I: Overall integration

تصویر ۷٫۳ (تصویر ذیل) تعمیم فضاهای داروینی به خاستگاه حیات بر طبق توضیحات ارائه شده در سه بخش ابتدایی این کتاب می باشد. فرآیند هایی که ما را از حالت پیش داروینی به حالت داروینی اولیه و سپس حالت تمام داروینی سوق می دهند.

وقتی به منتها الیه بالا سمت راست می رسیم، بازتولید تمام عیاری که توام با بکارگیری انرژی و انبوهی از پیچیدگی است را پیش چشم روی خود می بینیم. پرسش بی پاسخ این است که چه مسیری موجب شده تا به آنجا برسیم. آنچه می توانیم انجام دهیم ترسیم مسیر اجزاء (غشاء، سوخت و ساز، سازوکارهای رونوشت سازی و غیره) و بررسی تقدم و تاخر آنها به عنوان تجهیزات مضاعف و پالایش شده است. ابعاد دیگری نیز قابل پیاده سازی می باشند؛ مثلاً دو بُعد مهم می توانند اندازه[539] و میزان کارآمدی[540] باشند. همانطور که در بخش ۲ قید گردید، شاید اولین چیزها/مجموعه هایی که به نوعی بازتولید شده باشند همان سازوکارهای نسبتاً عظیم روب گُلدبِرگ[541] بوده اند. سازوکارهای مزبور به قدری به ثبات رسیده بوده اند که انتخاب طبیعی بتواند اقدام به هرس و تبدیل آنها به باکتری های فشرده و به شدت کارآمد نماید. افزودن بر جمعیت حاضر در فضای داروینی در چنین مقطعی [دوره 'پیش داروینی' و یا دوره 'نخست داروینی'] بسیار زود است و حتی اینکه بنده باکتری را در منتهاالیه بالا سمت راست قرار داده ام ممکن است عملی گمراه کننده بشمار بیاید چون شاید معلوم شود که آرکئون ها (یا چیز دیگری) نخستین بازتولیدگران داروینی بوده اند.

[539] size
[540] efficiency
[541] Rube-Goldberg

تصویر ۷٫۳: فضای داروینی در رابطه با خاستگاه حیات



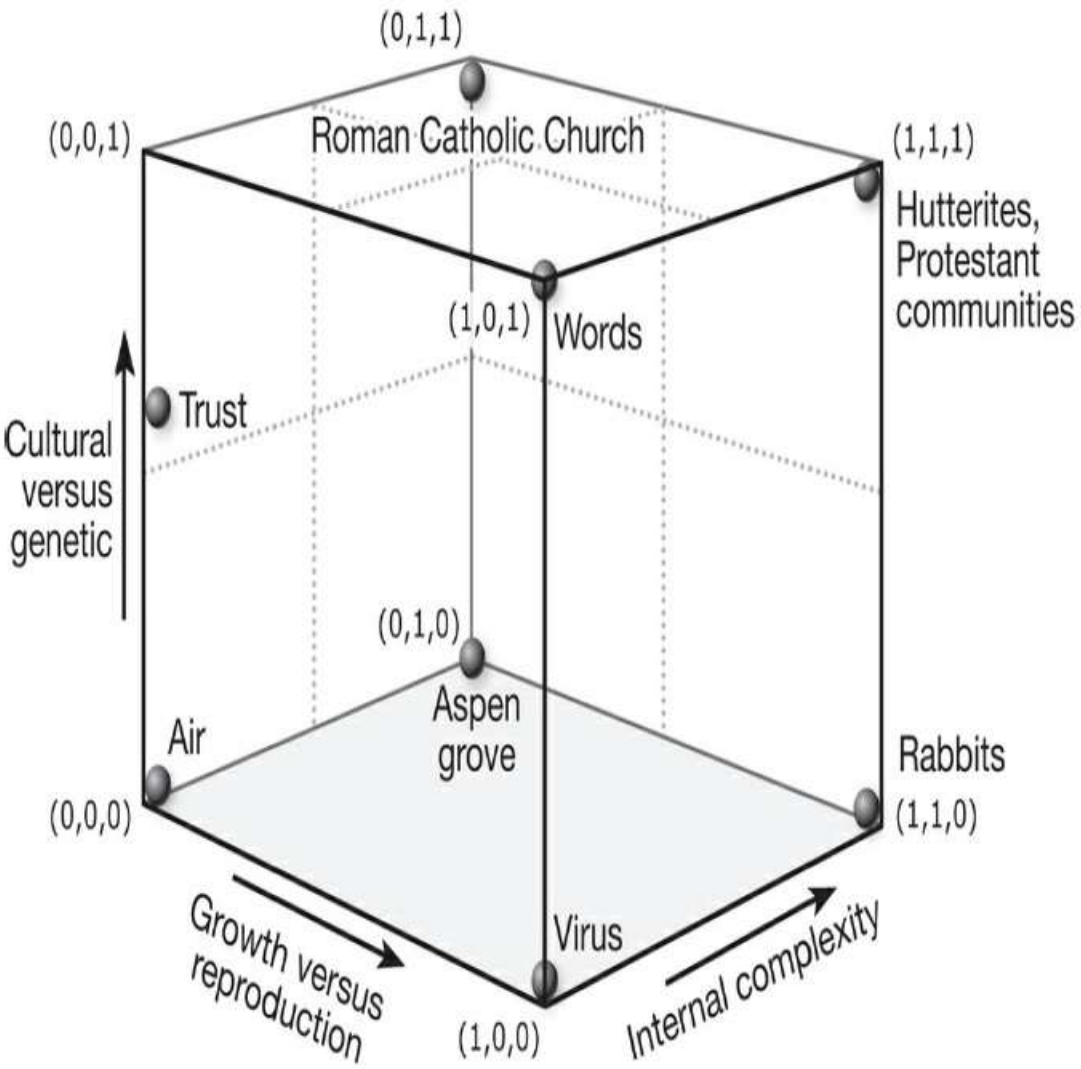
تکامل فرهنگ: وارونه سازی یک فضای داروینی

اکنون تعمیم فضاهای داروینی در رابطه با پدیده های مرتبط با تکامل فرهنگ را مورد ملاحظه قرار خواهیم داد ولی در عین حال جزئیات توضیحی و توجیهی مربوطه را به آینده موکول می نماییم.

بر طبق تصویر ۷/۴ (تصویر ذیل)، بنده مبحث رشد در تقابل با بازتولید را به محور 'ایکس' اختصاص داده ام. صنوبر لرزان (معمولاً) به جای "فرزند آوری" "بدنه ی" خود را توسعه و گسترش می دهد. به نوعی آنچه که این گیاه انجام می دهد هم رشد است و هم بازتولید. قارچ نیز مثال دیگری از این طیف می باشد ولی بنده جانوری را نمی شناسم که به جای راه و روش معمول بازتولید، از روش صنوبر لرزان پیروی کند. جهت محور 'زِد' بنده پیچیدگی درونی را لحاظ می نمایم و جهت محور 'وای' تکامل فرهنگی در تقابل با تکامل ژنتیکی را در نظر می گیرم. (آیا پدیده های بینابینی نیز وجود دارند؟ بله، در ادامه مشاهده خواهیم نمود.) گیاهان قارچی خزه ای مانند صنوبر لرزان با ترکیب تفاضلی از بازتولید و رشد به جای اینکه نوادگان مستقلی ایجاد کنند به یک مجموعه ی واحد بزرگ و بزرگتر تبدیل می شوند. در حوزه فرهنگ، کلیسای کاتولیک (تا همین اواخر) در حال رشد بوده ولی به ندرت این روزها تولید مثل جدیدی را انجام می دهد (البته در قرن شانزدهم بازتولید های خیره کننده ای از خود بجای گذاشت). برخلاف فرقه ی کاتولیک، فرقه ی هاترایت های آناباپتیست[542] به شکلی طراحی شده اند که هرگاه جمعیتشان رو به فزونی گذاشت، مجموعه پیروان بازتولید شده ی خود را به مکان های دیگر گسیل بدارند (جهت جزئیات تکاملی این مطلب به ویلسون و سابِر ۱۹۹۵[543] رجوع نمایید). ادیان (یا تشکلات دینی) مجموعه های بزرگ و پیچیده ی اجتماعی هستند. واژگان شبیه به ویروس ها هستند، ساده تَرند، غیرزنده اند و برای بازتولید نیازمند میزبان می باشند.(دچار این اشتباه متداول نشوید که تمام ویروس ها مضر هستند؛ در مقابل هر ویروس زیانبار، میلیون ها ویروس در بدن ما وجود دارند که به ظاهر بی آزارند، و برخی از آنها مفید و یا شاید حتی ضروری باشند.)

[542] Hutterites
[543] Wilson and Sober 1995

تصویر ۷/۴: فضای داروینی در رابطه با ادیان



اعتماد (بطور عمده) یک پدیده ی فرهنگی است و شکی نیست که به نحوی از انحاء ژن های ما آنرا تقویت می کند. ضمناً، مشابه با هوایی که آنرا نفس می کشیم خیلی برایمان جنبه ی چیزگونه [مادی] ندارد مگر آنکه با کمبود آن مواجه شویم. اعتماد (بطور عمده) یک محصول فرهنگی بشمار می آید، همانطور که هوایی که نفس می کشیم محصول تکامل ژنتیکی در طی میلیاردها سال است. آغاز حیات در ابتدای امر به شکل غیرهوازی[544] بوده است (نیازی به اکسیژن نبوده است) و جو نیز عاری از اکسیژن، ولی به مجرد اینکه فتوسنتز شکل گرفت، جانداران شروع به پمپاژ اکسیژن (در قالب مولکول های دی اکسید کربن[545] و اکسیژن[546]) به درون جو نمودند. این فرآیند چندین میلیارد سال بطول انجامید و طی آن بخشی از مولکول های دو اتمی اکسیژن به مولکول های سه اتمی اکسیژن[547] یا همان اُزون تبدیل گشتند، لایه ای که بدون آن تشعشعات مرگبار به سطح زمین می رسد و حیاتی که ما می شناسیم را غیرممکن می سازد. میزان اکسیژن در ۶۰۰ میلیون سال پیش ٪۱۰ سطح فعلی آن بوده است، بنابراین با وجود اینکه روند تغییرات به طرز نامحسوسی کُند بوده، ولی در عین حال میزان سطح اکسیژن افزایش یافته در طول زمان مقدار بسیار متنابهی جلوه می کند. می توانیم جو زمین را یک ویژگی ثابت محیطی فرض کنیم که طی آن تکامل رخ می دهد، ولی در عین حال همین ویژگی ثابت نیز بخودی خود محصول یک تکامل پیشین بروی این سیاره است و لذا در حال تکامل می باشد. این پدیده ها_شاید بتوانیم آنها را "جو" زیستی و فرهنگی بنامیم که تکامل در دل آنها روی می دهد_بخودی خود عمل بازتولید را انجام نمی دهند بلکه به شکل غیرداروینی[548] در طول زمان دچار کاهش و افزایش مقطعی و تکامل می گردند. تصویر ذیل (تصویر شماره ۷/۵)، نمایی از همین مطلب را ارائه می دهد.

در این نمودار، بنده قطب های نمودارهای داروینی قبل را وارونه نموده ام؛ پدیدهای مبتنی بر ساختار داروینی در گوشه ی سه صفر واقع شده اند، در حالیکه پدیده های مبتنی بر ساختارهای غیرداروینی (یعنی نمونه های طراحی هوشمند _منظور طراحی هوشمند از جنس خداگونه و دین

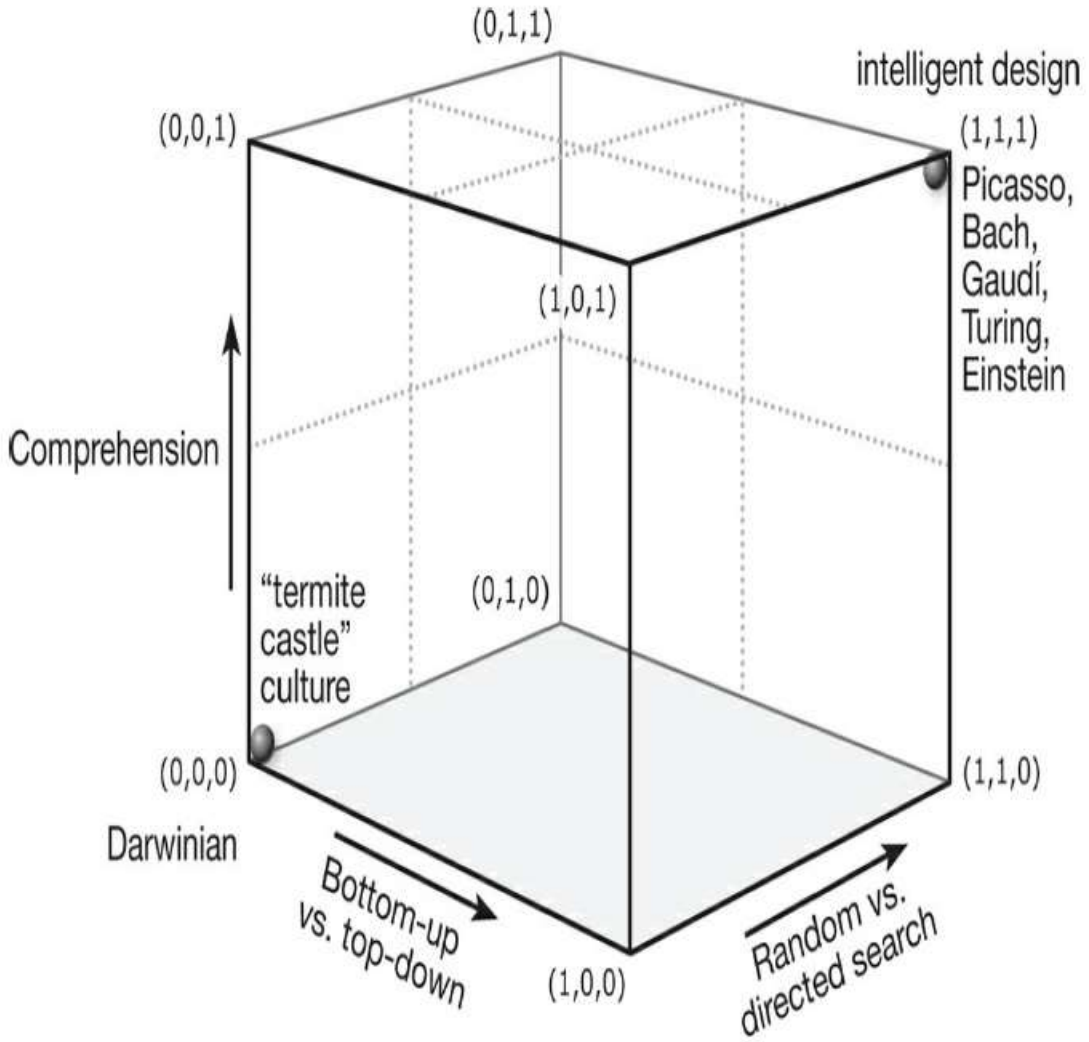
---

[544] *anaerobic*
[545] CO2
[546] O2
[547] O3
[548] non-Darwinian

مدارانه نیست، و این طراحی هوشمند[549] هیچ ربطی به آن طراحی هوشمند[550] ندارد) در قسمت بالا سمت راست قرار گرفته اند.

[549] intelligent design
[550] Intelligent Design

تصویر ۷/۵: فضای داروینی وارونه - پدیده های داروینی در جایگاه ۰،۰،۰ و طراحی هوشمند در جایگاه ۱،۱،۱



ادعایی که بنده حامی آن هستم این است که فرهنگ بشری راه خود را به عنوان یک پدیده ی عمیقاً داروینی آغاز نمود. طی این فرآیند، قابلیت های عاری از ادراک، ساختارهای متنوع و ارزشمندی را ایجاد نمودند (چیزی تقریباً شبیه به قلعه هایی که موریانه ها می سازند)، ساختارهایی که پس از طی زمان دچار فرآیند پاد داروینی گردیدند. به عبارت دیگر، قابلیت ها بیش از هر زمان دیگر ادراک گر شدند و به توانمندی سازماندهی از بالا به پایین رسیدند، و ضمناً بیش از هر زمان دیگری در حوزه کنکاش فضای طراحی کارآمدتر گردیدند. بطور خلاصه، طی تکامل تدریجی فرهنگ بشری، تغذیه فرهنگ از دل ثمرات فرهنگ انجام پذیرفته است و به این صورت زمینه ای ایجاد گردیده تا فرهنگ بشری بتواند به واسطه ی بهره گیری قدرتمندانه از اطلاعات، قدرت طراحی خود را افزایش دهد.

در منتهاالیه سمت راست بالا، یعنی در حالت حداکثری طراحی هوشمند، شکل آرمانی را مشاهده می کنیم که به واقع هرگز دست یافتنی نیست: نبوغ خداگونه، یا همان طراح هوشمند ازلی که نعمات خود را به ما، موجودات میرا از بالا به پایین ارزانی می دارد. تمامی پدیدهای حقیقی فرهنگی (شامل ادراک ناکامل، کاوش ناکامل و بسیاری امور متوسط دیگر) حد واسط را اشغال نموده اند.

پیکاسو[551] را در راس قرار دادم نه به خاطر اینکه فکر می کردم او باهوش تر از سایر نوابغ بوده است، بلکه به خاطر اینکه او زمانی این جمله را به زبان آورد، "من به دنبال چیزی نمی گردم. من می یابم."[552] این جمله ای به غایت متکبرانه در رابطه با نبوغ است و در خود چنین پیامی را به ذهن متبادر می کند: "من مجبور نیستم تقلا کنم و مداوم در پی آزمون و خطا باشم! برای بالا رفتن از بلندی و رسیدن به قله ی طراحی، با مشقت قدم برنمی دارم. هر بار فقط جهشی برق آسا به روی قله ی اورست خواهم داشت! من همه چیز را درک می کنم؛ حتی ادراک خود را نیز درک می کنم!" چرندی بیش نیست ولی چرندی پر از انگیزه. در رابطه با شخص پیکاسو، این سخن به مثابه دروغی بی شرمانه است. او اغلب در رابطه با یک موضوع واحد، تعداد متنوعی طرح می کشید و به کندی در فضای طراحی پیش می رفت تا در نهایت به چیزی می رسید که به زعم او نقطه ی پایانی در سفر کاوشگرانه اَش بحساب می آمد. (او واقعاً هنرمند خیلی بزرگی بود ولی بخشی از نبوغ وی به همان

[551] Picasso
[552] *Je ne cherche pas. Je trouve.*

طرح های آزمایشی ربط دارد که او به جای دور انداختنشان، آنها را امضا می نمود_به نوعی می فروخت.)

در رابطه با مقوله ی تکاملِ 'تکامل فرهنگ' و نقش آن در خلق ذهن ما مطالب بیشتری وجود دارد، ولی در ابتدا نگاه دقیق تری به چگونگی آغاز آن می اندازیم. همانند مقوله ی خاستگاه حیات، مساله ای لاینحل و دشوار بر سر راه وجود دارد. ذهن ما از برخی لحاظ به همان اندازه ای از سایر اذهان متفاوت است که جانداران از غیرجانداران متفاوت هستند، و لذا یافتن حتی یک خط سیر قابل دفاع از جد مشترک ما و شامپانزه ها عملی چالش برانگیز است. البته کمبودی در خصوص فرضیه های مرتبط با این موضوع وجود ندارد و در ادامه بهترین آنها را (به زعم بنده) مد نظر قرار خواهیم داد. کدامیک از این موارد زودتر از بقیه رخ داده است: زبان، همکاری، ابزار سازی، برافروختن آتش، پرتاب سنگ، جستجو در میان اغذیه ی طبیعی، داد و ستد و یا...؟ اگر اثبات شود که تمام این مسائل به جای برخورداری از یک "پاسخ واحد و دقیق،" متشکل از مجموعه فرآیند های تکاملی با بسیاری متغیرهای برهمکنشگر است نبایستی تعجب کنیم. این واقعیت همچنان پابرجاست که تا به اینجای کار ما تنها گونه ای هستیم که انباشت فرهنگ (یا به تعبیری، یک بمب رونوشت محور) را به شکل وسیعی گسترش داده و لذا هر گونه تبیین حدودی از اینکه چرا (چگونه و به چه منظور) ما انسان ها برخوردار از فرهنگ هستیم، باید چرایی این مطلب را که چرا 'فقط و فقط' ما دارای فرهنگ هستیم را نیز مشخص نماید. بدیهی است که فرهنگ برای ما نقش یک 'ترفند مفید'[553] را ایفا نموده ولی در عین حال مواردی مثل 'بینایی' و 'پرواز' نیز ترفند های مفیدی بشمار می آیند که هر کدام چندین مرتبه در گونه های مختلف تکامل پیدا کرده اند. پس در تبار گونه های دیگری که ترفند مفید و یکسانی در آنها توسعه یافته است چه موانعی بر سر راه تکامل قرار گرفته بوده است؟

[553] Good Trick

بخش ۸

مغزهایی از جنس مغز

کامپیوترهای بالا به پایین و مغزهای پایین به بالا

باکتری از تجهیزاتی برخوردار است که او را قادر می سازد تا کمی و کاستی مواردی که برایش دارای اهمیت می باشد را حس کند و بتواند میان چند مورد متفاوت و حیاتی تمایز قائل شود. با تکیه بر این موارد باکتری می تواند در چارچوب زیستی آشنای خود، رفاه ایجاد نماید و با کسب مواد لازم و انرژی به زندگی خود ادامه دهد و امر بازتولید را انجام دهد. گیاهان و سایر ارگانیسم های غیرجنبنده، سلول های خود را طوری سازماندهی می کنند که گویی آنها به ارتش های بزرگی متشکل از بردگان با دستور وظایف خاص بدل گشته اند. این فرآیند به شکلی است که در ازای تغذیه و محافظت سلولی، سلول ها نیز وظایفی همچون نظارت، تسهیل، رشد، مراقبت و غیره را برعهده می گیرند. با تکیه بر این روش، دیگر به سرمایه گذاری در جهت ایجاد سامانه های حسگر دوربُرد که به ارگانیسم اجازه بدهند تا بدون برخورد با موانع اشتباه، به یک جنبنده بدل شود نیاز نخواهد بود. کنترل سریع قابلیت کلیدی ارگانیسم های جنبنده محسوب می گردد، بنابراین نظام های عصبی مرکزی، امری اجباری برای این دسته ارگانیسم ها تلقی می گردد.(توجه داشته باشید با وجود اینکه گیاهان دارای نظام های مبسوط انتقال اطلاعات می باشند و نظام های مذکور واکنش های گیاهان به انواع کنش های بیرونی را کنترل می کنند، ولی با این حال، این نوع نظام ها از جنس نظام های پراکنده و غیرمرکزی هستند.) مغز ستاد کنترل تعامل سریع و متناسب با تهدیدها و فرصت های_ظرفیت های محیطی_حیات موجود جنبنده است.

همانطور که قبلاً متذکر شدیم، مغزها طوری به وسیله ی انتخاب طبیعی مجهز شده اند و یا زمینه ی قابل اطمینانی از تجهیز برایشان طراحی گردیده که به کمک آن بتوانند جهت وظایف کنترلی خود اطلاعات معنایی را از محیط استخراج کنند. بطور نمونه، یک حشره با مجموعه ای از قابلیت های قوام یافته متولد می گردد. به کلام دیگر، "انتظارات" حشره مزبور بصورت پیشاپیش و از طریق سابقه ی مواجهات اجداد وی با دنیای بیرون در بدن آن حشره نهادینه گردیده است. یک ماهی تخم گذار بطور مثال در دوران بچگی نه زمانی برای یادگیری فن شنا داشته و نه والدینی که بخواهند این کار را به او آموزش بدهند؛ او بایستی حتماً "غریزه ی" شنا کردن را در خود داشته باشد. یک کُره گوزن یالدار مجبور است به مجرد تولد، عملاً اقدام به دویدن کند، حتی با وجود اینکه اندک فرصتی برای بررسی دنیای پیرامون و یادگیری در خصوص شگفتی های آن نداشته است؛ اگر نتواند پا به پای گله حرکت کند، مرده ی متحرکی بیش نخواهد بود. پستانداران دیگر و پرندگان توانایی حمایت از نوزادان نحیف و نورس خود را دارند[554] (برعکس جاندارانی که دارای فرزندان مستقل از بدو تولد هستند)؛[555] نوزادان نورس در طول دوران طولانی نوزادی خود به شکلی طراحی شده اند که توسط والدین تغذیه و محافظت می گردند. این دسته از نوزادان اطلاعات معنایی را انتخاب و اکتساب می کنند که لزوماً نه از طریق ژن به آنها رسیده و نه از طریق یادگیری طی فرآیند پرخطر آزمون و خطای دنیای پرمخاطره ی بیرون. حتی اگر این دسته از جانداران کاملاً از دسته ی موجودات اِسکینری باشند، با این وجود از این امکان برخوردار خواهند بود تا انتخاب های به نسبت مطمئنی در رابطه با محیط های آموزشی گزینش شده توسط والدینشان داشته باشند (لازم به ذکر است که گزینش های انجام شده در رابطه با محیط های آموزشی مناسب برای فرزندان بر پایه اصل قابلیت انجام شده ولی ادراک در آن نقش چندانی نداشته است). از هر طریق ممکن، مغز اقدام به توسعه ی قابلیت های خود می کند و این توسعه شامل فراقابلیت های لازم در جهت اکتساب و صیقل تعداد بیشتری از قابلیت ها نیز می شود.

قبل از آنکه به برخی روش های خاص مغز جانداران در جهت استخراج اطلاعات معنایی بپردازیم، زمان آن فرا رسیده که موضوع تفاوت شگرف کامپیوترهای بیشمار دنیای فعلی با مغز را مورد خطاب

---

[554] *altricial*
[555] *precocial*

قرار دهیم. عملیات های کنترلی که قبلاً توسط مغز انسان انجام می گرفت در دوران اخیر به کامپیوتر سپرده شده و لذا کامپیوتر مسئولیت بسیاری از چیزها را بر عهده گرفته است، از آسانسور گرفته تا هواپیما و پالایشگاه. نظریه تورینگ به وسیله فون نویمان رنگ عملیاتی بخود گرفت. در ظرف شصت سال گذشته برنامه های ذخیره شده در حافظه ی کامپیوتر به شکل فزاینده ای تکثیر پیدا کرده اند بطوریکه امروزه نه تنها در جای جای کره زمین حضور دارند بلکه هزاران و شاید میلیون ها مورد از آنها به فضا ارسال شده اند؛ محصولات فکری که در طول تاریخ طولانی ترین سفرها را تجربه کرده اند؛ آرمان گرایی درخشان شنون، تورینگ، فون نویمان، مَک کالِک و پیتز، منجر به انفجاری عظیم در حوزه ی قابلیت مدیریت اطلاعات شده، بطوریکه امروزه فرض عمومی بر این است که نه تنها مغز نوعی کامپیوتر دیجیتال طبیعی است بلکه کامپیوترهای سلیکونی بزودی هوش مصنوعی را متجلی خواهند نمود که در تمام "دستاورد های مهارت خلاق" از مغز انسان پیشی خواهد گرفت (یا به تعبیر خشمگینانه ی بِورلی؛ خیال باطل داروین چنین بوده که "جهل مطلق"[556] از پس از این کارها بر می آید). به زعم به بنده سخن بِورلی مردود است؛ به واقع جهل مطلقِ تکامل از طریق انتخاب طبیعی نه تنها قادر به خلق گل آفتاب گردان و ماهی بوده بلکه موجودی مثل انسان را نیز پدید آورده است. متعاقباً انسان هم دارای قابلیت خلق شهر و آبادی، نظریه، شعر، هواپیما و کامپیوتر است. فراتر از آن، کامپیوتر نیز به لحاظ نظری می تواند به انواع هوش مصنوعی دست یابد و یا حتی به سطوحی بالاتر از مهارت خلاق خالقان بشری خود نائل گردد.

ولی نسخه ی هوش مصنوعی که در ابتدای راه توسط ماشین های طراحی شده ی[557] تورینگ و فون نویمان شکل عملیاتی بخود گرفت احتمالاً گونه ی صحیحی برای انجام این عمل خطیر نمی باشد، ضمن آنکه سخت افزار مرتبط با آن (ماشین فون نویمان و میلیاردها نواده ی آن) شاید بهترین بستر جهت رسیدن به این هدف نباشد (پی نوشت ۳۸). همانطور که در فصل ۴ متذکر شدیم، تورینگ مظهر یک طراح هوشمند بالا به پایین محسوب می گردد، بعلاوه، کامپیوتری که ایشان اختراع نمود ابزار آرمانی در جهت اجرای انواع طراحی های بالا به پایین بشمار می آید. پروژه ی

[556] Absolute Ignorance
[557] GOFAI

نظام کنترلی آسانسور، تمرینی در جهت حل مسائل به شکل بالا به پایین می باشد: در این مثال، "مشخصات لازم" بصورت پیشاپیش در اختیار برنامه نویسان قرار می گیرد. برنامه نویسان با تکیه بر همین اصل قادر هستند تا از هوش خود برای پیش بینی دشواری های آتی استفاده کنند، سیکل های عملیاتی آسانسور را در ذهن خود تصور نمایند و به دنبال ظرفیت های محیطی کارآمد و ناکارآمد بگردند. در مسیر رو به بالا یا رو به پایین، آسانسور چه زمانی باید توقف کند و نفرات جدید را سوار نماید؟ در زمان دریافت درخواست های همزمان چه کاری باید انجام دهد؟ تحت چه شرایطی می تواند جهت مسیر خود را بدون خروج کل نفرات تغییر دهد؟ طراحان برنامه نویس نه تنها موجودات پاپِری هستند که بصورت آفلاین [به شکل آزمایشی] فرضیات مختلف را می سنجند بلکه موجودات گِرگوری نیز هستند که از یک مجموعه ابزارهای فکری در جهت بهبود توان خود استفاده می نمایند، و در این میان هیچ ابزاری به لحاظ قدرت به پای زبان برنامه نویسیِ منتخب برنامه نویسان نمی رسد. شکوه زبان برنامه نویسی آنجاست که وقتی برنامه نویسیِ طرح شما به شکل شفاف و با زبان منتخب خودتان (مثال های ذیل)[558] به پایان می رسد، از آنجا به بعد را می توانید بروی برنامه تجمیع کننده حساب باز کنید، چرا که برنامه تجمیع کننده فایلی را ایجاد می کند که توسط ماشین قابل اجرا می باشد (پی نوشت ۳۹). بنابراین برنامه نویسی کامپیوتر عمدتاً طراحی بالا تا نیمه ی راه پایین است تا چیزی کاملاً از جنس بالا به پایینِ تمام عیار؛ جزئیات نامرتب و زمخت "بخش تحتانی" (مثلاً می توانیم به آن بخش بگوییم موتورخانه)، چیزی است که لزوماً نیازی نیست به آن توجه کنید، مگر اینکه خودتان بخواهید یک برنامه تجمیع کننده جدید بنویسید.

وقتی راجع به تکامل از طریق انتخاب طبیعی صحبت می کنیم چیزی شبیه به مطلب فوق ذکر که به نوعی 'تسهیل امور برای طراح' تلقی می گردد وجود ندارد، ولی همانطور که هِربِرت سایمون[559] سال ها پیش در کتابچه ی زیبای خود تحت عنوان علوم مرتبط با تصنع[560] (۱۹۶۹) متذکر شده، نظام های پیچیده ی تکامل پذیر (اساساً تمام نظام های زنده و تکامل پذیر) متکی بر سازماندهی "سلسله مراتبی" هستند: یعنی نظام های فوق ذکر از اجزائی تشکیل شده اند که آن اجزاء بخودی خود و مستقل از نظام دربرگیرنده آنها دارای حدودی از ثبات می باشند، همچنین اجزاء تشکیل

[558] Java, C++, Python
[559] Herbert Simon
[560] *The Sciences of the Artificial*

دهنده ی همان اجزاء اولیه نیز از همین اصل استقلالِ مُطبق پیروی می کنند. یک ساختار یا یک فرآیند تنها می بایست یک بار طراحی گردد. آنچه پس از آن رخ می دهد نه تنها استفاده و رونوشت برداری چند باره مابین ارگانیسم و فرزندان ارگانیسم است بلکه درون همان ارگانیسم نیز استفاده و رونوشت برداری چند باره طی فرآیند تکاملی اتفاق می افتد. همانطور که ریچارد داوکینز[561] بر طبق مشاهدات خود بیان نموده، یک ژن چیزی معادل زیررِوال ابزاری در یک کامپیوتر است:

"سیستم عامل مَک دارای جعبه ابزاری از روال ها می باشد که بطور همیشگی در رام[562] و یا فایل های سیستمی ذخیره شده اند و در زمان آغاز به کار کامپیوتر فعال می گردند. هزاران هزار از این روال های ابزاری با شرح وظایف خاص وجود دارند، و احتمالاً وظایف مربوطه در برنامه های مختلف بارها و بارها با تفاوتی جزئی مورد استفاده قرار می گیرند. بطور نمونه، روال/فرمان 'پنهان ساز'،[563] نشانگر روی صفحه نمایشگر را تا دفعه بعدی که موس را تکان دهید از روی صفحه محو می کند. هر بار که شروع به تایپ می کنید و نشانگر موس محو می شود، عملاً دور از چشمان شما، این 'ژنِ' پنهان ساز است که فراخوانده شده است." (داوکینز ۲۰۰۴، ص ۱۵۶-۱۵۵).

نظام مندی سلسله مراتبی در کل طبیعت یافت می شود؛ این اصل هم در ژنوم وجود دارد و هم در فرآیندهای تکاملی که راهبری آنها به عهده ی ژنوم است. بطور مثال، می توان با فراخوانی چند باره ی زیرروال ساخت استخوان های مهره ستون فقرات، در مسیر ایجاد یک مار قرار گرفت. افراد شش انگشتی_به عنوان یک جهش ژنتیکی معمول_دارای 'زیرروالِ دست سازی'[564] هستند که فرمان اجرای 'زیرروالِ انگشت سازی'[565] را یکبار اضافه تر از آنچه باید انجام داده است. به مجرد اینکه خطاهای برنامه ی ساخت پلک چشم رفع می گردند، این برنامه می تواند در کل سطح دنیای جانوران مورد استفاده قرار بگیرد. بنابراین، تکامل از طریق انتخاب طبیعی چیزی دارد که اندکی

[561] Richard Dawkins
[562] ROM (Read Only Memory)
[563] Obscure-Cursor
[564] hand-making subroutine
[565] finger-making subroutine

شبیه به کد یا رمزنگاری مرجع است. با این مفهوم که تکامل نسبتاً دارای دستورات ساده ای است که خودِ آن دستورات موجبات سرازیر شدن مجموعه ای فزاینده از دستورات ثانویه با قابلیت "تنظیم و تعدیل" را فراهم می آورند. بایستی توجه داشت که تمامی این موارد به "زبان ماشین" نوشته شده اند و البته هرگاه فراخوانده شوند به اجرا در خواهند آمد؛ برای فهم فرمان ها، نه نیازی به تجمیع کننده هست و نه احتیاجی به یک عامل فرمان خوان و حافظ (شبیه به مثال حفظ دستورات عملیاتی آسانسور در بخش ۴). ارگانیسم در حال تکامل به شکلی فرمان ژن های خود را می فهمد که دستگاه ابداعی فون نویمان فرمان ترجمه شده به زبان خود را (زبان ماشینی)_ یعنی به عبارت دیگر، ارگانیسم (به نحوی از انحاء) از دستورات ژن های خود پیروی می کند.

رقابت و ائتلاف در مغز

تکامل از طریق انتخاب طبیعی با وجود خصیصه ی ابداع محورانه و استفاده ی زیاد از تعدیل و تنظیم، برخلاف برنامه نویسی کامپیوتر، عملیات تحقیق و توسعه ی بالا به پایین تلقی نمی گردد. تکامل از طریق انتخاب طبیعی، عملیات تحقیق و توسعه پایین به بالا می باشد که به عبارت دیگر آنرا وارونگی عجیب داروین می نامیم. به همین نسبت، مغز نیز از منظرهای مختلف، شبیه کامپیوتر دیجیتال نیست. سه تفاوت میان مغز و کامپیوتر بیش از باقی موارد نقل قول می گردند ولی به زعم بنده خیلی اهمیت چندانی ندارند:

۱.مغز آنالوگ است؛ ولی کامپیوتر، دیجیتال. برحسب اینکه منظورتان از "آنالوگ" چه باشد، شاید این سخن صحیح بحساب بیاید؛ اگر منظورتان حالت غیرمزدوج است (استفاده از صفر و یک، و یا خاموش و روشن)، پس در آن صورت مغز، آنالوگ است. ولی شاید از جهات دیگر اثبات شود که مغز نیز دیجیتال است. هر گونه الفبای سیگنالی معین که دارای سطوح معادل باشد نوعی دیجیتال سازی بشمار می آید (بطور مثال حرف اِی در زبان انگلیسی را با هر شکل ظاهری/فونت بنویسید، باز هم همه ی آنها حرف اِی محسوب می شوند). مثال ذیل یک نمونه از سیگنال دیجیتالی شده

می باشد و همانطور که در بخش بعدی خواهیم دید، این نوع دیجیتال سازی یک ویژگی مهم در حوزه زبان تلقی می گردد:

Th*i*s iS *a* *d*IgiT*I*zeD sIG*n*aL

۲.عملکرد مغز به شکل موازی است (یعنی مغز در زمان واحد میلیون ها محاسبه را در جای جای مختلف خود انجام می دهد)؛ عملکرد کامپیوتر به شکل زنجیره وار است (کامپیوتر هر تک دستور را یکی پس از دیگر اجرا می کند، زنجیره ای از محاسبات تک فایلی که نقطه ی قوت آن سرعت بی حد و حصر می باشد). البته استثناء هایی هم وجود دارد؛ کامپیوترهایی هم اختراع شده اند که برخلاف سایر کامپیوترها دارای ساختار موازی جهت انجام اهداف خاص هستند. ولی در عین کامپیوترهایی که در حال حاضر در درون ساعت، توستر و یا خودرو بکار رفته اند تماماً از نوع "کامپیوترهای زنجیره ای فون نویمانی" هستند. شاید شما صاحب یکصد ماشین فون نویمانی باشید که در دستگاه های هوشمندتان پنهان شده اند و مشغول به خدمت رسانی با تکیه بر کسر ناچیزی از توانمندی خود هستند.(عرضه ی انبوه کامپیوترهایی که در همگی آنها از یک تراشه تولیدی مشترک استفاده شده بسیار با صرفه تر از تولید سخت افزارهای خاص با اهداف خاص می باشد.) ساختار موازی عظیم مغز با مثلاً برخورداری از سامانه بینایی متشکل از یک میلیون کانال، واقعیت دارد ولی در عین حال بسیاری از خارق العاده ترین فعالیت های مغز در بستر به اصطلاح "جریان سیال آگاهی"[566] (به نوعی) از روش زنجیره ای پیروی می کنند. در جریان سیال آگاهی، ایده ها، مفاهیم و افکار، نه از طریق یک تک فایل بلکه از طریق نوعی مسیر باریک فون نویمانی شناور هستند. شما می توانید بروی یک ساختار موازی، یک ماشین سریالی مجازی را شبیه سازی کنید_همانطور که در کتاب تشریح آگاهی[567] اشاره نموده ام، این همان کاری است که مغز انجام می دهد_و یا از سوی دیگر کامپیوترهای موازی دنیای مجازی با هر میزان وسعت که دلخواهتان باشد قابل پیاده سازی بروی ماشین های زنجیره ای هستند، البته با لحاظ نمودن این مطلب که میزان وسعت بروی سرعت عملیاتی تاثیر خواهد گذاشت. با توجه به لزوم وجود سرعت در امر نظارت بر حیات پرمخاطره، ساختار موازی وسیع مغز موضوعی نیست که تصادفی به نظر برسد.

[566] stream of consciousness
[567] *Consciousness Explained*

ولی در حالت مقایسه، "اجزاء متحرک" ماشین های امروزی فون نویمان دارای زمانبندی سیکل گونه ای هستند که میلیون ها مرتبه از زمان لازم جهت انجام واکنش توسط نورون های مغز سریعتر می باشد. ضمناً به خاطر همین سرعت بالای واکنش است از اصطلاح سوزاندن [لوح نگاری در حوزه کامپیوتر] استفاده می شود. در سال های اخیر محققان هوش مصنوعی شبکه های اتصال گرایی[568] را ایجاد نموده اند که به نحوی از انحاء از شبکه های نورونی مغز گرته برداری می کنند. این شبکه ها عملاً ثابت نموده اند که در بحث تمایز اجزاء در تصاویر و سایر الگویابی هایی که مغز در آنها تبحر دارد، بی شک از قدرت پردازش موازی برخوردارند (به بخش ۱۵ مراجعه نمایید). ولی در واقع بایستی بدانیم که پردازش موازی صورت گرفته توسط شبکه های مزبور تقریباً در تمامی موارد بر اساس ماشین های قراردادی و زنجیره ای فون نویمانی شبیه سازی شده اند. ماشین های فون نویمانی مقلدان جامعی هستند که می توانند هر ساختاری را شبیه سازی کنند؛ امروزه ماشین های سریع فون نویمانی با وجود مسیرهای انتقالی باریک خود، قادر هستند تا طوری به سرعت ظاهر شبکه های پردازشی موازیِ نورونی را بخود بگیرند که نه تنها به پای پردازش موازی مغز (به عنوان طراح همان ماشین های سریع) می رسند بلکه از آن نیز سبقت می گیرند.

۳.مغز از کربن (یعنی همان پروتئین و غیره) ساخته شده است؛ ولی کامپیوتر از سیلیکون. این سخن در حال حاضر صحیح است ولی پیشرفت های شگرفی نیز توسط متخصصان فن آوری نانو در رابطه با ساخت کامپیوتر از جنس پروتئین صورت گرفته است. همانطور به نظر می رسد شبکه های پروتئینی داخل سلول ها نیز عملیات محاسباتی انجام می دهند (برای تبیین روشن این موضوع به بِرِی[569] ۲۰۰۹ مراجعه نمایید). ضمناً هیچکسی تابحال اثبات ننموده که برخورداری از زیرساخت شیمیایی کربنی یک مزیت رقابتی بحساب می آید.

حال، این یکی چطور؟

۴.مغز زنده است؛ ولی کامپیوتر خیر.

---

[568] *connectionist*
[569] Bray

برخی مایلند_من هم زمانی مایل بودم_اینطور پاسخ بدهند که قلب مصنوعی زنده نیست ولی عملکرد آن خوب است. لگن، زانو یا شانه ی جایگزین ضرورتی به زنده بودن ندارند. شما می توانید عصب شنوایی را با رشته های غیر زنده تعویض و یا از انتهای آنها بهم پیوند بزنید. پس چرا همین کار را برای بقیه مغز انجام ندهیم؟ آیا بخش بسیار بخصوصی در مغز وجود دارد که باید حتماً زنده باشد تا مغز بتواند فعالیت خود را انجام دهد؟ تصور عملی مرسوم در رابطه با هوش مصنوعی اینچنین است که هر اندام زنده ای یک سازوکار بسیار پیچیده ی کربن محور است که قابل تعویض بصورت جزء به جزء یا یکجا می باشد. آنچه که جایگزین می گردد غیرزنده است ولی دارای همان ساختار ورودی خروجی نسخه ی زنده می باشد و لذا همان های عملیات ها را با همان ورودی های قبلی در طی همان بازه های زمانی قبلی بی هیچ کم و کاستی انجام می دهد. اگر مغز اندامی در جهت ترشح صفرا و یا تصفیه ی خون بود، ساختار شیمیایی و فیزیکی اجزاء موثر در آن از اهمیت شایانی برخوردارمی بود، و شاید اصلاً یافتن جایگزین برای مواد مورد استفاده غیرممکن جلوه می کرد، ولی مغز یک پردازشگر اطلاعات است، و اطلاعات نیز مستقل از رسانه بشمار می آید. (هشدار یا ابراز عشق یا قول دادن را می توان "از هر جنسی" ساخت، البته با فرض اینکه گیرنده مجهز به دانش و چگونگی فهم آن اطلاعات باشد.)

بایستی بدانیم که در جستجوی ما در راه فهم چگونگی عملکرد ذهن، ویژگی در موجودات زنده دیده می شود که ممکن است برای ما از اهمیت بسزایی برخوردار باشد. این مطلب اخیراً توسط تِرِنس دیکِن[570] در کتاب سنگین ولی مهمِ طبعیت ناقص: ذهن چگونه از دل ماده پدید آمد[571] (۲۰۱۲) تصریح گردیده است. بر طبق نظر دیکِن، مواردی که بنده به عنوان راهکارهای درخشان توصیف نمودم موجب شده تا برای نیم قرن یا بیش از آن نظریه های مرتبط به نشانی غلطی در فضای طراحی[572] گسیل گردند. نقش شنون در رابطه با این مقوله عاریه گرفتن مفهوم اطلاعات از حوزه ی ترمودینامیک و انرژی (و ماده، طبق توضیحات بالا) بوده است؛ اطلاعات، اطلاعات است صرفنظر از اینکه رسانه و یا عوامل دخیل در آن چه باشند (الکترون، فوتون، سیگنال دودی شکل، نقاط مغناطیسی و یا سطح یک لوح فشرده ی پلاستیکی). انتقال و تبدیل اطلاعات امری انرژی بر

[570] Terrence Deacon
[571] *Incomplete Nature: How Mind Emerged from Matter*
[572] Design Space

است (هر چه که باشد جادویی در این فرآیند وجود ندارد) ولی جدای از آنکه چه ملاحظاتی در بحث صرف انرژی وجود داشته باشد، ما می توانیم فهم خود از فرآیند پردازش اطلاعات را به عنوانی امری مجزا در نظر بگیریم. نوربرت وینِر[573] فردی بود که حوزه ی فرمانشناسی[574] را ایجاد و آنرا نامگذاری نمود. وینِر این کلمه را از ریشه یک فعل یونانی[575] به معنای 'فرمان دادن،' 'جهت دهی' و یا 'راهبری' انتخاب نمود (فعل حکمرانی کردن[576] در زبان انگلیسی نیز ریشه در این واژه دارد) و همچنین متذکر شد که با وجود اینکه عامل راهبر (مثلاً عامل کنترل کننده ی یک کشتی، شهر، بدن و یا یک پالایشگاه نفت) برای جاری ساختن فرمان خود (مثلاً، فشار دادن سکان، به زبان آوردن یک فرمان و یا بالا بردن دما) نیاز به انرژی دارد ولی خودِ آن انرژی (ضروری جهت اجرای فرآیند کنترلی نظام مزبور) از میزان بالایی برخوردار نیست و ضمناً به شکل دفعتی عمل می کند. دقیقاً همین بحث جداسازی محاسبات از جزئیات کنترل فیزیکی است که موجب شده تا امروزه بتوانیم تقریباً همه چیز را با تلفن هوشمند باتری دار خود مدیریت نماییم. ضمناً بایستی توجه داشت که در مثال تلفن همراه آن بخش هایی که کار دشوار به عهده ی آنهاست همان مبدل ها و محرک های الکترونیکی هستند. وقتی از تلفن همراه خود برای ارسال سیگنال رادیویی جهت باز شدن درب سنگین پارکینگ منزلتان استفاده می نمایید، مقدار ناچیزی از انرژی باتری شما مصرف می گردد؛ موتور الکتریکی که تحت فرمان آن سیگنال ضعیف می باشد، جریان برق قابل توجهی را برای اجرای دستور واصله صرف می کند. دیکِن اشاره می کند که همین نکته باعث شکوفایی طراحی هوشمند و فن آوری های بسیار پیشرفته ای شده که امروزه در حال کنکاش آنها هستیم. البته ایشان تاکید می ورزند که به واسطه ی جداسازی مبحث پردازش اطلاعات از ترمودینامیک، عملاً ما نظریه ها را در قالب 'نظام های انگلی'[577] می بینیم. یعنی تصنعاتی که برای انرژی مورد نیاز خود، برای حفظ شکل ساختاری خود، برای تعبیر خود و در نهایت برای 'دلیل وجودی خود'[578] متکی به

[573] Norbert Wiener
[574] *cybernetics*
[575] κυβερνάω—kybernao
[576] *govern*
[577] *parasitical* systems
[578] *raison d'être*

کاربر هستند. در نقطه ی مقابل، موجودات زنده، خود مختار هستند، و علاوه بر آن، خود نیز از موجودات زنده (سلول ها) تشکیل شده اند که آنها نیز به نوعی خودمختارند.

شاید پژوهشگران حوزه ی هوش مصنوعی اینگونه پاسخ بدهند که به پدیده هایی از قبیل 'کسب انرژی،' 'بازتولید،' 'خود تعمیری' و یا 'خود اصلاحی مداوم' بعداً خواهند پرداخت چرا که ابتدا مایلند تا از طریق تبیین پدیده های کاملاً اطلاعاتی مثل 'یادگیری' و 'خود راهبری' (نوعی از خودمختاری، گرچه ناقص) ثمرات روند ساده سازی هوش مصنوعی را بچشند و بعد به سراغ بررسی سایر موراد بروند. هیچ کسی انتظار این را ندارد که مثلاً قرار است ما طراحی یک کامپیوتر شطرنج باز را به امری پیچیده بدل کنیم و از او بخواهیم که انرژی مورد نیاز خود را از ساندویچ و نوشیدنی تامین کند، و مجبور باشد حواسش هم به وقت باشد و هم به اتمام ذخایر انرژی مورد استفاده. انسان شطرنج باز بایستی بر احساساتی از قبیل گرسنگی، تحقیر، ترس و بی حوصلگی فائق بیاید، ولی آیا کامپیوتر بدون هیچ دردسری می تواند با مصونیت کامل از پس آنها بر بیاید؟ بله، ولی بر طبق نظر دیکِن این عمل با هزینه ی سنگینی همراه خواهد بود: وقتی طراحان سیستم ها چنین دغدغه هایی را کنار می گذارند، در عمل محصول طراحی آنها شکننده (مثلاً، فاقد قابلیت خود تعمیری هستند)، آسیب پذیر (محصور در هر گونه احتمالات و تصادفی که طراح در نظر گرفته باشد)، و کاملاً متکی به کاربر خواهد بود (پی نوشت ۴۰).

دیکِن تاکید دارد که مطلب مذکور تفاوت شایانی را رقم می زند. ولی آیا چنین است؟ به جهاتی، بله، بنده چنین فکر می کنم. در زمان اوج فعالیت هوش مصنوعی اولیه در دهه هفتاد میلادی، بنده احساس می نمودم که برنامه های نوشته شده ی آن دوره، نه تنها تهی بلکه بیشتر به گدایان "علیلی" شباهت داشتند که فقط می توانستند از طریق خواندن و نوشتن پیام تایپ شده، ارتباط برقرار کنند. (شبیه آنچه شما امروزه با لَپتاپتان انجام می دهید، یعنی حتی تلاش در جهت ایجاد بینایی کامپیوتری به نصب دوربین غیرمتحرک و یا بارگذاری تصاویر ثابت به درون سیستم خلاصه می شد. در واقع سیستمی جهت نظاره، ولی فاقد هر گونه چشم.) به عبارت دیگر، فرض یک ربات متحرک که از "اندام های" حسی خود برای موقعیت یابی در دنیای خودش استفاده می کند، و بر همین اساس برخی مشکلات را دشوار و برخی دیگر را آسان می یابد. در سال ۱۹۷۸ بنده تفسیر

کوتاهی تحت عنوان "چرا کل ایگوآنا نه؟"[579] نوشتم. در این متن به دفاع از این نظریه پرداختم که به جای پرداختن به قابلیت های تک به تک بشری (مثلاً پاسخگویی در مورد بازی بِیس بال یا انجام بازی چکِرز) به شکل مجزا، مدلی از یک موجود روباتیک ساده را پیاده سازی نماییم که در آن کل ساختار محاسباتی، خود حفاظتی و خود انرژی یابی لحاظ شده باشد. (بالاخره بایستی ساده سازی از یک جایی شروع شود؛ هوش مصنوعی امر دشواری است.) حتی می توان برای آسان تر شدن کار از یک موجود خیالی بهره برد، مثلاً یک ایگوآنای سه چرخِ مریخی.

البته برخی از متخصصان علم روباتیک از این چالش استقبال نمودند. بطور نمونه اُوِن هالند[580] طی پروژه ای تحت عنوان اسلاگ بات (روبات حلزون خور)[581] تلاش نمود تا روباتی را طراحی نماید که کارش جمع آوری حلزون از مزارع غلات و هضم آنها در جهت کسب انرژی لازم برای تراشه های خود بود. این پروژه موجب شد تا طراحی های خلاقانه ی دیگری نیز از آنجا به بعد کلید بخورد. خُب، این پروژه راجع به کسب انرژی بود، پس مباحثی مثل 'خود تعمیر و نگهداری' چه می شود؟ چنین اقداماتی در خصوص وجوه مختلف سازوکارهای حیاتی، برای دهه های متمادی صورت پذیرفته است و در این راه "روبات های به اصطلاح جاندار" و یا حتی انواعی از "نانوروبات" جهت انجام اَشکال ساده ی فرآیندهای حیاتی مطرح گردیده اند ولی هیچ کسی ایده یک "ایگوآنای تمام و کمال" آنطور که دیکِن بر آن تاکید می ورزد را دنبال نکرده است: موجودات مصنوعی مذکور ساختار فرماندهی موازی را شبیه سازی می کنند ولی همچنان در ستاد مرکزی فرماندهی خود به تراشه های پردازشگر فون نویمانی وابسته هستند. دیکِن بر اهمیت ساخت مغزهایی تاکید می ورزد که از سلول های مستقل و خودمختار با شرح وظایف مختص بخود ساخته شده باشند. در چنین مغزی مهمترین وظیفه ی تک تک سلول ها زنده ماندن است که البته این خود موجب شکل گیری اهداف جدیدی از قبیل پیدا کردن کاری برای انجام و تشکیل ائتلاف در میان سلول ها می گردد. شاید در نگاه اول، تاکید دیکِن بر ساخت مغزی (و یا جایگزین هایی به جای مغز) از جنس نورون خیال پردازانه و یا عملاً تعصب ورزی به پروتئین به نظر برسد. شاید نظر دیکِن به نوعی فاصله گرفتن از

[579] Why not the whole iguana?
[580] Owen Holland
[581] SlugBot

بحث اصالت جوهری حیات باشد، ولی در عین حال بایستی بدانیم دلایل وی عمل گرایانه و قانع کننده هستند.

می توانیم ایده ی دیکِن را از طریق اشاره به یک پدیده شفاف سازی کنیم: انعطاف پذیری چشمگیر مغز. اگر بخشی از مغز آسیب ببیند، بافت کناری آن اغلب (ولی نه همیشه) در کمال سرعت و ظرافت وظایف بافت مد نظر را بر عهده می گیرد. و یا اگر بخشی از مغز خیلی مورد استفاده قرار نگیرد، همسایگان بخش مزبور، از سلول های بیکار در جهت انجام پروژه های خود بهره خواهند برد. بطور کلی، نورون هایی که دچار صدمه و آسیب فیزیکی می گردند برخلاف سلول های پوستی، استخوانی و خونی (و بسیاری دیگر) [اغلب] جایگزین نمی گردند. امکان تکثیر مجدد سلول های عصبی به عنوان چیزی که ویژگی "عادی و معمول" نظام عصبی باشد همچنان در حد یک رویای مهندسی بیش نیست. بنابراین، انعطافی که از آن یاد می کنیم و در آزمایشات نیز رصد شده، باید ریشه در مسئولیت پذیری نورون ها در انجام شرح وظایف جدید داشته باشد. آیا مدیر ارشد کارگزینی وجود دارد که این شرح وظایف را در طبقه ی بالا تعریف می کند و سپس دستورات لازم را به نورون های خدمت رسان در طبقه پایین فروشگاه منتقل می نماید؟ متخصص علوم کامپیوتر، اِریک باوم[582] در کتاب اندیشه چیست؟ [583] (۲۰۰۴) چیدمان فوق ذکر را "مدیریت کل"[584] می نامد و تصریح می کند که این روش بالا به پایین در جهت انجام امور پیچیده راه و روش مغز نیست. اقتصاد دانان به ما نشان داده اند که چرا مدل های اقتصادی مرکز محور به اندازه ی مدل های اقتصادی بازار محور بخوبی کار نمی کنند و لذا بر همان اساس، و کم و بیش بنا به همان دلایل، ساختارها یا مدل های بالا به پایین مغزی نیز سازماندهندگانی ناکارآمد بشمار می آیند.

بر طبق مشاهدات متخصص علم روباتیک، رادنی بروکز[585] (طی مکاتبات شخصی ایشان)، سخت افزار کامپیوترهای دیجیتال فعلی به شدت متکی بر میلیون ها (یا میلیاردها) عنصر یکسان و یک شکل هستند. شبیه سازی هایی در سطح بسیار دقیق (شبیه سازی حتی در سطوح اتمی) بطوریکه بحث واکنش و پاسخگویی در آنها همواره همانطوری باشد که باید باشد: یعنی واکنشی از جنس

---

582 Eric Baum
583 *What Is Thought?*
584 politburo control
585 Rodney Brooks

روباتیک! مهندسان موفق شده اند تا در سطح میکروسکوپی، فن آوری را خلق کنند که می تواند مدارهای بسیار ریز کامپیوتری با میلیون ها فرمان بالا به پایین نوسانی یکسان صفر و یک، و یا حتی "خطاهای رخ داده در زمان رونوشت سازی صفر و یک"[586] را چاپ نماید. موارد چاپ شده همگی اجزاء متحرک کامپیوتری هستند که فاقد هر گونه فردیت و خصیصه انفرادی می باشند. ولی برخلاف این مطلب، نورون ها تماماً با یکدیگر متفاوتند و از ساختارهای مشخص و منحصر بفرد برخوردار می باشند_هِرمی، سبدی، مخروطی و غیره_ضمناً، حتی اگر بخواهیم یک خانواده خاص از نورون ها در نظر بگیریم، باز هم اعضای آن خانواده بصورت تک تک با یکدیگر متفاوت هستند. چگونه می شود که جمعیتی تا به این حد متنوع برای انجام کاری سازماندهی پیدا کنند؟ پاسخ، پیچیدگی های سلسله مراتبی و طبقاتی نیست، بلکه ائتلاف سازی پایین به بالا و حجم عظیمی از رقابت است.

نورون، قاطر و موریانه

نورون ها نیز مانند سایر سلول ها تشکیل دهنده ی بدن ما، نوادگان اهلی شده ی یوکاریوت های مستقل و تک سلولی بوده اند که در طبیعت وحشی دنیای بیرحم از پس خود برآمده اند و موفق به ادامه ی حیات شده اند. فرانسوا ژاکوب[587] جمله ی معروفی در این ارتباط با این مضمون دارد که رویای هر سلولی به دو سلول تبدیل شدن است، ولی مساله اینجاست که نورون ها معمولاً نمی توانند صاحب فرزند شوند. همانند قاطر که دارای والدین است (مثلاً، مادر، مادربزرگ و...) ولی خودش اخته می باشد، خِیر وجودی نورون ها نیز در زنده ماندن در یک جایگاه غیرداروینی خلاصه می گردد. نورون ها بایستی کار کنند تا انرژی مورد نیاز خود را بدست بیاورند، و اگر که مشغولیتی به آنها سپرده نشده باشد، هر شغل عجیب و غریبی که در دسترس باشد را به عهده می گیرند.

[586] flip the bit
[587] François Jacob

نسخه های مختلف از این ایده اخیراً در بخش های مختلف علوم شناختی مطرح گردیده اند و چون این نسخه ها بنده را متقاعد نموده اند که موضع قدیم خود را رها کنم، مایلم تا در اینجا بر تغییر دیدگاه خود تاکید بورزم. در واقع بنده نظرم را در خصوص چگونگی مواجهه با وسوسه ی نصب یک 'آدمک'[588] [در مغز] تغییر داده ام: مقصود همان حس وسوسه انگیز در جهت تصور وجود "یک آدم کوچک در مغز" است، کسی که رئیس باشد، بدجنس باشد، لذت بَرَنده از خوشی ها باشد و رنج بَرنده از دردها. بنده در کتاب توفان های ذهنی[589] (۱۹۷۸) راهبرد کلاسیک 'هوش مصنوعی اولیه'[590] را تشریح نموده و از آن به دفاع برخواستم. بعدها و به لطف لایکِن[591] (۱۹۸۷) این راهبرد تحت عنوان "کارکرد باوریِ آدمکی"[592] معرفی گردید و آدمک مزبور جای خود را به یک کارگروه داد.

"برنامه نویس هوش مصنوعی، کار خود را با مساله ی که عمداً شخصیت پردازی شده آغاز می کند و لذا در واقع کامپیوتر را انسان وار می بیند: اگر موفق به حل مساله شود اینچنین خواهد گفت که مثلاً کامپیوتری را طراحی نموده که سوالات به زبان انگلیسی را می فهمد. بالاترین و مهمترین طراحی که برنامه نویس انجام می دهد تقسیم کلیت کامپیوتر به زیرنظام هایی است که به هر کدامشان عمداً شرح وظایف انسان وار اختصاص داده شده است؛ برنامه نویس فلو چارتی از عناصر ارزشیاب، یادآور، تمایز دهنده، پیش بینی کننده و غیره را ترسیم می کند. اینها آدمک هایی با انگیزه های فراوان هستند... . هر آدمک به آدمک کوچکتری تجزیه می گردد، ولی مهمتر از آن به آدمکی با درجه ی هوش کمتر. وقتی در نهایت به سطحی می رسیم که آدمک ها چیزی بیش از جمع کننده و تفریق کننده نیستند و فقط به آنها دستور داده شده تا میان دو عددی که با آن برخورد می کنند عدد بزرگتر را انتخاب کنند، دقیقاً در آنجاست که نقش آدمک ها به کارگزارانی تقلیل داده شده که می توان "با یک ماشین جایگزینشان نمود" (دنت، ۱۹۷۸، ص ۸۰)

[588] homunculus
[589] *Brainstorms*
[590] GOFAI
[591] Lycan
[592] homuncular functionalism

بنده همچنان معتقدم مطلب فوق ذکر در مسیر صحیحی قرار دارد ولی متاسفانه با این وجود بایستی مفهومات ضمنی دو مورد از اصطلاحاتی که بکار برده ام را مردود بشمارم: "کارگروه" و "ماشین." در واقع پیچیدگی سلسله وار فوق ذکر با برخورداری از یک نظام گزارش دهی دقیق (مطابق با فلوچارت های تعریف شده در مدل های مختلف کلاسیک علوم شناختی)، به نوعی تجلی هوش مصنوعی اولیه بالا به پایین می باشد، ولی در عین حال اثربخشی چنین مدلی عمیقاً از جنس غیر زیستی است. وارونگی عجیب تورینگ همچنان دست نخورده باقی مانده است: طی این جریان بالا به پایین کل به جزء، در نهایت امر به عناصری می رسیم که به قدری وظایفشان معین و تعریف شده می باشد که "می توان آنها را با یک ماشین جایگزین نمود،" یعنی دقیقاً چیزی شبیه کامپیوتر سخت کوشِ انسانیِ تورینگ. ساده ترین اجزاء متحرک درون نورونی، یا همان موتور پروتئین ها، میکروتوبول ها و اقسامی از این دست، در حقیقت عوامل خودکار عاری از انگیزه ای هستند که به دسته جاروهای رژه رونده در فیلم شاگرد جادوگر[593] شباهت دارند ولی قضیه ی خودِ نورون ها متفاوت است. تک تک میلیارد ها نورون برخلاف تصور بنده که فکر می کردم کارمندان مطیعی هستند، دارای خصوصیات غیرقابل پیش بینی، مبتکرانه و منحصربفرد می باشند، و لذا این واقعیت تاثیر بسزایی در تعبیر ما از ساختار محاسباتی مغز خواهد گذاشت.

تِکومسه فیچ[594] (۲۰۰۸) اصطلاحی را برای اولین بار تحت عنوان "خصوصیت عامدانه در سطح نانو"[595] مطرح نمود تا از طریق آن عاملیتی را که در نورون ها مشاهده می نماییم توصیف نماید. علاوه بر آن، سباستین سِئونگ[596] در انجمن علمی عصب شناسی[597] (۲۰۱۰) سخنرانی مهمی با محوریت "نورون های خودخواه"[598] انجام داد و پیش از آن نیز نوشته ای در رابطه با "سیناپس های سرخوش"[599] به رشته ی تحریر در آورد (۲۰۰۳). یک نورون به دنبال "کسب" چه چیزی می تواند باشد؟ انرژی و مواد خام در جهت ادامه ی حیات_یعنی به واقع شبیه اجداد تک سلولی یوکاریوتی خود و یا عموزادگان دورتر خود، باکتری ها و آرکئون ها. به نوعی نورن یک روبات است؛ نورون ها

[593] *The Sorcerer's Apprentice*
[594] Tecumseh Fitch
[595] nano-intentionality
[596] Sebastian Seung
[597] Society for Neuroscience
[598] selfish neurons
[599] hedonistic synapses

قطعاً به معنای عمیق کلمه، آگاه نیستند_به خاطر داشته باشید که آنها سلول یوکاریوتی هستند، چیزی نزدیک به سلول های تخمیری و یا قارچ ها. اگر که تک تک نورون ها از آگاهی برخوردارند، پس در این صورت، پای یک ورزشکار نیز آگاه است. ولی نورون همانند مخمر و قارچ، عامل بسیار قابلی در بحث تلاش در پیکار مرگ و زندگی است، البته نکته مهم اینجاست که پیکار مزبور نه در شصت پای شما بلکه در محیط چالشی ما بین دو گوشتان در حال رخ دادن است. در چنین محیطی پیروزی از آن سلول هایی خواهد بود که شبکه های کارآمدتری را سازماندهی می کنند و به این صورت نقش شایانی در روند های خطیر و مقاصد و الزامات قابل فهم و پراهمیت انسانی ایفا می نمایند.

تورینگ، شنون و فون نویمان، بر مقوله ی مهندسی جدید و به شدت دشواری چیره گشتند و موفق شدند تا به طرز هوشمندانه ای کامپیوترهایی را طراحی کنند که در آنها مبحث اجرای وظایف تقریباً به شکل کاملی مستقل از مبحث نیاز بنا نهاده شده بود. در بُعد سخت افزاری موضوع، نیروی برق به فزون و به مساوات در میان همه اجزاء تقسیم گردیده است و هیچ مداری در خطر "گرسنگی" بسر نمی برد. در سطح نرم افزاری، یک برنامه ریزِ خَیر، سیکل های ماشینی را میان فرآیند هایی که از بالاترین درجه اهمیت برخوردارند تقسیم می کند، و البته با وجود اینکه به نحوی از انحاء سازوکار دستور دهنده ای در کار است که سطوح اولویت در میان فرآیندها را تعیین می کند، ولی با این حال، این عمل به مثابه تشکیل یک صف منظم است، و نه نزاع در جهت بقا. (شاید به واسطه ی نوعی درک نسبی از همین اصل است که عموماً تصور می کنیم که کامپیوتر هرگز نمی تواند برای چیزی "دغدغه داشته باشد و به آن اهمیت بدهد." البته این امر ناشی از اشتباه بودن مواد تشکیل دهنده ی کامپیوتر نیست_اصلاً چرا باید سیلیکون در قیاس با مولکول های بکار رفته در موجودات زنده، ماده ی درجه دو و نامناسب بحساب بیاید؟_بلکه به این خاطر است که ساختار اقتصادی کامپیوتر عاری از فرصت ها و تهدیدهای درونی است، و بنابراین اجزاء کامپیوتر اجباری به اهمیت دهی ندارند.)

ساختار سلسله مراتبی و بالا به پایین معماری کامپیوتر که تحت لوای یک نظام عملیاتی مملو از عوامل برنامه ریز و نظارتی فعالیت می کند، به روشنی بیانگر اصل موکد مارکس[600] است: "به هر کس بنا به نیازهایش، از هر کس بنا به استعدادهایش." هیچ مدار و ریزپردازنده ای "ضرورتی" بر نگرانی در رابطه با منبع تامین برق مورد نیاز خود جهت اجرای وظایفش ندارد، ضمن آنکه اصلاً زمینه ای برای "ارتقاء و پیشرفت" موجود نیست. برخلاف اجزای کامپیوتر، نورون همواره تشنه ی کار است؛ از طریق شاخه های عصبی سعی در برقراری اتصال با همسایگان خود دارد تا بتواند شبکه هایی را تشکیل دهد که برای خودش سودمند است. بنابراین، نورون ها قادر هستند تا راساً گروهایی را در میان خودشان جهت پردازش اطلاعات سازماندهی کنند، و به این صورت آماده خواهند بود تا با اندکی آزمون و خطا بر انجام وظایف جدید مسلط گردند. این تقریباً چیزی شبیه هزاران زن بیکاری است که برای انجام مسئولیت هایی که نیازی به فهمشان نبوده است، در مقابل درب های نیروگاه اوک ریج[601] تجمع می کردند، ولی با یک تفاوت عمده: دیگر خبری از ژنرال لِزلی گِرُوز[602] در کار نبود که بخواهد مغز را طراحی و سازماندهی کند؛ این بار طراحی بصورت پایین به بالا است.

زمان آن فرا رسیده تا به مفاهیم ضمنی مطالب بیان شده بپردازیم. طراحی هوشمند و بالا به پایینِ کامپیوتر کلاسیک باعث ایجاد یک شگفتی شدیداً قابل ولی در عین حال عمیقاً غیرزیستی شده است. علت این امر از آن جهت نیست که کامپیوتر از مواد خام غلط ساخته شده، بلکه به آن خاطر است که سازماندهی غلطی در رابطه با سلسله مراتب مواد خام مزبور صورت پذیرفته است: ساختار دقیقی که شاید تعبیر" ماشین روغنکاری شده" برایش مناسب باشد ولی در عین حال عملکرد صحیح آن وابسته به تنظیمات موشکافانه ی تک تک اجزاء متحرک درون آن است، و ضمناً هرگونه واکاوی و ابتکار در هر سطحی در این ساختار سلسله مراتبی قویاً ممنوع می باشد. البته باید توجه داشت که به 'لحاظ نظری' این نوع نتیجه گیری درب را برای ایده ی مغزهایی از جنس سیلیکون (یا هر مغز تورینگی دیگری از هر جنسی) باز می گذارد؛ به لحاظ نظری، نورون های شبیه سازی شده و یا نورون هایی مبتنی بر واقعیت مجازی، اموری میسر هستند ولی انجام این پروژه ها به لحاظ محاسباتی بسیار هزینه بردار است؛ بایستی تمام ویژگی های فردی، عادات، تمایلات و ضعف های

[600] Marx
[601] Oak Ridge
[602] General Leslie Groves

تک تک نورون ها مدل سازی گردد. برای اینکه تصور عینی تری از این مطلب داشته باشید، فرض کنید که تعدادی دانشمند از یک کهکشان دیگر سیاره ما را شناسایی و از راه دور شروع به مطالعه ی آن می کنند. در واقع مطالعه ی "رفتار" شهرها و آبادی ها، بزرگراه ها و خطوط ریلی و سامانه های ارتباطی، بطوریکه انگار اینها همگی انواعی از ارگانیسم هستند. از آنجائیکه این دانشمندان در بحث مدل سازی کامپیوتری دارای علاقه ی وافری هستند، تصمیم می گیرند تا شهر نیویورک را با تمام فعالیت هایش شبیه سازی کنند و نام آنرا نیویورکابوت[603] (نیویورک نما) بگذارند. افراد دیگری که به این پروژه با دیده ی تردید می نگرند، خواهند گفت: "مانعی ندارد. امتحان کنید. ولی بدانید که اگر به دنبال یک مدل سازی درخور و پیش بینی کننده هستید باید تمامی میلیون ها شهروند (همان چیزهای ریز منعطفی که این طرف و آن طرف می روند) آنرا با جزئیات دقیق مدل سازی کنید. هیچکدامشان شبیه دیگری نیست، ضمن اینکه همه ی آنها کنجکاو و مبتکر هستند."

طراحی های هوشمند بالا به پایین متکی بر آینده نگری هستند و این دقیقاً همان چیزی است که تکامل فاقد آن است. طراحی هایی که به وسیله انتخاب طبیعی صورت پذیرفته تماماً به نوعی گذشته نگر هستند: "این همان چیزی است که در گذشته جواب داده است." اینکه آیا در آینده نیز جواب خواهد داد یا خیر متکی بر دوام قوائدی است که طراحی بر مبنای آنها شکل گرفته است. طراحی پروانه به شکلی بوده تا بروی قائده وجود ماه و خورشید به عنوان تنها منابع محیطی نور تکیه کند، بنا بر همین اساس، تا قبل از آنکه پای چیزهایی مثل شمع و نور چراغ وسط بیاید، "پرواز در زاویه ی 'اِن'[604] بسوی نور" عادت مفیدی بوده که در این موجود نهادینه گشته است. این همان جایی است که قائده مندی بیش از حد در یک محیط انتخاب گر می تواند به یک دام منجر شود بطوریکه طی آن، تباری از یک موجود زنده دچار خصیصیه یا خلق و خوی نهادینه ای گردد که در صورت تغییر شرایط به خصیصه ای مرگبار بدل گردد. همانطور که در بخش ۵ اشاره شد، محیط های انتخابیِ متغیر، دقیقاً به واسطه غیرقابل پیش بینی بودنشان، حامی طراحی های ناقص و سازوکارهایی هستند که طراحی را طوری تنظیم نماید تا متناسب با شرایط محیطی باشد، یعنی به عبارت دیگر، سازوکارهایی منعطف، کارا و یا اگر بخواهیم اصطلاحی معمول برای آن بکار ببریم،

[603] Newyorkabot
[604] *n*

’سازوکارهایی با قابلیت یادگیری.‘ البته نظام های مبتنی بر هوش مصنوعی اولیه بالا به پایین قابل تجهیز بر اساس متغیرهای تنظیم پذیر و قابلیت های یادگیرنده هستند، ولی در هر صورت، اینگونه ساختارهای نظارتی و سلسله مراتبی به سمت نوعی انعطاف محدود گرایش دارند که بر اساس احتمال وقوع بدترین سناریوی ممکن طرح ریزی گردیده است.

تکامل غیرآینده نگر و گذشته محور از طریق انتخاب طبیعی، با وجود اینکه نمونه ای از طراحی هوشمند بحساب نمی آید ولی در عین حال یک فرآیند تحقیق و توسعه ی نیرومند است. این فرآیند به قدر کفایت از قابلیت تشخیص برخوردار است که بتواند تقسیم کار درون مغزی را در قالب دستورالعمل های ژنتیکی پدید بیاورد. ضمناً لازم به ذکر است که دستورالعمل های ژنتیکی مربوطه در طی میلیاردها سال انباشت و پالایشِ حیاتِ پویا شکل گرفته اند. البته همانطور که قبلاً مشاهده نمودیم، پالایش و گوناگونی متعدد ژنتیکی آنقدر توانمند هست که جهت حصول اطمینان از دوام و انتقال نسل به نسل رفتارهای پیچیده ی غریزی مثل لانه سازی، متغیرهای کافی را در خود لحاظ نماید. تنظیم تمام جزئیات ارتباطی از طریق دستورالعمل های ژنتیکی غیرممکن خواهد بود؛ انجام چنین کاری نیازمند حجم بسیار عظیم تری از بیت های اطلاعات شنون نسبت به آنچه که در یک ژنوم قابل انتقال است، می باشد. حتی در یک ژنوم بسیار طولانی مثل ژنوم سه میلیارد نوکلئوتیدی انسان نیز انجام چنین امری غیرممکن است. این همان پیام غیرقابل انکار زیست شناسی ”تکاملی و توسعه ای“ می باشد که تاکید دارد تولید نسل بعدی هر ارگانیسمی بحث پیروی خطی و مو به مو از یک رونوشت و یا دستورالعمل ژنتیکی نیست؛ تولید نسل بعدی نوعی پروژه ی ساخت و ساز بر اساس تحقیق و توسعه محلی [اختصاصی] است که آن نیز خود وابسته به فعالیت عوامل محلی [اختصاصی] کوته بین [غیر آینده نگر] می باشد. همچنین، در طی فرآیند توسعه و در جریان تعاملات محیطی، عوامل محلی مزبور کم و بیش دست به انجام آزمون های تصادفی می زنند. بطور مثال، نورون ها چیزی شبیه به موجودات اسکینری هستند: دست به آزمون و خطا می زنند، از فرصت های پیش آمده استفاده می کنند، و از انعطاف خود بهره می برند تا بتوانند اَعمالی که به خاطرشان ذینفع و یا تقویت می گردند را بهبود ببخشند. اگرچه، جهت دهی به سعی و تلاش نورون ها از طریق نقشه ی راهنمایی که ژن ها در اختیارشان گذاشته اند میسر گردیده است. مغزها در

واقع بیشتر چیزی شبیه اجتماعات موریانه ها هستند تا تشکیلات و یا ارتش هایی که به شکل هوشمند طراحی شده باشند.

مغز چگونه ظرفیت های محیطی مد نظر خود را برمی گزیند؟

موضوعی که در خصوص تمام جانداران از باکتری گرفته تا انسان صادق است این نکته می باشد که تمامی این طیف جاندار طوری طراحی شده اند تا با مجموعه ای از ظرفیت های محیطی (یعنی "چیزهایی" که برایشان از اهمیت برخوردار است) در تعامل باشند. این ساختار یا همان چارچوب زیستی یک ارگانیسم دارای دو فرآیند تحقیق و توسعه ای می باشد: تکامل از طریق انتخاب طبیعی و یادگیری انفرادی به نحوی از انحاء. در خصوص چگونگی گزینش اطلاعات مورد نیاز توسط ارگانیسم ها با هدف شناسایی و پیگیری ظرفیت های محیطی، گیبسون به طرز عجیبی ترجیح به سکوت داشته است و البته بنده نیز تا به اینجای کار پرداختن به این پرسش را به تعویق انداختم.

آنچه ما تا کنون در خصوص معضلات یک ارگانیسم متوجه شده ایم به شرح ذیل می باشد: یک ارگانیسم در اقیانوسی از تفاوت ها غوطه ور است، و در انبوه این تفاوت ها، تنها تعداد اندکی تفاوت هستند که برای او تفاوت را رقم می زنند. با توجه به اینکه ارگانیسم فوق ذکر از دل تبار طولانی از ارگانیسم های موفق در امر تعامل با محیط بیرون آمده، لذا بصورت پیشاپیش مجهز به ابزارآلات و گرایشات لازم جهت غربال و پالایش ارزشمندترین تفاوت ها و جداسازی اطلاعات معنایی از نویز می باشد. به کلام دیگر، ارگانیسم مندرج بصورت پیشاپیش از برخی آمادگی ها در جهت مواجهه با مسائل پیرامونی برخوردار است؛ او دارای "انتظارات" [تنظیمات] درونی است که بخوبی به کار اجداد وی آمده اند ولی شاید هر لحظه نیاز به بازنگری و اصلاح داشته باشند. وقتی سخن از "انتظارات بخصوص" به میان می آوریم منظور این است که ارگانیسم مد نظر وقتی پا به عرصه وجود می گذارد مجهز به واکنش های متناسب و نسبتاً از پیش طراحی شده ای است که آماده به شلیک هستند. ارگانیسم در بدو تولد مجبور نیست تا زمان گرانبهای خود را صرف ترتیب اصول اولیه ی امور مرتبط با خود (مثلاً انجام کاری بر حسب اصول ترتیبی الف، ب، ج، د) نماید. مسائلی که ارگانیسم با آنها مواجه می شود مسائلی از قبل حل شده هستند که در آنها ورودی های خاصی با

خروجی خاصی مرتبط گشته اند، یعنی در واقع دریافت کنش و اقدام به واکنش. واکنش های انجام شده در مقابل محرک های ورودی به سمت سامانه های حسگرِ ارگانیسم دو دسته هستند، واکنش ها یا همان رفتارهای بیرونی، و رفتارهای درونی: نمونه رفتارهای بیرونی در مقابل ظرفیت های محیطی مختلف می تواند شامل مواردی از قبیل مکیدن نوک پستان، بهره گیری از دست و پا برای راه رفتن، و جمع کردن بدن در صورت برخورد دردناک با جسم سخت باشد. از سوی دیگر، نمونه رفتارها یا واکنش های درونی می تواند مثلاً شامل ساماندهی و تشکیل ارتش های نورونی به گروهان های موثرتر با هدف انجام وظایف آتی باشد.

آموزش انجام چنین اَعمالی چگونه اتفاق می افتد؟ شاید بد نباشد در اینجا به تمایزی متعلق به روزهای اولیه ی شکل گیری علوم شناختی اشاره کنیم که البته تا حدودی نیز اعتبار خود را از دست داده است: مدل های "قابلیت" در برابر مدل های "اجرا." قوائد یک زبان مثالی از مدل قابلیت بشمار می آید. مدل قابلیت به شما می گوید که یک نظام بایستی چگونه کار کند_یعنی بر طبق مثال آسانسور در بخش ۴، به شما دستورالعمل ارائه می دهد_ولی در عین حال توضیحی در خصوص چگونگی تحقق بخشی و نیل به موفقیت ارائه نمی دهد. در این مثال، تحقق بخشی یک مساله طراحی تلقی می شود که بصورت بالقوه دارای راه حل های گوناگون با مدل های اجرایی متنوع می باشد. ترسیم مدل اجرایی جهت پیاده سازی دستور زبان (مثلاً در انگلیسی) پروژه ای بوده که خیلی بعدتر از شکل گیری اولیه ی علوم شناختی، متخصصان زبان شناسی در حوزه اعصاب به آن پرداختند. در روزهای نخستین علوم شناختی، زبان شناسان نظری بدون اینکه اصلاً بخواهند خود را درگیر چگونگی "پیروی مغز از کتاب قوائد" نمایند بر سر دستور زبان بحث می کردند؛ یعنی در واقع هدف آنها در درجه اول تبیین صحیح کتاب قوائد بوده است.

در همین اثنا، متخصصان زبان شناسی در حوزه روان، آزمایشات جالبی را ترتیب دادند و موفق شدند به واسطه همان آزمایشات، الگوهای دستوری اشتباه کودکان، منشاء اختلالات، عدم توفیق در قضاوت دستوری و سایر موارد مشابه را نشان دهند. البته وقتی که زبان شناسان نظری قادر به ارائه توضیح در رابطه با این الگوها نبودند، به سرعت با بیان این جمله که هنوز برای توصیف جزئیات ریز و دَرهمِ اجرایی خیلی زود است، خود را مبرا می نمودند. انسان مرتکب اشتباه می شود، خطای

حافظه دارد، نتیجه گیری پیش از موعد انجام می دهد، ولی با وجود تمام اینها و صرفنظر از اینکه چقدر در بحث اجرا دچار شلختگی است، قابلیتِ پایه در بطن قوائد دستوری وی ریشه دارد. لذا مدل های اجرایی به مرور زمان بروز خواهند نمود.

مطلب مندرج همیشه هم در نقش نوعی تقسیم کار مفید عمل نکرده و موجب شده تا شکاف عظیمی در علوم شناختی پیش بیاید که تا همین امروز نیز همچنان تنش زا و گنگ بوده است. حق با زبان شناسان بوده که تاکید داشته باشند تا زمانیکه تصویر نسبتاً روشنی از آنچه مغز می تواند و بایستی در زمینه ی درک و بیان زبان انجام دهد نداشته باشیم، تلاشمان در جهت مهندسی معکوس سازوکارِ زبان پردازِ مغز رو به سوی گمراهی و حل پرسش های غلط خواهد. ولی باید بدانیم که قسمتی از دستورالعمل هر کندوکاوی که مبتنی بر مهندسی معکوس است لزوم دسته و پنجه نرم کردن با نقاط ضعف و قوت سازوکارهای موجود می باشد، و لذا با تعویق پرسشگری در خصوص مغز و دستکم گرفتن نمونه های اجراییِ گفتار که توسط متخصصان حوزه روان شناسی استنباط گردیده اند، عملاً زبان شناسان نظری خود را به کاری بیهوده سرگرم نموده اند.

با علم به این مطلب، حال می توانیم به ایده ای بپردازیم که در حال حاضر کل علوم شناختی را به عنوان پاسخی نوید بخش در خصوص چگونگی گزینش و استفاده ی مغز از اطلاعات معنایی موجود، درنوردیده است: رمزنگاریِ پیش بینی گرِ طبقاتیِ بِیزی.[605] (جهت تشریح دقیق موضوع به هینتون ۲۰۰۷؛[606] کِلارک ۲۰۱۳؛[607] و تفسیر در رابطه با کلارک، هاهوی ۲۰۱۳[608] مراجعه نمایید.) درونمایه ی اصلی این ایده بسیار جالب است. کشیش تامِس بِیز (۱۷۶۱-۱۷۰۱) برحسب انتظارات پیشین فردی، روشی را برای محاسبه ی احتمالات ترسیم نمود. بنابراین، هر مساله ای به این شکل مطرح می گردد که: با توجه به اینکه انتظارات 'شخص' شما بر حسب تجربیات پیشینِ تان (می توانیم به این بخش تجربه ی اجدادتان که به شما رسیده را نیز اضافه نماییم) چه و چه هستند (که در قالب احتمالات برای هر گزینه نمایش داده می شوند)، داده ی جدیدِ ذیل چه تاثیری بر انتظارات آتی شما خواهد گذاشت؟ اِعمال چه تغییراتی در بحث احتمالات برای شما

[605] Bayesian hierarchical predictive coding
[606] Hinton 2007
[607] Clark 2013
[608] Hohwy 2013

منطقی خواهد بود؟ بر طبق این توضیحات، آمارشناسی بِیزی، حوزه ای قائده محور است که ظاهراً روش 'صحیح' برای تفکر در خصوص احتمالات را تبیین می کند (پی نوشت ۴۱). بنا به همین دلیل، آمار شناسی بِیزی، نامزد مناسبی برای مدل قابلیتی مغز بحساب می آید: آمارشناسی بِیزی وقتی مورد استفاده قرار می گیرد ظرفیت های محیطی جدیدی را خلق می کند و در قالب یک اندام تولید کننده ی انتظارات ایفای نقش می نماید.

بطور مثال عمل تشخیص نشانه های دست نویس (حروف و اعداد) را در نظر بگیرید. به هیچوجه تصادفی نیست که تارنماهای اینترنتی اغلب از این راه برای تمایز میان انسان واقعی و روبات های مهاجم استفاده می نمایند: درک نوشتاری و درک گفتاری اَعمال ساده ای برای انسان بشمار می آیند ولی همین اَعمال برای کامپیوتر به شدت چالش برانگیزند. با این وجود، امروزه مدل های کامپیوتری شکل گرفته اند که در امر شناسایی اعداد دست نویس_و واقعاً بدخط_موفق عمل کرده اند. این مدل ها متشکل از لایه های بالا به پایینی هستند که در آنها لایه های فوقانی با تکیه بر روش پیش بینی بِیزی، لایه بعدی که قرار است توسط سیستم عامل "دیده شود" را حدس می زنند؛ و البته وقتی پیش بینیِ شان غلط از آب در می آید، سیگنال خطا از خود تولید می کنند که منجر به بازنگری بِیزی می گردد. سپس همین موارد اصلاحی مجدداً به عنوان ورودی، بارها و بارها به سیستم عامل تزریق می گردند تا در نهایت سیستم به شناسایی نشانه های مد نظر دست پیدا کند (هینتون ۲۰۰۷). کار نیکو کردن از پُر کردن است. در گذر زمان این سیستم های عامل، بهتر و بهتر می شوند، همانطور که ما اینگونه هستیم، ولی با این تفاوت که آنها بهتر از ما خواهند شد (به بخش ۱۵ مراجعه نمایید).

رمزنگاریِ پیش بینی گرِ طبقاتیِ بِیزی روشی برای تولید ظرفیت های محیطی فراوان است: ما انتظار داریم که وقتی به دور اشیاء جامد قدم می زنیم و آنها را نظاره می کنیم دارای ضلع پُشتی نیز باشند؛ انتظار داریم درب ها باز شوند، بتوان از پله ها بالا رفت، و فنجان، مایع را در خود نگه دارد. این حالت و حالات دیگر پیش بینی در شبکه هایی رخ می دهد که موضع منفعلانه ای در رابطه با اطلاعات دریافتی از محیط پیرامون خود اتخاذ نمی کنند. این شبکه ها بر حسب اطلاعات ورودی، و انگاشتن بازخورد خطاها به عنوان مهمترین مرجع اطلاعاتی، بطور مدام در حال انجام پیش بینی

های احتمال گرایانه در خصوص عملکرد ورودی خروجی لایه های زیرین خود هستند و به این صورت انتظارات پیشاپیش خود را برای مرحله ی بعدی پیش بینی ها تنظیم و تعدیل می کنند.

یکی از جالب ترین ویژگی های استفاده از تفکر بِیزی در خصوص مساله نحوه ی یادگیری مغز، این است که این روش یک پاسخ طبیعی و ساده به یک امر پیچیده ی در زمینه ی شناخت کالبد نورون ها ارائه می دهد: مثلاً در کانال های بینایی مغز، تعداد مسیرهای رو به پایین از رو به بالا بیشتر است، و همچنین تعداد سیگنال های خروجی نسبت به سیگنال های ورودی افزون تر می باشد. بر طبق همین اصل، راهبرد مغز به این شکل است که بطور پیوسته مدل های "آینده محور"[609] و یا همان پیش بینی های احتمال محور خلق نماید و در این راه در صورت نیاز از سیگنال های ورودی برای اصلاح و تصحیح خود بهره مند گردد. وقتی یک ارگانیسم زمان متمادی و موفقی را در شرایط مناسبی در یک محیط عمیقاً آشنا سپری کرده باشد، میزان تصحیحات ورودی متعاقباً بسیار ناچیز خواهند شد و بر همین اساس دیگر حدس و گمان های مغز به چالش کشیده نمی شوند، و لذا همین امر موجب می گردد تا مغز با برخورداری از یک امتیاز برتر، پروژه ی بعدی خود را انجام دهد.

مدل های بِیزی فوق ذکر معلول مدل های "تحلیل از طریق ترکیب" هستند که در روزهای نخستین علوم شناختی مطرح شده بودند. در این مدل های تحلیلی، آنچه موجب جهت دهی به شکل گیری فرضیه ها با هدف انجام آزمون خطا و تطبیق دهی بروی آنها در برابر داده های ورودی می گردد، کنجکاوی بالا به پایین (مثلاً، "آیا آن موجود یک آهوی کوهی است؟" "آیا آن موجود یک گوزن شمالی است؟") می باشد. (مغز شما از طریق حدس و گمان، داده ای را مورد تحلیل قرار می دهد و نسخه ای از آنچه شما به دنبالش هستید را ایجاد (ترکیب) می نماید و سپس آنرا با داده ورودی مطابقت می دهد. بنده بر اساس تحلیل ترکیبی، مدل تخمینی از رویا و توهم را در کتاب تشریح آگاهی[610] (دنت ۱۹۹۱، ص ۱۰) ارائه نمودم و در آنجا استدلال نمودم که بسط محتوا در این پدیده ها شاید ناشی از مجموعه ای از تصدیقات و تکذیبات نامنظم، تصادفی و یا قراردادی باشد" (ص

[609] forward models
[610] *Consciousness Explained*

۱۲). امور پژوهشی اخیر شرکت گوگل (از قبیل موردوینتسِو،[611] اولاه[612] و تایکا[613] ۲۰۱۵) گواه و پالایشی پر اهمیت در رابطه با سخن فوق ذکر بنده می باشد. امروز می توانم سخن خود را به شکل ساده تری بیان کنم: در یک شبکه بِیزی، سکوت به منزله ی تصدیق است. در نبود تکذیب، هر آنچه که سطوح فوقانی حدس بزنند بر اساس پیش فرض، واقعیت تلقی می گردد.

از منظر کلی نگر بشری، یکی دیگر از حُسن های مدل های بِیزی این است که به لطف انتخاب طبیعی، ارگانیسم می تواند مجهز به یک موتور قوی در جهت تحلیل آمار باشد. ضمناً نصب این موتور نیازی به وجود آدمک ریاضی دانی که در اتاق کار خود و بر طبق سلسله مراتب مشغول به کار باشد ندارد. به عبارت دیگر، اینها تار و پودی با قابلیت بالا در جهت تولید انتظارات هستند که ارگانیسم نیازی به فهمشان ندارد. بنده در نوشته های قبلی خود نسبت به تصور وجود یک "اَبَر بافت"[614] در مغز که مسئول انجام کارهای سخت است ولی نمی دانیم چگونه این کارهای خارق العاده را انجام می دهد هشدار داده بودم. ولی در سوی دیگر بایستی بدانیم که عدم اعجاز تار و پودهای بِیزی امری اثبات پذیر است؛ این تار و پود ها به طریق غیر اسرارآمیز و با تکیه بر کامپیوترهای طبیعی و غیرطراحی شده کار می کنند. البته جزئیات عملیاتی نورون ها در رابطه با شبکه های رمزنگاری پیش بینی گر طبقاتی همچنان گنگ است، ولی با این وجود این مساله چیزی نیست که قابل حل نباشد (پی نوشت ۴۲).

نگرش مندرج در رابطه با بحث شناخت در جانوران بسیار گویا می باشد و لذا بر همین اساس تعدادی از صاحبنظران در رابطه با پژوهش ارزشمند کلارک به این نتیجه ی ضمنی رسیده اند که اذهان جانوران 'ماشین های انتظاری بیزی' هستند که برای راهبری رفتارشان، به احتمالات مبتنی بر اطلاعات واصله از محیط پیرامون متکی می باشند. پس اگر چنین باشد، اذهان جانوران نیز طراحان هوشمند نیستند بلکه اجتماعاتی از موریانه ها هستند. جانوران به قدری قابل هستند که می توانیم هر نوعی از ادراک رفتاری را در رابطه با آنها بپذیریم، ولی همچنان، از منظر برخی وجوه دیگر که هنوز مطرح نکرده ایم، آنها فاقد یکی از ترفندهای ما هستند: 'داشتن 'دلایل و نه فقط

[611] Mordvintsev
[612] Olah
[613] Tyka
[614] wonder tissue

'انجام کاری' [بخصوص] به دلایلی [بخصوص]. پیش بینی گران بِیزی ضرورتی بر ابراز و یا بازنمایی دلایل مد نظر ندارند؛ آنها نیز همانند تکامل بصورت "کورکورانه" گندم اطلاعاتی را از کاه غربال و بروی همان اقدام می کنند. دلایل چیزهایی نیستند که در هستی شناسی جانوران قرار داشته باشند و یا موارد بارزی تلقی شوند که در "تصاویر آشکار" جانوران آنها را رصد کنیم.

ولی در سوی دیگر، دلایل از برای ما انسان ها می باشند. دلایل همان ابزار و اشیاء طراحی هوشمند بالا به پایین هستند. دلایل از کجا نشات می گیرند؟ چگونه در مغز ما کار گذاشته می شوند؟ حال در ادامه بنده آماده خواهم بود تا با تکیه بر مقوله ی تکامل فرهنگ، استدلال دقیق خود در رابطه با یک فرآیند تحقیق و توسعه ای جدید را تبیین نمایم. این فرآیند با عمری کمتر از یک میلیون سال، کار طراحی، نطفه گذاری و نهادینه سازی هزاران ابزار فکری را در مغز ما (و فقط در مغز ما) برعهده داشته و آنها را به "ذهن" تبدیل نموده است. نه "هر ذهنی" یا "نوع خاصی از ذهن،" بلکه ذهن به معنای شایسته و بایسته ی آن.

نورون های وحشی؟

در بخش های پیش رو بحث مربوط به نورون ها را پشت سر خواهیم گذاشت ولی قبل از آن بنده مایلم تا گمانه زنی در خصوص ارتباط برخی مفاهیم انجام بدهم . شاید گمانه زنی بنده نقشی در این واقعیت عینی ایفا کند که انسان خردمند تا بحال تنها گونه ی زمینیِ برخوردار از ذهن بایسته، فرهیخته و سرشار از ابزار فکری بوده است. بر طبق این ادعا، نورون ها عملاً نوادگان اهلی شده ی یوکاریوت های بسیار کهنی هستند که برای اعصار طولانی حیات را در قالب میکرو ارگانیسم های خود اشتغال سپری کرده اند. به جهت تمایز یوکاریوت ها از باکتری ها و آرکئون ها، اغلب نام تک یاختگان آغازی[615] به آنها اطلاق می گردد. ضمناً بر همین اساس، قلمروی تک یاختگان آغازی[616] برای آنها مفروض است. این موجودات در کار خود موفق بوده اند چون در غیر این صورت ما اکنون

[615] *protists*
[616] *Protista*

اینجا نبودیم. تک یاختگان آغازی امروزی از قبیل آمیب ها، جلبک های تک سلولی نیز به لطف استعداد های متعدد و گوناگون خود همچنان به حیات خود ادامه می دهند. وقتی تک یاختگان در ابتدا شروع به تشکیل اجتماعات نمودند و در نهایت ارگانیسم های چند سلولی را پدید آوردند، ژنوم هایشان نیز توشه ی راهشان بود. منظور از ژنوم، دستورالعمل تمام قابلیت هایی است که تک یاختگان در طول میلیاردها نسل به وسیله ی انتخاب طبیعی کسب کرده اند. بسیاری از این استعداد ها در مسکن های جدید مورد استفاده نداشتند، بنابراین رها گردیدند_و یا دستکم 'نمودهایی از ژن های مربوطه'[617] که مورد استفاده نداشتند و از پس هزینه خود بر نمی آمدند رها گردیدند. ولی واقعیت این است که کنار گذاشتن ژن ها و متوقف سازی (برخی از) "نمود" آنها در بحث توسعه ی سلولی، نسبت به محو کل ژنها امری کم هزینه تر و سریعتر است. (در گذر زمان، اگر هیچگاه مورد استفاده واقع نشوند، خودشان خودشان را محو می کنند.) بسیار جالب است که این موضوع در موازات با نوعی راهکار در توسعه ی نرم افزاری به نام "کد ارثی"[618] می باشد.

وقتی یک نرم افزار مورد اصلاح قرار می گیرد، که اغلب نیز چنین است (بطور مثال بنده برای نوشتن این کتاب از نسخه ۱۴/۴/۸ برنامه وُرد استفاده می نمایم. تبار نسخه مورد استفاده ی بنده بروی آن نشانه گذاری شده است. این نسخه در واقع نسخه ی هشتم اصلاح محدود از نسخه ی چهارم اصلاح کلی، از نسخه ی بروز شده ی چهاردهم است)، اگر برنامه نویسان موخر دست رنج برنامه نویسان مقدم را به کنار بگذارند، عملی از سر بلاهت انجام داده اند_کسی چه می داند چه موقع آنرا برای چه مقصودی استفاده خواهید نمود؟_بنابراین روال برنامه نویسان به این صورت است که کد قدیمی را دست نخورده و در مجاورت کد جایگزین رها و فقط تنها چیزی که به آن اضافه می نمایند "نشانه ای با هدف پرش"[619] از آن می باشد. لحاظ نمودن کد ارثی در میان علامات یا نشانه گذاری خاص و قراردادی (مثلاً، گیومه) که برای برنامه ی تجمیع کننده تشخیص پذیر باشد، ضامن این مطلب است که با وجود نقل و انتقال کد مزبور به نسخه ی اصلاح شده ی جدید، نمود آنرا در خوانش و اجرای کدها به وسیله ی کامپیوتر نخواهیم دید (پی نوشت ۴۳). به خاطر داشته باشید که تمایزی از جنس کد مرجع/کد تجمیعی در ژنوم ها وجود ندارد، ولی با این حال و به لطف

---

[617] *expressions of the relevant genes*
[618] legacy code
[619] "commented out"

جهشی ساده در یک ژن که وظیفه ی تنظیم را به عهده دارد (ژنی که مسئول نظارت بر "نمودِ"[620] ژن های پروتئین ها می باشد) عملی مشابه با همان عمل "ساکت سازیِ"[621] 'کد ارثی' در حوزه ی ژنتیک نیز اتفاق می افتد.

وقتی حیوانات اهلی می شوند، اهلی کننده آنها انتخاب خصیصه های دلخواه خود را یا بصورت ناخودآگاه انجام می دهد و یا بر حسب یک راه و روش مشخص. تفاوت های عمده و قابل مشاهده در هنگام زایمان سگ و گربه و یا دام، احتمالاً نتیجه ی تفاوت های جزئی ژنتیکی است، و البته شاید این موضوع ناشی از تفاوت در انواع نمود یک ژن مشترک در میان تمام اعضای یک گروه باشد. اهلی کنندگان حیوانات ضرورتی به فهم و یا عمدی در ایجاد 'اثرات وارده بر ژن های' حیوانات متعلق به خود ندارند، ولی بایستی در نظر داشت که ساکت سازی ژن ها در عین اینکه آنها را بی هیچ اِعمال تغییری به حال خود رها می کند، این احتمال را نیز تقویت خواهد نمود که به نتایج دلخواه دست پیدا کنیم. سپس، وقتی نوادگان همان حیوانات اهلی پا به فرار بگذارند و به دنیای وحشی وارد شوند، آنچه که باید برای بازیابی خصیصه های وحشی مسکوت انجام شود، حذف نشانه های (مثلاً گیومه یا غیره)[622] 'کد ارثی' و باز فعال نمودن کد مربوطه است. شاید این نکته توضیحی بر بازگشت سریع خصیصه های وحشی در تبارهای وحشی باشد. بطور مثال، در ظرف گذشت تنها چند نسل، خوک های وحشی ویژگی های اقوام خود (گرازهای وحشی) را چه به لحاظ ظاهری و چه به لحاظ رفتاری کسب می کنند. یا مثلاً اسب های وحشی_در آمریکا به آنها ماستنگ[623] می گویند_تنها چند صد سال از نیای اهلی شده خود فاصله دارند ولی با این وجود خلق و خویشان کاملاً متفاوت است.

ظاهراً بطور معمول نورون های شما به قدری فرمانبر هستند که تمام عمر خود را صرف انجام وظیفه کنند، ولی با این وجود همان نورون ها نیم نگاهی به خودمختاری نیز دارند و هرگاه موقعیت آن پیش بیاید از توانایی و سرشت محدودی برای بهبود شرایط برخوردار هستند. می توانیم براحتی محیط هایی را تجسم کنیم که در آنها نورون رو به جسارت بیشتری می آورد، خطرپذیرتر می شود و

---

[620] expression
[621] silencing
[622] "brackets"
[623] mustang

موجب ازدیاد نورون هایی می گردد که منعطف تر و پرتکاپوتر هستند. در چنین شرایطی، شاید انتخاب طبیعی از نمود بازیابی شده ی ژن هایی که برای مدت طولانی مسکوت بوده اند حمایت کند. حمایت انتخاب طبیعی دستکم می تواند در زیر مجموعه هایی از نورون ها که در بخش های پراهمیتی در مغز واقع شده اند رخ دهد. عملاً نورون هایی که این اتفاق برایشان رخ می دهد نورون های وحشی لقب خواهند گرفت؛ یعنی نورون هایی با ثبات کمتر، خودخواهی بیشتر، و برخوردار از گرایشی بالاتر در جهت ایجاد ارتباطات جدید با همسایگان خود.

چه نوع شرایطی زمینه ی شکل گیری چنین روندی را فراهم می کند؟ تکلیف تازه واردان چه می شود؟ نمود های ژنتیکی جدید جهت گسترش بازتولید و موفقیت در امر سلطه در فضای مغز، نیازمند حامیِ محلی هستند. وقتی یک ارتش اشغالگر سعی در ابراز چیرگی خود بر یک سرزمین اشغالی را دارد دست به چه کاری می زند؟ زندان های محلی را می گشایند و از زندانیان آزاد شده که بخوبی آبدیده هستند و چم و خم امور شهر خود را می دانند گماردگان امنیتی تربیت می کنند. این ایده ی مرسوم در میان قدرت ها، شاید 'دلیل سیال آزاد'ی برای توسعه ی موازی درون مغز نیز باشد. بزودی به تشریح دقیق و دفاع از موضوع انگاره ها[624] (ویروس های اطلاعاتی که عادات مسری را مدیریت می کنند) خواهیم پرداخت. وقتی انگاره ها در میان یک جمعیت پخش می شوند، تقریباً به همان شکلی که ویروس ها بایستی جهت تکثیر، زمام امور رونوشت سازی در سلول های میزبان را در اختیار خودشان بگیرند، آنها نیز به منابع نورونی در جهت بازتولید خود، محتاج خواهند بود. بدیهی است که ویروس دلیل [یا همان منطق] پویش خود را نمی فهمد؛ طبیعت او به این شکل است که چنین اثری را بروی سلول هایی که با آنها مواجه می شود می گذارد. ویروس یک ماکرو مولکول [درشت مولکول] است، و نه یک موجود زنده. انگاره ها نیز، در ردای ویروس های ذهن، از جنس اطلاعات ساخته شده اند. آنها بایستی وارد ذهن شوند، تکرار و تکرار و تکرار گردند، ولی در عین حال ضرورتی به درک این مطلب یا درک هیچ چیزی دیگری ندارند.

تبیین و دفاع از ایده ی عجیبِ "چیزهای اطلاعاتی فاقد ذهن" که با هدف ایجاد نیروی پشتیبان برای خود موجب شکل گیری ائتلاف در میان نورون های شورشی می گردند (یا به عبارت دیگر،

---

[624] *memes*

ایده ی انگاره ها در نقش عوامل سرایت کننده به درون مغز) چندین بخش از این کتاب را بخود اختصاص خواهد داد (پی نوشت ۴۴). در اینجا بنده به این نکته اشاره دارم که اگر فرضاً چنین اشغالی رخ داده باشد، بی شک این امر متشکل از چند فرآیند تکاملی ترکیبی بوده، و طی آن مغز انسان_به عنوان تنها مغزی که تاکنون به شکل جدی مورد سرایت انگاره ها قرار گرفته_جهت رسیدگی به انگاره ها و همچنین پناه دِهی و کمک به بازتولید آنها انتخاب گردیده است. در مثالی تقریباً مشابه می توان به رشد و تکامل همزمان درخت انجیر و زنبور صحرایی اشاره کرد. زنبور صحرایی دارای حیاتی انگل مآبانه بروی درخت انجیر است و لذا این لطف درخت را از طریق انجام گرده افشانی برای او جبران می نماید. نورون ها دارای اَشکال و اَبعاد مختلفی هستند، ولی یک نوع از آنها به نام نورون فون ایکونومو[625] یا همان نورون مخروطی تنها در جانوران درشت مغز که برخوردار از زندگی های اجتماعی پیچیده هستند یافت می شود: انسان، سایر میمون های بزرگ، فیل و پستانداران بی موی بزرگ مثل نهنگ و دلفین. از آنجائیکه بسیاری از گونه های دیگر که دارای اجداد مشترکی با نمونه های فوق ذکر هستند فاقد نورون فون ایکونومو هستند، لذا به نظر می رسد این دسته از نورون ها در زمان های اخیر و مستقلاً تکامل یافته اند (تکامل همگرا) تا نقش های مشابهی را بر عهده بگیرند. شاید این دسته از نورون ها در فواصل دوری نسبت به هم در مغز مشغول برقراری ارتباط هستند، ولی بایستی توجه داشته باشیم که فقط اینچنین نیست، بلکه اگر بخواهیم بطور کلی بیان کنیم، نورون های فون ایکونومو تمایل به تجمع در قسمت هایی از مغز را دارند که می دانیم آن قسمت ها با وظایفی مثل خود نظارتی، تصمیم گیری و تعامل اجتماعی درگیر هستند. این امکان که همگرایی نورون های فون ایکونومو در محل قرارگیری تبارهای متفاوت و به شدت اجتماعی درون مغز تصادفی نبوده، گواهی بر این مدعا می باشد تا ایده ی بهره وری از این نوع نورون خاص توسط انگاره های اشغالگر را جدی تر بگیریم. البته شاید در این جستجو و بعد از آنکه دقیقاً متوجه شدیم که بایستی به دنبال چه بگردیم، موارد موثر دیگری را نیز در کنار این نورون بخصوص پیدا کنیم.

حال، صحنه را برای اشغال آماده کرده ایم. مغز شبیه کامپیوتر است، ولی خیلی متفاوت از کامپیوترهایی که امروزه در حال استفاده هستند. با علم به این مطلب که مغز از میلیاردها نورون

[625] von Economo

منحصربفرد و مستقل تشکیل شده، معماری کاربردی مغز بیشتر شبیه به یک بازار آزاد است تا یک کانون نظارتی بر حسب سلسله مراتب که فرمان ها از بالا به پایین در آن تعیین می گردند. معماری بنیادین مغزهای جانوری (و از جمله مغز انسان) احتمالاً متشکل از شبکه های بِیزی است که دارای قابلیت بالا ولی فاقد ادراک در جهت در "ایجاد انتظارات" هستند. با ورود نوع جدیدی از بازتولیدگر تکاملی (یعنی، ماهیت های اطلاعاتی که به طریق فرهنگی انتقال می یابند: انگاره ها) در همین اعصار اخیر به صحنه، امکان ظهور "ادراک"_ادراک از جنسی که ما انسان ها از آن برخوردار هستیم_میسر گردید.

پی نوشت ۳۸: البته که تبار شناسی مصنوعات مثل تبار شناسی موجودات زنده نیست، ولی با این وجود شباهت های میان این دو موضوعی بسیار خیره کننده است که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

پی نوشت ۳۹: تمایز میان زبان های تجمیعی و تعبیری در حوزه ی کامپیوتر بسیار وسیع جلوه می کند ولی در این مقال، تمایز مزبور اهمیتی ندارد. ضمن آنکه بیشتر زبان های کامپیوتری امروزه از نوع ترکیبی هستند. برنامه ی تجمیع گر کل برنامه ی مرجع را یکجا به عنوان داده ی ورودی دریافت و برنامه ای قابل اجرا به زبان ماشین را به عنوان خروجی کار خود تحویل می دهد. ولی زبان تعبیری، عملاً هر دستور برنامه نویسی را بصورت تک به تک و به محض ایجاد، تجمیع می نماید (گاهی اوقات از این نوع تجمیع به نام "تجمیع درلحظه"[626] یاد می شود). زبان تعبیری به برنامه نویس اجازه می دهد تا اجرای هر دستور را به محض نوشته شدن، مورد آزمایش قرار دهد. این روش موجب می شود تا توسعه ی زبان کامپیوتری در مسیر دستیابی به اثربخشی مدنظر خیلی بی دردسرتر و گاهی اوقات با اتلاف انرژی بسیار ناچیز اتفاق بیفتد. زبان لیسپ[627] اصالتاً یک زبان تعبیری است.

پی نوشت ۴۰: شاید اشاره به این مطلب جالب باشد که چیزی که کامپیوترهای شطرنج باز نمی توانند انجام بدهند کنار کشیدن از مسابقه های ناامیدانه است! معمولاً کاربران انسانیِ این نوع کامپیوترها مجاز هستند تا در

[626] just-in-time compiling
[627] Lisp

زمانی که کامپیوتر بازی را واگذار کرده،[جهت اعلام پایان] به بازی ورود کنند چرا که برنامه ی کامپیوتری بخودی خود هیچ اِبایی جهت ادامه کار ندارد.

پی نوشت ۴۱: آمارشناسان ضد بِیزی هم [در میان ما] هستند که با بناگذاری این روش بر اساس "فهم درون گرایانه و ذهنی"[628] دچار زاویه می باشند: با توجه به تجربه شما به تاریخ امروز، چه نتیجه گیری بایستی در این مقطع داشته باشید؟ شما پیش زمینه خود را از کجا کسب می کنید و اگر پیش زمینه بنده برخلاف آن باشد چطور؟ جِلمَن[629] (۲۰۰۸) بررسی دقیق و روشنی در رابطه با اعتراض فوق ذکر و همچنین سایر اختلاف نظرها ارائه کرده است. اعتراض فوق ذکر ربطی به استفاده از تفکر بِیزی در موضوع بحث ما ندارد، چرا که تفکر بِیزی دقیقاً به این علت طراحی شده تا به معضلات عاملی [فردی] بپردازد که از سر خوش اقبالی (یا بد اقبالی) برخوردار از تجربیات و معلومات گذشته و همچنین شگفتی و حیرت در رابطه با انجام اَعمال صحیح آتی است. اتفاقاً موضوع فهم درون گرایانه و ذهنیِ فرد امری کلیدی در خصوص مساله طراحی مورد نظر می باشد.

پی نوشت ۴۲: افرادی نیز هستند که به این موضوع تردید دارند. دومینگوس[630] (۲۰۱۵) اشاره کرده است که اجرای نظریه انتظارسازی بِیزی شدیداً وابسته به الگوریتم اِم سی اِم سی[631] است، الگوریتمی با نیروی فوق العاده که انجام کار سنگین بروی دوش آن می باشد. این الگوریتم کار را انجام می دهد "ولی در عین حال هیچ فرآیند واقعی را شبیه سازی نمی کند" (ص ۱۶۴). "بطور مثال، پیروان نظریه بِیز بایستی به خاطر شهرت در حال گسترش روش های اتخاذ شده ی خود، بیش از هر چیز قدردان الگوریتم اِم سی اِم سی باشند" (ص ۱۶۵). شاید چنین باشد ولی چون مدل های مد نظر طیف وسیعی از معماری ها و ساختارهای موازی را شبیه سازی می کنند، لذا استفاده از الگوریتم اِم سی اِم سی تقریباً امری اجتناب ناپذیر است.

پی نوشت ۴۳: جهت این اصطلاح، چندین معنای مشخص وجود دارد؛ در مفهومی دیگر، کد ارثی یک کد تجمیع شده است ولی استفاده از آن تنها به مصارف خاصی محدود می باشد (بطور مثال، برای اینکه به برنامه اجازه بدهد تا بروی یک پلتفرم منسوخ نیز قابل اجرا باشد).

پی نوشت ۴۴: یکی از مزایای مدل دقیق پیشنهادی اِلیا اِسمیت[632] در کتاب بی نظیر ایشان به نام چگونه یک مغز بسازیم[633] (۲۰۱۳) این است که "معماری معنایاب"[634] [ساختار معنایاب] پیرامون مبحث ادراک رفتاری (دریافت و نظارت) گونه های جانوری بنا نهاد شده و به بخش عمده ی مبحث انعطاف (تنظیم پذیری) واژگان و

---

[628] subjective
[629] Gelman
[630] Domingos
[631] MCMC (Markov Chain Monte Carlo)
[632] Eliasmith
[633] *How to Build a Brain*
[634] semantic pointer architecture

سایر انگاره های اشغالگر نمی پردازد. در واقع رویکرد آغازین اینگونه مدل سازی از هوش، زبان محور نیست. جزئیات کارکرد چنین مدلی تالیف کتاب جداگانه ای را بخودی خود می طلبد.

بخش ۹

نقش واژگان در تکامل فرهنگ

حفظ و دوام واژگان دلخواه و محبوب در جریان تنازع برای بقاء، انتخاب طبیعی محسوب می شود.

ـــــچارلز داروین، تبار انسان [635]

تکامل واژگان

در بخش ۷ و با معرفی نمودارهای ۷/۴ و ۷/۵ اشاره ی گذرایی به فضاهای داروینی و امکان ترسیم برخی ابعاد تکامل در آن فضاها داشتیم. نمودار ۷/۴ به ما نشان می دهد که واژگان بمانند ویروس ها، چیزهای نسبتاً ساده ای (در قیاس با ارگانیسم ها، ادیان و غیره) هستند و همچنین برخلاف اکسیژن موجود در جو و یا حس اعتماد حالت کاهشی و افزایشی ندارند بلکه بازتولید می گردند و صاحب اولاد می شوند. نمودار ۷/۵ به ما نشان می دهد که از دل فرآیند های عمیقاً داروینی بسوی فرآیند های طراحیِ هوشمند، تکاملِ 'تکامل فرهنگ' حاصل می گردد. فرآیند های عمیقاً داروینی شامل ادراک حداقلی و ایجاد پایین به بالای محصولات جدید از طریق فرآیند های جستجوی تصادفی می باشند، در حالیکه طراحی هوشمند شامل ادراک و همچنین ایجاد بالا به پایین محصولات جدید از طریق جستجوی راهبرانه است. زمان آن فرا رسیده تا استدلال و جزئیات مرتبط با این ادعا را مطرح نماییم. بنده در ادامه استدلال خواهم نمود که واژگان بهترین مثال از مقوله ی انگاره ها [636] هستند. انگاره ها، اقلامی هستند که به طریق فرهنگی انتقال می یابند و تکاملشان به

[635] Charles Darwin, *Descent of Man*
[636] *memes*

واسطه ی بازتولید تفاضلی[637] است (منظور از بازتولید تفاضلی در اینجا یعنی بازتولید از طریق انتخاب طبیعی).

گونه های دیگر نیز دارای برخی از موارد پایه و بنیادین تکامل فرهنگ می باشند. بطور نمونه، شامپانزه ها دارای برخی موارد اولیه از تکامل فرهنگ هستند: شکستن هسته ی میوه ها با استفاده از سنگ، شکار مورچه با کمک گرفتن از یک تکه چوب یا نی، اَداهایی که در زمان معاشقه از خود بروز می دهند و چند مورد دیگر. موارد یاد شده مواردی نیستند که بصورت ژنتیکی از نسلی به نسل دیگر انتقال بیابند بلکه 'اَشکال رفتاری'[638] هستند که بر پایه ی دریافت فرزندان از رفتار بزرگسالان شکل می گیرند. پرندگان دارای انواع مختلفی از روش ها جهت اکتساب آوازخوانی بر حسب گونه ی مختص بخود هستند، روش هایی که به شکل مبسوط مورد مطالعه انسان قرار گرفته اند: بطور نمونه، ایجاد اصوات در مرغ دریایی و مرغ اهلی تماماً غریزی است و جهت شکل گیری نیازی به الگوی صوتی ندارد، در حالیکه جوجه های اکثر گونه های دیگر دارای "غریزه ی یادگیری"[639] (طبق کلام پیتر مارلِر،[640] جانور شناس) هستند ولی برای انجام این کار متکی به شنیدن آوای مختص به گونه ی خود توسط والدینشان هستند. آزمایشات جابجایی اولاد و والدین نشان می دهد که اگر تخم پرنده ای را در لانه گونه ی دیگری از پرندگان قرار دهیم، جوجه ی به دنیا آمده نهایت توان خود را بکار خواهد بست تا صدای ناپدری و نامادری خود را تقلید کند. مجموعه ی وسیعی از خلق و خوهای جانوری (اَشکال رفتاری) که برای مدت مدیدی تصور می رفت که غرایز انتقال پذیر ژنتیکی باشند، دیگر به این صورت تعبیر نمی شوند چرا که ثابت شده این موارد، امور رایج یا به قولی "سننی"[641] هستند که از طریق کانال های ارتباطی دریافتی[642] (و نه ژن ها) از والدین به فرزندان منتقل می گردند (آویتال و جابلونکا ۲۰۰۰).[643] البته لازم به ذکر است که در تمام این گونه ها تعداد این اَشکال رفتاریِ اکتسابی از میزان محدودی تجاوز نمی کند.

---

[637] differential replication
[638] *ways of behaving*
[639] instinct to learn
[640] Peter Marler
[641] traditions
[642] perceptual channels
[643] Avital and Jablonka 2000

ما در مقام انسان خردمند (تاکنون) تنها گونه ای هستیم که برخوردار از فرهنگِ فزاینده می باشد و در این راستا، عنصر کلیدی که در فرهنگ این امر را میسر می سازد زبان است. به لطف فرهنگ فزاینده ی بشری، ما تمام کره زمین را در سیطره ی خود در آورده ایم، محیط پیرامون را دستخوش تغییرات کرده ایم، و اگر بزودی برخی روندهای اتخاذی را به عقب برنگردانیم، موجب شکل گیری خطر انقراضی شده ایم که شاید از انقراض های وسیع اعصار پیشین عظیم تر باشد. در گونه ی انسان افزایش جمعیت مداومی رخ داده که در تمام مهره داران بی سابقه بوده است (البته به غیر از جمعیت دام و طیور ما). تنها در دو قرن گذشته جمعیت ما از یک میلیارد به بیش از هفت میلیارد افزایش پیدا کرده است، و البته با وجود اینکه در حال حاضر نرخ رشد جمعیت به میزان قابل توجهی کاهش پیدا کرده ولی با این حال برحسب آخرین گزارشات سازمان ملل، در ظرف کمتر از یک دهه ی آینده به مرز هشت میلیارد خواهیم رسید.

ژن های ما در ظرف پنجاه هزار سال گذشته تغییرات شگرفی نداشته اند. تغییرات رخ داده احتمالاً بصورت مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از فشارهای انتخاب های جدیدی بوده اند که محصول نوآوری های فرهنگ بشری هستند، مواردی از قبیل: آشپزی، کشاورزی، حمل و نقل، دین و علم. اتخاذ فراگیر یک سبک رفتاری جدید به مثابه چرخ دنده ای می ماند که فقط در یک سو حرکت می کند: وقتی تقریباً همه ی افراد غذای پخته تناول کنند، نظام گوارش انسان طوری به لحاظ ژنتیکی تکامل پیدا می کند که دیگر قادر به هضم مواد خوراکی خام نخواهد بود. وقتی "حمل و نقل" موجب می شود تا انسان به نقاط مختلف دنیا پا بگذارد، در جزایر و قاره ها اجتماعات انسانی تشکیل دهد، و سپس وارد/غاصب سرزمین های جدید شود، متعاقباً مجبور خواهد بود تا در برابر بیماری های حاصل از تعدد سفر، مجموعه ای از سامانه های دفاعی را نیز لحاظ نماید.

یکی از واقعیات حیات، چه از جنس حیات ژنتیکی و چه از جنس حیات فرهنگی این است که انتخاب به اجبار بدل می گردد. ترفند زیرکانه ی جدیدی که موجب ایجاد یک مزیت رقابتی شاخص در یکسری از کاربران در مقایسه با هم گروهان آنها شده، بزودی تبدیل به امری "ثابت" خواهد شد و در آن زمان هر کسی که از آن برخوردار نباشد محکوم به نابودی خواهد بود. اگر پنهان شدن در یک دالان برای دوری از چشمان شکارچیان به قدر کافی و مکرر به یک امر نجاتبخش بدل گردد، دیگر از آن زمان به بعد، وجود دالان محافظ دیگر یک نکته ی غیرعادی نیست که فقط به تعداد محدودی

از یک جمعیت ربط داشته باشد، بلکه یک ضرورت در آن گونه ی بخصوص جانوری است که به شکل "غریزه" متجلی می گردد. اکثر پستانداران قابلیت ایجاد ویتامین سی را در بدن خود دارند، ولی در راسته ی نخستینیان [از جمله انسان] موضوع به این شکل نیست؛ وابستگی فزاینده ی نخستینیان به میوه ها در طول هزاران سال موجب گردید تا توانایی ذاتی آنها در جهت تولید ویتامین سی از دست برود. به عبارت دیگر، آنچه از آن استفاده نشود از کف خواهد رفت. با توجه به این شرایط بیماری کمبود ویتامین سی و یا سایر بیماری های ناشی از آن امری محتمل است. کشف این مطلب به واسطه ی سفرهای طولانی انسان که عملاً موجب تغییرات در رژیم غذایی افراد می گردید میسر شد، چرا که این سفرهای دریایی امکان آنرا فراهم می آورد تا یک نمونه جمعیتی محدود مورد مطالعه ی پزشکان کشتی و یا نیروی دریایی قرار بگیرند. کشف این مطلب در کنار صدها کشفیات دیگر در ظرف چند قرن_در قیاس با طول مدت تکامل، این یک چشم بهم زدن است_موجب شد تا امروزه به دانش دقیق علمی خارق العاده ای در خصوص بیوشیمی سوخت و ساز بدن انسان دست پیدا کنیم. اکنون ما به مصرف کنندگان اجباری ویتامین سی بدل شده ایم، ولی دیگر جزء دسته ی موجودات میوه خوار اجباری نیستیم چون هر وقت که احساس ضرورت کنیم می توانیم انواع ویتامین ها را مصرف کنیم. امروزه قانونی در جهت اجبار به داشتن کارت اعتباری و یا تلفن همراه وجود ندارد، در حالیکه تا همین چند سال پیش، داشتن اینگونه موارد یک امر لوکس و تشریفاتی بحساب می آمد. ولی امروزه به قدری به آنها وابسته هستیم که نیازی به قانون در جهت اجبار به استفاده از آنها وجود ندارد. احتمالاً بزودی پول نقد نیز رخت برخواهد بست و ما تبدیل به کاربران اجباری کارت های اعتباری مبتنی بر فن آوری کامپیوتر و یا نوادگان آنها خواهیم بود.

در روزگار فعلی، ما تقریباً به همان اندازه که متکی به ویتامین سی هستیم به واژگان نیز وابسته ایم. واژگان جریان خون تکامل فرهنگ هستند. (یا اینکه اینطور بیان کنیم که زبان، ستون فقرات تکامل فرهنگ است، و یا واژگان، دی اِن اِی تکامل فرهنگ هستند؟ اجتناب از این استعارات زیستی و موارد مشابه دیگر دشوار است، چرا که استعاره در این مهم نقش ارزشمندی را ایفا می کند، البته با این وجود بایستی نحوه ی استفاده ی دقیق از آنها و دوری از هر گونه سوء برداشت را همواره مد نظر قرار دهیم. نقش کلیدی و حذف ناپذیر واژگان در انفجار تکامل فرهنگ بشری، یک امر قطعی

بشمار می آید. بر همین اساس، کندوکاو در رابطه با تکامل واژگان اقدام عملی مناسبی در جهت پرداختن به پرسش های عدیده پیرامون تکامل فرهنگ و نقش آن در شکل دهی به ذهن ما بحساب می آید. اینکه دقیقاً از کجا شروع کنیم، نکته ی سختی است. مشخصاً در حال حاضر ما دارای فرهنگ بسیار حجیمی هستیم، ولی زمانی هم در گذشته های دور اجداد ما فاقد فرهنگ بوده اند، بنابراین نتیجه می گیریم که فرهنگ امری تکامل یافته است، ولی چگونه؟ پاسخ به این پرسش به هیچوجه روشن نیست. بر طبق مشاهدات ریچرسون و بوید[644] (۲۰۰۴):

"برای اینکه متقاعد شویم وجود فرهنگ بشری یک راز عمیق تکاملی در قد و قواره خاستگاه حیات است، اندکی نظریه پردازی علمی امری واجب به نظر می رسد." (ص ۱۲۶)

داروین به شکل خردورزانه ای ، "استدلال طولانی" خود را از میانه راه آغاز کرد. در واقع کتاب خاستگاه گونه ها هیچ اشاره ای به چگونگی آغاز حیات و جزئیات مبهم سرمنشاء نمی کند و آنرا به زمان دیگری وا می گذارد. داروین چند سال بعد، و طی یک نامه به جوزف هوکر[645] درسال ۱۸۷۱ حدسی را مطرح نمود مبنی بر اینکه شاید بتوان تصور کرد شرایط در یک "برکه ی کوچک گرم" برای آغاز حیات مناسب بوده است. حال و پس از گذشت چندین دهه از آن زمان، ما همچنان سرگرم کندوکاو در خصوص فرضیه برکه آبگرم و سایر موارد بدیل هستیم. خاستگاه زبان بشری یک راز حل نشده ی دیگر است که از زمان داروین به این طرف و کم و بیش به همان دلایل خاستگاه حیات، محل اختلاف و کنجکاوی می باشد. اولاً که سنگواره های معدودی از روزهای نخستین زبان باقی مانده، و آنهایی که هم که باقی مانده اند و قابل شناسایی می باشند، مورد خوانش های متنوعی قرار می گیرند. ثانیاً، احتمال آن وجود دارد که هم معمای خاستگاه حیات و هم معمای خاستگاه زبان راجع به نقاط عطفی باشند که تنها یک مرتبه بروی این سیاره رخ داده اند.

[644] Richerson and Boyd
[645] Joseph Hooker

با در نظر داشتن این نکته که بایستی در بیان کلام خود دقت بخرج دهیم، شاید بتوان اینطور عنوان کرد که امکان ظهور چند باره ی هر دو مقوله ی حیات و زبان در گذشته وجود داشته، ولی اگر چنین فرضی صحیح باشد، تمامی این نقاط آغازین از صفحه ی روزگار محو گردیده اند و هیچ نشانه ای از خود برجای نگذاشته اند. (ولی کسی چه می داند فردا چه رخ خواهد داد؟) برای هر کدام از این دو مقوله دستکم باید یک خاستگاه وجود داشته باشد، و همچنین [فعلاً] مدرک متقنی مبنی بر وجود بیش از یک خاستگاه در دسترس نیست، بنابراین پیشنهاد می کنم با این پیش فرض کار خود را آغاز کنیم که این دو مقوله هر کدام تنها دارای یک خاستگاه بوده اند. بر طبق توضیحات مندرج، بایستی فرضیه های امکانپذیر علمی را شکل دهیم که بطور غیرمستقیم قابل آزمایش باشند.
موضوعیت این فرضیه ها نیز باید بر این محور استوار باشد که چگونه این دو مجموعه تاریخ تحقیق و توسعه ی تکاملی موفق سربرآورده اند. طی دهه های اخیر پژوهش های عینی گرایانه در هر دو مقوله به قدری پیشرفت داشته که نسبت به ادامه و تقویت کاوش ها ترغیب شویم. پیش فرض ضمنی پژوهش های مزبور بر این پایه می باشد که اگر رو به گذشته بنگریم، نمودارهای درختی مرتبط با تبارهای موجود فعلی همگی در نهایت به یک تنه ی واحد می رسند. نمودارها یا همان نماهای درختی از تکامل ژنتیکی[646] (تصویر ۹/۱) از قبیل اَبَردرخت حیات،[647] تمام گونه ها را برای ما ترسیم می کنند. با توجه به انباشت فزاینده ی دستاوردهای مرتبط با تحقیقات انفورماتیک زیستی در خصوص تفاوت های موجود در زنجیره های دی اِن اِی، و همچنین تصحیح و رفع خطای مطالعات کالبد شناسی و فیزیولوژیکی گذشته، تصاویری که از درختان تبارهای مختلف داریم واضح و واضح تر گردیده اند (پی نوشت ۴۵). علاوه بر آن، درختان تفسیریِ تبارهای مختلف زبان ها (تصویر ۹/۲) نیز ابزار فکری شناخته شده ای هستند که روابط میان زبان های شکل گرفته (و واژگان) در طول قرون را ترسیم می نمایند.

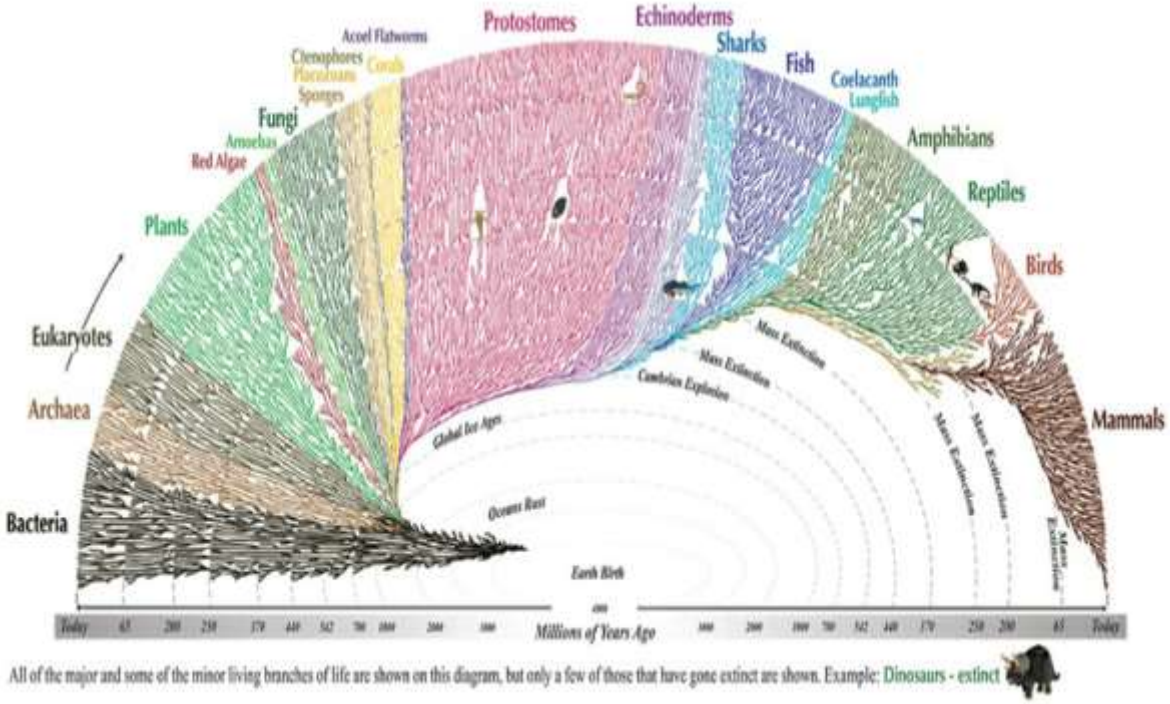
زیست شناسانی که به امر ترسیم درختان تکامل ژنتیکی اشتغال دارند، در مواقعی که مجبور به بازنمایی تلاقی ها[648] هستند با دشواری مواجه می شوند. تلاقی در اینجا به معنای نقطه ی اتصال تبارهای مجزا از هم می باشد، پدیده ای که تصور می رود در روزهای نخستین حیات امری رایج

[646] *cladogram*
[647] Great Tree of Life
[648] *anastomosis*

بوده است (بطور نمونه، بحث حیات درون سلولی یوکاریوتی در سلول های میزبان). زبان شناسان متخصص در حوزه ی تاریخ زبان که درختان تکاملی ترسیم می کنند با تلاقی های ترکیبی زبان ها (ایجاد شدن زبان های ترکیبی[649]) و بیش از آن با پرش مکرر واژگان از یک زبان به زبان دیگر مواجه می شوند. بدیهی است که به محض اینکه آشنایی با واژگان ایگلو[650] (کلبه ی برفی) و کایاک[651] (نوعی قایق) به امری مرسوم بدل گردد، این واژگان اسکیمویی[652] به دایره لغات بسیاری از زبان ها وارد می گردند. به همین نسبت، واژگانی مثل کامپیوتر[653] و گُل[654] [به معنای هدف] که ریشه در زبان انگلیسی دارند تقریباً توسط تمام افراد غیر انگلیسی زبان نیز فهمیده می شوند.

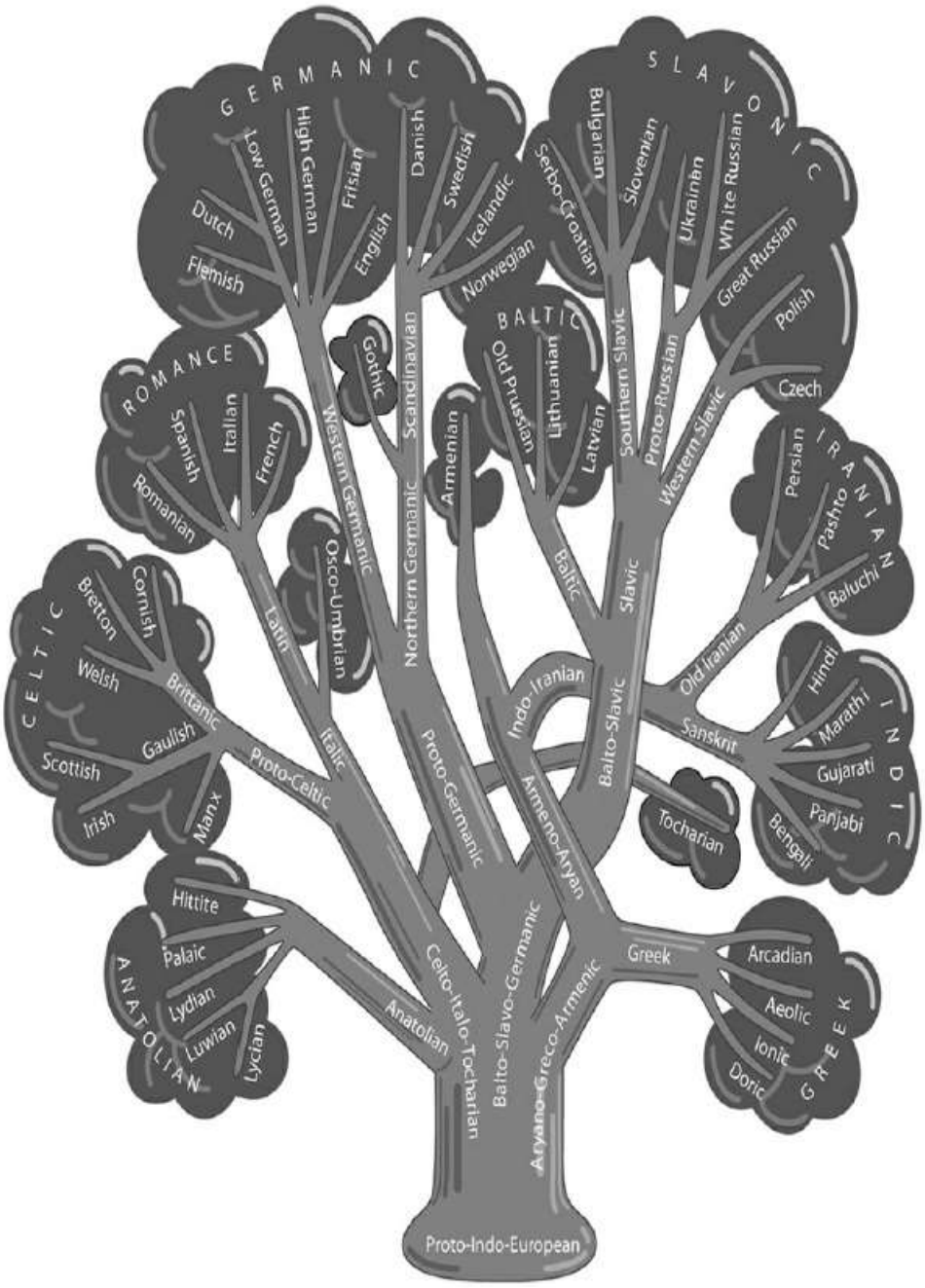
649 *pidgins* and *creoles*
650 *igloo*
651 *kayak*
652 Inuit
653 *computer*
654 *goal*

تصویر ۱/۹: نمودار اَبَر درخت حیات



All of the major and some of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct

تصویر ۹٫۲: درخت تکاملی تمام زبان ها



داوکینز اشاره می کند (۲۰۰۴، ص ۵۵-۳۹) که در بسیاری از موارد، نمودارهای درختی که تبار هر ژن واحد را نمایش می دهند به علت برخورداری از امکان "انتقال در سطح افقی،" (یعنی همان پرش ژن از یک گونه یا تبار به گونه یا تبار دیگر) در قیاس با درختان سنتی که نمایانگر شکل گیری گونه های موجودات زنده هستند، قابل اطمینان تر و آگاهی بخش تر می باشند. بطور خاص در رابطه با باکتری ها و سایر ارگانیسم های تک سلولی، این نکته مشخص گردیده که ژن ها از طریق طیف متنوعی از روش های متمایز، بازتولید، دادوستد و یا اشتراک گذاری می گردند (یعنی انتقال بصورت عمودی). مشابه با همین حالت، و به علت انتقال افقی واژگان در میان زبان های مختلف، ریشه شناسی واژگان در قیاس با بررسی تبار زبان هایی که واژگان مزبور در آن قرار دارند عملی قابل اطمینان تر است.

ایده ی تکامل زبان یا همان شکل گیری واژگان امروزی از دل واژگان قدیمی به واقع قدیمی تر از نظریه داروین در رابطه با تکامل گونه ها می باشد. بطور مثال، متون ایلیاد و اودیسه ی هومر[655] برگرفته از چندین نسل رونوشت برداری دوباره و چند باره از قصه های نقالی عصر هومر است. زبان شناسان تطبیقی و خط شناسان از دوره رنسانس به این سو در حال بازسازی تبار زبان ها و نسخ خطی (مثلاً، نسخ مختلف از گفتگوهای افلاطون[656]) بوده اند، ضمن آنکه برخی از فنون انفورماتیک زیستی که امروزه با هدف تعیین روابط میان ژنوم ها مورد استفاده قرار می گیرند، نوادگان پالایش یافته ی فنونی هستند که از گذشته در جهت شناسایی و ردیابی الگوها و خطاهای (جهش های) موجود در متون کهن بکار گرفته می شدند. همانطور که داروین اشاره نموده است: "شکل گیری زبان های مختلف و گونه های [طبیعی] متمایز سندی بر این مدعا می باشد که هر دوی این موارد از طریق فرآیند تدریجی که به طرز عجیبی یکسان هستند تکامل یافته اند" (۱۸۷۱ ص ۵۹). در اینجا ما از مثال داروین پیروی می کنیم و از میانه راه به موضوع ورود می نماییم و به همین خاطر بحث خاستگاه زبان را کمی به تعویق می اندازیم. بر همین اساس تلاش خواهیم نمود تا در ادامه به آنچه می توان با اطمینان خاطر در خصوص تکامل زبان و بطور خاص 'واژگان' مطرح نمود بپردازیم.

---

[655] Homer's *Iliad* and *Odyssey*
[656] Plato's *Dialogues*

نگاهی دقیق تر به واژگان

واژگان چیستند؟ تعبیر فلسفی خاصی که چارلز سندِرز پِیرس[657] در سال ۱۹۰۶ مبتکر آن بود، به تمایز میان گونه/نمود[658] اشاره دارد.

۱)"واژه" یک واژه است، و در این جمله سه نمونه از آن واژه وجود دارند.[659]

در جمله شماره ۱ چند واژه وجود دارد؟ اگر که "نمود" را در نظر بگیریم، پانزده مورد (شبیه واژه شمار برنامه ی مایکروسافت وُرد)، ولی اگر مبنای ما "گونه" باشد، در آن صورت سیزده واژه در جمله ی بالا قرار دارند. اگر جمله شماره ۱ را با صدای بلند بخوانید، به این معنا خواهد بود که در ظرف چند ثانیه سه نمود صوتی از "واژه" را در یک زنجیره ی ترتیبی بیان کرده اید. از منظر چاپی نیز سه الگوی نوشتاری وجود دارد که بسیار بهم شبیه هستند (نمونه ی اول با حرف بزرگ انگلیسی درج گردیده ولی با این وجود نمودی از گونه ی "واژه" بحساب می آید). نمود می تواند در اَشکال مختلفی رخ دهد، بطور مثال مواردی از قبیل، اجرای صوتی، مکتوب، اجرای طرح های نوشتاری در آسمان مانند آنچه هواپیماهای نمایشی انجام می دهند، سنگ نوشته و یا رشته بیت های موجود در کامپیوتر (پی نوشت ۴۶).

نمود ها می توانند به شکل رخدادهای صامت در مغز نیز بروز کنند. وقتی که شما جمله شماره ۱ را در دلتان می خوانید، علاوه بر نمود های دیداریِ موجود بروی صفحه، نمود هایی هم در مغزتان ظاهر می شوند، و البته بمانند نمودهایی که با صدای بلند ادا می گردند، این نمودها نیز دارای ویژگی های فیزیکی و زمانمند می باشند. (نمودهای مکتوب می توانند دارای عمر طولانی باشند. عمر آنها از لحظه ای که جوهر هنوز خشک نشده آغاز، و تا زمانی که کاغذ تجزیه شود و یا بسوزد ادامه می یابد.) ما هنوز نمی دانیم چگونه نمودهای مغزیِ واژگان را بر حسب ویژگی های فیزیکی آنها شناسایی کنیم_"خوانش" مغز هنوز تحقق نیافته ولی در حال نزدیک شدن به موفقیت هستیم_ولی با این حال می توان یقین داشت که نمودهای مختلف مغزیِ گونه ی "واژه" به همان

---

[657] Charles Sanders Peirce

[658] *type/token*

[659] (1) "Word" is a word, and there are three tokens of that word in this sentence.

اندازه که نمود های نوشتاری و گفتاری این گونه با هم متفاوت هستند، آنها نیز با این نمود های نوشتاری و گفتاری متفاوتند. نمودهای مغزی نه به لحاظ ظاهری شبیه "واژه" هستند و نه به لحاظ صوتی (چیزی که راجع به آن در حال صحبت هستیم، وقایع مغزی می باشند، آن هم در فضایی تاریک و ساکت)، ولی بی شک هرگاه که شما "واژه" را می بینید یا می شنوید، نمود های مزبور به لحاظ فیزیکی با برخی از رخدادهای درون مغزتان مطابقت دارند.

در اغلب موارد، نظریه پردازان در حوزه آگاهی از این واقعیت غافل شده اند و لذا این امر نتایج مخربی را به بار آورده است (در بخش ۱۴ این مساله را بررسی خواهیم نمود). جمله شماره ۱ را در دلتان با صدای بلند بخوانید. حال دوباره همین کار را تکرار کنید و این بار با یک لهجه ی نروژی (بیان شما با زیر و بم فراوان همراه خواهد بود). آیا به زعم شما در ذهنتان، نروژی "می آید"؟ تلفظ واژگان در ذهن،عملی مضاعف بحساب می آید که برای یک کاربر مسلط در رابطه با یک زبان بخصوص واجب نیست، ولی اگر کسی بخواهد زبان جدیدی را بیاموزد، این کار یک عنصر مفید تلقی می گردد(مثل اینکه بطور مثال وقتی در حال خواندن متنی هستید لب های خود را تکان دهید). مغز انسان هم مجهز به "سازوکار" شنوایی می باشد که تخصصش شناسایی اصوات گفتاری است و هم مجهز به "سازوکار" گفتاری که در امر نظارت بر فعالیت زبان، لب ها و حنجره تخصص دارد. این نظام های نورونی در جریان یادگیری زبان تربیت شده اند و نقشی بسیار مهمی در "ابراز واژگان موجود در مغز دارند." ولی بایستی بدانیم که فعالسازی نقاط مزبور در مغز با سروصدای خاصی همراه نیست. لذا به دنبال این نباشید که با بهره گیری از یک میکروفون حساس مستقر در مغز، ارتعاشات را ردیابی کنید. حال، چشمان خود را ببندید و چهار واژه ی اول جمله ی شماره ۱ را با چشمان ذهن خود ببینید_ابتدا واژگان را به رنگ زرد در پس زمینه ای از رنگ مشکی، و سپس به رنگ مشکی در پس زمینه ای از رنگ زرد. وقتی به تجربیات گذشته می نگریم (البته نگاه درون نگر [درون اندیش] شاید روش گمراه کننده و غیرقابل اطمینانی باشد، ولی با این وجود در مواقع اینچنینی جهت آغاز روند کندوکاو خود، مجبور به استفاده از آن هستیم) می بینیم که وقتی "واژگان از ذهن ما می گذرند،" معمولاً اینطور نیست که خود را به زحمت بیاندازیم و سعی کنیم با یاری گرفتن از سازوکارهای درون مغزی خود آنها را به شکل دقیق و شمرده و با تلفظ صحیح بشنویم و یا در قالب فونت، رنگ و یا ابعاد خاصی "ببینیم." وقتی نمی توانی نام عشقت در گذشته را از ذهن بدر

کنی، آیا نامش با حروف بزرگ در ذهنت نقش بسته، و یا ادای اسمش در ذهنت همراه با آه و فغان است؟

بنابراین به نظر می رسد که مثال های بسیاری از واژگان معین وجود دارند که نمود ذهنی آنها در مغز انسان دارای تمایزات دقیق گفتاری، نوشتاری یا شنیداری نیست. علاوه بر آن، مورد قابل اشاره دیگر همان تفکر "بی واژه" نام دارد، یعنی تفکری که طی آن انسان اجباری ندارد که به دردسر بیفتد و بخواهد تک تک واژه ها را در ذهن خود "بیابد،" بلکه تنها کاری که انجام می دهد بسنده کردن به نمود مفهوم عریان واژگان است. بطور مثال، در پدیده ی "نوک زبانم است،" شاید ما خیلی چیزها در مورد واژه ی "مد نظرمان" بدانیم ولی با این وجود قادر نیستیم تا آنرا بازیابی کنیم تا اینکه ناگهان و به یکباره واژه ی مربوطه "به ذهنمان خطور می کند." آخر این واژه به "ی" ختم می شود، چهار بخش است و به نوعی متضاد واژه ی "بی توجهی" است. آها! "موشکافی!" گاهی اوقات عدم موفقیت در یافتن واژه ای که به دنبال آن هستیم موجب می شود تا دچار اختلال فکری شویم و نتوانیم به راه حل مشکلی که با آن روبرو هستیم بیاندیشیم، ولی مواقعی نیز هست که بدون نیاز به واژگان و تنها با تکیه بر مفهومات عریان کار خود را پیش می بریم. به عبارت دیگر، ایده ها لزوماً نبایستی به یک شکل یا زبان بخصوص باشند (مثلاً انگلیسی، فرانسوی و یا هر زبان دیگر). یک پرسش جالب: آیا بدون داشتن نظام نورونی ("قائده مندی ذهنی" که در طول یادگیری زبان مادر تربیت یافته است) ما قادر به انجام چنین کاری می بودیم؟ آیا "اندیشه ی بی واژه" چیزی شبیه اسکی روی آب پابرهنه است که در آن برای آغاز حرکت به نیروی کِشنده نیاز داریم؟ زبان شناسان هم در حوزه ی روان و هم در حوزه ی اعصاب، با تکیه بر آزمایشات دقیق و الگو های مرتبط با گفتارسازی و فهم آن، اقدامات شایانی در زمینه ی پربار نمودن (و حتی معرفی گزینه های جدید در جهت جایگزینی) این نگرش فیلسوفانه ی درون نگر داشته اند. (جَکِنداف ۲۰۰۲،[660] و خصوصاً با توجه به بخش ۷ این کتاب - "مفهومات ضمنی پردازش" [661] دیباچه ای ارزشمند در این رابطه بشمار می آید.)

[660] Jackendoff 2002
[661] Implications for Processing

مشکل درون نگری این است که به توهم وجود یک چشم درون که می بینید، یک گوش درون که می شنود و یک ذهن درون که می اندیشد، تن در می دهد. سه مورد مذکور که حس بسیار آشنا و نزدیکی به آنها داریم، همان موضوعات مبحث آگاهی هستند که در صحنه ی نمایش دکارتی،[662] در حال خودنمایی می باشند (دنت، ۱۹۹۱). چیزی به نام صحنه ی نمایش دکارتی به عنوان یک چیز خاص و یگانه وجود ندارد؛ آنچه هست به نظر گونه ای از گونه های صحنه ی نمایش دکارتی است. در واقع به نظر می رسد که موارد یاد شده قابل شنیدن، دیدن و تفکر_جادویی بودن به کنار_باشند، ولی اگر که نمود های فیزیکی در داخل مغز این نقش های خطیر را برعهده نداشتند، به نظر چنین امری میسر نمی گردید. با این وجود، چگونگی توانایی بخش خاصی در مغز در جهت اجرای موفق نقش های خطیر فوق ذکر، موضوع پژوهش های 'علمی' در آینده خواهد بود، و نه پژوهش های 'درون اندیشانه.'

لازم به ذکر است که برخی از موارد طرح شده در این بخش اشاره تلویحی و پیشاپیش به نظریه ی آگاهی می باشد (بخش ۱۴). به هر صورت، در این مقال بنده فقط به اذعان دو نکته بسنده می نمایم: یک واقعیت این است که علاوه بر نمودهای عمومی واژگان (قابل فهم در میان یک جمعیت بخصوص از افراد)، چیزی به نام نمودهای خصوصی (فردی) واژگان نیز وجود دارد. واقعیت دیگر که البته مستترتر است این مطلب می باشد که ما هنوز راجع به ویژگی های فیزیکی این نمود های درون مغزی چیز زیادی نمی دانیم. به نظر می رسد نمودهای درون مغزی شبیه به نمودهای برون مغزی باشند. علت این امر از آن جهت است که نمودهای درون مغزی عیناً از همان مدار نورونی استفاده می کنند که ما از آن برای شناسایی شباهت و تفاوت های میان نمودهای برون مغزی استفاده می نماییم. به عبارت دیگر، علت شباهت میان نمودهای درون مغزی و نمود های برون مغزی به این خاطر نیست که مدار نورونی مربوطه از آنچه شناسایی می کند بطور مکرر رونوشت سازی می نماید (پی نوشت ۴۷).

حتی اگر روزی فرا برسد که در هنر شناسایی واژگان نمود سازی شده توسط مغز افراد تبحر پیدا کنیم، این دستاورد بخودی خود متضمن توانایی ما در "خوانش ذهن" به مفهوم کشف عقاید و

[662] Cartesian Theater

باورهای افراد نخواهد بود. برای درک بهتر این مطلب، پنج مرتبه در دلتان بگویید، "مرگ بر دموکراسی!" فرض کنید که بنده می توانستم ذهن شما را بخوانم و متوجه شوم که در خفا چه می گویید، ولی آیا این موضوع نشان می دهد که شما به آنچه می گویید اعتقاد هم دارید، یا خیر؟ خوانش ذهن از این جنس شاید روزی تحقق پیدا کند، و اگر اینطور شود، شناسایی مسیر 'ذهن-واژه-نمود' تقریباً همان نقش استنادی استراغ سمع امروزی را ایفا خواهد نمود: یعنی، مخابره ی خبر ولی فارغ از هر نوع استنادات متقن در رابطه با اعتقادات درونی گوینده ی آن خبر.

به هر حال، احتمال اندکی وجود دارد که نمود های درون مغزیِ "واژه"[663] در شخص شما به لحاظ فیزیکی (یعنی، شکل ظاهری، موقعیت مکانی و سایر ویژگی های فیزیکی - پی نوشت ۴۸) با نمودهای درون مغزیِ "واژه" شخص بنده شباهت داشته باشند. به غیر از آن، گزاره ی ذیل نیز گزاره ای نیست که بنده بخواهم بر خلاف آن شرط بندی کنم: شخص شما دارای اَشکال فیزیکی بسیار متعددی از انواع مختلف نمود درون مغزیِ "واژه" هستید و شکل گیری این اَشکال مختلف نتیجه ی حاصله از ائتلاف نورون های پراکنده در قسمت های پردازشگر زبانی مغزتان بوده است. علاوه بر آن، تعدد نمودهای مزبور به لحاظ شکلی و سایر ویژگی های فیزیکی، بسیار بیشتر از تعدد ذیل است:

آنچه چیزی را به نمود یک گونه تبدیل می کند شباهت نیست: نمود نوشتاری "گربه" و صدایی که از شما در زمانی که با صوت بلند آنرا می خوانید ساطع می شود، هر دو نمودی از "گربه" هستند ولی در عین حال هیچکدام به هم شبیه نیستند. حتی ممکن است که نمودهای گفتاری ویژگی های به شدت متفاوتی از هم داشته باشند: اجرای گفتاری "گربه" توسط یک صدای خیلی بم مردانه کمتر شباهتی فیزیکی به بیان معمول همان واژه توسط یک دختر بچه ی پنج ساله دارد، ولی در هر دو حالت، شنونده ی فارسی زبان براحتی تشخیص می دهد که هر دو مورد نمودی از "گربه" هستند.

663 "word"

تصور کنید که آلن در خطاب به بِت، واژه ی "شکلات" را بر زبان بیاورد، بِت نیز واژه ی "شکلات" را بروی تکه کاغذی می نویسد و آنرا به کُری می دهد، کُری نیز واژه "شکلات" را به درون گوش دِیو زمزمه می کند. دِیو نیز آنرا بروی تلفن همراه خود تایپ و سپس به اِمیلی نشان می دهد و ... . هر فرآیندی که نمود جدیدی از یک گونه برحسب نمود فعلی و موجود آن بسازد، رونوشت سازی تلقی می گردد. لازم به ذکر است که در این فرآیند، اهمیتی ندارد که آیا نمودها به لحاظ فیزیکی یکسان و یا حتی مشابه باشند یا خیر. نمود واژگان همگی به نحوی از انحاء فیزیکی هستند ولی واژگان چنین نیستند. شاید بتوان اینچنین بیان کرد که واژگان بمانند نرم افزارها از اطلاعات ساخته شده اند، و در اکثر موارد برحسب گونه دسته بندی می گردند نه بر حسب نمود. نسخه ی برنامه ی وُرد که در حال حاضر بروی لپ تاپ شما نصب شده یک نمود است، ولی وقتی صحبت از برنامه ی مایکروسافت وُرد به میان می آید (حتی مثلاً مایکروسافت وُرد ۱۴/۴/۱)، بطور کلی منظورمان گونه است و نه نمود.

ایده ی تکامل واژگان از طریق انتخاب طبیعی برای داروین یک امر بدیهی به نظر می رسید، و البته شاید برخی متصور باشند که نوآم چامسکی[664] به عنوان پیشرو در بحث وجود یک دستگاه ذاتی اکتساب زبان[665] در مغز نیز دیدگاه مثبتی در خصوص توصیفات تکاملی زبان و واژگان و ویژگی های خارق العاده ی آنها داشته باشد، ولی نکته اینجاست که چامسکی کل تفکر تکاملی در حوزه ی زبان را تقریباً در تمام وجوه آن مردود می شمارد (در بخش ۱۲ بیشتر به این موضوع خواهیم پرداخت). به دنبال چامسکی، بسیاری از زبان شناسان و فلاسفه ی زبان به جز چند مورد استثناء، با جدیت در مقابل تفکر تکاملی ایستادگی کرده اند. روث میلیکان،[666] فیلسوف، در کتاب درخشان خود تحت عنوان زبان، اندیشه و سایر مقولات زیستی[667] (۱۹۸۴) چنین گمان می برد که واژگان نوادگانِ "حرکات تارهای صوتی" هستند. دیوید کاپلان،[668] فیلسوف، (۱۹۹۰)، مدلی را ارائه نمود که بر طبق آن واژگان به شکل پیوستاری[669] و به عنوان بیان های[670] معین و دقیق مصور شده اند، یا به

---

[664] Noam Chomsky
[665] Language Acquisition Device
[666] Ruth Millikan
[667] *Language, Thought and Other Biological Categories*
[668] David Kaplan
[669] *continuances*
[670] utterances

عبارت دیگر، واژگان در مقام کتیبه هایی[671] تلقی می گردند (و یا رخدادهایی در مغز) که دارای ترتیب و مرحله بندی هستند. نظریه ی کاپلان خصوصاً از این منظر که جوهریات تغییرناپذیر افلاطونی را مردود می شمارد و در ضمن این مطلب را قبول دارد که نمودها با وجود تفاوت های فیزیکی متعدد همچنان می توانند همگی از یک گونه ی خاص نشات بگیرند، "طبیعت گرا" و به روشنی تاثیرپذیرفته از داروین است. (در واقع، کاپلان استفاده از اصطلاحات "نمود/گونه" با وجود سابقه ی طولانی این نگرش در فلسفه ی زبان را نامعتبر می دانست. علت مخالفت وی ریشه در وجود برخی رگه های جزئی از 'جوهرباوری' در چنین نگرشی دارد، ولی به هر حال کاپلان در نهایت در برابر این نوع نگرش مقداری نرمی بخرج داد: "من با تمایل شما در جهت نامیدن 'بیان و کتیبه' به عنوان 'نمود' مشکلی ندارم، اگرچه میل باطنی بنده استفاده از همان مدلِ 'بیان و کتیبه ' است چرا که نمی خواهم درگیر بحث فراطبیعی مدلِ نمود/گونه شویم." ص ۱۰۱). طنازی کاپلان با بحث تکامل موجب شکل گیری اردوگاهی از مخالفان (یا همان اردوگاه چامسکی) در دانشگاه اِم آی تی[672] گردید، و بطور نمونه سیلوِن برومبِرگِر[673] (۲۰۱۱) به پیروی از سبک معمول این دانشگاه، اینچنین واکنش نشان داد:

"واقعیت غیرقابل انکار این است که صحبت در مورد تغییر واژگان در بهترین حالت ممکن چیزی بیشتر از یک میانبر نیست، نوعی راه فرار از جزئیات عینی. آنچه ما باید از این مساله بیاموزیم این است که هر فردی که بطور جدی علاقه مند به هستی شناسی در حوزه ی زبان است نبایستی تنوع اَشکال گفتاری[674] را به منزله ی تغییرات زبانی تلقی کند...آنچه تغییر یافته انسان ها هستند و نه 'واژگان!' " (ص ۴۹۷-۴۹۶)

[671] inscriptions
[672] MIT
[673] Silvain Bromberger
[674] *façons de parler*

ایشان پی نوشتی را نیز در ادامه سخن خود با این مضمون می افزاید: "اگر واژگان، ماهیت های انتزاعی هستند، پس چطور تغییر پیدا می کنند؟" برومبِرگِر به شکلی این مطلب را ادا می کند که گویی این نظر یک نظر قاطعانه است. تصور برومبِرگِر از ژن ها چه بوده است؟ آنها هم صرفاً اَشکال گفتاری هستند؟ مخالفت با تفکر تکاملی توسط چامسکی و برخی از همکاران و پیروان او در سرتاسر دنیا با هدف تحذیر فلاسفه ی زبان از پرداختن به چنین امکان هایی مطرح گردیده است، ولی بایستی بدانیم که زمانه در حال تغییر است. علاوه بر میلیکان، کاپلان، بنده، دنیل کلاود[675] (۲۰۱۵) که به زبان با دید تکامل داروینی می نگرند، مارک ریچارد[676] (در ادامه به ایشان خواهیم پرداخت) شباهت میان گونه های زیستی و معانی زبان شناختی را مورد کاوش قرار داده است (در بخش ۱۱ به این موضوع اشاره خواهد شد).

همکار بنده رِی جَکِنداف[677] (۲۰۰۲)، زبان شناس، با هدف همگرایی با حوزه ی علوم عصبی، نظریه ی تکامل محوری از زبان را مطرح نموده است که طی آن تاکید می گردد واژگان ساختارهایی خودمختار در حافظه هستند. منظور از خودمختاری در اینجا اکتساب (یادگیری) مستقل و تک به تک واژگان است (پی نوشت ۴۹). همانطور که در بخش ۶ اشاره شد، واژگان اقلام اطلاعاتی[678] هستند. حال به برخی دیگر از مثال ها در رابطه با ساختارهای اطلاعاتی[679] اشاره می نماییم: قصه ها، اشعار، آوازها، شعارها، تکیه کلام ها، اسطوره ها، فنون، "روش های متداول،" مکاتب فکری، مذاهب، خرافات، سیستم های عامل، جستجوگر های فضای مجازی، و برنامه های نوشته شده به زبان جاوا.[680] ساختارهای اطلاعاتی دارای اندازه های متنوعی هستند (منظور، شمارش اجزاء فیزیکی می باشد و نه ابعاد فیزیکی برخی نمودها از قبیل نوشته ی بزرگ هالیوود [در شهر لس آنجلس]). رمان ها نسبتاً بزرگ هستند، اشعار معمولاً کوچکترند، علامات راهنمایی و رانندگی (مثلاً، از سمت راست حرکت کنید) از آن هم کوچکترند، و علامات تجاری اغلب دارای تنها یک شکل (از هر ماده ای که فرض کنید) می باشند.

---

675 Daniel Cloud
676 Mark Richard
677 Ray Jackendoff
678 items of information
679 *informational structures*
680 Java applets

واژگان علاوه بر اجزاء دیداری و شنیداریِ نمودهایشان، دارای مجموعه ای از اجزاء اطلاعاتی هم هستند (مواردی که موجب می شود نقش اسم، فعل، قیاس، جمع و غیره را برای آنها در نظر بگیریم). واژگان به نحوی از انحاء خودمختار می باشند؛ واژگان می توانند از زبانی به زبان دیگر مهاجرت کنند و نقش های مختلفی (چه بصورت عام و چه بصورت خاص) را بخود بگیرند. واژه همانند ویروس، نوعی عامل [نهاد] حداقلی است: این عامل در تلاش است تا خود را بر زبان جاری کند (دنت، ۱۹۹۱، ص ۲۵۲-۲۲۷). چرا؟ چون اگر این کار را نکند بزودی منقرض خواهد شد. واژه به همان شکل خودخواه[681] است که یک ژن (داوکینز ۱۹۷۶). استفاده استعاری از چنین تعبیری در تنویر دیدگاه های ما در رابطه با تکامل بسیار موثر عمل کرده است. (از بکار بردن اندکی استعاره اِبایی نداشته باشید؛ شما را گاز نمی گیرد، ولی همواره بایستی از نحوه ی نقد نمودن این به اصطلاح 'چِک' مطمئن باشید و بدانید که اگر لازم شد چگونه به مفهوم اصیل آن رجوع کنید.)

میزان 'ذهنمند بودن' یک "چیز اطلاعاتی"[682] [جزء اطلاعاتی] بیش از میزان ذهنمند بودن یک ویروس نیست، ولی "چیز اطلاعاتی" بمانند ویروس طوری طراحی شده تا (عموماً از طریق تکامل)، رونوشت سازی از خود را تحریک و ترغیب نماید، و لذا بر این اساس، هر نمودی که از خود بجای می گذارد یک فرزند تلقی می گردد. در حوزه ی واژگان، مجموعه ی نمودهای نشات گرفته از یک نمود اجدادی، "گونه" را تشکیل می دهند، و لذا "گونه"[683] در حوزه واژگان شبیه به "گونه"[684] در حوزه زیست شناسی است. حال می توانیم به شکل بهتری عدم تمایل کاپلان به حفظ تمایز میان گونه و نمود [در حوزه زبان شناسی] را درک کنیم چرا که نمودها به تدریج رو به زوال می گذارند و این زوال تا زمانی ادامه می یابد تا یک گونه جدید ظهور پیدا کند. نکته ی فوق ذکر تقریباً مشابه با این واقعیت می باشد که زنجیره ی برخی نوادگان عده ای از دایناسورها بعدها به عنوان اعضای برخی گونه های پرندگان ظهور پیدا کردند. برخی از اولادِ نمودِ واژگان، تنها در نقش بیان های انفرادی و شخصی خواهند بود: یعنی انسانی که بطور مثال یکی از آنها را در ذهن خود دارد، در حال سخن گفتن با خودش می باشد، و شاید به قدری دیوانه وار آنرا برای خود بارها و بارها تکرار کند که انفجار

681 *selfish*
682 informational thing
683 *type*
684 *species*

جمعیتی در خصوص نمود های آن واژه رخ دهد، و لذا بر آن اساس، واژه ی مزبور جایگاه ویژه و پایداری برای خود در مغز آن فرد بیابد. (ضمناً، شاید بسیاری از نمود های درون مغزی یا همان به اصطلاح "اولاد،" کاملاً خارج از سیطره ی آگاهی ما متولد می گردند. شاید در همین لحظه، واژگان در رقابتی شدید در حال رونوشت سازی از خود در مغزتان هستند و تکثیرشان به همان اندازه نامحسوس است که تکثیر میکروب ها در شکمتان. بعداً بیشتر به این موضوع خواهیم پرداخت.) برخی از این اولاد با صدای بلند بیان می گردند، نوشته می شوند و شاید در کتبی نیز به چاپ برسند. همچنین اندکی از همان اولاد در مغز سایر افراد برای خود اقامت جدیدی را برخواهند گزید (حال چه پیشاپیش میزبان آنها را بشناسد و برایشان سکونتگاه جدیدی را آماده کرده باشد و چه اینکه خودشان مجبور به دست و پا کردن جایگاه جدیدی برای خودشان باشند.)

واژگان چگونه تکثیر پیدا می کنند؟

در خصوص دنیای ویروس ها، برخورداری از تعداد بیشتر دارای اهمیت است. یک رونوشت از یک ویروس واحد می تواند یک میزبان جدید را آلوده کند، ولی سیلی از همان ویروس می تواند جایگاه ثابتی برای خود دست و کند و اجتماعات بازتولید گر برای خود برپا نماید. در حالتی مشابه، برای پایه گذاری یک مورد جدید در دایره لغات (یا همان تکثیرکننده ی نمودِ واژه) یک مرتبه شنیدن یک واژه می تواند کافی باشد، خصوصاً اگر که فرد شنونده، بالغ و علاقه مند نیز باشد. ولی وقتی شنونده یک کودک باشد، احتمالاً تعدد در دفعات شنیدن واژه ی مزبور عملاً بر روی کودک موثر خواهد بود.

واژگان چگونه در مغز کودکان کار گذاشته می شوند؟ بطور میانگین، بچه ها از بدو تولد تا شش سالگی در حدود هفت واژه به شکل روزانه می آموزند. (چگونه این مطلب را می دانیم؟ به سادگی: دایره لغات یک بچه شش ساله را اندازه بگیرید_چیزی در حدود پانزده هزار لغت_و سپس این عدد را به تعداد روزهای زندگی او از زمان تولد تقسیم نمایید_یعنی از روز تولد تا شش سالگی، ۲۱۹۰ روز. کودک در دو ساله آغازین عمر خود حدود ۲۰۰ واژه را یاد می گیرد، و سپس روند

یادگیری برای چند سال معدود سرعت بالایی بخود می گیرد و سپس در ادامه به شدت کاهش می یابد. این هفته چند واژه یاد گرفته اید؟) اگر به اولین روزهای یادگیری واژگان توسط یک کودک دقت کنیم، درخواهیم یافت که بطور میانگین به شش مرتبه نمود [اجرای] یک واژه در حضور کودک مزبور نیاز است تا اینکه آن کودک بتواند اولین تلاش های روشن و مشخص خود را در جهت ادا نمودن آن واژه ی خاص عملی نماید، و یا به تعبیری دیگر، از نمود شنیده شده رونوشت بسازد (روی ۲۰۱۳، و همچنین تِدتاک مربوطه[685]). بنابراین، ممکن است اینطور بگویید که برخلاف ویروس، یک واژه قبل از تولد بایستی چندین والد داشته باشد، ولی این والدها لزومی به تجمع در کنار همدیگر در یک زمان واحد را ندارند. بسیاری از واژگانی که کودکان می شنوند خطاب به آنها بیان نشده بلکه آنها به شکل اتفاقی کلام والدین و مراقبان خود را می شنوند. اولین رخداد از یک واژه نوعی واقعه ی شنوایی جدید در یک فضای پیچیده و عمدتاً به لحاظ ادراکی غیرقابل تشخیص است ولی با این وجود تمام اینها، همین اولین رخداد نیز به نحوی از انحاء بروی مغز کودک اثر می گذارد. رخداد دوم اثری مضاعف بروی تاثیر اولیه خواهد بود (اگر بچه می توانست در آن لحظه سخن بگوید، شاید چنین می گفت،"اِ، دوباره همون صدا")، و البته فضایی که در آن رخداد دوم به وقوع پیوسته شاید با فضای رخداد اول اشتراکاتی داشته باشد (یا شاید هم نداشته باشد). سومین مرتبه از این رخداد، اندکی آشنا به نظر می رسد، ضمن آنکه فضای پیرامونی که طی آن رخداد مزبور به وقوع می پیوندد توجهات کودک را به نوعی بسوی خود جلب خواهد نمود. رخداد چهارم، پنجم و ششم، تاکید موکد و ملموسی بر تعمیق اثر شنوایی خواهد بود، یعنی همان چیزی که زبان شناسان از آن به عنوان 'واج شناسی'[686] یاد می کنند، و لذا به این صورت پایگاهی در مغز کودک شکل می گیرد. در این مرحله، کودک از هدفی جهت نیل به آن برخوردار خواهد بود: بگو!(می توان گمان برد که سرشت لازم در جهت شکل گیری چنین هدفی در حال حاضر در ژنوم انسان به شکل ژنتیکی نهادینه گردیده است، ولی در روزهایی که انسان های نخستین در ابتدای راه صداسازی و برقراری ارتباط بودند (پی نوشت ۵۰)، این امر احتمالاً یک ویژگی متغیر و منحصربفرد بوده [که در میان تمام جمعیت عمومیت نداشته] است. به کلام دیگر: تعمیم اتفاقی گرایش

[685] Roy 2013; see also Roy's brilliant TED talk at http://www.ted.com/talks/deb_roy_the_birth_of_a_word
[686] *phonology*

عمومی به تقلید، و تعامل با والدین و مراقبان (در بخش ۱۲ به مبحث خاستگاه زبان بیشتر خواهیم پرداخت.)

به مجرد اینکه کودک شروع به تلاش در جهت ادا نمودن واژه ها می نماید، افراد بزرگسال با بیان آهسته و صوت شمرده به کمک کودک می شتابند (روی ۲۰۱۵). از آن زمان به بعد دیگر به کودک به دیده ی یک شنونده سهوی نگریسته نمی شود، بلکه او فرد محتملی در جهت انجام مکالمات است. بعد از تولید چندین سری (نسل) از نمود واژگان، کودک با تکیه بر دریافت بازخوردهای اجرایی خود و همچنین ببهود اجراهای بعدی، کم کم رونوشت های قابل تشخیصی از خود بروز خواهد داد: به این نمود ها اصطلاحاً عبارت "واژگان اولیه ی کودک" اطلاق می گردد، ولی در عین حال کودک به هیچوجه ضرورتی به فهم آنها و یا فهم اینکه موارد ادا شده "واژه" هستند ندارد. اتفاقی که رخ داده این است که کودک عادتی را در خود پرورش داده که طی آن در فضاهای پیرامونی که هر روز دقیق تر و دقیق تر می گردند، اقدام به ادای 'سازه های صوتی' نماید. ضمناً گاهی اوقات نیز به خاطر این عمل خود، بلافاصله پاداش دریافت می کند (دقیقاً مشابه با حالتی که گریه ی غریزی موجب دستیابی به غذا، در آغوش گرفته شدن و یا توقف رنج و ناراحتی می گردد). به همین شکل که تکرار نمود های گفتاری و شنیداری بیشتر و بیشتر می گردد و بروی هم انباشت می شود، صدای مرتبط با واژگان بخصوص نیز، آشناتر و تشخیص پذیرتر می گردند. یک واژه قابل تلفظ در مغز کودک اقامت گزیده است، و در این مرحله این واژه بدرد خاصی نمی خورد مگر...بازتولید خویش.

دیری نمی پاید که واژه ی مزبور کاربردهایی را کسب می کند که (به شکل ناخودآگاه) برای کودک قابل تمایز هستند، و تدریجاً روندی آغاز می شود که طی آن واژه معنای خاصی را برای آن کودک در برخواهد گرفت.

بازتولیدات اولیه شاید ناخودآگاه صورت بگیرند چون احتمالاً در آن مقطع زمانی و در میان سیل عظیمی از کنش ها و واکنش ها، هنوز آگاهی به شکل توانمند در کودک شکفته نشده است.
پیشنهاد می نمایم که با احتیاط فراوان به این مساله ی بحث برانگیز ورود کنیم. در این مرحله، لزومی ندارد که سعی کنیم جهت تمایز میان فعالیت آگاهانه و ناآگاهانه خط و مرز بکشیم، حتی اگر واقعاً خط و مرزی وجود داشته باشد، چرا که در پایان خط دقیقی ترسیم خواهد گردید. همانطور که

بیدار شدن از یک خواب عمیق اغلب به شکل تدریجی روی می دهد و لحظه بخصوصی در آن متمایز از سایر لحظات نیست که آنرا لحظه اول آغاز مجدد آگاهی تعبیر کنیم، شکوفایی آگاهی کودک نیز در مصداق صحیح آن (چیزی فراتر از حساسیت و واکنش به عوامل محرک که در تمام گیاهان و باکتری ها نیز وجود دارد) و همانند سایر دگرگونی های عمده ی حیات، احتمالاً امری تدریجی می باشد.

برخی معتقدند که آگاهی اساساً همان استثنای بزرگ است، نوعی خصیصه ی همه یا هیچ که کل جهان را به دو طبقه ی کاملاً مجزا تقسیم می کند: آن چیزهایی که 'شبیه چیزی بودن است،' و آن چیزهایی که شبیه چیزی بودن نیست (نِیگِل ۱۹۷۴؛[687] سِرل ۱۹۹۲؛[688] چامِرز ۱۹۹۶؛[689] مَک جین ۱۹۹۹[690]). بنده هیچگاه با استدلال قانع کننده ای در خصوص اینکه چرا بایستی چنین باشد برخورد نداشته ام. به زعم بنده چنین دیدگاهی به نوعی زاده ی ناخلف مکتب حیات باوری[691] است. لازم به ذکر است که این آموزه ی تقریباً منسوخ شده مبتنی بر این اصل است که زنده بودن یک امر خاص فراطبیعی است که نیازمند تزریق نوعی ماده جادویی می باشد، جوهر حیات.[692] البته با توجه به اینکه همچنان عده ای از صاحبنظران و از جمله آنها برخی از فلاسفه و دانشمندان معتقد به این دیدگاه گزافه گویانه هستند، بنده می پذیرم که در این مقطع، کودکان فقط احتمالاً (واقعاً، خیلی)[693] آگاه به آغاز روند تکثیر واژگان درون مغزشان نیستند. اگر روزی فرا برسد که سخن اندیشمندان فوق ذکر اثبات شود_یعنی واقعاً یک مرزبندی کیهانی وجود داشته باشد_بنده ادعای خود را تصحیح خواهم نمود. اگر آن جرقه ی جادویی همین فردا کشف شود، بنده خواهم پذیرفت که آگاهی در فلان زمان خارق العاده[694] به کودک (یا جنین) ورود می کند، ولی همانطور که هم اکنون می دانیم، بنده در آن موقع تاکید خواهم ورزید که تا زمانی که فرد به تدریج مورد اشغال هزاران هزار انگاره_و نه فقط واژگان_قرار نگیرد، آگاهی مجموعه استعداد های آشنای خود (یعنی

---

687 Nagel 1974
688 Searle 1992
689 Chalmers 1996
690 McGinn 1999
691 vitalism
692 *élan vital*
693 only *probably* not (really, very)
694 *Magnificent Time T*

همان توانایی فرد آگاه به انجام امور به این علت که آگاه است) را شکوفا نمی سازد، ضمن آنکه بایستی توجه داشت که دقیقاً همان انگاره ها هستند که نقش سازماندهی (سازماندهی مجدد) ارتباطات نورونی را به عهده دارند و مجموعه استعدادهای مرتبط با آگاهی وابسته به آنها می باشد.

بنابراین، آنچه ما در حال حاضر به آن می نگریم مقطع بسیار کوتاهی در دوران طفولیت است که طی آن آواسازی های تصادفی (و یا تلاش برای تقلید از اصوات شنیداری) به واژگان کودکانه ی بی معنایی بدل می گردند که هرگز از این سطح غیرکاربردی به سطوح بالاتر ارتقاء نخواهند یافت. این ریزعادات صوتی قبل از آنکه در رقابت با اصوات تاثیرگذارتر منقرض شوند برای چندین ماه توسط کودک تکرار می گردند، البته اگر خوش اقبال باشند و اطرافیان کودک برای سخن گفتن با او همین اصوات را تکرار کنند، شاید برخی از این ریزعادات صوتی معنای شخصیِ خاصی را برای خود دست و پا نمایند. در ارتباط با اکثر انسان ها این نکته صدق می کند که واژگان دوران کودکی آنها تنها واژگان مبتکرانه ای هستند که افراد در کل طول عمر "از خودشان در آورده اند." اگر والدین و خواهر و برادر از سر عشق و محبت، همان اصوات بی مفهوم کودک را تکرار کنند بدون آنکه بخواهند معنایی به آن اصوات الصاق کنند، آنها نیز در خلق انگاره/انگاره های تلفظ پذیر که کاربردی بجز بازتولید ندارند همدست هستند. آنچه خلق شده یک ویروس ذهنی همخانه [همپرورد] است که نه نفعی در وجودش و نه ضرری، فقط برای مدتی به حضور خود ادامه می دهد (پی نوشت ۵۱).

واژگان اثرگذارتر، یعنی همان انگاره های همیار که به جعبه ابزار واجب و یا همان دایره لغات فرد بدل گشته اند، معنا، نحو و مفاهیم ضمنی خود را طی یک فرآیند تدریجی شبه داروینی پایین به بالا کسب می کنند که تکامل و سایر عوامل نیز در آن باهمدیگر دخیل هستند. طی این فرآیند، انگاره ها از مهارت الگویابی مغز و همچنین از سامانه های از پیش طراحی شده ی شناسایی ظرفیت های محیطی توسط مغز بهره می برند (گوریناک ۲۰۰۵؛ گوریناک و روی ۲۰۰۶).[695] چنین اظهار نظر جسورانه ای با توجه به پیچیدگی های علم معانی و نحو زبان های طبیعی، شاید باعث شود تا زبان شناسان نظری آنرا به مثابه ی یک گمانه زنی غیرمسئولانه توصیف کنند، ولی دقت داشته باشید که ادعای مطروحه ادعای گزافی نیست: 'واج شناسی' مرحله ی آغازین این فرآیند است. در جریان این

[695] Gorniak 2005; Gorniak and Roy 2006

فرآیند کانون توجهی در مغز برای ردیابی اثرات آوایی واژگان پدید می آید، سپس همین کانون آوایی به یک پایگاه و یا مرکز جمع آوری معانی، نحو و سوابق گفتاری بدل می گردد (یعنی مرکزی برای تعیین اینکه چگونه واژه ای ادا شود). حتی در مواقعی که بنده به سخن خود یقین دارم، از جانبداری پرهیز می نمایم؛ دلایل بنده برای دفاع از چنین نقطه نظری (نقطه نظری که پیروان چامسکی در نظریه خود تحت عنوان 'دستگاه اکتساب زبان' از آن به عنوان 'نهادینه سازیِ ژنتیکی' حجم عظیمی از "دستور زبان جامع"[696] یاد می کنند) فراوان است ولی قصد ندارم در اینجا به چرایی و سمت و سوی شکل گیری این جانبداری ها بپردازم و از رای و نظر خاصی به دفاع برخیزم. آنچه مشخص است این واقعیت می باشد که مغز کودک به نحوی از انحاء و بدون هیچگونه "نظریه سازی عامدانه" (چه برسد به اینکه آگاهانه باشد)، از طیفی از عادات میزبانی می نماید، با والدین خود آنها را به اشتراک می گذارد، و بصورت فعالانه به اطلاعات معنایی که در تیررس حواس کودک می باشد واکنش نشان می دهد (پی نوشت ۵۲).

امروزه "نهادینه سازی" زبان مادری در کودک انسان فرآیندی با طراحی بسیار مناسب تلقی می گردد، و البته شکی نیست که این طراحی مدیون بهره وری از تاثیرات انتخابی هزاران نسل از زبان پذیران بشری[697] بشمار می آید. ممکن است که در طول این مسیر، میانبرهایی به واسطه ی فرآیندهای تکاملی کشف شده باشند، میانبرهایی که موجب آسان تر شدن اکتساب زبان، قائده سازی و آسان تر شدن اَعمالی نظیر تلفظ، تشخیص، بیان، پرسش، درخواست و امر شده اند. آنچه احتمالاً این فرآیندهای تکاملی در همان ابتدای امر و به سرعت انجام داده اند، بازتولید تفاضلی انگاره ها بوده تا بازتولید تفاضلی ژن ها. قبل از آنکه مغز تکامل پیدا کند تا بهتر بتواند زبان پذیری داشته باشد، ابتدا زبان تکامل پیدا کرد تا با مغز سازگار شود (پی نوشت ۵۳).

بدون شک فیزیک و فیزیولوژی گفتار و شنیدار انسان تا حدودی بروی انگاره های قابل تلفظ ایجاد محدودیت می کنند. با وجود سیل تنوعات موجود در هر زبان، کودکان معمولاً با کمترین میزان آموزش و راهنمایی به قابلیت تشخیص و ادای واژگان دست پیدا می کنند. مطمئناً خصیصه های معنایی واژگان تازه تولید آنها، وقتی که بخوبی در مغز جا بیفتند، به شدت متکی بر ساختارهای غیر

[696] Universal Grammar
[697] human-language learners

زبان شناختیِ چارچوب زیستی (تصویر آشکاری از ظرفیت های محیطی و اَعمال مرتبط با آنها) انسان هستند. در این مرحله نیز، کودکان تقریباً بی هیچگونه آموزشی، معانی را اکتساب می کنند. والدین پرتوجه در اکثر فرهنگ ها عاشق این هستند که نام چیزها را به فرزندانشان بیاموزند، ولی صرفنظر از اینکه آنها نسبت به این کار چقدر شور و اشتیاق دارند، فرزندان معنای اکثر واژگان را بصورت تدریجی و بدون هیچگونه دقت آشکار و یا راهنمایی عامدانه ی از سوی والدین، کسب خواهند نمود. قرارگیری مداوم در موقعیت های مملو از واژگان تقریباً تمام اطلاعات لازم در جهت رسیدن به یک مفهوم قابل اطمینان از تک تک واژگان را به کودک می دهد، ضمن آنکه در مقاطعی خاص و بر حسب نیازهای آتی، این معانی به شکل دقیق صیقل پیدا می کنند. (آیا پونی نوعی اسب است؟ آیا روباه نوعی سگ است؟ آیا من شرمسارم یا خجالت زده؟)

سقراط از اینکه چگونه افراد از طریق گفتگو با یکدیگر در مورد یک واژه بخصوص به تعریفی از آن پی می برند دچار شگفتی بود. اگر که از قبل نمی دانستند معنای واژه ی مزبور چیست، پرس و جو از یکدیگر چه فایده ای دارد؟ و اگر که از قبل معنی آنرا می دانستند، پس اصلاً چرا برای تعریف آن خود را به زحمت بیاندازند؟ و اصلاً چرا باید تعریف آن واژه اینقدر دشوار باشد؟ بخشی از راه حل این معما این است که بپذیریم 'فهم یک واژه' با 'اکتساب نوعی تعریف از آن واژه' یکسان نیست (پی نوشت ۵۴).

شاید در سطحی فراتر از قید و بندهای معنایی و آوایی، قید و بندهای دقیق نحوی[698] نیز وجود داشته باشند که به لحاظ ژنتیکی طراحی گردیده اند و خصیصه ی ساختارگرایانه ی مغز آنها را بروی فرد تحمیل می نماید. ممکن است اینها حوادث منجمد و خاموشی از روزگاران دیرین تاریخ تکامل باشند که هم اکنون سطح زبان های قابل یادگیری را به طرقی محدود می نمایند، که اگر اینگونه نبود شاید روند مسیر تاریخ کمی متفاوت از آنچه هست رقم می خورد. شاید تصور یک مثال، مفید واقع شود: همانطور که برخی از نظریه پردازان متصورند، فرض کنید که خاستگاه زبان نه در آواسازی بلکه در حالات و اداهای صورت و بدن می بود؛ شاید برخی از اصول ترتیبی بهینه جهت نوعی زبان ایما و اشاره در نقش قوائد به ارث رسیده از نسل های قبلی عمل می کرد (مثلاً، قید و

[698] *syntactic*

بند یا قوائدی در جهت به حداقل رساندن حرکات ناگهانی دست ها، چرا که این کار باعث می شد آنهایی که از منظر زبان اشاره پرحرف تر هستند دچار گرفتگی عضله شوند) و بر زبان های آوایی تاثیر می گذاشت. بایستی دقت داشت که تاثیر فوق ذکر با هدف افزایش اثربخشی زبان های آوایی نبوده بلکه به خاطر کاربرد آن در جهت تقویت اثربخشی زبان های ایما و اشاره بوده است. این موضوع شبیه الگوی قرارگیری حروف بروی صفحه کلید کامپیوتر است،[699] چرا که در روزگار قدیم دلیل خوبی برای این امر وجود داشت (ارتباط مکانیکی میان اهرم های فشاری کلید ها و اهرم های تایپی). وظیفه ی ترکیبات حرفی کثیرالتکرار در زبان انگلیسی[700] به کلید های نسبتاً با فاصله از هم سپرده شد، چرا که این کار باعث جلوگیری از گره خوردن و گیر کردن اهرم های تایپی در زمان حرکت رفت و برگشت آنها به سمت کاغذ و از سمت کاغذ می گردید. یا شاید قید و بندهای نحوی زبان که به وسیله ی ساختارهای تکامل یافته ی مغز تحمیل می گردند به شکل فراگیر و جامعی بهینه هستند؛ با توجه به معماری مغز پستانداران کره زمین در دوران آغازین تکامل زبان، به هیچوجه اتفاقی نیست که زبان های زمینی چنین ویژگی های ساختاری داشته باشند. یا شاید هم این ویژگی های ساختاری، ترفند های مفیدی[701] باشند که احتمال می دهیم در هر زبان طبیعی در هر جایی از این گیتی پدیدار گردند. اگر که این ترفندها در همه جا و همه وقت آنقدر خوب هستند، احتمال بسیار بالایی وجود دارد که (تا حالا) از طریق 'اثر بالدوین'[702] در ژنوم ما نهادینه شده باشند. (این امکان وجود دارد که ابتکار رفتاری ایکس به قدری مفید واقع شود که هر کسی از آن بهره مند نباشد، فقدانش برای او عیب محسوب گردد، و لذا هر گونه ای در جمعیت که رفتار ایکس را کسب و یا برگزیند به شکل ژنتیکی مورد انتخاب قرار خواهد گرفت، و بنا بر همین اصل، بعد از گذشت چندین نسل، نوادگان "بطور مادرزاد از رفتار ایکس برخوردار هستند" و بسیار بعید است که ضرورتی به تمرین و تکرار آن داشته باشند؛ لذا عمل ایکس از طریق اثر بالدوین به عنوان یک غریزه به ژنوم آنها منتقل می گردد.) یا شاید هم هر بار بایستی توسط هر نسل جدید آموخته شوند، ولی با این حال به سرعت آموخته می شوند چون به وضوح ترفند های مفیدی هستند (پی نوشت ۵۵). هیچ

[699] QWERTYUIOP pattern
[700] such as "th" and "st"
[701] Good Tricks
[702] Baldwin Effect

کسی در دنیا تصور نمی کند که چون تمام انسان ها نیزه را از سمت نوک تیز آن پرتاب می کنند، این امر گواهی بر وجود 'ژن مرتبط با غریزه ی پرتاب نیزه از سمت نوک تیز آن' است.

به هر صورت، مشکل شناختی که یک طفل [در رابطه با زبان] با آن دست به گریبان است به مشکل شناختی یک زبان شناس میدانی در زمان مواجهه وی با یک زبان فرا زمینی و تلاش برای استدلال نحو و لغات آن شباهت دارد، ولی در عین حال روش هایی که هر یک از این دو در جهت حرکت از سمت جهل به دانایی اتخاذ می کنند به شدت با یکدیگر متفاوت است. فرد بزرگسال فرضیه های را ترتیب می دهد، سپس هر کدام را می آزماید و به دنبال مدارکی می گردد که تصدیق کننده و یا تکذیب کننده ی حدسیات مبتنی بر اطلاعات او باشند. او اقدام به وضع قوائد کلی می نماید اگرچه استثناء های بی قائده را هم در آن لحاظ می نماید و ... . در سوی دیگر، کودک تنها از خود صداهای نامفهومی را در می آورد و سعی در فرونشاندن حس گرسنگی و کنجکاوی های خود دارد. او از طریق فرآیند ناآگاهانه ی عظیمی از آزمون و خطا از پس ادراک بر می آید و به همان خصیصه شناختی فوق ذکر نائل می گردد، ولی بدون بهره وری از نظریه پردازی. نائل شدن به این خصیصه توسط کودک دقیقاً مشابه با نائل شدن تکامل از طریق انتخاب طبیعی به خصیصه ی طراحی بال های گونه های مختلف پرندگان بدون تکیه بر نظریه ی آیرودینامیک است. البته این مطلب یادآور تضاد میان طراحی هوشمند بالا به پایین_مثلاً، گائودی، تورینگ و پیکاسو_و تحقیق و توسعه به سبک داروینی آن می باشد. بچه ها زبان (زبان های) مادری خود را از طریق یک فرآیند شبه داروینی کسب می کنند. آنها از طریق فرآیندی که قابل ولی فاقد ادراک است به قابلیت هایی دست پیدا می کنند که شالوده ی ادراک تلقی می گردد.

بنابراین، به اولین واژگان (چه در کودکان امروز و چه در عمق تاریخ زبان بشری) در مقام گونه های همجوار با انسان[703] [همسایه با انسان] نگریسته می شود (لطفاً به بخش ۶ رجوع نمایید). اولین واژگان چه به لحاظ ژنتیکی و چه به لحاظ فرهنگی از طریق انتخاب طبیعی تکامل پیدا کرده اند تا در کنار انسان و با در نظر گرفتن تمام ویژگی های منحصربفرد او در زمینه فیزیولوژی، محل سکونت و نیازها، به حیات خود ادامه دهند. زندگی در مجاورت انسان احتمالاً مسیری بوده که طی آن اهلی

[703] synanthropic species

سازی بسیاری از گونه های اهلی امروزی از آن طریق اتفاق افتاده است. بطور مثال، همانطور که لورنا کاپینگِر[704] و ریموند کاپینگِر[705] (۲۰۰۱) استدلال نموده اند، روایت نحوه ی دگرگونی گرگ به سگ به این شکل که توله گرگ ها "عمداً" توسط اهلی کنندگان با دل و جرات از لانه هایشان دزدیده شده باشند [و سپس به مرور اهلی شده باشند] به احتمال فراوان امکانپذیر نبوده است. قریب به یقین وقتی اجتماعات بشری شروع به رها سازی پسماند مواد خوراکی خود نمودند، این پسماندها به عاملی جذاب برای گرگ های وحشی بدل گردید ولی گرگ ها در میزان تحمل همسایگی با انسانِ خطرناک متفاوت بودند. آن دسته از گرگ هایی که توانایی مجاورت با انسان را داشتند به لحاظ مکانی و تولید مثل از عموزادگان خود که با انسان فاصله ی بیشتری داشتند بدور افتادند. آنچه در گذر زمان اتفاق افتاد، ظهور پدیده ی سگِ ساکن در محل پسماندها بود. او به کسی تعلق نداشت، حیوان اهلی و همراه کسی نبود، او فقط حضوری آشنا در میان جمعیت بود، چیزی شبیه موش خانگی، موش صحرایی و یا سنجاب. در نتیجه، در پی گذشت چندین نسل سگ ها خود را اهلی نمودند تا کار به جایی رسید که همسایگان انسانی آنها به صاحبان، همراهان، نگهبانان و اربابان آنها تبدیل گشتند.

در حالتی مشابه می توان چنین تصور کرد که کودکان "به مرور" متوجه می شوند که می توانند از این همه واژگانی که در اختیار دارند استفاده کنند. در حقیقت، آنها خیلی پیش از آنکه به استفاده از واژگان آگاه شوند، شروع به استفاده از آنها نموده و از فواید آن بهره مند گردیده اند. در نهایت، کودک به مرحله ی می رسد که واژگان موجود در "تصویر آشکار" وی، تبدیل به واژگان متعلق به وی می گردند، به عبارت دیگر واژگان به عنوان ظرفیت های متعلق به جعبه ابزار کودک. یعنی چیزی شبیه یک چماق و یا یک نیزه، تا ظرفیت های [خام] موجود در طبیعت همچون سنگی برای پرتاب کردن و یا غاری برای پنهان شدن. واژگان کودکان در همان فرآیندی اهلی سازی شده که داروین در فصل آغازین خاستگاه گونه ها (۱۸۵۹) به آن اشاره کرد و سپس در کتاب آمرانه ی خود تحت عنوان گوناگونی جانوران و گیاهان در جریان اهلی سازی[706] (۱۸۶۸) آنرا تبیین نمود. این پدیده با آنچه داروین انتخاب "ناخودآگاه" می خواند آغاز گردید و طی آن افرادی بصورت خواه ناخواه و یا سهواً

[704] Lorna Coppinger
[705] Raymond Coppinger
[706] *The Variation of Animals and Plants under Domestication*

برخی از نسل های بازتولید شده را بیش از سایر نسل ها مورد حمایت قرار دادند. بر همین اساس نیروی انتخابگری ایجاد می گردد که در طی زمان متمرکزتر و هدفمندتر خواهد شد. متعاقباً ما به پدیده ای به نام انتخاب "روش محور"[707] می رسیم که در آن کبوتربازان، پرورش دهندگان گل رز، اسب و یا دام، اهداف بخصوصی در ذهن خود دارند و انتخاب هایشان بر حسب مقاصد خاصی صورت می پذیرد. این گامی عظیم در مسیر طراحی بالا به پایین است بطوریکه در آن اهلی کنندگان برای آنچه انجام می دهند و آنچه امیدوار به برداشت آن هستند دارای دلیل (خوب یا بد) می باشند. در رابطه با اهلی سازی واژگان، این موضوع زمانی رخ می دهد که فرد نسبت به استفاده از زبان خود آگاه و خود اندیش می شود و لذا از بکار بردن واژگان بی تاثیر، بی ادبانه، منسوخ و یا حتی خیلی خودمانی یا جدید خودداری می کند.

وقتی که انسان اقدام به ویرایش تولیدات زبانی خود می کند (خواه به شکل عملی و نوشتاری و یا بصورت تجسمی و صامت در ذهن خود قبل از آنکه جمله ای را با صدای بلند ادا کند)، این کار او عملی در جهت تحقق شرط لازم و قاطع داروین در جهت اهلی سازی بشمار می رود: کنترل تکثیر اعضای یک گونه_و یا دستکم اعضایی از آن گونه که آن فرد "مالک" آنها است (پی نوشت ۵۶). دقت داشته باشید که شاید دلایلی برای اینکه چرا افراد بصورت "ناخودآگاه" برخی واژگان را کنار می گذارند و از برخی دیگر استفاده می کنند وجود داشته باشد، ولی نتیجه ی کار تا زمانیکه خودِ آن افراد دارای دلیل نباشند 'زبانِ اهلی شده' نیست. وقتی صحبت از بازتولید به میان می آید، واژگان همسایه همانند ارگانیسم های همسایه بایستی خودشان از پسِ خودشان بر بیایند؛ آنها هیچگونه مباشرت یا نظارتی از سوی صاحبخانه دریافت نمی کنند. ولی به مجرد اینکه اهلی شوند، خیالشان به نوعی آسوده خواهد شد: به لطف وجود نگهبانان، بازتولیدشان تضمین شده است. مثلاً، اصطلاحات دقیق فنی بکار رفته در یک حوزه ی علمی بخصوص، نمونه هایی برجسته از انگاره های کاملاً اهلی شده هستند، انگاره هایی که با صبر و حوصله به جوانان آموزش داده شده، مورد آزمون قرار گرفته و تکرار گردیده اند. برخلاف بسیاری از واژگان همسایه که برای بازتولید خود اجبار به برخورداری از جذابیت و هیجان، یا اندکی اغواگری در رابطه با مفاهیم ممنوعه و زشت دارند، واژگان اهلی شده برای بازتولید خود اجباری به برخورداری از چنین عناصری ندارند. واژگان اهلی

[707] methodical

شده از حمایت نظام حاکم برخوردارند و لذا به کمک هر روشی که کارکرد آن اثبات شده باشد تکثیر می گردند. البته عاقلانه است که مسیر داروین را در پیش بگیریم و در نظر داشته باشیم که نوعی زنجیره ی پیوستاری میان نمونه های تمام اهلی شده و الگوهای ترجیحی که منجر به انتخاب ناخودآگاه واژگان جهت محیط های بخصوص می شوند وجود دارد.

واج ها شاید مهمترین خصیصه ی طراحی زبان بشری باشند، و احتمالاً در زمانیکه واژگان همچنان در موقعیت همسایگی با مغز انسان بسر می بردند آنها بر مسند خویش از مدتها قبل تکیه زده بودند ولی با این وجود تقریباً نه اشرافی به ویژگی های محیط انگاره ای انسان داشتند و نه برای دارایی های او ارزشی قائل بودند. کاری که واج ها انجام می دهند در واقع دیجیتال سازی رسانه ی شنوایی به گفتار است. هر زبان گفتاری دارای الفبای شنیداری محدودی است، یعنی در واقع همان واج هایی که واژگان از آنها تشکیل شده اند. تفاوت میان واژگان ذیل[708] در زبان انگلیسی، واج ابتدایی آنها می باشد در حالیکه در ردیف دوم،[709] تفاوت ناشی از واج انتهایی آنها است. (وقتی فرد نحوه ی خوانش "آوایی"[710] را بیاموزد، درخواهد یافت که چگونه اَشکال نوشتاری بروی "اصوات" [صداها][711] منطبق می شوند. اصواتی که خود تشکیل دهنده ی "واج ها" (یا همان واحد های مجزای آوایی][712] در یک زبان هستند. صدای ت[713] در دو مثال ذیل[714] در زبان انگلیسی اندکی با هم فرق دارد ، ولی در واقع آنچه در میان این دو واژه متفاوت است صوت است و نه واج. در زبان انگلیسی فصل تفاوت دو واژه تنها نمی تواند از سر فرق اندکی در صوت دو حرف مشترک در میان دو واژه رقم بخورد [چنین تفاوتی برای اکثر انگلیسی زبانان قابل تشخیص نیست. جهت نمونه به مورد ذیل توجه نمایید[715]].

آنچه در ارتباط با واج ها بسیار جالب است این نکته می باشد که آنها نسبت به لهجه، بسامد صدای افراد و سایر متغیرهای متعارف در گفتار روزمره تاثیر ناپذیر هستند: در زبان انگلیسی جمله "لطفاً

---

[708] *cat* and *bat* and *pat* and *sat*
[709] *slop* and *slot*
[710] phonics
[711] phones
[712] phonemes
[713] "t"
[714] "tuck" "truck"
[715] "tuck" "duck"

کره را به من بده" را می توان به صدها شکل (انواع لهجه های نقاط مختلف) ادا کرد، ولی تقریباً تمام انگلیسی زبانان بدون هیچ زحمتی جملات بیان شده را [صرفنظر از لهجه ها] به عنوان نمونه هایی از "لطفا کره را به من بده" شناسایی می کنند. در بروز فیزیکی اصوات تقریباً تنوع ممتدی وجود دارد ولی این تنوع ممتد از طریق فیلترهای قائده محور به انواع واج های معین تبدیل می گردند. این همان بطن دیجیتال سازی است که موجب می شود تا پدیده های ممتد به پدیده های منقطعِ همه یا هیچ بدل گردند. واج ها از حد و مرز "گونه ها" محافظت می کنند تا بتوانند به شکل بی حد و مرزی از "نمودهای" متنوع برخوردار گردند، و این همان اصل لازم در بحث تکثیر است.
نظام شنوایی ما از پیش از تولد (بله، در رحم) طوری تنظیم گردیده که گستره ی متنوع و ممتدی از اصوات را به عنوان واج در زبان مادری یا زبان اول دسته بندی نماید، و لذا اگر تا زمان نوجوانی برای یادگیری زبان دوم صبر نماییم احتمالاً نه تنها در خصوص لهجه همیشه با مشکل مواجه خواهیم شد بلکه همواره بایستی در فهم کلام سایرین سعی و تلاش بخرج دهیم، و علت این امر چیزی نیست بجز داشتن حسگرهای غیرقابل اطمینان و ناقص در خصوص شناسایی واج ها. بدون برخورداری از یک رویه ی دیجیتال ساز، به یادآوری و بازتولید آواهای شنیداری دشوار است و لذا احتمال می رود که این آواها به شکل نامحسوسی از اذهان نسل های قدیمی پاک شوند. این امر موجب شکل گیری پدیده ای به نام "فاجعه ی خطا"[716] می گردد. در زمان بروز چنین پدیده ای، انتخاب طبیعی نمی تواند کار کند چون سرعت جهش های انباشت شده بیش از سرعت انتخاب یا رد آنها می باشد، و لذا اگر این جهش ها حاوی اطلاعات معنایی باشند، این اطلاعات ناگزیر از بین خواهند رفت. چه یک صدای قابل شنیدن ارزش به یادآوری، بازتولید و یا تقلید را داشته باشد یا چه نداشته باشد، اگر قابل دیجیتال سازی نباشد، آتیه پرباری از این منظر که در یاد و خاطره ها بخوبی ثبت گردد در انتظارش نخواهد بود. بنابراین، انگاره های قابل شنیدن که در مجاورت انسان هستند، چه همیار باشند، چه همپرورد و چه انگل، تنها اگر از سر اتفاق دارای اجزاء واجی باشند، دوام می یابند و گسترش پیدا می کنند. (بر مثال های ذیل در زبان انگلیسی)[717]

[716] error catastrophe
[717] *fiddle-de-dee, razzamatazz, yada yada*

این همان دیجیتال سازی است که منجر می شود تا کامپیوترها به طرز چشمگیری قابل اطمینان باشند. همانطور که زمانی تورینگ گفته بود، هیچ چیزی در طبیعت واقعاً دیجیتال نیست؛ در همه جا تنوع ممتد وجود دارد؛ گام بزرگ در طراحی این است که دستگاه هایی ساخته شوند که نحوه ی رفتارشان با تمام سیگنال ها به شکل دیجیتال باشد، و بر همین اساس به جای رونوشت برداری از ویژگی های منحصربفردِ نمود های بخصوص [تغییرات پیش آمده بروی یک نمود بخصوص]، آن ویژگی ها را کنار می گذارد. دقیقاً به همین شکل است که رونوشت برداری دقیق و بی عیب و نقص از فایل های متنی و موسیقایی انجام می پذیرد. دستگاه کپیِ سی دی را با دستگاه فتوکپی (چاپگر تصاویر) مقایسه نمایید: اگر از تصویری یک فتوکپی بگیرید و سپس از روی فتوکپی کپی مجددی بگیرید و این عمل را چندین بار تکرار کنید، با تصویری ناواضح و پر از "نویز" مواجه خواهید شد، ولی یک فایل جِیپگ که بروی یک سی دی قرار دارد، قابل بارگذاری بروی کامپیوتر است و سپس می توان از روی آن بروی یک سی دی دیگر کپی گرفت، و سپس از آن سی دی مجدداً کپی دیگری گرفت. بدون اینکه ذره ای از وضوح و دقت تصویر کم شود این کار را می توان به دفعات و تا بینهایت تکرار نمود. دقت رونوشت سازی در فرآیند دیجیتال به این خاطر است که در هر مرحله از آن، هرگونه تغییرات ناچیز ایجاد شده در نمودهای ۰ و ۱ کنار گذاشته می شوند و بازتولید نمی گردند. همین قائده در رابطه با زبان نوشتاری نیز صدق می کند، چرا که در زبان نوشتاری تعدادی حروف الفبای معین وجود دارند. این الفبای معین موجب می شود تا حروف به هر شکل و یا هر ابعادی که نوشته شوند، صرفنظر از بینهایت بودن تنوع شکلی آنها، قائده مند باشند. آنچه الفبا 'در نبود ادراک' [الفبا به عنوان پدیده ای فاقد ادراک] به زبان گفتاری (و نوشتاری) ارائه می دهد، انتقال عمیقاً قابل اطمینان اطلاعات است.

تصویر ۹٫۳: گربه ی خودکار سِلفریج[718]

اولیور سِلفریج، مثال معروفی در این ارتباط دارد (تصویر ۹٫۳). با وجود اینکه نماد دوم و پنجم در نوشته ی بالا دقیقاً حالت میانه ی مشابهی دارند، ولی یک فرد انگلیسی زبان عبارت بالا را بطور صحیح[719] می خواند. بر طبق همین اصل، واژگان گفتاری نیز حسب زبان شنونده، بصورت خودکار در زنجیره های واجی قرار می گیرند. مخاطبان انگلیسی زبان با یکبار شنیدن جمله ی ذیل،[720] مشکلی در جهت بیان مجدد آن ندارند، حتی با وجود اینکه اصلاً ندانند معنی چنین جمله ای چیست (در بعضی نقاط به معنای "گلویی تر کن" است). ولی همین دسته از افراد قادر نیستند بعد از شنیدن جمله ی ذیل[721] که با استفاده از حروف انگلیسی مکتوب گردیده، آنرا مجدداً ادا نمایند. اهمیتی ندارد که این جمله چقدر رسا و شمرده بیان شود چرا که زنجیره ی اصواتِ این جمله بطور خودکار در قالب واج های زبان انگلیسی تجزیه پذیر نیست. ولی برخلاف این مثال، و بر حسب مبنای فوق ذکر، اگر حتی یک جمله ی بی معنی و چرند[722] برحسب واج های زبان انگلیسی بیان شود، دریافت و انتقال آن بلافاصله امکانپذیر است.

---

[718] Selfridge's automatic CAT
[719] "THE CAT"
[720] "mundify the epigastrium"
[721] "fnurglzhnyum djyukh psajj"
[722] "the slithy toves did gyre and gimble in the wabe"

واج فقط یک روش فوق العاده جهت ساماندهی محرک های شنیداری با هدف انتقال مطمئن نیست؛ بلکه نوعی توهم بی خطر نیز بحساب می آید. یعنی چیزی شبیه به توهم مبتکرانه ای که برای کاربران کامپیوتر فراهم گردیده تا مثلاً یک پوشه را از نقطه ای بردارند و به نقطه ی دیگری انتقال دهند. پوشه های زرد رنگی که می توان فایل ها و یا هر آنچه بروی صفحه ی نمایشگر موجود است به درون آن ریخت. در واقع آنچه در پشت پرده اتفاق می افتد به شدت پیچیده است، ولی الزامی وجود ندارد که کاربران از آن مطلع باشند، بنابراین، طراحان صفحات نمایشگر ظرفیت های محیط را ساده سازی نموده و آنها را بطور اخص برای چشمان انسان برجسته ساخته اند، ضمن آنکه در این راه از عناصر صوتی برای جهت دهی به کانون توجه کاربران نیز بهره جسته اند. هیچ نشانه ی برجسته ای در داخل کامپیوتر با پوشه ی زرد رنگی که شما بروی صفحه نمایشگر می بینید مطابقت ندارد. مشابه با همین شرایط، هیچ نشانه ی برجسته و قابل فهمی در میان ویژگی های فیزیکی واج ها در زمان بروز متنوع آنها وجود ندارد که موجب تمایز واژگان شبیه بهم[723] شود [مثال در زبان فارسی: من، زن، فن، تن،...]. تفاوت میان این واژگان بدیهی و ساده به نظر می رسد ولی چنین تعبیری فقط از سر یک توهم، آن هم به واسطه ی قابلیت درونی ما می باشد، نه از سر سادگی نهفته در سیگنال/سیگنال ها. بعد از دهه ها تحقیق و توسعه، نرم افزار تشخیص صدا سرانجام تقریباً هم اندازه ی یک بچه پنج ساله دارای قابلیت استخراج واج ها از گفتار روزمره و تمایز آنها از نویز وارده بر میکروفون یا گوش می باشد.

دیجیتال سازی واج ها دارای پیام بسیار عمیقی می باشد: واژگان نقشی را در تکامل فرهنگ ایفا می کنند که شبیه به نقش دی اِن اِی در تکامل ژنتیکی است ولی در این میان تفاوتی نیز وجود دارد. برخلاف پله های نردبان مارپیچ که در آن آدِنین، سیتوزین، گوانین و تیمین[724] به لحاظ فیزیکی دارای انطباق هستند، واژگان، بازتولیدگرانی نیستند که به لحاظ فیزیکی بروی چیزی انطباق داشته باشند؛ به عبارت دیگر، واژگان در بستر "تصویر آشکار،" فقط در سطح توهم کاربر، دارای "انطباق هستند. شاید بتوان چنین عنوان کرد که واژگان همان دی اِن اِی مجازی هستند (رسانه ی گسترده ی دیجیتال شده ای که تنها در "تصویر آشکار" موجودیت دارد).

[723] *cat* from *bat* from *bad* from *bed* and *ball* from *bill* and *fall* from *full*
[724] Adenine, Cytosine, Guanine, Thymine

درختان بلوط و سیب، میلیون ها مازو و سیب را "با امید به" تولید اولاد جدید در سطح دنیا پراکنده می کنند. وقتی که ما میلیون ها واژه را پراکنده می کنیم، "امید" برای تولید اولادِ ما نیست، بلکه برای اولادِ واژگان است (یعنی شبیه به اولاد ویروس سرماخوردگی که در اثر عطسه ما به اطرافیان سرایت می کند). وقتی واژگان وارد مغز سایرین می گردند، شاید از یک گوش وارد و از گوش دیگر خارج شوند، و یا شاید گهگاه در مغز آنها ریشه بدوانند. یکی از آموزگاران دوران دبستان برای اینکه راهی را جلو پای ما بگذارد تا دایره لغات خود را افزایش دهیم به ما می گفت: "اگر سه بار از یک کلمه استفاده کردید، اون کلمه واسه ی شماست!". خیلی هم پُر بیراه نمی گفت.

ممکن است در این مرحله برخی از فلاسفه اخم کنند و نگران آن باشند که بنده در حال سُر خوردن بروی یخ نازک فریبنده ای هستم. آیا حتی واژگان وجود دارند؟ آیا واژگان بخشی از هستی شناسی شما را تشکیل می دهند؟ آیا اصلاً بایستی چنین باشد؟ صحبت از واژگان به این شکل که آنها "از جنس اطلاعات" هستند، سخنی بی مهابا است، آیا اینطور نیست؟ مملو از تفسیر به رای است؟ برخی از فلاسفه شاید در این مرحله این سختی را به جان بخرند و صریحاً بیان کنند که به معنای دقیق، واژگان ماهیت وجودی ندارند. نه جِرم دارند، نه انرژی و نه ساختار شیمیایی؛ واژگان بخشی از تصویر علمی[725] نیستند. (منظور همان تصویری است که در بحث هستی شناسی، واژگان بایستی آنرا به عنوان قاضی نهایی مد نظر داشته باشند.) ولی واژگان ساکنان سرشناس تصویر آشکار ما هستند، و حتی اگر علم اجباری به رجوع یا اشاره به آنها نداشته باشد، شما نمی توانید امور علمی را بدون استفاده از آن انجام دهید، بنابراین، شاید بایستی واژگان را در هستی شناسی خود لحاظ نماییم. واژگان در دیدگان ما انسان ها بسیار به چشم می آیند و توجه ما را به آسانی بسوی خود جلب می کنند (پی نوشت ۵۷).

تفاوت میان ما و شامپانزه ها در این قسمت خیره کننده است: تا هم اکنون، هزاران شامپانزه سراسر عمر خود را در اسارت انسان بوده اند. چنین شامپانزه هایی تقریباً به اندازه ی بچه های انسان واژه شنیده اند، ولی با این حال آنها به ندرت به واژگان توجه می کنند. گفتار انسان به گوش آنها چیزی شبیه خِش خِش برگ های درختان است، حتی با وجود اینکه گفتار مزبور حاوی حجم عظیمی از

[725] scientific image

اطلاعات معنایی است که ممکن است برای آنها مفید باشد (البته اگر که به آن پی می بردند). تصور کنید برای شامپانزه ها فرار و یا بی اثر کردن تلاش آزمایشگران چقدر راحتتر می بود اگر می توانستند استراق سمع کنند و صحبت های نگهبانان خود را بفهمند. یک مجموعه آموزش شگرف لازم است تا بتوان شامپانزه ای را طوری تربیت نمود که عادت کند به واژگان توجه کند، حال چه در قالب گفتار و یا چه در قالب نشانه ها و نمودهایی از جنس پلاستیک. برعکس آن، کودک انسان از بدو تولد تشنه ی تجربه ی گفتاری است. به قول گیبسون، واژگان ظرفیت های محیطی هستند، و مغز ما طوری طراحی شده (از طریق فرآیند های تکاملی) تا آنها را برگزیند. واژگان، ظرفیت هایی با زمینه ی استفاده در تمام وجوه هستند.

پی نوشت ۴۵: این نکته که نمودار اَبَر درخت حیات به نوعی وارونه است و در آن نوادگان در سطوح شاخه ها بالاتر از اجداد قرار گرفته اند، آنچنان وارونگی عجیبی نیست، ولی اگر چنین چینشی شما را اذیت می کند، می توانید نمودار از سمت بغل برگردانید. بنده هرگز نمودار تکاملی که در آن مولفه ی زمان از سمت راست به چپ باشد را ندیده ام، ولی شاید چنین مواردی در متون عربی یا عبری استفاده می شوند.

پی نوشت ۴۶: با هدف تاکید بر یک نکته مهم فنی، بایستی توجه داشته باشیم که: در جمله ی "آن گربه بروی آن پادری است،"[726] دو مرتبه "حرف تعریف"[727] (در مقام 'نمود ') رخ داده، در حالیکه حرف "تی"[728] چهار مرتبه رخ داده است. "رخداد"[729] [یا همان نمود] امری انتزاعی است و نه یک ماهیت ملموس و عینی (و البته "گونه"[730] نیز به همین صورت است، یعنی یک امر انتزاعی و مفهومی). البته وقتی در خصوص ژن ها صحبت می کنیم نیز بایستی چنین تمایزی را بکار ببریم ولی اغلب به این تمایز اهمیت داده نمی شود و این خود موجب بروز ابهامات می گردد. در یک حالت تخمینیِ پایه، از گونه های ژن های شما، دستکم یک "نمود" در هر یک از سلول هایتان

[726] "the cat is on the mat"
[727] "the"
[728] "t"
[729] *occurrence*
[730] *type*

قرار دارد، ولی موضوع به اینجا ختم نمی شود، چون "رخدادهای" متعددی ("نمودهای" متعددی) از یک رشته کدون واحد در ژنوم شما قرار دارند. بطور مثال، تکثیر ژنتیکی که نقش مهمی در جریان های خطیر حوزه تکامل داشته، در واقع تشدید رونوشت برداری (در داخل سلول های فرزند) از یک "نمود" از یک ژن بخصوص به تریلیون ها نمود مشابه است. جهت تصویر دقیق تر در این خصوص به نوشته ی داوکینز (۲۰۰۴) رجوع نمایید.

پی نوشت ۴۷: شاید برای سهولت در تجسم این مطلب بتوانیم آنرا با پدیده ای به نام شَزم[731] (برنامه ای جهت استفاده در تلفن همراه که توانایی شناسایی موسیقی پخش شده از بلندگو و [و درج نام آهنگ/سازنده] را دارد) مقایسه کنیم. جهت شناسایی موسیقی مد نظر، ضروتی به 'تبدیل سیگنال دریافتی توسط میکروفون به اصوات' نیست.

پی نوشت ۴۸: می دانیم نواحی مختلفی در مغز وجود دارند که در هر کدام انواع مختلفی از واژگان ذخیره شده اند (مثلاً نواحی برای غذا، آلات موسیقی و ابزارآلات - و البته اگر این نواحی در اثر سکته مغزی و یا سایر حوادث عصبی آسیب ببینند، دانش فرد در رابطه با برخی معانی از دست خواهد رفت). بنابراین ممکن است نمودهای "ویولن" در مغز شما و در مغز بنده در یک ناحیه مشترک رخ بدهد، ولی به نظر قدری بیش اندازه خوشبینانه خواهد بود که بخواهیم تصور کنیم که مثلا در صورتیکه دانشمندان بتوانند "ویولن،" "شیپور" و "تار" را در مغز بنده شناسایی کنند، پس این کشف به آنها کمک خواهد کرد که سایر واژه های مرتبط را نیز در مغز شما شناسایی کنند.

پی نوشت ۴۹: مفاهیم ضمنی مساله ساز مرتبط با لفظ روزمره ی "واژه" موجب شد تا جَکِنداف[732] یک لفظ جایگزین فنی تر و دقیق تر را جهت اشاره به این مطلب تعریف و ارائه نماید (قطعه ی لغوی [قلم لغوی][733]). بطور مثال، لزوماً تمام اقلام لغوی دارای تلفظ نیستند.

پی نوشت ۵۰: نخستینیان شامل بر دوقسم می شوند که یکی از آنها هومینیدها[734] (شامل شامپانزه و سایر میمون ها) و دیگری هومینین ها[735] (یک قسم بسیار محدود با عمری در حدود شش میلیون سال - شامل انسان و نزدیک ترین اجداد او) هستند.

---

[731] Shazam
[732] Jackendoff
[733] lexical item
[734] hominids
[735] hominins

پی نوشت ۵۱: موجودات همزیست[736] به سه دسته تقسیم می شوند: انگل،[737] که برای سازگاری ژنتیکی میزبان زیانبار است؛ همپرورد[738] که خنثی است (ولی "سر یک سفره با میزبان غذا می خورد")؛ و همیار[739] که به میزبان نفع می رساند و و موجب سازگاری بهتر ژنتیکی او می گردد.

پی نوشت ۵۲: در اینجا منظور بنده اطلاعات معنایی به مفهوم عام آن است که در بخش ۶ شرح آن داده شد. اشاره بنده به اطلاعات (معنایی) در رابطه با نحو، واج شناسی (در اینجا، کودکی که در حال شنیدن صداهای محیط پیرامون است)، مفاهیم کاربردی موجود در زبان و محیط حاکم، و همچنین معانیِ اقلام اکتسابی است.

پی نوشت ۵۳: دیکِن[740] (۱۹۹۷) شرح جالبی در این خصوص ارائه داده است. همچنین به این منابع مراجعه نمایید: دیکِن (۲۰۰۳)، دنت (۲۰۰۳ ب)، ضمناً هر دوی این موارد در کتاب تکامل و یادگیری: بازنگری اثر بالدوین،[741] (ویرایش دِپو و وِبِر)[742] قید گردیده اند. اخیراً نیز کریستیانسن و چَتِر[743] (۲۰۰۸) دفاعیه جسورانه و گزافی از این نظریه را در یک نشریه ی علوم رفتاری و مغزی [744]ارائه نمودند. طی این دفاعیه، گزینه های بدیل مورد بررسی قرار گرفته اند و مجموعه ای از پاسخ های ارزشمند جمع آوری گردیده اند.

پی نوشت ۵۴: اینجا همانجایی است که طراحی هوشمند "بالا به پایین" هوش مصنوعی اولیه به شکل خاصی روشن و واضح است: اگر به دانش یک فرد به دید مجموعه ای از اصول و قضایا بنگرید، یعنی شبیه به هندسه ی اقلیدسی، مجبور خواهید بود تا "اصطلاحات خود را تعریف کنید." این واقعیت که هزاران هزار تعاریف مختلف بصورت دستی رمزنگاری گردیده و سپس وارد بانک داده های پروژه هوش مصنوعی سی وای سی[745] شده، گواهی بر یقین افرادی می باشد که معتقدند هوش مصنوعی بالا به پایین هنوز راه بسیار طولانی برای طی کردن دارد.

پی نوشت ۵۵: توجه داشته باشید که یک ترفند مفید ممکن است برای انتخاب طبیعی امر "واضحی" به نظر برسد ولی همان ترفند از تیررس چشمان پژوهشگران بدور بماند. هرگز قانون دوم اُرگِل[746] را فراموش نکنید: تکامل از آنچه شما هستید زرنگ تر است.

---

[736] symbiont
[737] *parasite*
[738] *commensal*
[739] *mutualist*
[740] Deacon
[741] *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*
[742] Depew and Weber
[743] Christiansen and Chater
[744] Target Article
[745] CYC
[746] Orgel's Second Rule

پی نوشت ۵۶: جهت تعمیم بیشتر موضوع به کِلاود[747] (۲۰۱۵) مراجعه نمایید. بنده نظرات کِلاود را نه به مثابه تکذیب بلکه به دید اصلاحیه ی دوستانه و مهمی در رابطه با گفته های قبلی خود حول محور اهلی سازی واژگان می بینم. البته اندکی اختلاف نظر همچنان میان ما وجود دارد که بعداً بایستی حل و فصل شود.

پی نوشت ۵۷: شاید این مطلب بیش از حد تند باشد؛ شاید زبان هایی وجود داشته باشند که در آنها برای "واژه" واژه ای وجود نداشته باشد و متکلمان به آن زبان ها توجهی به این واقعیت نداشته اند که زبان هایشان قابل تجزیه به قطعات کوچکتر است! تقریباً چیزی شبیه به آموزش "هجای شمرده شمرده ی" اصوات به بچه ها در زمانیکه آنها در حال یادگیری املای واژگان هستند. هر فردی باید بیاموزد چیزی که بطور طبیعی در حال تکلم آن است از قطعاتی تشکیل شده که قابل استفاده ی مجدد هستند. این بخش از زبان شناسی بی تکلف شاید برای هر کسی به اندازه ی ما واژه پردازانِ خودآگاهِ واژه ها اعیان نباشد.

[747] Cloud

بخش ۱۰

دیدگاه انگاره محور

واژگان و سایر انگاره ها

بنده تصور می کنم بازتولیدگر جدیدی اخیراً در این سیاره پدیدار گشته و در مقابل چشمان ما قدم در این عرصه نهاده است. هنوز در دوران طفولیت خود بسر می برد، هنوز در حال دست و پا زدن در اولین سوپ خود می باشد، ولی با این وجود تا همین مرحله نیز به ضرباهنگی در تغییر تکاملی دست پیدا کرده که نتیجه اش عقب ماندن ژن کهن و به نفس افتادن آن شده است... .این سوپ جدید سوپ تکامل فرهنگ انسان است. به نام جدیدی برای این بازتولیدگر احتیاج داریم، به اسمی که بیانگر ایده ی یک تک واحد از انتقال فرهنگ باشد، یا واحدی برای اشاره به عمل تقلید.

ـــــریچارد داوکینز، ژن خودخواه[748]

بنده یقین دارم مقایسه میان تکامل زیستی و تغییرات فرهنگ یا فن آوری بشری به میزان وسیع اثرات مثبتی با خود بهمراه داشته و نمونه های آن بسیار بیش از اغواگری های معمول تفکرمدارانه ای بوده که می شناسیم... . عامل پیشران تکامل زیستی انتخاب طبیعی است، ولی تکامل فرهنگ برخوردار از مجموعه ی دیگری از اصول پیشران است که بنده درک ناقصی از آنها دارم.

ـــــاستیفن جِی گولد، قلدربازی برای برونتوسور[749]

[748] Richard Dawkins, *The Selfish Gene*
[749] Stephen Jay Gould, *Bully for Brontosaurus*

واژگان در 'تصویر آشکار' قرار دارند، ولی آنها چه هستند؟ سگ نوعی پستاندار است یا نوعی پرنده؟ واژگان از چه نوعی هستند؟ واژگان نوعی انگاره هستند. انگاره اصطلاحی است که ریچارد داوکینز در کتاب ژن خودخواه مطرح نمود و تعریف آن در نقل قول ابتدایی این این بخش ذکر گردید.
واژگان چه نوع انگاره ای هستند؟ آن نوعی که قابل تلفظ می باشند. علاوه بر واژگان، اقلام لغوی[750] دیگری (جَکِنداف ۲۰۰۲)[751] نیز از قبیل جمع های بی قائده و استثناء های "دستور زبان" نیز وجود دارند که بایستی مستقلاً به حافظه سپرده شوند. آنچه از سایر متکلمان به یک متکلم تازه کار در جهت انتخاب جمع بی قائده ی لغت بچه[752] در زبان انگلیسی انتقال داده می شود یک قلم لغوی [قطعه ی لغوی] محسوب می گردد. اینها همگی انگاره هایی الگومحور هستند و خصیصه ذاتی زبان یا قوائد آن بشمار نمی آیند. مواردی اختیاری در چارچوب فرهنگ که بایستی از طریق اجتماعات زبانی بسط و گسترش پیدا کنند و البته غالباً نیز در رقابت با گونه های مشابه خود بسر می برند. سایر انگاره ها از جمله انگاره ی 'برعکس گذاشتن کلاه ورزشی' و یا 'ادای خاصی به منظور نشان دادن موافقت با امری' و یا 'ساختن طاقی که شبیه فلان چیز باشد،' هیچکدام دارای تلفظ نیستند و بنابراین واژه بحساب نمی آیند.

انگاره ها نوعی از چه هستند؟ انگاره ها (تقریباً) نوعی شکل رفتاری هستند که قابل تقلید، انتقال، به یادآوری، آموزش، اجتناب، تقبیح، گرامیداشت، ریشخند، تمسخر، سانسور و تقدیس می باشند. اصطلاحی که به آسانی و بطور دقیق در قالب زبان فنی 'تصویر علمی' بتواند مفهوم انگاره را در بر بگیرد وجود ندارد. اگر بخواهیم متکی به زبان معمول در تصویر آشکار باشیم شاید بتوان گفت که انگاره ها، راه و روش هستند: راه های انجام یک کار، یا ساختن چیزی، ولی این راه و روش ها غریزه بحساب نمی آیند (غرایض راه و روش متفاوتی برای انجام کاری یا ساختن چیزی هستند). تفاوت این دو در این است که انگاره ها به طریق ادراکی انتقال می یابند، و نه ژنتیکی.

انگاره ها اطلاعات معنایی هستند، طراحی هایی که ارزش سرقت دارند، البته بجز مواقعی که به جای اطلاعات، اطلاعات غلط وجود داشته باشد. یعنی چیزی شبیه به پول تقلبی که انتقال و ذخیره ی آن بر حسب این فرض اشتباه می باشد که چیز ارزشمند و مفیدی است (پی نوشت ۵۸).

---

[750] *lexical items*
[751] Jackendoff 2002
[752] *child*

و البته همانطور که ملاحظه نمودیم، دروغ پراکنی طراحی است که ارزش سرقت دارد. هرزنامه ی(اسپم) اینترنتی هم بمانند دروغ پردازی، طراحی شده است. چه کسی از آن نفع می برد؟ گاهی اوقات میزبانان، گاهی اوقات مولفان آنها، گاهی اوقات نیز خودِ انگاره ها. شاید اصلاً انگاره های مد نظر ما مولفی نداشته باشند ولی با این وجود همانند ویروس ها (که آنها نیز مولفی ندارند) دارای سازگاری مختص خودشان هستند، و توانایی تکثیری نسبی خودشان را دارند.

واژگان بهترین مثال جهت مبحث انگاره ها هستند. واژگان در تصویر آشکار ما به عنوان اقلام واحد، مشخص و بارز جای گرفته اند. هر کدام از واژگان دارای تاریخچه ی روشنی هستند که مبین اصلاحات صورت گرفته بروی آنها چه به لحاظ تلفظ و چه به لحاظ معنی است و در بسیاری موارد این تاریخچه به هزاران سال پیش بازمی گردد. واژه ها قابل شمارش هستند (ابعادِ لغات را در ذهن خود تصور کنید)، علاوه بر آن، می توان وجود یا عدم وجود آنها را در یک فرد حامل از طریق یک آزمایش ساده تعیین نمود. انتشار واژه قابل مشاهده و ردیابی می باشد، و اکنون به مرحمت وجود اینترنت، آزمایشگاه مناسبی برای جمع آوری داده های بیشتر داریم. همانطور که این مطلب در خصوص آزمایشگاه ها صدق می کند، جهت محدود نمودن پدیده ها در یک محیط معین مصنوعی بایستی هزینه هایی را بپردازیم، ضمن آنکه احتمال سوگیری در جمعیت تحت آزمایش نیز وجود دارد (روشن است که تمام کاربران زبان، کاربر اینترنتی نیستند). به هیچوجه اتفاقی نیست که جمعیت نمود های گونه ی "انگاره" (منظور در اینجا اشاره به واژه ی انگاره است) که در سال ۱۹۷۶ توسط داوکینز مطرح شد، تا قبل از اینکه اینترنت بستر آرمانی برای استفاده از آنها را فراهم بیاورد، در حال زوال بود. اگر که واژگان بهترین نوع از انگاره ها هستند، پس چرا داوکینز اهمیت خاص و برجسته ای برای آنها را در تعابیر خود قائل نشد؟ در واقع فصل مربوط به تکامل فرهنگ در کتاب ایشان با اشاره به مجموعه تغییرات صورت گرفته در زبان انگلیسی از دوره چاوسِر[753] تا زمان حاضر آغاز می شود. "به نظر می رسد که تکامل زبان از طرق غیرژنتیکی صورت پذیرفته باشد، ضمن آنکه آهنگ این تکامل در قیاس با تکامل ژنتیکی به مراتب سریعتر بوده است" (۱۹۷۶، ص ۲۰۳). اولین فهرست از مثال هایی که داوکینز به عنوان انگاره از آنها نام می برد بدین شرح می باشد: "نواها، ایده ها، تکیه کلام ها، مد های لباس، روش های ساخت قوری و یا معماریِ طاق" (ص ۲۰۶). تکیه

[753] Chaucer

کلام ها اقلام لغوی هستند که با واژگان ساخته شده اند، ولی چرایی عدم تاکید داوکینز بر نقش واژگان در انتقال "ایده ها" بی شک به این خاطر است که ایده بی نیاز از واژگان نیز قابل تشریک و انتقال است (مثلاً، نشان دادن یک چیز، نه توصیف و تعریف آن). ضمناً، داوکینز در کتاب مزبور قصد داشت تا بر اهمیت تعمیم نامشهود مفهوم انگاره به مرزهایی فراتر از واژگان تاکید بورزد، یعنی تعمیم انگاره به انواع دیگر اقلام فرهنگی: نواها، و نه لزوماً آوازهایی که دارای ترانه هستند، مد در صنعت البسه صرفنظر از اینکه نامی برای آنها در نظر گرفته می شود یا خیر، و بسیاری موارد دیگر. اصطلاحاتی از قبیل دامن کوتاه و یا پاپیون بهمراه نمونه های عینی خود اشاعه می یابند، ولی بسیاری از موارد نامحسوس نیز هستند که تنها بعد از اینکه دچار تکثیر چند لایه شدند، نام و عنوانی برایشان لحاظ می گردد: برعکس گذاشتن کلاه ورزشی، شلوار جین هایی که دارای بافت پاره پاره هستند و یا پوشیدن جوراب با صندل.

فن آوری اصلی و تعیین کننده در علم ژنتیک واکنش زنجیره پلیمراز[754] نام دارد. در جریان فرآیند مربوطه، زنجیره پلیمراز تکه ای از یک رشته دی اِن اِی را به عنوان نمونه در سطح وسیعی رونوشت سازی می نماید، بطوریکه تکه مربوطه به آسانی قابل شناسایی، تمایز و دستکاری می باشد. رونوشت های متعدد از تصاویر تبلیغاتی که به شکل زنجیره وار بروی دیواره های اطراف پله برقی های متروی لندن نصب شده اند، و یا برچسب های بزرگ فراوانی که بروی دیواره های موقت چوبی مکان های عمرانی چسبانده شده اند (به قول بریتانیایی ها، "آگهی دیواری"[755])، همگی به واسطه ی الگوهای وسوسه انگیز، نگاه افراد را بسوی خود جلب می کنند. همانند همیشه، 'تکرار' یک عنصر کلیدی در ایجاد ظرفیت های جدید است، حال چه بصورت چینش زنجیره ای همزمان در فضاهای تبلیغاتی باشد، یا به شکل قطعات همسان اسید نوکلئیک؛ یا زنجیره ای در طی زمان مثل تکرار دوباره و چند باره ی یک نوا یا یک واژه؛ و یا اصلاً مشاهده ی مکرر برج ایفل از فاصله ی دور در شهر پاریس. رونوشت های متعدد از هر چیزی گرایش به فعالسازی سازوکار الگویاب در شما را دارند تا به این صورت خود را در الگویاب شما تکرار کنند، و به این صورت است که یک انگاره اشاعه پیدا می کند.

---

[754] PCR
[755] hoarding

در تصویر ۷٫۴ (بخش ۷)، واژگان در سه بُعد و به شرح ذیل ترسیم شده اند: محور تکثیر در برابر رشد، بالا. محور فرهنگ در برابر ژنتیک، بالا. محور پیچیدگی، پایین. شاید اگر داوکینز موضوع واژگان به عنوان انگاره های الگو محور را بسط و تعمیم می داد ممکن بود بخشی از مقاومت ایجاد شده نسبت به نظریه ی وی که توسط سایر پژوهشگران فرهنگ (بطور مثال، تاریخ دانان، نظریه پردازان ادبی، فلاسفه، زبان شناسان، مردم شناسان و جامعه شناسان) مطرح گردیده تقلیل پیدا می کرد و یا برطرف می شد. این طیف از پژوهشگران هرگز متصور نبوده اند که واژگان (بجز تعداد انگشت شماری از واژه های ابداعی) مخلوقات عمدی و طراحی شده هستند. از آنجائیکه هیچگاه افسانه ای مبنی بر پنداشت واژگان به عنوان مصنوعات فرهنگی حاصل از طراحی هوشمند وجود نداشته، لذا تمایلی نیز از سوی طیف مندرج جهت پاسداری از چنین افسانه ای در کار نبوده است. پس شاید نکته مزبور موجب می شد تا این دسته از افراد نسبت به موضوع شباهت سایر عناصر فرهنگی به واژگان در حدی بیش از آنچه که آنها به آن واقفند، بردباری بیشتری بخرج می دادند. به هر صورت، مقصود بیان گردید و حال بایستی تصریح کنیم که به مجرد دسترسی واژگان به یک موقعیت تحکیم یافته و ارتقاء به سطح رسانه ی غالب جهت نوآوری و انتقال فرهنگ، آنها راساً شروع به دگرگون نمودن فرآیند تکاملی می نمایند و در این دگرگونی به اَشکال جدیدی از تحقیق و توسعه که به ایده آل سنتی و افسانه ای از طراحی هوشمند نردیکتر است پر و بال می بخشند.

حُسن انگاره ها چیست؟

هزینه ای که ما برای شهوت بی قید و بندمان بابت اطلاعات تطبیق پذیر پرداخت می کنیم این است که گاهی اوقات به عنوان میزبان تنوعات فرهنگیِ به شدت زیانبار به ایفای نقش می پردازیم.

ـــــریچِرسون و بوید، تنها به وسلیه ی ژن ها نیست [756]

[756] Richerson and Boyd, *Not by Genes Alone*

در میان دانشمندان که به پژوهش در رابطه با تکامل فرهنگ مشغول هستند نوعی تحریم در مورد اصطلاح داوکینز ("انگاره" - ۱۹۷۶) در جهت اشاره به اَشکال انجام کار و ایجاد چیزهای مختلف درمیان فرهنگ ها وجود داشته است، با این وجود، هر نظریه پردازی که به ذهن من می رسد به نحوی از انحاء از الفاظی نظیر لفظ فوق ذکر استفاده نموده است: ایده ها، آداب، روش ها، باورها، سنن، رسوم، مناسبات و غیره. همه ی اینها چیزهای اطلاعاتی هستند که کم و بیش مشابه با نحوه اشاعه ی میکروب و ویروس در میان مردم گسترش می یابند. تکامل فرهنگ نیز بمانند تکامل ژنتیکی با اطلاعات سروکار دارد. بر طبق اظهار نظر ریچِرسون و بوید (۲۰۰۵):

"نیازمند آن هستیم تا توافق معقولانه ای در رابطه با لفظ مناسب برای اطلاعات ذخیره شده در مغز انسان داشته باشیم. این مشکل کم اهمیتی نیست چرا که روان شناسان اختلاف نظر عمیقی در خصوص ماهیت ادراک و یادگیری اجتماعی دارند." (ص ۶۳)

وقتی در مورد اطلاعات تکامل یافته ی فرهنگی صحبت می کنیم، به ندرت منظورمان بیت های اطلاعاتی شَنون است، علاوه بر آن، اینکه بتوانیم از یک لفظ واحد برای اشاره به قطعات یا تکه تکه های اطلاعات استفاده نماییم (لفظی که در تضاد با لفظ ژن باشد)، عمل مفیدی بشمار می آید. از آنجائیکه لفظ انگاره به جایگاه تثبیت شده ای در زبان انگلیسی دست یافته و در نسخه اخیر فرهنگ لغات آکسفورد نیز لحاظ گردیده (بر طبق تعریف: "عنصر فرهنگی که استنباط بر آن می رود که احتمالاً از طرق غیرژنتیکی انتقال می یابد") می توانیم تا از آن برای اشاره به اَشکال فرهنگ محور استفاده نماییم. آن دسته از افرادی که همچنان بر سر استفاده از لفظی که همچنان محل اختلاف است اکراه دارند بایستی به خود یادآوری کنند که هنوز هم بر سر چگونگی تعریف دقیق ژن تفاوت نظر وجود دارد ولی با این حال تنها عده قلیلی معتقدند که نبایستی از آن استفاده کرد. بنابراین، بنده با کنار گذاشتن لفظ انگاره مخالفم و همچنان بر کاربرد آن در ارتباط با توصیف (بسیاری) از اقلام فرهنگی تاکید می ورزم. به دلیل تاثیراتی شایانی که مفهوم طرح شده ی داوکینز

بر فهم ما از تکامل فرهنگ داشته و همچنین وسعت این تاثیر بسزا در قیاس با مفاهیم ضمنی نامتناسبی که به آن منتسب گردیده، بنده از استفاده این لفظ دفاع می نمایم.

چرا مفهوم انگاره دارای شهرت و اعتبار مناسبی نمی باشد؟ بخشی از این موضوع به سخنان گزاف یکسری از هواداران دیدگاه انگاره محور برمی گردد که تکالیف خود را بدرستی انجام نداده اند، و بخشی دیگر به نظریه پردازانی مربوط می شود که راساً موفق شده بودند به برخی از وجوه تکامل فرهنگ پی ببرند و لذا نمی خواستند با استفاده از کلام داوکینز جهت اشاره به دسترنج نظری خود، اعتبار ناموجهی را به حساب داوکینز واریز نمایند. البته نقدهای معدود و معقولی نیز در رابطه با وجوه مختلف توصیفات داوکینز از انگاره وجود دارد که در زمان مقتضی به آنها خواهیم پرداخت. ولی به زعم بنده، بخش اعظم این موضوع ناشی از یک نقد سازمان یافته ی ناحق و نامنضبط بوده است، در واقع نوعی واکنش بیمارگونه از سوی اندیشمندان حوزه ی علوم انسانی و علوم اجتماعی که شاهد ورود هراس انگیز علم زیست شناسی به قلمرو مقدس خود بوده اند (پی نوشت ۵۹). بعد از ارائه توضیحات در خصوصی محاسن اتخاذ دیدگاه انگاره محور و پاسخگویی در رابطه با برخی اعتراضات وارده بر آن، بنده در بخش ۱۱ به ایرادات مطروحه ی این طیف از مخالفان نیز خواهم پرداخت.

از جمله مفاهیم مهم و شایان فرضیه ی داوکینز که در بحث مطالعه ی تکامل فرهنگ موثر است، سه مورد ذیل می باشند:

۱. قابلیت فاقد ادراک. 'طراحی وار بودن' برخی اقلام فرهنگی به هیچوجه قابل تعمیم به مولف یا مجموعه ای از مولفان، معماران و یا طراحان هوشمند نیست؛ ذکاوت و یا شایستگی چینش اجزاء تماماً به واسطه ی انتخاب طبیعی است: بازتولید تفاضلی همزیست های اطلاعاتی در حالیکه احتمال آن می رود میزبانان همزیست های مزبور از ذکاوت خود بی خبر باشند، همانطور که پروانه از اَشکال چشم گونه موجود بروی بال خود بی خبر است. (بشر معمولاً از فضائل ایده هایی که مشتاقانه در حال گسترش آنها می باشد آگاه است، ولی همانطور که در ادامه خواهیم دید، این یک ویژگی اخیر و در عین حال اختیاری در بحث تکامل فرهنگ محسوب می گردد. جهت تثبیت یک انگاره در دل فرهنگ، ادراک و تایید انسان امر لازم و کافی بحساب نمی آید.)

۲.سازگاری انگاره ها. انگاره ها نیز همانند ویروس ها دارای قدرت سازگاری مختص به خود در امر بازتولید هستند. بر طبق کلام داوکینز "آنچه که تا پیش از آن غافل بودیم این است که علت تکامل یک خصیصه ی فرهنگی بخصوص به شکلی که آنرا مشاهده می کنیم این است که خصیصه ی مزبور برای خودش مفید به فایده بوده است" (۱۹۷۶، [۱۹۸۹]، ص ۲۰۰). صرفنظر از اینکه یک انگاره میزان سازگاری بازتولید میزبانان خود (افرادی که طراحی های بخصوصی را بر می گزینند و از آنها بهره می برند) را تسهیل ببخشد یا نبخشد، آنچه در این امر دخیل است همان انتخاب طبیعی می باشد. انگاره ها می توانند در ظرف یک دهه به تثبیت برسند، و تقریباً در همان بازه ی زمانی منقرض شوند. چنین فرآیند تکاملی بیش از آن حد که قابل تشخیص و شناسایی در میان نسل های بشری باشد سریع است. (حتی اگر برفرض مثال تمام انگاره از جنس انگاره های همیار[757] می بودند و تاثیرات مثبتی بر تسهیل و تقویت سازگاری بازتولید میزبانان خود می داشتند، با این وجود سرعت اشاعه آنها با تکیه بر این تاثیر ناچیز قابل تشریح و توضیح نمی بود).

۳.انگاره ها، اقلام اطلاعاتی هستند. انگاره ها، دستورالعمل هایی در جهت روش انجام امور هستند که بدون نمود پیدا کردن و یا اجرا، قابل انتقال، ذخیره و جهش می باشند (چیزی شبیه به ژن ها که در سکوت در داخل ژنوم در حال سفرند). تصور بر این است که مارکو پولو[758] انگاره ی پاستا را از چین به اروپا آورد؛ البته او برای این کار لزومی نداشت به یک سرآشپز بدل شود؛ تنها کاری که او بایستی انجام می داد این بود که نسخ مربوط به انگاره ی پاستا را در محیط هایی اشاعه بدهد که مملو از افرادی باشد که احتمال آلوده شدن داشته باشند و بتوانند این انگاره را در اَشکال رفتاری خود بروز دهند.

نظریات سنتی تغییرات فرهنگ در حوزه ی علوم انسانی و اجتماعی اغلب بدون تکیه بر ایده های مزبور به حیات خود ادامه داده اند. بطور مثال، کارکرد باوریِ[759] سنتی دورکهایم[760] توصیف جامعی از بسیاری از کارکردها و اهداف قراردادهای اجتماعی (تابوها، آداب، سنن، تمایزات اجتماعی و غیره) را برای ما ارائه می نماید ولی در عین حال نمی تواند به چرایی به وجود آمدن این پدیده ها

[757] *mutualist*
[758] Marco Polo
[759] *functionalism*
[760] Durkheim

بپردازد. آیا به وجود آمدن موارد مزبور از سر ذکاوت پادشاهان، روسای قبائل و علمای مذهبی بوده و یا هدیه ای از طرف خدا و یا شاید هم بخت و اقبال؟ یا اصلاً ممکن است اینها همگی نتیجه یک "خرد جمعی" و یا "نبوغ مردمی" بوده که مزایای برخی از خصائص و ویژگی ها را تشخیص دادند و آنها را اتخاذ نمودند؟ "غایت شناسی" چیزی نیست که به رایگان باشد، مضافاً برآنکه طرفداران نظریه ی دورکهایم، توان معقولی در جهت پرداخت دِین خود به این مهم را نداشته اند. ولی بایستی بدانیم که لزوم به فرض هیچگونه سازوکار جادویی در کار نیست؛ انتخاب طبیعی انگاره ها بدون هیچ کمک و اجباری از سوی ادراک بشری، جمعی و یا الهی، این توانایی را دارد تا امر طراحی را بخودی خود انجام دهد. همانطور که دیوید اِسلون ویلسون[761] (۲۰۰۲) اشاره نموده، علت زوال نگرش کارکرد باورانه فقدان یک سازوکار قابل اطمینان و معتبر بوده است. همانطور که صفحات تکتونیکی زمین سازوکار لازم برای جدی گرفتن فرضیه ی حرکت قاره ها را فراهم نمودند، فرضیه تکامل انگاره ها از طریق انتخاب طبیعی نیز می تواند سازوکار مد نظر جهت حوزه ی مورد بحثمان را ایجاد نماید (پی نوشت ۶۰).

مشکل دیگری که در رابطه با نظریات مرتبط با فرهنگ وجود دارد این است که تکیه این نظریه ها بر مقولات "روانشناختی" و بطور اخص عقاید و باورها می باشد. اگرچه مشخصاً عقاید و باورها (هر شکلی از حالات و احوالات ذهنی و روانی که متصور باشیم) نقش بزرگی در فرهنگ بشری دارند، ولی تمام انتقالات و تکاملات فرهنگ متکی بر چیزی شبیه ادراک آگاهانه نیست. یک اجتماع بشری ممکن است ناآگاهانه تلفظ یک واژه را تغییر بدهد، ادایی را به شکل جدید در آورد، گچ را به طریق متفاوتی بروی دیوار بریزد، ولی در هیچکدام از این موارد پی به روند تغییرات نبرد. به لطف بازتولید تفاضلی، حتی معانی واژگان نیز ممکن است از طریق فرآیند هایی که ورای اشراف کاربران هستند تکامل پیدا کنند. امروزه اگر کسی با هیجان بگوید، "سخنرانی باورنکردنی بود، واقعاً محشر!" منظورش این نیست که آن سخنرانی غیرقابل باور است، ولی در عین حال حس تشویش دارد. هیچ کسی تصمیم به تنظیم معنای این واژگان و یا صحه گذاشتن بر روندهای موجود نگرفته است؛ چنین مواردی بخودی خود و در اثر تغییرات واقع شده بر نمودهای حاصل از فرهنگ بروز

[761] David Sloan Wilson

یافته اند. (به نوشته ریچارد[762] در این خصوص مراجعه نمایید. در ادامه بیشتر به این بحث خواهیم پرداخت.)

وقتی دیدگاه سنتی روانشناختی در رابطه با عقاید و باورها را اتخاذ کنیم، امکان تبیین تغییرات در رابطه با خصیصه های فرهنگی و بررسی اشاعه ی ناآگاهانه آنها عملی بسیار سخت خواهد بود و حتی احتمال دارد که کلاً از این مساله غافل شویم. دیدگاه انگاره محور موجب اصلاح غفلت مزبور می گردد، ولی از آن مهمتر این مزیت است که انگاره ها برای ما دیدگاه بدیلی در خصوص چگونگی 'نهادینه سازیِ فاقد فهمِ اطلاعات فرهنگی' در مغز را فراهم می آورند. ایراد دیدگاه مرسوم این است که فارغ از هر گونه نگرش نقادانه ای، متکی بر فرض عقلانیت در موضع اِسنادی می باشد: پیش فرض روانشناختی عام به این صورت است که انسان و حتی حیوانات "برتر" هر آنچه را که در مقابلشان قرار داده شود می فهمند. "بر طبق تعریفِ،" [دیدگاه سنتی] وقتی سخن از عقاید، باورها و مفاهیم جدید به میان می آید تقریباً منظور همان عقاید، باورها و مفاهیم "فهمیده شده" هستند. به قول دکارت، داشتن یک ایده به معنای آن است که بدانید چه ایده ای دارید، یعنی ایده ی مزبور به شکلی روشن و مبرهن منعقد شده باشد. هر موقع که می خواهیم ایده ای را به قصد بحث و بررسی، شناسایی کنیم، این کار را بر اساس محتوای آن ایده انجام می دهیم (و نه مثلاً به این شکل که: 'این اولین ایده ای بود که توسط تام مطرح شد،' یا 'ایده ای که بنده آنرا دقیقاً در کنار ایده ی بِیس بال قرار داده ام'). این همان بکارگیری معمول و متداول مفهوم پیش داروینی است که قائل بر این اصل می باشد که ادراک منبع قابلیت است. ولی آنچه حائز اهمیت است این نکته می باشد که ما ایده ی مذکور در اینجا وارونه نماییم و برای اولین بار بتوانیم چگونگی ظهور تدریجی ادراک از دل قابلیت های غیرادراک گر را ترسیم کنیم (این موضوعی خواهد بود که در بخش ۱۳ به آن خواهیم پرداخت).

نظریه پردازان سنتی فرهنگ تمایل خاصی به بزرگنمایی تاثیرات هنرمندان و مبتکران دارند و تصور می کنند که این افراد بیش از آنچه که باید و شاید نسبت به طراحی خود و همچنین انتقال و بهبود جهت سایرین، فهم و ادراک داشته اند.

[762] Richard

برای بهبود طراحی، ادراک امر ضروری بحساب نمی آید. در مطالعه ای که در رابطه با تکامل قایق کانوی پلی نزی[763] صورت گرفته است، راجرز و ارلیش[764] (۲۰۰۸) متنی را از آلن،[765] (۱۹۵۶ [۱۹۰۸]) فیلسوف فرانسوی نقل قول می نمایند (البته آلن متنی را در رابطه با قایق های ماهیگیری منطقه ی بریتانی[766] نوشته بود، و نه کانوهای پلی نزی- پی نوشت ۶۱):

"هر قایقی از قایق دیگری گرته برداری شده است... .پیشنهاد می کنم به سبک داروین و به شرح زیر استدلال نماییم. روشن است که قایقی که بد ساخت باشد بعد از یکی دو سفر به اعماق آب خواهد رفت و هیچگاه رونوشتی از آن تهیه نخواهد شد... . می توان با دقت کامل چنین بیان کرد که این همان خودِ دریا است که قایق ها را به منصه ی ظهور می گذارد و آنهایی را که کار می کنند انتخاب و باقی را معدوم می سازد."

شاید قایق سازان راهکارهای خوب (یا بد) جدیدی در جهت بهبود فن قایق سازی آموخته شده از سوی پدران و پدربزرگانشان ارائه بدهند. وقتی قایق سازان این اصلاحات جدید را در مصنوعات خود بکار می بندند، گاهی اوقات شاید حق با آنها باشد و گاهی اوقات هم شاید دچار اشتباه شده باشند. سایر نوآوری ها نیز شاید چیزی بجز تقلید از اشتباهات نباشد. یعنی چیزی شبیه به جهش های ژنتیکی که بسیار بعید است با خود مزیتی بهمراه داشته باشند، ولی هر مدت یکبار تاثیر خلاقانه ی بر فن قایق سازی می گذارند. قایق هایی که از دریا باز می گردند رونوشت برداری و باقی به فراموشی سپرده می شوند. این یک مثال کلاسیک در رابطه با بحث انتخاب طبیعی می باشد. قایق های رونوشت سازی شده شاید علاوه بر مواردی که در خصوص سازگاری کاربردی آنها واقعاً موثر است، چیزهای بی اهمیت و بی ضرری (موارد تزئینی) را نیز در جریان فرآیند بازتولید کسب نمایند. بعد ها ممکن است همین موارد تزئینی دارای نقش کاربردی نیز بشنوند، و البته شاید هم

[763] Polynesian canoe
[764] Rogers and Ehrlich
[765] Alain
[766] Brittany

نشوند. بنابراین، دیدگاه انگاره محور می تواند هم به موارد کاربردی و هم به موارد زینتی مصنوعات و آداب و رسوم بشری بپردازد. همچنین بدون توسل به فضای نفوذناپذیر "افراد نابغه ای" که موجب آفرینش این مقولات کاربردی و زینتی شده اند، این دیدگاه می تواند توضیحی بر عدم توانایی ما در خصوص "ترسیم یک مرزبندی روشن" میان دو مقوله ی کاربردی بودن و زینتی بودن باشد. حتی با وجود اینکه احتمال دارد 'ادراک' اغلب موجب تسریع (و نه تعویق) فرآیندهای تحقیق و توسعه شود، با این حال به هیچگونه ادارک خاصی نیاز نیست (پی نوشت ۶۲).

یکی دیگر از ایرادهای بخش اعظم تفکر سنتی در ارتباط با فرهنگ این است که تمایل به تمرکز بروی چیزهای خوب و عدم توجه به چیزهای زائد دارد. بکارگیری یک مدل اقتصادی از فرهنگ به منظور تخمین اولیه ی عناصر فرهنگی به ظاهر مفید (و یا بی ضرر) عمل مناسبی بشمار می آید: بطور خلاصه مواردی از قبیل فن آوری، علم، هنر، معماری، ادبیات و یا به تعبیری همان "فرهنگ عالی" . به واقع موارد فوق ذکر گنجینه های یک جامعه هستند، و لذا به لحاظ اقتصادی معقول است که آنها را حفظ و حراست کنیم، برای بقای آنها از هیچ چیز فروگذار نباشیم و همچنین اطمینان حاصل کنیم که این گنجینه ها به هیچ کم و کاستی بدست نسل بعدی می رسند (حتی اگر که این کار به قمیت مشقات فراوان و بازخوانی های مکرر در جهت "زنده نگه داشتن" آن موارد در طی اعصار باشد - پی نوشت ۶۳). ولی تکلیف عناصر زیانبار، غیرمفید، دردسرساز و کاهش دهنده ی قدرت سازگاری در حوزه فرهنگ چه می شود؟ عناصری مانند ویروس سرماخوردگی یا مالاریا که مورد نظر مساعد کسی نیستند ولی ریشه کن شدنشان بسیار پرهزینه می باشد چطور؟ به لطف تمایز سه سویه ی موجود در علم زیست شناسی (همزیست های همیار، همپرورد و انگل - بخش ۹)، دیدگاه انگاره محور هم حالات شدید مثبت و منفی و هم حالات میانه را مورد پوشش قرار می دهد.

همانطور که در بخش ۷ یادآور شدم بسیاری از افراد از این ایده که انگاره ها شبیه ویروس هستند دچار آزردگی خاطر می شوند چون تصور می کنند که ویروس ها همواره برای ما مضر هستند. به هیچوجه اینطور نیست چون تنها کسر ناچیزی از تریلیون ها ویروسی که در حال حاضر در بدن ما هستند زیانبار می باشند. البته هنوز دقیقاً مشخص نیست که آیا واقعاً برخی از ویروس ها برای ما

مفید هستند و یا مثلاً مثل مایکرو فلورا که وجود آن برای روده های ما امری حیاتی بشمار می آید، آنها نیز همیاران اجباری هستند.

آیا ما برای بقا به ویروس ها نیازمندیم؟ شاید. قطعاً ما به برخی از انگاره ها نیز نیاز مبرم داریم. داستان رابینسون کروزوئه[767] (اثر دنیل دفو[768] - ۱۷۱۹) یک دایرة المعارف حقیقی در راستای اشاره به انگاره هایی می باشد که برای گذران زندگی واجب هستند. البته به لحاظ تغییر شرایط تاریخی نیز این اثر جالب است: احتمالاً یک فرد بالغ در در قرن هجدهم بطور میانگین از یک فرد بالغ قرن بیست یکمی و توسعه یافته بیشتر به انگاره های زندگی خودساخته مجهز بوده است.(چه تعداد از ما می دانیم که برای کاشت سال بعد چگونه بذر جمع کنیم، یا بدون استفاده از فندک آتش روشن کنیم و یا چگونه درختان را قطع کنیم؟ پی نوشت ۶۴).

آیا واقعاً انگاره های انگلی می توانند به حیات خود ادامه دهند؟ پاسخ مثبت به این پرسش یکی از جذاب ترین نکات مطروحه ی داوکینز در رابطه با انگاره ها می باشد، و احتمالاً بسیاری از جفاهایی که در حق فرضیه وی شده به واسطه طرح همین نکته می باشد. ظاهراً و به زعم بسیاری از مخاطبان، داوکینز صحبتی با این مضمون عنوان نموده که 'کل' فرهنگ یک بیماری ناگوار است، عفونتی در مغز که موجب فعالیت خود ویرانگر می گردد. البته آنچه ایشان بیان نموده این حرف نبوده است. یک نمونه ی بسیار بارز از این تصور غلط را می توان در اظهار نظر دیوید اِسلون ویلسون (۲۰۰۲) یافت. ویلسون به وضوح بنیان تکاملی جهت فرهنگ را امری ضروری برمی شمارد:

"موفقیت برخی از تجربیات اجتماعی و شکست باقی آنها برحسب ویژگی های مرتبط، فرآیندی را در دل تاریخ اخیر بشری و همچنین گذشته های دور تکامل ایجاد می کند که متشکل از تغییرات غیرهدفمند و ابقاء های انتخابی می باشد." (ص ۱۲۲)

با این حال ویلسون صراحتاً موضوع انگاره ها را رد می کند چرا که اینطور می پندارد که انگاره ها انگل مآب هستند (ص ۵۳). بنابراین، ایشان هرگز این امکان را قائل نمی شود که در قیاس با فرضیه

[767] *Robinson Crusoe*
[768] Daniel Defoe

ی "انتخاب جمعیِ چند لایه ای"[769] ایشان، انگاره ها نیز ممکن است بتوانند تبیین تکاملی موثر و آزمون پذیری را در خصوص برخی پدیده های اجتماعی و بطور اخص ادیان ارائه دهند. او حتی خودش نیز متوجه نشده که در مواقعی متوسل به انگاره ها شده است. بطور مثال، وقتی ویلسون قصد توصیف تعالیم مذهبی را دارد استفاده از چنین تعبیری را مفید به فایده می داند: "تعالیم مذهبی به عنوان 'ژنوم های فرهنگ' که حاوی اطلاعات فرهنگی بازتولید شده در جهت توسعه اجتماعات انسانی تطبیق پذیر هستند" (ص ۹۳). در موارد مشابه دیگر نیز او به نمونه های انگاره محور بدیل و امکانپذیر (مثلاً، توضیحات بنده در کتاب شکستن طلسم، ۲۰۰۶)[770] در قیاس با فرضیه خود توجهی مبذول نمی دارد (بطور نمونه، صفحات ۱۴۴، ۱۴۱، ۱۸۹-۱۱۸) (پی نوشت ۶۵).

اکثر قریب به اتفاق انگاره ها، همیار و تسهیل گر و تقویت کننده ی سازگاری های فعلی ما هستند (مواردی از قبیل سامانه های دریافتی و حسی، حافظه و توانایی های حرکتی و نظارتی). اگر که از آغاز انگاره های همیار وجود نمی داشتند، تصور اینکه فرهنگ چگونه سر برمی آورد دشوار می بود (البته بعداً به بحث خاستگاه در این خصوص بیشتر خواهیم پرداخت). ولی به محض اینکه زیرساخت لازم برای فرهنگ طراحی و نهادینه شود (همانطور که در ادامه خواهیم دید این امر از طریق برهمکنش تکامل فرهنگی و ژنتیکی رخ می دهد)، امکان بهره وری از زیر ساخت مذکور توسط انگاره های انگل مآب امری است که کم و بیش قطعی خواهد بود. ریچِرسون و بوید (۲۰۰۵، ص ۱۵۶) به چنین انگاره هایی لقب "گونه های فرهنگی خودسر"[771] را داده اند. حال به نمونه ی اخیر و بارزی از این پدیده اشاره می نماییم. اینترنت به عنوان یک امر مصنوعی پیچیده و پرهزینه که از طریق طراحی هوشمند شکل گرفته و برای اهداف کاربردی یا حیاتی ساخته شده است: اینترنتی که ما امروزه در اختیار داریم نواده ی آرپانِت[772] است که ایجاد آن به سفارش آرپا ی سابق[773] یا همان دارپا[774] فعلی (سازمان پروژه های تحقیقاتی دفاعی پیشرفته) بوده است. این

[769] multilevel group selection
[770] *Breaking the Spell*, 2006
[771] rogue cultural variants
[772] Arpanet
[773] ARPA
[774] DARPA

مجموعه توسط پنتاگون در سال ۱۹۵۸ و در واکنش به شکست ایالات متحده از شوروی سابق به واسطه ی پروژه فضایی اسپوتنیک تاسیس گردید و هدف از تاسیس آن تسهیل در امور تحقیق و توسعه ی فن آوری نظامی بود. البته امروزه حجم عظیم هرزنامه ها و هرزنگاری ها (انواع اقسام عکس گربه و سایر انگاره ها) موجب می شود تا هر گونه به اشتراک گذاری نوآوری های پیشرفته ی آزمایشگاه های پنتاگون به چشم نیاید.

قبل از آنکه بخواهیم تعیین کنیم که آیا موارد متداول و زائد فوق ذکر، نمونه هایی از انگاره های غیرتسهیل گر قدرت سازگاری انسان هستند یا خیر، ابتدا بایستی بدانیم مفهوم "سازگاری" (تطبیق) در فضای زیست شناسی تکاملی چیست: سازگاری، نه به معنای سلامتی است، و نه شادی، هوش، رفاه و یا امنیت، بلکه سازگاری به معنای مهارت زایندگی است. کدام یک از انگاره ها موجب می شوند تا حاملان آنها بیش از میزان میانگین عمومی صاحب نوه شوند؟ به نظر می رسد که انگاره های اینچنین انگشت شمار باشد. در مفهوم زیستی، بسیاری از انگاره های ناز پرورده ی ما به میزان قابل توجهی موجب کاهش قدرت سازگاری ما می گردند. بطور مثال، 'برخورداری از تحصیلات دانشگاهی' آنچنان اثر کاهنده ای بروی سازگاری دارد که مثلاً اگر کلم بروکلی چنین اثری با همین وسعت می داشت احتمالاً بایستی برچسب هشدار دهنده ای جهت اطلاع عموم بروی آن الصاق می گردید: "اخطار! خوردن کلم بروکلی احتمال کاهش نوه های شما به کمتر از حد میانگین را افزایش خواهد داد." (پی نوشت ۶۶). وقتی بنده از دانشجویانم سوال می کنم که آیا این واقعیت خیره کننده برای آنها هراس انگیز است یا خیر، آنها این امر را انکار می کنند و بنده نیز حرفشان را باور می کنم. تصور آنها بر این است که کارهای مهتری درقیاس با بازتولید همنوع در زندگی وجود دارد. اگر نگوییم که این نوع نگرش کاملاً در میان همه انسان ها جامعیت دارد، دستکم می توانیم بگوییم که این نگرش، نگرش غالب بشریت است. همین یک نکته کافی است تا ما را از سایر گونه ها مجزا بسازد. ما تنها گونه ای هستیم که موفق شده به جای رویکرد سازگاری ژنتیکی به عنوان بالاترین هدف و خیر مطلق حیات، رویکرد خود را جایگزین نماید (پی نوشت ۶۷). تلاش برای فرزند آوری بیانگر چرایی ساخت لانه توسط پرندگان و آب بند ساختن توسط سگ های آبی است؛ تولید مثل موجب می شود تا نهنگ ها ده ها هزار مایل از نقطه ای به نقطه ی دیگر مهاجرت کنند، و یا برخی از عنکبوت های نر برای رسیدن به جفت ماده مرگ را در آغوش بکشند.

هیچ ماهی قزل آلایی که برخلاف مسیر رودخانه در حال شنا است نمی تواند در امور خود بازنگری بخرج دهد و به شکلی از زندگی بیاندیشد که مثلاً در آن بجای این همه تقلا در حال آموختن ساز ویلون باشد. ولی ما می توانیم.

ما تنها گونه ای هستیم که چیزهای دیگری که به خاطرشان بمیریم (و یا بکشیم) را کشف کرده ایم: آزادی، دموکراسی، حقیقت، کمونیسم، مسیحیت کاتولیک، اسلام و بسیاری از مجموعه انگاره های دیگر (یعنی انگاره هایی که از سایر انگاره ها ساخته شده اند). مانند تمام جانداران، ما نیز سوگیری شدیدی بسوی زنده ماندن و زایش داریم. این خصوصیات در تمام وجوه مقاومت ناپذیر "ذات حیوانی" ما و برخی دیگر از عادات و خلق و خوهای ما جاری و ساری هستند. علاوه بر آن ما گونه ای متقاعد شونده هستیم: ما نه فقط مثل پرندگان و میمون ها آموزش پذیر هستیم، نه فقط مثل سگ ها و اسب ها (و موجودات آزمایشگاهی تحت شرایط ویژه) تربیت پذیر هستیم، بلکه می توانیم به واسطه ی دلایل (دلایلی که برای ما 'بازنمایی' می گردند) دچار تغییر نظر شویم. ضمن آنکه بایستی توجه داشته باشیم این دلایل از جنس دلایل سیال آزاد نیستند. پیش از این و در مثال موریانه های قلعه ساز و بزهای جستان و خیزان، نمونه ای از دلایل را مشاهده نمودیم ولی هیچکدام از این دلایل، 'دلایلِ متعلق به آن ارگانیسم' نبودند. همانطور که در تعدادی از مثال ها نشان داده شد، جانوران قادر به تعمیم و جامع نگری نیستند که بتوانند آنچه که به نظر فهمیده اند را در حالات و فضاهای متغیر و جدید دیگر بیازمایند. بنابراین، وقتی جانوران به دلایلی کاری را انجام می دهند، درک آنها از آن دلایل (چرایی انجام کار مربوطه) یا اصلاً وجود ندارد و یا بسیار محدود است.

برخلاف موارد مذکور، ما تنها به خاطر دلایل کاری را انجام نمی دهیم؛ ما اغلب برای کاری که انجام می دهیم دارای دلیل هستیم. منظور از دارای دلیل بودن بدین شرح می باشد: ما دلایل را برای خود ابراز نموده ایم و بعد از بررسی مناسب آنها را مورد تایید قرار داده ایم. درک ما از دلایلی که برای اَعمالمان برمی شماریم اغلب ناقص، گنگ و یا خود فریبانه هستند، ولی این واقعیت که ما می توانیم صاحب آن دلایل (چه خردورزانه چه احمقانه) باشیم موجب می شود تا مستعد متقاعد شدن توسط سایرین و پذیرفتن دلایل آنها نیز باشیم. وقتی نظر ما راجع به موضوعی در اثر متقاعد سازی سایرین عوض می شود (و خودمان نیز بر این امر نظارت داریم)، همواره این امکان وجود دارد که تسلیم و پذیرش ما در اصلاح دلایلمان با وجود اذعان گفتاری در آن لحظه واقعاً "از صمیم قلب"

نباشد. شاید درس آموخته شده تاثیر طولانی مدتی بر یقین ها و رویکردهای ما آنطور که فرد متقاعد کننده و یا آموزگار به دنبالش بوده اند نداشته باشد. دقیقاً این همان چرایی تکرار، بازنگری، تبیین مجدد، آزمون دوباره و مرور دلایلمان در طی فرآیند دلیل آوری و دلیل پذیری (دلیل ناپذیری) است که ویلفِرد سلارز[775] (۱۹۶۲) به آن اشاره کرده است (به بخش ۳ قسمت مربوط به "فضای دلایل"[776] مراجعه نمایید.)

ارسطو گونه ی بشر را به عنوان "حیوان خردمند" توصیف نمود و دکارت و بسیاری دیگر تا به همین امروز استعداد انسان در مقام استدلال آورنده را به یک "جوهر متفکرِ"[777] خاص یا "ماهیت متفکر "[778] منتسب نموده اند که توسط خداوند در مغز ما کار گذاشته شده است (پی نوشت ۶۸). اگر خرد ما خدادادی نیست، پس چگونه تکامل یافته است؟ مرسیِر و اِسپِربِر[779] (۲۰۱۱) اینطور اظهار نظر نموده اند که ظرفیت انفرادی افراد در جهت استدلال و بیان و ارزیابی استدلال برگرفته از آداب اجتماعی 'متقاعد سازی' است و لذا این امر عملاً به مثابه سنگواره ای است که بارقه ای از خاستگاه اولیه را نشان می دهد. سوگیری متعصبانه[780] [سوگیری تاییدی] همان گرایش ما به برجسته نمودن مدارک و شواهد مثبت مرتبط با باورهای و نظرات فعلیمان می باشد در حالیکه تلاش می کنیم به وجوه منفی اعتنایی نداشته باشیم. مورد مندرج و سایر الگوهای مرتبط با بروز خطا در بحث استدلال بخوبی مورد مطالعه قرار گرفته اند و همگی گواهی بر این مطلب می باشند که مهارت های ما طوری صیقل یافته تا به سمت خاصی سوگیری داشته باشیم و افراد را در مباحثات به نفع خود متقاعد نماییم ولی در عین حال بایستی توجه داشت که لزوماً قرار نیست این تلاش های ما در جهت سروسامان بخشیدن به اوضاع باشد. استعداد نهفته ی ما "گرایش به سمت تصمیماتی دارد که توجیهشان آسان است ولی لزوماً تصمیمات بهتری نیستند"(ص ۵۷). فرآیند تکاملی در بحث تحقیق و توسعه ی مهارت فوق ذکر متکی بر برخی مهارت های از پیش ساخته شده (و شاید هنوز در حال تکوین) در حوزه ی استفاده از زبان است. بنابراین شاید اگر به این فرآیند به چشم چند

---

[775] Wilfrid Sellars
[776] space of reasons
[777] *res cogitans*
[778] *thinking thing*
[779] Mercier and Sperber
[780] *confirmation bias*

فرآیند موازی با هم بنگریم عمل مناسبتری را انجام داده باشیم.[اَبَر] فرآیندی که خود شامل تکامل فرهنگی و تکامل ژنتیکی است ولی آنچه در آن در خط مقدم راهبری قرار دارد تکامل فرهنگی مرتبط با انگاره های تلفظ پذیر (واژگان) است.

پی نوشت ۵۸: فرض مزبور اغلب بخشی از دلیل سیال آزاد می باشد، نه چیزی که مخاطب آنرا آگاهانه به آن شکل مفروض بدارد. یک بچه ی ساده دل که هنوز ارزش حقیقت در برابر دروغ را تشخیص نمی دهد شاید قربانی دروغ پردازی سایرین گردد.

پی نوشت ۵۹: برای سالیان متمادی آتش این دشمنی از جانب استیفن جِی گولد[781] فقید شعله ور می شد. مبارزه ی او بر علیه "بنیادگرایی داروینی"[782] بطور عام و داوکینز بطور خاص موجب شد تا بسیاری از غیرزیست شناسان احساس کنند که بایستی در جبهه ای از داروینیسم سنگر بگیرند که به زعم ایشان فراگیر و علوم انسانی دوست بود. ولی در عمل آنچه نسخه ی داروینیسم به ظاهر شکیل وی انجام داد، ایجاد ابهام و گنگی عمیق و پرهزینه ای بیش نبود. ایشان خودش اذعان داشت که "درک مبهمی" از چگونگی تطبیق فرهنگ انسان در جهان در حال تکامل دارد. پس اگر مایلید تا درک روشنتری از موضوع داشته باشید، گولد را رها کنید و بارقه ی نوری که توسط داوکینز روشن گردیده را دنبال نمایید.

پی نوشت ۶۰: توصیفات تکاملی مد نظر ویلسون از جنس تکامل انگاره ای نمی باشد، بلکه بیشتر از جنس نظریه "انتخاب گروهی چند لایه" است. همانطور که قبلاً متذکر شده ام (۲۰۰۶، ص ۱۸۸-۱۸۱)، شرایط لازم برای عملیاتی شدن انتخاب جمعی بر طبق نظریه ویلسون در یک بازه زمانی تاریخی، هم بسیار نادر است و هم نیازمند گذشت "نسل های" متعدد (منظور فرد به فرد نیست، بلکه مجموعه کل افراد مد نظر می باشد). علاوه بر آن، چون ویلسون برای بیان توصیفات خود نیازمند به انگاره ها بوده است، بنابراین دلیل مناسبی وجود ندارد که ما نخواهیم تکامل انگاره ای را به عنوان پدیده صحیح در جهت تعبیر تکامل داروینی غیرعامدانه ی عناصر کاربردی گروه های اجتماعی مورد پذیرش قرار ندهیم.

---

[781] Stephen Jay Gould
[782] Darwinian Fundamentalism

پی نوشت ۶۱: بنده در نوشته ی سال ۲۰۱۳ خود به اشتباه ذکر نمودم که آلن[783] متنی را در خصوص قایق های کانوی پلی نیزی به رشته ی تحریر درآورده است. راجر دِپلِج[784] خاطرنشان نمود که اساساً "آنچه آلن (نام مستعار امیلی آگوست چارتیه)[785] راجع به آن نوشته قایق های پلی نزی نبوده بلکه ماهیگیران بِرتون[786] در جزیره گرواَ[787] در نزدیکی سواحل لوریان[788] می باشد."

پی نوشت ۶۲: تاریخ مهندسی و اختراعات لبریز از نظریات غلطی می باشد که برای دهه ها و یا شاید قرن ها راه را بر نوآوری سد کرده بوده اند. بطور مثال، اگر قایقرانی "برخلاف مسیر باد" یک "ایده ی غیرمعقول" تلقی شود، شما خودتان را جهت آزمایش طراحی هایی که این "امر غیرممکن" را به چالش بکشند به زحمت نخواهید انداخت.

پی نوشت ۶۳: ریچِرسون و بوید[789] (۲۰۰۵) خاطرنشان کرده اند که "مدل انتخاب عقلانی نوعی تکامل فرهنگی محدود کننده است،" ص ۱۷۵.

پی نوشت ۶۴: بدیهی است که امروزه هر فرد بصورت مجزا ملزم به برخورداری از تمام انگاره های لازم و ضروری حیات بشری نیست چرا که ما انسان ها از مدت ها پیش اقدام به تقسیم وظایف و تخصص ها نموده ایم تا به این طریق هر فردی در یک زمینه به تبحر لازم دست پیدا کند. داستان رابینسون کروزوئه[790] به جهات بسیاری یک تمرین فکری جالب است چرا که نشان می دهد حتی در همان قرن هجدهم نیز بسیاری از انسان ها در خصوص طیف وسیعی از قابلیت ها متکی به سایرین بوده و تبحر لازم را نداشتند.

پی نوشت ۶۵: بطور مثال، ویلسون تاکید دارد که "جزئیات فرقه ی کالوینیسم[791] [فرقه ای از مسیحیت] از طریق فرضیه ی تطبیق چند لایه ی بنده بهتر از هر فرضیه ی رقیب دیگری جواب می دهد" (ص ۱۱۹). البته بایستی توجه داشت که فقط تعداد انگشت شماری از این به اصطلاح جزئیات، به همبستگی های جمعی ربط دارند.

پی نوشت ۶۶: یا بر طبق کنایه ی ریچرسون و بوید: "اگر قصد دارید تا سازگاری ژنتیکی فرزندان خود را بهبود ببخشید، بر حق است که به آنها در انجام تکالیفشان کمک نکنید!" (ص ۱۷۸)

---

783 Alain
784 Roger DePledge
785 Émile August Chartier
786 Breton
787 Île de Groix (47° 38′ N, 3° 28′ W)
788 Lorient
789 Richerson and Boyd
790 Robinson Crusoe
791 Calvinism

پی نوشت ۶۷: حکایت های زیادی در مورد سگ هایی که جان خود را به خاطر صاحبانشان به خطر انداخته اند و یا حتی از جان خود گذشته اند وجود دارد. بنابراین، سگ یک استثناء در این جمع بندی بشمار می آید. سگ بیش از هر حیوان اهلی دیگر (و از جمله گربه) به انسان شباهت دارد، و به هیچوجه اتفاقی نیست که او قریب به هزاران سال بطور ناخودگاه به خاطر چنین شباهت هایی مورد انتخاب انسان قرار گرفته است. نکته ی جالب دیگر آنکه با وجود توانایی مشترک سگ سانان و انسان خردمند در بکارگیری سطوح بالاتری از مبحث زایش، هر دوی آنها دارای جمعیتی به مراتب بیشتر از گونه های مشابه غیراهلی خود می باشند.

پی نوشت ۶۸: "فن آوری نعمت خداوند است. شاید پس از نعمت حیات، این یکی از بزرگترین نعمات الهی باشد. فن آوری مادر تمدن، هنر و علوم است." فریمن دایسون[792] (۱۹۸۸). حداقل اینکه دایسون استعداد انسان را به عنوان چیزی می بیند که از دل فن آوری بیرون آمده و رشد می کند، ولی در عین حال منبع غایی آن نیست.

[792] Freeman Dyson

بخش ۱۱

مشکل انگاره ها چیست؟ ایرادات و پاسخ ها

انگاره ها وجود ندارند!

در پاره ای از اوقات که در رابطه با موضوع انگاره ها با خصومت مواجه می شوم، مخالفان با پوزخندی از سر تکبر چنین جملاتی را بر زبان می آورند: "انگاره ها؟ انگاره ها؟ آیا اصلاً می توانی به من ثابت کنی که انگاره ها وجود دارند؟" ادعا در مورد عدم وجود امری نیست که براحتی ملموس باشد، خصوصاً وقتی که دانشمندان سعی در قانع نمودن فلاسفه دارند و یا برعکس، فلاسفه در تلاش برای به کرسی نشاندن حرف خود در تقابل با دانشمندان هستند. همه ی ما توافق داریم که مواردی مثل پری دریایی، شبح، مایه ی آتش و یا جوهر حیات وجود ندارند، اینطور نیست؟ ولی همچنان در برخی محافل، اختلاف نظر در خصوص ژن، نظریه ریسمان، زبان های عام (در تقابل با گویش فردی)، اعداد، رنگ ها، اختیار، کیفیات ذهنی [تجربیات حقیقی ذهن] و حتی رویا وجود دارد. گاهی مواقع ادعاهای منفی بر مبنای آموزه ای به شدت سختگیرانه از واقعیت است که بر اساس آن هیچ چیز واقعاً وجود ندارد بجز "اتم ها و فضای تهی" (یا ذرات زیر اتمی و میدان های فیزیکی، و یا فقط یک ذره ی زیر اتمی که ما بین آغاز و پایان زمان در حال رفت و برگشت است و بخودی خود در حال تشکیل یک بافت می باشد_فرضیه پیشنهادی جان آرچیبالد ویلِر،[793] فیزیکدان). اکنون مدت ها است که هم فلاسفه و هم دانشمندان به چنین دیدگاه های کمینه گرایانه ای علاقه مند شده اند. زمانی یکی از دانشجویانم به همین نکته نیز اشاره کرده بود:

[793] John Archibald Wheeler

"پارمِنیدِس[794] فیلسوفی است که در روزگار خود این حرف را مطرح کرد: 'فقط یک چیز هست آن هم من نیستم.' "

گاهی اوقات سیل ادعاهای منفی کل 'تصویر آشکار' را فرا می گیرد: اقلام موجود در هستی شناسیِ رسمیِ تصویر علمی 'واقعاً' وجود دارند، ولی اشیاء جامد، رنگ ها، غروب، رنگین کمان، عشق، تنفر، دلار، بازی بیس بال، و کلا، آوازها و واژگان و غیره واقعاً وجود ندارند. تمام اینها فقط توهمات کاربردی هستند، یعنی شاید چیزی شبیه به توهمات ایجاد شده برای یک کاربر کامپیوتر وقتی به صفحه نمایشگر خیره می شود. الگوهای پیکسل رنگی بروی صفحه نمایشگر واقعی هستند، ولی این الگوها ماهیت هایی را نمایش می دهند که هم اندازه ی باگز بانی و میکی ماوس خیالی می باشند. مشابه با نقطه نظرات بالا، افراد دیگری نیز هستند که معتقدند 'تصویر آشکار' به عنوان مجموعه ای از تصاویر، دارای برخی وجوه از واقعیت می باشد (شاید مثل فیلمی که در حال زندگی در آن هستیم) ولی تصور اینکه "چیزهایی" را که با آنها تعامل داریم و عاشقشان می شویم را واقعیت بدانیم اشتباهی بیش نیست.

به نظرم چنین موضعی قابل دفاع است. در واقع، این سخن 'نسخه ای' از توضیحات بنده در رابطه با هستی شناسی مختص هر گونه ی جاندار می باشد: توهم کاربرمحوری که با مهارت تمام به وسیله ی تکامل طراحی گردیده تا پاسخگوی نیازهای کاربران خود باشد. تنها وجه تمایز نسخه ی بنده با نسخه های مزبور در این است: نسخه ی بنده مشتاق و علاقه مند به صحه گذاشتن بر هستی شناسی های مذکور به عنوان اَشکالی در جهت تشریح واقعیت است (واقعیت نه صرفاً به مفهوم یکسری تخیلات، بلکه نسخه های متفاوتی از آنچه واقعاً وجود دارد: یعنی همان الگوهای حقیقی). بیان هراس انگیزتر آن ("ما در دنیایی تخیلی زندگی می کنیم، در یک دنیای خیالی، در ناواقعیت") موجب ایجاد تشویش می شود چرا که این مفهوم را به ذهن متبادر می کند که ما به نوعی قربانی و فریب خورده ی یک نیروی اهریمنی هستیم. برخی از نظریه پردازان مثلاً انکار می کنند که دلار وجود دارد ولی در پذیرش عشق، تنفر و رنگین کمان مشکلی ندارند؛ اگرچه هیچگاه به واقعیت

[794] Parmenides

عشق، تنفر و رنگین کمان اشاره ای نمی شود چون برای آنها وجود این موارد امر "بدیهی" بشمار می آید (ولی برای همان جماعت وجود دلار امر "بدیهی" بشمار نمی آید!)

اگر که مکاتب فرامادی افراطی را کنار بگذاریم، معمولاً منظور از انکار وجود ایکس[795] این است که نگرش یا نظریات مرتبط با ایکس نگرش های بدی هستند. اگر مثلاً نظریه ی مد نظر یک "نگرش عوامانه" و برگرفته از تصویر آشکار باشد، چنین توصیفی غیرقابل انکار است. بطور نمونه، نگرش عوامانه به [مفهوم] رنگ آکنده از خطا و ابهام است. ولی آیا این بدان معناست که رنگ ها واقعاً وجود ندارند؟ اگر ما به پریان دریایی باور می داشتیم آیا به همان اندازه فریب خورده می بودیم که هم اکنون به خاطر باور به رنگ ها فریب خورده هستیم؟ برخی با این سخن موافقند و برخی دیگر تمایلی به قدم گذاشتن در این مسیر ندارند. آیا شرکت سونی[796] بایستی به خاطر تبلیغ دروغین در رابطه با ادعای فروش تلویزیون رنگی مورد پیگرد قانونی قرار بگیرد؟ موضع میان مدارانه ای نیز وجود دارد که قائل بر عدم وجود واقعی رنگ ها می باشد ولی در عین حال معتقد است تظاهر به وجود آنها یک "تخیل مفید" بشمار می آید.

گزینه ی دیگر تاکید بر وجود واقعی رنگ ها می باشد؛ مساله فقط این است که رنگ ها آن چیزی نیستند که عوام متصورند. بنده در طول زندگی خود این مسیر را دنبال نموده ام و همواره تاکید داشته ام که نه تنها رنگ ها واقعیت دارند بلکه آگاهی، اختیار و دلار نیز چنین هستند. دلار بطور اخص مثال جالبی بحساب می آید. احتمالاً یکی از مبناهای اصلی اعتقاد به چنین باوری (واقعیت دلار) از وجود بلاشک اسکناس و سکه ی دلار نشات می گیرد (پول رایجی که می توان مشاهده نمود، وزن کرد، بکار برد و با خود حمل کرد). برخلاف دلار، بیت کوین در نظر اکثر مردم غیرواقعی است ولی اگر کمی به آن بیاندیشند متوجه خواهند شد که دلار ملموس (شیء فیزیکی) به مثابه عصای هستی شناسانه ای است که وقتی فرد راه رفتن را یاد گرفت آنرا کنار می گذارد و تنها چیزی که از گذشته حفظ می کند انتظارات و عادات متقابلی است که هم در رابطه با دلار مصداق دارند و هم در رابطه با بیت کوین. تا همین قرن بیستم نیز مباحث سیاسی شدیدی در خصوص ضرورت حفظ چنین تکیه گاه هایی (استاندارد [بین المللی] طلا، شناسنامه فلزات گرانبها مثل نقره و غیره)

[795] *x*
[796] Sony

وجود داشته ولی فرزندان ما در آینده شاید فقط از کارت اعتباری استفاده کنند و دستکم اوضاعشان بدتر از شرایط فعلی نباشد. دلار واقعی است؛ فقط آنچه شما تصور می کنید نیست.

آگاهی وجود دارد ولی آنی نیست که برخی متصورند؛ اختیار نیز وجود دارد ولی آن نیز چیزی نیست که بسیاری فکر می کنند باید باشد. البته، در طی زمان بنده دریافته ام که بعضی از افراد به قدری به خود مطمئن هستند که می دانند آگاهی و اختیار برای واقعی بودن باید چگونه باشند و لذا ادعاهای بنده در این خصوص را فریبکارانه بر می شمارند: آنها مدعی هستند که بنده سعی دارم جایگزین فرومایه ای را به جای یک چیز واقعی به آنها قالب کنم. بطور نمونه:

"البته در اینجا مساله مربوط به ادعای 'همسانی' آگاهی با حالات فیزیکی مغز است. هر چقدر دنت و سایرین شدیدتر سعی می کنند منظورشان را به بنده توضیح دهند، بیشتر یقین پیدا می کنم که آنها قائل بر عدم وجود آگاهی هستند." (رایت[797] ۲۰۰۰، ۲۱، ۱۴)

"[دنت] آن نوعی از اختیار مطلق و احساس مسئولیت اخلاقی که اکثر مردم مایل به باور به آن هستند و به آن معتقدند را مطرح نمی کند. چنین چیزی نباید انجام شود و دنت این را می داند." (اِستراسون[798] ۲۰۰۳)

بر حسب نظریات بنده، آگاهی یک پدیده ی غیرفیزیکی نیست و اختیار نیز پدیده ای جدا از علیت نمی باشد. پس بر حسب توضیحات رایت و اِستراسون (و دیگران)، بنده بایستی شهامت آنرا داشته باشم که بپذیرم نه آگاهی و نه اختیار هیچکدام واقعاً وجود ندارند. (شاید اگر وانمود به "تخیل باوری" کنم مقداری از شدت حمله ی مخالفان کاسته شود. به این مفهوم که تاکید بورزم آگاهی و اختیار واقعاً وجود ندارند ولی تظاهر به وجود آنها می تواند به میزان شگرفی مفید واقع شود.) بنده

[797] Wright
[798] Strawson

متوجه نمی شوم چرا منتقدان بنده فکر می کنند که فهمشان از آنچه واقعاً وجود دارد نسبت به فهم بنده برتری دارد و به همین خاطر این من هستم که بایستی نظرم را تغییر دهم.

به هر صورت، آنچه بنده بایستی در مورد انگاره ها بیان کنم به مراتب راحتتر است. نظریه ای که بنده در حال دفاع از آن هستم به شکل غیراستعاری و روشن تصریح می کند که واژگان انگاره های قابل تلفظ هستند. واژگان وجود دارند، واژگان انگاره هستند، پس انگاره ها نیز وجود دارند، همانطور که سایر اَشکال انجام دادن چیزها به طرق غیرژنتیکی وجود دارند. اگر شما جزء آن دسته از افراد هستید که قصد انکار وجود واژگان را دارند، بایستی به دنبال دلایل تکذیبی دیگری بگردید چون بنده بدون اینکه بخواهم به استدلال ورزی بیشتر ادامه دهم از لحاظ نمودن تمامی چیزهای موجود در تصویر آشکار_و بخصوص واژگان_در هستی شناسی خودم خرسند و راضی هستم. حال به ایرادات بنیادین در رابطه با نظریه ای که بنده مدافع آن هستم می پردازیم.

"مجزا بودن" و "انتقال دقیق" صفاتی جهت توصیف انگاره ها می باشند ولی اکثر تغییرات در فرهنگ عاری از چنین صفاتی هستند

ریچِرسون و بوید[799] (۲۰۰۵) با وجود اینکه نسبت به بسیاری از ادعاهای داوکینز هم نظر هستند تمایلی به "انگاره" نامیدن اقلام اطلاعات فرهنگی ندارند و علت آن نیز مفاهیم ضمنی لفظ "انگاره" است، "ماهیتی شبیه به ژن که بصورت مجزا و دقیق انتقال می یابد، البته ما به دلایل متقنی معتقدیم که بسیاری از اطلاعات انتقالی از طریق فرهنگ نه مجزا هستند و نه بطور دقیق انتقال می یابند" (ص ۶۳). پیش از این (بخش ۸ ، قسمت مربوط به تشبیه انجام شده توسط داوکینز در رابطه جعبه ابزار زیرروال های سیستم عامل مَک) شاهد بودیم که به واقع واژگان ماهیت هایی "مجزا و دقیق" هستند، و دستکم به نحوی از انحاء "ژن گونه" می باشند؛ یا اینکه شاید بهتر باشد اینطور بیان کنیم که ژن ها به نوعی "واژه گونه" هستند:

[799] Richerson and Boyd

"از یک منظر قیاس با واژگان گمراه کننده است. واژگان از ژن ها کوتاه تر هستند. برخی از مولفان هر تک ژن را به یک جمله تشبیه کرده اند. ولی به یک دلیل دیگر جملات تشبیه مناسبی بحساب نمی آیند.کتاب های مختلف از طریق پس و پیش کردن زنجیره ای از جملات به وجود نمی آیند. اکثر جملات بی همتا هستند. ژن ها شبیه واژگان هستند و برخلاف جملات بارها و بارها در شرایط مختلف مورد استفاده قرار می گیرند. تشبیه مناسبتر از واژه یا جمله برای ژن، جعبه ابزار زیرروال های موجود در کامپیوتر است." (ص ۱۵۵-۱۱۶)

از این وجه که هم واژگان و هم ژن ها ساختارهای اطلاعاتی هستند (شبیه به زیرروال ها) که اَشکال انجام امور را مشخص می نمایند، پس واژگان شبیه ژن ها هستند. همانطور که در ادامه خواهیم دید وقتی ریچرسون و بوید متذکر شدند که "بسیاری از اطلاعات انتقالی از طریق فرهنگ نه مجزا هستند و نه بطور دقیق انتقال می یابند" حق با آنها بود. بنابراین، اگر نقد آنها را به دیدگاه مطرح شده در اینجا تعمیم دهیم نتیجه این خواهد بود که شاید انگاره تنها بخش جزئی از اطلاعاتی باشد که انقلاب فرهنگی کشف و پالایش می نماید. فرض کنید که واژگان تنها انگاره های موجود یا تقریباً تنها انگاره های موجود بودند؛ در آن صورت به احتمال بسیار فراوان امکان لحاظ نمودن نگرش انگاره محور به عنوان یک نظریه ی عام در خصوص تکامل فرهنگ وجود نمی داشت. در همین راستا، دَن اِسپِربِر[800] (۲۰۰۰) در مقام یکی دیگر از منتقدان سرسخت این مقوله، انگاره را به این شکل تعریف می نماید: "بازتولیدگران فرهنگ که از طریق تقلید ازدیاد می یابند". اِسپِربِر با وجود اینکه می پذیرد تعداد اندکی از چنین ماهیت هایی وجود دارند (او به نامه های زنجیره وار به عنوان مثال اشاره می کند ولی نامی از واژگان نمی برد) ولی با این حال معتقد است که این موارد تنها کسر بسیار ناچیزی از انتقال های فرهنگی را شامل می شوند:

[800] Dan Sperber

”برای اینکه انگاره شناسی یک رشته تحصیلی پژوهشی معقول باشد، لازم است که رونوشت سازی و موفقیت تفاضلی در تکثیر رونوشت ها نقش قاطعی در شکل دهی به کل و یا دستکم بخش اعظم محتوای فرهنگ ما داشته باشد.“ (ص ۱۷۲)

بنده فکر می کنم این خواسته ی خیلی بزرگی باشد و ضمناً با توجه به فاصله ی بسیار زیاد میان ”نقش قاطع“ و ”دستکم بخش اعظم“ محتوای فرهنگ گمان می برم که اِسپِربِر با من بر سر این موضوع هم عقیده باشد. در هر حال، آیا واژگان تنها انگاره های مفید هستند؟ حتی اگر فرض مزبور صحیح می بود، صرفنظر از اینکه اطلاعات انتقالی از طریق واژگان چقدر ناچیز است، امکان داشت همچنان بدین صورت می اندیشیدیم که اتکا به انگاره ها در رابطه با فرهنگ تجمیع شده ای همانند فرهنگ ما، موجب ایجاد جایگاهی غالب جهت نگرش انگاره محور در نظریات ما در خصوص تکامل فرهنگ می گردد. ولی در واقع بیش از آن تعدادی که این منتقدان پذیرفته باشند بازتولیدگران دقیق در فرهنگ بشری موجود هستند، بازتولیدگرانی که به نحوی از انحاء متکی بر نوعی دیجیتال سازی هستند (یعنی چیزی شبیه به واج ها). همانطور که به خاطر می آورید به لطف ویژگی های تکامل یافته ی نظام شنوایی و گفتاری انسان، واج ها با وجود تفاوت های شگرف فیزیکی، نمودهایی را ایجاد می کنند که به لحاظ ذهنی شبیه به هم (سریعاً قابل شناسایی، دقیقاً قابل دسته بندی) هستند. نمود هایی که حکم نوادگان ”گربه“ را دارند ولی رونوشت فیزیکی اجداد خود نیستند، بلکه در عوض می توان آنها را رونوشت مجازی نامید. رونوشت های مجازی متکی بر نظام قائده مند معینی هستند که متکلمان بر حسب آن بطور ناخودآگاه دریافت ها و بیان های خود را تصحیح می نمایند. آنچه برای انتقال دقیق اطلاعات لازم است این شکل از رونوشت سازی می باشد (و نه رونوشت سازی فیزیکی).

در موسیقی نیز ما نظیر همین انتزاع و نظیر همین تصحیح برحسب قائده را مشاهده می نماییم. (بنده از این جهت که شناخت بهتری نسبت به موسیقی غربی دارم و تصور می نمایم که خوانندگان احتمالی این کتاب نیز چنین باشند، نوای موسیقی غربی را به عنوان مثال مطرح می نمایم.) هیچکسی موسیقی نظام مند (دو، ر، می، فا،..) را اختراع نکرده ولی بسیاری از موسقیدانان و

نظریه پردازان موسیقی در رمزنگاری، هجابندی و تکمیل یک نظام موسیقایی نُت محور سهیم بوده اند؛ ترکیب خوشایندی از تکامل فرهنگی داروین و طراحی هوشمند در طی چند صد سال از زمان آغاز آن در قرن یازدهم میلادی. موسیقی نظام مند نمونه ی گویایی از الفبای دیجیتالی شده است که بستر را برای تصحیح بر طبق قائده فراهم می آورد. (شما داری آن نت را کمی زیر می خوانی! درستش کن!) بسیاری از نوآوری های موسیقایی شامل اِعمال تغییرات عامدانه بروی نت ها می شود (مثلاً در سبک موسیقی بلوز) ولی آنچه در پس این انحراف از معیارها قرار دارد نواهای نظام مند و مرجع است. آیا می توانید ملودی آهنگ "گرین اسلیوز"[801] را برای خودتان زیر لب ادا کنید؟ (یا مثلاًچیزی شبیه به آهنگ شب کریسمس)؟ اگر که بتوانید این کار را انجام دهید، شما در حال ایجاد نمود جدیدی از این نوا در تبار طول و دراز نمودهای آن هستید با این تفاوت که نمود شما منطبق بر نت پایه و یا گام خاصی نیست. آهنگ گرین اسلیوز چه با ساکسوفون به سبک پرهیجان بیپاب در آکورد سی مینور[802] نواخته شود و چه با گیتار و به آرامی در آکورد ای مینور،[803] در هر هر دو حالت نمودی از 'نوع' گرین اسلیوز است. اگر ملودی کهن این آهنگ در بستر عمومی جامعه وجود نمی داشت، قانون حق طبع و نشر آنرا در هر گامی با هر صدایی و هر سازی مورد حفاظت حقوقی قرار می داد. مجموعه ای از نواها با اندکی قرابت فیزیکی که در دنیای ملودی ها برای ما قابل شناخت باشد بخش مهمی از تصویر آشکار ما را به خود اختصاص می دهد. و البته همانطور که نوشتن موجب حفظ قصه های کلامی و نقالی های باستانی می گردد، ملودی را نیز می توان براحتی از طریق نت های موسیقی مکتوب نمود. ولی حتی صرفنظر از نظام نت نویسی در موسیقی، نظام های معیاری نانوشته (مثلا مثل نظام های زبانی قبل از آنکه نوشتن ابداع گردد) بخودی خود دیجیتال سازی مناسبی در جهت حفظ و بقای ملودی ها و نغمه های ساده "از طریق گوش" بحساب می آمدند.

در ادبیات سطوح بالاتری از انتزاع وجود دارد که موجب شکل گیری "نمودهای" دقیقی از یک "نوع" می گردد. نه تنها دو چاپ مختلف از موبی دیک[804] (مثلاً شاید با فونت های متفاوت) نسخه

---

[801] Greensleeves
[802] C-minor
[803] E-minor
[804] *Moby Dick*

های یک رمان واحد محسوب می شوند بلکه برگردان به زبان های دیگر نیز چنین تلقی می گردد. (اگر چنین نبود آیا می توانستید ادعا کنید که ایلیاد هومر[805] و یا جنگ و صلح تولستوی[806] را خوانده اید؟) ترجمه فرآیندی ملزم به ادارک است (دستکم تا پیش از اینکه برنامه ی گوگل تِرَنسلِیت ساخته نشده بود) ولی چنین مانعی باعث نمی شود تا انتقال قابل اتکا از سد زبان عبور نکند، و لذا بدین صورت بستری فراهم می گردد تا اقلام فرهنگی که حافظ دقیق برخی ویژگی های مهم هستند گسترش جهانی پیدا کنند. نمونه هایی از این دست نشان می دهند که ورای رونوشت سازی های فیزیکی، سطوح بالاتری از رونوشت سازی های انتزاعی وجود دارند که می توانند اطلاعات را از طریق رخدادهای انتخابی حفظ و حراست کنند. چنین امری موجب می شود تا تکامل فرهنگ از طریق انتخاب طبیعی بدون اینکه دچار "فاجعه ی" خطا شود (رجوع به در بخش ۷) اتفاق بیفتد. وِست سایِد اِستوری[807] نواده ای از داستان رومئو و جولیت[808] تلقی می گردد ولی این شباهت از سر تشابه فیزیکی و ترتیب 'جوهر نوشته ها'، و یا اصوات تشکیل دهنده ی نمایشنامه ی شکسپیر[809] نیست بلکه به خاطر ترتیب موقعیت ها و شرایطِ گرته برداری شده است، و لذا در اینجا ما با رونوشت سازی روبرو هستیم که بطور خالص در سطح معنا رخ می دهد. بجاست که جمله ی معروف و متداولی را در ارتباط با سلب مسئولیت حقوقی را با مقداری اِعمال تغییر بیان کنیم: هر گونه شباهت میان شخصیت های وست سایِد اِستوری و رومئو و جولیت به هیچوجه تصادفی "نیست." اگر مردد هستید که رونوشت معنایی جزء رونوشت سازی از انگاره ها "بحساب می آید یا خیر،" به خاطر داشته باشید که انگاره ها ساختارهای اطلاعاتی هستند که بطور معمول ارزشمند می باشند و ارزش گرته برداری را دارند. دقیقاً به همین دلیل است که قوانین طبع و نشر ایجاد و پالایش شده اند تا مدافع چنین ارزش هایی باشند. نه تنها ترجمه (صرفنظر از میزان مقید بودن آن نسبت به متن اصلی) بلکه خلاصه کتب، بازنمایی هایی سینمایی، نمایش و اجرای رمان ها و یا حتی بازی های کامپیوتری، همه و همه قابل قرارگیری در زمره ی رونوشت های انگاره ای هستند. با توجه به حقوق طبع و نشر، شما نمی توانید یک رمان تخیلی در رابطه با مردمانی در قرن نوزده

---

[805] Homer's *Iliad*
[806] Tolstoy's *War and Peace*
[807] *West Side Story*
[808] *Romeo and Juliet*
[809] Shakespeare

واقع در بوستون را مد نظر قرار دهید، سپس زمان و مکان آنرا به قرن هجدهم پاریس تغییر دهید و نام شخصیت های داستان را عوض کنید و در نهایت انتظار داشته باشید کسی به شما حرفی نزند. حتی اگر که رونوشت ایجاد شده هیچ قرابت دقیقی به لحاظ فیزیکی با مرجع اصلی اثر نداشته باشد، باز هم چنین عملی سرقت ادبی بشمار می آید، یعنی به عبارت دیگر، همان سرقت طراحی.

آنچه در این بررسی از اهمیت شایانی برخوردار است این نکته می باشد که برخی سطوح عالی فوق ذکر نه تنها متکی بر قابلیت تقلید هستند بلکه وابسته به ادارک نیز می باشند و این موضوع در حالی اتفاق می افتد که سطوح مزبور بر مبنای نظام های بازتولیدگری هستند که خود آن نظام ها الزامی به ادراک ندارند. در واقع، از این منظر کلی مشاهده می کنیم که رونوشت سازی دقیق دی اِن اِی به عنوان مدل اصلی ما در این بحث، نمونه ی بسیار متمایز و شاخصی از حد شدید رونوشت سازی فاقد ذهن است. جهت حصول رونوشت سازی دقیق در سطح مولکولی و با استفاده از ساختارهای ماکرو مولکولی (مثلاً مولکول های پلیمراز و یا ریبوزوم) در نقش "رونوشت سازان" یا همان "خوانندگان" ("تشخیص" اتم به اتم و همانند سازی آن) آنچه به آن نیازمندید تقلید دقیق و مو به مو می باشد. در سطوح عالی تر که "خوانندگان" پیشرفته تر و قابل تری حضور دارند، می توان نظام هایی را طرح ریزی کرد که ظرفیت به مراتب بیشتری در برخورد با گوناگونی های فیزیکی داشته باشند. واژگان گفتاری بهترین مثال از این جنس هستند ولی البته مثال های دیگری نیز وجود دارند. وژااگن آفشته برحاتی نمظم می گرنددن.[810] اکث مرم مشک چندنی در خاند این جمه ندرند.[811] تورینگ به این امر مهم اشراف داشت که باید اختراع شگرف خود را تا آنجائیکه ممکن است بر اساس یک نظام تشخیصی فاقد ذهن بناگذاری نماید (انتخاب مزدوج میان ۰ و ۱، حفره و عدم حفره بروی یک تکه کاغذ و یا ولتاژ بالا و ولتاژ پایین در دو سر یک مدار). به لحاظ نظری، انتقال دقیق [اطلاعات] بر حسب یک سامانه ی مزدوج که نامه های عاشقانه را معادل ۱ و نامه های تهدید آمیز را معادل ۰ قرار داده امری تحقق پذیر است، ولی برای دستیابی به یک انتقال دقیق و مو به مو شما به خوانندگانی نیازمندید که قدرت درک داشته باشند (پی نوشت ۶۹).

[810] Scamrlbed wrdos rae aesliy nusracmbedl
[811] Mst ppl wll hv lttl trbl rdng ths sntnc

به لحاظ نظری چنین چیزی امکان پذیر است و همچنین طرح های دیجیتال ساز متعدد دیگری نظیر آن نیز وجود دارند، ولی آیا عملاً این موارد نقش بسزایی در فرهنگ بشری ایفا می کنند؟ در واقع، بله. برنامه نویسان کامپیوتر یک اصطلاح تخصصی جالب به نام "اشتباه فکری"[812] دارند. اشتباه فکری شبیه اشتباه تایپی است ولی در یک سطح معنایی بالاتر (یعنی اشتباه در تفکر، نه اشتباه در نوشتن). دستور "پرینت" اگر به شکل "پرنیت" باشد اشتباه تایپی تلقی می گردد؛ ولی فراموشی در قید گیومه، آکولاد یا هر علامت دیگری که زبان برنامه نویسی ملزم به آن است، یک اشتباه فکری دسته بندی می شود. بر همین اساس، تعریف یک تابع سه شرطی در جایی که شما به یک تابع چهار شرطی نیاز دارید نیز یک اشتباه فکری محسوب می گردد. خطای تقویمی[813] معروفی که موجب بروز مشکل در تاریخ هایی می شد که با "۱۹" شروع نمی شدند، یک خطای تایپی نیست بلکه یک خطای فکری بحساب می آید. هرگاه برای رسیدن به اهداف مفروض یک مجموعه، برخورداری از "بهترین رویه های" معین و قابل شناسایی یک امر الزامی باشد، در آن صورت اشتباه فکری یک اشتباه بدیهی در مسیر تلاش برای رسیدن به آن اهداف محسوب می گردد. ایرادات مرتبط با برنامه های کامپیوتری بیش از آنکه قابل ارجاع به اشتباهات تایپی در کد مرجع باشند به واسطه ی اشتباهات فکری رخ داده اند. (قبل از ایجاد فایل های اجرایی، اکثر اشتباهات تایپی به وسیله ی برنامه تجمیع کننده شناسایی و جهت تصحیح به برنامه نویس برگردانده می شوند.) اگر نقصان به وجود آمده به عنوان یک مساله بحث برانگیز در میان طیف متخصصان کامپیوتر شناسایی نشده باشد، شاید بتوان آنرا یک ضعف سهل انگارانه تلقی کرد ولی نه یک اشتباه فکری. (اشتباه فکری شبیه اشتباهات بازی بیس بال است: در اثر اشتباه شما "جریمه" می شوید [و بایستی هزینه ای را بپردازید]. عمل جریمه یک زیرروال در اجرای بازی بیس بال بشمار می آید؛ ولی وقتی در خصوص چگونگی نیل به موفقیت نامطمئن هستیم و یا وقتی از نحوه ی انجام یک بازی دچار افسوس می شویم و می گوییم بازی آنطور که باید موفقیت آمیز می شد نشد، اَعمال صورت گرفته از جانب ما اشتباه محسوب نمی گردند. آنچه در رونوشت برداری دقیق اهمیت دارد وجود مبنا یا مرجعی جهت روال ها است که بتوان اشتباهات فکری را بر اساس آنها بطور مرتب

---

[812] *thinko*
[813] Y2K

تصحیح نمود. زمانی ترومَن کَپتو[814] [رمان نویس آمریکایی] نسخه پیش نویسی از یک داستان کوتاه که جهت اخذ تاییدیه برای وی فرستاده شده بود را رد کرد و چنین جمله ای را بر زبان آورد، "این نوشتن نیست؛ تایپ است!" البته به نظر می رسد که مراد از سخن وی نشان دادن اشتباه فکری نبوده است؛ او سعی داشت تا سنگ معیاری را نمایش دهد که براحتی بر حسب روال های مرسوم نویسندگی قابل دستیابی نبود.

روال ها نیز انگاره هایی هستند که در اثر بازتولید تفاضلی طی نسل های متمادی صیقل پیدا کرده اند و آداب وسیع تری را تشکیل داده اند که توسط متخصصان قابل "خواندن" و "نوشتن" است. ساختن تیر و تبر، روشن کردن آتش، پخت و پز، خیاطی، بافندگی، ساختن ظروف، درب، چرخ و قایق، و پهن کردن تور ماهیگیری، همه و همه اَشکالی هستند که از طریق ترکیب ملزومات فیزیکی و سنن محلی در طول گذر نسل ها قابل اصلاح می باشند. وقتی سنن محلی به "الفباهای" ساده ای جهت انجام امور مختلف بدل می گردند، با خود مجموعه ای از اشتباهات اصلاح پذیر فکری، آشپزی، بافندگی و غیره را پدید می آورند و لذا به این طریق زمینه ای حاصل می گردد تا سنن به شکل مطمئنی (و شاید بدون نیاز به زبان) انتقال یابند (مرتبط با به بخش ۱۳ کتاب). و البته طبق معمول، هیچکسی و بطور ویژه خودِ انگاره ها که ذینفعان مستقیم این امر هستند، اجباری در جهت فهم مزیت "الفباهای" مذکور ندارند. سنتی که متشکل از عادات مخرب باشد (کاهندگان انگل مآب قدرت سازگاری انسان) و از سر اتفاق به شکل فوق ذکر دیجیتال سازی شده باشد، در مسابقه ی رونوشت سازی، عمر بسیار طولانی خواهد داشت، البته با فرض اینکه سایر متغیرها برای همه ی رقیبان برابر باشد.

در همین وادی، رقص مثال جالبی در رابطه با اَشکال و گونه های متفاوت تلقی می گردد. "رقص محلی" را با رقص از پیش طراحی شده و دقیق مقایسه نمایید. رقص محلی معمولاً دارای الفبایی است که بخوبی برای مردمانی که آن رقص را انجام می دهند آشنا می باشد. بطور نمونه، در رقص های محلی آمریکا چند حرکت محدود و پایه وجود دارد که همه با نام آنها آشنا هستند. هر فردی می تواند تنها با تغییر در ترتیب و یا "وزن" [ارزش] حرکات در هر لحظه ای یک رقص جدید بیآفریند.

[814] Truman Capote

تعظیم به زوجتان، تعظیم به بغل، یک قدم به مرکز، دست راست بالا، ... زوج خود را بچرخانید و در آغوش بگیرید. این یک برنامه نویسی بسیار ساده برای یک رقص محلی است. در نتیجه ی همین نظام دیجیتال، حتی افرادی که مثلاً برای دهه ها رقص محلی ویرجینیا ریل[815] را انجام نداده اند و اصلاً نحوه ی اجرای آنرا به خاطر نمی آورند، تنها با چند مرتبه تکرار (بازتولید) می توانند رقص مد نظر را بازآفرینی کنند. با تکیه بر این فرآیند اکثر اشتباهات تایپی/فکری (در این مثال خاص، مثلاً قدم های اشتباه) حذف می گردند و لذا "هجای" اصلی رقص مزبور بازیابی می گردد. هیچگاه دو زوج مختلف در یک رقص بخصوص حرکت خاصی را عیناً مثل هم انجام نمی دهند ولی با این حال انحراف از معیارهای تولید شده توسط آنها به عنوان حرکت مد نظر در آن رقص مورد قبول واقع می شود. البته چنین قضاوت هایی [در رابطه با اجراهای انجام شده] بارها و بارها در فرهنگ بشری طراحی و باز طراحی شده اند. ضمناً لازم به ذکر است که روش فوق ذکر روشی مطمئن در جهت تسهیل دقت در امر انتقال اطلاعات از طریق حافظه های غیرقابل اطمینان و نادقیق می باشد.

اجرای سرود و هم نوایی های دستجمعی در ادیان سنتی و سایر مراسمات یک امر فراگیر است و به همین نسبت موجب می شود تا حافظه ی خوانندگان نیز تقویت گردد چرا که هیچکدام از خوانندگان نمی توانند به تنهایی و بطور دقیق و مو به مو نسخه ی بی عیب و نقصی از اجرای سال قبل را بازخوانی کنند. وقتی زمان سنج در قرن هجدهم اختراع شد، جهت یابان می دانستند که باید در هر سفر دریایی با خود به جای دو زمان سنج، سه زمان سنج بهمراه داشته باشند تا بتوانند به این صورت از ترفند 'اکثریت شواهد موجود' برای تصمیم گیری خود استفاده نمایند، و صد البته که در آن زمان چنین ترفندی به یک انگاره شناخته شده و اهلی تبدیل گشته بود. قدرت بازتولیدی آوازهای دستجمعی لزوماً نبایستی توسط خوانندگان مورد تشخیص یا درک قرار گرفته باشد، ولی شاید در این میان عده ای از مردمان متفکر در طول تاریخ به ابعاد این موضوع پی برده باشند. دلایل سیال آزاد به همان اندازه که در تکامل ژنتیکی جاری و ساری هستند در تکامل فرهنگ نیز حضور دارند، ضمناً به مجرد اینکه ما نظریه پردازان عادت مرسوم خود در خصوص اِسناد ادراک و هوش به

[815] Virginia Reel

ارگانیسم ها_یا انگاره ها_ را کنار بگذاریم، این دلایل می توانند برای ما روشنگر و آگاهی بخش باشند.

طراحی رقص پیشرفته در قیاس با رقص محلی نیازمند ظرافت هایی است که برخوردار از نظام های دستوری رساتری می باشد. با وجود آنکه سینما و ضبط ویدئو از طریق نیروی عاری از آگاهی توانسته این مساله را "حل کند" و موسیقی نیز با تکیه بر امکانات ضبط اصوات موفق شده تا بر این مشکل چیره شود، ولی طراحی رقص برخلاف عنوان خود، تا به امروز موفق به ثبت و نگارش هجاهای رقص بطور موثر و ثابت در جهت بهره مندی رقصندگان و رقص پردازان نگردیده است. نماد سازی ابداع شده توسط رودلف لابان[816] در دهه ی ۱۹۲۰ در طول گذشت زمان تکمیل و پالایش شده و دارای هواخواهان سرسخت خود می باشد ولی هنوز به زبان بین المللی رقص بدل نگشته است.

بررسی روند تدریجی ذیل خالی از لطف نیست:

۱.سرگرمی های موزون مسری در میان اعضای قبیله. رقص و پایکوبی و تصنیفات بداهه در مواقع دوررهمی. تکرار حرکت های مورد علاقه و تقلید از یکدیگر_یا همان خاستگاه 'همجواری[817] و همسایگی' رقص که نه به طراحی نیاز داشته، و نه به رهبر یا مبتکر.

۲.از طریق مراسمات خودآگاهانه تر (نیاز به تکرار و آموزش و اصلاح عامدانه)_اهلی سازی رقص با نظارت دقیق بر امر بازتولید

۳.به سمت طراحان حرفه ای رقص در روزگار کنونی_مهندسان انگاره به شکل هوشمندانه آثار هنری خود را طراحی می کنند و با دلی پر از امید آنها را به سوی دنیای فرهنگ گسیل می دارند.

بر طبق این دیدگاه، اَشکال اصیل رقص انگاره هایی بوده اند که نه "مالکی" داشتند و نه از خود دارای ذهنی بودند. این انگاره ها در طی تکامل خود از ویژگی های استخوانبندی، حرکتی، ادراکی و احساسی انسان بهره برده اند. ولی به چه دردی می خوردند؟ برای ادامه ی حیات در کنار انسان.

---

[816] Rudolf Laban
[817] *synanthropic*

عاداتی که گسترش پیدا می کنند چون 'می توانند' گسترش پیدا کنند، یعنی چیزی شبیه بیماری معمول سرماخوردگی.

اگر انگاره های اصیل رقص می توانستند مزایایی را برای ژن های اولین رقصندگان فراهم بیاورند که چه بهتر ولی چنین رابطه ی همیارمآبانه ای می تواند از دل روابط همپروردی و یا حتی انگلی نیز (در زمانیکه انگاره های رقیب در بدن میزبانان جهت بقا می جنگند) به مرور زمان شکل بگیرد. ریشه کن نمودن عادات بد مسری دشوار است ولی اگر همین عادات بد به عادات مفید بدل گردند در آن صورت درونمای بازتولیدی آنها تسهیل خواهد گردید. وقتی که در ابتدا انگاره ها به شکل مبهم ("انتخاب ناآگاهانه" داروینی) و سپس به شکل آگاهانه ("انتخاب روش مدارانه" داروینی) تشخیص داده می شوند، تضمین بازتولید آنها کم و بیش از طرف میزبانان آنها تضمین شده تلقی می گردد. در چنین موقعیتی، انگاره ها می توانند از تکاپو دست بکشند، کمتر هیجان انگیز باشند، کمتر وسوسه انگیز باشند، کمتر مسحور کننده باشند، کمتر به یادماندنی باشند، چرا که برای میزبانان خود به امور مفیدی بدل گشته اند. (مغز جانوران اهلی شده از مغز نزدیک ترین اقوام وحشی آنها کوچکتر است؛ به عبارت دیگر، آنچه از آن استفاده نشود از کف خواهد رفت. جانوران اهلی دارای زندگی به نسبت کم چالش تری هستند زیرا از گزند شکارچیان و یا خطر گرسنگی در امان می باشند، مضافاً بر آنکه در زمان جفتگیری برایشان جفتی فراهم می گردد.) پس می توان استنباط کرد که برای اینکه یک امر کسل کننده اشاعه پیدا کند، بایستی در نگاه میزبانان خود بطور اخص امر مفید و گرانقدری به نظر برسد که ارزش تکثیر (یا همان نهادینه سازی در مغز از طریق ممارست گسترده) را دارد. وقتی از چنین مواردی سخن می گوییم مثال هایی نظیر حسابداری مضاعف و یا مثلثات به ذهنمان خطور می کند. ارزشمند بودن از منظر میزبان نه تنها بخودی خود یک عمل تطبیقی متداول در میان انگاره ها بشمار می آید بلکه در بین موسیقی های عمیقاً ناموزون و کسل کننده و یا برخی شاخه های هنرهای مفهومی معاصر نیز اینچنین است. این گونه موسیقی ها و یا هنر های مفهومی به شکلی اهلی سازه شده اند که اگر یاری نگهبانان مرفه آنها نبود بیش از یک نسل دوام نمی آوردند.

بنابراین اگر همانطور که ریچرسون و بوید، اِسپربِر و سایرین خاطرنشان نموده اند چنین چیزی حقیقت داشته باشد که بسیاری از حوزه های فرهنگ بشری نمایانگر تغییراتی در گذر زمان هستند

که 'فقط' معلول مستقیم نظام های دقیق انتقال اطلاعات "مجزا" و "ژن گونه" نیست، پس می توان چنین بیان کرد که نظام های غیر مجزا و غیر ژن گونه (نه تنها واژگان بلکه موسیقی، رقص و مهارت ها و سنن دیگر بر حسب ظرفیت های محیطی) راه های متنوعی را جهت انتقال نسل به نسل اطلاعات فرهنگی فراهم می آورند که به قدر کفایت نیز دقیق می باشند. این راه ها بستری را ایجاد می کنند تا طی آن جهش تدریجی 'نسبتاً' عاری از ذهن با حداقل میزان ادراک به تجمیع پیشرفت و توسعه منتهی گردد. ضمناً همانطور که در مثال قایق های کانو مشاهده نمودیم، مصنوعات بخودی خود معیارهای لازم جهت تصحیح را به ارمغان می آورند. به عنوان یک قائده کلی، هر تصنعی که به وفور یافت شود و حاکی از کارکرد باشد، هر چه که باشد چیز مفیدی است؛ اگر از این قائده پیروی نمایید، اغلب قادر خواهید بود تا تصنعات مفید را از آنهایی که خیلی هم مفید نیستند تشخیص دهید، البته بدون اینکه اصلاً بدانید آنهایی که مفید هستند چرا مفید هستند، و سپس در ادامه آنچه رخ می دهد رونوشت سازی از تصنعات مفید می باشد. ایده ی درخشان داروین در خصوص 'انتخاب ناخودآگاه'[818] به عنوان یک زنجیره ی تدریجی به سوی اهلی سازی در بحث تکامل فرهنگ نیز کارکرد مهمی دارد. اجداد ما بطور "خودکار" توله های ضعیف و ضایعات و ایرادات کار را کنار می گذاشتند. نتیجه آن شد که بهبود تدریجی برحسب سلایق و نیازهای بشری بروی تولیدات موخر حاصل گردید.

برخلاف ژن ها، انگاره های مستقر در یک نقطه دارای نسخه های مشابه و رقیب نیستند

چینش ژن ها در دی اِن اِی بصورت زنجیره ی طولانی از نوکلئوتید ها[819] می باشد. چنین چینشی امکان مقایسه ژنوم های مختلف را به شکلی میسر می سازد که بتوان نقاطی که در آنها ژنوم ها با هم شباهت یا تفاوت دارند را شناسایی نمود. البته هنوز چیزی شبیه به این حالت در بازنمایی فیزیکی انگاره ها وجود ندارد. هیچگونه کد نهفته ی مشترک و متداولی جهت بازنمایی یک انگاره

[818] *unconscious selection*
[819] A,C,G,T

ی بخصوص و یا رقابت مربوط به نمودهای آن (صرفنظر از محل رقابت) وجود ندارد. بطور مثال، بنژامین فِرَنکلین[820] به عنوان فردی که عینک دو کانونی را ابداع کرد بدون شک دارای برخی ساختارهای (یا ساختار) نورونی در مغز خود بوده که ایده ی مربوطه (مفهوم عینک دو کانونی) را در مغز ایشان بازنمایی یا مجسم می نمودند. وقتی او از ایده ی خود پرده برداری نمود، دیگران ایده ی او را برگزیدند ولی با این حال دلیل محکمی وجود ندارد که تصور کنیم ساختارهای نورونی مغز مخاطبان مفهوم عینک دو کانونی را به همان شکل بنژامین فرنکلین در مغز خود "هجا" نموده باشد. برای برخی منتقدان همین مطلب به مثابه پذیرش عدم وجود انگاره ی عینک دو کانونی می باشد، یعنی انگاره ها وجود ندارند، یا نظریه انگاره ها ایده ی نامناسبی است. بایستی توجه داشت که یکی از مضامین مثال فوق ذکر این نکته است که ما نمی توانیم از یک کد مشترک برای مکان یابی در مغزهای مختلف استفاده کنیم و ببینیم که مثلاً آیا در نقطه ی مربوط به ایده ی 'عینک دو کانونی،' هجاهای یکسانی از یک انگاره وجود دارند و یا هجاهای متفاوت (فرق حائز اهمیت در قیاس آزمایشات ژنتیک به این صورت است که این آزمایشات امکان نشان دادن نمودها یا همان آلِل های[821] [دگره ها] مختلف از بیماری های ژنتیکی-مثلاً تشنج هانتینگتون[822] یا تِی ساکس[823]ــرا در افراد مختلف دارند.)

ولی همانطور که مشاهده نمودیم، برای واژگان، موسیقی و بسیاری دیگر از خانواده های انگاره ها، نظام های "الفبایی" وجود دارد و ضمناً نظام های مزبور جهت اَشکال مختلف از رقابت های "نمودی،" نقاط یا محل هایی را فراهم می آورند. بطور مثال، در حوزه ی واژگان رقابت هایی بر سر شکل تلفظ و قرار دادن موکدهای آوایی بروی لغات وجود دارد. علاوه بر آن، وقتی با واژگان عاریه از زبان های دیگر مواجه می شویم معمولاً رقابتی بین طرز تلفظ در زبان بیگانه و طرز تلفظ بومی سازی شده رخ می دهد. یا می توانیم متغیر تلفظ را ثابت نگه داریم و از منظر واج شناسی به معناهای رقیب بنگریم. در زبان انگلیسی معانی متضاد لغات 'معرکه'[824] و 'باورنکردنی'[825] که بار

[820] Benjamin Franklin
[821] *allele*
[822] Huntington's chorea
[823] Tay-Sachs
[824] *terrific*
[825] *incredible*

منفی بهمراه دارند تقریباً منسوخ شده اند، و یا لغت 'ساده'[826] در بریتانیا و آمریکا دارای دو معنی کاملاً متفاوت می باشد. یا درحالتی دیگر، عبارات و اصطلاحات تخصصی حوزه های خاص ممکن است در گذر زمان دارای نمودهای جدیدی شوند که با مفهوم اصیل آنها تفاوت های شگرف داشته باشد. مفاهیم جدید را از دهان نویسندگان و سخنرانان شهیر می شنویم و یا نوشته های آنها را می خوانیم و در نتیجه شرایط طوری رقم می خورد که هر گونه رجوع و استفاده از مفهوم اصیل عبارت به جای مفهوم جدید، نوعی عمل منسوخ و قدیمی تلقی می گردد.

در خصوص ژن ها، 'جهش' خطای انتقالی محسوب می شود، ولی در موارد نادری همین جهش ها موجب پیامدهای تصادفی خوشایندی می گردند؛ یعنی چیزی که به عنوان یک ایراد پا به عرصه گذاشته به یک ویژگی نتیجه بخش بدل می گردد. مثال هایی نیز نظیر لفظ افق مرئی[827] نیز وجود دارد که بر حسب فرهنگ لغت به معنای خط افق میان آسمان و زمین است ولی بطور نامحسوس دچار کاربرد بخصوص و تخصصی در حوزه ی معماری شهری شده است (ریچارد[828] مطلبی در این زمینه دارد که قرار است در آینده چاپ شود). به همین خاطر و به جهت رعایت کاربرد صحیح لغات، مرز میان کوه ها و آسمان در دوردست دیگر [به زبان انگلیسی] 'افق مرئی' خوانده نمی شود (پی نوشت ۷۰). یا در حالتی دیگر، متغیر معنا را ثابت نگه می داریم و به نقاط معنایی توجه می کنیم. یعنی به جایی که میان معانی مترادف یک لغت، نبردی در جریان است و هر معنی مترادف در یک منطقه ی جغرافیایی برای خود پایگاه مستحکمی دست و پا کرده و معانی مترداف قدیمی تر رو به فراموشی و زوال می روند (مثلاً در محل زندگی بنده در ماساچوست در دهه پنجاه میلادی، برای اشاره به نوشیدنی غیر الکلی و سودا از لفظ تونیک[829] استفاده می شد و برای اشاره به میلک شیک،[830] از لفظ فِرِپ[831]). البته غرض این نیست که بگوییم تا قبل از ورود انگاره ها به صحنه، چنین جابجایی های معنایی، تلفظی (و یا حتی دستوری) مورد توجه و دقت قرار نگرفته بودند. برعکس، در واقع مواردی از این دست برای چندین قرن توسط متخصصان تاریخ زبان و سایرین

---

826 *homely*
827 *skyline*
828 Richard
829 *tonic*
830 milkshake
831 *frappe*

مورد مطالعه ی وسیع قرار گرفته بودند ولی مساله در اینجا بود که گاهی اوقات این اندیشمندان به واسطه ی پیش فرضشان در خصوص معانی "ذاتی" دچار توقف پژوهشی شده بودند. استنباط زبان شناسان مزبور موجب ایجاد اختلاف نظرات بی پایه و اساسی می شد که تا قبل از ظهور داروین از بسیاری وجوه با اختلاف نظرات موجود (پیرامون مواردی همچون گونه، رده، راسته و غیره) در میان متخصصان طبقه بندی جانوران و گیاهان شباهت داشت. (واژه ی "باورنکردنی،"[832] واقعاً به معنای غیرقابل باور است، کافی است که به ریشه ی لغوی آن نگاهی بیاندازید! بله، پرندگان واقعاً دایناسور هستند و سگ ها واقعاً گرگ.)

در حوزه ی موسیقی می توانیم شاهد حالتی باشیم که در آن اجراهای مختلف (توسط گروه های مختلف) از یک تصنیف اولیه با هم در رقابت هستند تا به تثبیت و سلطه دست پیدا کنند. از این منظر، می توان اغلب چنین بیان کرد که حتی بهترین نسخه از آن تصنیف که تقریباً به ثبات رسیده است یک جهش بحساب می آید (یعنی یک نمود رقیب از تصنیف اصیل). بسیاری از آوازخوانان و موسیقی دانان را می شناسیم که اجرایی از اجراهای موخر خود را جایگزین تصنیف اولیه ای که آن نیز متعلق به خودشان بوده نموده اند (بطور مثال، آیا تابحال نسخه اصلی آهنگ مشهور کریس کریستوفرسِن را شنیده اید[833]). حتی با وجود اینکه نسخه های بعدی توسط خوانندگان دیگر سهم زیادی در شهرت آهنگ مزبور پیدا کرده اند با این وجود سازندگان آنها بایستی به طراح آهنگ اصلی حق تالیف بپردازند. در حوزه موسیقی، وجود فن آوری ضبط صدا موجب تثبیت دقیق نمونه های موفق شده بطوریکه هویت فیزیکی نمونه های مزبور شکل معینی بخود می گیرند. دنیل لِوِتین[834] (۱۹۹۶، ۱۹۹۴) با تکیه بر قائده مندی موسیقی آزمایشاتی را در جهت بررسی حافظه ی افراد در بخاطر سپاری زیرو بم و گام های آهنگ های معروف ترتیب داد. نکته ی جالب در آزمایشات لِوِتین این بود که حتی تصنیف هایی که دارای گام معینی نبودند توسط علاقه مندان به شکل تقریباً صحیحی زمزمه یا خوانده می شدند.

وقتی میزان دقیق بودن بازتولید انگاره ها را مورد بررسی قرار می دهیم تا تعیین کنیم آیا این میزان از دقت جهت انباشت سازگاری ها کفایت می کند یا خیر، بایستی مشابه با رویکردمان در حوزه ی

[832] incredible
[833] Kris Kristofferson's "Me and Bobby McGee?"
[834] Daniel Levitin

ژنتیک، وجود فن آوری تسهیل گر در فرهنگ را نیز لحاظ نماییم. در طول حدوداً یک میلیارد سال اول حیات بسیار از موارد تحقیق و توسعه در امر تکامل موجب شد تا ساز و کار بازتولید دی اِن اِی بهبود یابد. مشابه با مورد فوق ذکر، ابداع نگارش نیز سهم شایانی در انتقال دقیق فرآورده های زبانی ایفا نموده است، البته بایستی توجه داشت که 'نگارش' محصول ذهن بسیاری از افراد در نقاط مختلف در طول چندین هزاره بوده است. اگر هم در میان این "مبتکران" افرادی حضور داشته اند که چشم انداز روشنی در رابطه با مختصات دستگاه اختراعی خود [زبان نوشتاری] و یا "مسائلی" که از طریق آن قابل "حل" بوده، داشته اند تعداد آنها اگر که صفر نبوده باشد پس بسیار انگشت شمار بوده است. (کار آنها را با اختراع کامپیوتر توسط تورینگ و یا برنامه ی "بالا به پایین" کنترل آسانسور مقایسه نمایید.) همانطور که در بخش ۶ اشاره شد، حق طبع و نشر به دلایل روشن استنادی نیازمند وجود نسخه ی ثبت و ضبط شده ای است (ثبت نوشتاری یا صوتی) که آن نسخه نیز بایستی تقریباً همیشگی باشد. ولی توانایی ترجمه یا تبدیل یک ابتکار به رسانه هایی نظیر زبان نوشتاری یا ضبط اصوات دارای اثری به مراتب عمیق تر از مبحث حفاظت حقوقی می باشد. "رسانه ی نوشتاری زمینه ی بیشتری را جهت پیچیدگی برای شما فراهم می کند چرا که واژگان روی کاغذ برخلاف واژگان گفتاری روی هوا عمرشان به پایان نمی رسد. واژگان مکتوب می توانند بارها و بارها مورد ملاحظه قرار بگیرند تا در نهایت مشخص شود منظور نویسنده چه بوده است" (هِرفورد، ۲۰۱۴، ص ۱۴۹). نگارش باعث می شود تا بتوانیم جمله یا عبارت کلیدی (یا یک شعر، حماسه یا اعلامیه) را بروی جهان پیرامون "بارگذاری" کنیم، و سنگینی آنرا را از روی حافظه ی فعال و محدود خود بَر داریم. ضمن آنکه چنین عملی به ما این امکان را می دهد تا با فراغ بال بارها و بارها متنی را مورد بررسی قرار دهیم و به هیچوجه نگران نباشیم که آن متن بخصوص در اثر بازگویی های متعدد ما دچار تغییر و زوال بشود (پی نوشت ۷۲). (با تمرین زیاد انجام ضرب های سه رقمی بصورت ذهنی امکانپذیر است ولی تصور کنید که با یک مداد و یک تکه کاغذ انجام این کار چقدر راحتتر خواهد بود.)

به لطف نوآوری های گسترده ی امروزی شاید هم اکنون در شُرف یک جابجایی مهم در خصوص تکامل فرهنگ باشیم. در حال حاضر برای فرهنگ، دی اِن اِی وجود ندارد ولی زبان اِچ تی اِم اِل[835]

[835] HTML

و یا گونه های نشات گرفته از آن شاید در آینده به قدری در دنیای پرجمعیت اطلاعات سلطه پیدا کنند که تمام انگاره ها بجز تعداد انگشت شماری مجبور شوند در رقابت برای رسیدن به "چشم ها" و "گوش ها" بر بازنمایی توسط اِچ تی اِم اِل متکی باشند. در حال حاضر نرم افزارهای هوشمندی وجود دارند که دارای قابلیت جستجو، تشخیص و تمایز محتوا هستند (از قبیل نرم افزار شَزم[836] در تلفن های همراه). اگر نسل های آتی نرم افزارها شروع به داوری و قضاوت بر مبنای ارزش ها کنند و بدون تکیه بر مغز، چشم یا گوش انسان به تعمیق بازتولید تفاضلی بپردازند (آنچه که ریچِرسون و بوید "انتقال سوگیرانه"[837] نامیده اند)، در آن صورت انگاره ها در آینده ای نزدیک شاید بدون دخالت بشری به حیات خود ادامه بدهند. البته حیات آنها همچنان در همسایگی با آن انسان ادامه خواهد داشت، (یعنی چیزی شبیه به پرستو و یا بادقپک) ولی در عین حال وجودشان وابسته به امکانات و فن آوری های ساخته شده توسط انسان قرن بیست و یکم است. سوزان بِلکمور[838] (۲۰۱۰)، انگاره هایی که به شکل دیجیتال رونوشت سازی می گردند [رونوشت سازی در فن آوری دیجیتال به جای رونوشت سازی در مغز] را "تیم"[839] [بر وزن میم به معنای انگاره ی دیجیتال - پیشنهاد مترجم: "تار انگاره"] نامگذاری نموده است ولی اخیراً (طی مکاتبات شخصی، ۲۰۱۶) تصمیم گرفته تا آنها را تریم[840] بنامد. (در بخش پایانی این کتاب بیشتر به این موضوع خواهیم پرداخت.)

تمام فرآیند های تغییری در حوزه فرهنگ نمایانگر ویژگی های مشابه با رقابت میان نمود های ژن ها در نقاط خاص روی ژنوم نیستند ولی در هر صورت این ویژگی نیز یکی از وجوهی می باشد که طی آن فرآیندهای تکاملی قابل نوسان هستند، بطوریکه برخی از این فرآیند ها بیش از موارد دیگر شکل و شمایل "داروینی" بخود دارند. داروین نه از مفهوم نمودهای ژنتیکی بروی نقاط خاص ژنوم اطلاعی داشت و نه برای اینکه بتواند نمایی کلی از نظریه تکامل از طریق انتخاب طبیعی را به ما ارائه بدهد به آن نیازی داشت. (در بخش ۱۳ به برخی دیگر از وجوه نوسانات و تغییرات بر حسب یکی از فضاهای داروینیِ گادفری اسمیت[841] خواهیم پرداخت.)

---

[836] Shazam
[837] biased transmission
[838] Susan Blackmore
[839] teme
[840] *treme*
[841] Godfrey-Smith

انگاره ها به معلومات ما در خصوص فرهنگ چیزی اضافه نمی کنند

برخی مدعی هستند که انگاره شناسان، تمام مقوله ها، روابط و پدیده های کشف شده در فرهنگ را که قبلاً بخوبی توسط نظریه پردازان مکاتب سنتی تر و غیر زیستی توصیف و تبیین شده را به نام خود قبضه کرده و برچسب جدیدی تحت عنوان 'انگاره شناسی' به کل آن زده اند. بر طبق چنین سخنی، هیچگونه ارزش افزوده ای در خصوص پرداختن به ایده ها، باورها، سنن و اجتماعات از طریق رویکرد انگاره شناسانه (با زرق و برق شبه زیستی و شبه علمی آن) وجود ندارد. بینش و اصلاحات و روشنگری های جدید آنها چیست که خود را نسبت به بکارگیری چنین رویکرد سلطه گرایانه ای محق بدانند؟ در بهترین حالت ممکن، آنچه انگاره شناسان انجام می دهند اختراع مجدد چرخ است.(امیدوارم بخوبی حق مطلب را در خصوص اعتراض سرسختانه ی این دسته از مخالفان ادا کرده باشم.)

البته حقایقی نیز در سخنان بالا نهفته است. بطور خاص انگاره شناسان (و از جمله بنده) در پاره ای از اوقات بینش های نوآورانه ای را به جای دیدگاه های تثبیت شده و جاافتاده ی قدیمی به نظریه پردازان سنتی فرهنگ پیشنهاد نموده اند. وقتی یک نظریه پرداز در حوزه ی فرهنگ (از قبیل تاریخ دان، مردم شناس، جامعه شناس) شاهد آن است که مثلاً در رابطه با یک مقوله ی خاص که او سال ها پیش شرح مبسوطی در خصوص آن ارائه نموده، یک توصیف انگاره محور مبتدیانه به تازگی ظهور پیدا کرده است، می توان انتظار داشت که دچار آزردگی خاطر شود. کشف اشتباهات نظریه پردازان قدیمی و یا اشاره به عدم توانایی آنها در تمایز مواردی که انگاره شناسان موفق به شناسایی آنها شده اند امری تکان دهنده است، بنابراین، در سوی مقابل نیز انگاره شناسان نباید از پذیرفتن این حقیقت که در برخی وجوه فرهنگی، نظریه پردازان مذکور بدون تکیه بر انگاره شناسی به موفقیت هایی نائل شده اند سر باز بزنند.

در واقع، همانطور که داروین از ثروت اندوخته تاریخ طبیعی محافل و صاحبنظران پیش از خود بهره مند شده بود، انگاره شناسان نیز بایستی به دنبال تجمیع گنجینه ی بدست آمده توسط پژوهشگران سنتی فرهنگ باشند. آنچه در رابطه با داده های تجمیع شده گیاهی و جانوری پیش از داروین

جلوه می کند این نیست که این گنجینه ها توسط پیروان داروین و یا مخالفان او جمع آوری شده اند (که در این صورت ممکن بود ظن سوگیری در رابطه با داده ها پیش بیاید) بلکه این نکته می باشد که به ندرت فردی در آن زمان اقدام به نظریه پردازی بروی این حجم از داده ها نموده است. به همین خاطر، بایستی به مطالعات غیر داروینی، پیش انگاره ای و نظریات مرتبط با فرهنگ به همان دلیلی که در بالا اشاره شد بها داده شود: دستکم جمع آوری داده ها (به عنوان چیزی که همواره در حوزه علوم اجتماعی در خطر سوگیری فرد ناظر قرار دارد) با هدف پشتیبانی از انگاره شناسی نبوده است! اگر که انگاره شناسی وامدار بخش های زیادی از نظریات پیش از خود نمی بود و فقط برخی اصطلاحات معدود علمی را از طریق گفتمان مربوطه اصلاح می کرد، در آن صورت نامزد قابل اطمینانی برای عنوان یک نظریه ی مناسب در رابطه با تکامل فرهنگ تلقی نمی شد.

البته واجب است که انگاره شناسی آورده های اصیلی در رابطه با طرز نگرش خود داشته باشد، و بنده نیز بر همین اساس آنچه که به زعم خود تاثیرات و سهم انگاره شناسی و ضعف متقابل نظریات سنتی در حوزه ی فرهنگ می دانم را برشمردم. فرهنگ پر از عناصر طراحی شده است و نظریه پردازان سنتی در این خصوص دو رویکرد را اتخاذ نموده اند: یا درک، مهارت خلاقانه و نبوغ را تماماً به عنوان موهبتی از برای انسان در نظر گرفته اند و یا کلاً از بار مسئولیت بحث در خصوص چگونگی تحقیق توسعه ی مورد نیاز که منجر به طراحی می شود شانه خالی کرده اند (یعنی به نوعی انسان را به دید پروانه یا بزصحرایی ببینند که ذینفع چیدمانی است که ضرورتی به فهم آن ندارد). تکامل ژنتیکی ("غرایز") آنقدر سرعت عمل ندارد که از پس چنین کاری بر بیاید و لذا این جای خالی بایستی توسط انگاره شناسی پر شود چرا که هیچ ایده ی مناسبی که برخاسته از دل رویکردهای سنتی به فرهنگ باشد توان انجام چنین کاری را ندارد.

اهمیت دیگر رویکرد انگاره شناسانه در عدم بهره گیری از نگرش روانشناسانه در جهت تحلیل گسترش نوآوری ها (چه خوب یا چه بد) می باشد. رویکرد های سنتی به تکامل فرهنگ (در مفهوم تغییرات فرهنگ در گذر زمان) نظیر تاریخ مکاتب نظری و مردم شناسی فرهنگ بر این پایه استوار هستند که انسان دارای قابلیت های ادراک، باور، به یاد آوری، هدفمندی، دانایی، فهم و توجه است. فردی که در خواب بسر می برد تحت هیچ شرایطی دریافت کننده/انتقال دهنده ی فرهنگ نیست، بنابراین فرض طبیعی بر آن است که نوآوری های فرهنگی ابتدا تشخیص داده می شوند و

سپس (اغلب) اتخاذ می گردند.تصور رویکردهای مزبور به این شکل است که افراد پیش از آنکه یک نوآوری فرهنگی را بکار ببرند، ابتدا به ساکن آنرا درک می کنند، به ارزش آن پی می برند و به آن گرایش پیدا می کنند. (البته این احتمال نیز وجود دارد که انسان اساساً امری را به اشتباه اتخاذ نماید.) پیش فرض انسان به عنوان عامل خردمند و یا همان نظام اِسنادی که به لحاظ نظری رفتارش از طریق اِسناد باورها، تمایلات و عقلانیت قابل پیش بینی است با رویکرد بالا بخوبی منطبق است. همین نکته به نوعی منجر به شکل گیری مدل اقتصادی از بقا و انتقال فرهنگ می گردد: آن "کالاهای" فرهنگ که ارزشمند تلقی می گردند، حفظ و نگهداری می شوند و در ادامه یا به نسل بعدی واگذار می گردند و یا به بالاترین خریدار فروخته می شوند. ولی لازم به ذکر است که بخش اعظم نوآوری فرهنگی در گذر طولانی زمان و به وسیله ی چیزی که می توان آنرا تنظیمات نیمه خودآگاه نامید انجام شده، بدون آنکه کسی متوجه آن شود و یا بصورت خودآگاه آنها را تایید نماید. چنین حالتی مشابه با عملکرد ویروس می باشد، یعنی انگاره می تواند از یک میزبان وارد میزبان دیگر شود بدون اینکه هیچکدام از میزبانان پی به این انتقال ببرند. انباشت تغییرات ناشی از کاهش و افزایش جمعیت می تواند از دید اعضای جمعیت مزبور پنهان بماند و تنها زمانی در آینده که رو به عقب می نگریم متوجه آنها شویم. بطور نمونه وقتی که یک نفر از سرزمین قدیمی به مهاجران در یک سرزمین جدید می پیوندد، مهاجران قدیمی طرز گفتار فرد تازه وارد را هم به شکل عجیبی آشنا و هم ناآشنا در می یابند؛ آها! یادم میاد ما هم اون شکلی حرف میزدیم! فقط تلفظ و معانی واژگان نیستند که بصورت نیمه خودآگاه تغییر پیدا می کنند. به لحاظ نظری، رویکردها، ارزش های اخلاقی و یا بارزترین نشانه های فرهنگ می توانند با ضرباهنگی آنقدر کند دستخوش انواع تغییرات شوند که از دید انسان پنهان بمانند. تکامل فرهنگ در قیاس با تکامل ژنتیکی بسیار سریع تر است، ولی همین روند سریع نیز می تواند به قدری کند باشد که یک فرد عادی آنرا تشخیص ندهد.

مطلب قابل ذکر دیگر در این ارتباط وجود "گونه های فرهنگی زیانبار" است. بسیاری از پدیده های ماندگار فرهنگ، ناهنجار هستند و هیچ نظریه ای که نوآوری های فرهنگی را با نوآوری های ژنتیکی (منظور "سازگاری هایی می باشد که از طرق غیر فرهنگی منتقل می شوند") منطبق کند راهکاری

برای توصیف اینگونه موارد ندارد. فصل "فرهنگ ناهنجار است"[842] از کتاب ریچرسون و بوید (۲۰۰۵) در جهت دفاع از انگاره شناسی نیست بلکه جهت تبیین برخی از پدیده های عجیب (تا به الان) از قبیل ادامه حیات فرقه های آناباپتیست[843] (از قبیل آمیش[844]) به نگرش انگاره محور متوسل شده است. با وجود بدگمانی های ریچرسون و بوید در خصوص برخی از وجوه نگرش انگاره محور آنها پذیرفته اند که "تاثیر انگاره ی خودخواه امر پایداری بحساب می آید" (ص ۱۵۴).

"به نظر می رسد تابحال فقط آناباپتیست ها و چند فرقه ی مشابه آنها نظیر یهودیان افراطی نسبت به موارد مسری تجدد مقاومت از خود نشان داده اند. مکتب آناباپتیسم شبیه به یک قایق کایاک جمع و جور می ماند که در دریای متلاطم تجدد در حرکت است. با وجود اینکه در مقابل مصائب بسیار شکننده به نظر می رسد ولی چون نشتی در آن رخ نداده به بقای خود ادامه می دهد. کافی است تا یک نشت فرهنگی در نقطه ای از آن اتفاق بیفتد تا از بین برود. پیش بینی آینده یا آینده های تکاملی مکتب آناباپتیسم غیرممکن است. ولی در خلال این زمان شما نمی توانید زیبایی طراحی آنرا تحسین نکنید!" (ص ۱۸۶)

علم به اصطلاح 'انگاره شناسی' پیشگویانه نیست

از یک لحاظ این اظهار نظر صحیح است ولی در عین حال ایراد انگاره شناسی نیز بحساب نمی آید. نظریه تکامل ژنتیکی نیز از این منظر که به ما اجازه بدهد تا آینده ی انسان خردمند (ماهی روغن، خرس قطبی یا درخت صنوبر) را با درجاتی از قطعیت حدس بزنیم، پیشگویانه نیست. دلیل عمیقی پشت سر این مطلب وجود دارد: فرآیندهای تکاملی داروینی 'تشدید کننده ی نویزها' هستند.
همانطور که در بخش ۱ اشاره نمودم، یکی از ویژگی های جذاب تکامل از طریق انتخاب طبیعی این است که به شدت وابسته ی رخدادهایی می باشد که "تقریباً هرگز به وقوع نمی پیوندند." بنابراین،

[842] "Culture is Maladaptive"
[843] Anabaptist
[844] Amish

نظریه تکاملی با توجه به اینکه قادر به پیش بینی یک رخداد تحولی (که در زمان مقتضی در قالب یک گونه جدید، یک ژن جدید یا یک سازگاری جدید تشدید می شود) از میان یک میلیارد رخداد نیست، پس نمی تواند آینده را نیز پیش بینی کند، البته مگر در شرایط خاص: اگر چنین و چنان اتفاق بیفتد، پس در نتیجه چنین و چنان پیش خواهد آمد (مگر آنکه رخداد غیر قابل پیش بینی 'دیگری' به یک امر فراگیر و تشدید شده بدل گردد). ولی این نوع پیش بینی در لحظه امر واجبی برای 'علم' به مفهوم جدی آن بحساب نمی آید؛ به عنوان مثال، وقتی در حال کاوش در میان سنگواره ها هستیم آنچه بیابیم یا نیابیم همچنان یک پیش بینی تلقی خواهد شد، حتی با وجود اینکه مطالب مد نظر ما مربوط به وقایع میلیون ها سال پیش است. زیست شناسی تکاملی پیش بینی می کند که شما هرگز پرنده ای را با خَز به جای پَر نخواهید یافت حتی اگر که پرنده ی مد نظر در جزیره ای دور افتاده و جدا از سایر موجودات زندگی کند، و یا مثلاً به شما خواهد گفت که در هر حشره ی ناشناخته ای در هر نقطه از دنیا زنجیره های مشخصی از دی اِن اِی را بروی نقاط مشخصی از ژنوم او خواهید یافت.

بنابراین این واقعیت که انگاره شناسان نمی توانند با اطمینان بگویند کدام آهنگ ها یا کدام مدهای لباس در سال ۲۰۱۷ رتبه های برتر را به خود اختصاص خواهند داد، ایراد جدی در رابطه با علم انگاره شناسی بحساب نمی آید. پرسش بهتر این خواهد بود که آیا علم انگاره شناسی قادر خواهد بود تا توصیف یکپارچه ای از الگوهایی که توسط پژوهشگران پیشین فرهنگ ثبت و ضبط شده ولی یکپارچه و تبیین نگردیده اند را ارائه بدهد یا خیر. بنده مدعی هستم که نگرش انگاره محور شکاف عمیق میان غرایز_که انتقال آنها به شکل ژنتیکی است_و نوآوری های ادراک شده را پر می نماید. به عبارت دیگر، پُر کننده ی شکاف میان 'جانوران قابل' و 'طراحان هوشمند.' ضمناً انگاره شناسی این پل ارتباطی را تنها از طریق نوعی از چارچوب نظری فراهم می آورد که قادر است بدون تکیه بر مفاهیم معجزه آمیز، توضیحی بر انباشت طراحی 'مفید' ارائه بدهد: بازتولید تفاضلی اولاد. اینکه آیا نظریه ی تکاملی دیگری در رابطه با تغییرات فرهنگ می تواند این شکاف را پُر کند یا خیر موضوعی خواهد بود که در آینده مشخص خواهد شد.

انگاره ها نمی توانند ویژگی های فرهنگ را *تبیین* کنند ولی علوم اجتماعی می توانند

این "ایراد" نشان از عدم اِشراف به مفهوم انگاره شناسی دارد و لذا می توان آنرا را از طریق قیاس با علم ژنتیک توضیح داد. ژن ها قادر به تبیین سازگاری ها (ساختارها، اندام ها، غرایز و غیره) نیستند. این سخن صحیح است؛ به همین علت است که اگر بخواهیم کارکرد و چرایی هر سازگاری بخصوص را توضیح دهیم به زیست شناسی مولکولی، کارکرد شناسی اندام، جنین شناسی، جانورشناسی، زیست شناسی جغرافیایی و سایر تخصص ها نیازمندیم. ضمناً جهت تبیین چگونگی بهره وری انگل از میزبان، به صرفه بودن تارسازی توسط عنکبوت به عنوان راهکاری جهت تهیه ی غذا، ساخت آب بند توسط سگ آبی، چرایی صداسازی در نهنگ ها و موارد دیگر به این علوم احتیاج داریم. مشابه با همین حالت، و در جهت توضیح چگونگی و چرایی کارکرد ویژگی های فرهنگ (چه خوب یا چه بد)، نیاز به علوم سیاسی، روان شناسی، مردم شناسی، اقتصاد، تاریخ، فلسفه و نظریه پردازی ادبی داریم.

تِئودوسیوس دوبژانسکی[845] سخن درستی را مطرح نموده است که "هیچ چیز در زیست شناسی مفهومی ندارد مگر اینکه در سایه ی تکامل به آن بنگریم،" ولی در عین حال به این نکته اشاره ننموده که اساساً تکامل موجب ایجاد مفهوم در زیست شناسی می گردد. هیچ چیزی در علم انگاره شناسی وجود ندارد که بتواند جایگزین داده های گرانقدر و الگونمایانه ی علم "مطالعات محیط رفتاری" انسان (نظیر، موسیقی و هنر، دین، شرکت، ارتش، باشگاه، خانواده، تیم، مدرسه، آشپزخانه و سایر محیط های حاکم) شود. آنچه انگاره شناسی به ما نوید می دهد ارائه چارچوبی برای تبیین کلیه این موارد در 'برخی' وجوه آنها می باشد. هیچکسی کشیش، لوله کش یا روسپی به دنیا نیامده و لذا اینکه "چگونه شد که آنطور شد" تنها با تکیه بر ژن ها و یا تنها با تکیه بر انگاره های حاکم قابل توضیح نمی باشد. تاریخ طبیعی پیش از داروین در بهترین حالت آن علم نظام مند و توسعه یافته ای بود که فرضیه ها و توضیحات فراوانی از آن سرازیر بودند ولی آنچه داروین به آن افزود مجموعه ای از پرسش ها بود که تمام جامع نگری های تاریخ طبیعی را در یک افق دید جدید

[845] Theodosius Dobzhansky

ترسیم می کرد. ادعای اصلی بنده در این کتاب این است که دیدگاه تکاملی بطور عام و دیدگاه انگاره شناسانه در رابطه با فرهنگ، بسیاری از به ظاهر معماهای ابدی حیات را (معنا و آگاهی) به اَشکالی دگرگون می سازند که دستیابی به آنها برای کسانی که هیچگاه فراتر از تصویر آشکار و اصول مانوس خود ننگریسته اند غیرممکن خواهد بود.

تکامل فرهنگ یک امر لامارکی است

این یکی از به اصطلاح" توضیحات" معروف در خصوص چرایی گمراهی رویکرد های داروین مآبانه در بحث تکامل فرهنگ است، ولی با این وجود گنگی (و نا امیدی) در خودِ آن موج می زند. احتمالاً آن دسته از افرادی که چنین "اتهامی" را وارد می دانند، معتقد به اصلی هستند که اوج آنرا در نظرات ژان باپتیست لامارک[846] (اندیشمند پیش از داروین) مشاهده می نماییم. برحسب نظر لامارک، خصیصه هایی که توسط یک ارگانیسم واحد در طول حیات او کسب می شود قابل انتقال بصورت ژنتیکی به اولاد او می باشد: بازوهای ستبر آهنگر که در اثر فعالیت بدنی شدید به آن شکل درآمده از طریق ژن ها به فرزندان وی انتقال می یابند (و نه از طریق تقویت عادات مرتبط با فعالیت بدنی پرفشار در میان فرزندان). در مثال دیگر برحسب نگرش لامارکی، اگر یک ارباب خشن، ترس را به وجود سگ خود القاء کرده باشد، ترس مزبور می تواند به یک امر غریزی در توله های آن سگ بدل گردد، حتی با فرض اینکه آن توله ها هیچگاه به چشم خودشان بیرحمی و ترس را تجربه نکرده باشند. خیر، چنین نیست. امکان ندارد که یک خصیصه ی اکتسابی ژن های ارگانیسم را طور تنظیم نماید که ویژگی مد نظر بصورت ژنتیکی به نسل بعدی انتقال یابد.(اگر فرض بگیریم که چنین امری میسر می بود پس در نتیجه بدن ارگانیسم می بایست تغییر فیزیکی پیش آمده در بدن خود را مهندسی معکوس می کرد تا به دستور ساخت ژنتیکی آن پدیده نو پی ببرد و سپس در مرحله ی بعد دستور ساخت آنرا را در زنجیره ی دی اِن اِی اسپرم یا تخمک خود کار بگذارد.) این اندیشه ی حقیقتاً بدعت آمیز نه تنها مورد توجه لامارک بود بلکه اَشکالی از آن در طول قرن نوزدهم نیز مورد

[846] Jean-Baptiste Lamarck

اقبال عمومی قرار گرفت. داروین نیز شخصاً به گونه ای از این نظریه گرایش داشت که البته آن نیز در نگرش تکامل نئو داروینیِ استاندارد مردود تلقی می گردد. طیف متنوعی از پدیده های واقعی وجود دارند که به نظر می رسد "لامارکی" باشند. علت این امر از آن جهت است که این پدیده ها با چیزی شبیه به انتقال خصیصه های اکتسابی به فرزندان گره خورده اند. البته بایستی توجه داشت که این انتقالات به طرق غیرژنتیکی هستند. بطور نمونه، سگی که دچار ترس و وحشت است شاید ترس خود را از طریق بویی که از خود ایجاد می کند به توله هایش انتقال بدهد و یا شاید هم این ترس از طریق هورمون جاری در جفت به جنین ها منتقل گردد، ولی مشخصاً انتقال مذکور از طریق ژن نبوده است. علاوه بر آن، اثر بالدوین[847] نیز وجود دارد که آن نیز از برخی وجوه لامارکی به نظر می رسد چرا که رفتارهای کسب شده توسط یک نسل قادر است تا فشار انتخابی را در جهت اولادی ایجاد کند که گرایش یا استعداد بالایی برای کسب آن رفتار بخصوص دارند و لذا در نتیجه مورد مزبور در نهایت "غریزی" می گردد. به غیر از اینها، موضوعات داغ روز نیز وجود دارند: پیچیدگی های "توسعه ی زیستی" و از جمله ویژگی های "پس زایشی" که متخصصان این حوزه مشغول به پژوهش در آن هستند. تعریفی از ویژگی پس زایشی که در سال ۲۰۰۸ بروی آن اجماع حاصل گردید به شرح ذیل است: "رخ مونی که در اثر تغییرات کروموزومی ولی بدون ایجاد تغییرات بروی زنجیره ی دی اِن اِی به شکل پایدار و وراثتی قابل انتقال باشد." (بِرگِر[848] و سایرین. ۲۰۰۹). به دلایل مختلفی این موضوعات نقل محافل است: در جریان کاوش حکایت طول و دراز نظریه ی تکامل، محققان جزئیات شگفت انگیز جدیدی را در سطح مولکولی کشف نموده اند و لذا برخی از همین محققان اعلام نموده اند که کشف آنها انقلاب عظیمی ایجاد نموده و اصول نئو داروینی را به چالش کشیده است. در نتیجه ی این تحولات، داروین گریزان خارج از وادی زیست شناسی گوش خود را تیز کرده و شروع به بزرگنمایی شنیده ها نموده اند و همچنین سعی داشته اند تا اخبار کذبی مبنی بر "مردود" بودن تکامل از طریق انتخاب طبیعی به واسطه ی کشف وراثت لامارکی را در میان عموم اشاعه دهند. چنین ادعایی چرند است.

[847] Baldwin Effect
[848] Berger

احتمالاً برخی منتقدانِ بخصوص موضوع انگاره ها تحت تاثیر این ذهنیت قرار دارند که اگر تکاملِ فرهنگ یک امر لامارکی است پس دیگر نمی تواند داروینی باشد (عجب!). حق با منتقدان است که انتقال فرهنگ اجازه می دهد تا خصیصه های اکتسابی والدین به فرزندان نیز القاء گردد (از طریق الگوسازی، تعلیم و تربیت و یا پند و اندرز)، ولی در عین حال چنین چیزی حاکی از آن نیست که تکامل فرهنگ از طریق انتخاب طبیعی داروینی تحقق نمی یابد. چنین برداشتی بسیار دور از واقعیت است. در هر حال، والدین می توانند آلودگی ها، میکروب ها و ویروس های اکتسابی خود را نیز به نسل جوان انتقال دهند، ولی همه و همه اینها بدون شک مباحث مرتبط با انتخاب طبیعی داروینی (و غیر لامارکی) هستند. شاید این دسته از منتقدان فراموش کرده اند که در تکامل انگاره ای، آنچه در مخاطره است سازگاری انگاره است و نه سازگاری میزبان. پرسش دیدگاه لامارکی بایستی چنین باشد که آیا ویژگی های اکتسابی "توسط" انگاره ها قابل انتقال به "اولاد انگاره ها" نیز هست یا خیر. با توجه به اینکه در پرسش فوق ذکر تمایز زادمون/رخ مون در کار نیست، در نتیجه نه تنها اشاره به موضوع انتقال لامارکی دیگر بحث عجیبی تلقی نمی گردد بلکه گونه ی بدیلی از انتخاب طبیعی بحساب می آید_در هر حال بایستی بدانیم که انگاره ها دارای ژن نیستند. (بطور مثال، نمودار ۷٫۲ بخش ۷، فضای داروینی، محور جی،[849] - تمایز میان درون یاخته و برون یاخته - نقاط مختلف بروی این نمودار نشان دهنده ی وراثت لامارکی است). مثلاً، در یک ویروس، تمایزی میان جهش درونی و خصیصه ی اکتسابی وجود ندارد. به عبارت دیگر، بازتولیدگر و برهمکنشگر تقریباً یک چیز مشترک و واحد هستند.

از یک منظر جالب دیگر نیز می توان تکامل فرهنگ را لامارکی محسوب نمود. جهت مشاهده بهتر این موضوع می توانیم الگوی انگاره ای واژگان را در نظر بگیریم. همانطور که دربخش ۹ ملاحظه نمودیم، قبل از آنکه یک کودک واژه ای را تقلید کند، بایستی حدوداً شش نمود از یک واژه را شنیده باشد (یعنی در مفهوم استعاری آن، نمود جدید بایستی به جای دو والد شش والد داشته باشد - و یا اگر بخواهیم ارگانیسم بازتولیدگر فاقد جفت را در نظر بگیریم، تنها یک والد نیاز است). ولی فرض کنید که بنده به عنوان یک فرد بالغ واژه ی جدیدی که شما در یک موقعیت خاص بیان می کنید را بشنوم و با توجه به آن موقعیت خاص به معنای واژه مربوطه پی ببرم. بر همین اساس بنده نمودی از

[849] G

این قلم لغوی جدید را در مغز خود ذخیره می نمایم. ساختار اطلاعاتی درون مغز من زاده ای از نمود بیان شده از طرف شما می باشد. هر بار که نمود مزبور را تکرار می کنم، زادگان جدیدی در پس زادگان قبلی شکل می گیرند که همه نتیجه ی تک نمودی (تک والدی) هستند که شما بیان کرده اید. ولی حالا فرض کنید قبل از آنکه بنده واژه ای را با صدای بلند ادا کنم، شما همان واژه را بار دیگر تکرار کنید و یا اینکه همان واژه از دهان افراد دیگری بشنوم. در این صورت بنده از چندین الگو (یا عملاً چندین والد) برای واژه جدید خود برخوردار هستم.

سپس دو حالت را می توانیم لحاظ کنیم: در حالت اول، واژه ی جدید بنده همانند واژه ای که یک کودک بر زبان می آورد دارای چندین والد است که تمام آنها در ثبات ساختار اطلاعاتی مزبور در مغز بنده سهیم بوده اند. یا در حالت دیگر، می توان اینطور در نظر گرفت که اولین بیان شنیده شده از آن واژه حکم تک والد را دارد (مثل ویروس که بصورت انفرادی عمل تولید مثل را انجام می دهد) و باقی نمودهای تکرار شده که در جهت تثبیت ویژگی های نسخه ی ادا شده ی شما نقش داشته اند حکم 'تاثیرگذاران' [850] را دارند. به مجرد آنکه بنده اولین نمود را از دهان شما می شنوم، حافظه و نظام ادراکی بنده طوری تنظیم می گردد تا بتواند نمودهای مضاعف واژه ی مزبور را نیز تشخیص بدهد، و لذا وقتی بعداً نمودهای بیشتری را از دهان سایر افراد می شنوم، شاید دچار تهییج فزاینده تری جهت ادای نمودهای بیشتر شوم، ولی این عمل بنده تقلید از سایرین بحساب نمی آید؛ بلکه "بازتولید تحریک شده"[851] محسوب می گردد (اِسپِربِر ۲۰۰۰). البته بازتولید تحریک شده بخودی خود اگر والد نباشد، دستکم نقش دایه را بازی می کند و در بازتولیدِ "نوع"[852] مزبور سهیم است (و ضمناً شاید سهیم بودن آن رنگ و بوی سوگیرانه نیز داشته باشد). ساختار اطلاعاتی مرتبط با واژه مزبور درون مغز بنده ممکن است در اثر مواجهه با نمودهای موخر همان واژه دچار اصلاحات شود. در نتیجه ی وقوع 'تغییرات احتمالی' بروی ویژگی های مرتبط با نمود اولیه ی (نسخه اولیه) ادا شده از طرف بنده ممکن است که همان 'تغییرات' به نمودهای زاده شده ی بعدی نیز به ارث برسد. این مطلب حاکی از نوعی لامارکیسم (به عنوان یکی از اَشکال متنوع انتخاب طبیعی در میان گستره ای از اَشکال داروینی) در سطح انگاره ها می باشد. در یک تعبیر دیگر می توانیم واژگان و در واقع در

[850] *influencers*
[851] *triggered reproduction*
[852] type

سطحی فراتر انگاره ها را نتیجه ی فرآیندهای متغیر و پسازایش در نظر بگیریم (یعنی مثلاً انگار که سهم پدر [در تثبیت انگاره ها] نه در زمان "لقاح سلول تخم" بلکه مربوط به زمانی موخر و بعد از تولد فرزند است.) به عبارت دیگر، امر فوق ذکر را می توان یک شکل خیالی از حالت عادی تولید مثل جنسی تصور نمود.

بنا بر توضیحات بالا، شاهد هستیم که راه هایی وجود دارد که با تکیه بر آنها می توان بدون نیاز به مانع تراشی و ترس از سلطه مکتب داروین در قلمروی به اصطلاح 'مقدس' فرهنگ، تکامل فرهنگ را لامارکی تعبیر نمود. اِستیوِن پینکِر[853]_در مقام فردی که رابطه ی خوبی با انگاره ها ندارد_صادقانه اذعان نموده است که: "اینکه بگوییم تکامل فرهنگ یک امر لامارکی می باشد، نشان می دهد که نمی دانیم کارکرد فرهنگ چگونه است." البته او در ادامه نقطه نظرات خود در خصوص چگونگی کارکرد فرهنگ را نیز مطرح نموده است:

"ویژگی های خیره کننده محصولات فرهنگ، یعنی همان خلاقیت، زیبایی و حقیقت (مطابق با طراحی پیچیده و سازگار ارگانیسم ها) ناشی از محاسبات ذهنی است. محاسبات ذهنی 'جهش ها' را 'راهبری' می کنند (یعنی آنها را خلق می کنند) و سپس، ویژگی ها 'کسب' می گردند (یعنی مورد فهم قرار می گیرند)." (۱۹۹۷، ص ۲۰۹)

این سخن بخوبی بیانگر این دیدگاه سنتی است که ادراک توسط خالق یا همان طراح هوشمند توضیحی بر پیشرفت های موجود_ یعنی همان "خلاقیت،" "زیبایی" و "حقیقت"_در اقلام فرهنگی می باشد. بله، 'برخی' از شگفتی های موجود در فرهنگ را می توان به خالقان آنها منتسب نمود ولی میزان این موراد خیلی کمتر از آنی است که بتوان تصور کرد. به کلام دیگر، کلیه ی موارد فوق ذکر بر پایه ی طراحی مفید چندین هزارساله میزبانان غیرادراک گر انگاره ها و رقابت انگاره ها برای طولانی تر شدن تکرار در مغز، صورت پذیرفته است.

[853] Steven Pinker

در خلال پاسخگویی به ایرادات طرح شده در رابطه با موضوع انگاره ها، چند نکته را نیز بایستی لحاظ نمود. مساله این نیست که وقتی داوکینز برای اولین بار این ایده را مطرح نمود موفق به ارائه بهترین تعریف ممکن از آن گردید و یا بنده یا هر فرد دیگری در ارائه یک تعریف جامع توفیق پیدا کرده ایم. مساله ی اصلی (طبق معمول مباحث علمی دیگر) این است که آیا از دل این کاوش ها مفهومات و رویکردهای ارزشمندی حاصل می گردد یا خیر. قیاس انگاره و ژن با وجود غنای آن، امری نیست که آنرا تمام و کمال تصور نمود. ضمناً شاید مهمترین حُسن نگرش انگاره محور این باشد که موجب مطرح شدن سوال هایی در ارتباط با پدیده های فرهنگی می گردد که شاید در غیر از این حالت فکر پرسیدن آنها به ذهنمان خطور نمی کرد: آیا 'ایکس' نتیجه ی طراحی هوشمند است؟ آیا ایکس ارزش حفظ و انتقال دارد و یا زائده ی انگلی بیش نیست؟ آیا موارد بدیلی (آلِل) از ایکس ظهور یافته اند که قافیه را باخته و مغلوب شده باشند؟

نکته دوم اینکه انگاره ها تنها زمانی با تبیین های سنتی تغییرات فرهنگ در کشمکش هستند که تبیین های مزبور با استناد به ظرافت موجود در طراحی، سعی در منتسب نمودن ادراک به انسان (یا نیروی های رازآلود اجتماعی) را داشته باشند. بنابراین، همانطور که در بخش ۱۳ خواهیم دید، نگرش انگاره محور بستر همواری را ایجاد می نماید که در آن تمام سطوح و درجات ادراک بشری قابل رصد هستند.

هنوز علم انگاره شناسی بطور رسمی شکل نگرفته است و شاید هیچگاه نیز چنین نشود، ولی با این وجود تلاش های پیشگامانه ی در این خصوص جهت عرض اندام صورت گرفته است. ولی بایستی خاطرنشان کرد آن دسته از اجزای نظریه تکاملی مرتبط با زیست شناسی که تحت تاثیر علم ریاضیات شکوفا گردید، فقط و فقط جزئی از کل بحساب می آیند و داروین حتی بدون تکیه بر آنها نیز توانست کار خود را پیش ببرد. بعلاوه، داروین در کمال خرد بررسی چگونگی آغاز تکامل را به بعد از تشریح دقیق فرآیندهای واسط و میانی ("شکل گیری متمادی تبارها و اصلاحات به وجود آمده بروی آنها") موکول نمود. با پیروی از رویکرد داروین، حال که چگونگی شکل گیری واژگان و سایر انگاره ها از اجدادشان و همچنین روند اصلاحی آنها را مورد بررسی قرار دادیم، می توانیم به این پرسش دشوار بازگردیم که چگونه تکامل فرهنگ بطور عام و زبان بطور خاص در گونه انسان خردمند شکل گرفتند.

پی نوشت ۶۹: چنین نظام فرضی دارای یک ویژگی جالب دیجیتال است: با وجود اینکه خوانندگان و نویسندگان چنین نظامی بایستی ادراک گر متون مربوطه (نامه های عاشقانه و نامه های تهدید آمیز) به عنوان ارقام مزدوج باشند، ممکن است هیچ ادراکی نسبت به پیام انتقالی موجود در کد مزدوج نداشته باشند. می توان پیام مربوطه را رمزنگاری کرد یا اینکه اصلاً آنرا در قالب یک متن سوئدی نوشت.

پی نوشت ۷۰: شهر ردینگ در پنسیلوانیا، دارای نمونه ای از معنی جدید افق مرئی است. خیابانی در بخش مرتفع این شهر به همین نام وجود دارد[854] که نمایی از کل شهر در آن دیده می شود (در واقع، یک سنگواره از معنی قدیمی این لفظ). یا مثلاً به نام تمام شهرهایی فکر کنید که با پسوند "فورد"[855] [به معنای گذر کم عمق رودخانه جهت رفت و آمد افراد ـ گُدار] نوشته می شوند ولی دیگر اثری از گدار در آنها برای عبور مرور از رودخانه دیده نمی شود.

پی نوشت ۷۱: ریچارد[856] نشان می دهد که چگونه می توان حمله ی کوئین[857] (۱۹۵۱) به تمایز تحلیلی ترکیبی در حوزه ی فلسفه ی زبان را از طریق تعمیم نگرش ضد ذات باوری داروین به فلسفه مورد ملاحظه قرار داد. همانطور که ارنست مایر[858] متذکر شده، رویکرد جمع گرایانه و کلی نگر بایستی جای تقسیم بندی های سفت و سخت علمِ طبقه بندی را بگیرد.

پی نوشت ۷۲: سوزان سانتگ[859] در کتاب در باب عکاسی[860] (۱۹۷۷) به بحث در مورد پیشرفت عظیمِ شناختی که عکاسی سرعت بالا برای علم (در رقابت با میکروسکوپ و تلسکوپ) به ارمغان آورده می پردازد. بی حرکت نمودن یا "انجماد" زمان به همان اندازه ی مشاهده دقیق کهکشان ها ارزشمند است. پیشرفت صورت گرفته ی اخیر در رابطه با تثبیت تصاویر دو کانونی گواهی بر وجود چنین مزایایی می باشد: مثلاً قایق در حال حرکتی که خواندن نام آن با تکیه بر دید دو کانونی کاملاً غیر ممکن است براحتی از طریق این فن آوری قابل خواندن می گردد.

---

[854] Skyline Drive
[855] ford
[856] Richard
[857] W. V. O. Quine
[858] Ernst Mayr
[859] Susan Sontag
[860] *On Photography*

بخش ۱۲

خاستگاه زبان

بنده شک ندارم که خاستگاه زبان ریشه در تقلید صداهای طبیعی و اصلاحات اِعمال شده بر آنها توسط انسان، اصوات منحصربفرد انسان و همچنین ایما و اشاره های او دارد.

ـــــداروین، تبار انسان[861]

مساله ی مرغ و تخم مرغ

اکنون که مشاهده نمودیم چگونه انگاره ها بطور عام و واژگان بطور خاص محیطی را فراهم می آورند که ذهن ما در آن رشد کند، وقت آن رسیده که به خاستگاه زبان و فرهنگ نگاهی بیاندازیم و ببینیم که آیا می توانیم دریابیم که چگونه این اتفاق رخ داده است یا خیر. همانطور که در بخش ۹ اشاره شد، موضوع خاستگاه زبان مشابه با موضوع خاستگاه حیات است؛ هر دو (احتمالاً) رویدادهای بی همتایی بروی این سیاره بوده اند که تنها سرنخ ناچیزی در خصوص چگونگی وقوع از خود بر جای گذاشته اند. تکامل زبان به عنوان "دشوارترین مساله ی علم تعبیر می گردد" (کریستیانسِن و کِربی[862] ۲۰۰۳، ص ۱)، ضمن آنکه مدتی پس از چاپ خاستگاه گونه ها در سال ۱۸۵۹ توسط داروین این مقوله مشخصاً به یک امر بحث برانگیز تبدیل گردید.

به واقع، یکی از مشهورترین انگاره ها در حوزه ی زبان شناسی (انگاره ای که بنده تا همین حالا در اشاعه آن مشارکت داشتم) این است که موضوع مندرج به قدری شکل و شمایل تخمینی و گمانه

[861] Darwin, *The Descent of Man*
[862] Christiansen and Kirby

زنی داشته که موجب شده تا انجمن زبان شناسی پاریس[863] تمام مباحث مربوط به تکامل زبان را در سال ۱۸۶۶ ممنوع اعلام کند، ضمن آنکه همین سیاست توسط انجمن زبان شناسی تطبیقی لندن[864] نیز در سال ۱۸۷۲ اتخاذ گردید (بطور نمونه می توانید به کوربالیس[865] ۲۰۰۹ مراجعه نمایید). برای دهه های متمادی این مساله درونمایه ی اصلی مخالفت پیروان چامسکی در جهت رد رویکرد های تکاملی به زبان بوده است. از منظر این مخالفان زبان "قصه ای چنین و چنان" است که تناسبی با ارزیابی علمی ندارد. آنچه اعیان است این نکته می باشد که نه تنها انجمن زبان شناسی پاریس حامی علم و عقلانیت نبوده بلکه بر ضد آن عمل می کرده است: اتخاذ یک موضع جزمی بر علیه ماده باوران انجمن مردم شناسی و اشتغال تمام وقت جهت اشاعه دیدگاه های مخالفانی همچون سلطنت طلبان و کاتولیک ها! بنده اخیراً از طریق مورِی اِسمیت[866] متوجه نکاتی در این خصوص شدم:

"انجمن زبان شناسی پاریس همچنان به حیات خود ادامه می دهد. تارنمای این انجمن دارای یک قسمت جهت تاریخچه ی نهاد مزبور است. در صفحه تاریخچه آمده است که در سال ۱۸۶۶ و بر حسب قوانین وضع شده (ماده ۲): 'انجمن حق هیچگونه مباحثاتی در خصوص خاستگاه [و نه تکامل] زبان و یا نحوه شکل گیری زبان جامع را ندارد.' در ادامه همچنین قید شده است که انجمن زبان شناسی پاریس در آن زمان به دنبال اعلام برائت از محافل 'اثبات گرا و جمهوریخواه' بوده است. در واقع انجمن پاریس یک مقوله بحث برانگیز را غیرقانونی اعلام نکرد بلکه موضع سیاسی مد نظر خود را در برابر آن اتخاذ نمود." (مکاتبات شخصی، ۲۰۱۵)

برای دهه ها همین امر کذب موجب گشت تا نگرش های تکاملی نسبت به زبان تضعیف شوند اگرچه پیشرفت های اخیر در سطوح حوزه های مختلف علمی باعث شده تا پژوهشگران جسوری از

[863] Linguistic Society of Paris
[864] Philological Society of London
[865] Corballis
[866] Murray Smith

طیف های زبان شناسی، زیست شناسی تکاملی، انسان شناسی، علوم عصبی و روان شناسی با نوید روزهای درخشان وارد صحنه گردند. با وجود اینکه هر موضعی ممکن است جذابیت خاص خودش را داشته باشد بایستی بدانیم که جهت رسیدن به اهدافمان اتخاذ یک رویکرد کلی و جامع نگر امری واجب است. ضمناً در این خلال بایستی مراقب خطر گامبی [تله] (بخش ۲) با هدف ایجاد محدودیت بروی نگرش تطبیق گرایانه نیز باشیم. همانطور که قبلاً ذکر شد، اولین موجود زنده و بازتولیدگر شاید ملغمه ای بی حاصل از اجزاء ناکارآمد بوده است که در گذر زمان و در اثر رقابت تکاملی به باکتری نحیف و موثری که امروز می شناسیم بدل گشته است. اجداد زبان های خوش طرح امروزی چگونه بوده اند؟ احتمالاً الگوهای رفتاری ناکارآمد و دشواری بوده اند که به ندرت بتوان آنها را "اثر بخش" تلقی نمود. چه شرایطی می بایست حاکم بوده باشد تا آن نسخه های اولیه ارزش سرمایه گذاری را داشته باشند؟ شاید اصلاً هزینه ی استفاده از آنها "پرداخت نشده باشد." شاید عادات انگل مآبانه ای بوده اند که رهایی از آنها سخت جلوه می کرد. بنابراین بایستی این پرسش را مطرح کنیم؟ ذینفعان اصلی چه کسانی هستند؟ واژگان یا سخنگویان؟ شاید برای بسیاری بدیهی به نظر برسد که پاسخ سخنگویان است، ولی شاید چنین پاسخی به این جهت باشد که این دسته از افراد هیچگاه رویکرد انگاره محور را مد نظر قرار نداده اند. بایستی حواسمان به مسیر پرپیچ و خم و پر از دام پیش رو باشد، و البته با وجود اینکه امروزه زبان قریب به یقین بخوبی در خدمت میزبانان بشری خود می باشد، ولی شاید روزگار اولیه زبان بیشتر حالت تحمیلی داشت تا یک موهبت. صرفنظر از مکان و چگونگی آغاز زبان، در ذیل به فهرست اجمالی از کارکردهایی که در نهایت زبان به بشر ارائه نموده است اشاره می نماییم:

ایجاد ارتباط: قدرت زبان در مواردی نظیر دستور، تقاضا، اعلام، پرسش، راهنمایی، توهین، الهام، تحذیر، تسکین، اغوا، استهزاء و تفریح.

باروری: قدرت زبان در خلق گستره ی عظیمی(به بخش ۶ مراجعه نمایید) از معانی مختلف (جملات، بیان ها) که همگی متشکل از دایره محدودی از اقلام لغوی هستند. به لحاظ شکلی هیچگونه حد و مرزی برای جمله سازی قائده مند [مثلاً] در زبان انگلیسی وجود ندارد. هیچ قائده

ای شما را ملزم نمی کند که جمله ی ساخته شده تان از تعداد مشخصی از واژگان فراتر نرود. ولی حتی اگر فرض بگیریم برای ساختن هر جمله دارای محدودیت هستیم (مثلاً بیست واژه) باز هم در آن صورت تعداد جملات قائده مند و معقولی که در همان مرتبه اول شنیدن توسط یک فرد بالغ، قابل فهم باشند بسیار زیاد است. (همین جملات فوق ذکر در حدود بیش از یکصد واژه است که شاید تابحال به این شکل و ترتیب کسی آنها را بیان نکرده باشد، ولی گفتن آنها سخت نبود؟ آیا اینطور نیست؟)

خاصیت دیجیتال سازی: همانطور که پیش از این ملاحظه نمودیم منظور از دیجیتال سازی یعنی، توانایی گیرندگان و انتقال دهندگان در جهت تصحیح بر اساس معیار و در نتیجه غربال نویز از سیگنال، حتی اگر که اصلاً ادراکی در کار نباشد.

ارجاع خارج از زمان و مکان: قدرت زبان در جهت اشاره به چیزهایی که در محیط کاربران حاضر نیستند. آن مواردی که خارج از دید هستند، چه در گذشته، چه خیال و چه فرض.

سهولت اکتساب: سرعت خیره کننده ی بچه ها در جذب واژگان (بطور مثال در قیاس با خواندن، نوشتن، حساب و غیره).

به نظر می رسد که پستانداران اجتماعی_نظیر میمون، گرگ، فیل، نهنگ، خفاش_اگر که دارای زبان می بودند می توانستند به شکل فوق العاده ای از آن استفاده کنند. ضمناً می دانیم که برخی از آنها دارای استعداد های آشکاری در جهت برقراری ارتباط هستند، ولی با وجود تمام اینها هیچ گونه ی جانوریِ دیگری برخوردار از قوه ذهنی زبان انسان نیست (پی نوشت ۷۳). به نحوی از انحاء اجداد بی زبان ما تصادفاً در مسیر منتهی به این گنج قرار گرفتند و بدون اینکه بدانند درونما چیست در آن گام برداشتند. در طی این مسیر مزیت هایی را کسب نمودند و یا دستکم ثبات قدم خود را حفظ کردند تا در نهایت به گنج رسیدند. چگونه و چرا؟ و چرا گونه های دیگر این 'ترفند مفید' را پیدا نکردند؟

نمی توانم تصور کنم که کسی منکر این اصل باشد که پیش درآمد لازم برای ظهور زبان بایستی نوعی انتقال پیشا زبانی فرهنگ باشد که زمینه ی آن نیز به واسطه ی برخی تغییرات ژنتیکی فراهم گردیده است. بطور نمونه، می توان به غریزه همکاری با همنوعان در بسیاری از گونه های اجتماعی فاقد زبان از قبیل سگ دشتی، فیل و نهنگ اشاره نمود. اگر به چنین پیش زمینه ای عادات غریزی و غالب تقلید (از والدین، بزرگترها، اطرافیان) را نیز اضافه کنیم، شاید همین عناصر با تکیه بر زبان برای ایجاد محیط مناسب جهت تکامل فرهنگ (که در نهایت در ما ظهور کرد) کافی باشند. به عبارت دیگر، شاید 'واژه' بهترین انگاره باشد ولی اولین انگاره نبوده است. بدون تکیه بر نوآوری محیطی/رفتاری که سطح معیار را برای نسل آتی یک جمعیت افزایش بدهد و و نوعی فشار انتخابی در جهت برخورداری از خلق و خوهای همیارمآبانه ی پیشرفته ایجاد کند چنین غرایزی شکوفا نخواهند شد. لذا بر همین اساس می توان گفت که در بسیاری موقعیت ها غریزه تقلید از اعضای بزرگتر یک جمع موجب تقویت قدرت سازگاری اعضا می شود. آیا تکامل ژنتیکی موجب اصلاح یک تبار بخصوص از هومونیدها[867] (نخستینیان) شد و آنها را از غرایزی برخوردار نمود که به نحوی از انحاء به آنها اجازه می داد تا نوآوری های فرهنگی را بیش از سایر تبارها به اشتراک بگذارند؟ چه فشار انتخابی که محدود به آن گروه جمعیتی خاص بود باعث شد تا این اتفاق کلید بخورد؟ آیا همکاری گروهی قبل از ظهور زبان تکامل پیدا کرده بود؟ شامپانزه ها معمولاً بصورت گروهی به شکار میمون کولوبوس[868] می پردازند. آیا چالش جدیدی در محیط باعث شد تا نخستینیان (اجداد ما) تکیه ی بیشتری بروی اصل همکاری با یکدیگر داشته باشند، و همین امر موجب شکل گیری عادات جدیدی در جهت ابراز توجه گردید؟ (توماسِلو[869] ۲۰۱۴). چه منافعی موجب شد تا فرزندان اجداد ما به صداسازی و تقلید صدا در میان گروهشان روی بیاورند؟ ریچرسون و بوید در کتاب تنها به وسلیه ی ژن ها نیست[870] (۲۰۰۴) به عمد تقریباً در رابطه با زبان هیچ اظهار نظری ننموده اند. بعد از گذشت نیمی از کتاب چنین سخنی را مطرح کرده اند: "تا اینجای کار هیچ اشاره ای به موضوع زبان نداشته ایم و دلیل آن نیز روشن است: دیرینه شناسان هیچ سرنخی در خصوص اینکه چه زمانی زبان انسان تکامل پیدا کرده است ندارند" (ص ۱۴۴-۱۴۳). یک اختلاف نظر دو میلیون

[867] hominids
[868] colobus monkey
[869] Tomasello
[870] *Not by Genes Alone*

ساله در این ارتباط وجود دارد. برخی جزئیات کالبد شناسی اعصاب (بر حسب سنگواره ی جمجمه های بجای مانده از نخستینیان) حاکی از آن است که عناصر زبانی برای میلیون ها سال است که وجود دارند، در حالیکه سایر مدارک نشان می دهد حتی پنجاه هزار سال پیش نیز زبان حداکثر یک امر بسیار بدوی بوده است.

آیا برای انتقال مهارت های مرتبط با سنگ ابزارسازی نیاز به زبان می باشد؟ داد و ستد کالا (مواد، غذا، ابزار)؟ روشن کردن آتش؟ آیا می توان تصور کرد که نخستینیان جوان بدون اخذ راهنمایی کلامی از بزرگترها به قابلیت های خودنظارتی و آینده نگر (و بعد ها حتی خود راهنمایی) در جهت روشن کردن آتش دست پیدا کرده اند؟ بر طبق نظرات سو سَوِیج رامبو[871](مکاتبات شخصی، ۱۹۹۸) بونوبوهایی[872] که در اسارت بسر می برند علاقه بسیار زیاد به نشستن گرداگرد آتش دارند، ولی آیا می توان آنها را آموزش داد تا چوب جهت آتش جمع کنند، و یا به دفعات آتش روشن کنند، سوخت ذخیره کنند و مراقب شعله های آتش باشند؟ پاسخ به این پرسش هر چه که باشد در هر حال کمک زیادی به حل این معما نخواهد نمود که آیا اجداد ما پیش از آنکه از نوع اولیه ای از زبان برخوردار باشند آیا می توانستند آتش روشن کردن را به همدیگر یاد بدهند یا خیر. چرا؟ چون بونوبوها تقریباً در حدود شش میلیون سال است که مسیر تکاملی شان از اجداد مشترک ما جدا گشته است؟ به واقع، دریایی آکنده از تفاوت های شگرف و غیرقابل مشاهده میان رویکرد و استعدادهای یک مربی برخوردار از زبان و تحصیلات که به بونوبوهای اسیر آموزش می دهد با رویکرد یک نخستینی بالغ که فرزندش را تربیت می کند وجود دارد. البته بنده پیش از نیز در سال ۱۹۷۸ طی نوشته ای (”خرس ها می توانند دوچرخه سواری کنند، واقعیتی جالب با اهمیت نظری بسیار بالا“) به این موضوع اشاره داشتم. آیا نقش و نگارهای موجود در لاسکو[873] (با قدمتی مابین بیست تا سی هزار سال) توسط انسان خردمند و هنرمندی که فاقد زبان بوده کشیده شده اند؟ (هامفری[874] ۱۹۹۸). این پرسش ها و پرسش های دیگری از این دست همچنان بی پاسخ مانده اند و شاید هم اصلاً قابل پاسخ نباشند.

---

871 Sue Savage-Rumbaugh
872 bonobo
873 Lascaux
874 Humphrey

یکی از مزیت های تعویق پرداختن به فرضیه های مرتبط با زمان ورود زبان به صحنه این است که به ریچرسون و بوید اجازه داده تا الگوهایی را که مشخصاً کمینه گرایانه محسوب می شوند مورد کنکاش قرار دهند: الگوهای مزبور تقریباً دارای هیچگونه پیش فرضی جهت ادراک نیستند چرا که اساساً بابت 'برقراری ارتباط' پیش فرضی ندارند. (بنده دریافته ام که وقتی دانشجویانم سرگرم مطالعه ی کتاب ریچرسون و بوید هستند مطرح نمودن این پرسش برایشان سودمند خواهد بود: "برای آنکه انتقال فرهنگ در میان لاک پشت ها، مرغان دریایی و یا گوسفندان به جریان بیفتد به چه چیزی نیاز است؟" این راهکار موجب می شود تا وقتی شرایط را نزد خود مجسم می کنیم دچار خطای مفروض دانستن ادراک از برای جانوران مربوطه نشویم.) بطور مثال، ریچرسون و بوید الگوهایی را مورد بررسی قرار می دهند که در آنها انتقال سوگیرانه وجود دارد. سوگیری می تواند هر چیزی باشد که موجب می شود تا برخی انگاره های بخصوص از احتمال بالاتری جهت انتقال به سایرین برخوردار باشند (پی نوشت ۷۴). انتقال سوگیرانه چه خوب و یا چه از سر عقل و فهم، در هر صورت در مقام یک نیرو یا بازوی انتخابی عمل می کند. این نوع سوگیری بدرستی ارزشمندتر از "از هر چیز که تکان می خورد پیروی کن،" "اولین موجود بالغی را که دیدی از او پیروی کن،" "از جمع پیروی کن (سوگیری همنوایانه)،" "از آنی که موفق است پیروی کن،" "از آنی که باوقار است پیروی کن،" می باشد. ضمناً، وقتی که اطلاعات از الف به ب منتقل می شود، هر گاه که ب از الف پیروی می کند، همیشه این عمل 'ارتباط' تلقی نمی گردد، همانطور که اگر ب به واسطه ی الف دچار سرماخوردگی شود 'ارتباط' محسوب نمی گردد (حتی با وجود اینکه مثال ما در اینجا امراض واگیردار و انتقال پذیر است).

تحت این شرایط کمینه گرایانه، چه زمانی عادت تقلید (اساساً کورکورانه) از 'یادگیری متکی بر اصل آزمون و خطا' بهتر جواب می دهد و سودمندتر است؟ سودمندتر برای چه کسی؟ چه کسی ذینفع است؟ برای یک مقلد بخصوص سودمندتر است، برای جمعیت مقلدان، و یا اصلاً برای خودِ انگاره ها؟ ریچرسون و بوید با وجود اینکه اشراف کاملی به بسط و گسترش فرهنگ ناهنجار دارند ولی معتقدند که ابتدا این فرهنگ هنجار (فرهنگ به عنوان چیزی که موجب تسهیل سازگاری ژنتیکی کسانی می شود که برخوردار از آن هستند) است که جای پای خود را سفت می کند. به عبارت دیگر، عادات و [حتی] اندامی که فرهنگ متکی بر آنها می باشد خیلی زود در دسته منتخبان قرار

می گیرند.مقایسه میان انگاره با ویروس این موضوع را بهتر روشن می سازد. ویروس ها بخودی خود نمی توانند تولید مثل کنند؛ آنها متکی بر سازوکار بازتولیدی قابل اطمینانی هستند که در هسته ی سلول زنده وجود دارد، و آن سازوکار بازتولید گر نیز خود نتیجه ی میلیاردها سال تحقیق و توسعه است. انگاره ها چه مفید باشند و چه نباشند بایستی شرایطی را در جهت بازتولید خود پدید بیاورند. زیرساخت ژنتیکی دستکم در حدی که در بالا توضیح داده شد (داشتن خصوصیاتی در جهت توجه به سایرین و تقلید برخی اَشکال رفتاری) در جهت شکوفایی و دوام انگاره ها یک امر ضروری محسوب می شود.

شکل گیری و بهینه سازی یک رسانه کاربرمحور در جهت انتقال اطلاعات به میزان حجیمی از طراحی نیازمند است و البته "بایستی برای آن هزینه ای هم پرداخت گردد." ولی به محض اینکه یک سازوکار اولیه در جهت بازتولید شکل گرفت، استعمارگران خودخواه می توانند آنرا به نفع خود مصادره کنند. شاید ما میمون هایی برخوردار از مغز هستیم که تحت تاثیر انگاره ها قرار داریم، یعنی تقریباً به همان صورت که تحت تاثیر ویروس سرماخوردگی هستیم. به جای اینکه فقط به قابلیت های پیش نیازی اجدادمان در جهت بکارگیری زبان دقت کنیم، شاید بایستی نقاط ضعف غیرمعمولی را که ممکن است موجب شده باشند تا اجداد ما به میزبانان ایده آلی برای عادات (انگاره ها) واگیردار ولی غیربدخیم تبدیل شوند را نیز مورد بررسی قرار دهیم. شاید نقاط ضعف مزبور باعث شده باشند تا ما انسان ها به قدری عمر کنیم و فعال باشیم که انگاره ها زمان و فضای کافی در جهت تکثیر خود در میان ما را داشته باشند.

تا به اینجای کار ماحصل تکامل فرهنگ افزایش خارق العاده ی جمعیت بشر بوده است و این در حالی است که صدها هزار انگاره در چهار گوشه ی این دنیا وجود دارند. حتی برخی از این انگاره ها امروزه در مکان هایی حضور دارند که انسان خردمند نمی توانست بخودی خود به آن مکان ها دست پیدا کند. ولی همانطور که بالا رفتن مورچه از ساقه ی علف روش اتخاذ شده ی کِرم نیشتری[875] برای رسیدن به شکم گاو و گوسفند است، بنابراین، شاید رفتن فضانوردان به ماه را در قالب راهی برای رسیدن انگاره ها به نسل بعدی نوابغ علمی متصور شویم (پی نوشت ۷۵).

[875] lancet fluke

در بحث مربوط به رابطه ی میان تکامل ژنتیک و تکامل فرهنگ، نگرش انگاره محور موجب بروز یک تصحیح جزئی ولی در عین حال مفید در انواع مدل های وراثت دوگانه[876] و شاهراه دوگانه[877] می گردد (کاوالی-اِسفورتزا و فِلدمِن[878] ۱۹۸۱؛ بوید و ریچرسون ۱۹۸۵[879] و سایرین). تطبیق (تسهیل گر قدرت سازگاری) امری محسوب می شود که هم قابل انتقال بصورت ژنتیکی می باشد و هم بصورت فرهنگی. شاهراه اطلاعات ژنتیکی در طی میلیاردها سال بهینه سازی شده است و این امر بخودی خود یک شگفتی مهندسی حیرت انگیز تلقی می گردد چرا که دارای سازوکار رونوشت سازی دی اِن اِی، سازوکار تصحیح، و سامانه های نظارتی بر انگل های ژنومی می باشد. منظور از انگل های ژنومی در اینجا دی اِن اِی های خودسری می باشند که در ژنوم تکثیر پیدا می کنند و لذا سامانه های نظارتی فوق ذکر در جهت کنترل و کاهش آسیب آنها در فعالیت هستند (پی نوشت ۷۶). [در قیاس با شاهراه ژنتیک] شاهراه فرهنگ در طی بازه ی زمانی کوتاه تری مجموعه ای از ویژگی ها را طراحی و ایجاد نموده تا از آن طریق انتقال اطلاعات تسهیل گردد. بخش اعظم تحقیق و توسعه ی مرتبط با ویژگی های مذکور به موازات تغییرات فیزیکی مغز و در نتیجه تکامل انگاره ها و با هدف "سازگاری بهتر در مغز" رخ داده است. این فرآیند، یک فرآیند تکاملی موازی است که در جریان آن عمل "تحقیق" اکثراً به وسیله ی انگاره ها و "توسعه های" موخر به وسیله ی ژن ها صورت پذیرفته است. به کلام دیگر، نوآوری های بوجود آمده در انگاره ها که آنها را به بازتولیدگران موثرتر و مدبرتری در مغز بدل کرده می تواند مهر تاییدی بر مفهوم فوق ذکر باشد. مفهومی که عملاً نشان می دهد که تغییرات ژنتیکی زمانبر و هزینه بر در سخت افزار مغز [در قیاس با تغییرات به وجود آمده در انگاره ها] شرایط را هم برای انگاره ها بهبود داده است و هم برای میزبانان.

از سپیده دم عصر کامپیوتر تاکنون الگوی پایه فوق ذکر چند صد بار تکرار شده است. نوآوری های نرم افزاری پرچمدار تغییرات بوده اند و به مجرد اینکه از کارکرد نسخه های نرم افزاری جدید و اصلاح شده اطمینان حاصل می شود، بازطراحی های سخت افزاری متعاقباً اتفاق می افتد. اگر تراشه های کامپیوتر فعلی خودتان را با اجداد پنجاه سال پیش همان کامپیوتر مقایسه کنید،

---

[876] *dual-inheritance*
[877] *dual-highway*
[878] Cavalli-Sforza and Feldman
[879] Boyd and Richerson

درخواهید یافت که بسیاری از نوآوری هایی امروزی ابتدا به ساکن در قالب سامانه های نرم افزاری، طراحی شده بودند (یعنی به عنوان شبیه سازی هایی از نسل کامپیوترهای جدید که بروی سخت افزارهای موجود در همان زمان اجرا شده و مورد بررسی قرار گرفته اند). به مجرد اینکه مزایای آنها اعیان می گردید و ایرادات برطرف و یا به حداقل رسانده می شد، همین موارد شبیه سازی شده در نقش مشخصات لازم برای ساخت تراشه های جدید عمل می کردند (یعنی در واقع نسخه هایی سریع تر با هدف شبیه سازی بیشتر). در همین اثنا که امکان های جدید و مبتکرانه ای برای کامپیوترها فراهم می شد، ابتدا قابلیت های رفتاری در قالب برنامه های قابل اجرا در کامپیوترهای غیرتخصصی مورد تحلیل و بررسی اولیه قرار می گرفتند. ضمناً مزیت کامپیوترهای غیرتخصصی و چند منظوره جهت این انجام این امر، اصلاح و بازنگری سریع و ارزان است. در مرحله ی بعدی و پس از آنکه آزمایشات میدانی در فضایی پر از رقابت انجام گرفت، بهترین طراحی ها در نهایت برای سخت افزارهای "اختصاصی" برگزیده می شوند. بطور مثال، تلفن های هوشمند امروزی علاوه بر برخورداری از لایه های متعدد نرم افزاری، دارای سخت افزار گرافیکی، گفتاری و تشخیصی هستند که در ریزپردازنده های آنها قرار گرفته است. این سخت افزارهای تخصصی خود نشات گرفته از سامانه های نرم افزاری اولیه ای هستند که در فضای طراحی[880] پیشاپیش مورد کاوش [آزمون و خطا] قرار گرفته اند.

تمامی این فرآیند تحقیق و توسعه ی کامپیوتری از جنس طراحی بالا به پایین بوده است و البته در طی این مسیر تحلیل گسترده ای نیز در رابطه با وجوه فیزیکی از جمله مساله ی فضا، صدا و تصویر با تکیه بر تحلیل اقتصادی و هزینه محور انجام پذیرفته است. ولی با وجود تمام اینها، تحقیق و توسعه در یک بازه طولانی تر زمانی، از مزایای طراحی پایین به بالای داروینی نیز بهره مند گشته است. بطور نمونه، تلفن همراه شما دارای سخت افزار بخصوصی جهت پردازش گفتار است و نه برای صحبت کردن به زبان انگلیسی یا چینی؛ قابلیت های اینچنینی در زمانیکه تلفن همراه در محیط واقعی مورد استفاده ی عملی قرار بگیرد قابل نصب از طریق نرم افزارهای مرتبط می باشند. چرا؟ به همان دلیل (دلیل سیال آزاد) که مغز یک کودک نسبت به زبان خنثی می باشد: تطبیق پذیری موجب وسعت بیشتر "بازار" طراحی می گردد. البته اگر یک زبان انسانی معین و واحد کم و

[880] Design Space

بیش به یک ثبات جهانی دست پیدا کند (و در نتیجه این فرآیند صدها زبان در هر سال منقرض گردند) در آن صورت بحث خنثی بودن ممکن است دستخوش تغییر شود. ممکن است به تدریج گزینش بروی کودکانی واقع شود که از سر اتفاق دارای سوگیری درونی در جهت یادگیری آن زبان بخصوص هستند و لذا همین امر باعث گردد تا تطبیق پذیری زبانی مستقر در سخت افزار انسان طی چندین نسل از دست برود. مثال بالا نمونه ای از اثر بالدوین[881] محسوب می گردد، یعنی در واقع نمایش چگونگی کاهش انحرافات ژنتیکی و تطبیقی از طریق تبدیل یک رفتار (یا یک گزینه ی توسعه ای) به یک "عادت مرسوم و ثابت" که به لحاظ ژنتیکی نیز تحت کنترل در آمده است. یعنی همانطور که در بخش ۹ ملاحظه نمودیم، اختیار به رفتار اجباری بدل می گردد.

به مجرد اینکه 'شاهراه فرهنگ' شکل عملیاتی بخود بگیرد، رقابت تسلیحاتی مشابه با سایر رقابت های تسلیحاتی موجود در تکامل براه می افتد. در هر تعامل باثباتی که میان ویژگی های انگاره ای (نرم افزاری) و ویژگی های مغزی (سخت افزاری) اتفاق بیفتد، و با وجود لحاظ شدن اقدامات پیشگیرانه، باز هم انگل های فرهنگی (به کلام ریچرسون و بوید: "انحرافات فرهنگی خودسر" - و به کلام داوکینز: "انگاره های انگل مآب") امکان ادامه حیات را خواهند داشت.

تمام محیط ها بطور عام دارای بستر مناسب و اثربخش در جهت تکاملِ تکامل فرهنگ نیستند. اگر به مقلدان به چشم دست و پا زنندگان در دریای اطلاعات و به یادگیرنده ها به چشم تولیدگران اطلاعات بنگریم (ریچرسون و بوید ص ۱۱۲. نقل قول کامِدا و ناکانیشی[882] ۲۰۰۲)، می توانیم در اینجا شاهد بروز یک مبادله باشیم. مبادله ای که در آن ممکن است یک نقطه تعادل وجود داشته باشد بطوریکه برخی از مبتکران متحمل هزینه ی تحقیق و توسعه می شوند (هزینه ای که مربوط به شاهراه اطلاعات نیست بلکه مرتبط با ابداعات یا کشفیات محصولات تولیدی آنها می باشد) و باقی افراد نیز تنها با صرف هزینه ی بسیار کمی از مزایای اطلاعات بهره مند می گردند (پی نوشت ۷۷). این واقعیت که الگوهای ساده نشان از وجود یک نقطه تعادل پویا دارند حاکی از این مطلب است که چنین امری می تواند در جمعیت های نسبتاً کنجکاو (یعنی دارای گرایش به سمت تحقیق و توسعه با وجود هزینه ی آن) و تطبیق گرا (یعنی دارای گرایش به سمت تقلید با وجود قدیمی بودن

[881] Baldwin Effect
[882] Kameda and Nakanishi

اطلاعات) ولی فاقد زبان رخ بدهد (پی نوشت ۷۸). البته باید در نظر داشت که این ویژگی وابسته به تغییرپذیری محیطی است: اگر محیط بسیار قابل پیش بینی و یا بسیار غیرقابل پیش بینی باشد، انتقال (رونوشت سازی) فرهنگ نمی تواند جایگاه مستحکمی را برای خود دست و پا کند. این نکته یادآوری نمونه ای از نوعی شرایط آستانه ای با یک حد و مرز مشخص می باشد: انتقال فرهنگ تنها در محیط های میانه و معتدل [گُلدیلاکس][883] که نه داغ هستندو نه سرد، و نه خیلی پرآشوب یا خیلی آرام، تکامل پیدا می کند. چنین محیط هایی بایستی به قدری طول عمر داشته باشند تا در طی آنها تکامل بتواند عادات جدید را در میان جمعیت مد نظر ایجاد و نهادینه سازی نماید. اگر چنین بازه های زمانی به ندرت اتفاق بیفتند، پس در نتیجه جمعیت هایی که بطور بالقوه توانایی بهره گیری از انتقال فرهنگ را دارا هستند، احتمالاً قدم در این راه نخواهند گذاشت.

فرهنگ در ردای یک ترفند مفید به شکل خارق العاده ای برای انسان خردمند ایفای نقش کرده است. هر گونه نظریه ای در ارتباط با خاستگاه فرهنگ که وجود آستانه [یا پیش شرطی] جهت ورود به آنرا در محاسبات خود لحاظ نکند از احتمال تکذیب برخوردار خواهد بود. اگر که انتقال فرهنگ امر آسانی بوده و هیچ حد و آستانه ای نیز برای آن وجود نداشته پس بایستی تا به حال بسیاری از گونه ها_پستانداران، پرندگان، ماهیان_ برخوردار از آن می شدند. محیطی که حد مناسبی از تغییرات را در سوابق خود داشته باشد (نه خیلی یکنواخت و نه خیلی پر فراز و نشیب) را می توانیم به عنوان یک 'آستانه ی ممکن' تعبیر کنیم. البته آستانه های دیگری نیز در همین ارتباط مطرح شده اند. بطور مثال راه رفتن بروی دو پا را در نظر بگیرید. از زمانی که افلاطون بشر را به عنوان موجود بدون پَرِ دوپا توصیف کرد، راه رفتن بروی دو پا به یک توصیف محبوب و جاودانه تبدیل شده است. از میان همه ی نخستینیان تنها انسان های نخستین این ویژگی را از خود بروز داده اند. یقیناً همین ویژگی باعث شد تا دستان اجداد ما برای ساختن مصنوعات و حمل و نقل وسایل و مواد خام آزاد گردد. ولی تکامل فاقد آینده نگری است، بنابراین دلیل اصیل سیال آزاد این نوآوری عالی در امر طراحی شاید چیز دیگری بوده باشد. اینجا به یک مساله ی مرغ و تخم مرغ دیگر برخورد می کنیم: آیا ابزارسازی اولیه (از نوعی که در شامپانزه ها دیده می شود) موجب شکل گیری فشار انتخابی در جهت توانایی حمل مواد خام و یا ابزارآلات برای مسیرهای طولانی شده یا راه رفتن

[883] Goldilocks

بروی دوپا که به دلایل دیگری تکامل پیدا کرده باعث گشوده شدن فضای طراحی در جهت ابزارسازیِ موثر گردیده است؟ فرضیه های بسیاری در این زمینه وجود دارد. فرضیه گرم دشت آفریقا (ساوانا) بر این پایه استوار است که وقتی آب و هوای گرم موجب شد تا اجداد ما از لای درختان پایین بیایند و وارد مراتع شوند، راه رفتن به شکل ایستاده مورد اقبال عمومی قرار بگیرد چون موجب می شد تا آنها بتوانند نقاط دوردست تری را از میان گیاهان بلند ببینند (و/ یا راه رفتن بصورت ایستاده میزان قرارگیری در برابر آفتاب را به حداقل می رساند و / یا میزان انرژی مورد نیاز جهت حرکت را به حداقل می رساند). از سوی دیگر فرضیه میمون آبزی [راه رونده در آب] (اِی هاردی[884] ۱۹۶۰؛ مورگان[885] ۱۹۸۲، ۱۹۹۷) اشاره به این مطلب دارد که جمع کردن صدف دریایی از آب های کم عمق در آن زمان یک نوآوری زیست محیطی بوده است. یا شاید گیاهان آبزی (ورانگهام[886] و سایرین. ۲۰۰۹) به یک منبع غذایی مهم و "پشتیبان" در دوران های سخت بدل شده باشند و لذا همین امر موجب راه رفتن در آب های عمیق تر، نفس حبس کردن و سایر اصلاحات کارکردی در اندام شده باشد. همه ی این فرضیه ها بحث برانگیز هستند و احتمالاً تا مدت ها بحث برانگیز خواهند ماند. در هر حال، آیا راه رفتن بروی دو پا و مجموعه ی قابلیت های شکل گرفته ی پس از آن دریچه ی فوران زبان و فرهنگ را گشود؟

آستانه ی پیشنهادی دیگر 'هوش اجتماعی' است (جالی[887] ۱۹۶۶؛ هامفری[888] ۱۹۷۶): قابلیت تعبیر دیگران به عنوان نظام های اِسنادی که اَعمالشان از طریق مشاهده آنچه آنها در حال دیدن آن هستند و در طلب آن می باشند قابل پیش بینی می باشد (غذا، فرار، حضور پیش از شما، فرصت جفت یابی، تنها و بی کس ماندن). اغلب به چنین قابلیتی لفظ تام[889] [به زبان انگلیسی] اطلاق می گردد [که به معنای نظریه ذهن است]. انتخاب لفظ مزبور، انتخاب نادرستی می باشد چرا که به جای اشاره به موجودات پیش بینی گری که دارای قابلیت تعبیر هستند و اجباری هم به فهم آن ندارند این پیام را به ذهن متبادر می کند که آن دسته ای که دارای این قابلیت هستند در واقع

[884] A. Hardy
[885] Morgan
[886] Wrangham
[887] Jolly
[888] Humphrey
[889] TOM (theory of mind)

نظریه پردازان و فرضیه پردازان ادارک گر و گردآورندگان موشکاف شواهد و قرائن می باشند. ولی به هر حال، می توان چنین گفت که رویکرد فوق ذکر در زمانی که اطلاعات پیچیده ی فرهنگی انتقال می یابند یک امر واجب تلقی می گردد (یعنی همانطور که راه رفتن بروی دو پا مشخصاً برای نیل به بخش های پیچیده تر فرهنگ_از قبیل ابزار، سلاح، مسکن، محفظه، پوشش و قایق _یک امر ضروری محسوب می شود.)

بر طبق نظر مایکل توماسِلو[890] (۲۰۱۴) به عنوان یکی از پژوهشگران دیگر در حوزه ی تکامل ادراک انسان، اتخاذ نگرش فوق ذکر در ابتدا در جهت تسهیل رقابت بوده است (در واقع رقابت در میان همنوعان و همچنین رقابت در شکار) ولی بعدها به سطح غریزه ی 'همکاری' ارتقاء پیدا کرده است. حالات پایه ی چنین امری را می توانیم در میان شامپانزه ها در زمان شکار ملاحظه نماییم و البته همین حالات پایه در ادامه به تعاملات پیشرفته تری از جمله اِسناد مشترک و همکاری اجتماعی تکامل پیدا کرده اند که خود آنها نیز متشکل از اهداف مشترک و توجه مشترک هستند (ص ۳۴). توماسِلو در ادامه ادعا می کند که:

"فشارهای زیست محیطی جدید (منسوخ شدن تهیه ی مواد خوراکی بطور شخصی، افزایش جمعیت و رقابت با سایر گروه های جمعیتی) مستقیماً بروی تعاملات و تشکلات اجتماعی انسان تاثیر گذاشته و موجب تکامل اَشکال مشارکتی بیشتر در میان انسان ها شده است (بطور مثال، همکاری با هدف جمع آوری علوفه و سپس سازمان دهی فرهنگی با هدف همکاری گروهی و امور دفاعی)." (ص ۱۲۵)

توماسِلو زبان را "نه به عنوان سنگ بنا بلکه به چشم سنگ سر طاق ادراک و تفکر انسان می بیند" (۲۰۱۴، ص ۱۲۷). با وجود آنکه بنده با ایشان بر سر تاکید بر حجم و پیچیدگی تکامل فرهنگ و ژنتیک دوره ی پیشازبانی اتفاق نظر دارم و معتقدم که بدون چنین پس زمینه ای زبان هیچگاه به وجود نمی آمد، ولی آنچه می خواهم به آن اشاره کنم این است که ظهور زبان باعث شد تا فرهنگ

[890] Michael Tomasello

(و متعاقب آن تکامل ژنتیکی) به شکل فزاینده ای تجمیع گردد. لذا این بستر نوظهور در نقش یک فرآیند سریع تر و موثرتر در جهت انباشت طرح ها و کشفیات جدید به فعالیت پرداخت. شاید زبان سنگ بنا نباشد، ولی بنده آنرا سنگ سرطاق نیز نمی نامم؛ لفظ مد نظر بنده سکوی پرتاب ادراک و تفکر انسان است.

لالَند، اُدلینگ اِسمی و فِلدمَن[891] (۲۰۰۰) ایده ی را تحت عنوان جایگاه سازی[892] مطرح نموده اند: ارگانیسم ها فقط به محیط انتخابی پیرامون خود واکنش نشان نمی دهند؛ اَعمال آنها می تواند ویژگی های محیط را به سرعت تغییر دهد و باعث شکل گیری فشارهای انتخابی جدید و زوال سایر فشارها گردد. در نتیجه جایگاهی که نسل های جدید در آن به فعالیت مشغول هستند با جایگاهی که اجداد آنها در آن با مسائل مختلف دست و پنجه نرم می کردند متفاوت خواهد بود. جایگاه سازی فقط معلول 'فشارهای انتخابی' انتخاب طبیعی نیست بلکه علت مهم و بی ثبات کننده ای نیز در بحث ایجاد فشارهای انتخابی جدید تلقی می گردد. به کلام دیگر، یک ارتقاء دهنده [بالابر] در فضای طراحی با قدرت کشش قابل توجه. شکی نیست که گونه انسان به طرز عمیقی با موضوع جایگاه سازی درگیر بوده است.

اِستیوِن پینکِر[893] (۲۰۱۰، ۲۰۰۳) دنیای ما را "جایگاه ادراکی"[894] می نامد و تاکید می ورزد که چنین پدیده ای محصول ادراک انسان است. بوید، ریچرسون و هنریش[895] (۲۰۱۱) با نظر پینکر مخالفند و پیشنهاد نموده اند که به جای لفظ فوق ذکر از "جایگاه فرهنگی"[896] (بستری برای قابلیت ها که در آن جای رشد دارند) استفاده نماییم. همانطور که در ادامه خواهیم دید، تحقیق و توسعه ای که جایگاه امروزی ما را احداث نموده مخلوط متغیری از طرح های داروینی، فرآیندهای پایین به بالا و طراحی های هوشمند بالا به پایین است. جایگاه ما یقیناً با جایگاه ساخته شده برای سایر گونه ها متفاوت است.جایگاه بشر به ندرت شامل شکار و شکارچی می شود (مگر اینکه شما یک ماهیگیر باشید و یا فرد موج سواری در آب های پر از کوسه). جایگاه بشر تقریباً متشکل از

---

[891] Laland, Odling-Smee, and Feldman
[892] *niche construction*
[893] Steven Pinker
[894] cognitive niche
[895] Boyd, Richerson, and Henrich
[896] cultural niche

مصنوعات و حیوانات و گیاهان اهلی شده است و به جای بازوان قوی، گام های سریع و چشمان تیزبین، نقش های اجتماعی، ثروت، شهرت، تخصص و سبک و سیاق (در نحوه ی پوشش، گفتار، آواز، رقص و بازی) ظهور پیدا کرده اند و لذا همین موارد جایگزین هستند که به عنوان مزیت های رقابتی بر سازگاری ژنتیکی اثر می گذارند.

نقش زبان در فعالسازی و تسهیل دگرگونی ها غیرقابل انکار است ولی با این حال دیدگاهی نیز بر این مبنا وجود دارد که دستکم انواع بدوی کشاورزی، ماهیگیری، پوشش، دین، تزئینات، پخت و پز و سایر موارد معمول فرهنگ 'بدون' تکیه بر زبان قابل دوام و حیات است. بطور نمونه، مراسم تدفین اجساد حاکی از چیزی شبیه به نوعی اعتقاد به زندگی پس از مرگ است، ولی تصور اینکه چیزی شبیه به مذهب بدون تکیه بر ابراز کلامی قابل اشتراک گذاری باشد بسیار دور از ذهن به نظر می رسد. اَشکال زبانی و غیر زبانی جهت انتقال اطلاعات ارزشمند همچنان شانه به شانه ی یکدیگر حضور دارند بنابراین می توانیم اینچنین فرض کنیم که تعاملات بشری در طول هزاره ها منجر به اتخاذ تدریجی اَشکال (انگاره های) موثرتر و نظام مند تر گردیده است. اتخاذ اَشکال جدید شامل اَشکال اکتساب انگاره ها نیز می شود (مثلاً خط سیر تقلید بدوی که به کارآموزی و شاگردی منتهی گردیده است) (اِسترنلی[897] ۲۰۱۲). انتقال برخی از این انگاره ها نیازمند توجه همگانی بوده است در حالیکه برخی دیگر نیازمند راهنمایی های (پیشا) زبانی بوده اند. این در حالی است که جهت برخی انگاره های دیگر (بی شک مواردی از قبیل سرودهای حفظی و غیره) دستورالعمل زبانی یک امر ضروری تلقی می شده است.

تمرین تخیلی و جالب ذیل را در نظر بگیرید: از خودتان بطور دقیق بپرسید که چگونه یک جانور والد (مثلاً سگ، گرگ، دلفین و یا یکی از نخستینیان فاقد زبان) می تواند تجربیات گرانبهای خود را به فرزندانش منتقل کند. فرض کنید که مثلاً یک گرگ به سختی آموخته است که جوجه تیغی موجودی نیست که بشود بروی آن جهید بلکه باید از او فاصله گرفت. چگونه تجربه ی ارزشمند خود را به فرزندانش انتقال دهد؟ شاید فرزندان خود را به محل زندگی جوجه تیغی یا موجودات نظیر آن در آن حوالی ببرد و سپس از خود سیگنال هایی در جهت جلب توجه فرزندان با این پیام ساطع کند

[897] Sterelny

که بایستی از فلان موجود "برحذر باشند!." چنین عملی متکی بر توجه و اعتماد/فرمانبری فرزندان است (دقیقاً همان کاری که انسان در تعامل با کودکان در مرحله پیشازبانی انجام می دهند تا به آنها یاد بدهد که مثلاً از اجاق گاز و مواردی از این دست برحذر باشند، و البته بایستی بدانیم که توفیق در چنین اَعمالی یک امر متغیر است). ولی در نبود مثالی که برای آموزنده و آموزگار توجه مشترک ایجاد کند، گرگ والد چیزی برای ارجاع به آن در اختیار نخواهد داشت. ظرفیت زبان در جهت دهی به توجه نسبت به ماهیت ها و شرایط غایب یک پیشرفت بسیار شگرف تلقی می گردد.

دِرِک بیکِرتِن[898] در آخرین کتاب خود (۲۰۱۴) اشاره می کند که قدرت "ارجاعی خارج از زمان و مکان" بدعت کلیدی زبان محسوب می گردد ولی در عین حال به پرسشی که ذهن همه ی ما رو بخود مشغول کرده از منظر دیگری می نگرد. عنوان کتاب وی نیز اشاره ای در همین ارتباط می باشد: بیش از آنچه که نیاز طبیعت باشد: زبان، ذهن و تکامل.[899] "چگونه گونه ی انسان به ذهنی دست یافت که به نظر بسیار قدرتمندتر از هر چیز دیگری است که انسان برای بقاء به آن نیاز داشته است؟" (ص ۱). بر طبق دیدگاه بیکِرتِن، شکاف ادراکی میان این دو دسته از جانوران (انسان و سایر جانوران) همان پاشنه آشیل تکامل است" (ص ۵). به زعم ایشان هیچکدام از تبیین های مبتنی بر اصل انتخاب طبیعی که اشاره به تقویت رفتارهای ارتباطی منتج به زبان دارند قادر به توضیح این مساله نیستند. بطور نمونه، جانوران اجتماعی بایستی همواره نیم نگاهی به سلسله مراتب قدرت در درون اجتماع خود داشته باشند و یا اینکه مثلاً چه کسی با چه کسی چه کاری را انجام داد، ولی درعین حال این اخبار ارزشمند و راهبردی قابل انتقال نبوده است.

"مگر آنکه زبان به حد قابل توجهی توسعه پیدا کرده باشد. به عبارت دیگر، زبان در اَشکال بدوی خود امکان بیان سخنان را نداشته، و لذا چون اشَکال بدوی زبان بایستی برخوردار از عوامل پیشران دیگر بوده باشند، سخن گویی به عنوان یک آرایه ی جایگزین و موخر نمی تواند نقشی در فشار انتخابی اولیه ی نهفته در خاستگاه زبان داشته باشد." (ص ۶۳)

[898] Derek Bickerton
[899] *More Than Nature Needs: Language, Mind, and Evolution*

این اظهار نظر یادآور استدلال های آشنای خلقت باوران است که معتقدند تا زمانی که چشم، یا بال و یا تاژک باکتری کاملاً طراحی نشده باشند بلااستفاده خواهند بود و لذا برای نسل های متمادی دوام نخواهند آورد (در واقع نوعی چالش ایجاد شده برای تکامل باوران با این مضمون که 'امکان ندارد شما از فلان نقطه ی آغازین به این نقطه برسید'). ولی بیکِرتِن خلقت باور نیست. او بعد از نشان دادن آنچه به زعم او اشتباهات موجود در تبیین سایر صاحبنظران است، راه حل خود را در خصوص "تناقض ادراک" ارائه می دهد (ص ۷۹):

"اگر فرآیندهای معمول انتخابی و نسخه های جادویی تکامل را کنار بگذاریم، چه باقی می ماند؟ پاسخ دو چیز است: واژگان و پیامدهای نورونی. بدعت واحدهای نمادین [نوآوری در ایجاد نشانه ها] پیامدهای شگرفی بروی مغز داشته است. البته بایستی در نظر داشت که بدعت مزبور فقط و فقط یک بدعت بوده، ولی نه بدعتی که آگاهانه باشد و یا از سر عمد." (ص ۹۱)

بنده از طنز موجود در متن فوق ذکر و بخصوص تقسیم دوگانه ی تکامل و بدعت لذت می برم، بخصوص اینکه با تکیه بر خرق عادتی شبیه به اساطیر یونان، خلاقیت ناخودآگاه را فرض مسلم دانسته است. از اولین دیدار ما بیش از یک دهه می گذرد و در تمام این مدت او همواره بنده را با یک چالش معین روبرو کرده است. ایشان از بنده درخواست نموده تا فقط و فقط یک مثال از یک پدیده ی اجتماعی یا فرهنگی غیرقابل تبیین بیاورم که انگاره ها قادر به تبیین آن هستند. او حالا چالش خودش را به جای یک مثال با دو مثال پاسخ داده است: زبان و ادراک انسان. البته بیکِرتِن پاسخ خود را در قالب واژه ی انگاره بیان نمی کند (هیچ مدخلی با این عنوان در فهرست راهنمای کتاب ایشان یافت نمی شود)، ولی به هر صورت در اینجا به چند مورد بسیار روشن برگرفته از کتاب مزبور اشاره می نماییم:

"مغز چگونه نسبت به جذب واژگان در درون خود واکنش نشان می دهد؟" (ص ۱۰۰)

"واکنش های محتمل مغز نسبت به استعمار توسط واژگان." (ص ۱۰۸)

"بیان واژگان یک فرآیند خود تسهیل گر است: هر چقدر بیشتر از آنها استفاده کنید زودتر به درجه ای خواهید رسید که بصورت ذهنی گفتارسازی کنید قبل از آنکه اصلاً واژگان را به زبان بیاورید." (ص ۱۲۳)

در بخش اولیه کتاب متنی وجود دارد که دقیقاً نشان می دهد او کجا از مطلب اصلی غافل شده است:

"در نظر داشته باشید که رفتار (پیشا) زبانی بایستی نتیجه ی بیان های اولیه بوده باشد، در غیر از اینصورت زیرساخت ژنتیکی مزبور هیچگاه به ثبات دست پیدا نمی کرد. بنابراین، اگر بخواهیم فشار انتخابی مدنظر شما را فرض بگیریم، بیان های اولیه چه بوده اند که میزان 'مفید بودنشان به حدی بوده 'که نه تنها دوام پیدا کرده اند بلکه مواردی نیز بر آنها افزوده شده است." (ص ۶۳)

یا بجای عبارت 'مفید بودنشان به حدی بوده' بهتر است بگوییم: 'میزان مسری بودنشان به حدی بوده!'در هر صورت، بیکِرتِن نسبت به امکان ذیل اعتنایی نداشته است: به محض اینکه به واسطه ی نوعی سیگنال دهی ساده ("جانوری") در جهت برقراری ارتباط اثربخش، یک عادت غیرادراک گر [در مغز] نهادینه شود، فشارهای انتخابی موثر بر انگاره ها صرفنظر از کارکرد انگاره های در حال گسترش (و سود و ضرر آنها در قدرت سازگاری انسان) زمام امور را بدست خواهند گرفت (پی نوشت ۷۹). انگاره ها به عنوان گونه های همجوار بایستی در ابتدای مسیر عمر خود، اگر که غیرمفید، پس دستکم فراموش نشدنی و توجه برانگیز بوده باشند.

بیکِرتِن با تکیه بر اظهارات توماسلِو، متصور است که خط سیر همکاری های اجتماعی که در نهایت منتهی به زبان در حد اعلای آن شده از میان مواجهات نخستینیان با سایر جانوران در جهت نبرد بر سر یافتن غذا گذشته است: در اثر تغییرات آب و هوایی اجداد ما مجبور به تغییر رژیم غذایی خود و جستجوی برای مواد خوراکی در گرم دشت آفریقا شدند، ولی در این راه بایستی با شکارچیان و سایر رقبایی که به دنبال غذا بوده اند نیز رقابت می کردند. بنابراین برای رسیدن به هدف خود

نیازمند گروه های پرجمعیت و مجهز به سنگ های تیز و یا شاید حتی نیزه بوده اند. به شکل گروهی به دنبال خوراک یا شکار گشتن عمل ناکارآمدی تلقی می شد و به همین خاطر تصمیم بهتر آن بوده که (مانند زنبورهای عسل) یک یا دو نیروی پیش قراول را به هر سو گسیل نمایند تا آنها اگر شکار مناسبی پیدا کردند بتوانند به مرکز گزارش دهند. پیش قراولان نیز مانند زنبورهای عسل نهایت تلاش خود را بخرج می دهند تا اطلاعاتی را در خصوص منبع و کیفیت غذا ارائه دهند. به زعم بیکِرتِن، تولد زبان ارجاعی خارج از مکان و زمان (قدرت معنایی که در هشدارهای معمول و علامات جفت یابی وجود ندارد) و برخوردار از قدرت جلب توجه به چیزهای ندیده و نشنیده، در این مقطع اتفاق افتاده است. لذا، برای تعمق در این موضوع بایستی به زنبورها دقت کنیم و نه بونوبوها.

در هر حال بایستی زنجیره ای از آستانه های بخصوص و نادر وجود می داشته که اجداد ما با توسل کورکورانه به آنها ادامه ی مسیر بدهند. قطعاً اجداد ما نزد خود تعمق هوشمندانه ای نداشته اند که مثلاً، "زبانی را طراحی کنیم تا با کمک آن بتوانیم فعالیت هایمان را سر و سامان دهیم و آنرا مقدم بر هر چیز بدانیم!" تقریباً این یک امر بدیهی است که متصور باشیم اجداد [مستقیم] ما (هومونیم ها) به واسطه ی برخورداری از" ژن های هوشی بهتر" از عموزادگان (هومونیدها) خود باهوش تر و باهوش تر و باهوش تر نشدند. برتری هوشی اجداد ما تنها زمانی به وقوع پیوست که آنها توانستند خِرخِرها و زوزه های دوران غارنشینی خود را به زبان قائده مند تبدیل نمایند. جهش هایی که فاقد فشار انتخابی و پشتیبان باشند تنها در ظرف چند نسل رو به زوال خواهند رفت. اجداد ما به نحوی از انحاء خود را در شرایطی یافتند که یک موقعیت نادر برای آنها نوید یک ارمغان بزرگ را می داد. چه چیزی مانع از آن شد تا عموزادگان اجداد ما (هومونیدها) خود را در آن موقعیت چالشی نیابند؟ ریچرسون و بوید (۲۰۰۴) این مساله را معضل تطبیق گرایی می نامند (ص ۱۰۰) و سپس اشاره می کنند که:

"هر چه زمان بیشتر می گذرد نسبت به آنچه در اوایل دوره پلیستوسِن[900] رخ داده نامطئن تر می شویم، و لذا دانستن آنچه نمی دانید به همان اندازه ی آنچه که می دانید مهم است." (ص ۱۴۲)

خاستگاه یا خاستگاه های دقیق زبان و حیات همچنان مسائل لاینحلی هستند، ولی در هر دو زمینه کمبودی در خصوص "فرضیه های چنین و چنان" که قابل تکذیب و یا تصدیق باشند وجود ندارد. بنابراین این موضوع بخودی خود دلیل بسیار متقنی جهت انجام پژوهش های بیشتر در آینده می باشد.

مسیرهای پرپیچ و خم به سوی زبان انسان

با ارتقاء تکاملی پدیده های پیشا زبانی و مستحکم شدن موقعیت آنها، مجموعه ای از فرضیه ها و اختلاف نظرات سر بر می آورند:

۱.در ابتدای امر پیشا زبان به بیان های کوتاه شبیه آنچه در نداهای هشداری میمون های وِروِت[901] شاهد هستیم خلاصه می شده است (پی نوشت ۸۰). چنین نمونه هایی فاقد باروری لازم و یا هر گونه تمایز میان بیان های امری ("به سمت درختان بدو!") و خبری ("پلنگی در حال نزدیک شدن است!") بوده اند (بیکِرتِن ۲۰۰۹، ۲۰۱۴؛ میلیکان ۲۰۰۴). سیگنال های ایجاد شده توسط هومونیم ها [اجداد انسان]، واکنش های متناسب و شناخته شده ای در رابطه با ظرفیت های محیطی مهم آنها بوده و لازم به ذکر که اساساً نیاز به این سیگنال ها به واسطه ی رخدادهای حاصله در محیط به وجود آمده است. از سوی دیگر، همانطور که هومونیم ها مجبور به تحلیل معنایی علامات هشداری سایر گونه ها نبوده اند، به همان نسبت نیز ضرورتی به تحلیل معنایی عناصر

[900] Pleistocene
[901] vervet

موجود در چارچوب زیستی خود نداشته اند، (حتی با وجود اینکه خودشان ذینفعان همان عناصر بوده اند).

۲.شاید ابتدا به ساکن نوعی زبان اشاره محور که به زبان آواز ناشنوایان شباهت داشته و شامل صداسازی هایی در جهت جلب توجه سایرین بوده، ظهور پیدا کرده است (هوز[902] ۱۹۷۳؛ کوربالیس[903] ۲۰۰۹، ۲۰۰۳). برای بسیاری از افراد صحبت کردن بدون ایما و اشاره های بدنی عمل دشواری تلقی می گردد و البته شاید از گذشته تا کنون جای این دو عمل با یکدیگر عوض شده باشد، بطوریکه در زمان ما ایما و اشاره نقش تزئینی را به عهده گرفته است درحالیکه در قدیم این نقش بر عهده ی صداسازی بود. حرکات اضافی دست که امروزه بسیاری از ما نمی توانیم هنگام صحبت کردن از آن صرفنظر کنیم شاید عملاً ریشه در سنگواره های زبان های اصیل داشته باشند.

۳.شاید نوعی مسابقه ی تسلیحاتیِ شنیداری (چیزی شبیه به نمایش دم طاووس نر) جریان داشته که طی آن هومونیم های نر در رقابت برای به رخ کشیدن استعداد صداسازی آهنگین خود بوده اند و در این راه شبیه آنچه بلبل و سایر پرندگان آوازخوان انجام می دهند، بداهه هایی را نیز از خود به منصه ظهور می گذاشتند. هجاهای بیان شده ضرورتی به معنا یا کارکرد خاصی بجز جذابیت نداشتند. علاوه بر آن، به مثابه آنچه عموماً در موسیقی اتفاق می افتد، باروری [قدرت آفرینندگی] در امر صداسازی نیز می تواند مورد توجه سایرین واقع شود و جلب نظر کند: یعنی به عنوان وسیله ای در جهت ارائه ترکیب خوشایند صوتی از عناصر آشنا و ناآشنا (بطور مثال، ترالالا، هِی نونی نونی، دِریدا دِریدا، فالالالالالا، ای یو ای اُ).[904] هومونیم های ماده نیز به فراخور چنین شرایطی، استعداد 'پرحرفی' را به عنوان یک محصول جانبی از توانایی های پر اهمیت در جهت داوری رقابت نرها در خود پرورش می دهند. پرندگان آوازخوان نیز مانند انسان بایستی آوازهای خود را بیاموزند. آوازهایی که قطعاً در زمان جفت یابی سیگنال های روشنی در رابطه با برتری برخی نسبت به برخی دیگر را با خود بهمراه دارد. ضمناً لازم به ذکر است که میان مغز پرندگان آوازخوان و مغز انسان شباهت های نورونی کالبدی خیره کننده ای وجود دارد (فیچ، هیوبِر، باگنیار ۲۰۱۰).[905] ولی البته همانطور که

---

[902] Hewes
[903] Corballis
[904] *Tralala, hey nonny nonny, derida derida, falalalalala, E-I-EI-O*
[905] Fitch, Huber, and Bugnyar 2010

هِرفورد[906] (۲۰۱۴) متذکر شده، زبانِ قابل پیش از سن بلوغ به توسعه می رسد و لذا "جذب شریک جنسی قبل از برخورداری از قابلیت تولید مثل نه تنها تلاشی بیهوده بلکه بالقوه زیانبار است" (ص ۱۷۲). موضوع مندرج امر قطعی بحساب نمی آید و شاید انتخاب جنسی (بطور مثال، به میلِر[907] ۲۰۰۰ مراجعه نمایید) در یک مقطع زمانی خاص در جهت توسعه ی مهارت زبانی نقش داشته است.

تحلیل روشن و جامعی در این ارتباط و سایر موارد محتمل را می توانید در کتاب خاستگاه زبان: یک راهنمای مختصر[908] اثر جیمز هِرفورد[909] (۲۰۱۴) ملاحظه نمایید. آنچه بطور اخص کتاب ایشان را متمایز می سازد تشخیص (غیرعلنی) این مطلب می باشد که پرسش های مزبور نه تنها از جنس 'چگونه،' بلکه از جنس 'به چه منظور' هستند (پی نوشت ۸۱). بطور نمونه زبان دارای دو نظام ترکیبی معین می باشد: "واج آرایی"[910] (تعیین ترتیب استفاده از واج ها صرفنظر از معنی) و "واژه آرایی"[911] (تعیین ترتیب استفاده از واژگان و استفاده از پیشوند و پسوند در جهت ایجاد معانی از دل معانی دیگر). چرا دو سطح از ترکیبات زبانی؟ چرا یکی معنایی و دیگری خیر؟ ساختار واج آرایی بطور عمده تحت تاثیر محدودیت های صوتی، شنیداری و حافظه می باشد:

"زبان ما تنها می تواند از پس اَدای منسجم تعداد محدودی اصوات گفتاری بربیاید، ضمن آنکه گوش ما تنها قوه تشخیص حد مشخصی از ظرافت های صوتی را دارد."

بنابراین در سطح واج شناسی، مشخصاً صرفه ی اقتصادی و کارآمدی از منظر فیزیکی تعیین کننده ی راهکارهای لازم در جهت ایجاد ترکیبات زبانی می باشد، ولی اصلاً چه چیزی موجب کلید خوردن خاصیت ترکیبی زبان شده است؟

---

[906] Hurford
[907] Miller
[908] *The Origins of Language: A Slim Guide*
[909] James Hurford
[910] phonotactics
[911] morphosyntax

”با فرض برخورداری از نحوی که به لحاظ معنایی قابل ترکیب باشد، اگر بتوانیم این اصوات را در قالب زنجیره به ذهن بسپاریم، و به قدری گنجایش داشته باشیم تا هزاران از این زنجیره ها (یعنی همان واژگان) را در حافظه خود ذخیره کنیم، در آن صورت است که راه حل موثری در جهت ابراز مجموعه ی وسیعی از معانی را خواهیم داشت.“ (ص ۱۲۷)

”عامل انگیزشی“ در جهت باروری زبان، میزان کاربردی بودن آن به منظور امکان برقراری ارتباط در خصوص بسیاری از چیزهای جهان پیرامون است (ص ۱۲۸). این یکی از همان اشارات ضمنی هِرفورد به دلایل سیال آزاد است که پاسخی برای پرسش های ”به چه منظور“ در خصوص تکامل زبان محسوب می گردد. مقصود یا دلیل وجودی باروری زبانی، بزرگنمایی قدرت بیان یک نظام ارتباطی است که بدون تکیه بر تعدد نامحدود عناصر تشکیل دهنده ی خود در حال فعالیت می باشد. در عین حال بایستی درنگی بر دیدگاه بیکِرتِن نیز داشته باشیم که معتقد است بیان های نخستین پیشا زبانی امکان انتقال ”مفاهیم متعدد“ را نداشته اند، بنابراین نکته ی فوق ذکر ”عملی“ نبوده که کاربران پیشا زبان در صدد انجام آن بوده باشند. (این عمل را با عمل پیدا کردن راهی برای رسیدن به یک میوه ی خوشمزه در بالای درخت مقایسه نمایید: می دانید که آن میوه خوشمزه است، بنابراین عامل انگیزشی در جهت ’کوشش همراه با آزمون و خطا‘ یک امر بدیهی به نظر می رسد. چاره را در یک نردبان یافتن بسیار محتمل تر از یافتن چاره در دستور زبان خواهد بود. در روزهای نخستین شکل گیری زبان، ارمغان های وسوسه انگیز آن در کجای کار قرار داشتند؟ همانطور که یک سلول، رویایی با مضمون به دو نیم شدن در وجود خود نداشته، هیچ فردی که مبتکر زبان بوده باشد نیز رویای ایجاد یک نظام ارتباطی مفید را در سر نمی پرورانده است. ولی وقتی پَس نگرانه می اندیشیم، دلیل آنها برایمان روشن می شود. چه فرآیندی می تواند از دلیل مزبور برایمان پرده برداری نماید؟ هِرفورد پاسخ مشخصی به پرسش ”چگونه“ ارائه نمی دهد ولی در عین حال در رابطه با موضوع تلفظ، نکات جالبی را مطرح می نماید:

"انسان نهایتاً برحسب سن و شخصیت، مشابه با افراد پیرامونی خود صحبت می کند، ضمن آنکه این عمل اغلب بدون تلاش خودآگاهانه صورت می گیرد. بنابراین، تکامل نظام حروف صدادار نوعی 'خود سازماندهی' بشمار می آید. یک نظام از طریق برنامه ریزی عامدانه ایجاد نمی شود، بلکه آنچه موجب شکل گیری یک نظام است انباشت تدریجی هزاران هزار تصحیحات جزئی است که افراد در واکنش به فشارهای در لحظه ی واقع شده بر آنها از خود بروز داده اند." (ص ۱۵۳)

ظاهراً روند منتهی به نظام مندی و باروری زبان شامل فرآیندی می باشد که به وسیله ی دو دلیل تقویت کننده ی مشترک سمت و سو پیدا کرده است. از یک سو "نفع" انگاره های شنیداری صرفنظر از با مفهوم یا بی مفهوم بودنشان در آن بوده که در کوران رقابت به تمایز و شهرت دست پیدا کنند و علاوه بر آن بتوانند از عادات بومی گفتار به سود خود بهره ببرند (منظور در اینجا همرنگ شدن با جماعت اصوات موجود در آن نقطه ی جغرافیایی خاص است، که اگر رخ نمی داد خطر انقراض آن انگاره ی شنیداری بخصوص را تهدید می نمود). در سوی دیگر، "نفع" میزبانان/سخنگویان/شنوندگان در این بود که از طریق حفظ موثر و فشرده ی مجموعه ای از اصوات معین، بار موجود بر حافظه و بیان را به حداقل ممکن برسانند. از آنجائیکه فشارهای وارده همان فشارهای انتخابی بازتولید تفاضلی بوده اند، لذا هیچ ضرورتی به "تلاش آگاهانه" در این امر وجود نداشته است.

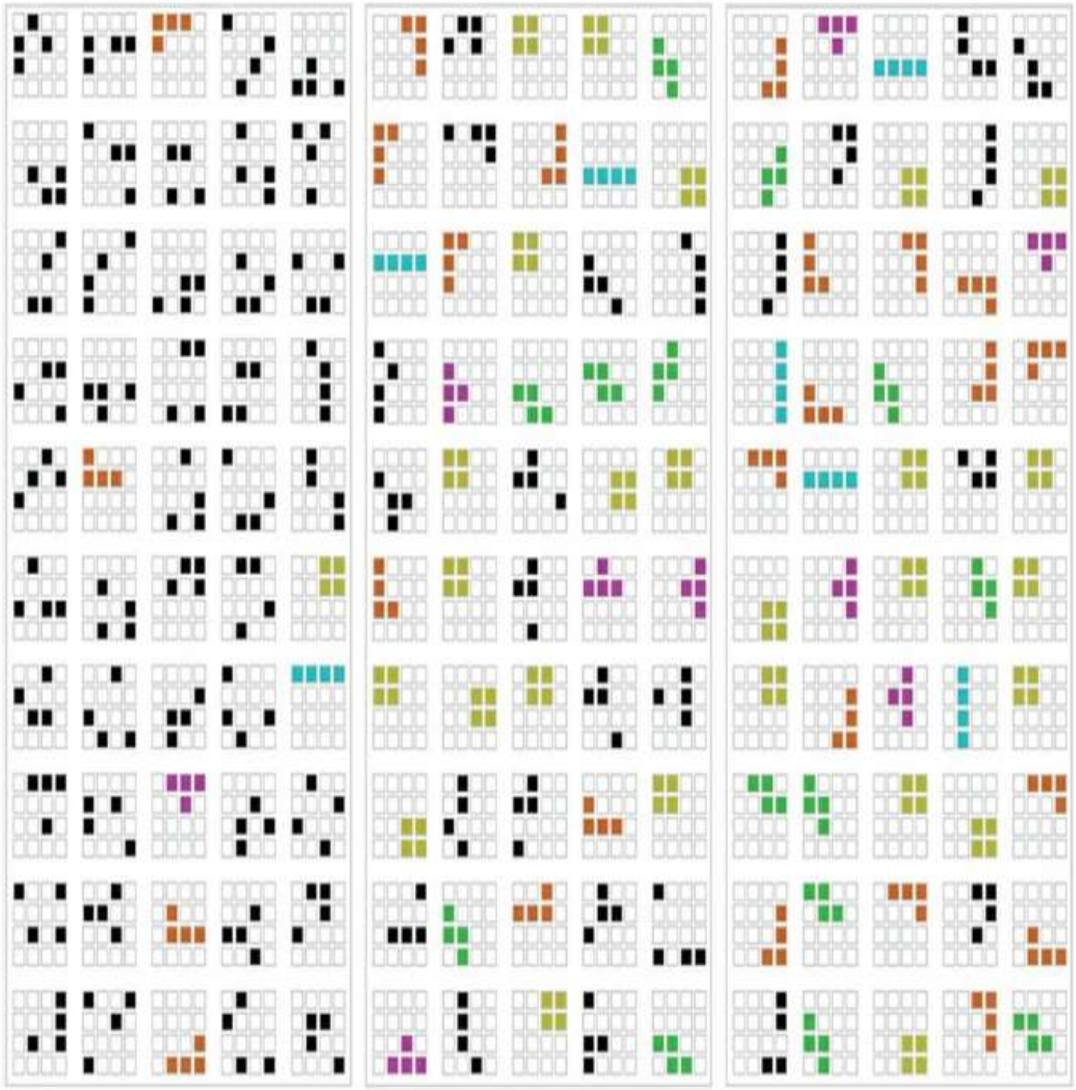
نمونه ی مجاب کننده ای از فرآیند مندرج در یک آزمایش جالب توسط کلادیِر[912] و همکاران ایشان نشان داده شده است (۲۰۱۴). تعدادی بابون اسیر مستقر در یک فضای بسیار وسیع، مکانی را کشف می کنند که اگر در آن بتوانند بطور صحیح چهار مربع از شانزده مربعی که چند لحظه پیش از آن روشن شده را بخاطر بیاورند، پاداش دریافت می کنند. در آغاز وقتی هر بار با چهار مربع که بطور تصادفی روشن شده مواجه می شوند به دفعات اشتباه می کنند ولی به مرور عملکرد آنها بهبود می یابد و به مقلدان خوبی بدل می گردند. از آن لحظه به بعد پاسخ بابون ها (و از جمله اشتباهتشان که به نوعی حکم جهش را دارد) به عنوان آیتمی که بایستی به یاد آورده شود به بابون بعدی منتقل می

[912] Claidière

گردد. سپس الگوهایی که بایستی به یاد آورده شوند کم کم از چیدمان تصادفی به اَشکال گروهی بارزتری تبدیل می گردند که قابلیت بخاطرسپاریِ بالاتری دارند (مثلاً "گروه های چهارمربعی" که اَشکالی مثل خط مستقیم و مربع یا حروفی مثل اِل، تی یا اِس[913] را نمایش می دهند (رجوع به تصویر ۱/۱۲ - مربع های رنگی).

[913] L, T, or S shapes

تصویر ۱۲/۱: کلادییِر و سایرین. الگوهای تصادفی (سمت چپ) که به اَشکال چهارتایی با قابلیت بخاطر سپاری تکامل پیدا کرده اند (سمت راست).



مثالی که به آن اشاره شد نمونه ای از انتخاب ناآگاهانه ی داروینی است؛ آنچه بابون ها در تلاش برای رسیدن به آن هستند چیزی نیست بجز دریافت پاداش از طریق فشار دادن چهار مربع صحیح، ولی به مرور و در اثر تکرار، الگوهایی که راحتتر مورد دریافت و بخاطرسپاری قرار می گیرند بقاء پیدا می کنند و سایر الگوها منقرض می گردند. اقلام بکار رفته در این مثالِ بخصوص دارای هیچگونه تعبیر معنایی نمی باشند؛ آنها فقط انگاره هایی خوش طرح هستند که از طریق بازتولید تفاضلی ایجاد شده اند و انتشارشان نفعی ندارد بجز دریافت پاداش که آن نیز چیزی نیست جز خودِ 'بازتولید.' بر طبق نظر مولفان مندرج مطالعه ی انجام شده توسط آنها نشان می دهد که:

"انتقال فرهنگ در میان نخستینیان غیر انسان، ممکن است به ظهور بی اختیار رفتارهای کارآمد، منسجم و تبارمحور منتج گردد، بنابراین همین نکته حکایت از آن دارد که الزامات ضروری در جهت ایجاد فرهنگ انسان گونه، بین ما و اقوام نزدیکمان مشترک است." (ص ۸)

در روزگار آغازین زبان بشری، این امکان وجود داشته که فرآیندی نظیر فرآیند فوق ذکر منجر به ایجاد قطعات صوتی سودمندی شده باشد. به عبارت دیگر، در روزگار آغازین زبان، انگاره هایی در مقام "اَشکال بیانی"شرایطی را فراهم می آوردند تا به مرور به عنوان قطعات معنایی مورد استفاده قرار بگیرند: یعنی ارتقاء به سطح انگاره هایی در مقام "اَشکال ارتباطی" یا همان "واژه ها." می توان انبوه اصوات تکثیر شده که (به جای انقراض) به دنبال نقش آفرینی می گردند را به یک کارگاه زاینده و مبتکر تشبیه نمود. جهت واژه سازی های جدید و مناسب، وجود نوعی طراح هوشمند یک امر واجب تلقی می گردد. امروزه تعداد این واژه سازان فراوان است ولی در روزهای ابتدایی زبان، کاربران می توانستند صداهایی را که کم و بیش در محیط شنیده می شد به شکل ناخودآگاه در موقعیت های بخصوص بکار بگیرند. تقاطع تجربه ی یک صدای آشنا با یک شیء بارز یا ماهیت فیزیکی (صدا و شیء به عنوان دو ظرفیت محیطی) موجب شکل گیری واژه ی در آن لحظه می شد که معنای آن نیز با توجه به محیط حاکم مشخص می گردید.

مطالب فوق ذکر نشان از ظهور واج شناسی و معنا شناسی دارد ولی کجا، پای دستور زبان به این فرآیند باز می شود؟ بیان های مجزایی که به شکل قراردادی به ثبات رسیده اند شبیه به نداهای هشداری هستند و لذا در وسعت معنایی دارای محدودیت می باشند: هوی، آخ، وای، آه، پیشت. چه زمانی و چرا تمایز میان اسم و فعل از دل سیگنال های پیشا زبانی و یا نداهای نامعین امری/خبری ظهور کرد؟ بر طبق استدلال هِرفورد، هر زبانی دارای (و یا نیازمند) نوعی تمایز میان موضوع و نظر می باشد (یعنی تقریباً آنچه شما در حال صحبت در مورد آن هستید، و سخن شخص شما در خصوص آن چیز.) ولی برخی از زبان ها به ندرت دارای تمایز مشخصی میان اسم و فعل هستند. علاوه بر آن، برخی از زبان هایی که دارای چنین تمایزی هستند مبتنی بر الگوی فاعل، مفعول، فعل (مثلاً زبان انگلیسی) می باشند در حالیکه برخی دیگر بر اساس الگوی فعل، فاعل، مفعول (مثلاً، زبان ولزی) طرح ریزی گردیده اند. بعضی از زبان ها به شکل وسیعی از جمله واره های تابع [فرعی] استفاده می کنند در حالیکه زبان های دیگر چنین نیستند. هِرفورد آنچه را که اجباری است (و می پرسد که چرا__'به چه منظور؟') از آنچه را که اختیاری (شاید تبیینی از جنس 'چگونگی' به لحاظ تاریخی داشته باشد) می باشد متمایز می سازد و سپس عناصر مزبور را به ترییب ظهور در زبان های مختلف جایگذاری می نماید. واژگان دستوری از قبیل حروف اضافه اغلب از افعال و اسامی نشات گرفته اند (مثال در زبان انگلیسی)[914] و حروف تعریف از عدد یک (مثال حرف تعریف در زبان فرانسوی و آلمانی).[915] واژگان معنایی تقریباً هیچگاه از واژگان دستوری نشات نمی گیرند. بنابراین، موارد فوق ذکر و سایر سرنخ های تاریخی بدست آمده از دل قرن ها مطالعه و تحقیق، فرضیات هِرفورد در خصوص رشد تدریجی دستور زبان های مختلف را تقویت می کند.

یکی از گویاترین این فرضیات درباره انواع پیچیدگی های (دستوری و تلفظی) موجود در زبان های جهان می باشد. در گروه های کوچک شکارچی و گردآورنده ای که تا همین دوران اخیر اجداد ما در آنها می زیسته اند،

[914] of, for, off
[915] *un* in French, *ein* in German

”هویت گروهی به عنوان نیرویی در جهت انسجام اجتماعی در رقابت با سایر گروه ها تلقی می گردید... . هرگونه ازدواج با غیر [ازدواج با فردی خارج از گروه] احتمالاً با همسایگان نزدیکی صورت می گرفت که دارای زبان مشابهی بودند. بچه ها با کمترین تماس ممکن با غریبه ها بزرگ می شدند. میزان انگیزه در جهت برقراری ارتباط با غریبه ها اگر که صفر نبوده باشد مقدار بسیار ناچیزی بوده است. بنابراین، زبان یک گروه بسته دارای شرایطی بود تا بدون تاثیرپذیری از سایر زبان ها در اَشکال منحصربفرد خود تکامل پیدا کند. میان پیچیدگی ساختاری واژگان یک زبان و اندازه ی جمعیتی که به آن زبان صحبت می کنند یک تناظر آماری منفی و پایدار وجود دارد.“ (هِرفورد، ص ۱۴۷)

به عبارت دیگر، یک اجتماع بسته ی کوچک تقریباً شبیه به یک جزیره است که در آن تکامل می تواند انبوهی از نوآوری هایی را ایجاد کند که در یک دنیای بزرگ پر از رقابت دوام نمی آورند. انگاره هایی که به تثبیت برسند شاید منافع مهمی برای میزبانان خود بهمراه داشته باشند و یا شاید هم نداشته باشند؛ شاید همپرورد و یا انگل هایی باشند که در این سرپناه به حیات خود ادامه می دهند و این موضوع تا زمانی ادامه پیدا می کند که به واسطه ی ورود انگاره های مهاجم مجبور به رقابت و تکاپو شوند.

”تماس میان بزرگسالانی که به زبان های مختلف سخن می گویند موجب گرایش به سمت ایجاد گونه های زبانی می گردد که در آنها پیچیدگی واژه سازی وجود نداشته باشد.“ (ص ۱۴۸) به تعبیر دیگر، ”انگیزش“ فوق ذکر زمانی پیش می آید که افراد با عدم ادراک در همسخن خود مواجه می شوند و لذا به شکل ناخودآگاه رو به بیان های ساده تر می آورند و به آنها ”جذب“ می گردند. در برخی موارد ”جاذبه ی“ مزبور چیزی شبیه فرسایش است، نوعی واکنش مقتصدانه به الزامات فیزیکی بیان، معلولی از تنبلی یا عقل معاش، پیشنهاد یک میانبر که بقیه نیز از آن تقلید می کنند. البته شاید علت تحقق چنین امری تنها مرتبط با واکنش های مقتصدانه نباشد بلکه مواردی مثل جهش و انتخاب اَشکالی که بتوان از طریق آنها منظور خود را رساند نیز در چنین پدیده ای دخیل باشند. بطور مثال حالات ظریف صورت افراد و سایر واکنش های آنها طی گفتگو که لزوماً عامدانه و

قائده مند نیستند از این دسته موارد می باشند. تغییرات تدریجی در "جذب شدن" افراد به سمت اَشکال زبانی بخصوص همانطور که می تواند ساده سازی در جهت صرفه جویی در زمان و انرژی باشد، می تواند در برخی موارد به تفصیل و تاکید نیز منجر گردد. به هر حال آنچه در اینجا شاهد هستیم مسیر داروینی از سمت "انتخاب ناخودآگاه" به سوی "انتخاب روش مندِ" یکپارچه و سپس "طراحی هوشمند" است که البته طراحی هوشمند نیز درجات مختلف دارد و ابتدا با آزمون و خطاهای متداول به وجود می آید (مثلاً گردشگران ساده لوحی را تصور کنید که فکر می کنند اگر "انگلیسی ساده" را چند بار با صدای بلند برای بومیان یک منطقه تکرار کنند آنها آنرا خواهند فهمید) و سپس جای خود را به نوآوری هایی بر مبنای اجرای بدون کلام (پانتومیم) می دهد. به فاصله ی زمانی کوتاهی، این مورد نیز جای خود را به مفاهیم "قراردادی" بر اساس محیط حاکم می دهد (سر خود را تکان می دهید و به ماهی فروشی که انگلیسی بلد نیست می گویید "اِسمالِر [کوچکتر]،" و از آن لحظه به بعد جهت اشاره به انواع ماهی های ریزِ آن فرد ماهی فروش، واژه ای با این گویش میان هر دوی شما باب می گردد: "کوچییکتر" [اِسمولار]).

شکی نیست اولین واژگان در جهت اشاره به چیزهایی بوده اند که "مفهومی از آنها قبلاً در مغز ما وجود داشته" و این خود بدین معناست که: همه ی ما یا به شکل ژنتیکی و یا به لحاظ تجربی، تجهیزات لازم در جهت انجام چنین عملی (تمایز میان ظرفیت های محیطی، توجه به آنها، دنبال کردن آنها و تعامل با آنها تحت شرایط عادی) را داشته ایم. آنچه موجب مدیریت این قابلیت ها در مغز ما می گردد همچنان ناشناخته است و البته شاید هم به فعلیت رسیدن اشراف ما بر ظرفیت محیطی از طرق مختلف در مغز صورت می گیرد. در هر حال، نظر هِرفورد بر این است که حتی بدون تکیه بر نظریه ای که مبتنی بر علم اعصاب باشد می توان به این موضوع پرداخت:

"رابطه ی میان واژگان و چیزها (یعنی همان معنا) امری غیرمستقیم است و آنچه در این میان نقش رابط را بازی می کند مفهومات موجود در مغز کاربران زبان است. بنابراین ما دارای سه نوع ماهیت هستیم: ماهیت های زبانی از قبیل واژگان و جملات، ماهیت های ذهنی از قبیل مفاهیم، و سپس اجسام و ارتباطات دنیوی از قبیل سگ، ابر، خوردن، برتر بودن... . می دانیم که مفاهیم به نوعی در

مغز ذخیره شده اند ولی دانش ما در خصوص چگونگی آن بسیار اندک است... . اگر حس خوبی راجع به این موضوع ندارید به جستجوهای صورت گرفته در قرن نوزدهم در جهت یافتن سر منشاء رود نیل فکر کنید. مردم می دانستند که نیل نیز باید مثل همه ی رودخانه ها حتماً سرمنشائی داشته باشد، ضمناً می دانستند که این سرمنشاء در آفریقا قرار دارد. لذا، عدم مشخص بودن مرجع عبارت 'سرمنشاء رود نیل' در آن زمان، موجب نمی شد که عبارت مزبور بی معنا تلقی نمی شد." (ص ۶۰) (پی نوشت ۸۲)

به مجرد اینکه در اثنای این ظرفیت های محیطی برخوردار از اَشکالی جهت بیان، نشانه گذاری، پیام دهی و گفتار می شویم، فرصتی شبیه به همزیستی بروز خواهد نمود: دو ظرفیت با یکدیگر متحد می شوند تا چیز جدیدی را بسازند، مفهوم در قالب واژه ای که مختص به انسان است. چگونه موجب تعامل انواع "چیزهای"_واژگان و اشیاء _مختلف در تصویر آشکار خود می شویم؟ در دوران کودکی تمام این واژگان و اشیاء را کشف می نماییم. بچه ها زمان زیادی را صرف چیدن چیزهای مختلف در کنار هم می کنند_قطعات پیش ساخته، عروسک، چوب، تکه های غذا یا زباله و یا هر چیز دیگری که در دسترس آنها باشد.

"این چیست؟ می توانم آنرا ببینم، در دهانم قرار دهم، در بینی اَم فرو کنم، با کف دستم بروی آن بکوبم، به آن ضربه بزنم، آنرا له کنم، بیاندازم، پرتاب کنم، بگیرم و روی سرم قرار دهم. در خلال همین زمان می توانم اصوات ساده ای را از خودم در بیاورم و زبان و گوشم را با آن "چیزهای" قابل تلفظ آشنا بسازم. بزودی خواهم پرسید که نام این چیزها چیست، و این صدای خاص به چه معناست." (پی نوشت ۸۳)

از دل آشفته بازار فرصت ها، تنها با اندکی توجه متناوب و بدون هیچ قصد و غرضی، قوائد بروز خواهند نمود. وقتی کودک با چیزهای مختلف آشنا شد، آنها را در تناسب قرار خواهد داد: اسباب

بازی من، عروسک من، غذای من و واژگان من_البته در ابتدای امر کودک بصورت آگاهانه با مفهوم 'از برای من' آشنا نیست و فقط آنها را به دید مجموعه ای از دارایی ها می بیند. به واسطه ی تمایز و تشخیص، دورنمایی از تعمق نیز حاصل می گردد: قضاوت در این باره که آن دو چیز باهم متفاوت هستند و این دو چیز یکسان منجر به تشخیص الگوی عالی تری از مفهوم تشابه و تفاوت می گردد. لذا مفاهیم تشابه و تفاوت به عنوان دو "چیز" جدید در تصویر آشکار کودک قرار خواهند گرفت. مشابه با سیکل های پیشا زیستی که طی آن و به واسطه ی فرآیندهای مکرر، حیات و تکامل ظهور پیدا کرد، دخل و تصرفات متعدد کودکانه نیز به مثابه مخلوط کنی است که تصویر آشکار و انبوه کودک انسان طی آن ساخته و پرداخته می گردد. در بخش ۱۴ با نگاه موشکافانه تری به بحث 'آشکار شدن' تصویر آشکار برای کودک به عنوان بخشی از تجربه ی آگاهانه خواهیم پرداخت.

مغز طوری طراحی شده است تا انواع ظرفیت های محیطی را برگزیند و مهارت های خود را به تناسب جهت واکنش به آنها پالایش نماید. به مجرد اینکه مغز مملو از انگاره های قابل تلفظ می شود، فرصتی برای اشراف بر آنها حاصل می گردد و لذا نیروی الگویابی مغز جهت برقراری ارتباط میان انگاره ها و سایر ظرفیت های محیطی فعال می گردد. همانطور که در بخش ۹ ذکر شد، بچه ها معمولاً در شش سال اول زندگی خود روزانه هفت واژه می آموزند و البته اکثر این واژگان از طریق اشاره با انگشت به آنها آموزش داده نمی شود ("جانی، نگاه کن، یک چکش. لوسی، نگاه کن، مرغ های دریایی!")، چه برسد به اینکه بخواهیم تعاریف واژگان را به آنها یاد بدهیم ("خودرو کروکی به خودرویی گفته می شود که سقف آن تا شو است."). بچه ها معمولاً معانی اکثر این واژگان را بصورت تدریجی می آموزند و حتی خودشان نیز متوجه ادراک انجام شده نیستند. در واقع فرآیند یادگیری در بچه ها به فرآیند فرضیه سازی و آزمایش عامدانه شباهت ندارد، ولی در عین تنها وجه اشتراک هر دوی این فرآیندها ظرفیت نتیجه گیری و اتکا است. بچه ها به شکل ناآگاهانه و غیرعامدانه محرک های مختلفی را که با آنها روبرو می شوند مورد تحلیل آماری قرار می دهند (پی نوشت ۸۴).

آیا "قوائد" دستوری و واژگانی از طریق فرآیند های پایین به بالا (قابلیت غیرادارک گر) قابل اکتساب هستند؟ بله، چون هیچ کسی دستور زبان مادری خود را به شکل بالا به پایین و با تکیه بر یادگیری تعمیمات ("در زبان آلمانی سه جنسیت وجود دارد: مذکر، مونث، خنثی") و قوائد معین ("در زبان

فرانسوی اسم ها و صفت ها بایستی در تناسب با جنسیت و اعداد باشند") نمی آموزد. جَکِنداف (۱۹۹۴) این مساله را از طریق اشاره به "تناقض اکتساب زبان" تصریح نموده است:

"مجموعه کاملی از صاحبنظران [زبان شناسان نظری] با کوله باری از تجربیات آگاهانه و تبادل اطلاعات تا به حال قادر نبوده اند ویژگی هایی که هر بچه ی عادی تا سن ده سالگی بدون کمک دیگران و به شکل ناآگاهانه کسب می کند را همانندسازی کنند." (ص ۲۶)

ولی دو راه وجود دارد که طی آن فرآیند پایین به بالا می تواند "چگونگی" را کسب کند: یا از طریق فرآیند الگویابیِ ناخودآگاهِ یادگیریِ عمیق و یا از طریق وراثت ژنتیکی. در واقع شاید بایستی اینطور بیان کرد که بین دو سر این محور که دارای بیشترین شدت و حدت هستند یک طیف تدریجی و بحث برانگیز قرار دارد. در یک سوی محور، عمل انجام شده به واسطه ی یک قابلیت کلی در امر الگویابی است که خاص و منحصر به مقوله ی زبان نیست، و در سوی دیگر محور، یک نظام تقریباً کامل ذاتی (دستور زبان جامع) وجود دارد که تنها لازم است "متغیرهای" آن از طریق تجربه (یعنی چیزی شبیه شخصی سازی زبان بصورت ناخودآگاه توسط کودک) بروی یک زبان خاص تنظیم گردند. شاید در جدل های علمی فرد بخواهد وانمود کند که نظرات طرف مخالف او برخاسته از یکی از دو سر محور است، ولی با این وجود بایستی در نظر داشت که مواضع اتخاذ شده بروی طیف میانی محور هم کاملاً امکان پذیر هستند و هم بیشتر می توان از آنها به دفاع برخاست. البته آن نوک محور که بطور اعظم یادگیرنده است اخیراً توسط یادگیری ماشینی و زبان شناسان اشغال شده است. همانطور که در توضیحات قبلی خاطر نشان شد، زبان شناسان به واسطه ی خصیصه های تدریجی و فراگیر بودن دستور زبان دچار شگفتی عمیقی شده اند و مقولات دستوری زبان برای آنها نمودی مشابه با بحث گونه ها و زیرگونه ها [در زیست شناسی] را ایجاد نموده است. به تفاوت موجود در مثال های ذیل توجه نمایید:

تحلیل درونی اصطلاح 'فِلفور' و 'دست به یکی' امر آسانی نیست، همانطور که نمی توان از طریق تحلیل اجزای 'ریق رحمت رو سرکشید' و 'یَخِش آب شد' سریعاً معنای آنها را دریافت (و البته که همه

ی این موارد به عنوان اقلام لغوی خودمختار و مجزا توسط افراد آموخته می شوند). اصطلاحات دیگری نیز وجود دارند که مثلاً اگر کمی با آداب نظامی سروکار داشته باشید برایتان قابل تحلیل خواهند بود ولی در عین حال آنقدر آشنا هستند که حتی بدون آن دانش نیز قابل یادگیری و استفاده باشند، بطور مثال 'سُنبه پر زور است.' به قول بایبی[916] (۲۰۰۶)، "ترکیبات لغوی پیش ساخته ای" نیز وجود دارند که "قراردادی ولی قابل حدس" هستند (بطور مثال، 'نقش پراهمیت،' 'پیام دوپهلو،' 'تعمیرناپذیر.' علاوه بر اینها، می توان به عباراتی مثل عبارت "فرآیند پایین به بالا" اشاره کرد که منطبق بر یک فضای خاص است و هر فردی که معانی اجزای آنرا بداند معنای آنرا نیز بر اساس همان فضای خاص می فهمد.

می توان بر پایه طیف میانیِ محور فوق ذکر اینطور ادعا نمود که گوناگونیِ زبانی به نوعی با خود تاریخچه ی خود را نیز یدک می کشد. علت این امر از آن جهت است که می توان فرآیند 'قائده مند سازی' که منجر به ایجاد ترکیبات لغوی می شود را بازسازی نمود. ضمن آنکه در صورت بازتولید و تثبیت تدریجی همین ترکیبات، ترکیبات جدیدتری نیز می تواند از دل آنها بیرون بیاید و تکثیر گردد. ولی حتی اگر "به لحاظ نظری" تمام قوائد زبان در یک جامعه ی زبان مند، قابل تکامل باشند و بتوان آنها را بدون اتکا به مقوله ژنتیک در افراد کار گذاشت، همچنان دلایلی وجود خواهد داشت که بخواهیم بر مبنای آنها سهمی را نیز برای خصوصیات ذاتی قائل باشیم.

برجسته ترین استدلال مطرح شده در رابطه با 'دستگاه ذاتی اکتساب زبان'[917] (چامسکی[918] ۱۹۶۵، ص ۲۵)، استدلال "فقر محرک"[919] است. اساس این استدلال مبتنی بر آن است که کودک انسان در سال های اولیه ی زندگی خود به قدر کافی جملات قائده مند (یا غیر قائده مند که تصحیح شده باشند - آزمون و خطا) نمی شنود تا بر حسب داده های اکتسابی او بتوان "نظریه ای" را در رابطه دستور زبان بکار رفته مطرح نمود. پرندگانی که هیچگاه فرآیند لانه سازی را مشاهده نکرده اند می توانند به کمک قابلیت ذاتی لانه سازی، بی هیچ مقدمه ای مستقیماً اقدام به ساخت لانه های مفید و منطبق با گونه ی خود نمایند. مشابه با همین حالت، کودکانی که هیچگاه آموزش

---

[916] Bybee
[917] Language Acquisition Device (LAD)
[918] Chomsky
[919] poverty of the stimulus

خاصی در خصوص حروف اضافه و قید ندیده اند نیز به ملزومات زبانی مجهز هستند. از آنجائیکه ادعای مندرج بر این مبنا استوار است که قابلیت دستوری زبان بایستی از جایی نشات گرفته باشد، بنابراین، باید دستکم بخشی از آن ذاتی باشد، یعنی مجموعه ی درونی از قوائد و محدودیت ها_یا در واقع نیروها_که موجب می شود جستجوی کودک در فضای عظیم امکان ها شکل معطوف و هدفمند بخود بگیرد (به عبارت دیگر، نوعی فرآیند آزمون و خطای غیر تصادفی). تصور وجود چنین عامل ارتقاء دهنده ای (رجوع به بخش ۴) می تواند توضیحی بر سهولت یادگیری دستور زبان در کودکان در هنگام یادگیری زبان مادری باشد: در واقع کودکان با تاثیرپذیری از محدودیت های اِعمال شده به وسیله 'دستگاه ذاتی اکتساب زبان،' وارد فرآیند یادگیری زبان یا زبان های معینی می گردند. ولی آنچه موجب شده تا ادعای فوق ذکر مساله ساز باشد مقاومت سرسختانه ی چامسکی در خصوص طراحی 'دستگاه ذاتی اکتساب زبان' به وسیله ی انتخاب طبیعی می باشد! دیدگاه چامسکی موجب می شود تا این دستگاه اکتسابی بیشتر شبیه به یک قلاب آسمانی باشد تا یک بالابر [ارتقاء دهنده]، نوعی جهش غیرقابل توضیح که به شکل معجزه آسا در فضای طراحی رخ داده است، موهبتی از جانب خدا، و نه نتیجه ی تحقیق و توسعه ی طاقت فرسای تکامل در طی نسل های متمادی.

شاید به واسطه همین نقدها، چامسکی نظریه خود را به طرز چشمگیری اصلاح نمود (۲۰۰۰، ۱۹۹۵) و از آن زمان به بعد به دفاع از نوعی موضع کمینه گرایانه پرداخت. ایشان در نظریه اصلاح شده ی خود تمام سازوکارها و قید و بندهای نسخه های قدیمی را کنار می گذارد و اینچنین بیان می کند که تمام امور مورد نیاز در جهت یادگیری زبان تنها و تنها از طریق یک واحد عملیاتی مبتنی بر منطق (به نام ترکیب گر[920]) قابل انجام است.(جهت مطالعه دفاعیه ی مشهوری از این نظریه در مجله ی سایِنس به هاسِر، چامسکی و فیچ[921] ۲۰۰۲ مراجعه نمایید - همچنین جهت مطالعه نقد و تکذیب موشکافانه ای از این نظریه به پینکِر و جَکِنداف [922] ۲۰۰۵ مراجعه نمایید.) این واحد عملیاتی در واقع یک دستگاه مخلوط کن تمام منظوره است که "بطور 'پیوسته' دو عنصر (واژه یا عبارت) را در بستر یک ساختار درختی صفر و یک دَرهم می آمیزد و عنوان یکی از آن دو عنصر (واژه

[920] *Merge*
[921] Hauser, Chomsky, and Fitch
[922] Pinker and Jackendoff

یا عبارت) را برای ترکیب جدید برمی گزینند" (پینکِر و جَکِنداف ۲۰۰۵، ص ۲۱۹). بنابراین، بر طبق نظر چامسکی، استعداد ادراکی لازم جهت زبان یا همان قابلیتی که انسان از آن بهره مند است ولی سایر جانوران فاقد آن هستند، همان عملیات منطق محوری است که آنرا 'بازگشت'[923] می نامیم. این قابلیت بدون نیاز به طی مسیر طولانی تحقیق و توسعه ی انتخاب طبیعی قابل نهادینه شدن می باشد، یعنی در واقع به نوعی یک حادثه ی کیهانی تک مرحله ای، مثل چیزی که به یکباره پیدا شده باشد، و نه یک ابزار تکامل یافته_چقدر ما خوش اقبال هستیم.

توابع بازگشتی[924] در علوم ریاضیات و کامپیوتر، توابعی خود اتکا هستند. منظور از "خود اتکایی" در اینجا این است که وقتی تابع یک بار اجرا شود و ماهیت جدید از دل ماهیت قدیم بیرون بیاید، شما می توانید همان تابع را در رابطه با ماهیت جدید بدست آمده بی نهایت مرتبه اجرا نمایید. چنین روشی موجب شکل گیری تعداد کثیری از تودرتویی هایی می گردد که به عروسک های روسی [ماتروشکا] شباهت دارند. بازگشت به مفهوم اصیل آن یک امر مهم در علم ریاضیات محسوب می گردد، ولی نمونه های ضعیف موازی نیز هستند که بدون اینکه دقیقاً 'بازگشتی' باشند کارهای بسیار مشابهی را انجام می دهند. مثال معمول مبحث بازگشت در حوزه ی زبان طبیعی تودرتو سازی جمله واره های تابع می باشد: این همان گربه ای است که موشی را کشت که پنیری را خورده بود که روی طاقچه ای بود که زینت بخش خانه ای بود که جَک آنرا ساخته بود. ظاهراً به لحاظ نظری می توان از طریق انباشت بی حد و مرز جمله واره ها، جملات بی پایانی را ایجاد نمود، و در عین حال بایستی دقت داشت که یکی از برجستگی های زبان طبیعی (به لحاظ نظری) همان نامتناهی بودن آن است. جمله ای که به آن بگوییم 'طولانی ترین جمله ی قائده مند انگلیسی' وجود ندارد. البته راه های دیگری نیز برای رسیدن به حالت بینهایت نیز وجود دارد. تام یک نخود خورد و یک نخود دیگر و یک نخود دیگر و...نیز می تواند یک جمله بینهایت بلند (و بینهایت کسل کننده) را ایجاد کند، ولی مثال فوق ذکر فقط 'تکرار' است و نه 'بازگشت.' و حتی مواقعی که بازگشت در زبان طبیعی رخ می دهد، متکلمان قابل تنها می توانند تعداد محدودی از این تودرتویی های بازگشتی را رصد کنند. اگر که بتوانید هفت بازگشت را رصد کنید مثل این می ماند که در بحث

---

[923] *recursion*
[924] *Recursive functions*

تجزیه جملات دارای کمربند مشکی هستید، "ولی مطمئن نیستم که آیا متوجه هستید که من قصد دارم شما به واسطه ی همین توضیحات خودمانی بنده متقاعد شوید که حتی اگر هم دارای محدودیت هستید، محدودیت شما به زعم من چیزی نزدیک به عدد هفت است." جمله ی مندرج بخودی خود مثالی از بحث رصد جملات محسوب می گردد. البته بر طبق مطالعات انجام شده، دستکم یک زبان (پیراها،[925] در جنگل های آمازون) وجود دارد که دارای چنین تودرتویی هایی نمی باشد (اِورِت ۲۰۰۴).[926] علاوه بر آن، توابع به نسبت ساده ای نیز وجود دارند که تا زمانیکه سعی نکرده باشید آنها را بیش از یکبار (دو بار یا هر تعداد معین دیگری) بروی خودشان تعمیم دهید 'توابع بازگشتی' به نظر می رسند. بطور نمونه، در برنامه مایکروسافت وُرد، عملیات حروفچینی جهت زبرنگاره ها و زیرنگاره ها به شرح ذیل است:

$$\text{base}^{\text{power}}$$

and

$$\text{human}_{\text{female}}$$

ولی حالا سعی کنید به نمونه اول، یک زبرنگاره ی دوم نیز اضافه کنید_باید کار کند، ولی خیر کار نمی کند! در ریاضیات شما بطور مثال می توانید تا بینهایت توان در توان داشته باشید ولی برنامه مایکروسافت وُرد امکان نمایش چنین چیزی را ندارد (البته نرم افزارهای نگارشی دیگری از قبیل تِکس[927] هستند که امکان انجام این امر را دارند). حالا آیا ما مطمئن هستیم که زبان های بشری از بازگشت به معنای واقعی آن استفاده می کنند و یا برخی یا همه ی آنها بیشتر شبیه مایکروسافت وُرد هستند؟ آیا تعبیر ما از قوائد زبان به عنوان یک امر بازگشتی نوعی آرمانگرایی فاخر ریاضی وار از اجزایی که در واقع "اجزای متحرک" قوائد هستند نمی باشد؟

پینکِر و جَکِنداف با تکیه بر میزان قابل توجهی استنادات عینی مطالب معقولی را در مخالفت با استدلال های چامسکی، نظریه کمینه گرایانه ی ایشان و مطالب نشات گرفته ی از آن مطرح نموده

[925] Piraha
[926] Everett 2004
[927] TeX

اند (پی نوشت ۸۵). این دو نفر نشان داده اند که چگونه ادعای وجود یک واحد عملیاتی ترکیب گر که می تواند تمام امور محوله ی نظام های قبلی را انجام بدهد یا غلط است و یا اصلاً بی معنی. دلیل چنین نقدی از آن جهت است که پیروان چامسکی اکثر ویژگی های طراحی را که به واسطه ی کمینه گرایی کنار گذاشته می شوند به عنوان محصولات واحد عملیاتی ترکیب گر مجدداً رونمایی می کنند. نکته جالب اینجاست که اگر دشمنی چامسکی با این فرضیه که انتخاب طبیعی مسبب ظهور 'دستگاه اکتساب زبان' است را در نظر نگیریم، پیشنهاد اولیه ی او در رابطه واحد عملیاتی ترکیب گر نامزد مناسبی در جهت تبیین یادگیری قوائد زبان در سنن پایین می باشد. ضمن آنکه بر اساس این فرضیه، نتیجه این خواهد بود که تمام انگاره های بعدی مرتبط با قوائد زبان از همین واحد عملیاتی ترکیب گر نشات می گیرند.

بعلاوه، می توان اینطور گمان کرد که ترکیب گر فوق ذکر به یکباره و ناگهان به وجود نیامده، بلکه نتیجه ی یک فرآیند تدریجی بوده که از حالت ساده به شکل پیچیده در آمده است.ضمناً شِمایی از این فرآیند را امروزه می توان در فعالیت های زبانی کودکان (و بزرگسالان) مشاهده نمود: یک قطعه را روی قطعه دیگر و آنرا روی قطعه دیگر قرار بده؛ از سنگ چخماقِ خود برای ساختن یک سنگ چخماق کوچک و سپس یک سنگ چخماق کوچکتر استفاده کن؛ توت ها را بروی هم بریز، سپس آن توت ها را روی توت های دیگر بریز، سپس همه آنها را داخل یک فنجان بریز، فنجان را داخل یک کاسه و سپس کاسه را در داخل یک کیف قرار بده و ... . ولی آیا هیچکدام از این فرآیندها "بازگشت" واقعی هستند؟ این سوال گمراه کننده شبیه به یک سوال دیگر است: آیا نخستینیان مورد بحث واقعاً انسان خردمند هستند؟ می دانیم که 'تغییرات تدریجی،' قانونِ تکامل است و لذا ظهور تدریجی (چیزی شبیه به) 'بازگشتِ' واقعی_واقعی در حدی که برای زبان طبیعی کفایت کند_اگر که بتوانیم آنرا شناسایی کنیم، یک قدم بزرگ در این راه تلقی خواهد شد.

ضمناً توجه داشته باشید که اگر روزی اثبات شود که واحد ترکیب گر یا چیزی شبیه به آن آنطور که چامسکی معتقد است در واقع یک عملیات نهادینه شده در مغز انسان می باشد، پس دیگر نمی توان آنرا در قالب یک قلاب آسمانی مشاهده نمود. به عبارت دیگر، واحد ترکیب گر نتیجه یک جهش اتفاقی نیست که در اثر یک حادثه کیهانی، استعداد جدید و خوشایندی را به اجداد ما اعطاء کرده باشد. این ایده که یک جهش تصادفی می تواند یک گونه را در یک چشم بهم زدن دگرگون کند

تعبیر خیلی قابل اطمینانی نمی باشد؛ چنین چیزی بیشتر شبیه داستان های خیالی کتاب های کُمیک از قبیل 'هالکِ باورنکردنی'[928] و سایر قهرمانان قصه های اَکشن است که در زمان مواجهه با حوادث عجیب به قدرت های خارق العاده دست پیدا می کنند.

در طول سالیان، انتزاعی ترین مباحث زبان شناسی نظری حول محور "تفاوت ها،" "معیارها" و "شرایط لازم و کافی"میان اسم و فعل، موضوع و نظر، جمله و جمله واره و بطور اخص میان زبان الف و زبان ب بوده است. به شکل خلاصه، زبان شناسان اغلب به مفروض دانستن اصالت تمایل داشته اند. ولی اصلاً آیا می توان موقعیتی را تصور نمود که دو متکلم (دقیقاً) به یک زبان مشابه سخن بگویند؟ در واقع می توان اینطور بیان کرد که هر متکلم دارای زبان اختصاصی و منحصربفرد خود می باشد. ضمناً با وجود غیرقابل تمایز بودن زبان اختصاصی افراد (مثلاً در انگلیسی - که خود دلالت بر توانایی افراد در برقراری ارتباط کارآمد دارد)، آیا وقتی اختلاف نظر دستوری و یا طبقه بندی رخ می دهد، غیر از رای اکثریت، مرجع دیگری نیز وجود دارد؟ یکی از دوستان زبان شناس/فیلسوف بنده زمانی چنین اظهار نظر نمود که به معنای دقیق کلمه، نه جوزف کانرَد[929] و نه ولادیمیر ناباکوف[930] هیچکدام به زبان انگلیسی صحبت نمی کرده اند. فقط کسانی که زبان مادریشان انگلیسی است، انگلیسی صحبت می کنند. ولی دقیقاً کدامشان؟ ساکنان لندن، بروکلین، کالیفرنیا، استرالیا یا نیوزیلند؟ مسائلی که زبان شناسان در هنگام طبقه بندی با آن روبرو هستند به همان مسائلی شباهت دارد که پژوهشگران پیش از داروین جهت موضوعات دسته، گونه و تقسیم بندی انواع تنوعات زیستی با آن روبرو بوده اند. اگر از پیروان مکتب داروین در خصوص اتخاذ 'تفکر جمع گرایانه' تبعیت نماییم، در آن صورت مسائل مندرج به عنوان نوعی محصولِ 'اصالت باوری' تعبیر خواهند شد. ولی منظور تفکر جمع گرایانه در رابطه با کدام نمونه ی جمعیتی است؟ جمعیت انگاره ها.

در سال ۱۹۷۵ چامسکی در خصوص 'دستگاه اکتسابی زبان' اینگونه اظهار نظر نمود: "یک بچه ی معمولی این دانش [دستور زبان] را ...بدون هیچگونه آموزش بخصوصی فرا می گیرد. در ادامه او قادر خواهد بود تا به سهولت از یک ساختار پیچیده ی متشکل از قوائد و دستورات معین در جهت

[928] Incredible Hulk
[929] Joseph Conrad
[930] Vladimir Nabokov

رساندن منظور خود استفاده نماید" (ص ۴). اگر که فرضیه ی 'واحد ترکیب گر' چامسکی یا چیزی شبیه به آن را به عنوان نامزد محتملی در خصوص مسیر رشد و نوآوری به سوی زبان مدرن تصور کنیم، در آن حالت می توان نظرات قدیم و جدید چامسکی را به این شکل به یکدیگر متصل نمود: "ساختار پیچیده ی قوائد و ضوابط معین" در واقع مجموعه از قوانین بدیهی نیستند، بلکه الگوهای نهفته ای جهت 'اَشکال گفتاری' می باشند که به واسطه ی پیشرفت های تکامل ژنتیکی و فرهنگی در طی زمان و با تکیه بر توفیق پیشا زبان ها به وجود آمده اند. همانطور که بارها و بارها در طی بخش های مختلف این کتاب مشاهده نموده ایم، ما نیز بمانند سایر جانوران، ذینفعان ناآگاه نظام های خوش طرحی هستیم که به واسطه ی دستاورد هایشان پاسخگوی هزینه تحقیق و توسعه ی خود بوده اند. به همین خاطر مساله ی شکل گیری زبان نیز نمونه ی دیگری از قابلیت تکامل یافته است که یا به حداقل ادراک نیاز داشته و یا اساساً فاقد ادراک بوده است.

خاستگاه تکاملی زبان یک مساله حل نشده و لاینحل است. البته مجموعه ی پژوهش های صورت گرفته نظری و عملی در این رابطه، پیشرفت هایی را در زمینه ی شکل دهی به فرضیات آزمایش پذیر داشته اند. فرضیات مزبور پیرامون فرآیندهای تدریجی رشد و تکامل ژنتیکی و فرهنگی هستند که احتمال دارد عامل دگرگونی استعدادهای بدوی اجداد ما به ظرافت و قدرت گفتاری کاربران امروزی زبان باشد. ورود زبان به صحنه، شرایط را برای یک نقطه ی عطف دیگر در تاریخ تکامل فراهم نمود: خاستگاه ادراک.

در بخش آینده خواهیم دید که چگونه رشد قابلیت زبانی، نه تنها موجب شتاب تکامل فرهنگ گردید بلکه زمینه را طوری مهیا نمود تا 'فرآیند' تکامل فرهنگ به چیز جدیدی تبدیل شود که کمتر رنگ و بوی داروینی و پایین به بالا دارد. در نتیجه، این رخداد باعث شد تا مسیر منتهی به ادراک بالا به پایین به عنوان یکی از ثمرات اخیر درخت حیات و آغاز طراحی هوشمند هموار گردد. می توان خلاقیت فرد به فرد انسان ها را از این منظر دید: تک تک خلاقیت های بشری در قالب اَشکال فشرده و پرسرعت، تجلی دهنده ی همان فرآیندهای تحقیق و توسعه ای هستند که آن خلاقیت ها را در درجه اول به وجود آورده است.

پی نوشت ۷۳: بنده دریافته ام که برخی از دانشجویانم از این اظهار نظر مغرورانه و کلی نگر آزرده خاطر شده اند و تاکید دارند که ما در مقام انسان نمی توانیم بدانیم مثلاً آیا دلفین ها زبان زایایی مثل ما دارند یا خیر. آنچه بنده بدان اذعان دارم به شرح ذیل است: بله، شاید دلفین ها زبان و هوشی در سطحی برابر با ما داشته باشند، و اگر چنین باشد پس باید اعلام کنیم که در پنهان نمودن چنین امر مهمی از ما بسیار ماهرانه و درخشان عمل کرده اند. زمانی که مثلاً می شد با یک گپ و گفت ساده جان خودشان و جان همنوعانشان را نجات بدهند، خود را قربانی نمودند. (آزمایشاتی که نشان بدهد دلفین ها دارای استعداد محدودی در جهت آگاهی بخشی به یکدیگر در رابطه با ظرفیت های محیطیِ غایب و خارج از دید هستند بسیار اندک است.)

پی نوشت ۷۴: همانطور که قبلاً اشاره شد، ریچرسون و بوید به دلیل مفهوم ضمنی واژه "انگاره" به عنوان "یک ماهیت مجزا که بطور دقیق انتقال می یابد" (ص ۶۳) ترجیح داده اند که از آن استفاده نکنند، ولی در عین حال اذعان نموده اند که بایستی برای "اطلاعات ذخیره شده در مغز انسان" "اجماعی" در جهت انتخاب یک واژه صورت بگیرد. از آنجائیکه که بر طبق همین کتاب، زمینه ی منعطفی را برای طیف های گسترده ای از انگاره ها فراهم آورده ایم بنده به تعریف مندرج در فرهنگ لغات آکسفورد تکیه می کنم و بر آن اساس سخنان آنها در مورد انگاره را مجدداً مورد بررسی قرار می دهم. مثلاً کار جالبی که می توان انجام داد این است که متن کتاب تنها به وسلیه ی ژن ها نیست[931] را صرفنظر از تعریف انگاره مورد تحلیل دوباره قرار دهیم تا ببینیم که به غیر از آن چه مساله ی دیگری لاینحل باقی می ماند. بنده در بخش ۱۱ به موارد اصلی در جهت دفاع از انگاره ها پرداخته ام.

پی نوشت ۷۵: "اسید نوکلئیک ها ابداع کننده ی انسان بودند تا اینکه بتوانند از آن طریق خود را حتی بروی ماه نیز تکثیر نمایند" (سول اِشپیگِلمَن،[932] نقل قول در آیگِن[933] ۱۹۹۲، ص ۱۲۴).

پی نوشت ۷۶: برخی از پیچیدگی های جالب موجود در نظام رونوشت سازی دی اِن اِی، معلول میلیاردها سال منازعه است_منازعه ای که یک سر آن دی اِن اِی خودخواه قرار دارد (او همواره "به دنبال" بازتولید خود صرفنظر از مشارکت در بحث حفظ و بقای ارگانیسم است). در سوی دیگر این منازعه، سامانه های قائده مند و نظارتی هستند که به شکلی تکامل یافته اند تا اجازه ندهند که دی اِن اِی که تمایلی به همکاری و مشارکت ندارد بر نظام ژنتیکی سلطه پیدا کند. در همین ارتباط تحلیل جالبی توسط بِرت و تریوِرز[934] در کتاب ژن ها در تنش: زیست شناسی عناصر ژنتیکی خودخواه[935] (۲۰۰۸) انجام پذیرفته است.

---

931 *Not by Genes Alone*
932 Sol Spiegelman
933 Eigen
934 Burt and Trivers
935 *Genes in Conflict: The Biology of Selfish Genetic Elements*

پی نوشت ۷۷: به نظر 'تقلید کورکورانه از اکثریت' یک راهبرد شدیداً موثر است. افراد دارای قابلیت (یا ادراک رفتاری) به سرعت مزیت رقابتی خود در قیاس با مقلدان را از دست می دهند (رِندِل[936] و سایرین. ۲۰۱۰)

پی نوشت ۷۸: ریچرسون و بوید به آزمایشاتی در رابطه با انسان و کبوتر اشاره می کنند (بطور نمونه، کامِدا و ناکانیشی[937] ۲۰۰۲) که در آنها بدون برقراری ارتباط میان مشارکت کنندگان، تقسیم وظایف بطور مشابه اتفاق می افتد.

پی نوشت ۷۹: بِلَکمور[938] (۱۹۹۹) بر این گمان بوده است که شاید زبان در آغاز مجموعه ای از انگاره های انگل مآب بوده که در نهایت به انگاره های همیار بدل شدند.

پی نوشت ۸۰: آیا نداهای وِروِت ها از نوع ارثی است یا اکتسابی؟ نداهای مرتبط با یک مجموعه ی محدود از این جانور بسیار شبیه بهم است و لذا موجب می شود تا اینگونه استنباط کنیم که نداهای مزبور به شکل ارثی به ثبات رسیده اند، ولی در عین حال بزرگسالان نسبت به جوانترها از خود، انتخابگری بیشتری بخرج می دهند، و از سوی دیگر به صداهایی که قشر بزرگسال از خود در می آورند اغلب توجه بیشتری مبذول می گردد. بنابراین، مابین "غریزه" و "رفتار اکتسابی" خط و مرز معینی وجود ندارد بلکه روند تغییرات به شکل یک شیب تدریجی دنبال می شود (سِیفارث، چِنی و مارلِر ۱۹۸۰؛ چِنی و سِیفارث ۱۹۹۰).[939]

پی نوشت ۸۱: علاوه بر آن، هِرفورد در بکارگیری زبان اِسنادی در جهت توصیف دلایل (معمولاً سیال آزاد) رفتاری جانوران غیر از انسان و بچه های آنها نیز اِبایی ندارد. بطور مثال: "اکنون سگی که دندان خود را به رخ می کشد متوجه می شود که در اثر این عمل او، سگ دیگر یا تسلیم می شود یا حالتی حاکی از تسلیم را بخود می گیرد...یک سیگنال که بطور ضمنی توسط هر دو طرف ماجرا مورد فهم قرار می گیرد... . ما لزوماً محاسبات آگاهانه را به جانوران منتسب نمی کنیم ولی با این وجود، جهت سهولت کار از توصیف 'انسان وار' در خصوص نهادینه شدن سیگنال ها بهره می بریم" (ص ۴۱).

پی نوشت ۸۲: در میان پژوهشگرانی که مطالعات ارزشمندی را در خصوص این مرزهای ناشناخته انجام داده اند، و دغدغه ی آنها مباحث زبان و تفکر بوده است می توان به جَکِنداف[940] (۲۰۱۲، ۲۰۰۷، ۲۰۰۲) و میلیکان[941] (در دست چاپ، ۲۰۰۵، ۲۰۰۴، ۲۰۰۲، ۲۰۰۰، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴) اشاره نمود.

---

[936] Rendell
[937] Kameda and Nakanishi
[938] Blackmore
[939] Seyfarth, Cheney, and Marler 1980; Cheney and Seyfarth 1990
[940] Jackendoff
[941] Millikan

پی نوشت ۸۳: آیا این عمل، پرسشگری در خصوص آگاهی است؟ نه لزوماً؛ چنین عملی می تواند از سر عطش شناختی باشد، نوعی دلیل سیال آزاد که موجب "انگیزش" کندوکاو در میان همه ی جانوران می گردد.

پی نوشت ۸۴: امکان انجام چنین فرآیندی از زمان "ابداع تحلیل معنای نهفته" توسط لَنداوِئر و دومِیس[942] (۱۹۹۸) بر همگان آشکار شد. فرآیند مزبور گام اولیه ای در رابطه با الگوریتم های "یادگیری عمیق" است که امروزه مجموعه ای از برنامه های خیره کننده از جمله واتسون آی بی اِم و گوگل ترنسلیت از آن بهره می برند (بخش ۱۵).

پی نوشت ۸۵: جهت مطالعه بیشتر در رابطه با این پرسش که تکامل ژنتیکی نقش پررنگتری در قابلیت زبانی ما داشته یا تکامل فرهنگی می توانید به مقاله ی کریستیانسِن و چاتِر[943] ("زبان، آنطور که به وسیله ی مغز شکل گرفته"[944] - مقاله ای از علوم رفتاری و مغزی، ۲۰۰۸ تارگِت[945]) و تفسیرهای مرتبط با آن مراجعه نمایید. دیدگاه مورد دفاع کریستیانسِن و چاتِر تا حد زیادی همراستای با نقطه نظرات بنده می باشد ولی با این وجود آنها در خصوص رویکرد انگاره شناسانه ی بنده به نحوی از انحاء دچار سوءتعبیر شده اند (جهت جزئیات بیشتر به بِلَکمور[946] ۲۰۰۸ مراجعه نمایید) و در خصوص نقش آن در قیاس با حوزه ی ژنتیک بزرگنمایی نموده اند. تا حالا بایستی این موضوع روشن شده باشد که موضع بنده چنین است: سخت افزار (ساختار مغزی که به طریق ژنتیکی انتقال می یابد) از نرم افزار (ساختار مغزی که به طریق فرهنگی انتقال می یابد) پیروی می کند، ولی در عین حال هم اکنون راهی برای مشخص نمودن میزان سهم هر یک از این دو وجود ندارد. اگر بخواهیم سخنان گیبسون[947] را بازگویی گوییم بایستی چنین بیان کنیم که اطلاعات در صدا وجود دارد ولی باید تجهیزات مخصوص به گیرندگی آن نیز در مغز وجود داشته باشد، و البته هنوز نمی دانیم که چه مقدار از آن اطلاعات بصورت پیش فرض در بطن آن تجهیزات گیرنده قرار دارد.

---

[942] Landauer and Dumais
[943] Christiansen and Chater
[944] Language as Shaped by the Brain
[945] a Behavioral and Brain Sciences Target article, 2008
[946] Blackmore
[947] Gibson

بخش ۱۳

تکاملِ 'تکاملِ فرهنگ'

تنها با تیکه بر دستان خالی خود خیلی نمی توانید نجاری کنید، و [در حالتی مشابه] تنها با تکیه بر مغز خالی خود خیلی نمی توانید فکر کنید.

ـــــبو دالبوم[948]

آغاز داروینی

با اشاره به مطالب مطرح شده در بخش ۷:

نظر طبیعت گرایان در طی نسل های مختلف بر این بوده که والدین می توانند مهارت ها و گرایشات خود را بدون تکیه بر دستورالعمل کلامی به فرزندان انتقال دهند. این "سنن جانوری" (آویتال و جابلونکا ۲۰۰۰)[949] نوعی تکامل انگاره ای بشمار می آیند ولی بایستی در نظر داشت که بطور کلی انگاره های جانوری راه را برای ظهور انگاره های دیگر به شکلی که واژه ها در آن تبحر دارند فراهم نمی کنند. در نبود زبان امکان انباشت فزاینده [اطلاعات] میسر نمی باشد و همانطور که در بخش ۱۲ قید گردید، عدم امکان ارجاع به موقعیت های غایب بدون تکیه بر زبان از لحاظ زیستی و بقاء یک خطر مهم بحساب می آید (مثلاً، اگر با یک خرس مواجه شدی چکار می کنی؟). همانطور که بیکِرتِن و سایرین متذکر شده اند، ارجاع خارج از مکان و زمان گام بزرگی در فضای طراحی محسوب می گردد.

[948] Bo Dahlbom
[949] Avital and Jablonka 2000

زمان آن فرا رسیده تا درونمایه اصلی فصل دوم این کتاب را مطرح نماییم:

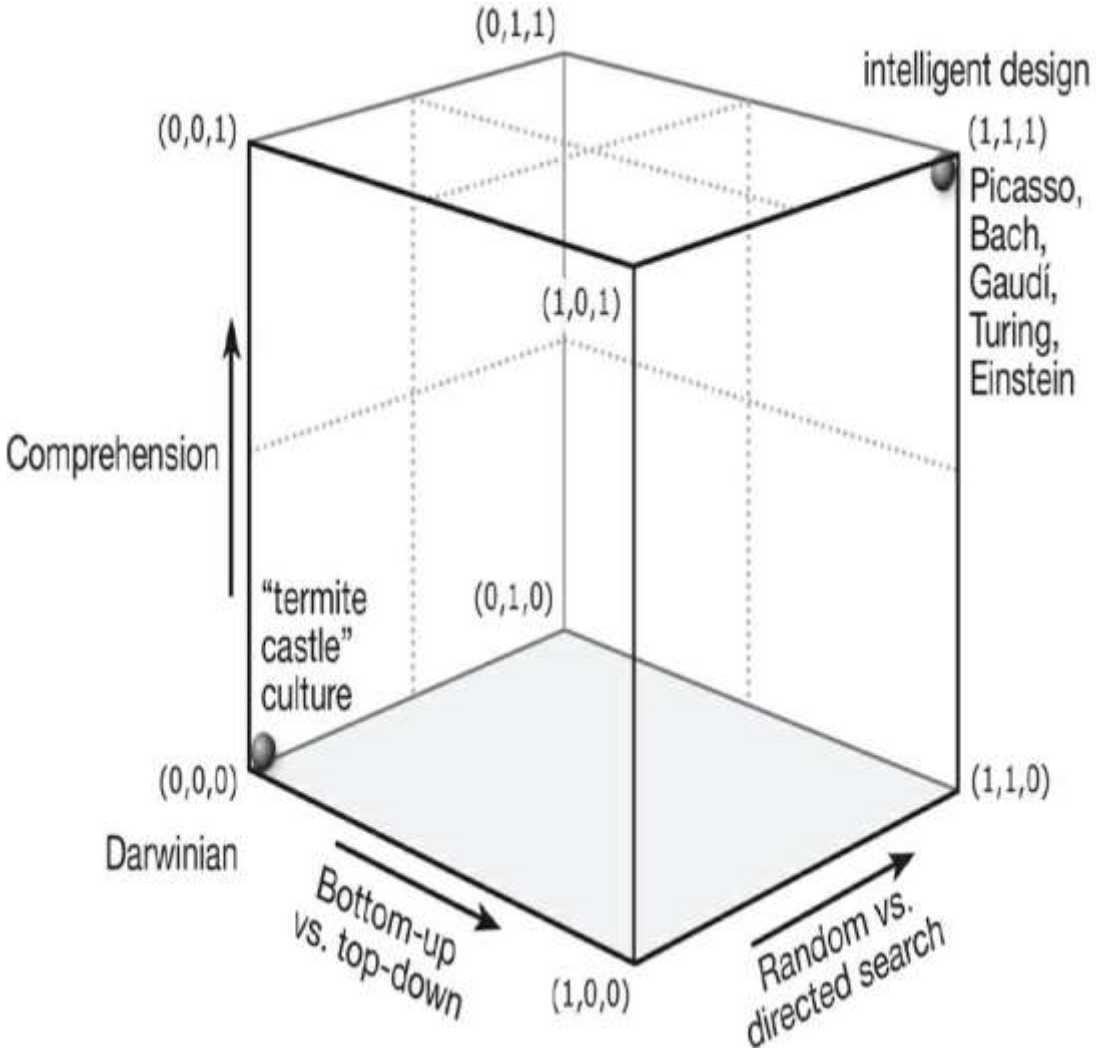
’آغاز راه فرهنگ بشری عمیقاً به شکل داروینی بوده، بطوریکه قابلیت های غیر ادراک گر ساختارهای متنوع و ارزشمندی را تقریباً به همان شکلِ قلعه سازی موریانه ها به وجود آوردند. پس از آن و در ظرف چند صد هزار سال، اکتشافات فرهنگیِ فضای طراحی به مرور عکس جهت روند داروینی حرکت نمود. اکتشافات فرهنگی موجب شد تا بالابرهایی [ارتقاء دهنده هایی] پرورش پیدا کنند که می توانند بالابرهای بیشتری را خلق کنند که آنها نیز می توانند بالابرهای بیشتری را به بستر عملیاتی فرا بخوانند و در نتیجه فرآیندی شکل بگیرد که بخش اعظم آنرا آگاهی تشکیل می دهد.‘

انسان خردمند با تکیه بر ادراکی که در حد یک میمون باشد تا کجا می تواند پیش برود؟ اگر روزی فرا برسد که بتوانیم در خصوص تعیین تاریخ حدودی نقاط عطف مهمی از قبیل شکار و غذا یابی گروهی، نظارت بر آتش، سرپناه سازی، ابزار سازی و سلاح سازی، به قدر کافی اسناد و مدارک بدست بیاوریم، شاید بتوانیم این نکته را دریابیم ولی در عین حال می دانیم که وقتی زبان زمام امور را بدست گرفت شرایط کلاً تغییر کرد. بر اساس نمودار مربوطه در بخش ۷، فرهنگ انسان راه خود را از گوشه ی پایین سمت چپ آغاز و سپس به مرور در قالب ادراک در حال رشد (بروی محور ’وای،‘ به سمت بالا) گسترش یافت. بعلاوه، بر طبق محور افقی ’ایکس،‘ حالت نظارتی بالا به پایین در آن بیشتر شد، ضمن آنکه بروی محور جلو به عقبِ ’زِد،‘ جستجو و تکاپوی آن هدفمندتر گردید. ادعای بنده به این شکل است که سه بُعد مذکور بطور طبیعی در یک مسیر مورب از شکل خالص داروینی به سوی قله ی طراحی هوشمند (که نهایت آن قابل دسترسی نیست) در حرکت هستند. دلیل چنین روندی به این خاطر است که پدیده های مندرج بروی هر نمودار به ترتیب درجه ی استفاده از اطلاعات معنایی و ’بهبود‘ در روند طراحی در جای خود قرار گرفته اند و لذا هر چقدر که بر مبنای تحقیق و توسعه های (داروینی تر) اولیه به پیش می رویم، گردآوری، بهره وری، پالایش، ساخت و در کل تحقیق و توسعه بیشتر و بیشتر می گردد. در این مسیر برخی از گام های برداشته شده نسبت به

بقیه پیمایش وسیع تری داشته اند ولی در عین برای رسیدن به نقطه ای که امروز در آن قرار داریم به قول فریمَن دایسون[950] نیازی به موهبتی از طرف خدا نیست. بعد از بررسی پدیده های داروینی، نیمه داروینی، تقریباً داروینی که منجر به تکامل فرهنگ گردید، بطور دقیق به اختلاف نظرات پیرامون وضع فعلیِ تکاملِ فرهنگ خواهیم پرداخت.

[950] Freeman Dyson

تصویر ۱۳/۱: فضای داروینی



مقدمه ی لازم راجع به این موضوع در بخش ۱۲ مطرح گردید: انگاره ها همانند ویروس ها، همزیست هایی هستند که به سازوکار بازتولیدی میزبان خود وابسته هستند و از آن در جهت رسیدن به مقاصد خود استفاده می نمایند. بنابراین، عامل مقدم بر انفجار انگاره ها، حضور یک غریزه ی پیشاپیش (و یا در حال تکامل همزمان) در جهت تقلید و رونوشت سازی است که "هزینه ی وجودی خود" را از طریق منفعت رسانی به قدرت سازگاری (ژنتیکی) اجداد ما پرداخته است. ظاهراً اجداد نزدیک ترین عموزادگانِ غیر بشری ما از شرایط منتهی به چنین پدیده ای بهره مند نبوده اند و اگر هم بهره مند بوده اند این امتیاز به قدر کفایت دوام نیاورده تا مثل ما انسان ها قدم بر پله های ترقی بگذارند. بطور نمونه، شامپانزه ها و بونوبوها برای روشن کردن آتش (به عنوان یک انباشت فرهنگی در حیات وحش) که فصل تفاوت ما با سایر نخستینیان (هومونیدها) است از خود علاقه ای در جهت معطوف کردن توجه و یا استعدادی در جهت تقلید نشان نمی دهند (پی نوشت ۸۶). پژوهش های آتی ممکن است یکی از فرضیه های مطرح شده تا به امروز و چگونگی رخداد آنرا تقویت کند ولی در هر صورت بنده تصور می کنم تا همین جای کار نیز به قدر کفایت اسناد و شواهد دیده ایم که مطمئن باشیم ما انسان ها بطور "معجزه آمیز" قدم در این راه نگذاشته ایم.

وقتی قدم در این راه گذاشتیم میمون هایی بودیم که مغزشان دچار مرض مسری (انگاره ای) شده بود. همانند ویروس ها و سایر همزیست ها که در جمعیت های تریلیونی در بدن ما اقامت گزیده اند، این مهاجمان نیز به بازتولیدگران موثری در تنازع برای بقاء و انتشار بدل گشتند و ضمن موفقیت در این رقابت به [مغز] میزبانان جدید راه پیدا کردند. ضمناً انگاره های مزبور می بایست برای جلوگیری از زوال میزبانان خود، در میان جمعیت انگل مآب، انواع همیار و همپرورد نیز به قدر کفایت لحاظ می نمودند. البته این احتمال نیز وجود دارد که امواجی از انگاره ها زمینه ی لازم را از قبل آماده کرده باشند تا در نهایت یک موج که به قدر کافی بی ضرر بوده موفق به تثبیت حضور بلند مدت خود شده باشد. (مثلاً می توان گروهی از به اصطلاح "اجداد" را تصور نمود که آنچنان اسیر یک رقص مدهوش کننده و تاثیر گذار شدند که کلاً اَعمالی نظیر شکار و گردآوردن غذا را رها کردند و لذا این کار آنها موجب بروز گرسنگی دستجمعی در میان آنها شد، یا در مثال [خیالی] دیگر، تبار بیچاره ای را تصور کنید که نشانه ورود آنها به مردانگی معادل با اجرای مراسم ختنه بوده ولی هر بار در طی این مراسم میزان برش ها بیشتر و بیشتر می شده بطوریکه نهایتاً پیامدهای اسف

باری را به دنبال داشته است.) مشابه با توضیحات فوق ذکر، شاید روزهای نخستین حیات نیز بارها و بارها طلوع کرده باشد ولی هر بار [پس از مدتی] غروب بر آن چیره شده، و البته این امر تا بجایی ادامه یافت که در نهایت یکی از خاستگاه های حیات به قدر کفایت (و به حد کافی) زیرساخت های لازم جهت دوام بی پایان را فراهم نمود (پی نوشت ۸۷).

اولین انگاره ها چه پیشا واژه های قابل تلفظ بوده باشند و چه نوعی از عادات رفتاری صامت، در هر صورت مقام همجوارانی را داشته اند که هنوز اهلی سازی نشده بودند. ضمناً "مسری بودن" انگاره های مزبور بایستی به قدری دوام می آورد که مجموعه ی ژن ها و انگاره های تسهیل گرِ روال های رونوشت سازی بتوانند [در مغز] نهادینه شوند. احتمالاً، فقط تعداد اندکی از این انگاره ها دارای ظرفیت های کاربردی فراتر از تولید مثل بوده اند. جهت برخورداری از چند عادت انگشت شمار واقعاً خوب، همراهی عادات بد، البته بد ولی از نوع 'جذاب' آن، هزینه ای بوده که ارزش پرداخت را داشته است. البته وقتی برخی از عادات خوب نهادینه شوند، زمان کافی وجود خواهد داشت تا هر دوی فرآیند های تحقیق و توسعه ی فرهنگی و ژنتیکی به عقب برگردند و برخی از زوائد را پاک کنند، یعنی چیزی شبیه به سازوکار ژنتیکی ما که برخی تمهیدات را در دلِ تکامل اِعمال نموده تا بتواند با عوامل مشکل ساز داخل ژنوم (از قبیل انگل های ژنومی، عناصر جابجایی پذیر و تفرقی ژنتیکی) مقابله کند (رجوع به بخش ۱۲). به مجرد اینکه ارتباط کلامی نه فقط به یک 'ترفند مفید'[951] بلکه به یک استعداد اجباری در گونه ی انسان تبدیل گردید، فشارهای انتخابیِ پایداری در جهت حمایت از اصلاحات طبیعی تسهیل گر و صیقل دهنده ی فرآیند اکتساب زبان شکل گرفتند. از مهمترین نوآوری های طبیعی موثر در این مقطع بحث 'دیررس بودن نوزاد' (زمان طولانی دوران کودکی پس از مقطع تولد) است چرا که همین امر موجب افزایش طول مدت محافظت، تغذیه و آموزش_البته آموزش غیر سهوی_از طرف والدین می گردد. قابلیت 'رصد نگاه دیگران' موجب افزایش بیشتر مدت زمان برقراری "ارتباط رو در رو" گردید، ضمن آنکه باعث شد تا مباحث 'توجه مشترک' و (همانطور که توماسِلو قید نموده) 'مقصود مشترک' نیز کلید بخورند. (تنها پستاندار دیگری که معمولاً به رصد نگاه دیگران می پردازد سگ اهلی می باشد، و البته سگ اهلی نیز نگاه صاحب خود [انسان] را رصد می کند و نه سایر سگ ها را؛ جهت مطالعات بیشتر در این زمینه بطور مثال به

[951] Good Trick

اِمِری[952] ۲۰۰۰ و کامینسکی[953] ۲۰۰۹ مراجعه نمایید.) "بخش سفید چشم انسان" را با صلبیه ی تیره ی پیرامون مردمک سایر میمون ها مقایسه نمایید. این احتمالاً نمونه ای از یک امر تطبیقی [سازگارانه ی] اخیر در جهت تسهیل رصد نگاه دیگران می باشد، نمونه ی مناسبی از مشارکت تکامل فرهنگ/ژنتیک، یک واکنش ژنتیک به رفتار مبتکرانه ای که در جهت انتقال انگاره ها طراحی گردیده است (جهت بررسی بیشتر به فریشِن[954] و سایرین ۲۰۰۷ مراجعه نمایید).

از منظر این انگاره های پیشگام، میزبانان چگونه اند؟ اصلاً شبیه چیزی هستند؟ با چیزهایی از قبیل ابزارآلات، اسباب و زوائد که همه از "جنسِ اطلاعات" هستند سَرِ میزبانان در حال پر شدن است، بافت مغز اشغال می شود و انرژی آن مورد بهره برداری قرار می گیرد. ولی کدامیک از این اشغالگران، اگر که اصلاً اشغالگری در کار باشد، خودشان را به نحوی از انحاء به میزبانان خود می شناسانند؟ میکروب ها و ویروس هایی که بدن ما را اشغال کرده اند خارج از رادار ما در حال فعالیت هستند مگر آنکه موجب تحریک یک واکنش فیزیکی وسیع شوند: مثلاً، درد، لرز، تهوع، عطسه، خواب آلودگی و موارد مشابه دیگر. همانطور که در بخش ۴ ملاحظه نمودیم، هستی شناسی نهفته در طراحی آسانسور توضیحی بر قابلیت آسانسور در کنترل فعالیت های خود ولی بدون درک آنها می باشد، بدون اینکه حتی ذره ای نسبت به هستی شناسی خود 'آگاه' باشد (آسانسور فقط باید به هستی شناسی خود 'حساس' باشد، عناصر آنرا از یکدیگر تشخیص دهد و نسبت به تفاوت های موجود در آن متفاوت عمل کند). این همان هستی شناسی است که مهندسان در زمان طراحی آسانسور مبنا را بر آن قرار داده اند. در حالتی مشابه، هستی شناسی اجداد ما نیز دارای واژگان و سایر انگاره ها بوده است: اجداد ما امکان آنرا داشته اند که با تکیه بر قابلیت های خود از واژگان استفاده کنند، از داشتن آنها بهره ببرند، ولی 'هنوز' [در آن زمان] 'پی نبرده بودند' که در حال استفاده از واژگان هستند، هنوز واژگان "به عنوان واژگان" در تصویر آشکار آنها برایشان "آشکار" نشده بود. در مفهوم کمینه [با اتخاذ نگاه حداقلی]، اجداد ما متوجه واژگان بودند_به لحاظ دریافتی، نسبت به واژگان حساس بودند و واکنش های متفاوت از خود بروز می دادند، یعنی دقیقاً شبیه به آسانسور_ولی اجباری به 'اشراف نسبت به توجه' خود نداشتند. واژگان با تکیه بر حواس

[952] Emery
[953] Kaminski
[954] Frischen

بشری از امکان جابجایی در میان اجداد ما برخوردار بوده اند و می توانستند همانند فِلورای روده و یا ویتامین ها از بدنی به بدن دیگر بروند و در بدن جدید [یعنی همان مغز جدید] مستقر شوند: همزیست های ارزشمندی که ارزششان متکی بر تشخیص و یا ادراک میزبانانشان نبوده است.

البته همچنان، منزلگاه طبیعی انگاره ها "تصویر آشکار" می باشد و نه "تصویر علمی" (یعنی آنجائیکه ویتامین ها و فِلورای روده یافت می شوند). انگاره ها می توانند از طریق تکثیر معلول های قابل ادراک بشری در هوا به حرکت در بیایند، بنابراین، در حالت کلی و حتی با وجود اینکه بسیاری از آنها بی سروصدا و سرزده وارد مغز می شوند، ولی باز هم 'در معرض' توجه میزبان قرار دارند (پی نوشت ۸۸). بر همین اساس، انگاره ها برخلاف ویروس ها و میکروب ها، ظرفیت هایی هستند که از همان ابتدای امر، ما تجهیزات لازم جهت توجه، تشخیص، به یادآوری و واکنش متناسب نسبت به آنها را در خود داریم. انگاره ها اقلامی هستند که با وجود اینکه برای سایر جانوران بطور معمول "نامرئی" هستند و در هستی شناسی آنها جایی ندارند، ولی بخوبی در هستی شناسی بشر جای گرفته اند. در اینجا بایستی تمایزی که سِلارز[955] میان تصویر آشکار و تصویر (بدوی تر) اصیل قائل شده بود را بخاطر بیاوریم (بخش ۴). وقتی ما متوجه انگاره هایمان می شویم، و شروع به تملک و تعمق در مورد آنها می کنیم، در واقع از تصویر اصیل به سوی تصویر آشکار عزیمت کرده ایم، یعنی به سوی جهانی که در آن زندگی می کنیم و 'می دانیم که در آن زندگی می کنیم.'

دلیل سیال آزاد ارتباطات انسانی

قابلیت فاقد ادراک امری فراگیر در حیات انسان، حیوان، باکتری و آسانسور است ولی گرایش ما به سمتی است که از چنین امکانی غافل شویم و دلایل اَعمال موفق بشری را به بازیگران ماهر حاضر در صحنه منتسب نماییم. البته چنین اقدامی تعجب برانگیز نیست. ما بیش از آنچه که مستدل باشد، تمایل به اِسناد فهم به گرگ ها و پرندگان و زنبورهای عسل داریم: استفاده از موضع اِسنادی در جهت تعبیر رفتار گونه ها بطور تلویحی در خود برخوردار از پیش فرض عقلانیت است، پس اگر

[955] Sellars

عقلانیت مزبور از آنِ رفتارکنندگان نیست از آنِ که می باشد؟ همانطور که در ادامه و از طریق مجموعه ای از تناقضات مطرح شده توسط فلاسفه ی زبان خواهیم دید، ایده ی دلایل سیال آزاد نوعی وارونگی عجیب استدلال بشمار می آید.

یکی از نقاط عطف فلسفه ی زبان در قرن بیستم مباحث طرح شده توسط اچ پی گرایس[956] (۱۹۸۹، ۱۹۶۹، ۱۹۶۸، ۱۹۵۷) در رابطه با شرایط لازم جهت برقراری ارتباط (یا آنچه ایشان "معنای غیرطبیعی"[957] می خواند) است. ادعای اصلی گرایس مبتنی بر یک تعریف سه قسمتی می باشد: 'رساندن یک معنای خاص توسط فرد از طریق انجام کاری خاص، یعنی چه؟' بر طبق توضیحات استراسون[958] (۱۹۶۴) و دیگران، جهت رساندن معنا از طریق انجام عمل 'ع'، فردِ 'ف' باید قصدی به شرح ذیل داشته باشد:

۱.عمل 'ع' باید واکنش معینی ('و') را در مخاطب خود ('م') ایجاد کند.

۲.'م' قصد 'ف' را تشخیص دهد (۱)، و

۳.تشخیص صورت گرفته توسط 'م' (۱)، حداقل بخشی از دلیل 'ف' برای واکنشِ 'و' در 'م' باشد.

چنین مجموعه ی بازگشتیِ ظریفی در نوع خود بسیار قابل تامل است. ممکن است که 'م' از آنچه توسط 'ف' انجام می شود مطالب زیادی را فرا بگیرد حتی با وجود اینکه شخصِ 'ف' از انجام آن عمل منظور خاصی نداشته باشد. بطور مثال، (۱) اگر ف از درد فریاد بکشد و غَش کند، ممکن است که 'م' از رنج 'ف' مطلع گردد، ولی شاید اصلاً 'ف' قصدی در جهت اطلاع رسانی رنج خود نداشته باشد؛ شاید [عمل او] رفتار غیرعامدانه ای ناشی از درد باشد. (۲) اگر 'ف' واقعاً قصد اطلاع رسانی (یا اطلاع رسانی غلط) به 'م' را داشته باشد ولی در عین حال قصدش بر این باشد که 'م' به این موضوع پی نبرد (مثلاً، سربازی که خود را به ناخوشی زده تا به بیمارستان صحرایی منتقل گردد و یا پرنده ای که وانمود به مصدومیت می کند)، چنین فرآیندی ارتباط تلقی نمی گردد. (۳) و سرانجام، اگر که باور 'م' مبتنی بر تشخیصِ 'م' از قصدِ 'ف' نباشد، هر چقدر هم که فرآیند مزبور حاوی اطلاع رسانی بوده باشد باز هم ارتباط محسوب نمی شود. بطور مثال، همسرم چراغ

[956] H. P. Grice
[957] non-natural meaning
[958] Strawson

آشپزخانه را روشن می گذارد تا یقیناً بنده ظرفهای کثیفی که باید بشویم را ببینم؛ او می خواهد که بنده سریعاً به سراغ ظرف ها بروم ولی با این وجود لزوماً پیامی برایم نمی فرستد؛ البته در واقع، به محض اینکه بنده دچار عدم توفیق در تشخیص قصد ایشان در معطوف نمودن توجه خود به وظیفه محوله می شوم، همسرم پیامی را خطاب به من [در جهت انجام وظیفه محوله] می فرستد.

تحلیل گرایس برای اکثر کسانی که با آن برخورد داشته اند صادق به نظر می رسد، ضمن آنکه مطالعات ایشان الهام بخش طیف عظیمی از پژوهش های نظری دیگر نیز بوده است، پژوهش هایی که اکثراً مبتنی بر زنجیره ی تمام نشدنی از مثال های نقض و صورت مساله های مبتکرانه هستند (جهت بررسی دقیق تر به آتزونی[959] ۲۰۱۳ مراجعه نمایید). تحلیل هایی از این دست نشان دهنده ی تفاوت های ظریف موجود در تعاملات بشری می باشند. ضمناً به نظر می رسد که ظرافت های اینچنینی جایی در نظام های ارتباطی جانوران نداشته باشند. آیا قصه ی آن میمون وِروِت که در زمان رویارویی قبیله اش با قبیله ی رقیب از خود ندای هشدار دروغینی (مبنی بر حمله ی قریب الوقوع یک عقاب) را درآورد تا قبیله اش قبل از شکست از ادامه نزاع دست بکشد و موقعیت خود را مستحکم کند، نوعی فریب (عامدانه) محسوب می گردد یا این امر فقط یک رخداد تصادفی از سر بخت و اقبال است؟ غزال های جستان و خیزان احساس ضرورت نمی کنند که شیرهای شکارچی میان خودنمایی عامدانه یا غنای شور و انرژی طبیعی تمایزی قائل شوند؛ اگر غزال ها پرش های بلندی از خود به نمایش بگذارند، شیرها آنها را به حال خود رها خواهند نمود. نتیجه ای که می توان از این بحث گرفت_که البته بسیاری و از جمله بنده با آن موافق هستند_این است که شرایط مطروحه نشان از آن دارد که رفتار ارتباطی انسان در درجه متفاوت تری نسبت به درجه ساده تر رفتار جانوری دارد: یعنی رفتار ارتباطی انسان دستکم دارای قابلیت 'قصد داشتن' از درجه ی چهارِ آن می باشد:

'ف' (۱) قصد دارد که 'م' (۲) تشخیص دهد که 'ف' (۳) قصد دارد که 'م' (۴) باور کند که فلان.

[959] Azzouni

البته گرایس تنها برای فلاسفه الهام بخش نبوده است. دَن اِسپِربِر[960] و دِیردری ویلسون،[961] به عنوان مردم شناس/روان شناس (۱۹۸۶) نیز از تحلیل گرایس در قالب تکیه گاهی برای طرح یک نظریه ی رقیب در حوزه معنا استفاده کرده اند ولی با تمام اوصاف همچنان نسبت به نگرش کلی گرایس نظر مثبتی از خود ابراز نموده اند:

"از منظر روان شناسی، توصیف ارتباط در قالب مفاهیم قصد و استنباط امر معقولی است. منتسب نمودن مقاصد به سایرین خصیصه ی ویژه ی ادراک و تعاملات بشری است." (ص ۲۴-۲۳)

در نقطه ی مقابل، روث میلیکان[962] (۱۹۸۴) در ابتدای سخن خود در این باب به هیچوجه نظر مساعدی نسبت به این دیدگاه ندارد:

"اگر بر فرض مثال بنده تصور می کردم که خفاش شب زیر تختخواب من پنهان شده، بروی تخت خود دراز نمی کشیدم تا بلافاصله خوابم ببرد. پس وقتی بروی تخت خود دراز می کشم مشخص است که تصور نمی کنم 'خفاش شب زیر تخت من است.' ولی چنین چیزی به این معنا نیست که بنده تصور می کنم 'خفاش شب زیر تخت من نیست.' به واقع شاید اصلاً بنده تابحال اسم خفاش شب را نشنیده باشم. در حالتی مشابه، اینکه مثلاً بنده دلیلی می داشتم که تصور کنم که قصد گوینده این نبوده که بنده از یک دستور بخصوص پیروی نمایم پس احتمالاً هم اطاعت نخواهم کرد، موجب نمی شود تا آنرا مبنا قرار دهیم که مثلاً هر زمان بحث اطاعت از اوامر در شرایط عادی پیش آمد بنده تصور کنم که قصد گوینده [از بیان یک امر] اطاعت است." (ص ۶۱)

[960] Dan Sperber
[961] Deirdre Wilson
[962] Ruth Millikan

در صفحه ی بعد میلیکان کمی لحن خود را لطیف تر می کند:

"ابتدا مساله این است که 'داشتن یک باور [تصور] یا قصد خاص یعنی چه؟' سپس مساله بعدی این است که 'استفاده از یک باور در انجام یک کار یعنی چه؟' ضمناً مساله دوم را باید در تقابل با 'برخورداری از یک باور وقتی که در حال انجام کاری هستیم' مشاهده نماییم. علاوه بر این موارد بایستی این پرسش را مطرح کنیم که آیا اساساً نیازی به تعبیرِ مقاصد و باورهای گرایسی به عنوان چیزهای مورد استفاده در زمان صحبت و فهم می باشد یا خیر؟ یا شاید مقاصد و باورهای گرایسی دارای یک جایگاه کاملاً متفاوتِ دیگر هستند ولی با این حال آنچه را که نظریه پردازان گرایسی به دنبالش می باشند (یعنی تمایز نوعی 'معنا' که تمام نشانه های غیر طبیعی از آن برخوردار هستند) را انجام می دهند."

میلیکان در مقام یک غیرِ گرایسی برجسته در نهایت اینچنین نتیجه گیری می نماید:

"تنها آن بخشی از باورهای گرایسی که عملاً در فرآیند صحبت و فهم استفاده می شوند احتمال دارد که در بحث نظریه ی معنا مورد توجه قرار بگیرند." (ص ۶۶)

البته نقطه نظرات مخالف مانع از آن نشده تا دیگران رویکرد گرایسی را به نحوی از انحاء در معادلات خود بکار نبرند. اخیراً همکار بنده جودی آتزونی[963] (۲۰۱۳) موضع تقابلی را در خصوص تحلیل گرایسی اتخاذ نموده بود و به همین خاطر اشاره به سخنان ایشان که با هدف تلطیف حملات منتقدان بوده ارزشمند خواهد بود:

[963] Jody Azzouni

”هدف اصلی من در این کتاب رد کلی و همیشگی رویکرد های گرایسی و نئو گرایسی نمی باشد. مکتب گرایسی بسیار گسترش پیدا کرده و پیروان بیشمار آن دارای رویکردهای منحصربفرد هستند. و ضمناً [با ذکر یک پی نوشت]، چه کسی یک شبه دنبال این سطح از دشمن تراشی است؟“ (ص ۴)

جهت دانشجویان ادبیات، مطالعه ی تشریحات صبورانه و خلاقانه ی آتزونی یک امر واجب است (پی نوشت ۸۹). البته بنده در اینجا تنها به یکی از تکانه های شهودیِ ایشان که با هدف ایجاد تلاطم در خواننده و معرفی یک رویکرد غیر گرایسی می باشد بسنده می نمایم:

”فرض کنید یک زن و مرد با دو زبان نامرتبط در یک جزیره قرار دارند. مرد چیزی را در هوا نگه داشته و سعی می کند تا اَدای خاصی را از خود درآورد، در همین حین زن در حال تلاش برای پی بردن به منظور وی می باشد. احتمالاً شرایط بیش از این گرایسی نخواهد شد. زن تشخیص می دهد که مرد دارای مقاصد گرایسی است؛ مرد نیز تشخیص می دهد که زن تشخیص می دهد که او دارای مقاصد ارتباطی می باشد (و...، شاید بارها این زنجیره تکرار شود). بر اساس توضیحات مندرج و محیط حاکم بر آن دو نفر و یکسری دانش پس زمینه ای مشترک دیگر (احتمالاً این دو نفر مدتی است که این کار را انجام داده اند و لذا مجموعه ای از معانی را از این طریق ایجاد نموده اند)، زن سعی می کند آنچه مرد در تلاش برای انتقال آن است را معین کند و به تبع آن بفهمد که منظورش از چیزی که در هوا نگه داشته چیست.

شرایط از آن گرایسی تر نمی شود، ولی (صادق باشیم) در عین حال از آن هم غیرمعمول تر نمی شود. ارتباط گرایسی به معنای واقعی کلمه واقعاً عذاب آور است (چون هر کس که مجبور شده باشد چنین ارتباطی را برقرار کند با عصبانیت به این موضوع اذعان خواهد کرد).“ (ص ۳۴۸)

مثال آتزونی نشان می دهد که چگونه هر ارتباط روزمره ای به شدت بر خلاف ارتباط گرایسی است، ولی در اینجاست که با یک معما روبرو می شویم: چگونه گرایس موفق شده تا بسیاری را متقاعد نماید که به امر مهم و اصیلی دست پیدا کرده است؟ آیا او نوعی توهم فراگیر را در میان فرهیختگان تسری داده؟ بله، به نحوی از انحاء. جمله ی بعدی آتزونی مسیر صحیح را به ما نشان می دهد: "شاید زبان عادی، گفتار تکاملی را در رویدادهایی نظیر رویدادهای گرایسی 'شکل داده باشد،' ولی از آن زمان تاکنون خیلی چیزها تغییر کرده، و بطور اخص، خیلی چیزها در مغز ما تغییر کرده است" (ص ۳۴۸).

آنچه گرایس_بدون آنکه خود متوجه باشد_انجام داده، مهندسی معکوس ارتباطات انسانی می باشد. در واقع ایشان به دلایل سیال آزادی استناد نموده که بطور طبیعی وقتی از دل دوره های طولانی تکامل فرهنگ و ژنتیک پدیدار می شوند که ترفند مفید استفاده از واژگان به عنوان یک ابزار نهادینه شده باشد. این دقیقاً مشابه با زمانی است که ما در حال توصیف پدیده هایی از قبیل غزال جستان و خیزان و جوجه فاخته ی قاتل هستیم. شکلِ گفتاری[964] صحیحی که بطور طبیعی در جهت تبیین این امر به ذهن ما خطور می کند استفاده از موضع اِسنادی می باشد. یعنی نگرش به عوامل (غزال یا جوجه ی فاخته) به عنوان خردمندانی که دلایلشان معلوم است ولی [در عین حال هیچگاه] اشاره نمی کنیم که لزومی ندارد دلایل مزبور توسط آنها مورد فهم، توجه و یا حتی بازنمایی قرار بگیرند. نکته ای که گرایس به دنبال مطرح نمودن آن بوده و یا به واقع می بایست آنرا مطرح می نموده این است که انسان سخنگو به مجرد اینکه به تسلط کامل در خصوص ابزارهای تحت اختیارش دست پیدا می کند، دارای این قابلیت خواهد شذ تا از ویژگی های ابزاری مزبور بهره برداری نماید_و همچنین این قابلیت را نیز خواهد داشت تا مورد بهره برداری کسانی که از همین ابزار بهره برداری می کنند 'قرار نگیرد.'

به خاطر داشته باشید: بنده معتقدم اکتساب زبان_و بطور کلی انگاره ها_بسیار شبیه به نصب یک نرم افزار قوی از پیش طراحی شده از قبیل اَدوبی فتوشاپ[965] است، ابزاری برای افراد حرفه ای و

[964] *façon de parler*
[965] Adobe Photoshop

برخوردار از لایه های متعدد که کاربران معمولی هرگز با آنها مواجه نمی شوند. در خصوص ارتباطات انسانی تنوعات بسیاری حاکم است ولی با این وجود بخش اعظم استفاده از نظام ارتباطی، حالات پایه، روال مند و عادت مدارانه ای را دارد که تحت بینش و اشراف اکثر ناظران (خویش ناظران) می باشد. البته با این وجود ابزار ارتباطی دارای کارکرد های پیشرفته و ظریفی نیز هست. برخی افراد ذاتاً سخنور، بازیگر، چرب زبان، غیرمستقیم و اغواگر هستند، در حالیکه برخی دیگر چاخان، رُک و یا ساده لوح_یعنی می توان گفت همان کارآموزان مبتدیِ ابزارها_ می باشند ولی هیچکدام از این افراد اجباری ندارد که بدانند چرا [آگاهی از دلایل] ابزار روزمره ی ارتباطی آنها دارای این همه گزینه های متنوع می باشد.

نظام های ارتباطی (گفتاری) ما به واسطه ی یک فرآیند فرهنگیِ انتخابی که بطور طبیعی رخ داده دچار طراحیِ ظریفی شده است. این نظام ها برخوردار از مجموعه ای از ویژگی های کاربردی می باشند که کاربران نوپا به شکل تدریجی آنها را فرا می گیرند و شاید هیچگاه نیز آنها را بطور عمیق درک نکنند. کاربران مزبور ممکن است به مرور زمان در خود حساسیت های دقیقی را نسبت به مخاطرات، تهدیدها و فرصت ها پرورش دهند ولی در عین حال قادر نباشند تا همان حساسیت ها را مورد تحلیل قرار بدهند. بطور نمونه، افراد شاید قادر باشند تا بدون دیدن چهره گوینده و یا شنیدن لحن صدای او، دروغ و یا تحقیر دروغینی را در هوا "بو بکشند." چیزی در انتخاب واژگان توسط گوینده ی مزبور "درست به نظر نمی رسد" ولی در عین حال امکان تحلیل آن دور از دسترس است. ممکن است که سایر کاربران دارای "استعداد در پرحرفی" و یا استعداد های پیشرفته تری همچون قدرت تلقین، افسون، تهییج و یا الهام بخشی باشند. همه ی این موارد برای برخی "بطور طبیعی رخ می دهد" ولی عموماً فراتر از استعداد سایرین است. بعضی دیگر و بخصوص اوتیست ها از قبیل تِمپِل گِرَندین[966] که "بیش کارکرد" هستند با تکیه بر تلاش و نبوغ خود موفق به طراحی نوعی نظریه ی ذهن می شوند تا به آنها کمک کند تا شهر فرنگی[967] که اکثر ما "مستقیماً درک می کنیم" نزد خود تعبیر نمایند. ضمناً، ما به مرور در حال اکتساب فهم نظری و ادراک واقعی دلایل پشت پرده ی ویژگی های موجود در نظام های ارتباطی مان هستیم. آنهایی که در این پژوهش به درجات بالایی

[966] Temple Grandin
[967] kaleidoscopic social world

دست پیدا می کنند اغلب در ردای طراحان هوشمند ارتباطات_سخنرانان عمومی، مشاوران بازاریابی و یا متخصصان امور تبلیغات_، خدمات خود را به دیگران عرضه می دارند. ولی در خصوص سایر تلاش ها و دستاوردهای بشری_موسیقی جاز به عنوان یک مثال_'نظریه' با 'گوش' انطباق ندارد، حتی اگر که آن نظریه، نظریه ی خوبی هم باشد. اگر تابحال دانشمند متبحری را دیده باشید که با وجود سندروم آسپِرگِر[968] [نوع خفیفی از بیماری اوتیسم] اَعمال گفتاری و سایر ترفند های اجتماعی را با سرعت بالا انجام می دهد ولی در عین حال قادر به پنهان نمودن ردِ طرح و نقشه های [زبانی] خود نیست، متوجه خواهید شد که اگر تحلیل گرایس یک 'نظریه ی انجامشی'[969] (پی نوشت ۹۰) می بود در آن صورت فقط می شد آنرا به اقلیت ناچیزی از متکلمان زبان تعمیم داد.

پروژه های مهندسی معکوس اَعمال بشری از طریق موضع اِسنادی به کَرات توسط فلاسفه ابداع گردیده ولی نه تحت عنوان فوق ذکر. جی ای اِم آنسکام[970] در شاهکار مدهوش کننده ی خود به نام قصد[971] (۱۹۵۷) وقتی که به قیاس منطقی ارسطو اشاره می کند چنین می گوید:

"اگر توضیحات ارسطو با هدف توصیف فرآیند های واقعی ذهن بوده، در کل باید گفت که توضیحات بی معنایی به نظر می رسد. نکته ی جالب توضیحات ایشان اشاره به نوعی ترتیب است که هرگاه عملی با قصد انجام می شود آن ترتیب بخصوص نیز در 'آنجا' حاضر است." (ص ۸۰)

"ترتیبی که آنجاست"؟ کجا؟ نه در مغز، نه در محیط، هیچ جایی 'بازنمایی' نشده است. به زعم بنده هدف آنسکام از بیان این سخن تصدیق کشفیات ارسطو در رابطه با دلایل سیال آزاد حاکم بر منطقی ترین و عملگرا ترین رفتارهای بشر است، البته بدون اینکه اصلاً این دلایل نیازی به بازنمایی داشته باشند.

---

[968] Asperger's syndrome
[969] performance theory
[970] G.E. M. Anscombe
[971] *Intention*

بنابراین، حتی وقتی که واژگان به ابزار اهلی شده و متناسب، و بخشی از تصویر آشکار ما بدل می گردند، همچنان امکان آن وجود خواهد داشت که طراحی برخی از اَعمال ما توسط خودمان قابل تصور نباشند. به نظر می رسد که گرایس راهکاری برای این امر ابداع نموده باشد، چرا که وقتی افراد درگیر معنای غیرطبیعی هستند او با مشاهده ی "ترتیبی که در آنجاست،" اقدام به توصیف حالات مختلف از مقاصد می نماید. این دقیقاً همان عادت طبیعی ما در سرازیر نمودن سیل دلایل [با هدف اِسناد] به سوی افراد می باشد: عادتی که موجب می شود دچار توهم جمعی شویم.

استفاده از ابزارهایمان جهت تفکر

وقتی که سگی در حال گذر است و یک کودک می گوید "هاپو،" شاید تصور اینکه آن کودک عمل نامگذاری خود با تکیه بر واژگان گفتاری را درک می کند یک امر طبیعی باشد، ولی لزوماً چنین نیست. در اینجا بایستی بسیار مراقب باشیم تا قابلیت را با ادراک اشتباه نگیریم. اینکه بزرگسالان تصور می کنند کودکان در گفتارهای ابتدایی خود فهم بالایی دارند (یعنی، فهمی بالاتر از آنچه که واقعاً هست)، احتمالاً به لحاظ عملی مفید است (البته به لحاظ نظری اشتباه) چرا که از طریق "پایه ریزی" مکالمات، بزرگسالان به کودکان کمک می کنند تا زبان خود را پرورش دهند (مَک گییِر ۲۰۰۴).[972] بنابراین، پیشا نامگذاری مسیر را برای نامگذاری فراهم می کند و پیشا درخواست مسیر را برای درخواست. شاید برای اینکه کودک پی به این نکات ببرد و بفهمد که در حال مکالمه است نیاز به صد ها ساعت یا بلکه بیشتر "مکالمه" باشد.

همانطور که در بخش ۹ و ۱۰ ذکر شد، انگاره یک 'شکل' است، شکلی از رفتار یا انجام کاری، درونی یا برونی، که از طریق رونوشت سازی قابل انتقال از یک میزبان به میزبان دیگر می باشد. به عبارت دیگر و همانطور که در ادامه خواهیم دید، انگاره شبیه به یک برنامه ی نرم افزاری می باشد، در واقع بسیار شبیه به یک برنامه ی نرم افزاری: یک ساختار اطلاعاتی نسبتاً ساده (که در روزگاران نخستین به وسیله انتخاب طبیعی طراحی شده است) که می تواند استعداد یا اندکی راهکار مفید یا بیهوده را بیافزاید. وقتی شما این 'برنامه ها' را اجرا می کنید معمولاً برای بقیه قابل دیدن و یا شنیدن

[972] McGeer 2004

هستند_وقتی واژه ای شنیده یا بیان می شود، وقتی عملی مشاهده و یا اجرا می گردد_علاوه بر آن وقتی خودتان بطور عادی ناظر بر امور خویش هستید، برنامه ها برای خودتان نیز قابل دیدن و شنیدن می باشند؛ حرف زدن خودتان را می شنوید، اَدا، عمل و حرکت خود را حس می کنید یا می بینید. ولی شنیدن تکلم خودتان یک مساله است و پی بردن به اینکه در حال گفتن چیزی هستید مساله ی دیگر. پسربچه ی دبستانی دچار تپق می شود و آموزگار خود را "مامان" صدا می زند، وقتی پی می برد که چه گفته که هیاهوی بچه های دیگر کلاس را فرا گرفته و چهره خودش نیز برآشفته شده است! حتی افراد بالغ نیز اغلب حرف می زنند بدون اینکه متوجه باشند در حال حرف زدن هستند؛ شاید بر آنچه از دهانشان بیرون می آید نظارت داشته باشند و یا واژگانی که اشتباه تلفظ شده اند را تصحیح کنند، ولی با وجود تمام اینها از تاثیر معنایی اَعمال [گفتاری] خود غافل هستند_تقریباً چیزی شبیه به حرف زدن در خواب. می دانیم که خویش نظارتی در افراد اتفاق می افتد چرا که گاهی اوقات_گرچه خیلی دیر_عمل بازنگری را در آنها مشاهده می نماییم: "من چنین حرفی زدم؟ آیا واقعاً اون کلمات را به زبون آوردم!؟"

به نظر بنده بایستی اولین اجداد سخنگوی خود را به این صورت تصور کنیم که مداوم در حال وراجی بوده اند و حتی با وجود اینکه سر و صدای آنها گهگاهی نیز موجب فراری دادن شکار می شد ولی از رهگذر همین عادات جدید [گهگدار] توشه هایی را برای خود کسب می نمودند. گاهی اوقات به سختی می توانستند با هم ارتباط برقرار کنند و گاهی اوقات نیز ارتباط آنها شیوا و روان بود (البته نه بر مبنای تعقل و خرد)، ولی تنها با گذر زمان و با کمک دیدگاه پس نگرانه متوجه شدند که در حال انجام چه کاری بوده اند. به زعم بنده همانطور که بزهای صحرایی اشرافی بر جست و خیز خود ندارند، اجداد ما نیز تا زمانی که به قول داروین از انتخاب ناآگاهانه به انتخاب روش مند انگاره های تمام اهلی روی نیاورده بودند، اشرافی بر آنچه که با واژگان انجام می دادند نداشتند. امروزه سرعت بچه ها از مرحله ی صداسازی بی مفهوم تا سخنگویی و فهم به قدری بالا است که می توان براحتی آنرا در قالب یک تغییر فاز ناگهانی مشاهده نمود (شبیه به سفر معروف هِلِن کِلِر[973] به سوی تلمبه ی آب [۱۹۰۸]، قصه ای فراموش نشدنی ولی با عدم امکان بررسی صحت و سقم آن). ولی در روزگاران ابتدایی زبان، احتمالاً این فرآیند بسیار کندتر و کم اثرتر بوده چون هنوز فرآیند شکل گیری

[973] Helen Keller

زبان از تغییرات ژنتیکی که موجب اثربخشی اکتساب (مثلاً از طریق افزایش میزان کنجکاوی نسبت به اصوات گفتاری) می شوند بی بهره بوده است و لذا اجداد ما در آن زمان می بایست توجه (تلاش مغزی) بیشتری نسبت به تحلیل خود مبذول می داشتند. بنده گمان می کنم طی یک فرآیند تدریجی و پرورشی، 'قابلیت' رشد پیدا نموده بطوریکه به مواردی همچون اِشراف و تعمق و ظهور 'چیزهای جدیدی برای فکر کردن' منتهی شده است: واژگان و سایر انگاره های موجود در تصویر آشکار ما.

بنده مدعی هستم که همین مجموعه گام های کوچک موجب تعالی واژگان و سایر انگاره ها به درون هستی شناسی و تصویر 'آشکار' متعلق به 'ما' گردید، و از این طریق موجب شد تا چشم اندازهای وسیعی در مقابل حس کنجکاوی درونی ما قرار بگیرند و زمینه برای آغاز کاوش "بالا به پایین" فضای طراحی فراهم گردد (پی نوشت ۹۱). البته بنده نسخه ی ساده ای از این مطلب را نیز در کتاب تشریح آگاهی[974] در سال ۱۹۹۱ مطرح نموده بودم که بدین شرح است: تجسم اجدادی که وقتی با مساله ی گیج کننده ای روبرو می شدند به واسطه ی برخورداری از عادت پرسشگری های ساده به دنبال پاسخ می گشتند. ولی [به مرور] دریافتند که گاهی اوقات به پاسخی که در پی آن بوده اند در زمانی دست پیدا کرده اند که کسی آنجا نبوده تا صدای آنها را بشنود (ص ۱۹۳). خود را در حال پاسخ به پرسش های خود یافتند. همان آنها بودند که 'سخن گفتن با خود' را به عنوان عملی سودبخش و قابل اهمیت ابداع کردند. سخن گفتن با خود چگونه می تواند مفید باشد؟ چرا این کار شبیه این نیست که به خاطر غذا درست کردن برای خودتان به خودتان دستمزد بپردازید؟ به محض اینکه در می یابیم که ممکن است در بخشی از مغزمان "چیزهایی را بدانیم" که در صورت نیاز قابل دسترسی به وسیله ی سایر بخش های مغز نیست، حس تناقضات از بین می رود. تمرین همسخنی با خود مسیرهای ارتباطی تازه ای را ایجاد می کند که ممکن است در پاره ای از اوقات منجر به پدیداریِ دانش پنهان گردد.

در میان جملات مرسوم وادی ادبیات، جمله ی"آن زمان فکر خوبی به نظر می رسید" جمله ای پرتکرار در مواقع رخداد اشتباهات بزرگ قلمداد می شود. ولی اگر این پشیمانی با صداقت اظهار

---

974 *Consciousness Explained*

شود نه تنها حاکی از حماقت نخواهد بود بلکه گواهی روشن بر برخورداری از هوش است؛ یک فرد متفکر که می تواند آنچه را که در گذشته می اندیشیده و حسی که نسبت به آن داشته را به دقت بخاطر بیاورد نیمی از راه را برای رفع خطاهای فرآیندهای فکری خود طی نموده تا بر این اساس دیگر در چنین دامی گرفتار نشود. هر چقدر اشتباه ظریف تر بوده باشد، عادت خویش نظارتی ارزشمندتر خواهد بود. ضمناً لازم به ذکر است که چنین عادتی در فردی فعال می گردد که بصورت مدون با خود صحبت کند. (دفعه بعدی که سعی در حل یک معما داشتید، خود را در حالت سخن گفتن با خود تصور نمایید؛ این یک روش خوب برای یافتن خلاء های ذهنی می باشد.)

شاید این امکان وجود داشته باشد که جانوران فاقد زبان جهت موضوعات نامعلومی به شدت از مغز خود کار بکشند، البته بایستی بدانیم که ما اندک نشانه ای از چنین رفتار پنهانی از سوی جانوران را در اختیار داریم. ولی در حال، خود پرسشگری به عنوان یک امر بدیهی در میان انسان ها دارای یک مزیت بزرگ است: این امر باعث می شود تا اندیشه های ما به آسانی قابل بیاد آوری و پس نگری باشند. به مجرد اینکه عادت پرسشگری در شما متبلور می شود، کل ساختار تحقیق و توسعه ی شما شکل بالا به پایین بخود می گیرد، جستجوها هدفمندتر و تکیه بر انحرافات تصادفی و یادسپاری کمتر می گردند. حالات یا رخدادهای تصادفی (یا آنچه در بحث تکامل تصادف محسوب می شود، یعنی همان بررسی انحراف از معیار یک جامعه ی آماری مجزا) از بین نمی روند؛ حتی تمهیدات صورت گرفته در خصوص پیشرفته ترین پژوهش ها هم شامل برخی آزمون و خطاهای "تصادفیِ" عامدانه می باشد. با تکیه بر اطلاعات اکتسابی گذشته می توان نواحی نامحتمل و بی ربط را حذف نمود و در نتیجه فضای جستجو را محدود کرد_البته شرایط فوق ذکر زمانی امکانپذیر خواهد بود که این مطلب بطور متناوب به فرد متفکر یادآوری گردد. [در کل]، صحبت کردن با خود، سوال پرسیدن از خود و یا حتی فقط بازگویی درونی واژگان مرتبط ("واژگان کلیدی")، روش کارآمدی در جهت کاوش شبکه های تداعی معانی متصل به هر واژه است. چنین عاداتی موجب می شود تا امکان هایی که احتمالاً با سردرگمی فعلی شما مرتبط هستند و از آنها غافل شده اید به شما یادآوری گردند.

اختراع کامپیوتر دیجیتال را می توان در قامت نمونه ای بارز از طراحی هوشمند بالا به پایین مشاهده نمود. از سوابق درخشان آن سال ها می توان چنین استنباط کرد که مسیر تورینگ به سوی موفقیت یک خط سیر مستقیم و بی دردسر نبوده بلکه ترکیبی از پیچ و خم انواع امکان ها، راه های موازی، اشتباهات و اهداف بازبینی شده بوده که نعمات غیرمترقبه ای از سوی سایر متفکران که به مسائل دیگر می اندیشیده اند نیز آنرا همراهی نموده است. آرمانی ترین حالت ممکن از ذهن آگاه بشر حالتی است که در آن تمام دانش [انباشت شده] به یک میزان و همواره قابل دسترسی باشد و هیچگاه اختلالی در آن پیش نیاید، یعنی کانونی از متخصصان که آماده اند هرگاه لازم شد جهت کمک رسانی بشتابند. مغز بِیزی[975] کودک یا جانور دارای تجهیزات لازم در جهت انجام برخی پردازش های پایین به بالا می باشد ولی در عین حال از نعمت ابزار فکری پیشرفته بی بهره است. البته در سوی دیگر، و در مواقعی نادر، ذهن فرد بالغ امکان اِعمال سیاست های تنظیمی بخصوص، اولویت بندی، حذف تلاش های بی ثمر و طبقه بندی را در خود دارد.

هِرفورد[976] در کتاب خود در رابطه با تکامل زبان سخنی با این مضمون بیان کرده است: "جانوران غیر انسان، وقتی دارای سطح معینی از تکامل باشند، از حیات ذهنی غنی برخوردار خواهند شد، یعنی نوعی هوش طبیعی که به آنها اجازه می دهد تا با دنیای خودشان در تعامل بهتری باشند" (۲۰۱۴، ص ۱۰۱). قسمت دوم جمله ی ایشان غیرقابل انکار است ولی اینکه آیا یک موجود باید حتماً مشابه با حیات آگاهانه ی ما دارای "حیات ذهنی غنی" باشد تا بتواند با دنیای خود دسته پنجه نرم کند هنوز مشخص نیست. به زعم بنده مغز می تواند بدون اینکه تملکی نسبت به ظرفیت های دنبال شده و بهره برداری شده داشته باشد، به عنوان نوعی تولید کننده ی انتظارات بِیزی عمل کند. این پرسش که آیا جانوران غیر انسان می توانند به 'اندیشه' بیاندیشند و یا به تعبیری به حالت "فرا ذهنیِ" ذهن خود دست پیدا کنند، پرسشی عینی گرایانه می باشد و لذا 'حیات ذهنی غنی' که گنجایش تعالی درون اندیشی را نداشته باشد آنچنان که باید 'غنی' نیست. بطور مثال درک دقیق و متقن رایحه ها در ذهنی که قادر به قیاس، بیاد آوری، شگفت زدگی، الهام گیری و دقت در اثرات چند لایه ی این واکنش ها نیست، چقدر ارزشمند قلمداد می گردد؟ (پی نوشت ۹۲). نکته

[975] Bayesian brain
[976] Hurford

مهم: بنده معتقد نیستم که جانوران غیر انسان یا کودکِ انسان 'آگاه' نیستند (بحث مربوط به آگاهی در ادامه مطرح خواهد شد). اگر قائل به درجات آگاهی باشیم (همانطور که قبلاً گفته ام و در این مقال نیز به وقت مقتضی به آن خواهم پرداخت)، در آن صورت می توانیم گونه هایی از آگاهی را متصور شویم که در برخی زمینه ها "غنی" هستند و در برخی دیگر خیر.

ثروت مفهوم خوبی در جهت تبیین بهتر این مطلب می باشد. فرد خوش اقبالی را تصور کنید که صاحب زمینی است که در آن شمش های طلای دزدان دریایی چال شده است. به تعبیری ایشان ثروتمند است، ولی در عین حال اگر او بی خبر از آن ثروت باشد و یا نتواند آنرا پیدا کند، ثروت او به هیچ کار نمی آید، یا حداکثر هیچ درک عملی از آن وجود ندارد (پی نوشت ۹۳). در حالتی مشابه، قبل از آنکه کودک قادر به اَعمالی نظیر رصد، توجه، درنگ، قیاس، ترفند سازی، بیاد آوری و پیش بینی تفاوت های موجود (و به نوعی در دسترس) در جهانش باشد، بهتر است از لفظ غنای بالقوه استفاده نماییم، و بنابراین اگر که یک جانور هرگز قادر به دسترسی به بینش درون اندیشانه نیست، در نتیجه بحث غنا در آن جانور حتی حالت بالقوه بودن را نیز ندارد. (نمایش متناوب مستندهای نووا[977] به طوطیِ تان قطعاً موجب شکل گیری سِیلی از اطلاعات دقیق روشن به سمت چشم و گوش آن جانور است، ولی به هیچوجه انتظار نداشته باشید که طوطی شما حتی ذره ای دانش سطحی از این تجربه ی [دیداری شنیداری] کسب نموده باشد.) بنده همچنان در حال تعویق پاسخگویی به حملات وارده بر معمای 'آگاهی' هستم، بنابراین دقت داشته باشید که هیچگونه تصدیق یا تکذیبی در مورد اینکه اَعمالی مثل رصد، توجه و درون اندیشی و غیره لزوماً آگاهانه هستند ننموده ام. قابلیت های فوق ذکر قابلیت های بسیار مهمی هستند که در نبود آنها آگاهی (یا هرچه که هست) نه می توانسته سهمی در ادراک اجداد ما بگذارد و نه کمک خاصی به قابلیت در حال رشد کند. در بخش ۵ استدلالی را مطرح نمودم مبنی بر اینکه نه تنها ادراک دارای سطوح مختلف است بلکه خود، محصول قابلیت است و نه یک منبع مستقل از قابلیت. اکنون می توانیم ببینیم که چگونه این محصول ایجاد شده است. ظرفیت های محیطی پایه (موهبت های طبیعی که به لحاظ ژنتیکی انتقال می یابند و با تکیه بر یادگیریِ بِیزی در جهت بهره گیری از الگوها تسهیل پیدا می کنند) جهت تمام موجودات متحرک از حشرات گرفته تا کرم ها و دلفین ها، مجموعه ی

[977] Nova

غنی از قابلیت ها را فراهم می آورند. آن دسته از قابلیت ها که برجسته ترند و بیشتر به چشم می آیند، طبیعتاً به نوعی نشانه های ادراک تلقی می گردند. استعداد های کلاغی که از ابزار بهره می برد و یا خرس گریزلی پارک ملی یلو اِستون[978] که با حضور گردشگران آشنایی دارد نشان از سطوح مختلف سازگاری دارد و لذا چنین مواردی موجب می شود تا گرایش به سمت اِسناد فهم داشته باشیم. حتی ممکن است که برخی بگویند فهم در این حوزه رفتاری همین است که مشاهده می کنید: نه دانشِ نظریِ ارتباط پذیر بلکه نوعی دانشِ عملیِ عمیق.

اگر (برحسب صحبت های مطرح شده تابحال) فرض بگیریم که دانش عملی فوق ذکر سقف ادارک غیربشری می باشد، پس ادراک بشری چه چیزی به آن افزوده است؟ نه فقط توانایی انتقال دانش عملی (یا دانش عینی) به همنوعان بلکه توانایی تحلیل، بررسی و طبقه بندی هر موضوع که با آن مواجهه می شویم. و البته که همه ی این موارد به لطف ظرفیت ما در بازنمایی آشکار از طریق واژگان، نمودارها و سایر ابزار خود انگیزشی می باشد. تنها با تکیه بر داشتن مغز بخودی خود نمی توان خیلی تفکر نمود ولی اگر شما مجهز به این ابزار ساده باشید، انفجار تفکری عظیمی در شما رخ خواهد داد. بر همین اساس و همانطور که قبلاً نیز اشاره نمودیم، قابلیت طراحی شده به وسیله ی انتخاب طبیعی_اکنون هم بصورت ژنتیکی و هم بصورت انگاره ای_موهبت یا قابلیت غیرادراک گری را ایجاد می کند (مثلاً در این مثال، تسلط زبانی) که خودِ آن نیز به نوبه ی خود موجب شکل گیری سطوح بالاتر و وسیع تری از قابلیت می گردد. منظور از سطوح بالاتر یعنی همان فرا قابلیت ها: به عبارت دیگر، از ابزار فکری خود فقط برای اندیشیدن در مورد غذا، سرپناه، درب، محفظه، خطر و سایر ظرفیت های محیطی روزمره استفاده نمی کنیم بلکه برای اندیشیدن در مورد اندیشیدن در مورد غذا و سرپناه، و یا حتی اندیشیدن در مورد اندیشیدن در مورد اندیشیدن در مورد غذا استفاده می نماییم.

فلسفه به مدت چندین هزار سال است که منزلگاه اصلی فرا بازنمایی[979] می باشد. مشاهده ی اینکه افلاطون، سقراط و بعدها ارسطو به شکل هوشمندانه ای در تلاش برای فهم 'همه چیز' و از جمله خودِ 'فهم' بوده اند بسیار جالب و توجه برانگیز است. قدم گذاشتن در مسیر تفکری

[978] Yellowstone National Park
[979] meta-representation

بازتابنده_تحلیل معنیِ معانی، فهمیدنِ فهم، استفاده از واژگان در جهت تحلیل واژگان_در نهایت منجر به نوعی تشخیص گردید که داگ هوفستاتِر[980] آنرا اینگونه وصف می نماید: "هر کاری که تو می توانی انجام بدی، من می توانم یک پرده بالاتر از آن بروم." البته تفکر بازتابنده [فرا بازنمایی] همواره دریچه های بینش را به روی ما نمی گشاید و مواقعی نیز اتفاق می افتد که چنین عملی افراد را در خطر غرق شدن در تالار آینه قرار می دهد بطوریکه دیگر نمی توانند به چیزی در جهان واقعی تکیه کنند. ولی در هر صورت چنین چیزی را بایستی زیاده روی و افراط در بحث انگاره ها (فرا انگاره ها) تلقی نمود.

عصر طراحی هوشمند

'بازگشت'[981] یا همان 'انباشت فرابازنمایی ها' موجب کلید خوردن انفجار مَک کریدی گردید، انفجاری که در طول ده الی بیست هزار سال گذشته شکوفا گردیده و هر روزه نیز بر سرعت آن افزوده می شود. بنده پیش از این قید نمودم که انگاره ها بسیار شبیه به نرم افزار هستند و اکنون قصد دارم این ادعای خود را شفاف سازی نمایم.

نرم افزار های تحت جاوا[982] را در نظر بگیرید. احتمالاً هر روز با آن برخورد دارید، خصوصاً اگر زمانی را در طول شبانه روز با اینترنت صرف کنید، ولی بایستی بدانید که این برنامه ها عموماً طوری طراحی شده اند که پنهان از انظار باشند. جاوا محصول ابداعی (توسط جیمز گاسلینگ و سایرین در سال ۱۹۹۱) است که بخش اعظم انعطاف و تطبیق پذیریِ اینترنت مدیون آن می باشد؛ جاوا به شما اجازه می دهد تا برنامه های کوچکی_جاوا اَپلِت[983]_را از تارنماهای مختلف دانلود کنید تا بتوانید از طریق آنها جدول لغات حل کنید، به بازی سودوکو بپردازید، نقشه ها را مورد کنکاش قرار دهید، تصاویر را بزرگنمایی کنید، از راه بسیار دور با دیگران بطور همزمان بازی کنید و همچنین

[980] Doug Hofstadter
[981] recursion
[982] Java
[983] Java applet

بسیاری از محاسبات "جدی" را نیز انجام دهید. یک طراح وب بدون اینکه بداند سیستم عامل کاربر آتی محصول او چیست (مَک، پی سی یا لینوکس) در قالب زبان برنامه نویسی جاوا اقدام به نوشتن برنامه می نماید. علت این تطبیق پذیری از آن جهت است که نرم افزارهای جاوا قابل اجرا بروی بستر جِی وی اِم (دستگاه مجازی جاوا)[984] هستند. بستر مزبور نیز به گونه ای طراحی شده است که قابل اجرا بروی سیستم های عامل مَک، پی سی و لینوکس می باشد. جِی وی اِم مرتبط با سیستم عامل شما بطور خودکار در ظرف چند ثانیه بروی کامپیوتر دانلود و نصب می گردد و پس از آن نرم افزارهای جاوا بروی این بستر قابل اجرا خواهند بود، همه چیز جادویی! (شاید متوجه دانلود فایل های بروزرسانی جاوا بروی کامپیوتر خود شده باشید_شاید هم نشده باشد! خوبیِ کار در اینجاست که نیازی نیست بدانید چه نسخه ای از جِی وی اِم بروی کامپیوتر شما نصب شده است چرا که هر تارنمایی که به آن سر می زنید یا برنامه های تحت جاوای منطبق با نسخه ی شما را دارد و یا بدون اینکه شما متوجه شوید نسخه ی بروز شده ی لازم را بروی کامپیوتر شما نصب خواهد کرد.)

جِی وی اِم، بستری است که کدهای جاوا در آن تبدیل به کدی می گردند که قابل اجرا بروی سخت افزار شما می باشد. شعار جاوا [در زبان انگلیسی] 'وُرا'[985] است: یکبار بنویس، همه جا اجرا کن. معنای این شعار این است که مسائل مربوط به طراحی تنها باید یکبار حل شوند. وقتی جِی وی اِم را با ای وی اِم (دستگاه مجازی زبان انگلیسی)[986] موجود در بافت مغز شما مقایسه می نماییم برتری آن مشخص می گردد. این یعنی که یا شما یک انگلیسی زبان هستید و یا الان نمی توانستید این کتاب را بخوانید. وقتی در حال نوشتن این بخش از کتاب بودم موانع بسیاری در رابطه با نحوه ارائه توضیحات بر سر راهم قرار داشت ولی در عین حال مجبور نبودم تا جزئیات کالبد عصبی مغزهای متعددی که احتمالاً این کتاب را می خوانند بدانم؛ بنده این کتاب را یک بار نوشتم (البته پیش نویس ها زیاد بوده ولی تنها یک مرتبه کتاب را چاپ نموده ام)، و هم اکنون این کتاب قابل اجرا در "هر جایی" می باشد_یعنی در هر مغزی که دارای ای وی اِم است. بعضی از مغزها دارای ای وی اِم نیستند؛ پس اگر قرار باشد اثرات این کتاب توسط همه مورد تجربه قرار بگیرد باید به زبان های دیگر ترجمه شود. در غیر از اینصورت، خوانندگان آتی این کتاب بایستی زبان انگلیسی را فرا بگیرند.

---

[984] JVM (Java Virtual Machine)
[985] WORA: Write Once, Run Anywhere
[986] EVM (English Virtual Machine)

تصور کنید که اگر می شد مجموعه ی آوایی طراحی شود که آموزگاران، راهبران، مخبران و مربیان (و حتی افراد دغل باز، هوچی و مبلغان مذهبی) می توانستند از طریق آن انگاره های بیشتری را در مغز شما نصب کنند چقدر کارشان سهل و آسان می گردید. با تکیه بر چنین چیزی می توانستند نه تنها شما را مطلع نمایند، بلکه شما را مجهز به یک ابزار جدید کنند و بروی شما تاثیر بگذارند. به کلام ساده تر، بنده نوآوری خود را بروی کاغذ می آورم، و وقتی شما نوشته بنده را می خوانید، عملاً در حال دانلود اَپِ [برنامه ی] جدیدی بروی کامپیوتر موجود در سرتان می باشید. کتاب بنده تحت عنوان تکانه های شهودی و ابزارهای دیگر جهت تفکر[987] (۲۰۱۳) از ۷۲ بخش تشکیل شده است و هر بخش شامل دستکم یک ابزار فکری و نقد همان ابزار فکری جهت دانلود می باشد. البته کتاب مزبور بر اساس این پیش فرض بنا نهاده شده که خواننده در خصوص بسیاری از موضوعات مطروحه دارای دانش عمومی تقریباً متناسبی می باشد. به عبارت دیگر خواننده آن کتاب بایستی اَپ های لازمه برای آن دسته از ابزارهای فکری را در مغز خود نصب کرده باشد. بطور مثال در یکی از صفحات کتاب برحسب انتخاب تصادفی (ص ۷۱)، از میان واژگان مورد استفاده ای که بنده هیچ توضیحی در خصوص آنها ارائه ننموده ام به چند مورد در اینجا اشاره می نماییم: گل آفتاب گردان، ستاره دریایی، مورچه خوار، زیتون، حباب، زبان، ارثی، بچگی، مقوله. اگر برحسب اتفاق شما فاقد این ابزارهای آشنا در جعبه ابزار خود باشید، صفحه ی مزبور برایتان دشوار خواهد بود. البته واژه های پیچیده تر را (هستی شناسی، چارچوب زیستی، تصویر آشکار، بسامد درهم آمیزی سوسوها، لفظ غیرقابل شمارش، نوع محور) در طول مسیر توضیح داده ام؛ اَپ های جدید متکی بر اَپ های جدید دیگر هستند و آنها نیز متکی بر اَپ های قدیمی.

بر طبق مشاهدات جَکِنداف (۲۰۰۲)، بسیاری از آزمایشات مبتنی بر نمونه های جانوری مشروط بر این هستند که جانور مربوطه جهت انجام یک کار بخصوص مورد آموزش قرار بگیرد، و در اکثر مواقع نیز پاداش کار، کمی خوراکی خواهد بود. اگر به دنبال آن هستید که یک گربه، میمون یا موش هر گاه مربعی را به جای مثلث دید و یا هرگاه به جای صدای بوب، صدای بیب شنید اهرمی را فشار دهد، شاید لازم باشد که نه صدها بلکه هزاران مرتبه با آن جانور تمرین انجام دهید تا نمونه آزمایشگاهیِ تان (همان جانور) 'قابل اطمینان' و 'حواس جمع' گردد. در سوی دیگر، وقتی

[987] *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*

متخصصان علوم شناختی مایلند تا نمونه های انسانی همان کارهای فوق ذکر را انجام بدهند، تنها به یک راهنمایی خلاصه به زبان مخاطب (بهمراه وعده ی پرداخت وجوهی در پایان آزمایش) و چند مرتبه تمرین بسنده می نمایند. همین موارد کافی است تا داوطلبان انسانی برای کل طول مدت آزمایش به مجریانی بی عیب و نقص بدل گردند. در واقع آنچه عملاً رخ می دهد این است که افراد می توانند یک دستگاه مجازی [نظیر دستگاه های مجازی فوق ذکر] را بدون نیاز به آزمون و خطا یا یادگیری منطبق بر تداعی های ذهنی، دانلود و اجرا نمایند و به این صورت بطور مطمئن و سریع صدها نقش را بر عهده بگیرند.

بنابراین، انعطاف نظام عصبی و عادات مرتبط با 'توجه' که شروط لازم برای مقلد بودنِ (تقریباً غیرادراک گرِ) انسان است موجب فراهم شدن زمینه ی اکتساب زبان می گردد. به تبعیت از این موضوع، اکتساب زبان نیز بستر تسلط ادراکی که جهت اَعمال شنیدن، فهمیدن و پیروی از دستورات لازم می باشد را بنا نهاد. بنابراین، درک زبان موجب برخورداری از درک جامع تری نسبت به رفتار و کل جهان می گردد. ولی در عین حال باید مراقب باشیم تا تاثیرات زبان در این امر انتقالی را بزرگنمایی ننماییم. همانطور که در بخش ۶ اشاره شد، انتقال برخی مهارت ها از بقیه سخت تر است و برخی از آنها نیازمند روش هایی مثل تکرار مکرر و یا فنون بخاطر سپاری می باشند. نام ها و اَشکال خیال پردازانه و بدیعی که برای صور فلکی می شناسیم یکی از میراث های باقیمانده از تلاش های اولیه در جهت انتقال اطلاعات می باشد ولی اصلاً نباید تصور کنیم که همه ی اینها محصول اندیشه های یک ستاره شناس زیرک بوده که بطور خودآگاه مسبب پیشرفت هایی در تعلیم و تربیت شده است؛ احتمالاً تداعی واژگان به شکلی که در ستاره شناسی مورد استفاده قرار گرفته نتیجه ی روند تدریجی ترکیب سنن قصه گویی بوده است. در طی این روند کاربردهای مختلف در بحث قصه گویی و بخاطر سپاری به مرور برای افراد روشن گردید. این در حالی بود که تداعی های درجه دو که امکان بخاطر سپاری آنها سخت تر بود به دلیل عدم بازتولید منقرض گردیدند و لذا در نهایت تنها برندگان باقی ماندند.

البته همانطور که قبلاً نیز مشاهده نمودیم قیاس بین اَپلت های جاوا و انگاره ها (و یا بین کامپیوترِ دیجیتال و مغز) دقیق نیست، ولی اجازه می خواهم تا در اینجا چند نکته را مطرح کنم. این امر

حقیقت دارد که کامپیوتر بدون سیستم عامل (مثلاً ویندوز، مانتِین لابِن، لینوکس، و غیره)، ناتوان بحساب می آید و در حالتی مشابه نیز اگر مغز فاقد ابزارهای فکری باشد، امکان اندیشیدن از طریق آن خیلی میسر نمی باشد. ولی مغز برخلاف کامپیوتر دیجیتال دارای نظارت متمرکز و سلسله مراتبی و یا پالس های زمانی و ناظران ترافیکیِ تعیین کننده ی اولویت ها نمی باشد. بنابراین، بنده نمی توانم به همین سادگی اَپِ خودم را بروی مغز شما دانلود و اجرا نمایم؛ باید ابتدا از طریق مذاکره و تدبیر و گاهی اوقات نیز با تکیه بر خواهش و تهدید و سایر روش های مبتنی بر احساس، تسلط لازم بروی شما حاصل گردد. در کل باید توجه و حس همکاری و تا حدودی اعتماد شما را به خود جلب نمایم چرا که شما نسبت به اغراض سایرین مراقب هستید و باید هم باشید. در ابتدای کار کامپیوترها طوری طراحی شده بودند تا هر دستوری که به آنها ارائه می شد_بدون اینکه سوالی بپرسند_را اجرا نمایند. ولی با گسترش اینترنت و ظهور فزاینده ی "بدافزارها" (با هدف بکارگیری کامپیوترها در جهت مقاصد تخریب کارانه)، طراحان سیستم های عامل مجبور شدند تا لایه های محافظتی متعددی را در اصول خود لحاظ نمایند، بنابراین امروزه حالت پیش فرض در زمان ورود یک نرم افزار جدید این است که بدون اجازه ی کاربر "کد مزبور حق اجرا شدن ندارد." امروزه ما به عنوان 'کاربران انسانی' ضعیف ترین حلقه در این زنجیره ی امنیتی هستیم و روزانه با سیل عظیمی از "فیشینگ های"[988] [کلاهبرداری های اینترنتی] اغواگری روبرو هستیم که به طرز هوشمندانه ای طراحی شده اند تا اعتماد ما را بخود جلب کنند.

بر حسب نمودار ۱۳/۱ و با توجه به اینکه جستجوهای هدفمندتر و قالب های بالا به پایین امکان موثری در جهت حل مسائل را فراهم می آورند، می توان چنین تعبیر نمود که فرهنگ بشری با سرعت بسیار فزاینده تری در حال انباشت می باشد. در میان "نوآوری های" بشری موارد بسیار قابل توجهی نظیر نوشتن، ریاضیات، پول، ساعت و گاهشمار وجود داشته اند که هر کدام نقش بسزایی در نظامِ بازنمایی ایفا کرده اند. مجموعه ی موارد مندرج موجب شد تا تصویر آشکار بشر از ابزارهایی برخوردار گردد که به واسطه ی قابلیت های حمل و نقل، تقسیم پذیری، تنظیم پذیری، تشخیص و بخاطرسپاری، امکان بهره وریِ بیشتری را فراهم بیاورد. از شواهد و قرائن امر پیداست که این موارد

[988] phishing

از جنس "نوآوری های داروینی" بوده اند، یعنی نوآوری هایی بدون مخترع معین و بخصوص و یا مجموعه ای از مولفان آینده نگر، [در واقع] چیزی بیشتر شبیه به بالِ پرنده تا بالِ بالگرد.

دلایل سیال آزاد مرتبط با امکانات و ساختارهای ابتکارات داروینی بصورت تدریجی توسط ذینفعان موخر کشف و بازنمایی و مورد تکریم قرار گرفته است. این ذینفعان موخر در واقع همان مهندسان پس نگری بوده اند که با تکیه بر روش مهندسی معکوس اقدام به تبیین و بازنمایی کارکرد ابتکارات مختلف نموده اند. ابتکاراتی از قبیل: واج ها، صفر به عنوان یک عدد، سکه به عنوان چیزی که جعل آن دشوار است، محور زمان، دایره، حجم و یا اسامی معین جهت روزهای هفته. تمامی این تصنعات انتقال پذیر فرهنگی، چه مجرد و چه غیر مجرد، بی شک ابزارهای فکریِ خوش طرحی هستند ولی در عین حال هیچکدامشان محصول تفکر طراحان هوشمند معینی نبوده اند (پی نوشت ۹۴).

این مطلب تقریباً در رابطه با اکثر ابزارهای دیگری که جهت نیل به سایر اهداف به جعبه ابزار ما در طی هزاره ها اضافه شده اند نیز صادق می باشد. جوزف هنریش،[989] مردم شناس، در کتاب راز موفقیت ما[990] (۲۰۱۵) با دقتی مثال زدنی به تحلیل مصنوعات برجسته ای از قبیل قایق کایاک می پردازد و چنین استدلال می کند که احتمال اینکه هر طراح یا سازنده ای توانسته باشد بیش از چند مورد نوآوری در چنین محصولی به وجود آورده باشد بسیار ناچیز است. در اکثر موارد، 'دانشِ جمعی قبیله ای' که پیرامون مصنوعات چنینی شکل می گیرد نتیجه ی نظریه پردازی پس نگرانه است و نه نوآوری اصیل. [در واقع]، چنین دانشی شاید بیشتر متشکل از محصولات جانبیِ تلاش های انجام شده در جهت انتقال مهارت ها به کارآموزان باشد. یعنی، تفسیرهای ثانویه ای که ممکن است منجر به بهبود فهم از کل فرآیند شوند، و یا "توهماتی از آگاهی" که منتهی به "نظریات" اشتباه می گردند.

معمولاً و نه همیشه، بکارگیری انگاره های جدید در جهت حل مسائل منجر به وسیع تر شدن ادراک در همان افرادی می شود که مشغول به حل مسائل هستند. گاهی اوقات افرادی که به دنبال حل

[989] Joseph Henrich
[990] *The Secret of Our Success*

مسائل هستند کاملاً بصورت اتفاقی و بدون اینکه متوجه شوند به راه حل می رسند و یا اصلاً در رابطه با آنچه انجام داده اند دچار سوء تفاهم می گردند؛ موفقیت آنها به هر سو انتشار پیدا می کند و کاملاً اتفاقی از شهرت برخوردار می شود. اگر تابحال تجربه ی یک حرکت "ماهرانه" در بازی شطرنج را داشته اید ولی در واقع ارزش حرکت خود را به شکل پس نگرانه متوجه شده اید و راز آنرا نزد خود پنهان نموده اید، پس با این پدیده بخوبی آشنا هستید. عموماً در میان انسان ها نوعی گرایش سخاوتمندانه در جهت اعتباربخشی بیش از حد به ادراک مبتکران وجود دارد و لذا چنین تمایلی موجب می شود تا افسانه ی قدرت و نبوغ خداگونه ی ما، و حتی با کمی تعمیم، وجود خودِ ما، شکلی جاودانه بخود بگیرد. آیا ما همان حیوانات خردمندی نیستیم که از زمان ارسطو به این طرف مورد تکریم بوده ایم؟ همان توهمات ما از ادارک که موجب می شود تا فهم نادرستی از ترفندهای زیرکانه ی جانوران (و گیاهان و باکتری) داشته باشیم موجب می شود تا در خصوص ارزیابی انسان های دیگر و حتی خودمان نیز دچار اشتباه و تزلزل گردیم.

یکی از ویژگی های اصلی یک حقه بازی خوش طرح این است که بتواند از حس درونی ما به عنوان 'تشخیص دهندگانِ زرنگِ' دروغ و دغل به نفع خود بهره ببرد، یعنی در واقع به ما این فرصت را بدهد تا قبل از اقدام به هر گونه قضاوت، قدرت شک و تردید خود را "به اثبات برسانیم." اغلب وقتی به آسیب پذیری خود در مقابل کلک و حقه پی می بریم بهت زده می شویم، ولی باز هم ممکن است با وجود اطلاع از قربانی شدنمان اغلب برای مرتبه دوم نیز اشتباه خود را تکرار کنیم. البته این بار سعی می کنیم تا هوش و ذکاوتی بیش از آنچه سزاوار است به تردستانی که مرتبه ی قبلی ما را فریب داده اند منتسب نماییم. هر چه که باشد، حقه های آنها حقه هایی قدیمی است که در طول سالیان متمادی توسط تردستان مختلف مورد آزمایش و صیقل قرار گرفته و نسل به نسل منتقل گردیده است. به عنوان یک نمونه ی کلاسیک می توان به گردو بازی اشاره کرد که قدمت آن دستکم به دوره یونان باستان برمی گردد. سه پوسته ی گردو یا سه فنجان به شما نشان داده می شود که زیر یکی از آنها یک نخود قرار دارد؛ سپس پوسته ها به سرعت بروی میز جابجا می گردند: حالا نخود کجاست؟ شرط ببندید. شاید تابحال با این صحنه برخورد کرده باشید که تعدادی از افراد گرداگرد یک تردست جمع شده اند و بازی را دنبال می کنند و در نهایت هر کدامشان بروی اینکه نخود کجاست شرط بندی می نمایند. شما نیز که به قدر کفایت مراقب اوضاع هستید جهت تماشا

به جمعیت می پیوندید ولی در عین حال حواستان به جیبتان هست. برخی از تماشاچیان شرط را می برند ولی اکثراً می بازند. شما، 'شما' که 'زرنگ' هستید، می توانید ترفند و حقه ی تردست را تشخیص بدهید. بعد از موشکافی دقیق قضایا، پول خود را رو می کنید و منتظر رصد آن حرکت پنهانی می شوید که مدت ها آنرا تمرین کرده بودید. شرط می بندید_ولی می بازید! چطور ممکن است؟ پاسخ ساده است. دو سری تردستی وجود دارد: یکسری آنهایی است که شما مجاز به تشخیص و رصدشان هستید، و یکسری دیگر که تردست هنوز آنها را انجام نداده و عملاً نامرئی اند مگر به چشمان تردستان و شعبده بازان حرفه ای. در کنار شما، تماشاچیانی هستند که نقش همدست را به عهده دارند، کسانی که کمی خود را به خِنگی و ساده لوحی زده اند و وانمود می کنند که حواس پرت هستند. حضور آنها به این خاطر است که شما بتوانید شکست آنها را "توضیح دهید" و خودتان را طوری آماده کنید تا مثل آنها وارد بازی نشوید. تردست مزبور از مهارت خیره کننده ای برخوردار است و می داند که چه زمانی باید حرکت کلیدی خود را انجام دهد و می داند تا چه زمانی باید صبر کند که شما وسوسه به شرط بندی شوید، ولی باید بدانید که حقه ی مورد نظر فقط برای شخص شما جدید است.

در موقعیت های اجتماعی مهمتر نیز (از کشاورزی گرفته تا اقتصاد و سیاست، موسیقی و هنر تا دین و طنز پردازی، وبطور خلاصه کل تمدن بشری)، همین شکل آرمانگرایانه از ادراک در مقابل دیدگان ما قرار می گیرد. کشاورزانی که بیشترین محصولات را دارند قطعاً می دانند که دارند چه کاری انجام می دهند، به همین صورت چنین تعبیری در رابطه با کارگزاران موفق سهام، موسیقیدانان مشهور و سیاستمداران منتخب صادق است. با توجه به اینکه تشخیص می دهیم بخت و اقبال امری نیست که براحتی قابل رصد باشد، بنابراین به سمت پیروی از قائده ی کلی کسب اندرز از افراد (به ظاهر) موفق سوق پیدا می کنیم. مدل های کلاسیک علم اقتصاد نمونه ای بارز از جذابیت غیرقابل انکار مفروضات عقل مدارانه می باشند، چرا که مدل های مزبور بر مبنای این فرضِ پایه استوار هستند که فرد عاقل با تکیه بر اطلاعات در دسترس تصمیم گیری های اقتصادی خود را بهینه سازی می نماید. به واسطه ی اتخاذ رویکرد ساده انگارانه و آرمان گرایانه نسبت به تعاملات واقعی دنیا، فعالیت های آشفته و بی قائده ی بشری در قالب مجموعه ای از پدیده های قابل پیش بینی و تبیین پذیر مورد مشاهده قرار می گیرند. ضمن آنکه اتخاذ چنین رویکردی جهت نیل به یکسری از اهداف ها

بسیار موثر و مفید واقع می گردد. شاید ما انسان ها خیلی عقل مدار نباشیم ولی خیلی هم بی عقل نیستیم. بطور مثال، توضیح قانون عرضه و تقاضا یک امر شفاف بشمار می آید: از آنجائیکه خریداران سعی در به حداقل رسانی هزینه ها دارند و فروشندگان به دنبال سود خالص بیشتر هستند، قیمت هر کالایی بنا به میزان موجودی و محبوبیت، کاهش و افزایش پیدا می کند. این قانون فیزیک نیست؛ چنین چیزی تحمیل رفتار عقل مدارانه محسوب می گردد، و اگر که شما بخواهید برخلاف قانون عرضه و تقاضا شرط بندی کنید حماقت کرده اید. (اگر شما اطلاعات پشت پرده ای دارید که بازار از آن بیخبر است، به نظر در حال تقلب در قانون عرضه و تقاضا هستید، ولی در واقع آنچه عملاً شما در حال انجام آن هستید، بهره برداری از قانون عرضه و تقاضا است: هر مزیت و سودی که شما کسب کنید مبتنی بر گرایش جمعی قربانیان شما به سوی اتخاذ رفتاری است که قانون عرضه و تقاضا توصیه می کند.)

وقتی به تبیین های سنتی در خصوص تکامل فرهنگ (در مفهوم خنثی بطوریکه فرهنگ در طی زمان دچار تغییرات شده) نگاهی می اندازیم، در می یابیم که درونمایه ی غالب در آنها مدل اقتصادی می باشد_انگار که تمام تکامل فرهنگ بشری در جایی آن بالاها نزدیک به نقطه ی ادراک رخ داده و ضمناً تمام اجزای درگیر در آن به دلایلی مفید مورد تکریم بوده اند. در چنین مدلی به اقلام فرهنگی به دید کالا نگریسته می شود. این کالاها با تکیه بر عقل اکتساب می گردند، نگهداری می شوند، مورد تعمیر قرار می گیرند و سپس همراه با دانش روش های حفظ و بهره گیری به نسل بعدی اعطاء می گردند. ما انسان ها از آنچه برایمان ارزشمند است نگهبانی می کنیم و آنرا به کسانی که اعتلای منافعشان برایمان مهم است انتقال می دهیم، ضمن آنکه در زیرساختی که موجب حفظ عملکرد کالاها می شود سرمایه گذاری می نماییم. البته چنین مدلی برای زوائد فرهنگی جواب نمی دهد_منظور از زوائد فرهنگی همان عادات رقت انگیز ولی واگیرداری هستند که با وجود تلاش ما در جهت بی ارزش جلوه دادنشان همچنان اشاعه می یابند (پی نوشت ۹۵). ضمناً این مدل امکان تبیین 'انحراف از معیارهای پنهان' که بدون اطلاع ما بازتولید می گردند را نیز ندارد (مثلاً اصطلاحاتی در زبان که از دوران قدیم تا بحال با یک مفهوم بخصوص مورده استفاده قرار می گرفته اند ولی در دوران حاضر مفاهیم جدیدی را برای خود دست و پا کرده اند). با وجود تمام این مسائل، مدل مندرج برای قسمت هایی از فرهنگ بشری که از منظر برخی اعضای جامعه

گنجینه محسوب می شوند بخوبی جواب می دهد. اُپراهای بزرگ به واسطه ی وجود یکسری افراد حامی هستند که سرپا مانده اند، همان کسانی که مسبب برپایی هنرکده های موسیقی نیز می باشند و بابت بازتولید آثار برجسته به هنرمندان جایزه اعطاء می کنند. حفظ و نگهداری موزه ها، کتابخانه ها، دانشگاه ها، بناها و آثار تاریخی با هزینه ی سنگینی همراه است و لذا کسانی که به این موارد ارزش می نهند همواره اطمینان حاصل می کنند که وجوه لازم در جهت حفظ آنها تامین گردد. بسیاری نیز هستند که عمر خود را صرف زنده نگه داشتن آداب و هنرهای سنتی می نمایند: بافندگی، گلدوزی، نجاری، آهنگری، رقصِ موریس، والتزِ وینی، دِرِساژ و مراسم سنتی چای در ژاپن. ادیان نیز بخش زیادی از کمک های مردمی را صرف نگهداری، گرمایش و تجهیز ابنیه خود و همچنین پرداخت دستمزد نیروهای انسانی می نمایند و لذا تنها وجه ناچیزی در جهت کمک به بینوایان و ضعفا باقی می ماند.

وقتی به نقاط اوج فرهنگ معاصر بشری (تمام مصنوعات برجسته، چه انتزاعی و چه ملموس، مواردی که متضمن سلامتی و امنیت ما بوده اند و ذهن و وقت آزاد ما را به جای درد و رنج، پر از هنر و موسیقی، سرگرمی و تفریح کرده اند) به دقت می نگریم، با انبوهی از نمونه های درخشان مواجه می شویم که بصورت هوشمندانه طراحی گردیده اند. می دانیم این موارد بصورت هوشمندانه طراحی شده اند چرا که بارها و بارها فرآیند آنها را مشاهده و ضبط نموده ایم، با طراحان آنها صحبت کرده ایم، توضیحات و توجیهاتشان را شنیده ایم، از فنون و مقاصد و قوائد زیبایی شناختیِ شان باخبر شده ایم، و در بسیاری از اوقات نیز اسناد و شواهد آنها را مورد موشکافی قرار داده ایم.

در واقع ما در عصر طراحی هوشمند زندگی می کنیم و این عصر به هزاره ها پیش از این باز می گردد_یعنی از زمانی که هر چیزی ثبت و ضبط می شده است. سازندگان اهرام مصر از آنچه در حال انجامش بودند آگاهی داشتند و نقشه و اهداف خود را بیان کرده بودند. نقشه ها توسط آنها درک و سپس بصورت دقیق اجرا شده است. طراحان اهرام اقدام به سازماندهی تعداد کثیری از کارگران در جهت شرکت در فرآیندی نموده بودند که با موضوع ساخت قلعه ی موریانه ها اصلاً شباهت ندارد: ساخت اهرام متکی بر نظارت بالا به پایین و سطح خیره کننده ای از ادراک بوده است. البته چنین چیزی به این معنا نیست که سازندگان اهرام، وامدار حجم زیادی از روش ها و چگونگی های (انگاره

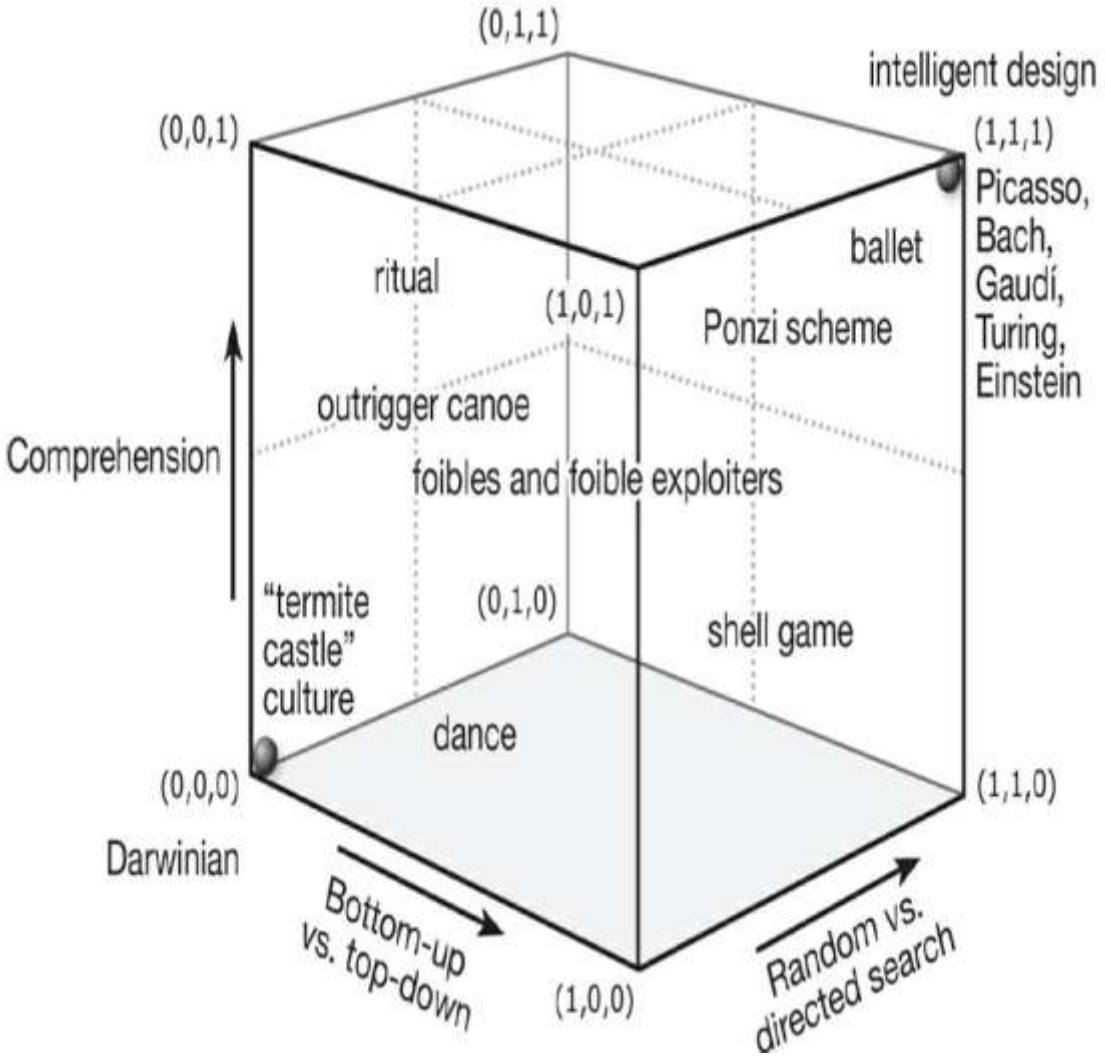
های) پالایش شده و بهینه شده ی پیش از خود نبوده اند. پالایش و بهینه سازی که خود تقریباً محصولِ 'بازتولید تفاضلی و بی ذهنی' بوده که در طی هزاره های پیشین شکل گرفته است. هر نسلی دارای میراثی از دانش انباشت شده است که بخش اعظم آن تا به امروز عملاً در زمینه های کاربردی مختلف مورد تصدیق قرار گرفته، ضمن آنکه تلاش های منجر به شکست مخالفان این سنن و راه و روش ها نیز گواهی بر همین مدعا می باشد. با وجود اینکه بخش زیادی از این دانش گرانقدر در طی رسالات مختلف در رابطه با هر موضوعِ قابل تصوری مورد تبیین، تشریح، تحلیل و تعقل قرار گرفته، نبایستی دچار این اشتباه تفکری شویم که مولفان رسالات مزبور اغلب خودشان مبتکران و طراحان اصول و آدابی بوده اند که تدریس می کرده اند. در حالت کلی، از زمان ارسطو تا کنون، توضیحات و توجیهات مرتبط با دانش عمومی بشر نوعی از تاریخ بوده که توسط فاتحان نوشته شده است. کسانی که پیروزمندانه به تبیین کشفیات پرداخته و از خطاهای پرهزینه و جستجوهای اشتباه گذر کرده اند.

اگر می خواهیم تصویر روشنی از طراحی هوشمند داشته باشیم بایستی از اسطوره سازی پس نگرانه دوری بجوییم و بخشی از توجه خود را به تاریخچه ی شکست ها و طراحی های درجه دوی موجود در اطرافمان معطوف نماییم. یکی از دلایل انجام چنین کاری، فهم و تکریم بهتر نمونه های موفق و پیروز می باشد. بطور مثال، به واسطه ی صرف ساعت ها زمان در موزه های درجه دوی هنری در اروپا، فهم بنده از شکوه آثار هنری مشهور دو چندان گردیده است. در موزه های فوق ذکر صدها اثر مشاهده می شوند که به لحاظ سبک و گرایش با آثار رافائل، رامبرانت، روبِنس و رودَن شباهت دارند ولی در عین حال با یک نگاه مشخص خواهد شد که فاصله ی کیفی این آثار با شاهکارهای هنری چقدر است. کتابخانه های موسیقی در سرتاسر دنیا دارای حجم کثیری از موسیقی های کلاسیک هستند که شاید به دلیل خاصی دیگر هیچگاه توجهی به آنها نشود. (ممکن است در میان حجم زیاد آثار کم فروغ، چند شاهکار نیز نهفته باشد، ولی تنها تعداد اندکی از موسقیدانان مایل به انجام گزینش هایی به این حد طاقت فرسا و خسته کننده می باشند.) این مجموعه ی عظیم از ته مانده های پنهانِ انباشتِ فرهنگی شبیه همه ی ارگانیسم های مقطوع النسل و مُرده ی تاریخ نیستند بلکه شبیه به آن دسته ای از بازندگان هستند که در جریان رقابت، قدرت و درونمایه برندگانی که امروز می بینیم را در بوته آزمایش قرار داده اند. هایدِن، موتزارت و

بتهوون مجبور بوده اند تا استعداد خود را در دنیایی که آکنده از استعدادهای اندکی ضعیف تر و شاید کم اقبال تر بوده، پرورش دهند (پی نوشت ۹۶).

در جریان پرورش عامدانه ی انگاره های اهلی شده، به کَرات تصمیم گیری آگاهانه و موشکافانه رخ می دهد ضمن آنکه مدل اقتصادی به همان اندازه که در زمینه ی تبیین مباحث بازرگانی بکار می آید در رابطه با تفسیر الگوهای تصمیم گیری در این مقولات نیز موثر واقع می گردد. قانون عرضه و تقاضا هم بر خط سیر هنرکده های دِرِساژ حاکم است و هم بر خط سیر سازندگان آب نبات چوبی. ولی حتی در تشکلاتی که دارای بالاترین سطح سلسله مراتب و عقل مداری هستند، الگوهای تغییری_از تکامل_وجود دارند که به عنوان وقایع تصادفی و یا 'نویز،' در قالب مدل اقتصادی نمی گنجند. [همانطور که قید شد] برخی از این گوناگونی های پرهیاهو و تصادفی بی شک چیزی جز نویز نیستند ولی بخش اعظم این امر نه به واسطه ی فشارهای عقل مدارانه ی بازار بلکه به خاطر رقابت تسلیحاتی در زمینه ی تکامل انگاره ایِ داروینی است: نوعی رقابت دائمی در میان انگاره ها جهت بازتولید وجود دارد و لازمه ی تفسیر عناصر تقویت کننده ی این رقابت پایین آمدن از بلندای عقلانیت محض (تصویر ۱۳/۲) و نظاره ی حد واسط و میانی است. در بخش میانی، عوامل نیمه ادراک گری وجود دارند که درگیر پروژه های 'نیمه خوش طرحی' هستند ولی مشکل این پروژه ها این است که با طیفی از کمی ها و کاستی ها همراه می باشند. کمی و کاستی های مزبور، موجب جلب توجه بهره وران جدید می گردد. این بهره وران جدید در واقع عوامل/نهادها [یا افراد] نیمه ادراک گری هستند که با سطوح مختلفی از دقت، متوجه می شوند که منافعشان در گرو اتخاذ، پرورش و اصلاح ضعف های موجود در انگاره ها می باشد (انگاره هایی که در مقطع زمانی مزبور ترکیبی از انتخاب طبیعی و طراحی هوشمند هستند). رقابت های تسلیحاتی فوق ذکر تاکنون آخرین موج از رقابت های خلاقانه ی تسلیحاتی در مسیر تکامل ژنتیکی طی سه میلیارد سال اخیر بوده اند. عموماً فصل تفاوت تمام این رقابت ها میزان ادراک بکار رفته در مسیر تسریع نوآوری ها و واکنش ها بوده است. ضمناً، ادراکی که از آن صحبت می کنیم به قطعیت نتیجه ی زبان و سایر رسانه های ارتباطی بوده است.

تصویر ۱۳/۲: فضای داروینی تکامل فرهنگ با قید پدیده های میانی



افزودن این سطح از تنوع تبادل اطلاعاتی موجب بروز تغییرات شگرف در محیط انتخابی می گردد. تکامل داروینی استاندارد و منطبق بر انتخاب طبیعی عاری از هر گونه آینده نگری است و بر همین مبنا در میان نمونه های جمعیتی که آنها نیز فاقد هر گونه آینده نگری می باشند به پیش می رود. از سر بخت و اقبال، بازماندگان در قیاس با باقی نسل خود از تجهیزات بهتری برای روبرو شدن با شرایط جدید بهره مند هستند، ضمن آنکه در رابطه با مخاطرات جدید و پیش رو یا اصلاً هشداری وجود ندارد و یا اگر هم باشد بسیار ناچیز است. اگر یک گوزن به طرز اتفاقی حرکتی را انجام دهد که موجب نجات جان او از چنگال شکارچی شود، هیچ راه سریعی برای اینکه سایر گوزن ها نیز همان راهکار را اتخاذ کنند وجود نخواهد داشت، ضمن آنکه "اخبار آن" نیز قابل انتشار در گرم دره ی آفریقا نمی باشد. ولی ما انسان ها به محض پدیدار شدن موضوعات جدید (صرفنظر از آنکه خوب باشند یا بد) دست به دامان آداب توسعه یافته ی خود در جهت گردآوری و انتقال می شویم. تمام قصه ها، حکایات، علاج ها و هر بینش دنیوی که از دوران طفولیت کسب نموده اید با شایعه و دروغ همراه می گردد، مضافاً بر آنکه نگارش، چاپ و رسانه های پیشرفته ی امروزی نیز تاثیر دو چندانی بر این امر خواهند گذاشت. در جریان اتکای انسان به اطلاعات و استفاده از آن در جهت تجسم گوناگونی های مختلف، مطلب مندرج موجب تسریع و تشدید رقابت تسلیحاتی و پیچیده تر شدن ترفندها و زیرترفندها می گردند.

امروزه یافتن نشانه هایی که حاکی از کلاهبرداری 'شاهزاده ی نیجریه ای' باشد از بیست سال پیش سخت تر شده چرا که این موضوع هم اکنون به قدری اعیان شده که تقریباً به طنز بدل گشته است (هِرلی، دنت و اَدِمز ۲۰۱۱).[991] شاید از خودتان بپرسید چرا این کلاهبرداری تا الان دوام آورده است و چرا کلاهبرداران همچنان از همان داستان تردیدآمیز قدیمی (شاهزاده ی نیجریه ای می خواهد مبلغ هنگفتی را حواله کند و به کمک شما نیاز دارد) استفاده می کنند؟ چون کلاهبرداران نمی خواهند وقت و تلاش خود را صرف افراد زیرک کنند. هزینه ی ارسال میلیون ها ایمیل ناچیز به عنوان طعمه در قیاس با هزینه ی (زمان و تلاش) به سمت خود کشیدن کودنی که قلاب را به دهان گرفته بسیار کمتر است. شما سرمایه ی کافی در جهت مدیریت 'چند شکار' با هم را ندارید. اکثر قربانیان بالقوه که قدم در این مسیر می گذارند خیلی زود دچار تردید می شوند و حقیقت را کشف

[991] Hurley, Dennett, and Adams 2011

می کنند و لذا بدون اینکه هیچ پیش پرداختی داده باشند از این دام می جهند و حتی شاید برخی نیز سعی کنند برای مدتی سر به سر کلاهبرداران بگذارند. جهت به حداقل رسانی وقت و تلاش صرف شده در خصوص ماهیانی که قبل از کشیده شدن به خشکی فرار می کنند، طعمه باید به قدری نامعقول و مهمل "طراحی" شده باشد که فقط افراد ساده، هالو و باورپذیر آنرا جدی بگیرند. یعنی به اختصار، نوعی سازوکار غربالگر جهت تردید در طراحیِ کلاهبرداری لحاظ گردیده تا بتوان تلاش های انجام شده را فقط بروی کسانی پیاده کرد که دارای بالاترین سطح از آسیب پذیری باشند.

مشاوران و مبلغان سیاسی، تحلیل گرانِ روندها و سفته بازان به شدت دنیای انگاره ها را زیر نظر گرفته وسعی در ایجاد تلاطم در آن دارند. آنها امیدوارند تا از این طریق به حرکت های جدید، فرصت های جدید و شکاف های جدیدی در سپر شک و تردید مردم دست پیدا کنند، همان سپرهایی که مردم عادی بجز قشر ساده لوح و زودباور از آن استفاده می کنند. همه دوست دارند از طریق پیام های خود در شبکه های اجتماعی "تکثیر جهانی پیدا کنند و به شهرت برسند" ولی در عین حال به دنبال راه و روش هایی نیز هستند تا بتوانند زیاده روی ها و حرکات زشت بعضی از مخاطبان آنلاین را نسبت به خود محدود سازی نمایند. این سطح از سیالیت انتقال اطلاعات در فرهنگ بشری و کاربرد آن در مخالفت، بی اعتبار سازی، مردود سازی، تصحیح، بهبود، تطبیق و اشاعه ی انگاره های جدید موجب شده تا تکامل انگاره ها به سبک داروینی آن به گوشه ای در پس زمینه رانده شود.

آیا بنده با بیان سخن فوق ذکر عملاً اذعان ننموده ام که نمی توان 'انگاره شناسی' را به عنوان یک ابزار ارزشمند نظری در مدل سازی های امروز (و فردای) تکامل فرهنگ مورد استفاده قرار داد؟

در اینجا بایستی مجدداً به ادعای اِستیون پینکِر رجوع نماییم (بخش ۱۱):

"ویژگی های خیره کننده محصولات فرهنگ، یعنی همان خلاقیت، زیبایی و حقیقت (مطابق با طراحی پیچیده و سازگار ارگانیسم ها) ناشی از محاسبات ذهنی است. محاسبات ذهنی 'جهش ها'

را ’راهبری‘ می کنند (یعنی آنها را خلق می کنند) و سپس، ویژگی ها ’کسب‘ می گردند (یعنی مورد فهم قرار می گیرند).“ (۱۹۹۷، ص ۲۰۹)

سخن مزبور در رابطه با برخی از محصولات فرهنگ به حقیقت نزدیک است ولی همانطور که ملاحظه نمودیم، پینکِر به واسطه ی تاکید بر این اصل که ابداع و فهم تنها پدیده های درگیر در این امر هستند، موجب می شود تا هم توجه ما فقط مختص به گنجینه های فرهنگ شود و هم نقش طراحی هوشمند در خلق این آثار را مبالغه آمیز ببینیم. علاوه بر آن، پینکِر نقش اعوجاج و دَرهم پیچیدگی های درون ساخت آداب زبانی بشر را نیز دستکم می گیرد: نوعی طلبِ دلیل در انسان که دارای نیرویی به مراتب فراتر از قدرت و توانایی پاسخگویی به آن طلب است. وقتی انسان زبان مادری خود را فرا می گیرد، قدم در جهانی از دلایل می گذارد، البته این دلایل دیگر از جنس دلایل سیال آزاد نیستند، بلکه دلایلی ’مبنامحور‘ هستند، ’دلایل بازنمایی شده ای‘ که ما صاحبشان هستیم و بر آنها صحه می گذاریم، یعنی به واقع پاسخ هایی در جواب ”چراهایمان.“ روند انتقال از دلایل سیال آزاد به سوی دلایلی که ساخته و پرداخته ی بشر هستند روندی بدقواره و ناموزون است ولی حتی چنین چیزی نیز باعث نمی شود ما در این بازی شرکت نکنیم:

”چرا قایق هایت را این شکلی می سازی؟

چون همیشه اینطوری ساختیم!

ولی چرا باید این دلیل خوبی بحساب بیاد؟

چون دلیل خوبیه!“

عادی سازی در حوزه ی استدلال حتی در مواقعی که ما دچار بی جوابی هستیم خود را بر ما تحمیل می نماید. همواره برای رفتاری که از شما سر می زند اجباری برای دلیل آوری وجود دارد.

این نمودِ عملی 'موضع اِسنادی' می باشد، موضعی که همواره قائل بر وجود عقلانیت است: حتماً باید دلیل خوبی وجود داشته باشد وگرنه ما این کار را این شکلی انجام نمی دادیم! لذا وقتی با چنین فشار و وسوسه ای روبرو می شویم و اغلب نیز قافیه را به آن می بازیم، سعی خواهیم نمود تا بدون هیچ مبنایی دلیلی از خود در بیاوریم و به این صورت موجب شکل گیری طرز فکری شویم که شاید از سر بخت و اقبال حتی درست هم از آب در بیاید. اگر هم که دلیل معقولی به ذهنمان نرسد، می توانیم دست به دامان بینش و بصیرت اجدادمان شویم:

"آنها از دلایل باخبر بوده اند، و ما قدردانشان هستیم که ما را مورد تعلیم قرار دادند حتی با وجود اینکه به ما نگفتند چرا."

و از اینجا تا نقطه ی بعدی تنها یک قدم فاصله است:

"کارِ خدا اسرارآمیز است." (پی نوشت ۹۷)

کودکان قبل از اکتساب زبان باید تقریباً به همان شکلی که یک سگ تربیت می شود مورد تربیت قرار بگیرند. دست نزن! نه! بیا! بسه! خوبه! حالا دوباره انجام بده! تصور والدین اینچنین نیست که کودک چرایی کارها را متوجه می شود، چون او فقط و فقط یک کودک است. ولی وقتی شروع به صحبت می کنند، والدین نیز شروع به ارائه دلایل به آنها می کنند: دست نزن_داغه! دست نزن_کثیفه! بخور_برات خوبه! اطاعت، حتی اگر اطاعت کور هم باشد، به عنوان مبنا می تواند مفید واقع گردد؛ بعداً برای توضیح و استدلال فرصت خواهد بود. مرحله ی "چون من اینطوری گفتم!" مرحله ی مهمی در این روند بشمار می آید. سپس، همانطور که در حال رشد هستیم با هنجارهای جامعه ی بشری آشنا می گردیم که البته این خود غالباً به معنای مفروض دانستن

عقلانیت در خود و سایرین (و بخصوص افراد بالغ) است. البته لازم به ذکر است که ما چنین مفروضاتی را در رابطه با حیوانات اهلی خود بخرج نمی دهیم. اسبی که در نمایش وظایف محوله از خود ظرافت نشان می دهد و سوارکار خود را خشنود می نماید باعث غافلگیر شدن ما نیز می گردد. چقدر باهوش! سگ های گله مثال های بسیار جذابی هستند، آنها جذاب هستند چون استثنایی می باشند. ما از حیوانات انتظار نداریم در استانداردهای عقلانی ما ظاهر شوند.

در بحث استفاده از زبان یک ویژگی غیرقابل حذف وجود دارد؛ تصور وجود ادراک به عنوان امر پیش فرض قلمداد می گردد، بطوریکه وقتی این تصور نقض می گردد دچار سردرگمی می گردیم. در یک سرزمین بیگانه شما مجبور به پرسیدن نشانی محل بخصوصی می شوید و با پیش فرضی خوشبینانه شروع به صحبت به زبان مادری خود می نمایید. انگار که شاید با کسی برخورد داشته اید که از سر بخت و اقبال زبان مادری شما را می فهمد. مخاطب بومی شما با لبخند به حرف هایتان گوش می دهد و با نگاهی دقیق سر خود را تکان می دهد، لذا شما با حسی از اطمینان به کلام خود ادامه می دهید تا اینکه در نهایت سخنتان به اتمام می رسد. ولی یک دفعه معلوم می شود که مخاطب شما حتی یک کلمه هم متوجه نشده است. عجب! چه ضد حالی!

زندگی روزانه ما چه در رابطه با افراد غریبه و چه در رابطه با دوستان و آشنایان مبتنی بر پیش فرض فهم بنا نهاده شده است. ما انتظار داریم که افراد از ما انتظارِ دلایل داشته باشند، دلایلی که می توانیم بیانشان کنیم، دلایلی برای تمام کارهایی که انجام می دهیم. بنابراین بصورت بی وقفه در حال دلیل سازی هستیم و حتی اغلب نیز خودمان متوجه این امر نمی شویم (بطور مثال این حالت بیشتر در مواقعی نمود دارد که با پرسشی روبرو می گردیم ولی متوجه می شویم که از قبل دلیلی برای آن لحاظ ننموده ایم). با توجه به چنین پس زمینه ای است که 'انگاره شناسی' به زعم پینکِر تا این حد کجرو و نادرست است. ما استدلال گر هستیم! ما طراحان هوشمندیم! ما تبیینگرانِ همه چیز هستیم. بیان اینکه برخی از توفان های ذهنی ما چنین هستند یک امر نامحترمانه بشمار می آید: تلاطم های عصبی ناشی از حملات انگاره ها با هدف سلطه. [خیر، غلط است]، چون این ماییم که اختیار امور در دستانش می باشد!

البته تا حدودی رضایتبخش 'این خودِ ما هستیم' که در راس امور است. لذا، غرض از بیان مطلب فوق ذکر اشاره به پیروزیِ انگاره های اشغالگر است: چیزی که مغز ما را به ذهن تبدیل نموده، ذهنِ 'ما'_ذهنی که به لطف وجود 'اَپ هایی' که در آن نصب گردیده قادر به قبول یا رد ایده ها می باشد و یا می تواند همان ایده ها را به دلایل قابل بیان بدل نماید.

ولی ما انسان ها همیشه هم دارای دلیل نیستیم، و همین نکته می تواند فصل تفاوت ما با موجودات عقل مدارِ قابل تجسم ولی غیرممکنِ متکی بر 'هوش مصنوعی اولیه'[992] باشد، یعنی تفاوت با همان موجوداتی که در واقع رویای غایی طراحی هوشمند هستند. در چنین نظام های دانشی، دلایل به شکل "بالا به پایین" بازنمایی می گردند، بطوریکه کل فرآیند تفکر به مثابه اثبات یک قضیه دیده می شود. وقتی 'هوش مصنوعی اولیه' چیزی به شما می گوید، به لحاظ نظری شما می توانید دلیل آنرا جویا شوید و دلیل مربوطه بایستی در ادامه توسط هوش مصنوعی ارائه گردد، چرا که هر آنچه که هوش مصنوعی به شما گفته باشد بایستی نتیجه ی استنباط های عقلانی منطبق بر پایگاه داده ها و اصول های بنیادین آن باشد. هوش مصنوعی می تواند اثبات های خود را به شما نمایش دهد و شما می توانید در صورت تمایل آنها را گام به گام مورد نقد قرار دهید.

ظهور پدیده های "یادگیری عمیق" و روش های بِیزی با واکنش های متفاوتی در میان اقشار درگیر با علوم شناختی همراه بوده است. چرا؟ این واقعیت که این عناصر شناختی جدید کارنامه ی بسیار پرباری داشته اند موجب شور و شگفتی شده، ضمن آنکه کاربردهای آنها در ادامه نیز جهان ما را متحول خواهد نمود،...ولی با وجود اینکه پدیده های مزبور برای اولین بار پاسخ های ارزشمندی به پرسش های دشوار ارائه می دهند، در عین حال قادر نخواهند بود که به چرایی آنها پاسخ دهند. آنها دانایانی خواهند بود که نمی توانند وارد بازی دلیل آوری شوند. (در بخش پایانی بیشتر به این موضوع خواهیم پرداخت.)

[992] GOFAI

پینکِر، وایلد، اِدیسون، و فِرانکنِشتاین

اولین وظیفه در زندگی همانا تصنعی بودن تا حد امکان است.

ـــــآسکِر وایلد[993]

بر پایه ی سخنرانی های بنده تحت مجموعه ی 'ذهن، مغز، رفتار'[994] در سال ۲۰۰۹ در دانشگاه هاروارد اِستیون پینکِر نقد خود در رابطه با انگاره ها را به شرح ذیل تعمیم داد:

"طراحیِ فاقد طراح در حوزه ی تکامل زیستی یک امر خطیر قلمداد می گردد_ولی در رابطه با تکامل فرهنگ یک امر غلط: واقعیت امر این است که طراح وجود دارد و آن طراح هم مغز انسان است_هیچ چیز عیجب و غریبی هم در رابطه با اشاره به آن وجود ندارد." (منبع: یوتیوب)[995]

البته پینکِر و بنده بر سر این موضوع که تکامل زیستی (ژنتیکی) بدون وجود طراح صورت پذیرفته اتفاق نظر داریم، همچنین با یکدیگر موافق هستیم که قدرت مغز در مقام طراح متکی بر(تا همین اواخر) طراحی فاقد طراح است. آنچه بنده بروی آن پافشاری دارم این مطلب است که بخش اعظم تحقیق و توسعه صورت گرفته نه از جنس تکامل ژنتیکی بلکه از جنس تکامل انگاره ای است. مدت ها پیش از آنکه مغزِ طراح داشته باشیم، مغزهایی داشته ایم که 'طرحِ فاقدِ طراح' را در قالب انگاره های اشغالگر کسب می نموده اند.

ولی حتی در عصر طراحی هوشمند نیز باز هم باید فعالیت هایی را در جهت تشریح بهتر 'انگاره شناسی' مد نظر قرار دهیم. پینکِر در تفسیر خود دو مثال جالب را مطرح نموده است: ریشه ی واژه ی آکنه[996] [جوش روی صورت]، که برگرفته از چاپ اشتباه واژه ی یونانی آکمه[997] به معنای

---

[993] Oscar Wilde
[994] Mind-Brain-Behavior Lectures
[995] April 23, 2009, online at https://www.youtube.com/watch?v=3H8i5x-jcew
[996] *acne*
[997] *acme*

برجستگی و نوک تیزی است. پینکِر شکل گیری واژه ی مزبور را با واژه ی ابداعیِ "پالِمونی"[998] [در زبان انگلیسی به معنای نفقه ی سفید یا همان نفقه ای که به یکی از زوجین در طلاق سفید تعلق می گیرد] مقایسه نموده است. پالِمونی واژه ای نشات گرفته از اندکی "خلاقیت، بینش و ذکاوت" است که مبنای شکل گیری آن ترکیب دو واژه ی پال[999] [به معنای رفیق] و اَلِمونی[1000] [نفقه] می باشد. ولی نمی دانیم آیا چنین چیزی حقیقت دارد یا خیر. لفظ "پالِمونی" برای اولین بار توسط ماروین میچِلسون[1001] (وکیل خانواده) در سال ۱۹۷۷ بطور عمومی و در رابطه با وکالت ناموفق خانم میشل تریولا ماروین[1002] استفاده گردید. موکل مزبور بر علیه لی ماروین[1003] (بازیگر) دعوایی را اقامه نمود مبنی بر اینکه با وجود عدم ازدواج قانونی بایستی به وی نفقه تعلق بگیرد (رجوع به لفظ "پالِمونی" در ویکیپدیا). ولی نمی دانیم آیا ابداع صورت گرفته توسط میچلسون بارقه ای از ذکاوت شخص او بوده و یا نتیجه ی نسل متنوع و گوناگونی از واژه های مشابه با همین لفظ در زبان انگلیسی[1004] که موجب شده این نکته به ذهن ایشان خطور کند که می تواند از چنین لفظی نیز بهره ببرد. بنده دو فرد خبره در زمینه ی ابداع انواع جناس و ایهام را می شناسم که مشخصاً اذعان نموده اند که بطور مداوم و با تکرار الفاظ مشابه سعی در ساخت الفاظ جدید دارند، البته با این وجود بیش از ٪۹۹ آنچه را که می شنوند لحاظ نمی نمایند. خصوصاً به خاطر نحوه ی جستجوی بی قائده و طاقت فرسای آن خیلی هم طراحی هوشمند به نظر نمی رسد، آیا موافق نیستید؟

یکی از خصیصه های جالب و توجه برانگیز در رابطه با مبحث ذکاوت یا نبوغ این است که ترجیح می دهیم ندانیم چگونه یک عمل به وقوع پیوسته است. بطور مثال همه ی ما به آسکِر وایلد به دید فردی با قوه ی تعقل و لطافت طبع بالا می نگریم. شکی نیست که اگر متوجه می شدیم که او اکثراً ساعت ها تا پاسی از شب بیدار می مانده و دیوانه وار جملاتی شبیه به جملات ذیل را با خود تکرار می نموده، اعتبار وی در انظار ما به شدت تخریب می گردید. "اگر کسی از من فلان سوال را بپرسد، چه جوابی بدهم؟...و نظر موجز و پرمغز من در رابطه با فلان موضوع چه باشد؟" تصور کنید که

---

[998] palimony
[999] *pal*
[1000] *alimony*
[1001] Marvin Mitchelson
[1002] Michelle Triola Marvin
[1003] Lee Marvin
[1004] alimony, ballimony, calimony, dallymon , galimony, palimony

مطلع می شدیم ایشان با صبری مثال زدنی هر شب مشغول به تهیه و تنظیم سخنان نغز و جملات قصار و ثبت آنها در حافظه ی خود بوده تا هر زمان که موقعیت ایجاب می کرده بی درنگ از آنها رونمایی کند، چرا که ایجاز به واقع همان روح طبع لطیف است. در چنین شرایطِ فرضی، باز هم سخنان مزبور همگی بذله گویی هایی متعلق به ایشان هستند و ضمناً (همانطور که آن کمدین لهستانی گفته بود) لطافت و شیرینی حاصله از آنها متکی بر زمان استفاده از آنها می باشد. تقریباً جهت هر گونه اقدام هوشمندانه، زمانبندی یک امر مهم محسوب می شود و لذا دقیقاً به همین دلیل است که پیش بینی مسائل و اقدام به حل پیش دستانه ی آنها یک خصیصه هوشی قلمداد می گردد. شاید قدرت بی حد و حصر وایلد در قوه ی تعقل و لطافت طبع موجبات ناامیدی ما را پدید بیاورد ولی در عین باعث می شود تا توجه ما به این واقعیت جلب گردد که همه واکنش های هوشمندانه متکی بر تحقیق و توسعه ی هزینه بَر است، ضمناً آنچه دراین میان حائز اهمیت می باشد تاثیرات بموقعِ محصول طراحی شده در گذر زمان (صرفنظر از لحظه ی ظهور محصول) است.

جمله ی مشهور تامِس آلوا اِدیسون که گفته بود نبوغ یعنی"٪۱ الهام و ٪۹۹ ممارست" موجب می شود تا برخی دچار این تعبیر اشتباه شوند که شاید این جمله در رابطه با اِدیسون و چند مخترع سختکوش ولی بی استعداد دیگر نیز صادق باشد ولی در نبوغ واقعی درصدهای فوق ذکر برعکس هستند (یعنی همانطور که پیکاسو ادعا می نمود!). چنین رویکردی موجب ایجاد نوعی ابهام در بینش ما نسبت به رابطه ی میان خلاقیت و آگاهی می شود. این یکی از همان اعوجاج های جاذبه ی دکارتی است که هر چه به مبحث آگاهی نزدیک تر می شویم آنرا بیشتر احساس می کنیم. ما می خواهیم ذهنمان "رازآلود" و "اسرارآمیز" باشد و همواره قصد تشریح آنرا داریم. تشریح بزرگترین سرمایه ی بشری در قالب مجموعه ای از رخدادهای منقطع و بی ربط. مثلاً، "هرکسی که آنقدر ابله می باشد که فکر کند ذهن ما فقط یک سازوکار نورونی است، متاسفانه حتماً دارای شناخت ناچیزی در رابطه با 'جاودی' ذهن می باشد!"

لی سیگِل[1005] (۱۹۹۱) در کتاب حائز اهمیت خود در رابطه با شعبده بازی خیابانی در هندوستان، سخنانی را مطرح نموده که بنده به کَرات نقل قول نموده ام:

[1005] Lee Siegel

" 'بنده در حال نوشتن کتابی درباره ی جادو هستم،' در این رابطه توضیحاتی را ارائه می کنم و سپس از بنده سوال می شود، 'جادوی واقعی؟' منظور مردم از جادوی واقعی همان معجزه است، یعنی اَعمال سحرآمیز و قدرت های فراطبیعی. پاسخ بنده چنین است: 'خیر، حقه های شعبده بازی و نه جادوی واقعی.' به عبارت دیگر، جادوی واقعی به جادویی اشاره دارد که واقعی نیست، در حالیکه جادویی که واقعی است و قابل اجرا می باشد، جادوی واقعی نیست." (ص ۴۲۵)

حتی بسیاری از عصب شناسان و طبیعت گرایان متعهد نیز وقتی سخن از شگفتی های سازوکار نورونی به میان می آید از اظهار نظر خودداری می نمایند. اگر این افراد بخواهند فروتنانه با موضوع برخورد کنند بایستی اذعان داشته باشند که حتی یارای سعی و تلاش در جهت حل این "مساله ی دشوار"[1006] را ندارند (چامِرز[1007] ۱۹۹۵) و لذا بایستی با توجه به پیشرفت های غیرقابل تصور در علم فیزیک، تشخیص "جادوی واقعیِ" مقوله ی آگاهی به عنوان یک راز کیهانی را به قرون آتی موکول نمایند. آن دسته از افرادی که چنین طرز فکری دارند باید به اسرار کاری افشا شده توسط یکی از مشهورترین شعبده بازان (جِیمی آین سوئیس،[1008] ۲۰۰۷) رجوع کنند: "هیچکس نمی تواند تصور کند که ما چقدر تلاش می کنیم تا شما را سر کار بگذاریم. این نه تنها یک راز بلکه روشی درجهت انجام جادو می باشد." اگر سعی نکنید که حجم عظیم مَشِقات صورت گرفته برای انجام یک عمل جادویی را نزد خود تصور کنید، برای همیشه حیران و شگفت زده خواهید ماند. بنده در بخش ۲ اشاره نمودم که نه جادوگران شرم و حیا دارند و نه مغز.

از آنجائیکه چیزی به نام "جادوی واقعی" وجود ندارد پس هر چقدر هم که مسیر طی شده توسط یک ذهن حاکی از نبوغ باشد بایستی آنرا در قالب مجموعه ای از بالابرها [ارتقاء دهنده ها] که در ظرف چند میلیارد سال طراحی و احداث گردیده اند نظاره نمود. ذهن به نحوی از انحاء (به واسطه طراحی مناسب) به وادی فضای طراحی ارتقاء درجه پیدا کرد و از آنجا به بعد نیز نمایش خیره کننده ی آن بسیار شدیدتر و موثرتر گردید. چه الهام ٪۱ باشد و چه ٪۹۹ ، باید حتماً جزئی از ویژگیِ

[1006] Hard Problem
[1007] Chalmers
[1008] Jamy Ian Swiss

جریان اکتشافی فضای طراحی باشد، فضای طراحی که بخودی خود دارای تاریخچه ای از تحقیق و توسعه ی غیرفراطبیعی است (یعنی در واقع مجموعه ای شگفت انگیز از ژن، آموزش، تجربه ی حیات، تربیت و کسی چه می داند، شاید حتی رژیم غذایی، بختِ شنیدن یک نوای موسیقی، عدم تعادل روحی بصورت مقطعی یا دائم، و بله، گاهی اوقات "جنون"_ بیماری یا آسیب روانی که همراه با منافع تصادفی باشد، منافعی که دستکم اگر برای هنرمند به درد نخورد به کار دنیای هنر بیاید).

وقتی تلاش می کنیم سهم خلاقیت هنرمند در خلق یک اثر را تعیین کنیم، می توانیم از طریق تجسم مسیر طی شده در فضای طراحی برای رسیدن به آن محصول نهایی به حدس و گمان هایی در این رابطه دست پیدا کنیم. آزمایش خیالی زیر تصویر دقیق تری از این مطلب را نمایش می دهد:

تصور کنید که دکتر فرانکنِشتاین هیولایی را طراحی و سپس می سازد. نام آن هیولا اِسپِیکسشِیر[1009] است. اِسپِیکسشِیر از آن لحظه به بعد مشغول به نوشتن نمایشنامه ی تحت عنوان اِسپملِت می شود. نویسنده ی اِسپملِت کیست؟

ابتدا بنده بایستی به موضوعی بپردازم که به نظرم در این آزمایش، بی ربط قلمداد می گردد. بنده هیچ اشاره ای به اینکه اِسپِیکسشِیر یک ربات از جنس تراشه های فلزی و سیلیکونی است و یا از بافت انسانی درست شده و یا مجموعه ای از سلول، پروتئین، آمینو اسید یا کربن است نداشته ام. همین قدر که طراحی مزبور عملیاتی باشد و ساخت آن توسط دکتر فرانکِنشتاین انجام شده باشد کافی است و فرقی نمی کند که مواد اولیه ی بکار رفته چیست. شاید معلوم شود تنها راه برای ساختن یک ربات کوچک، سریع و بهینه که بتواند در جایی بنشیند و نمایشنامه تایپ کند این باشد که آنرا از سلول های مصنوعی از جنس موتور پروتئین های ظریف و سایر نانوروبات های کربنی ساخت. این پرسش فنی و علمیِ جالبی است ولی موضوع بحث ما در اینجا نمی باشد. دقیقاً به همین دلیل اگر اِسپِیکسشِیر یک روبات فلزی و سیلیکونی باشد، شاید می شد آنرا به وسعتی بیش از کیهان تجسم نمود. به عبارت دیگر، شاید برای اینکه این آزمایش عملی گردد نیاز به چنین پیش شرطی می بود و در آن صورت شاید مجبور می بودیم برای آزمایش خیالی خود حتی تغییراتی را نیز در سرعت نور به وجود می آوردیم. ولی چون محدودیت های فنی اینچنینی عموماً خارج از فضای

[1009] Spakesheare

آزمایش خیالی ما هستند بنابراین، آنها را لحاظ نمی نماییم. اگر دکتر فرانکِنشتاین تصمیم بگیرد روبات خود را از جنس پروتئین یا چیزی شبیه به آن بسازد به خودش ربط دارد. اگر که چنین روباتی امکان آمیزش با انسان عادی را داشته باشد و بتواند گونه ی جدیدی را به عنوان فرزند وجود بیاورد، بسیار حیرت انگیز خواهد بود، ولی آنچه دغدغه ی ما در این مقال است محصول فکریِ اِسپِیکسشِیر (اِسپملِت) است. حال به پرسش خودمان باز می گردیم:

نویسنده ی اِسپملِت کیست؟

برای اینکه درک بهتری از این پرسش داشته باشیم، بایستی به درون اِسپِیکسشِیر بنگریم و ببینیم چه اتفاقی در حال رخ دادن است. (با فرض اینکه اِسپِیکسشِیر یک ربات همراه با حافظه ی کامپیوتری باشد) در یک سو می توانیم داخل یک فایل و یا نسخه ی محفوظی از 'اِسپملِت،' تمام آنچه که ثبت شده و قابل اجرا می باشد را مشاهده کنیم. در چنین حالتی، قطعاً دکتر فرانکِنشتاین نویسنده ی اِسپملِت است و اِسپِیکسشِیر در نقش مخلوق واسط به عنوان دستگاهی جهت ذخیره و بیان و یا یک پردازنده ی جذاب در جهت اَدای واژگان عمل می کند. تمام امور تحقیق و توسعه قبلاً انجام شده و به نحوی از انحاء در اِسپِیکسشِیر رونوشت سازی گردیده است.

جهت تصویر سازی واضح تر این موضوع می توانیم زیرفضایی را در فضای طراحی تجسم کنیم که بنده آنرا بر اساس داستان کوتاه مشهور خورخه لوئیس بورخِس[1010] (۱۹۶۲) کتابخانه ی بابِل[1011] می نامم. بورخِس ما را به تجسم انباری پر از کتاب فرا می خواند که به زعم ساکنان آن بی انتها می باشد. ساکنان در نهایت به این نتیجه می رسند که انبار مزبور بی انتها نیست، ولی البته ممکن هم هست که باشد چون به نظر می رسد قرار گیری کتب در قفسه ها بدون هیچ نظم و ترتیبی صورت گرفته است. اکنون آماده ایم تا به سوزن موجود در انبار کاه بازگردیم (یعنی همان اِسپملِت) و مسیر منتهی به آن نقطه ی خاص در کتابخانه ی بابِل را در قالب تاریخ واقعی مورد بررسی قرار دهیم. اگر دریابیم که پیش از ساخت حافظه ی اِسپِیکسشِیر و بارگذاری اطلاعات در آن، کل سفر مزبور طی شده، پس نتیجه خواهیم گرفت که اِسپِیکسشِیر در مسیر منجر به خلق این اثر نقشی نداشته

[1010] Jorge Luis Borges
[1011] Library of Babel

است. با تکیه بر رویکرد پس نگرانه اگر دریابیم که تنها نقش اِسپِیکسشِیِر تایپ مجموعه ای از متون ذخیره شده با تکیه بر یک برنامه ی غلط یاب املائی می باشد، تصور اِسپِیکسشِیِر در مقام نویسنده برایمان امری باورپذیر نخواهد بود. بخش مزبور تنها قسمتی کوچک ولی در عین حال قابل اندازه گیری از کل فرآیند تحقیق و توسعه ی منجر به چنین رویدادی می باشد. مجموعه ای با حد و مرز معین از متن اِسپملِت (چیزی در حدود یکصد میلیون زیرمجموعه ی تغییر پذیر ولی تنها یک مورد اشتباه تایپی. لذا اگر شعاع دید خود را افزایش دهیم و برای هر صفحه یک غلط تایپی را فرض بگیریم، وارد دنیای عظیم و بیشماری از انواع گوناگونی های محتمل خواهیم شد). اگر کمی بیشتر به عقب برگردیم و از مرحله ی اشتباهات تایپی وارد اشتباهات تفکری شویم، آنجاست که در قیاس با رونوشت سازی و تصحیح صِرف، به واقع قدم در دنیای نویسنده [مولف] گذاشته ایم. کم اهمیت بودن نِسبیِ عملیات رونوشت سازی و تصحیح و در عین حال، نقش غیرقابل انکار آنها در شکل دهی به محصول نهایی را می توان به بهترین نحو در فضای طراحیِ استعاری نمایش داد. در فضای طراحی، هر ذره ای از ارتقاء حائز اهمیت است و حتی گاهی اوقات میزان کمی از ارتقاء موجب می شود تا کلاً وارد یک مسیر جدید شوید. طبق معمول در اینجا بایستی به جمله ی مشهور لودویگ میس وَن دِروهه[1012] اشاره نماییم: "خدا در جزئیات قرار دارد."

حالا بر طبق توصیه ی داگلاس هوفستاتِر (۱۹۸۱) تنظیمات آزمایش خیالی خود را تغییر می دهیم و به سوی دیگرِ محور نگاهی می اندازیم. یعنی جایی که دکتر فرانکِنشتاین بخش اعظم کار را به عهده ی اِسپِیکسشِیِر محول می کند. واقع بینانه ترین سناریو این خواهد بود که فرض بگیریم دکتر فرانکِنشتاین، اِسپِیکسشِیِر را مجهز به یک گذشته ی مجازی نموده است. یعنی مجموعه ای از تجربیات یک عمر از شبه خاطره ها که اِسپِیکسشِیِر در حین نمایشنامه نویسی مدام به آنها رجوع می کند. در میان این شبه خاطره ها مواردی نظیر ساعات عصرگاهی در صحنه ی نمایش، خواندن کتاب، عشق های نافرجام، مخاطرات، خیانت های شرم آورانه و مواردی از این دست وجود دارد. حالا چه اتفاقی می افتد؟ شاید بریده ای از یک داستان کوتاهِ "مورد علاقه ی انسان ها" که در اخبار پخش شده در نقش یک تسهیل گر عمل کند و موجب شود تا اِسپِیکسشِیِر وارد جریان دیوانه واری از تولید و آزمایش شود و سعی کند جای جای حافظه ی خود را برای یافتن مطلب مناسبی

[1012] Ludwig Mies van der Rohe

زیرورو نماید. سپس آنچه را که می یابد موقتاً در کنار هم می چیند تا به ساختارهایی در مسیر تکمیل تبدیل گردند، ولی البته اکثر آنها در کوران نقدهای صورت گرفته رنگ می بازند و از بین می روند. تمامی این کاوش های چند لایه از طریق ارزیابی هایی صورت می پذیرد که خودِ آنها نیز چند لایه (ارزیابیِ ارزیابی ها و ارزیابی عملکرد ارزیابی ها به عنوان واکنشی در پاسخ به ارزیابی) و درون ساخت هستند. پس اگر دکتر فرانکِنشتاین عملاً کل جزئیات را تا سطوح بسیار ظریف و پرپیچ و خم پیش بینی کرده باشد و همه ی آنها را در گذشته ی مجازی و سازوکار اکتشافی اِسپِیکسشِیر قرار داده باشد تا در نهایت همه ی این عناصر به خلق اِسپملِت منجر گردد، در آن صورت دکتر فرانکِنشتاین نویسنده ی اثر مزبور است و یا در یک کلام دکتر فرانکِنشتاین همان خداست.
برخورداری از چنین اقیانوس عظیمی از دانش، امری معجزه آمیز بحساب می آید. حال اگر بخواهیم به مثال خیال پردازانه ی خود کمی رنگ واقعیت ببخشیم، می توانیم تنظیماتمان را طوری انجام دهیم که در آن دکتر فرانکِنشتاین قادر به پیش بینی تمام این جزئیات نبوده است. لذا ایشان مسئولیت تکمیل مراحل منتهی به خلق اثر ادبی در فضای طراحی را به اِسپِیکسشِیر می سپارد تا این مورد بعدها و از طریق فرآیند تحقیق و توسعه ای که در اِسپِیکسشِیر رخ می دهد شکل عملیاتی بخود بگیرد. با همین تغییرات کوچک در تنظیماتمان، ما حالا به نقطه ای در حوالی 'واقعیت' رسیده ایم، چرا که در دنیای خودمان نیز شاهد مولفان مصنوعی شگفت انگیزی بوده ایم که به شکل وسیعی خصیصه ی آینده نگری در خالقان خود را تحت الشعاع اَعمال خیره کننده ی خود قرار داده اند. البته تا به امروز هنوز کسی موفق به خلق نمایشنامه نویس مصنوعیِ که سزاوار توجه ویژه باشد نشده، ولی با این حال در زمینه شطرنج[1013] و موسیقی[1014] شاهد نمونه هایی از هوش مصنوعی هستیم که در برخی از وجوه با نبوغ بشری برابری می کنند.

جهت تحلیل عوالم دیگر خلاقیت و کاوش بشری می توانیم از آزمایش خیالی مسیر طی شده توسط اِسپِیکسشِیر در فضای طراحی بهره ببریم. از برخی لحاظ می توان ظرافت متن اِسپملِت را دقیقاً مورد ارزیابی قرار داد چرا که تمام گوناگونی ها و تفاوت های قابل تحلیل و بررسی (اعم از اشتباهات نگارشی و فکری و انحراف از معیارها) در کتابخانه ی بابلِ بورخِس وجود دارند. می توانیم

[1013] IBM'sDeep Blue
[1014] David Cope's EMI

سرقت ادبی را به عنوان یک عمل زشت از خلاقیتِ تحسین برانگیز متمایز نماییم، حتی با وجود اینکه مرز مشخصی میان این دو عالم وجود ندارد. اکنون که دارای چاپگر سه بعدی هستیم مجموعه ای از قالب ها در جهت بازنمایی اجسام سه بعدی (مثلاً گیره ی لباس، درب بازکن برقی، مجسمه رودَن، ویلون اِسترادیواریوس) در اختیارمان می باشد که می توانیم با تکیه بر آنها به عنوان فایل دیجیتال اقدام به مقایسه ی انواع گوناگونی ها نماییم. وقتی پیکاسو به فرمان و زین دوچرخه به چشم اقلام مورد نیاز در جهت ایجاد کله ی گاو میش می نگرد، عمل او سرقت ادبی بشمار نمی آید چرا که او در حال کمک گرفتن از طراحی هایی بهینه و ظریف از مواد و اَشکال در جهت رسیدن به اهداف مد نظر خود می باشد. یعنی نوعی عمل هنری که دارای لفظ مختص به خودش می باشد: شئ هنری باد آورده.[1015]

بنابراین می توان تمام ابداعات و اختراعات_ابزارآلات، وسایل، اجسام هنری، انواع دستگاه ها_را بصورت منحصربفرد در یک فضای چند بُعدی (مثلاً به نام کتابخانه ی اجسام) "قرار داد." ضمن آنکه در این نمای کلی می توان تبار شکل گیری و ترکیبات آنها را همانند نمودار درخت حیات ترسیم نمود. دو چیز مجزا از هم باید در چه اَبعادی و چقدر بهم شبیه باشند که آنها را به عنوان یک طراحی واحد و سزاوار اعطای حق تالیف "محسوب نماییم"؟ به هیچوجه انتظار نداشته باشید پاسخگویی عینی گرایانه به این جنس پرسش ها آسان باشد. بطور اخص امکان جایگذاری "مرتب و دسته بنده شده ی" ابداعات انتزاعی در هیچ فضایی و با هیچ اَبعادی وجود ندارد (نکته ای که بخودی خود باعث شعف مخالفان مکتب تجزیه گرایی است). ولی در هر حال، انتقال مفاهیم و ابداعات انتزاعی از ذهنی به ذهن دیگر متکی بر ترکیبی از واژگان، تصاویر و یا سایر روش های ثبت و بازنمایی می باشد. ساختار ماشین غِژغِژ کننده ی تورینگ که بروی یک رول کاغذی عملیات خود را پیاده می کند و مشغول به خواندن و ویرایش علامات است، خصیصه ی اختیاریِ اختراع ایشان بحساب نمی آید. دقیقاً همین امر است که موجب می شود تا دیدگاه ما نسبت به الزامات حقوق مرتبط با تالیفات [بطور عام] وسیع تر گردد بطوریکه مثلاً در حوزه ی حق اختراع بایستی کارکرد به نمایش گذارده شود و در حوزه ی حق طبع و نشر باید نوآوری مربوطه [در موسیقی یا غیره] طی یک "بیان مشخص" ابراز گردد. فضای طراحی چند بُعدی که درخت حیات در آن رشد پیدا نموده از

[1015] *objets trouvés*

خود، فرزندی از جنس فضای طراحی ایجاد کرده که محصولات اندیشه ی بشری در آن جای می گیرند. فصل تفاوت این فضای جدید با فضای طراحی والد در این است که این فرزند در حالت قیاس برخوردار از امکان ها و ابعاد بمراتب بیشتر می باشد و (تابحال) ما تنها گونه ای بوده ایم که موفق به کاوش در آن شده است.

حق با اِستیوِن پینکِر است که چنین جمله ای را مطرح کرده است: "مغز انسان واقعاً یک طراح است،" ولی نکته مهم در اینجاست که این مطلب را نه در مقام یک جایگزین برای رویکرد انگاره شناسانه بلکه بایستی به عنوان نوعی ادامه ی رویکرد انگاره شناسانه به درون عصر طراحی غیرداروینیِ نیمه هوشمند قلمداد نمود. نگرش سنتی انسان نسبت به نبوغ به شکلی است که انگار نبوغ در رابطه با نیروهای خلاق خود به هیچوجه با انتخاب طبیعی سنخیت ندارد، و لذا اصلاً تصادفی نیست که غالب افراد نبوغ را در قالب امری الهی، فراطبیعی و خداوار می بینند. به هر صورت، ما انسان ها خدا را در تصویر (آشکار) خود خلق کردیم، یعنی عملی حاکی از تعمیم طبیعی و بیش از حد موضع اِسنادی به درون کائنات. پینکِر به عنوان یکی از پیروان پروپاقرص مکتب داروین و طبیعت گرایی، تلاش بسیاری در جهت تبیین مفهوم ذهن و جدا سازی حس رازآلودگی از آن داشته (۱۹۹۷) و لذا به واسطه ی تصریح نظرات داروینی خود در حوزه های مختلف علوم انسانی بارها مورد سرزنش قرار گرفته است ولی جاذبه دکارتی موجب انحراف جزئی او از مسیری شده که همه ی ما را از باکتری به سوی باخ می برد.

باخ به عنوان نقطه ی عطفی در طراحی هوشمند

این اصل که مواد مازاد یا خطرناک از درون یک نظام به بیرون دفع می شوند بایستی در راستای رسیدن به اهداف سودمند دیگر نیز مورد استفاده قرار بگیرد. چنین امری در تطابق کامل با طبیعت شکل گرفته به وسیله ی انتخاب طبیعی می باشد.

ـــچارلز داروین، ۱۸۶۲

قضاوت در مورد یک شعر شبیه به قضاوت یک پودینگ یا یک دستگاه است. محصول مربوطه ملزم به کارایی می باشد. تنها به این دلیل یک تصنع کار می کند که ما از دل آن مقاصد صنعتکار را استنباط می کنیم.

ـــدابلیو ویمسَت[1016] و اِم بِردزلی،[1017] ۱۹۵۴

تورینگ، پیکاسو، اینشتین، شکسپییر، همگی نمونه هایی مناسبی در قالب طراحان هوشمند هستند ولی بنده مایلم تا نگاه دقیق تری به یوهان سباستین باخ[1018] (۱۷۵۰-۱۶۸۵) بیاندازم، کسی که فضیلت های طراحان هوشمند را مشخصاً به شکلی آگاهی بخش با یکدیگر ترکیب نمود. از یک سو، او در یک خانواده ی اهل موسیقی متولد شده بود_پدر و عموهای او همگی موسیقیدانان خبره و حرفه ای بودند و از بیست فرزند شخصِ او آن چهار تایی که به سن بلوغ رسیدند موسیقیدان و آهنگ ساز شدند_بنابراین احتمال بالایی وجود دارد که باخ از میزان شگرفی از "ژن موسیقی" برخوردار بوده باشد. (اگرچه نباید از نقش فرهنگ در تبیین جریان موسیقی "در میان خانواده ها" براحتی گذر کنیم؛ ژن شما هر چه که باشد، فقط همین که در یک خانواده ی اهل موسیقی بزرگ شوید به این معنا خواهد بود که موسیقی در اطراف شما حلقه خواهد زد، شما جهت ورود به حیات موسیقایی خانواده ی خود مورد ترغیب قرار خواهید گرفت، و موسیقی در وجودتان رخنه خواهد کرد.) از سوی دیگر، باخ قابلیت "خدادادی" خود در زمینه ی موسیقی را با انجام مطالعات بسیار تکمیل نمود؛ او نه تنها استادِ دَرهم آمیزی و ایجاد ترکیبات موزون در موسیقی بود بلکه سابقه ی شاگردی نزد آهنگ سازانِ بنامِ پیش از خود را نیز یدک می کشید. باخ شاگرد بسیار مطلعی بود که حتی آثار استادان خود را نیز مورد تحلیل دقیق قرار می داد. در ضمن، او یک تکنوکرات قرن هجدهمی و نوازنده ی اُرگ [ارغنون] بود و همچنین در بحث طراحی و تعمیر و نگهداری این سازهای مکانیکی شگفت انگیز (یعنی همان اجداد سینتی سایزِرهای الکترونیکیِ امروزی) تخصص داشت.

حال باخ را با یک آهنگ ساز مشهور دیگر به نام اِروینگ برلین[1019] مقایسه نمایید. ایشان کسی بود که سواد خواندن موسیقی نداشت و تنها در یک کلید می توانست پیانو بنوازد (کلید اِف، بطوریکه

[1016] W. Wimsatt
[1017] M. Beardsley
[1018] Johann Sebastian Bach
[1019] Irving Berlin

تقریباً هر آهنگی را با تکیه بر کلید های سیاه می نواخت!). لذا او برای ثبت و ترکیب ملودی های ارزشمند خود به یک "منشی موسیقی" نیاز داشت. ظاهراً او نظارت دقیقی بر آهنگ های ثبت شده توسط دستیارش داشته ولی در عین حال همه ی این کارها را تنها با کمک گرفتن از "گوش" خود انجام می داده چون فاقد هر گونه دانشی در رابطه با نظریه هارمونی بوده است. وقتی برلین به شهرت رسید و ثروتمند گردید (این اتفاق خیلی زود برای او رخ داد) سفارش داد تا پیانوی مخصوصی برای او ساخته شود. این پیانو دارای صفحه کلید متحرکی بود که او را قادر می ساخت تا هر آنچه که در کلید اِف می نوازد به سایر کلیدها نیز تبدیل کند.

آیا امکان دارد که یک آهنگ ساز بی سواد یک فرد نخبه باشد؟ صد در صد. در میان ستایش کنندگان پروپاقرص برلین می توان به کول پورتِر[1020] و جورج گِرشوین[1021] به عنوان دو موسیقیدان تحصیلکرده اشاره نمود. گِرشوین که خود انسان بسیار پرتلاش و مصممی بود اینچنین برلین را توصیف نموده است، "بزرگترین آهنگ سازی که تابحال زیسته است" (وایِت و جانسون ۲۰۰۴،[1022] ص ۱۱۷). برلین تنها آهنگ سازی نبوده که سواد خواندن موسیقی را نداشته، و شاید گروه بیتِلز بهترین مثال در این رابطه باشد چرا که بسیاری از آهنگ های این گروه در سرتاسر دنیای موسیقی از موزیک هیپ هاپ گرفته تا ارکسترهای چهارنفره ی سازه های زهی، و جلد آلبوم ها و اقتباسات، همه ی مرزها را درنوردیده است.

لئونارد برنستاین، فارغ التحصیل دانشگاه هاروارد، آهنگ ساز کلاسیک و رهبر ارکستر، مقاله ای را در سال ۱۹۵۵ با عنوان جالبی به چاپ رسانید، "چرا سریع به اتاقت نمی روی که یک آهنگ زیبای گِرشوین بسازی؟"[1023] در این مقاله ایشان به تجربه ی ناموفق و مشترک خود با یک دوست موسیقیدان دیگر اشاره می کند که طی آن سعی داشته اند تا آهنگ مشهوری به نام کوچه ی تین پَن[1024] را بسازند. هیچ کسی به اندازه ی بِرنستاین شکاف میان تخصص فنی و موفقیت (هم مالی و هم علمی) را با وجود خود احساس ننموده و لذا در انتهای مقاله ی خود اعتراف آرزومندانه ای را به

[1020] Cole Porter
[1021] George Gershwin
[1022] Wyatt and Johnson 2004
[1023] "Why don't you run upstairs and write a nice Gershwin song?"
[1024] Tin Pan Alley

شرح ذیل مطرح می نماید: "خیلی خوب بود اگر می شد یک جایی، یک بار، یک نفر، تصادفاً آهنگ من را می نواخت." دو سال بعد، آرزوی او با ظهور اثر وِست سایِد اِستوری[1025] به حقیقت پیوست ولی در هر صورت نبوغ برنستاین نیز مثل باخ چیزی نبود که تحت تاثیر اتفاقات یک شبه باشد. با وجود آثار درخشان باخ در زمینه ی آهنگ سازی، او را در زمان مرگش بیشتر به عنوان یک اُرگ نواز بزرگ می شناختند و تقریباً پنجاه سال پس از درگذشت او بود که سایر آهنگ سازان، منتقدین و موسقیدانان شروع به تثبیت شهرت او نمودند و موجب شدند تا انگاره های باخ در تاریخ موسیقی غرب به ثبات برسند.

دلیل عدم انتشار وسیع آثار باخ، عدم گرایش ایشان در تثبیت شرایط بازتولید آنها نبوده است. اتفاقاً باخ هنر بالایی در رسیدن به موفقیت با تکیه بر سنن داشته است. او برای مدت بیش از بیست و پنج سال دارای سمت رهبر موسیقی[1026] در کلیسای توماس[1027] و سایر کلیساهای شهر لایپزیش بود. ضمناً یکی از وظایف باخ در طول این مدت ساخت و اجرای سرود بوده است. آوازهایی پر از ظرافت جهت اجرا توسط گروه کُر یا تکخوان ها با همراهی گروه ارکستر و یا فقط یک نوازنده ی اُرگ. باخ صدها نمونه از این موارد را برای هر مراسم یکشنبه کلیسا تهیه می نمود و تک تک آنها را بر اساس یک نیایش بخصوص تنظیم می کرد. بر اساس اطلاعات بدست آمده باخ به مدت پنج سال متمادی[1028] این آثار را تهیه و تنظیم نمود ولی این درحالی است که فقط سه سال از این مجموعه هم اکنون در دسترس ما می باشد. بنابراین به نظر می رسد چیزی در حدود یکصد مورد از این سرودها برای همیشه از دست رفته باشد.

باخ در طول سال دوم فعالیت خود در زمینه ی آهنگ سازی برای کلیسا روشی را در پیش گرفت که طی آن هر سرود برای یک قالب آوازی معین[1029] اختصاص می یافت. به عبارت دیگر، آنچه او انجام داد بارگذاری آثار خود در قالب هایی معین و آشنا به سبک نیایش های لوتر بود. دوام ملودی های مزبور در طول دهه ها و قرن ها حاکی از همنشینی خوشایند آنها با چشم و گوش میزبانان است.

[1025] *West Side Story*
[1026] *Kapellmeister*
[1027] Thomas Church
[1028] *Jahrgänge*
[1029] *chorale*

بنابراین، باخ با استفاده از این روش در پروژه انگاره های موسیقایی، اگر تاثیری بر "واگیری"[1030] آثار خود نداشته دستکم موجب تقویت دوام آنها شده است. اگر از شما خواسته شود تا سالانه پنجاه آواز قابل زمزمه با موضاعات مشخص بسازید، می توانید از روش باخ استفاده کنید و آهنگ های خود را مبتنی بر قالب آثار معروف موسیقی قرار دهید (ذکر مثال از ملودی های مشهور غربی).[1031] باخ از ملودی های کلیسا به عنوان استخوانبندی در جهت ساخت مجموعه ای از موسیقی های عمیقاً زیبا و تازه استفاده نمود. به واقع او دکتر فرانکِنشتاینِ نوزایشِ موسیقی بود.

شکی نیست بسیاری از دوستداران موسیقی که این پاراگراف های متناقض در رابطه با باخ، برنستاین، برلین و بیتلز را می خوانند مایل خواهند بود تا قضاوت صریح خود را اینچنین بیان کنند: آنهایی که در دنیای انگاره ها دست و پا می زنند، نادانانی بیش نیستند که قدرت تشخیص کیفیت از کمیت را ندارند. در واقع بنده امیدوارم در تحریک چنین واکنشی موفق شده باشم تا بتوانم آنرا واکاوی و سپس مجدداً ارائه نمایم. قرار نیست تضادی میان مطالعه ی علمی و عینی گرایانه ی فرهنگ (چه از نوع عالی و چه از نوع پایه) از یک سو، و ابراز قضاوت های زیبایی شناختی از سوی دیگر وجود داشته باشد. علت عدم صدور مجوز برای انگاره شناسان در جهت ورود به حوزه ی قضاوت نقادانه فقط به این خاطر نیست که آنها سعی دارند بازتولید تفاضلی انگاره ها را اندازه گیری، پیش بینی و یا تبیین نمایند.

برای اینکه بخواهیم در این میان موازنه ای برقرار کنیم، باید آن دسته از افراد درگیر با حوزه های هنر و علوم انسانی که آثار پرفروش در این وادی را چیزی جز زائده ی هنری نمی شمارند، تعصب خود را کنار بگذارند و بیاموزند که برهمکنش وسیعی میان کیفیت و کمیت در طیف های مختلف عالم هنر وجود دارد. ضمناً بایستی اضافه کنم که آن دسته از دانشمندان که عارشان می آید علم را به عامه ی مردم توضیح دهند نیز بایستی کم و بیش همین اندرز را در رویکرد خود لحاظ نمایند. بنده بارها در موقعیت های مختلف از زبان تعداد زیادی از دانشمندان شنیده ام که آنچه باعث شد تا آنها دانشمند شوند خواندن کتاب های اِستیفن هاوکینگ، ای اُ ویلسون، ریچارد داوکینز، داگلاس

[1030] go viral

[1031] "Amazing Grace," "I've Been Workin' on the Railroad," "Jingle Bells" (composed by James Lord Pierpont), "Oh Susanna!" and "Way Down upon the Swanee River" (composed by Stephen Foster), and "You Are My Sunshine" (composed by Jimmie Davis)

هوفستاتر، اِستیون پینکِر و سایر سخنگویان علم بوده است. شرم آور است که در حوزه ی هنر و علوم انسانی تا بحال به اندازه ای که در علم شاهد هستیم، مفسران و تبیین گرانِ معادل وجود نداشته است. می توان به لئونارد برنستاین[1032] و یا سِر کِنِث کِلارک[1033] اشاره کرد ولی این افراد مربوط به نیم قرن پیش می شوند. از آن زمان به این طرف چه کسی تلاش کرده تا کاری باکیفیت ولی با کمیت بالا از منظر تعداد مخاطب ارائه دهد؟ نام هایی نظیر وینتون مارسالیس[1034] و اِستیفِن گرینبلات[1035] به ذهن خطور می کند. شاید اگر در حوزه های هنری و علوم انسانی، طراحیِ هوشمندِ بیشتری در جهت اشاعه و فراگیری گسترده تر بخرج داده می شد امروزه کمتر شاهد تاکید عده ای بر تنهایی دردناک هنر و علوم انسانی می بودیم.

اینکه امروزه تعداد بیشتری از مردم می توانند قطعه ی مشهور برلین[1036] را در قیاس با قطعه مشهور باخ[1037] زمزمه کنند یک واقعیت عینیِ فرهنگی می باشد که ارزش واکاوی را دارد. در سوی مقابل، بِرامس[1038] [موسقیدان قرن نوزدهم] نه تنها در طول حیات خود شهرت بالایی داشت بلکه اولین هنرمند مشهوری بود که آثارش ضبط گردید (یکی از همکاران اِدیسون در سال ۱۸۸۹ اقدام به آوانگاشت بخشی از اثر او تحت عنوان رقص مجاری[1039] نمود). قرار نیست کمیت را معادل با کیفیت بدانیم ولی در نهایت امر، 'موفقیت در گسترش' همانقدر برای انگاره ها (صرفنظر از درجه ی کیفیت شان) از اهمیت برخوردار است که برای ارگانیسم ها مهم است. اکثر ارگانیسم بی آنکه از خود ردی برجای بگذارند ناپدید می گردند و به همین نسبت اکثر کتب قبل از آنکه خوانندگانشان از مرز صدها به هزاران تجاوز کند دیگر هیچگاه به چاپ نخواهند رسید. حتی بزرگترین و درخشان ترین آثار نیز باید آزمون بازتولید تفاضلی را بگذرانند. امروزه، نوشته ی هِرمان مِلویل[1040] (موبی دیک[1041] - ۱۸۵۱) بدرستی یکی از رمان های گرانقدر در زبان انگلیسی محسوب می شود، ولی همین رمان در

[1032] Leonard Bernstein
[1033] Sir Kenneth Clark
[1034] Winton Marsalis
[1035] Stephen Greenblatt
[1036] "White Christmas"
[1037] "Jesu Joy of Man's Desiring"
[1038] Brahms
[1039] Hungarian dance
[1040] Herman Melville
[1041] *Moby-Dick*

زمان حیات نویسنده ی خود هیچگاه تجدید چاپ نگردید و تا سال ۱۹۱۹ به دست فراموشی سپرده شده بود تا اینکه سالگرد یکصد سالگی تولد مِلویل همزمان شد با انجام برخی نقدهای مثبتِ پس نگرانه. پس از آن دو نسخه فیلم مختلف که با متن اصلی فاصله ی زیادی داشتند ساخته شد و بعد از آن نیز نسخه ی چاپی شیکاگو به سال ۱۹۳۰ که همراه با تصاویر هنریِ کار با چوب راکوِل کِنت[1042] بود به بازار عرضه گردید. همین موضوع در نهایت باعث شد تا رمان مزبور تحت نسخه ی کتابخانه ی مدرن[1043] در سال ۱۹۴۳ و همراه با تصاویر درخشان کِنت به چاپ برسد. از آنجا به بعد بود که نامیرایی موبی دیک تضمین گردید.

شاید به زعم به برخی از منتقدان، آثار درخشان هنری همواره در بُعد زمان و مکان به پرواز در می آیند و صرفنظر از مهجور بودنشان راهی را برای ورود به قلب مردم پیدا می کنند. البته شاید هم چنین نباشد. فرآیندهایی که موجب می شود تا "شاهکارهای مهجور" تولدی دوباره پیدا کنند اغلب شامل زنجیره ای از عوامل غیرمرتبط است که ارتباط چندانی با طراحی ظریف مولف ندارند و بیشتر متکی بر رخدادهای تصادفی و حسی موخر هستند. بنابراین، شاید اگر حتی در بهترین حالت ممکن، مغز ما یک طراح هوشمند باشد، باز هم تبیین الگوهای غالب در حوزه ی فرهنگ نیازمند به تمایز بین شرایط موجود در زمان خلق اثر و فراز و نشیب های حین دوام و بقای آن باشد.

در بخش ۲ پرسشی مطرح شد ولی پاسخ آن به بعد موکول گردید: چرا تعداد زنان نابغه اینقدر انگشت شمار بوده است؟ آیا موضوع به ژن مربوط می شود، یا به انگاره، و یا به هر دو؟ دیدگاه جامعِ امروزی ما نشان از آن دارد که پاسخ بیشتر به ویژگی های فرهنگ ربط پیدا می کند تا کورتِکس مغزی. البته چنین چیزی به معنای تصدیق شعار معروف دهه ی شصت نیست: پسران و دختران "به لحاظ زیست شناسی" یکسان هستند؛ تمام تفاوت ها در اثر مسائل اجتماعی و سایر فشارهای فرهنگی رقم می خورد. چنین جمله ای یک چرند محض است. مغز موجود مذکر و مونث دقیقاً مشابه یکدیگر نیست. اصلاً با توجه به نقش های زیستی پدرانه و مادرانه، چگونه ممکن است مغز این دو یکسان باشند؟ ده ها مورد تفاوت بارز و معین میان کالبد شناسی اعصاب، سطوح هورمونی و سایر نشانه های کارکردی در اندام مختلف زن و مرد وجود دارد که در علل ژنتیکی آنها نیز شک و

[1042] Rockwell Kent
[1043] Modern Library

شبهه ای را مشاهده نمی کنیم. ضمناً، تفاوت های فیزیکی مزبور موجب بروز قابلیت ها و اَشکال متفاوت ادراکی و عاطفی می گردد که به لحاظ آماری قابل توجه می باشد (بطور مثال، به کتاب بَرِن-کوهِن[1044] ۲۰۰۳ رجوع نمایید). ولی در میان طیف زن و در میان طیف مرد گوناگونی های مختلف وجود دارد به شکلی که برخی از زنان دارای تسلط بر اموری هستند که اکثراً مردها آنها را بهتر انجام می دهند و بلعکس.

علاوه بر آن پرسش دیگری که مطرح است این می باشد که چه عاملی موجب شهرت بیشتر در طراحان هوشمند مذکر نسبت به طراحان هوشمند مونث می شود؟ البته همانطور که در بالا اشاره شد این خصیصه، بطور تقریبی و در عین حال تردید آمیز، مرتبط با کیفیت ذهن طراح است. آنچه موجب می شود تا یک آهنگ یا یک طنز بخصوص همه گیر شود و یا آنچه موجب می شود نام و شهرت یک فرد بخصوص عمومیت پیدا کند، تقریباً به یک اندازه تفحص ناپذیر است چرا که در هر دوی این موارد انتخاب طبیعی با طیف گسترده ای از گزینه ها روبرو می باشد که امکان گلچین و تقویت کورکورانه ی هر کدام از آنها را دارد. [البته بایستی دقت داشت که] جمله ی فوق ذکر بدین معنا نیست که بخت و اقبالِ صِرف مسبب مشهور شدن زن یا مرد است، چرا که عدم توازن میان زن و مرد خود تضمینی بر عدم صحت چنین فرضیه ای می باشد. (آیا برای بخت و اقبال ژن خاصی وجود دارد که زن ها از آن بی بهره هستند؟ خیر به هیچوجه.) بنابراین، به نظر می رسد در همان آغاز مسیر شهرت و نبوغ نوعی عدم توازن میان زن و مرد رخ می دهد و لذا همان عامل باعث می شود تا مردان در ادامه ی راه از امکان بیشتری برای درخشش تصادفی نسبت به زنان برخوردار باشند. جهت قرون گذشته، توضیح چرایی این امر واضح است: برای هزاره های متمادی تنها زنان بسیار معدودی از فرصت پرورش استعداد های خود بهره مند بوده اند. حتی در سالیان اخیر نیز مطالب بسیاری در خصوص دانشمندان مونثی مطرح شده که حکایت از آن دارد که اعتبار کشفیات و اثبات های آنها به نام همکاران مذکر ایشان منظور گردیده است. و اکنون که بالاخره زنان در مسیر ورود به حوزه هایی هستند که تابحال در سیطره ی مردان بوده، علم در حال شکل دادن به گروه های بزرگتری از محققان می باشد بطوریکه در این پروژه ها الزامات اجرایی موجب شده تا فرصت متمایز شدن و درخشیدن محدود و محدودتر گردد. همین اصل در خصوص سایر حوزه های طراحی

[1044] Baron-Cohen

هوشمند نیز صادق است. بَبِیج ها، ادیسون ها و وات های امروز کجا هستند؟ شاید مشغول کار گروهی در گوگل، اَپل یا آمازون باشند و در میان همکاران خود بسیار شهره، ولی در دنیای بیرون به نسبت بی نام و نشان. همانطور که در بخش ۱۵ مشاهده خواهیم نمود، دقیقاً در همان زمانی که قهرمانان مونث آتی در حال پیدا کردن فرصتی جهت اثبات توانایی های خود هستند، عصر قهرمانانه ی طراحی هوشمند رو به افول گذارده است.

تکامل محیط انتخابی جهت فرهنگ انسان

در سپیده دم شکل گیری فرهنگ انسان، اجداد ما نه فهمی از میزبانی انگاره های سودمند داشتند و نه فهمی از انتقال ژنتیکی غریزه ها. آنها برای کسب قابلیت های جدید ضرورتی به فهم نداشتند همچنانکه از کسب قابلیت های جدید نیز فهم چندانی کسب نمی کردند. تفاوت مهمی که فرهنگ در روزهای نخستین رقم زد این بود که این اَشکال رفتاری در طول یک نسل از میزبانان، قابل شکل گیری مجدد شدند و انتقال آنها بصورت اکتسابی میان غیرخویشاوندان در طول حیات آنها و نه در زمان تولد میسر گردید. همینطور که انگاره ها بروی هم انباشت می شدند و در امر استقرار در داخل [مغز] میزبانان خود موثرتر عمل می کردند (مفیدتر می شدند و یا کمتر مانع ایجاد می کردند و یا اصلاً میزبانان خود را جهت منافع خود به خدمت می گرفتند)، تصویر آشکار انسان به تدریج پر از جمعیت انواع مختلف از ظرفیت های محیطی می گردید، و علاوه بر آن "فرصت های بیشتر جهت رصد،" "کارهای بیشتر جهت انجام،" "واژگان بیشتر جهت استفاده ابزاری با هدف رصد چیزهای گوناگون" و انواع زیادی از موارد دیگر نیز به آن افزوده می شد. برخی از انگاره ها ابزار هستند، برخی اسباب تفریح و خوشی، برخی موجب پرت اندیشی و برخی دیگر انگل های فلج کننده، ولی وجه مشترک همه ی آنها تکیه بر بازتولید فرهنگی جهت بقا می باشد.

این محیط رقابتی باعث ایجاد انواع زیادی از رقابت های تسلیحاتی در زمینه ی تکامل گردید که با شکل گیری و رشد فن آوری های موجود در حوزه ی جنگاوری بشری قرابت های زیادی دارد:

دروغ، تهدید، لاف، تفحص و یا آزمودن افراد از طریق اسم رمز (شِبولِت)[1045] که همانند یک گذرنامه زبانی عمل می کند. (آیا می توانید شبولت را درست تلفظ کنید؟ اگر نمی توانید پس از ما نیستید.) نظام های مبتنی بر آداب های مناسب_از قبیل معاوضه ی کالا به کالا، قول و قرار گذاشتن، تبادل اطلاعات، هشدار پیش از حمله_امکان تثبیت در میان هر اجتماع بخصوصی را دارند و به این صورت موجب ایجاد سننی می گردند که برای همه آشناست و همه می دانند که برای همه آشناست. بر طبق همین روند، موارد مزبور بطور کم و بیش به اجزای محیط رفتاری تثبیت شده ای بدل می گردند که در آن نقشه ها و برنامه ها مورد طراحی، بحث، تایید و یا تکذیب قرار می گیرند. اینکه چقدر از این دستاورد، متکی به دستور زبان جامع است موضوعی می باشد که در حال حاضر هر کسی می تواند راجع به آن حدس و گمان خود را داشته باشد ولی حتی بدون اینکه بخواهیم عناصر موثر را به ترتیب مناسب زمانی در سر جای خود قرار دهیم باز هم می توانیم شاهد چگونگی شکل گیری تدریجی ظرافت های رفتاری از دل نوآوری ها، تغییرات و پالایش های خرد و ناچیز باشیم. این جریان بخودی خود و بی آنکه کمک زیادی از فضای طراحی بگیرد موجب ایجاد عادات و تشکلات فرهنگیِ خوش طرح می شود. "ابتدا یادگیری و سپس اِعمال تطبیق های لازم بروی آن" (اِستِرنلی[1046] ۲۰۱۲، ص ۲۵). به مجرد آنکه ارزش یادگیریِ سریع به واسطه ی توفیق نسبی یادگیرندگان سریع بر همگان آشکار گردید، روش های تسریع فرآیند یادگیری هم به لحاظ فرهنگی و هم به لحاظ ژنتیکی تکامل پیدا کردند. یکی از ارزشمندترین نوآوری ها جهت کاهش بار موجود بروی حافظه، اقدام به نشانه گذاری در محیط بوده است که از آن به عنوان یک از اولین تجلی های "ذهن گسترش یافته" یاد می گردد (کِلارک و چامِرز ۱۹۹۸).[1047] در مرحله ی بعدی نشانه ها جای خود را به نظام های عددی و زبان های نگارشی دادند و همین عوامل موجب شد تا قدرت آموزش مبتنی بر استدلال از پیشرفت چشمگیری برخوردار شود و لذا بر همین اساس در ظرف گذشت چند هزاره شاهد ظهور افرادی همچون سقراط، افلاطون و ارسطو هستیم که درباره ی حرف زدن حرف می زنند، درباره ی فکر کردن فکر می کنند، به جمهور می اندیشند و در خصوص تراژدی و کمدی نظریه پردازی می کنند. مشخصاً [در چنین شرایطی] موجودات اِسکینری و پاپِری امکان همراهی

[1045] *shibboleth*
[1046] Sterelny
[1047] Clark and Chalmers 1998

با موجودات گِرگوری را ندارند چرا که ذهنشان آکنده از ابزارهای جدید در جهت ارزیابی های سریع تر و دقیق تر محیط پیچیده ی پیرامونی شان می باشد. دیگر آزمون و خطای غیرادراگ گر کفایت نمی کند؛ برای رقابت باید درک کرد.

اکنون در دنیایی زندگی می کنیم که همچنان در آن انگاره های فاقد مولف (از قبیل رسومات زودگذر، مُد، جابجایی های تلفظی، تکیه کلام ها) در یک چشم بهم زدن انتشار می یابند. البته موارد فوق ذکر بایستی با انگاره های بدیع و مهندسی شده ای که آینده نگر و هدفمند هستند و توسط انگاره سازان خبره و اثرگذار معاصر (نویسندگان، هنرمندان، آهنگ سازان، گزارشگران، مفسران، بازاریابان، آموزگاران، منتقدان، تاریخ دانان، سخنوران) ساخته و پرداخته شده اند رقابت نمایند. در خصوص این اظهار نظر که محصولات فکری موفق انسان به شکل هوشمندانه و بدور از هر گونه رمز و رازی طراحی شده اند حق با پینکِر می باشد ولی بایستی این نکته را نیز مد نظر قرار داد که محصولات فکری انسان در اقیانوسی در حال رقابت هستند که متشکل از رقبای نیمه هوشمند، نیمه نیمه هوشمند، و همچنین رقبایی می باشد که تکامل آنها را طراحی نموده است، و ضمناً همه ی اینها در حالی اتفاق می افتد که کلیه موارد مزبور برای تداوم تبار خود ملزم به ورود به مغز انسان هستند. البته چنین چیزی ممکن است دچار تغییر شود. تکامل فرهنگ به واسطه ی محصولات خود دچار شرایط غیرداروینی شده ولی با این وجود اجداد داروینی آن (انگاره های فاقد مولف) همچنان مشهود هستند و در مجاورت ما قرار دارند، یعنی شبیه به [جمعیت عظیم] باکتری ها که نه تنها به لحاظ تعداد و وزن از ما انسان ها بیشترند بلکه همچنان ما را در بر گرفته اند.

پی نوشت ۸۶: بایستی به خود یادآوری نماییم که شاید شامپانزه ها و بونوبوهای امروزی قابلیت ادراکی و یا کنجکاوی خود را از دست داده اند و همین عامل باعث تمایز ما از آنها با وجود داشتن جد مشترک شده است. کورماهی به عنوان گونه ای که اجدادش از قابلیت دیدن برخوردار بوده اند امروزه نابینا است. یا در مثالی ملموس تر، وقتی ارتباط زمینی میان استرالیا و تاسمانی در حدود ده هزار سال پیش دچار فرونشست گردید، یک جمعیت

تنها و بدور افتاده اکثر فن آوری کسب شده در طول یک هزاره (از قبیل تیر و کمان، قایق، و یا شاید حتی توانایی روشن کردن آتش) را از دست داد. جهت بررسی جزئیات جالب در این خصوص به دایموند[1048] (۱۹۷۸)، هِنریش[1049] (۲۰۱۵، ۲۰۰۴) و ریدلی[1050] (۲۰۱۰) مراجعه نمایید.

پی نوشت ۸۷: این جمله در واقع نوعی تکرار واضحات است: حیات شروع شد از بین رفت، شروع شد و از بین رفت، شروع شد و از بین رفت، تا اینکه نهایتاً از بین نرفت، چون به قدر کافی چیزهای لازم را بدست آورد تا مانع از مرگ او شود. جمله ی خیلی آگاهی بخشی نیست ولی بی معنا هم نیست، چرا که (به لحاظ نظری) در قیاس با هر گونه نظریه قلاب آسمانی که قائل بر شکل گیری معجزه آمیز حیات است، هم انسجام دارد و هم قابل تصدیق می باشد.

پی نوشت ۸۸: "ورود مخفیانه" اطلاعات نقش مهمی در مبحث طنز بازی می کند. مراجعه به هِرلی، دنت و اَدِمز ۲۰۱۱.[1051]

پی نوشت ۸۹: کتاب آتزونی دارای نقطه نظرات همسویی با این کتاب می باشد (بطور نمونه، بحث واژگان در مقام ابزار، ص ۸۳)، البته در سوی دیگر ایشان تمایز میان نوع و نمود را مردود دانسته است که البته آن نیز به کمک مباحث مطرح شده در این کتاب و ابتکارات شخص ایشان از قبیل 'جدا سازی تعیین خاصیت' و 'تعهد هستی شناسانه' قابل تامل بیشتر می باشد (به انواع میان پرده های روش مند ایشان مراجعه نمایید).

پی نوشت ۹۰: به زعم اِسپِربِر و ویلسون می توان نقشی را برای نوعی الگوی قابلیت متصور شد. بر اساس توضیحات ایشان:

"ادعای ما بر این است که تمام انسان ها بطور خودکار به دنبال کارآمدترین فرآیند پردازش اطلاعات هستند. چه انسان آگاه به این امر باشد و چه نباشد، در هر حال چنین اصلی همواره صادق است؛ در واقع علایق متنوع و تغییر پذیر افراد معلول این هدف همیشگی در شرایط متغیر است." (ص ۴۹)

آتزونی متذکر شده است که مدل بهینگی اِسپِربِر با مانعِ آزمایش پذیری مواجه است، چرا که از منظر کلی هر فرآیند ادراکی (که از سوی عوامل تکاملی تقویت گردیده است) به لحاظ قیاس هزینه های فرآوری با محصول نهایی فرآیند، نوعی تبعیت از راهبرد بهینگی محسوب می شود" (ص ۱۰۹).

[1048] Diamond
[1049] Henrich
[1050] Ridley
[1051] Hurley, Dennett, and Adams 2011

پی نوشت ۹۱: وقتی در حال تکمیل این کتاب بودم، نسخه ای از کتاب پیتر کِرادِرز[1052] به نام ذهن متمرکز[1053] (۲۰۱۵) را دریافت کردم. با نگاهی اجمالی دریافتم که کتاب ایشان پر از ایده های جالب و اکثراً همراستا و حتی پیشگویانه در رابطه با کتاب فعلی بنده است. بخصوص در رابطه با بحث استعداد بشری در زمینه ی خود پرسشگری و تقویت خیره کننده ی ادراک از طریق آن، قرابت خاصی مشاهده می گردد. ارزیابی تمام و کمال ادعاهای ایشان خارج از چارچوب این کتاب ولی قطعاً لازم است. در قسمت پیوست بنده فهرستی از کتاب های جدید و مرتبط که بسیار دیر با آنها روبرو شدم و لذا فرصت لحاظ نمودن آنها در تفکراتم حاصل نگردید را ذکر نموده ام.

پی نوشت ۹۲: آزمایشات اخیر نشان می دهد که نوعی ظرفیت پایه و اولیه در رابطه با فرا بازنمایی[1054] در پرندگان و پستانداران وجود دارد. طی آزمایشات مزبور به حیوانات فرصت داده می شود تا میان گزینه ی پرخطر پر پاداش و گزینه ی کم خطر کم پاداش یکی را انتخاب کنند، و نتیجه حاصله حاکی از آن بوده که وقتی به حیوانات فرصت درنگ در رابطه با حدس و گمان داده می شود، گزینه ی مطمئن تر و کم خطر را ترجیح می دهند (کریستال و فوت ۲۰۰۹؛[1055] مقالات کوک و وایسمَن ۲۰۰۹[1056]).

پی نوشت ۹۳: تصویر شگفت انگیز افلاطون (در ته تتوس[1057]) را بخاطر بیاورید که در آن دانش فرد به قفسی پر از پرنده تشبیه شده بود؛ آنها پرندگان شما هستند، ولی آیا وقتی صدایشان می کنید به سوی شما به پرواز در می آیند؟

پی نوشت ۹۴: امکان بحث و گمانه زنی در رابطه با این مطالب و همچنین بررسی زمینه های تاریخی برای اِسناد نقش های اصلی به برخی افراد خاص وجود دارد. البته بایستی در نظر داشت که آنچه برخی افراد خاص انجام داده اند بیش از آنچه که ابداع باشد پالایش و اشاعه ی انگاره بوده، حال چه به طریق حکم و عمل غیرمستقیم (مثلاً فرمان شاهنشاهی جهت ایجاد پول رایج یا گاهشمار) و یا چه با تکیه بر کاوش های تاثیرگذار (مثلاً نظام های نگارشی یا نماد سازی در ریاضیات). به عنوان یک نمونه ی اخیر می توان به اَل گور[1058] اشاره کرد که نه "اینترنت را ابداع نموده" و نه ادعا به چنین چیزی دارد ولی با این وجود سزاوار ستایش در خصوص پشتیبانی آینده نگرانه و فراگیر نمودن آن می باشد.

[1052] Peter Carruthers
[1053] *The Centered Mind*
[1054] meta-representation
[1055] Crystal and Foote 2009
[1056] Cook and Weisman 2009
[1057] *Theaetetus*
[1058] Al Gore

پی نوشت ۹۵: یکبار یکی از دانشجویانم از بنده درخواست کرد تا مثالی را در رابطه با زائده های فرهنگی واگیردار که ریشه کن شدنشان دشوار است بیان کنم. پاسخ بنده چنین بود: "خب، یه جورایی، وقتی یه جورایی، از یه عبارت استفاده میکنی که یه جورایی واقعاً یه جورایی عین کار درست حسابی نیست، ولی یه جورایی، ادامه میدی و یه جورایی ازش استفاده میکنی." پاسخ ایشان اینچنین بود، "من یه جورایی موضوع رو متوجه میشم ولی یه جورایی دنبال یه مثال بودم."

پی نوشت ۹۶: [گاهی اوقات] نویسندگان، به هنرمندان غیرمشهور در آثار خود جان دوباره ای می بخشند: بطور مثال، شعر رابرت براونینگ[1059] در رابطه با آندره آ دِل سارتو[1060] (نقاشی "بی عیب" که در سایه ی رافائل و میکل آنژ می زیسته) و یا نمایشنامه ی پیتر شافِر (آمادئوس) که روایتی تخیلی از رنج و محنت آنتونیو سالی یِری[1061] است که زندگی موتزارت جوان را تحت الشعاع خود قرار داده است.

پی نوشت ۹۷: تا آنجائیکه بنده اطلاع دارم پژوهش های انجام شده توسط سِلارز[1062] (دانشگاه پیستبورگ) درباره ی 'دلیل آوری' و 'عادی سازی' و همچنین اقتباس آنها توسط بِرَندوم، مَک داوِل و هِیگلند[1063] هیچگاه تاکیدی بر این موضوع نداشته که در صورت کمبود عرضه ی دلایل نسبت به تقاضا برای آنها، آداب مهم بشری به تولید کنندگان نظام مند ایدئولوژی های اشتباه تبدیل می شوند.

[1059] Robert Browning
[1060] Andrea del Sarto
[1061] Antonio Salieri
[1062] Sellars
[1063] Brandom, McDowell, and Haugeland

فصل سوم

ذهنمان را پشت و رو کنیم

بخش ۱۴

آگاهی به عنوان توهمی تکامل یافته جهت هر کاربر

(پی نوشت ۹۸)

داشتن ذهنی باز نسبت به اذهان

در نهایت به نقطه ای رسیدیم که تکه های مختلف را در کنار هم بچینیم و آگاهی انسان را به عنوان نظامی متشکل از دستگاه های [ماشین های] مجازی تکامل یافته (هم به لحاظ ژنتیکی و هم به لحاظ انگاره ای) مورد بررسی قرار دهیم. ضمناً لازم به ذکر است که در "جایگاه ادراکی" که اجداد ما در طی گذشت هزاره ها برپا ساخته اند دستگاه های مزبور نقش بسیار ویژه ای را ایفا می کنند. اکنون آماده ایم تا با جاذبه ی دکارتی رو در رو گردیم و به برخی از پرسش های اساسی بپردازیم:

۱.چگونه مغز انسان بدون توسل به طراح هوشمند و تنها با استفاده از قابلیت های "موضعی" به درک "جامع" دست پیدا می کند؟

۲.آیا ذهن ما با ذهن سایر جانوران تفاوت دارد، و اگر چنین است، چگونه و چرا؟

۳. چگونه تصویر آشکار ما برایمان آشکار شد؟

۴. چرا ما چیزها را اینگونه تجربه می کنیم؟

مرور کوتاه: تکامل، تمام جانداران را به ابزارهایی تجهیز نموده تا بتوانند به ظرفیت های محیطی مخصوص بخود واکنش متناسب نشان دهند، موارد بد را شناسایی و دفع کنند، موارد خوب را شناسایی و جذب کنند، از هر آنچه در پیرامونشان مفید باشد بهره ببرند و به باقی بی اعتنا باشند.

چنین چیزی از سطح مولکولی به بالا موجب شکل گیری قابلیتِ فاقدِ ادراک می گردد. از آنجائیکه امکان وجود قابلیت بدون ادراک وجود دارد و از آنجائیکه ادراک (ادراک "واقعی") هزینه بَردار است، لذا طبیعت به شکل وسیعی از اصل "ضرورت به دانستن" پیروی می نماید و موجودات بسیار موفق، زبردست و حتی مکاری را طراحی می کند که هیچ درکی از آنچه انجام می دهند و چرایی آن ندارند. البته دلایل فراوان هستند ولی اکثرشان از جنس سیالِ آزاد و بدور از تصورات ذینفعانشان. ما انسان ها در مقام مهندسان معکوس قادریم تا هستی شناسی ظرفیت های موجود در چارچوب زیستی درخت، پشه و خرس گریزلی را مورد تحلیل قرار دهیم و در عین حال نیز نسبت به "استنباط آنها از خودشان" کاملاً مردد باشیم.

در رابطه با کارهایی که درختان انجام می دهند می تواند دلایلی وجود داشته باشد ولی در عین حال خودِ درختان ("در ذهنشان") صاحب آن دلایل نیستند. آیا موردی وجود دارد که پشه آنرا به دلایلی انجام دهد که حاکی از آن باشد که برخلاف درخت، برخوردار از دلیل است و به نحوی از انحاء دلیل (یا دلایل) حاکم بر اَعمالش را "درک می کند"؟ شاید اصلاً قضیه این باشد که "درک از پشه بودن" چیزی ورای "درک از آسانسورِ خودکار بودن" نیست. حال که صحبت از این موضوع شد پس این پرسش را نیز مطرح کنیم که چه چیزی باعث می شود اینقدر مطمئن باشیم که حتماً درکی در "خرسِ گریزلی بودن" مستتر است؟_آنها را تماشا کنید، به صدای آنها گوش کنید! به نظر بدیهی می رسد که خرس در قیاس با پشه نسبت به خرس بودن خود اشراف بیشتری داشته باشد، آیا اینطور نیست؟ ولی شاید قوه ی تخیلمان در حال بازی دادن ما باشد. می دانیم که "ما بودن" با مفهوم خاصی همراه است و دلیل آن نیز ساده است چرا که هر روز راجع به آن در اظهارات، شکایات، توصیفات، اشعار، متون، کتب فلسفی و حتی مقالات معتبر علمی صحبت می کنیم. این یکی از ویژگی های اصلی تصویر آشکارِ ما بحساب می آید و لذا 'این واقعیت عینی برای هر دانشمند "مریخی" که به قدری ما را مورد مطالعه قرار داده که زبان هایمان را یاد گرفته باشد مبرهن است.' درون اندیشی های افشاگرانه ی ما رفتارهایی هستند که به هم اندازه ی خوردن، دویدن، دعوا کردن و عشق ورزیدن، قابل مشاهده و اندازه گیری می باشند. آیا به غیر از حرف زدن چیز دیگری هم هست که ما بتوانیم انجام بدهیم و جانور دیگری نیز از عهده ی آن بر بیاید تا بر این مبنا بتوانیم برخورداری آن جانور از آگاهی در سطحی کم و بیش مشابه با خودمان را قطعیت ببخشیم؟ اگر

دانشمندان مریخی این پرسش را مطرح کنند که آیا زمینیان دیگر_دلفین ها، شامپانزه ها، سگ ها، طوطی ها، ماهی ها_شبیه زمینیان سخنگو هستند، مبنای این حرف آنها چه چیزی خواهد بود؟ چه چیزی آنها را تحت تاثیر قرار داده و چرا؟ این پرسش فقط یک پرسش مشروع علمی نیست؛ این پرسشی واجب است که البته عموماً اندیشمندان از پرداختن به آن شانه خالی می کنند و با گفتن چنین جملاتی خود را کنار می کشند:

"با توجه به سطح پیچیدگی حیات، بنده نمی دانم که خط و مرز کجاست_آیا کرم ها، ماهیان، خزندگان و پرندگان آگاه هستند؟ شاید هرگز به آن پی نبریم، ولی با این حال می دانیم که آگاهی تنها مختص به ما انسان ها نیست. این یک امر بدیهی است."

چنین سخنی به دو جهت قابل قبول نیست. اولاً این نظر که مرزبندی وجود دارد و باید هم وجود داشته باشد حتی اگر که ندانیم کجا آنرا ترسیم کنیم، بخودی بخودی خود عمیقاً پیشا داروینی است؛ از شاعر گرفته تا شپش، از تیهو گرفته تا تک یاخته، شاید طیف متنوعی از آگاهی وجود داشته باشد و لذا نتوان "ذات" مشخصی را برای آن تعیین نمود. این واقعیت که قائده ی معروف نِیگِل ("[آگاهی] چه کیفیتی دارد؟" ۱۹۷۴) در نقش یک تکیه گاه پوشالی برای اشاره به تمایز مطلوب (و کیهانی) در خصوص "آگاهی" بکار می رود موجب خجالت است. چنین دیدگاهی حتی به عنوان یک امر موقت نیز قابل قبول نیست چه برسد به اینکه برخی فلاسفه از آن به عنوان عنصر بنیادین نظریه آگاهی یاد می کنند. ثانیاً چنین دیدگاهی باعث می شود تا به "شهود" که خود آبستن اشتباهات محتمل است متوسل شویم. ندانم گراییِ موقت در رابطه با مقوله ی آگاهی ایرادی ندارد_بنده در مطالب فوق ذکر از آن پشتیبانی نموده ام_ولی نه از جنسِ ندانم گرایی که دارای چنین پیش شرطی باشد: البته که سایر جانوران هم آگاه هستند حتی اگر نتوانیم آنرا تعبیر کنیم. در بهترین حالت این یعنی ابراز اطمینان از پیروزی نهایی تصویر آشکار بر تصویر علمی با وجود تمام شکست هایی که در طول تاریخ بر آن وارد شده است. فقط به جهت اشاره، زمانی چرخش خورشید به دور زمین نیز جزء بدیهیات قلمداد می شد. افرادی که حتی به خودشان اجازه نمی دهند که

’فکر‘ کنند شاید ”آگاهی خرس گریزلی هم شبیه به آگاهی ما باشد“ (معنای آن هر چه که می خواهد باشد) در واقع تسلیم به ایدئولوژی شده اند و نه عقل. شاید انگیزه ی چنین افرادی قابل احترام باشد_آنها به دنبال گسترش دایره ی اخلاق هستند چرا که خرس گریزلی نیز ’رنج‘ را حس می کند_ولی تا زمانی که نتوانیم شاخصه های مهم و اثرگذار را شناسایی کنیم و چرایی آنها را توضیح دهیم، این ادعا بی اساس است. و یا حتی بدتر از آن، چون این طرز تلقی موجب می شود تا پرداختن به پرسش دشوار و پر اهمیت که همانا تعریف دقیق ”رنج“ است به شکل بی حد و مرزی به تعویق بیفتد. بطور مثال اینکه آیا حشرات، ماهیان یا گل های آفتاب گردان نیز دچار رنج می شوند؟ ما به دلایل اخلاقی اجبار بر ”خط کشی“ داریم، و لذا اکثر افراد (ولی نه مثلاً پیروان آیین جِین[1064]) با این سیاست تحکم آمیز که قائل بر کشتن پشه، ساس، تِسه تِسه و پلاسمودیوم فالسیپاروم[1065] (نوعی میکرو ارگانیسم که موجب بیماری مالاریا می گردد_آیا یک تک یاخته نیز رنج می کشد؟) است مشکلی ندارند. اکثریت مردم در رابطه با بحث از بین بردن آفات در خصوص موش ها اتفاق نظر دارند ولی همین رویکرد را در رابطه با عمو زادگان جونده ی آنها (سنجاب ها) که به قول یک کمدین نکته سنج از روابط عمومی بالاتری برخوردارند بکار نمی برند. ولی ما باید علم را بی طرف نگه داریم حتی اگر به قیمت تلنگر به برخی از استثناء های خرد جمعی شود.

آیا حالا مشکل جاذبه ی دکارتی را احساس نمی کنید؟ ”خرس گریزلی بودن کیفیتی در خود ندارد؟“ دارید شوخی می کنید؟ خیر، شوخی نمی کنم؛ بنده بار اثبات را به دوش کسانی می نهم که ادعا دارند در محورِ رشدِ (ظاهراً) پیوسته ی ظرافت ها، فاز بخصوصی از جابجایی دفعتی رخ می دهد که موجب می شود درختان و پشه ها (یا پشه ها و خرس های گریزلی_انتخاب با خودتان) در سمت دیگری از یک تقسیم بندی کیهانی قرار بگیرند. شاید هم به قول برخی افراد خط و مرزی وجود داشته باشد. ولی تا زمانیکه نتوانیم نشان دهیم ”اِشراف بر خویشتن“ متضمن بروز ”امر مهمی“ (مثلاً ”رنج کشیدن“_البته باید روش عینی را در جهت شناسایی آن بکار ببریم) در ارگانیسم می شود که اگر ارگانیسم مزبور در آن سوی دیگر مرز قرار می داشت از چنین ”امر مهمی“ بی بهره می گردید، این خطی کشی ها چیزی نخواهد بود بجز سنت عوامانه. بنده منکر وجود چنین خط

[1064] Jains
[1065] *Plasmodium falciparum*

کشی و مرزبندی نیستم ولی در عین حال پرداختن به آنرا به تعویق می اندازم تا در این خلال بتوانیم ببینیم بدون مفروض دانستن آن تا کجا می توانیم به پیش برویم، که البته چنین کاری بخودی خود نیز راه و روش پیشبرد پژوهش علمی محسوب می گردد. اگر احساس می کنید که نمی توانید این درجه از بی طرفی را بپذیرید به این معنا خواهد بود که بیش از حد تحت تاثیر جاذبه ی دکارتی قرار دارید و همین امر موجب می شود تا نتوانید قدم در چنین پژوهشی بگذارید. (جا دارد تا در این مقال به حل غیرمستقیم این مساله توسط دکارت نگاهی بیاندازیم: تنها انسان است که دارای آگاهی می باشد؛ جانوران، موجوداتِ خودکارِ بی ذهن هستند.) حتی اگر حکم دکارت را نپذیریم، باز هم مجبوریم نوعی خط کشی اخلاقی انجام دهیم، بنابراین عجالتاً جانب احتیاط را رعایت می کنیم و برای اینکه بعداً بتوانیم مبنایی جهت تایید یا جابجایی خط کشی فوق ذکر داشته باشیم، قضاوت علمی خود را 'موقتاً' متوقف می نماییم تا اصلاً ببینیم در حال قضاوت راجع به چیزی هستیم. در بریتانیا از سال ۱۹۸۶ قانونی وضع شده که بر طبق آن هشت پا (و فقط هشت پا و نه سایر سرپائیان) به عنوان "مهره دار افتخاری" نائل گردیده و لذا تحت حفاظت می باشد. شما به لحاظ قانونی حق دارید که بطور مثال لابستر یا کِرم یا پروانه ی زنده را به داخل آب جوش بیاندازید ولی هشت پا را خیر؛ به لحاظ قانونی هشت پا از همان حفاظت قانونی برخوردار است که پستانداران، پرندگان و خزندگان از آن برخوردارند. آیا شعاع پوشش این قانون باید وسیع تر شود یا جمع تر، و یا اینکه آیا قانونگذاران از همان مرتبه ی اول خط کشی را در جای درست آن انجام داده اند؟ اگر به دنبال یک پاسخ قابل دفاع به پرسش مزبور می باشیم بایستی شهود خود را شناسایی و از دخالت آن جلوگیری کنیم. نباید از همان ابتدای کار اجازه دهیم که شهود اخلاقی ما موجب انحراف و اعوجاج پژوهش علمی ما گردد.

ویژگی های موجوداتی که ذهنیتی از اَعمال خود ندارند را نباید دستکم گرفت. قلعه ی موریانه ها، قتلی که جوجه فاخته مرتکب آن می شود و یا بسیاری از شگفتی های رفتاری دیگر با تکیه بر نوعی ادراک رفتاری محقق می شود که به 'چگونگی' انجام عمل ربط دارد و نه به بیان و یا اشراف بر آن. وقتی ما ناظران/تبیین گران/پیش بینی گران بشری با چنین ظرافت خوش طرحی روبرو می گردیم، بطور خودکار شروع به کنکاش دلایل مرتبط با چرایی اَعمال گیاهان و جانوران می کنیم، و یا به تعبیری دیگر، با کمک گرفتن از موضع اِسنادی، مهندسی معکوس را در رابطه با آنها پیاده می

نماییم. و همانطور که پیش از این ملاحظه گردید، این یک امر متداول و طبیعی بحساب می آید که وقتی مبنای عقلانی استنباطمان، رفتارِ آشکارِ ارگانیسم باشد، فهمی بیش از آنچه که واقعاً ارگانیسم مزبور از آن برخوردار است را به او منتسب نماییم. حال با توجه به این مطلب، اگر که این ذکاوت متعلق به ارگانسیم فوق ذکر نیست پس متعلق به که می باشد؟ اگر پیرو مکتب خلقت گرایی بودیم می توانستیم براحتی تمام فهم را به خدا منتسب کنیم و اجباری در اعطای آن به جانداران نداشتیم. در آن صورت همه می توانستند عروسک خیمه شب بازی خدا لقب بگیرند. کشف داروین و تبیین فرآیند عاری از ذهنِ انتخاب طبیعی و قدرت آن در ایجاد دلایل سیال آزاد بود که موجب آزادی قوه تخیل ما شد تا بتوانیم بدون آنکه ضرورتی در شناسایی 'ذهنِ دلیل مند' احساس کنیم مهندسی معکوس را در رابطه با دلایل شگفتی های کل طبیعت پیاده نماییم.

مغز انسان چگونه با استفاده از قابلیت های "موضعی" به درک "جامع" دست پیدا می کند؟

زبان به انسان ها داده شد بتوانند اندیشه های خود پنهان کنند.

_چارلز موریس دِتالیرَند[1066]

زبان نیز بمانند آگاهی تنها از دل نیاز و ضرورت برقراری ارتباط با دیگران حاصل می شود.

_کارل مارکس[1067]

بطور کلی، آگاهی تنها تحت فشار ناشی از ضرورت برقراری ارتباط پرورش یافته است.

_فردریش نیچه[1068]

[1066] Charles-Maurice de Talleyrand
[1067] Karl Marx
[1068] Friedrich Nietzsche

نه خبری از ژنرال لِزلی گِرُوز[1069] در میان جماعت موریانه ها هست و نه در میان آن همه نورون موجود در مغز که بخواهد آنها را بسیج کند. البته با ذکر این نکته که نورون ها حتی از موریانه ها نیز نسبت به کاری که در حال انجامش می باشند ناآگاه ترند. چگونه ممکن است که ادراک انسان متشکل از فعالیت نورون های غیرادراک گر باشد؟ علاوه بر دلایل سیال آزادی که مبین بسیاری از ساختارها، عادات و ویژگی هایمان می باشند، دلایل استدلالی نیز وجود دارند که آنها را به خود و دیگران بازنمایی می نماییم. دلایل مزبور برای ما حکم "چیزها" را دارند، یا به عبارت دیگر همراه با درختها، ابرها، درب ها، فنجان ها، آواها، واژه ها و تعهدها، همگی در کنار هم ساکنان تصویر آشکارِ "ما" هستند. ما می توانیم با استفاده از دلایل،"چیزهای مختلف"انجام دهیم_دلایل را به چالش بکشیم، بازپردازی کنیم، به حال خود رها کنیم، تصدیق کنیم، نفی کنیم_ضمن آنکه اگر تمام اَپ های زبان را در مغز خود دانلود نمی کردیم این رفتارهای غالباً نهفته در فهرست اندوخته های ما قرار نمی گرفتند. بطور خلاصه، ما می توانیم به این دلایل، چه خوب یا چه بد، بیاندیشیم، و لذا همین اندیشیدن به دلایل است که به آنها اجازه می دهد تا بروی رفتار ما به طرقی تاثیر بگذارند که نمونه ی آنرا در سایر ارگانیسم ها نمی شناسیم.

نمایش منحرف کننده ی مرغ باران و یا تظاهر او به شکستگی بال، دلیلی را برای روباه ایجاد می کند که مسیرش را تغییر دهد و به سمت مرغ نزدیک شود، ولی نتیجه ی حاصله از سرِ عملِ 'جلب اعتماد' توسط مرغ پدید نیامده است. شاید مرغ برای حفظ کانون توجه روباه، بال زدن خود را تعدیل کند، ولی نظارت او بر عملیات تنظیمی خودش تنها نیازمند برخورداری از نوعی "درک پایه" از شرایط ذهنی روباه است. در سوی دیگر، روباه نیز در خصوص چرایی تعقیب مرغ به جای جستجوی منطقه ی پیرامون، نیاز به درکی بیش از آنچه مرغ درک می کند ندارد. ما انسان ها نیز قادریم تا اَعمال بسیار زیرکانه ای را انجام دهیم که خودمان هم خیلی ذهنیت خاصی از آنچه در حال وقوع است نداریم ولی وقتی بصورت "پس نگرانه" آنها را مورد بازبینی قرار می دهیم برایمان قابل توجیه می شوند، [و نکته ی مهم در اینجاست که] به واسطه ی اِسناد دلایل به خودمان در زمان نگاه پس نگرانه، ذهنیت مزبور غالباً به سرعت شفاف و برجسته می گردد.

[1069] General Leslie Groves

عادات خود توجیه گرانه (به خویشتن بها دادن، خویشتن را تبرئه نمودن، دلداری دادن به خویشتن، تکریم خویشتن و غیره) اَشکال رفتاری هستند (اَشکال تفکری) که ما آنها را در جریان پر کردن مغزمان با انگاره های فرهنگی و بخصوص عادات مرتبط با نقد و سرزنش خویش، کسب می نماییم. بنابراین برنامه ریزی پیشاپیش را فرا می گیریم، و یا به عبارت دیگر، با انجام دلیل آوری و نقد و در میان گذاشتن دلایل با دیگران و خودمان، سعی در حل پیشاپیش برخی مسائل زندگی داریم. البته موضوع فقط به در میان گذاردن دلایل ختم نمی شود_بلکه شامل مواردی نظیر تجسم و بررسی طیف دلایل ممکن در ذهن و همچنین خطایابی آنها نیز می گردد. ما فقط موجودات پاپِری نیستیم بلکه گِرگوری نیز هستیم (بخش ۵) و از ابزارهای فکری خود جهت طراحی اَعمال آتی استفاده می نماییم. هیچ جانور دیگری چنین کاری انجام نمی دهد.

توانایی ما در انجام این نوع از تفکر به واسطه ی وجود ساختار مغزیِ بخصوصی که درجانوران دیگر یافت نشده باشد نیست. بطور مثال در مغز چیزی به نام "هسته ی تبیین گر" وجود ندارد. تفکر ما به واسطه ی نصب دستگاه مجازی است که خود، از دستگاه مجازی ساخته شده که خودِ آن نیز از دستگاه مجازی دیگری نشات می گیرد. ترسیم و تبیین این حجم از قابلیت ها تنها با تکیه بر عصب شناسی (بدون کمک گیری از علوم شناختی در حوزه اعصاب) به عنوان یک هدف غایی به همان اندازه بعید است که بخواهیم بدون اینکه نگاهی اجمالی به 'میان لایه ی'[1070] مختص کاربر بیاندازیم، مجموعه اَپ های داخل تلفن هوشمند را به طریقه ی پایین به بالا و فقط با اتکا به رمزگشایی از طراحی مدار سخت افزاری و رشته بیت های حافظه ی تلفن ترسیم و تبیین نماییم. دلیل وجود میان لایه از این جهت است که قابلیت بخصوصی را برای کاربران_افراد_قابل دسترسی نماید، یعنی آنهایی که نه می دانند دستگاه مزبور بر طبق چه جزئیات پیچیده ای کار می کند و نه نیاز است که بدانند. علت اینکه تمام اَپ های ذخیره شده ی درون مغز ما نیز دارای لایه های توهمی جهت استفاده توسط کاربر می باشند نیز 'با دلیل فوق ذکر یکسان است': این لایه های توهمی موجب می شوند تا قابلیت هایمان (تا حدودی) برای کاربران_'سایرین' _ قابل دسترسی گردند، یعنی کسانی که نه از جزئیات پیچیده مطلعند و نه نیاز است که مطلع باشند. و سپس این

[1070] interface

خودِ ما هستیم که تحت شرایطی تقریباً مشابه فرصت استفاده از قابلیت هایمان را به عنوان "مهمان" مغز خودمان پیدا می کنیم.

شاید مسیر تکاملی دیگری_ژنتیکی و نه از طریق فرهنگ_وجود داشته باشد که تا حدودی به توهم کاربریِ مشابه در جانوران ختم گردد ولی بنده تاکنون موفق به تکوین متقن چنین امری نشده ام، و ضمناً بر طبق استدلال های دیوید مَک فارلَند[1071] متخصص علوم جانورشناسی و روباتیک (۱۹۸۹)، "برقراری ارتباط تنها رفتاری است که پیش شرط آن، نظارت ارگانیسم بر نظام کنترلیِ خودش می باشد." ارگانیسم ها قادرند از طریق مجموعه ای از وظایف کنترلی "کوته بینانه" و در عین حال رقیب، به شکل موثری بر خود کنترل داشته باشند. ضمن آنکه هر کدام از وظایف مزبور تحت شرایط خاصی فعال می گردد (مثلاً، گرسنگی و یا نیازهای دیگر، فرصت یافت شده از طریق حواس، اولویت بندی درون ساخت، و موارد دیگر). وقتی شرایط مرتبط با یکی از وظایف کنترلیِ بخصوص بر شرایط وظیفه ی کنترلی دیگری که هم اکنون در فعلیت است می چربد، موجب توقف آن می گردد و موقتاً خود زمام امور را بدست می گیرد. ("مدل دوزخی"[1072] اولیور سِلفریج[1073] [۱۹۵۹] منشاء بسیاری از مدل های شکل گرفته ی بعدی در این زمینه می باشد.) اهداف بصورت ضمنی و در جریان بازخوردهای مدوری که هر یک هدایت کننده ی وظایف کنترلی هستند مورد بازنمایی قرار می گیرند ولی در عین حال هیچگونه بازنمایی جامع و فراگیری وجود ندارد. تکامل، گرایش به بهینه سازی عملیات توقف هر یک از این جریانات کنترلی دارد و کسی هم از تکامل باهوش تر پیدا نمی شود. به عبارت دیگر، اصلاً نیازی نیست که کسی از تکامل باهوش تر باشد!

بر طبق ادعای مَک فارلَند، ارتباطات، همان نوآوری در مقوله ی رفتار است که تمام آنچه مطرح شد را با ورود خود تغییر می دهد. ارتباطات نیازمند وجود نوعی واحد مرکزی پردازش در داخل ارگانیسم است بطوریکه بتواند به عنوان سپری در جهت جلوگیری از اعیان شدن اطلاعات بیش از حد به سایر ارگارنیسم ها عمل نماید. همانطور که داوکینز و کِربز[1074] (۱۹۷۸) نشان داده اند، برای فهم تکامل ارتباطات باید آنرا به دید امری در جهت اِعمال سیاست های فردی ببینیم تا صرفاً یک رفتارِ

[1071] David McFarland
[1072] pandemonium model
[1073] Oliver Selfridge
[1074] Dawkins and Krebs

خالصِ تعاون محور. ارگانیسمی که برون او مبین درون او باشد و "احوالات خویش را مستقیماً به گوش مخاطبان برساند" چیزی یک اردک ساکن نیست که آن نیز بزودی منقرض خواهد شد (فون نویمان و مورگِنستِرن ۱۹۴۴).[1075] برای آنکه از "در معرض بودن" جلوگیری شود آنچه بایستی تکامل پیدا کند یک سپر متناسب و اختصاصی در جهت کنترل ارتباطات می باشد تا به این طریق امکان انجام ترفند های هدفمند و همچنین امکان بروز تصادفیِ فرصتِ "خویش فریبی" میسر گردد (تریوِرس ۱۹۸۵).[1076] بر همین اساس، برای اولین بار در تکامل نظام های عصبی، بازنمایی های واضح، جامع و قابل دسترسی از وضعیت کنونی ارگانیسم ایجاد می گردد. مضافاً بر آنکه بازنمایی های مزبور قابل تمایز از وظایف مورد بازنمایی هستند. بنابراین، بدون اینکه خللی در کنترل سایر رفتارها پیش بیاید، رفتارهای فریبکارانه قابل طراحی و کنترل خواهند بود.

نکته حائز اهمیت این است که منظور مَک فارلَند لزوماً ارتباطات زبانی (که فقط مختص به ما می باشد) نیست چرا که ارتباطات می تواند از نوع ارتباطات راهبردی نیز باشد. ارتباطات راهبردی موجب گشایش فضای مهم میان اغراض واقعی فرد و اغراضی که فرد سعی در انتقال آنها به مخاطب دارد می گردد. شکی نیست که بسیاری از گونه ها به لحاظ ژنتیکی مجهز به رفتارهای ارتباطی نسبتاً ساده ای (از جمله جست و خیر، نداهای هشدار، علامت گذاری در قلمرو و دفاع) هستند (هاوسِر ۱۹۹۶).[1077] در برخوردهای ستیزه جویانه، لاف زدن نوعی ترفند متداول محسوب می گردد ولی برای اینکه بتوانیم استعداد پربارتر و منعطف تری جهت فریبکاری داشته باشیم نیاز به محیطِ کاریِ اختصاصیِ مَک فارلَند می باشد. برای بیش از یک قرن است که فلاسفه بر خلوت اندیشه های درونی تاکید می ورزند ولی به ندرت خود را به زحمت انداخته اند تا بپرسند اصولاً چرا چنین چیزی یک ویژگی "مفید" در طراحی قلمداد می شود؟ (عدم بصیرتِ کاریِ برخی از فلاسفه: پیش فرض دانستن تصویر آشکار به عنوان یک 'موهبت' و نپرسیدن این سوال که اصلاً 'به چه منظور' چنین چیزی به ما اعطاء شده است.)

[1075] von Neumann and Morgenstern 1944
[1076] Trivers 1985
[1077] Hauser 1996

چگونه تصویر آشکار ما برایمان آشکار شد؟

در اینجا به یک وارونگی عجیب دیگر اشاره می نماییم: به اشتراک گذاری اطلاعات در طی فعالیت های ارتباطاتی با دیگران، دلیل آوری و دلیل خواهی، همان چیزی است که موجب شکل گیری توهمات کاربرمحورِ شخصیِ ما می گردد. تمام ارگانیسم ها، از تک سلولی ها گرفته تا فیل دارای حالت پایه ای از "مفهوم خویشتن" هستند. آمیب با ظرافتی مثال زدنی چیزهای بد را از خود دفع و چیزهای خوب را در خود جذب می کند و از مرزهای حیاتی خود محافظت می نماید. لابستر "به اندازه ای می داند" که نباید اندام های بیرونیِ "خود" را قطع کند و آنها بخورد. دلایل سیال آزادِ رفتار تمام ارگانیسم ها حول محور حفاظت از خویش سازماندهی شده است. در رابطه با خودمان، رفتارها [بطور کل] متشکل از مجموعه ای از "رفتارهای فکری نهفته" هستند که آنها را در طول فرآیند پذیرش فرهنگ برمی گزینیم. ضمن آنکه این فرآیند، فرآیندی است که نیازمند حجم زیادی از تعامل با همنوعان می باشد. تمرین زیاد موجب تسلط می گردد، و بعلاوه صیقل و تعمیم استعدادها متکی بر سطح بالایی از تعاملات نزدیک و دوجانبه است. بازیگوشی های بچگانه ی توله سگ ها یا توله خرس ها موجب دقیق تر شدن توانایی های آنها در درک و پیش بینی اَعمال خود و سایرین خواهد شد کما اینکه چنین فعالیت هایی باعث می شود تا آنها بتوانند کنش ها و واکنش های خود را تعدیل نمایند. در نتیجه، همه این جریانات بستر مناسبی را برای فعالیت های جدی تر در زمان بلوغ فراهم خواهند نمود. ما انسان ها نیز در جریان یادگیری ارتباطات، ملزم هستیم تا رابطه ی تنگاتنگی را نظیر موارد بالا با دیگران برقرار نماییم و البته آنچه جهت انجام این کار لازم است درک "خودمان" در طول انجام اینگونه رفتارها می باشد. همین امر موجب می گردد تا درک پیشرفته تری از "خود بودن" خود داشته باشیم. ما نه تنها باید حواسمان به اندام خودمان و اینکه با آنها چه می کنیم باشد بلکه باید گوشه چشمی نیز به افکار خود داشته باشیم و اینکه آیا بایستی آنها را با بقیه تقسیم کنیم یا خیر. به این ایده ی عجیب می توانیم کمی رنگ و بوی متناقض نیز ببخشیم: "خود بودنِ" شما با کیفیات بخصوصی همراه است "چون" شما قادر هستید به ما بگویید_یا حتی نگویید_که "خود بودنتان" چه کیفیاتی دارد!

وقتی ما به "ما" (مجموعه از ارگانیسم هایی که می توانند با همدیگر ارتباط برقرار کنند و مطالب خود را با هم مقایسه نمایند) تکامل پیدا کردیم، تبدیل به ذینفعان نظامی از 'توهماتِ کاربرمحور' شدیم. توهمات مزبور بازنمایانگر "نسخه های مختلفی" از فرآیندهای شناختی هستند که با هدف برقراری ارتباط در اختیارمان قرار دارند. و البته لازم به ذکر است که اگر چنین امکانی در کار نبود فرآیندهای شناختی نیز بمانند فرآیندهای سوخت و ساز بدن قابل بازنمایی و ارائه نمی بودند.

همانطور که جملات قصار آغازین در این قسمت از کتاب نشان می دهند توضیح دادن خود به دیگران فعالیت بدیعی است که موجب تکثیر تحقیق و توسعه می گردد و سپس از دل همان فرآیند تحقیق و توسعه، ساختار آگاهی انسان پدید می آید، و لذا مَک فارلَند قطعاً اولین فردی نبوده که این ایده را مطرح کرده باشد. مطلب فوق ذکر را می توان پاسخی بر چرایی تکامل متمایز آگاهی انسان دانست. البته اگر هم که اشتباه باشد حداقل حُسن آن این است که مدلی را برای آنچه که یک توصیف موفق بایستی محقق بسازد ارائه می دهد. اخیراً تعدادی از اندیشمندان بروی ایده های مرتبط و همسو با این موضوع متمرکز گردیده اند: در میان آنها می توان به "نماد های فعال"[1078] داگلاس هوفستاتِر[1079] (۲۰۰۷، ۱۹۸۵، ۱۹۸۲، ۱۹۷۹) و سه کتاب در سال ۲۰۱۳ توسط مَتیو لیبِرمَن[1080] (روان شناس)، مایکل گِرازیانو[1081] (عصب شناس)، و رادو بوگدان[1082] (فیلسوف علوم شناختی) اشاره نمود.

تکامل انگاره ها شرایط را برای تکامل نوعی میان لایه ی کاربری ایجاد می کند. متعاقباً ایجاد این میان لایه کاربری منجر به بازنمایی انگاره ها به "خویشتن" می گردد بطوریکه "خویشتن"، آنها را با دیگران در ارتباطاتش بکار می گیرد. به عبارت دیگر "خویشتن" به همان 'مرکز جاذبه ی روایت' بدل می گردد، یعنی همان مولف واژگان و اَعمال (دنت ۱۹۹۱). اگر نسبت به یک موضوع مشترک، توجه دو جانبه مورد نیاز باشد (بحث مربوط به توماسِلو[1083] در بخش ۱۲)، واجب است که چیزهایی_ظرفیت هایی_در کار باشند که فرد اول و دوم به آنها اهمیت بدهند، و این دقیقاً همان

[1078] active symbols
[1079] Douglas Hofstadter
[1080] Matthew Lieberman
[1081] Michael Graziano
[1082] Radu Bogdan
[1083] Tomasello

امری است که موجب می شود تصویر آشکارِ ما برایمان آشکار گردد. اگر که مجبور نبودیم در خصوص افکار، کارها، خاطرات و سایر موارد دیگر مربوط به خود با یکدیگر صحبت کنیم، مغزمان زمان، نیرو و ماده ی خاکستری خود را جهت فرآوری ویرایش شده ی اَعمال در حال وقوع به هدر نمی داد، و این دقیقاً همان چیزی است که از آن به عنوان جریال سیال آگاهی یاد می شود. خویشتنی که دسترسی محدودی به آنچه در مغزش در حال وقوع است دارد طوری طراحی شده تا به انگاره های جدید بپردازد، انگاره های قدیمی را اشاعه دهد، و مطالب خود را با دیگران مقایسه کند. این "خویشتن" چیست؟ این خویشتن نه یک بخش بخصوص از مدار نورونی مغز بلکه بیشتر شبیه سیستم عامل مورد استفاده ی کاربر است. همانطور که دنیل وِگنِر[1084] در کتاب درخشان خود به نام توهم اختیار آگاهانه[1085] (۲۰۰۲) متذکر شده، "احتمالاً نه می توانیم تعداد بیشمار تاثیرات مکانیکی بروی رفتارمان را بدانیم (و نه می توانیم آنها را رصد کنیم)، چون ما ساکن یک دستگاه به شدت پیچیده هستیم" (ص ۲۷). آیا قابل توجه نیست که به چه راحتی می توانیم درکی از دیدگاه به ظاهر 'دوگانه نِگرِ' وِگنِر در خصوص تعبیر "خویشتن" به عنوان 'ساکن' بدن داشته باشیم! این دستگاهی که "ساکنش هستیم،" بمنظور رفاه حالمان، چیزها را برایمان ساده سازی می کند: "بنابراین، آنچه ذهن ما از عملیات های خود برایمان به تصویر می کشد تجربه ی اختیار است، نه آنچه که حقیقتاً در حال رخداد است." (ص ۹۶).

نکته جالب در اینجاست که زاویه دید اول شخص ذهن خودمان خیلی هم با زاویه دید دوم شخص ذهن سایرین تفاوتی ندارد: ما هیچ چیز از عملیات پیچیده ی سازوکار نورونی خود نه می بینیم، نه می شنویم و نه حس می کنیم، و لذا تکیه ی ما تنها بر نسخه ای تعبیر شده و فرآوری شده است، یعنی نوعی توهم جهت سهولت استفاده ی کاربر، بطوریکه این توهم به قدری برایمان آشناست که نه تنها آنرا واقعیت می پنداریم بلکه این واقعیت، بی چون و چرا ترین و مانوس ترین واقعیت شناخته شده ی ما از بین تمام واقعیت ها می باشد. "خود بودن" چنین چیزی است. ما با خواندن یا شنیدن آنچه بقیه به ما می گویند را درباره ی آنها می آموزیم، و دقیقاً به همین صورت نیز درباره ی خودمان می آموزیم. این ایده ی جدیدی نیست ولی ظاهراً بارها و بارها بازکشف شده است. عصب شناس

[1084] Daniel Wegner
[1085] *The Illusion of Conscious Will*

مشهور، جان هیولینگز جَکسون[1086] زمانی گفته بود، "ما فقط صحبت نمی کنیم که به بقیه بگوییم چه فکر می کنیم، بلکه صحبت می کنیم که به خودمان بگوییم چه فکر می کنیم" (۱۹۱۵). بنده و بسیاری از افراد دیگر، سخن ای اِم فورستِر[1087] (رمان نویس و منتقد) را تابحال به این شکل اشتباه نقل قول می کردیم: "تا زمانیکه نبینم چه می گویم چگونه بدانم که چه فکر می کنم؟" با وجود اینکه فورستِر نسخه ای از همین سخن را در کتاب نقادانه ی وجوه رمان[1088] (۱۹۲۷) ذکر نموده، ولی منظور او کنایه آمیز و با هدف اشاره به داستانی قدیمی تر مطرح گردیده است. آر جی هیکس[1089] (۲۰۱۳) نقل قول مزبور را در داخل متنی نشان می دهد که با هدف بی اعتبار نمودن سبک نگارشی آندره ژید[1090] مطرح شده، و لذا بر طبق نظر هیکس، [به همین دلیل است که] نسخه ی جهش یافته ی انگاره ی فورستِر به طرز گسترده ای اشاعه پیدا کرده است:

"یک منتقد بنام دیگر با ژید موافق است_همان بانوی سالمند داخل قصه که خواهرزادگانش را متهم به بی منطقی کرده است. مدتی طول کشید تا او معنای منطق را بفهمد و لذا وقتی ذات حقیقی منطق را درک نمود، دیدگاهش بیش از آنکه حاکی از خشم باشد تحقیرآمیز گردید و چنین سخنانی را به زبان آورد: منطق! خدای من! چه مزخرفی!' 'تا زمانیکه آنچه را که می گویم نبینم چگونه می توانم به تو بگویم که چه فکر می کنم؟' خواهرزادگان وی که زنان جوان تحصیلکرده ای بودند تصور می کردند که او زنی با افکاری منسوخ است؛ [ولی] او بروز تر از آن زنان جوان بود." (فورستِر ۱۹۲۷، ص ۷۱)

بنده هیچ اثری از قصه آن خانم و خواهرزداگانش نیافتم و لذا باعث خرسندی بنده خواهد بود که بخواهم نسخه ی صحیح_یا صحیح تر_از مطلب مزبور را ارائه نمایم. ولی آنچه می خواهم در اینجا به آن اشاره کنم این است که فورستِر از کنار یک امکان مهم و شاید غیرشهودی بی آنکه متوجه آن

[1086] John Hughlings Jackson
[1087] E. M. Forster
[1088] *Aspects of the Novel*
[1089] R. J. Heeks
[1090] André Gide

شده باشد گذر کرده است. دسترسی ما به تفکر خودمان و خصوصاً به سازوکار علی و معلولی زیرمجموعه های آن قطعاً بهتر از دسترسی ما به فرآیندهای گوارشی مان نخواهد بود؛ ما مجبوریم تا بروی یک کانال محدود و نسبتاً باریکِ فرآوری شده اتکا کنیم که پاسخ آن نیز به کنجکاوی های بی وقفه ی ما، خروجی های کاربر پسند است. نسبت به آنچه اطرافیانمان به خودِ واقعی ما نزدیک هستند، ما تنها یک قدم جلوتر به خودِ واقعی خود هستیم. بایستی مجدداً تاکید نماییم که آگاهی فقط حرف زدن با خود نیست؛ آگاهی شامل تمام انواع خود انگیزی ها و درون اندیشی هایی می شود که ما در جریان عمر بیدار خود کسب نموده و بهبود داده ایم. اینها چیزهایی نیست که فقط در مغرمان رخ دهد؛ اینها رفتارهایی هستند که با آنها درگیر هستیم (هامفری،[1091] ۲۰۱۱، ۲۰۰۶، ۲۰۰۰)، رفتارهایی که برخی از آنها (به واسطه ی تکامل ژنتیک) "غریزی" می باشند و باقیِ دیگر (به واسطه ی تکامل و انتقال فرهنگ و همچنین خودکاوی) اکتسابی.

چرا ما چیزها را اینگونه تجربه می کنیم؟

اگر بر طبق گفته وِگنِر "ذهن ما عملیات خود را برای ما 'به تصویر می کشد' "، یعنی (همانطور که بنده اشاره کردم) آگاهی شخصیِ شما چیزی شبیه به توهم کاربرپسند موجود بر روی صفحه ی نمایشگر کامپیوترتان است، آیا معنای تلویحی این مطلب آن نیست که نوعی 'تئاتر دکارتی'[1092] در جریان است که در آن بازنمایی اتفاق می افتد، یعنی چیزی شبیه به آنچه بروی صفحه ی کامپیوتر نظاره می کنید؟ خیر، ولی توضیح اینکه به جای تئاتر دکارتی چه چیزی قرار دهیم نیازمند آن است که مقداری شعاع دایره ی تخیلمان را افزایش دهیم.

می توانیم فهرستی از خصیصه های مرتبط با هر نمود موجود بر روی صفحه ی نمایشگر کامپیوتر تهیه نماییم: "فایل های" آبی رنگِ مستطیل شکل؛ یک مکان نمای مشکی پیکان شکل؛ یک واژه زرد رنگِ معین با فونت تایمز نیو رومن ۱۲؛ و موارد دیگر. خصیصه های معادلِ نمودهای شخصیِ درونی و قابل بازیابی داخل مغزمان چه هستند؟ هنوز نمی دانیم. در بخش ۹ به این موضوع

[1091] Humphrey
[1092] Cartesian Theater

پرداختیم که چگونه معانی عریان در زمانیکه هنوز در قالب واژه ابراز نگردیده اند، قادر هستند تا در بستر آگاهی، توجه مان را به خود معطوف کنند (خصوصاً این مساله در پدیده ای دیده می شود که اصطلاحاً از آن به عنوان 'چیزی سر زبانم است' یاد می کنیم). اینها نمودهای اصیل هستند، نمود انگاره ها و یا نمود حس هایی که با آنها متولد می شویم، و یا کلاً سایر "ظرفیت های محیطی" که بیادمان می آیند. چنین مواردی حتی اگر که نامی هم (هنوز) برایشان دست و پا نشده باشد باز با این وجود قابل تشخیص و بازیابی هستند. چشمان خود را ببندید و حرف الف را به رنگ آبی تجسم کنید. انجام دادید؟ شما همین الان یک نمود در مغزتان ایجاد کردید، ولی می توان مطمئن بود که حرف الف مجسم در ذهن شما به همان میزان آبی نیست که نمود های حرف "ه" موجود در یک فایل پردازشگر لغات، گِرد نیستند. 'نمود سازی' در جریان فعالیت مدارهای نورونی اتفاق می افتد و نقش مهمی در جهت دهی به توجه، تحریک تداعی نمودهای مرتبط و تعدیل بسیاری از عملیات های شناختی ایفا می نماید.از هدایت فعالیت های پایه مثل حرکت های تند و غیر ارادی چشم گرفته تا برانگیزی موارد عالی تر همچون فعالسازی اَپ ها_انگاره ها_نمودسازی در همه این موارد سهیم است. 'نمودسازی' همواره مترصد است تا فرزندان جدید ایجاد نماید و آنها را به صحنه بفرستد. مورد ذیل را ببینید:

tigr strp

تجربه ی بصری فوق احتمالاً موجب برانگیختن لغات "ببر"[1093] و "راه راه"[1094] [به زبان انگلیسی] در ذهن شما می شود، و ضمناً اگر دقت کرده باشید شاید این نمودها با نوعی اَدای "شنیداری" بخصوص نیز همراه باشند، بطوریکه در آنها صدای کشیده حرف 'آی'[1095] در تضاد با محرک بصری غیرقابل تلفظ فوق ذکر می باشد. پس از این برانگیختگی، لغات مزبور بهمراه 'بازنمایش' راه راه های مشکی و نارنجی که البته خودشان فی نفسه مشکی و نارنجی نیستند محیط کاریِ نورونی شما را اِشغال می نمایند. (آیا شما در تجسم بصری خود واقف به راه راه های نارنجی و مشکی ببر بودید؟ شاید هم نبودید، چون برانگیزش در این مثال بخصوص آنچنان که باید قوی نبوده است، ولی با این

[1093] tiger
[1094] stripe
[1095] *i*

حال می توان تقریباً اطمینان داشت که نمودهای 'زیرشخصی'[1096] [و نیمه خودآگاه] فعال گردیده اند چون این نمودها موجب می شوند تا شما برای پاسخگویی به پرسش ها در یک فضای تجربی "مهیا" باشید.)

این لایه زیرشخصی و نورونی جایی است که برهمکنش های واقعیِ علی و معلولیِ که فراهم کننده ی نیروهای شناختی شما هستند در آنجا اتفاق می افتند، ولی در عین تمام آنچه که شما به آن دسترسی دارید فقط نتایج خروجی است. شما نمی توانید با اتکا بر درون اندیشی بگویید که چگونه "در ذهن" شما نگارش ناقص لغت ببر [به زبان انگلیسی] به نگارش کامل تبدیل شده و سپس "تصویری" از ببر در ذهنتان نقش بسته که "تمرکز" آن بروی خطوط راه راه بوده است. وقتی تلاش می کنید تا به ما بگویید که چیزی در تجربه ی شما در حال رخداد است، بطور ناگزیر دست به دامان کلام استعاری می شوید چرا که دانش عمیق تر، حقیقی تر و صحیح تری از آنچه در حال اتفاق در "درونتان" است ندارید و لذا جهل خود را با استفاده از یک الگوی غلط ولی در عین حال وسوسه برانگیز پنهان می کنید: به واقع شما با تکیه بر تفسیر به رای و برخی توجیهات، همان الگوی روزمره ی خود در خصوص اینکه دنیای "بیرون" را چگونه می شناسید بازتولید می نمایید.

موضوع به این شکل اتفاق می افتد. با یادآوری یک مثال آشنا و مفهوم این بحث را آغاز می کنیم: گزارشگری را برای تهیه گزارش از قسمتی از دنیای بیرون به مکانی می فرستیم_مثلاً، خانه ای در همان حوالی_تا از طریق تلفن همراهش کار گزارش را انجام بدهد. تلفن ما زنگ می خورد و وقتی پاسخ می دهیم، گزارشگر به ما اعلام می کند که چهار پنجره در بخش نمای روبروی خانه وجود دارد، و وقتی از او می پرسیم چگونه این مطلب را می داند؛ او چنین جواب می دهد، "چون همین الان دارم میبنمشون؛ مثل روز واسم روشنه!" در چنین موقعیتی بطور معمول به ذهن ما خطور نمی کند که از گزارشگر بپرسیم که این واقعیت که وجود پنجره ها مثل روز برای او روشن است چگونه شناخت او از واقعیت را توضیح می دهد. دیدن، همان باور کردن یا چیزی شبیه به آن است. ما تلویحاً مسیر ارتباطی میان چشم و لب سخنگو را قابل اطمینان می پنداریم، دقیقاً همانطور که این امر را در مسیر ارتباطی دکل های مخابراتی بین تلفن همراه ایشان و خودمان مطمئن می شماریم.

[1096] subpersonal

در چنین شرایطی ما کنجکاو به دانستن چگونگی عملکرد تلفن نیستیم و آنرا از پیش مشخص شده در نظر می گیریم. بعلاوه، با تعجب سر خود را نمی خارانیم و بگوییم که چگونه گزارشگرمان چشمانش را گشوده و چگونه می تواند در رابطه با آنچه در مقابلش قرار دارد به شکل مطمئنی به سوالات ما پاسخ بدهد. ولی چرا؟ چون همه ی ما نیز می توانیم این کار را انجام بدهیم (البته آن دسته از ما که نابینا نیستند). این فرآیند چگونه کار می کند؟ نمی دانیم و معمولاً نیز راجع به آن کنجکاو نیستیم.

وقتی هم که کنجکاو می شویم و از فرد مزبور سوال می کنیم تا به جای توصیف دنیای بیرون، 'تجربه ی شخصی' خود از دنیای بیرون (یا همان 'دنیای درون') را برای ما توصیف کند، در واقع او را در موقعیت ویژه ای قرار می دهیم چرا که از او می خواهیم عمل غیرطبیعی را انجام دهد و لذا نتیجه امیدبخش نخواهد بود مگر آنکه گزارشگر ما در امر 'درون اندیشی' به نحوی از انحاء خبره باشد: "نمیدونم. نگاه که میکنم خونرو میبینم. یعنی، فکر میکنم که خونرو میبینم؛ یه چیزِ خونه شکل طوری تو فاصله ی چهل متری منه که چهارتا چیزِ پنجره طوری روشه...و اگه چشمامو باز و بسته کنم بازم اونجاست و ..."

آشنایی و در دسترس بودنِ نسبیِ 'بخش بیرونی'_می دانیم که چشمانمان باید باز و دقیق باشد، بایستی توجه کنیم، و نور نیز باید وجود داشته باشد_ از کل فرآیند بیانِ آنچه می بینیم موجب پنهان شدن باقی فرآیند از تیررس ما می گردد (البته باقی فرآیند نیز از منظر درون اندیشی و یا خود بازنگری چیزی نیست بجز یک صفحه ی تهی و نانوشته). به عبارت دیگر، میزان دسترسی ما به این فرآیند پنهان از میزان دسترسی ما به فرآیند ارتباط مخابراتی میان تلفن همراه گزارشگر و تلفن خودمان بیشتر نخواهد بود.

چه جوری میدونی یه درخت کنار خونست؟

خُب، اونجاست دیگه، و دارم میبینم که دقیقاً شکل یه درخته!

چه جوری میدونی شکل یه درخته؟

خُب، میدونم دیگه.

قبل از اینکه بخوای به این نتیجه برسی که بگی اون یه درخته، آیا شکلش رو با خیلی چیزهای دیگه تو این دنیا مقایسه میکنی؟

آگاهانه نه.

آیا برچسبی که نوشته شده باشه "درخت" روش چسبوندن؟

نه، نیازی ندارم که برچسب "ببینم"؛ ضمناً اگرم برچسبی بود، باید میخوندمش، و میفهمیدم که برچسبی که چسبونده شده مربوط به همون چیزه. همینطوری میدونم که اون یه درخته.

تصور کنید که هم اکنون می توانستید تنها با باز کردن انگشتان شصت پای خود به یکباره به یقین های دقیقی در خصوص آنچه در حال حاضر در شیکاگو به وقوع می پیوندند دست پیدا کنید. ضمناً تصور کنید که اصلاً کنجکاو نیستید تا بدانید چنین عملی چگونه میسر گردیده است.

چه جوری این کارو انجام میدی؟

اصلاً نمیدونم، ولی جواب میده، نه؟ اگه شصت پاهامو محکم جمع کنم دیگه نمیتونم این کارو انجام بدم، و وقتی دوباره بازشون میکنم، هرچی که در مورد اتفاق های همین الانه شیکاگو بخوام بدونم، یک دفعه برام قابل دسترسی میشن. همینطوری میدونم دیگه.

دونستنت چه جوریه؟

خُب، یه جورایی شبیه دیدن و شنیدنه، انگار که دارم برنامه های از راه دور رو تو تلویزیون تماشا میکنم، ولی خیلی هم اونطوری نیست. بدون اینکه بخوام به خودم زحمتی بدم کل کنجکاویم در مورد شیکاگو برطرف میشه.

بالاخره در یک نقطه توضیح دادن بایستی متوقف شود. در سطح شخصی، فرآیند توضیح در این مقطع است که متوقف می شود و توقف آن نیز با تکیه بر توانایی های جانوری می باشد که در قالب زبان شخصی آشنای ما (یعنی دانستن، دیدن، توجه و تشخیص و موارد مشابه) تلطیف می گردند. مشکل زاویه ی دید اول شخص این است که متکی بر تصویر آشکار است و نه تصویر علمی و لذا نمی تواند از مزایای تصویر علمی بهره مند گردد. فرض معمول این است که وقتی یک گزاشگر را به چالش می کشیم، "پاسخ می دانم چون دارم آنرا می بینم،" پاسخی قابل قبول و کامل برایمان خواهد بود، ولی وقتی همین فرض را در رابطه با فردی که در حال گزارش احوالات و تصاویر ذهنی خود می باشد (مثلاً، غیب بینی شیکاگو با شصت باز) بکار می بریم، آنچه برای خود می سازیم یک امر تصنعی خواهد بود. همانطور که در نمونه مکالمات بالا مشاهده کردیم، آنچه پرسش های ما 'مستقیماً' بر می انگیزند، 'پاسخ' است ولی آنچه بطور غیرمستقیم صورت می گیرد شکل گیری ایدئولوژی [طرز فکر] می باشد. شما می توانید از خودتان بپرسید، تجربه شخصیِ تان چیست و سپس ببینید که چه می خواهید بگویید. بعد از آن می توانید اظهار نظر خود را مورد تصدیق قرار دهید و آنرا باور کنید و در ادامه نیز به دنبال مفاهیم ضمنی نگرش خود باشید. این کار را می توانید از طریق با صدا یا بی صدا صحبت کردن با خود، و یا "فقط فکر کردن" با خود در مورد آنچه که در حال تجربه ی آن هستید انجام دهید.

حد دسترسی شما به تجربه ی خودتان در همین حد است، و اگر تصمیم بگیرید تجربه ی خود را برای دیگران بازگو کنید، حد دسترسی دیگران به تجربه ی شما خیلی با دسترسی خودتان به 'تجربه ی خودتان' متفاوت نخواهد بود. یقین های شما بی شک قابل اطمینان هستند ولی مصون از خطا، خیر. افراد دیگر می توانند به شما در جهت آزمایش آنها کمک کنند و شاید باعث شوند در مسیر تجربیات بیشتر آنها را تعدیل نمایید. راه مطالعه ی علمیِ 'آگاهی' به این شکل است و بنده عنوانی را برای آن برگزیده ام که با وجود زمختی، جان مطلب را ادا می کند: دگرپدیدارشناسی،[1097] پدیدارشناسی تجربه ی یک فرد دیگر، که در مقابل خویش پدیدارشناسی[1098] (پدیدارشناسی تجربیات خویشتن) قرار می گیرد. بر اساس یک سنت پرسابقه و قدیمی 'خویش پدیدارشناسی' به

[1097] *heterophenomenology*
[1098] *autophenomenology*

نوعی در اشراف به تجربیات، نزدیک تر، اصیل تر و مستقیم تر عمل می کند و یا به عبارت دیگر اتخاذ "زاویه دید اول شخص" گام راهبردی در تضمین مطالعه ی 'آگاهی' قلمداد می شود، ولی بایستی بدانیم که این نگرش خود توهمی بیش نیست. به مجرد اینکه بتوانید بر دروغگویی و سایر اَشکال عدم همکاری در روند تحقیق، کنترل داشته باشید، دگرپدیدارشناسی برایتان نسبت به خویش پدیدارشناسی، دقیق تر و قابل اطمینان تر خواهد شد، مضافاً بر اینکه میزان آسیب پذیری آن در رابطه با [احتمال] بروز توهم نیز کمتر خواهد بود. شما می توانید به واسطه ی در معرض قرار دادن خودتان در مقابل تمام آزمایشات و مطالعات مرتبط با مقوله ی آگاهی، فهرست بهتری از "تجربیات خودتان" داشته باشید. [با استفاده از دگرپدیدارشناسی] می توان وجوهی از تجربه تان را به خودتان نشان داد که کوچکترین ذهنیتی از آنها نداشته اید، ضعف ها و فقدان های غیرقابل تصور و همچنین توانایی های شگفت انگیزی که از آنها برخوردار ولی بی خبر بوده اید.

همکاری با پژوهشگران در خصوص مطالعه ی آگاهی خودتان (اگر دوست دارید می توانید از عبارت "زاویه دید دوم شخص" استفاده کنید)، راهی است تا به واسطه ی آن بتوانید بطور جدی با 'آگاهی' مواجه شوید. اگر در مخالفت با این روش تاکید بورزید که شما چون صاحب آگاهی خودتان هستید پس بر آن بیشتر اشراف دارید، همانا در دام جزم اندیشی افتاده اید. وقتی سپری در مقابل [امکان] تحلیل تجربه گرانبهایتان قرار می دهید،موجب تقویت خیالات باطلی می گردید که کاربرد تجربه را تحت الشعاع خود قرار می دهند.

از فردی سوال می کنیم اتاق خوابی که در آن بزرگ شده چند پنجره داشته، و او برای لحظه ای چشمانش را می بندند و سپس پاسخ می دهد "دو تا." پرسش بعدی ما چنین است: چه جوری میدونی؟ "چون همین الان 'نگاه کردم'... و 'دیدمشون'!" البته او عملاً نگاه نکرده است. چشمان او بسته بوده (یا به نقطه ای در آن حوالی خیره شده است). "قسمت چشمی" فرآیند دیدن درگیر نبوده ولی بخش اعظم فرآیند دیدن در این امر نقش داشته، یعنی دقیقاً همان بخشی که ما معمولاً مورد پرسش قرار نمی دهیم. به نوعی این امر هم شبیه "دیدن" است و هم نیست، ولی اینکه چنین چیزی چگونه کار می کند خارج از دسترس کنکاش های روان شناسی عام، درون اندیشی و یا خود انگیزی می باشد. وقتی با چنین فضای خلاء گونه ای برخورد می کنیم وسوسه ی شدیدی در ما شکل می گیرد تا دنیای جایگزینی_یک تصویر ذهنی_را به جای دنیای واقعی که گزارشگر می بیند

نزد خود تصور کنیم. البته، با مقداری تقلای ذهنی، می توانیم از وجود دنیای جایگزین مطمئن شویم: ’چیزی‘ باید آنجا باشد_چیزی در فعالیت های نورونی_که بطور مطمئن و پیوسته اطلاعات زیادی در خصوص موضوع مورد بحث را در دسترس ما قرار می دهد. ضمناً علت این اطمینان از آنجا نشات می گیرد که به زعم ما، اطلاعات استخراج شده از "آن چیز" به همان اندازه ی مشاهدات دنیای بیرون قابل اطمینان است. "تصویر به یادآمده" از خانه دارای درجه ی مشخصی از غنا و صحت است که قابل بررسی و اندازه گیری می باشد. محدودیت های اینچنینی، چگونگی تجسم اطلاعات در مغز را به ما نشان می دهند، ولی بایستی در نظر داشته باشیم که اصلاً نباید در بکارگیری عبارت ’تجسم اطلاعات در مغز‘ به عنوان یک تصویر قابل اعتماد عجله بخرج دهیم (پی نوشت ۹۹).

بنابراین، از این نقطه نظر عدم توانایی ما در توصیف آنچه تصویرسازی ذهنی می نامیم تعجب برانگیز نیست. وقتی دنیای بیرون را نظاره می کنیم، جدای از اشاره به مواردی پیرامونی که با کمک چشمانمان موفق به انجام آنها می شویم، عملاً قادر نخواهیم بود آنچه انجام می دهیم را توصیف نماییم. ما فقط نظاره می کنیم و مطلع می شویم، و این همه ی چیزیست که می دانیم. فرآیندهای ’زیرشخصیِ‘ بینواییِ عادی در نظر بگیرید و در عین حال توجه داشته باشید که به لطف برخورداری از چشمان باز، هر کاری که ما انجام می دهیم مبتنی بر همین اصل می باشد: مثلاً، زغال اخته می چینیم، به توپ بِیس بال ضربه می زنیم، نقاط مهم جغرافیایی را تشخیص می دهیم، سرزمین های جدید را می پیماییم، و یا به خواندن مبادرت می ورزیم. ضمناً، به لطف فرآیندهای مزبور، کورتکس های درونی مغز هدایت زیرسامانه ی گفتارسازی و ایجاد کلام توصیفی را بر عهده خواهند داشت. با وجود اینکه امروزه هنوز بخش اعظم مباحث زیرشخصی ناشناخته باقی مانده اند ولی پیشرفت های امیدوارکننده ای در این زمینه صورت پذیرفته است. می توان اطمینان داشت که (علاوه بر مسیرهای دیگر) یک مسیر یا جریان زیرشخصی از سمت چشم ها به سوی بیان های کلامی کشیده شده است، ضمن آنکه در هیچ جای این مسیر نمایش ثانویه ای که با حضور ضمیر انسان (در نقش ممیزی، نفس یا شاهد درونی، یا یک رئیس) همراه باشد اتفاق نخواهد افتاد. بنده همواره تاکید دارم که کل کارهایی که ما انجامشان را به یک آدمک مستقر در صحنه ی تئاتر دکارتی نسبت می

دهیم بایستی به قطعات کوچکتری خُرد شود و سپس (در ظرف مکان و زمان) به میان زیرمجموعه های مختلفی از مغز تقسیم گردد.

حال بیایید سعی کنیم خویشتن را به بخش کوچکتری تجزیه کنیم. از سر و ته فرد گزارشگر و ناظر چه چیزهایی را باید بزنیم تا به این مهم دست یابیم؟ شاید در واقع اجزاء یا نهادهای درونی وجود داشته باشند که علی رغم برخورداری از نظرات و عقاید، هیچ سرنخی از آنکه چگونه به این موقعیت نائل شده اند نداشته باشند. رِی جَکِنداف[1099] چند سال پیش (۱۹۹۶) به این موضوع پرداخت و مطالب مفیدی را ارائه نمود. بر همان مبنا اخیراً بِرایس هیوبنِر[1100] و بنده این موضوع را بسط و گسترش دادیم و مفهومی را تحت عنوان "اِبراز غیرارادیِ زیرشخصی"[1101] مطرح نمودیم (۲۰۰۹):

"این نگرش کلیدی که یک واحد بخصوص، همواره و بی سر و صدا افکار را به اَشکال زبانی برمی گرداند و برعکس (جَکِنداف ۱۹۹۶). به لحاظ شماتیک، اندیشه در قالب یک مفهوم بخصوص موجب انگیزش تولیدات زبانی می گردد، بطوریکه محصول زبان، آن مفهوم بخصوص را در برمی گیرد و باعث شکل گیری یک ابراز غیرارادی بازتابنده می گردد. این ابرازهای زبانی از جنس 'پیشا گفتارها' هستند که بطور زیرشخصی ایجاد می گردند و لذا شخص در تولید آنها دخل و تصرفی ندارد. پیشاگفتارها یا به نظام های انتشار برون زاد ارسال می شوند (و در آنجا به مواد خام جهت گفتارها بدل می گردند) و یا به نظام های ادراکی درون زاد زبان و سپس مستقیماً به نظام خوانش ذهنی. در این مرحله نظام خوانش ذهنی به محتوای ابراز غیرارادی دست پیدا می کند و بطور درون اندیشانه باور متناسب با محتوا را ایجاد می کند و لذا به این صورت است که ابرازهای غیرارادی قبل از هر گونه بیان علنی، مورد آزمایش و بررسی قرار می گیرند. سپس نظام های مرتبط با تثبیت باورها و عقاید بکار گرفته می شوند، باورها بروزرسانی می گردند، ابراز غیر ارادی مورد تصدیق یا تکذیب قرار می گیرد، و دست آخر همین چرخه تکرار می گردد." (هیوبنِر و دنت ۲۰۰۹، ص ۱۴۹)

[1099] Ray Jackendoff
[1100] Bryce Huebner
[1101] subpersonal *blurt*

بخش زیادی از مطالب فوق ذکر بر اساس استنباط های شخصی می باشد و لذا نیازمند کنکاش بیشتر است، ولی در عین حال ایده ای مشابه با ایده ی مندرج (ایده ی "روایت سازی") اخیراً (۲۰۱۵) توسط گوستاو مارکولا[1102] نیز مطرح شده است. ایشان با تکیه بر استدلالی قانع کننده ادعا می کند که عمل پرسش و پاسخ از خودمان در خصوص کیفیات خود بودن موجب ایجاد تجسماتی می گردد که از آنها به عنوان "کیفیات ذهنی"[1103] یاد می کنیم. و البته که این موضوع از منظر فلاسفه ی مقوله ی 'آگاهی' که مشتاق به جریان انداختن دوباره ی بحث 'دوگانگی'[1104] به عنوان یک نظریه ی جدی در زمینه ذهن هستند، بسیار محبوب می باشد.

وارونگی عجیب استدلال هیوم

ولی همچنان این اعتراض وجود دارد که اصلاً چرا دیدن، شنیدن و بو کردن باید کیفیات خاصی در خود داشته باشد؟ چرا هر بار که بیدار هستیم "به نظر می رسد" در درونمان تئاتری با نمایش های چند رسانه ای در حال انجام است؟ حتی اگر فرض مسلم بگیریم که در بستر تصویر علمی یک جریان 'زیرشخصی' در حال وقوع است و همین جریان زیرشخصی توضیح مناسبی بر تمام رفتارها، واکنش های عاطفی، تصمیمات و گفتارهای "من" می باشد، باز هم همه اینها دلیل نمی شود که "من" را درگیر این جریان کند! در نتیجه عدم چشم پوشی نسبت به "من" و "کیفیات ذهنی" من و قرار دادن مجدد آنها در دنیای پیرامون مطلبی است که همواره اتفاق می افتد. در رابطه با این مساله ی چالشی، بهترین پاسخی که بنده می دانم چیزی است که آنرا وارونگی عجیب استدلال هیوم[1105] می نامم. هیوم بسیار قبل تر از وارونگی های کشف شده توسط داروین و تورینگ اقدام به تبیین پیشگویانه ی این مطلب (تجربه ی ما از علیت) نموده بود. پیچیدگی و اختلاف نظر در رابطه با نظریه ی علیت هیوم فراوان است، ضمن آنکه برخی از مطالب مطروحه ی ایشان با وجود اینکه به مدت چندین قرن تاثیرگذار بوده اند، امروزه کنار گذاشته شده اند. ولی با این حال نظریات هیوم

[1102] Gustav Markkula
[1103] qualia
[1104] dualism
[1105] Hume

حاوی یک ایده ی بسیار درخشان است که موجب می شود در خصوص رابطه ی میان تصویر آشکار و تصویر علمی و همچنین ذات تجربه ی آگاهی بطور کل و نه فقط تجربه ی علیت، به نگرش عمیقی دست پیدا کنیم.

بر طبق نظر هیوم، ما "به نظر" هر روز روابط علی و معلولی را می بینیم، می شنویم و احساس می کنیم (تکه آجری پنجره ای را می شکند و یا زنگ درب به صدا در می آید) ولی آنچه که به واقع مستقیماً تجربه می کنیم، زنجیره ی 'توالی ها' می باشد: ب در پَسِ الف روی می دهد، ولی ب معلول الف نیست. اگر سخن هیوم در این خصوص غلط بود، ایجاد انیمیشن های کارتونی امکانپذیر نمی گردید: وقتی تصویرسازان تصویر هویج خوردن باگز بانی را به ما نمایش می دهند، این نمایش نه تنها باید با صدای خوردن هویج همزمان شده باشد بلکه باید 'تصویر عِلی' نیز که حاکی از برخورد دندان های باگز بانی با هویج است در انیمیشن لحاظ گردد تا مستقیماً به ما نشان دهد که غیب شدن نیمی از هویج و ایجاد صدای "قرچ" در اثر برخورد دندان با هویج است. البته اصلاً به چنین مواردی نیاز نمی باشد. همین که فِریم به فِریم تصاویر بصورت متوالی ظاهر شوند، ذهنیت رابطه ی علی و معلولی ایجاد می گردد. ولی آنچه هیوم بروی آن تاکید ورزیده این است که ذهنیت علی و معلولی که تجربه می کنیم نشات گرفته از درون است و نه از بیرون؛ این موضوع نتیجه عادت انتظار است که در طول ساعت های متمادی بیداری در وجود ما نهادینه گردیده است. (هیوم بر این نظر بوده که عادات انتظار همگی در طول دوران عادی کودکی آموخته و کسب می گردند، در حالیکه مطالعات معاصر قویا نشان می دهد که ما با نوعی حس علیت خودکار متولد می گردیم که حالت واکنش گرایانه بخود دارد. به عبارت دیگر، هر گاه که حواس ما با توالی محرک های صحیح مواجه می شود، علیت "مشاهده" می گردد. وقتی که 'الف' را می بینیم، به لحاظ غریزی منتظر بروز ب هستیم و وقتی 'ب' رخ می دهد ما 'به اشتباه' واکنش ادراکی خود را به برخی علل بیرونی که در حال تجربه ی مستقیم آنها هستیم 'منتسب می نماییم' (این همان نکته ی مهم مطرح شده توسط هیوم است). (ما فکر می کنیم دندان باگز بانی را می بینیم 'چرا که' هویج به دو نیم تقسیم گریده است). در واقع ما تسلیم نوعی توهم بی خطر هستیم بطوریکه انتظارمان در جهت وقوع 'ب' همراه با این تعبیر غلط است که اساساً موضوع 'ب' از دل دنیای بیرون نشات می گیرد. این همان چیزی است که هیوم (۱۷۳۹) آنرا "گرایش شدید ذهن به تعمیم خود بر مقاصد

بیرونی"[1106] توصیف کرده است. عادت مرسوم درون ذهن ما منشاء وجود حالت علی و معلولی است، و در واقع بر طبق گفته ی هیوم، این چیزی است که "از ادراکات ما نشات می گیرد و نه از مقاصد دنیای بیرون و ضمناً به اندازه ای در ذهن ما ریشه دوانده" که کنار گذاشتن آن دشوار می باشد. بعلاوه، تا همین امروز نیز فرض مزبور که مبتنی بر جریان بیرون به درون بازنمایی های ادراکی است بی آنکه مورد ارزیابی قرار گرفته باشد به دوام خود ادامه داده است.

در اینجا به چند یقین عام دیگر که پیاده سازی وارونگی عجیب هیوم بروی آنها لازم است اشاره می نماییم: مزه شیرینی، خصیصه "ذاتی" قند و عسل است و همین امر علت علاقه ی ما به آنها می باشد؛ جذابیت ذاتی در فیزیک افراد علت تحریک حس شهوت در ما می باشد؛ طنز موجود در آن گفته ی مضحک بود که باعث شد تا ما بخندیم (هِرلی، دنت، اَدِمز ۲۰۱۱).[1107] طی مثال های فوق ذکر، به نوعی ساده انگاری علت ها و معلول های درون تصویر آشکار موجب وارونگی آنها در تصویر علمی شده است. به کلام دیگر، شما نمی توانید از طریق مطالعه ی ساختار مولکولی گلوکز، شیرینی ذاتی را بیابید؛ به جای این کار به دنبال جزئیات موجود در مغز افرادی بگردید که به شیرینی علاقه مندند. چگونگی واکنش مغز است که موجب می شود "ما" (در تصویر آشکار) خصیصه خیالی را به دنیای آشکار بیرون "فرافکنی نماییم." خصیصه های ساختاری و شیمیایی معینی در خصوص گلوکز وجود دارند که موجب واکنش مزه ی شیرینی در نظام عصبی ما می گردند (مشابه آنها را نیز در ساکارین و سایر شیرین کننده های مصنوعی شاهد هستیم) ولی "شیرینی باطنی و شخصی که بنده از آن لذت می برم" نه یک امر بازآفرینی شده ی درونی یا یک الگوی مشخص از خواص شیمیایی است، و نه یک خصیصه در اذهان غیرمادیِ ما که بخواهیم به کمک آن چیزهای قابل فهم دنیای بیرون را تزئین کنیم. ویژگی خاصی در کار نیست؛ آنچه که هست توهمی بی خطر بیش نیست. مغزمان، ما را به داشتن یقین باطلی با این مضمون سوق می دهد که انگار در برخی خوراکی ها خصیصه های ذاتی و وصف ناپذیری وجود دارند: مثلاً، شیرینی. می توانیم آنرا تشخیص دهیم، به خاطر بیاوریم، در خیالات خود آنرا متصور شویم، ولی در عین حال نمی توانیم آنرا توصیف کنیم؛ وصف ناشدنی و تحلیل ناپذیر است.

[1106] 1739, I:xiv

[1107] Hurley, Dennett, Adams 2011

برای توصیف این حالت هیچ فعلی آشناتر و جذاب تر از "فرا فکنی"[1108] نمی باشد، ولی البته همه می دانند که این فعل فقط جنبه ی استعاری دارد؛ به همان میزان که رنگ ها عملاً بروی سطوح اجسام (بی رنگ) فرافکنی نمی شوند، نظریه علیت نیز بروی نقاط تماس توپ های بیلیارد ساطع نمی گردد. اگر عجالتاً از لفظ در دسترس مان (یعنی، "فرافکنی") برای اشاره ی استعاری به عدم تطابق میان تصویر آشکار و تصویر علمی استفاده نماییم، پس اصل مطلب چه خواهد بود؟ عملاً چه اتفاقی در تصویر علمی رخ می دهد؟ به زعم بنده بخش عمده ی پاسخ از بحث 'رویکرد رمزنگاری پیش بینی گر' که در بخش ۸ به اختصار به آن پرداختیم نشات می گیرد (مغز چگونه ظرفیت های محیطی مد نظر خود را برمی گزیند؟).

در اینجا نقش 'انتظارات بِیزی'[1109] بسیار پر رنگ است: هستی شناسی ما (به معنایی که در خصوص مثال آسانسور بیان گردید) به شکل تقریباً بهینه ای به طبقه بندی چیزهایی می پردازد که در رفتار مورد کنترل مغز از اهمیت برخوردار باشند. آنچه به این امر تحقق می بخشد و ظرفیت های فراوانی را خلق می کند همان پیش بینی های سلسله مراتبی بِیزی است: ما انتظار داریم جامدات دارای سطوح پشتی باشند، بطوریکه وقتی به پشت آنها می رویم، قابل مشاهده باشند، ما انتظار داریم درب ها باز شوند، پله های قابل بالا رفتن باشند، فنجان های مایعات را در خود نگه دارند، و موارد دیگر. ولی در میان چیزهایی که در چارچوب زیستی ما قرار دارند و در رفاه حالمان موثرند، "خودمان" هستیم! بایستی در مورد آنچه که در ادامه قرار است انجام بدهیم، آنچه که در ادامه قرار است به آن بیاندیشیم و آنچه که در ادامه 'انتظارش' را داریم، انتظارات بیزی مناسبی داشته باشیم! و البته که چنین است. لطفاً به مثال ذیل توجه بفرمایید:

به 'ناز بودن' کودکان دقت کنید. ناز بودن جزء ویژگی های "ذاتی" کودکان نیست، گرچه که اینطور به نظر می رسد. آنچه که شما به کودک فرافکنی می کنید در واقع حجم فشرده ای از "احساسات" در جهت درآغوش کشیدن، مراقبت، پرورش، بوسیدن، قربان صدقه رفتن و...آن 'موجود نازنازیِ کوچولو' است. موضوع فقط به این شکل نیست که وقتی عامل شناسایی 'ناز بودن' (بر حسب شکل ظاهری صورت و غیره) در شما برانگیخته می شود، شما دچار احساساتی در جهت انجام مراقب و

[1108] project
[1109] Bayesian expectations

محافظت بگردید؛ شما انتظارش را دارید که دچار آن احساسات شوید، و لذا مجموعه انتظارات شما به عنوان خصیصه های 'ناز بودن' بروی کودک "فرافکنی" می گردد. وقتی که انتظار داریم کودکی را در گهواره ببینیم، بطور موازی انتظار داریم که "کودک ناز هم باشد."_به عبارت دیگر، انتظار داریم که 'انتظار حس بغل کردن و غیره' را در خود داشته باشیم. وقتی انتظاراتمان محقق می گردند، مغز فقدان سیگنال های اشتباهات پیش بینی را به عنوان "تایید" تعبیر می کند، تاییدی مبنی این مطلب که چیزی که ما در دنیای بیرون با آن در حال تعامل هستیم دارای همان ویژگی هایی است که انتظارش را می داشتیم. "ناز بودن" به عنوان یک ویژگی از آزمون بِیزی به سلامت عبور می کند: به این صورت که آزمون بِیزی واجد شرایط بودن امر مزبور را در جهت قلمداد شدن به عنوان بخشی از ساختار عینی دنیایی که در آن زندگی می کنیم مورد ارزیابی قرار می دهد و این تمام چیزی است که باید اتفاق بیفتد. هر گونه فرافکنی بیشتر امری مازاد خواهد بود. آنچه در مورد خصیصه هایی مثل شیرینی و یا ناز بودن از اهمیت برخوردار است این نکته می باشد که درک آنها متکی بر برخی حالات بخصوص تکامل یافته ی نظام عصبی است که وظیفه ی تشخیص آن خصیصه ها را بر عهده دارند. این حالات بخصوص نظام عصبی دارای نقش برجسته و ممتازی در تعدیل نظام های کنترلی ما هستند_بطور خلاصه اینها مواردی هستند که به آنها اهمیت می دهیم.

در اینجا بایستی بسیار مراقب باشیم تا دو ادعای مستقل را با یکدیگر اشتباه نگیریم. خصیصه های شیرین بودن یا ناز بودن متکی بر برخی ویژگی های نظام عصبی هستند و لذا در آن محدوده ی بخصوص آنها را مفاهیم شخصی تعبیر می کنیم. ولی در عین حال چنین چیزی به این معنا نیست که مثلاً شیرینی یک خصیصه ذاتیِ (شخصیِ) تجربه ی آگاهی است! وارونگی عجیب هیوم شگفت انگیز ولی در عین حال ناقص است: وقتی به جمله هیوم اشاره می کنیم که "گرایش شدید ذهن به تعمیم خود بر مقاصد بیرونی است،" نبایستی به آن به عنوان یک نقطه توقف بنگریم بلکه باید آنرا در قالب سکویی برای قدم های بعدی نظاره کنیم. تصویری که هیوم به ما ارائه کرده نمایانگر ذهن کنجکاوی است که مشغول به رنگ آمیزی دنیای بیرون با کمک گرفتن از رنگ های ("ذاتی") متناسب با اقلام درونی ذهن (اندیشه ها و احوالات ذهنی، به کلام ایشان) است. ولی نکته اینجاست که اساساً چنین رنگ آمیزی وجود ندارد (و دقیقاً به همین علت بوده که بنده زمانی از

واژه ی "خیال"[1110] استفاده کردم). بایستی کمی بیشتر بروی وارونگی استدلال هیوم تمرکز بخرج دهیم و نشان دهیم که علامات و نشانه های توهم کاربرمحور موجود در ذهن ما برخلاف علامات و نشانه های توهم کاربرمحور کامپیوتر ها، نیازی به بازنمایی بروی صفحه ی نمایشگر ندارند.

نواری سرخ رنگ به عنوان مقصود اِسنادی

دستکم اگر موفق به قانع نمودن همه نشوم، شاید با ذکر یک مثال دیگر بهتر بتوانم مطالبم را تبیین کنم_به قول هیوم، تلقی متضاد با این مطلب مدت های مدیدی است که در ذهن افراد ریشه دوانده است. برای حدوداً ده ثانیه بطور ثابت به علامت سفید رنگ بخش بالایی تصویر ۱۴/۱ خیره شوید، و سپس نگاه خود را به علامت پایینی در همان صفحه معطوف نمایید. چه می بینید؟

"پرچم آمریکا را می بینیم، سرخ، سفید و آبی."

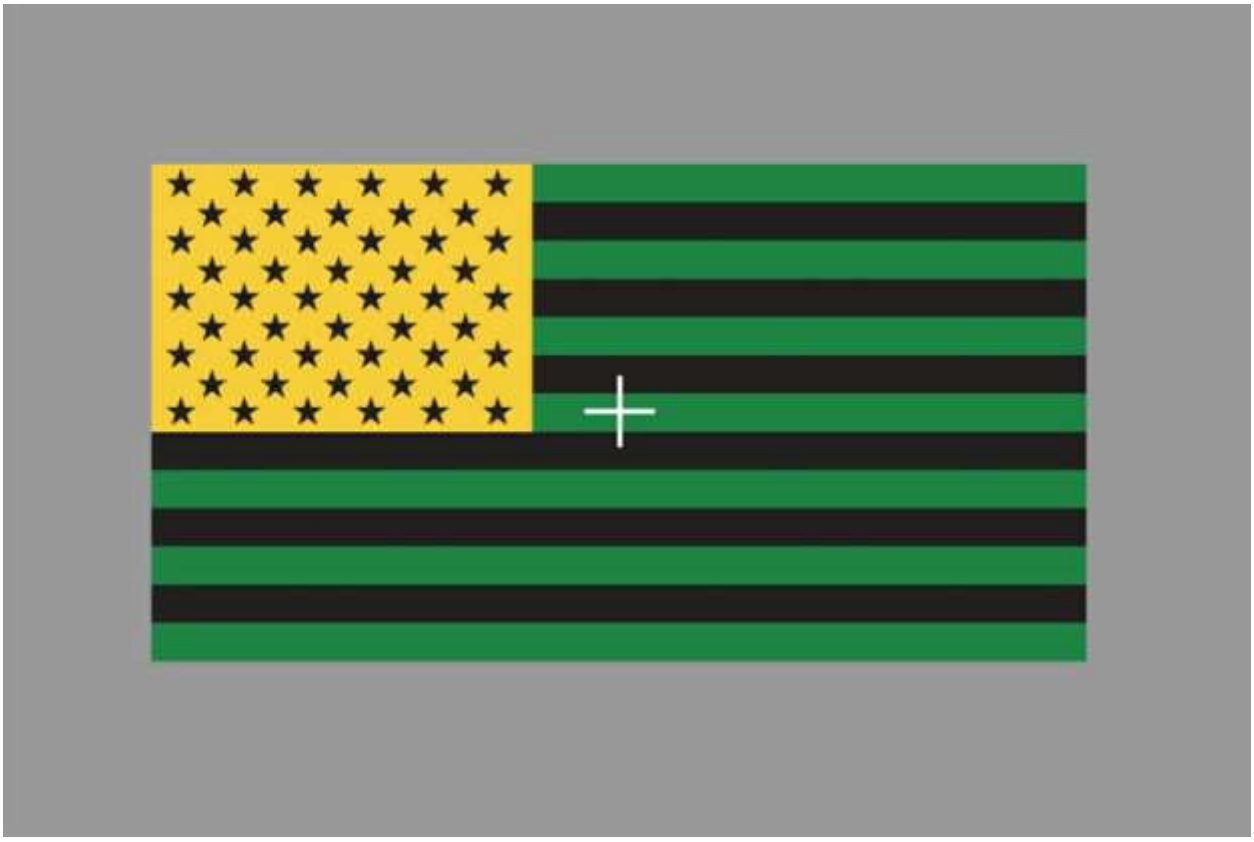
"آیا در سمت راست بالا یک نوار سرخ رنگ می بینید؟" (آزمایش را دوباره انجام دهید.)

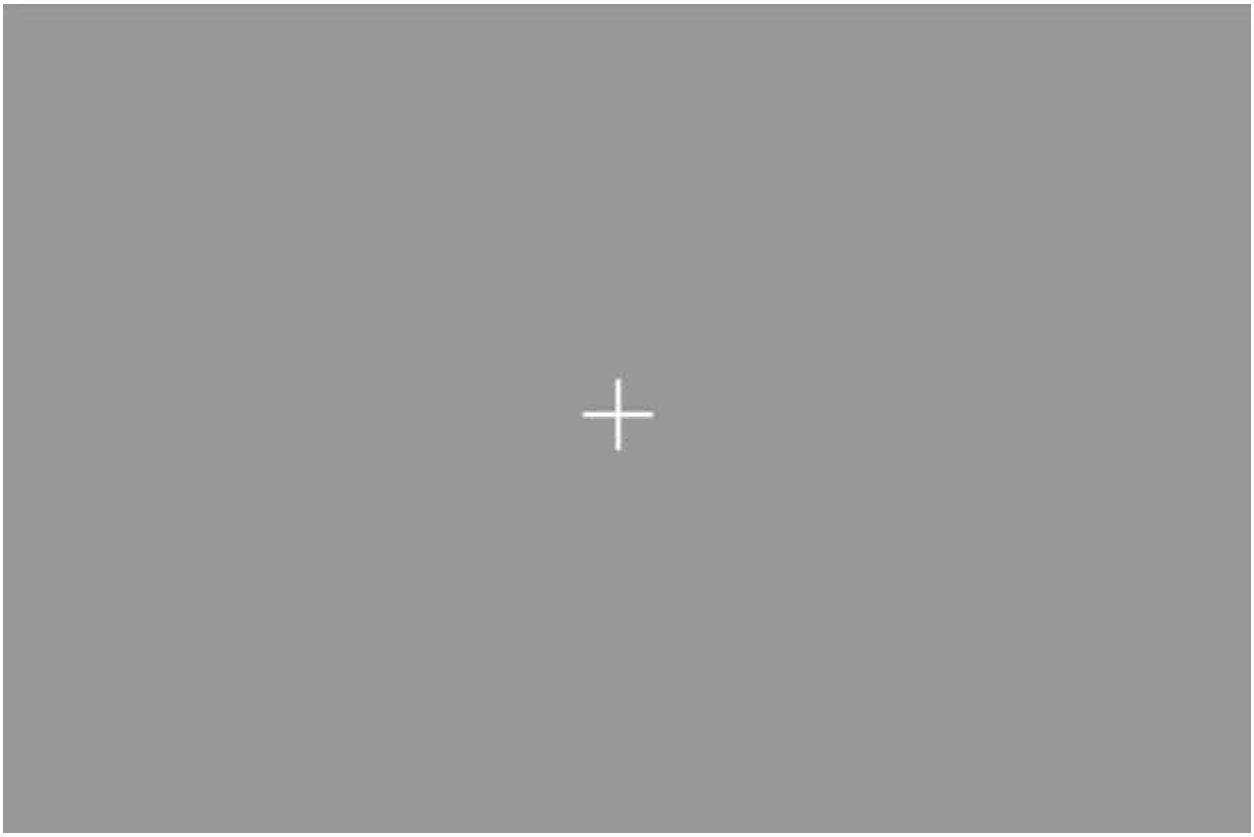
"بله. البته. یک نوار سرخ رنگ کم سو و غیرثابت در سمت راستِ بالای زمینه ی آبیِ ستاره دار وجود دارد."

تصویر ۱۴/۱: پس دیدِ رنگیِ مکمل

برای حدوداً ده ثانیه بطور ثابت به علامت سفید رنگ بخش بالایی تصویر ذیل خیره شوید، و سپس نگاه خود را به علامت پایینی در همان صفحه معطوف نمایید.

[1110] figment





ولی فکر کنید: نه نوار سرخ رنگی بروی صفحه وجود دارد، نه در شبکیه ی چشم و نه در مغز شما. اصلاً هیچ کجا نوار سرخ رنگی وجود ندارد. فقط به نظر شما می رسد که نوار سرخ رنگی در کار است. مغز شما یک نوار سرخ رنگ ناموجود را به دنیا "فرافکنی" می کند. (نکته ی مهم در اینجاست که معلوم نشود نوار خیالی در مغز شما قرار دارد؛ یعنی طوری به نظر برسد که نوار بروی کاغذ قرار دارد، انگار که یک ویدئو پروژکتور بروی پیشانی شما قرار گرفته و تصویر مزبور را بروی صفحه انداخته است). پدیده ای که در درون شما مسئول این امر است یک نوار سرخ رنگ نیست. پدیده ی مزبور نوعی بازنمایی نوار سرخ رنگ در سامانه ای از نورون های بازنانمایانگر است که البته هنوز موفق به مکان یابی دقیق آن در مغز نشده ایم، ضمن آنکه هنوز نمی دانیم چگونه بایستی این پدیده را رمزگشایی کنیم. ولی بابت یک چیز می توانیم مطمئن باشیم، این پدیده نه نوارِ راه راه است و نه سرخ رنگ. شما دقیقاً علت اینکه چه چیزی موجب می شود تا به نظر نوار سرخ رنگی را در دنیای بیرون ببینید نمی دانید، بنابراین کششی در شما ایجاد می شود تا دچار 'اِسناد اشتباهِ' هیومی شوید: شما دچار سوء تعبیر حس (قضاوت، یقین، باور، گرایش) خود می شوید چرا که در حال دیدن نوار سرخ رنگی هستید که برگرفته از یک خصیصه ذهنی (در مفهوم فلسفی آن: تجربه یا کیفیت ذهنی[1111]) است. کیفیت ذهنی شما همان مرجع [و یا مبنای] قضاوت شما می شود، ولی این در حالی است که تقریباً این روند برعکس است. توانایی شما در توصیف "نوار سرخ رنگ،" قضاوتتان نسبت به آن موضوع، تمایلتان به تاکید ورزیدن بر مطلب مطروحه و واکنش های عاطفی تان (اگر واکنشی وجود داشته باشد) به "نوار سرخ رنگ،" همه و همه مرجع یقین شما در خصوص 'وجود' یک نوار سرخ رنگ ذهنی است.

این نمونه ای از نوعی اشتباه است که در سایر حوزه های فلسفه به کَرات به آن پرداخته شده است: اشتباه گرفتن مقصود اِسنادی به جای علت. در حالت عادی، وقتی فریب حواس خود یا افراد حقه باز را نمی خورید، یعنی وقتی به چیزی (مثلاً به وجود چیزی که دارای ویژگی های بخصوصی در پیرامون شما است) باور دارید، علت باورتان به این خاطر است که آن چیز بخصوص با ویژگی های مختص خودش و از طریق تحریک اندام حسی شما موجب شده تا به آن باور داشته باشید. شما به سیب موجود در دست راستتان باور دارید 'چون' آن سیب بخصوص 'موجب شده' تا از طریق

[1111] *quale*

انعکاس نور به چشمانتان و وارد آوردن فشار به کف دستتان، به وجودش باور بیاورید. در این مثال عادی، می توانیم با دقت فراوان و بدور از هر گونه لفاظی بگوییم که سیب مذکور یا همان مقصود اِسنادی باور شما همان علت (اصلی یا برجسته ی) باورتان است. ولی بایستی توجه داشت که نمونه های غیرعادیِ آشنا نیز بسیارند: سراب، خیالات بصری، توهمات و پس بینی های رنگیِ مکمل و البته شوخی های فریبنده. تصور کنید جمعی از ما تصمیم به سرکار گذاشتن فردی به نام اتو[1112] بگیرند: فرد جعلی به نام دَن کوئِل[1113] را از خود در می آوریم و اقدام به ارسال ایمیل های متعدد، پیام و کارت های تبریک تولد از سوی او برای اتو می نماییم. کما اینکه ردپا، تماس های تلفنی و حتی از آن هم نزدیک تر_ولی نه خیلی نزدیک_برخوردهای حضوری را هم با شخصیت جعلی (یا حتی خیالی) دَن کوئِل ترتیب می دهیم. دیری نمی پاید که اتو به این باور می رسد که دَن کوئِل یک فرد حقیقی با سوابق فردی دقیق و نسبتاً اخیر است و دارای آوا و قامت و موارد متعدد دیگر می باشد. آن دَن کوئِل، مقصود اِسنادیِ مجموعه ای فشرده از از باورهای اتو است. تمام باورها مربوط به دَن کوئِل است، حتی با اینکه او وجود ندارد. خیلی انسان های دیگر وجود دارند، خیلی ردپاها، ایمیل ها و چیزهای دیگر ولی نه دَن کوئِل. باورهای اتو در رابطه با دَن کوئِل دارای مجموعه ای از علل نیمه سازمان یافته است که هیچکدام شخصی به نام دَن کوئِل نیستند. ولی اتو این را نمی داند. اتو واقعاً مطمئن است که دَن کوئِل وجود دارد_او را دیده، با او تلفنی صحبت کرده، از او نامه دریافت کرده و ... . او می خواهد با دَن کوئِل ملاقات کند. چه کسی را می خواهد ملاقات کند؟ هیچکدام از حقه بازان را نمی خواهد ببیند؛ او همه ی آنها را می شناسد و هیچ علاقه ای به دیدار مجدد آنها ندارد. دَن کوئِل وجود ندارد ولی در عین حال مقصود اِسنادی اتو است_یعنی دقیقاً مشابه با پونس دِلِئون[1114] که به دنبال فواره ی جوانی[1115] می گشت. (می توانیم حدوداً اینطور بگوییم که) پونس مفهومی از فواره ی جوانی را در ذهن خود داشت ولی حالت ذهنی مزبور مقصود طلب او نبود. او آنرا داشت! او به دنبال مفهوم فواره نبود؛ بلکه به دنبال خودِ فواره می گشت. به

[1112] Otto
[1113] Dan Quale
[1114] Ponce de Leon
[1115] Fountain of Youth

همین نسبت، اتو نیز به دنبال احوالات ذهنی خود در رابطه با دَن کوئِل نیست. اتو به دنبال مردی می گردد که علت جستجو برای یافتن وی احوالات ذهنی اتو می باشد.

اکنون همین تحلیل را در رابطه با نوار سرخ رنگ بکار ببرید. اگر راجع به موضوع 'پس دیدِ رنگی مکمل'[1116] شناختی نداشتید، شاید به شکل زود باورانه ای مطمئن می بودید که واقعاً نوار سرخی در کار است که همه آنرا از منظر کلی نگر خود در دنیای "بیرون" می بینند. اگر این آن چیزی است که به آن باور دارید، بنابراین مقصود اِسنادی باور شما وجود ندارد. ضمناً علل بروز چنین پدیده ای یک پرچم راه راه سبز رنگ و وقایع نورونی متعددی است که در کورتکس بینایی مغز اتفاق می افتد، ولی هیچکدام از اینها نه به رنگ سرخ هستند و نه سرخ به نظر می رسند. شما آنقدر زود باور نیستید و می دانید که اصلاً راه راه های قرمز وجود خارجی ندارند ولی همین نکته ممکن است باعث بروز تردیدی (و یا در بسیاری موارد، یقین سرسختانه ای) در شما شود مبنی بر اینکه شاید اصلاً شما دچار اشتباه نشده اید_نوار قرمزی "بطور ذهنی" در ذهن شما وجود دارد و شما آنرا می بینید! چگونه امکان دارد بدون اینکه چیزی در جایی سرخ و افقی نباشد، بنده تجربه ی یک نوار افقی سرخ رنگ را داشته باشم؟ به نوعی، پاسخ بی ادبانه به این پرسش تجاهل گرایانه چنین است، "ساده است. اگر نمی توانید اینگونه بیاندیشید، بیشتر سعی کنید."

در این لحظه است که کیفیات ذهنی یا همان تصنعی که معلول نظریه پردازی نامناسب است متولد می گردد. مقصود اِسنادی باورهایتان مورد شک و شبهه قرار ندارد: با تمام دل و جانِ خود، باور دارید_که نه یک نوار سرخ رنگ 'آنجا' وجود دارد_بلکه نوار سرخ رنگی در 'اینجا' وجود دارد (چیزی با کیفیات ذهنیِ یک نوار سرخ رنگ): "هرچه که باشد شما می توانید به آن نگاه کنید،" "بروی آن تمرکز کنید،" "آنرا بیاد بیاورید،" "از آن لذت ببرید،" "با چیزهای دیگر در حافظه مقایسه نمایید." در مواقعی که ما با علل عادی بیرونی (مثلاً نوارهای سرخ رنگ واقعی و یا چیزهای دیگر در دنیای بیرون) آشنایی مستقیم کمتری داریم، کیفیات ذهنی قرار است به نوعی همان خواص ذهنی درونی باشند که با آنها آشنایی مستقیم تری داریم. وقتی چنین عملی را انجام می دهید، در واقع شما در حال مبنا قرار دادن 'علت درونی' هستید که دارای همان خواص 'مقاصد اِسنادی' است که در حالت

[1116] complementary color afterimage

عادی موجب باورهای ادراکی شما می گردد_البته با این تفاوت که اینها نسخه های خصوصی و ذهنی از خواص (به نوعی) عمومی و عینی رنگ سرخ و یا سایر چیزها هستند. ولی به محض اینکه در می یابید که مقاصد اِسنادی باورهای اشتباه در هیچ جایی وجود ندارند دیگر در نظریه و یا گمانه زنی خود نیازی به توهمات عجیب درونی با خواص اسرارآمیز نخواهید داشت. دَن کوئِل به عنوان 'مقصود اِسنادیِ باورهای دَن کوئِلیِ اتو' نه از برونمایه و نه از درونمایه و نه از هیچ ماده ی خیالی دیگر تشکیل شده است. دقیقاً همین مطلب در رابطه با پاپانوئل و شرلوک هولمز نیز صادق است. بنابراین، وقتی نوار سرخی را می بینید که برای آن مرجعی در دنیا وجود ندارد، نیازی به چیزی (ساخته شده از خیالات سرخ رنگ) ندارید تا از آن برای "واقعیت بخشی" به آنچه به نظر در حال تجربه ی آن هستید استفاده کنید.

در فقدان مرجع چه چیزی در جای آن قرار دارد؟ چه چیزی مبین یقین شما در خصوص وجود یک نوار سرخ رنگ است؟ وجود چیزی در مغزتان_بله، البته که چیزی باید در مغزتان وجود داشته باشد که مسئول این رخداد است_ولی چیزی در قالب زنجیره ی فعالیت اسپایک های نورونی و نه رسانه ی دیگر: یک حالت زیرشخصی شدیداً برجسته و به لحاظ اطلاعاتی غنی، یا همان نمودی از بازنمایی نوار سرخ رنگی که نه سرخ است و نه به شکل نوار راه راه. چنین حالتی به همان اندازه سرخ و راه و راه نیست که نمود نورونی واژگان (همانطور که در بخش ۹ توضیح داده شد) بلند، نرم، سرخ یا سیاه نیستند. این همان علت باور شما به نوار سرخ رنگ است ولی در عین حال مقصود اِسنادی باور شما نیست (چون نه سرخ است و نه یک نوار راه راه).

ولی حتی اگر مطلب فوق ذکر توضیح ممکنی بر تمام احوالات ذهنی بنده است، چگونه بدانیم که به نوعی، رسانه ای جهت کیفیات ذهنی در ذهنمان وجود ندارد؟ البته اگر که مبنایمان بر این باشد که اصلاً چنین رسانه ی مفروضی در مغزمان وجود ندارد. چگونه بدانیم که نظریه "زود باورانه ی" فوق ذکر اشتباه است؟ فرض کنید بجای آنکه به پرسش تجاهل گرایانه مندرج پاسخ غیرمحترمانه ای بدهیم، در مقابل آن تسلیم شویم و عجالتاً اجازه دهیم تا ببینیم موضوع به کجا ختم می گردد. فرض بگیریم که نوعی خصیصه ی ذهنی و شخصی وجود دارد که "مبین" یقین ها و توانایی های درون اندیشانه ی فعلی شما می باشد. یعنی اینطور فرض کنیم که وقتی شما به نظرتان یک نوار افقی سرخ رنگ را تجربه می کنید، یک کیفیت ذهنی (یا هر چیزی که آنرا می نامید) افقی سرخ

رنگ واقعاً در جایی وجود دارد که به نوعی مرجع و علت یقین شما در تجربه ی نوار سرخ رنگ افقی است. ضمناً 'بازنمایی' مزبور که در یک 'رسانه ی' ناشناخته اتفاق می افتد، معلول تایید (یا فقدان تکذیب) تمام 'انتظاراتی' است که به وسیله ی عملیات عادی نظام بینایی شما انجام شده است. [حال] برای اینکه تا حد امکان تصویر واضحی از فرض خود داشته باشیم، در ذیل نسخه ی مبسوطی از توضیحات ارائه شده در رابطه با 'اثر پس دید رنگ سرخ' را مطرح می نماییم:

تمرکز چند ثانیه ای بروی نوارهای سبز واقعی مقابل چشمانتان موجب خستگی مدارهای نورونی مرتبط در نظام رنگی مکمل می گردد، و لذا مدارهای مزبور سیگنال اشتباهی (سرخ و نه سبز) را از خود بروز می دهند. ارسال سیگنال های اشتباه تا زمانیکه خستگی ادامه پیدا کرده باشد دچار تکذیب نمی گردند. بنابراین، در مقطع بخصوصی از فرآیند و در جایی ما بین شبکیه و خُب...مرکز یقین های فلسفی، 'کیفیت ذهنی' در قالب یک نوار سرخ رنگ پدید می آید، و لذا فهم همین کیفیت ذهنی است که علت ایجاد، تقویت، اطلاع و تضمین یقین فلسفی می گردد تا بر اساس آن شما هم اکنون از وجود یک کیفیت ذهنیِ 'نواری شکل سرخ رنگ' لذت ببرید.

این مطلب بیانگر اندیشه ی نهفته در پس پرسش تجاهل گرایانه ای است که به آن پرداختیم: به چیزی شبیه این نیاز داریم، اینطور نیست؟ به چیزی که به کمک آن بتوان این واقعیت انکارناپذیر را توضیح داد که مطمئناً هم اکنون [آنچه می بینید] به نظرتان یک نوار سرخ رنگ می آید. آنچه که در حال انجامش هستید فقط به زبان آوردن (ربات وار و طراحی شده بر اساس الگوی پس بینیِ رنگیِ مکمل) جمله ی فوق ذکر نیست بلکه با تمام دل و جان به آن باور دارید.

بسیار خُب. حالا کیفیات ذهنی را به عنوان مدل تقریبی مان از فرآیند مورد بحث لحاظ نمودیم. مرحله ی بعدی چیست؟ یک چیزی باید به بازنمایی های صورت گرفته در آن رسانه دسترسی داشته باشد (در غیر از اینصورت، کیفیات ذهنی بازنمایی شده بی آنکه مورد نظاره و فهم قرار بگیرند به هدر می روند، مانند تابلوی نقاشی زیبایی که در یک اتاق خالی دربسته، محبوس مانده است). هر نامی که مایلید بروی آنچه این سطح از دسترسی به نظارت درون را دارد بگذارید. حالا به نظرتان واکنش مناسب به بازنمایی انجام شده توسط این ناظر درونی چه باید باشد؟ آیا واکنش مناسب چیزی جز این قضاوت خواهد بود که به نظر یک نوار سرخ رنگ در آنجا دیده می شود؟ چیز جز این

قضاوت که آنچه دیده می شود بخشی از پرچم آمریکا است؟ ولی در طول جریان انتظارات نامردود و تکذیب نشده، قبلاً به این نتیجه گیری رسیده بودیم. پیش از این، یک نوار سرخ رنگ در یک مکان خاص در فضای بصری به وسیله ی نظام مربوطه شناسایی شده است؛ نتیجه گیریِ مزبور همان "اطلاعاتی" بوده که نحوه ی بازنمایی درونی را "معین نموده است" ("معین نمودن" در اینجا به همان شکلی است که یک فایل تصویری بیتمَپ نحوه ی بازنمایی رنگ ها بروی صفحه ی نمایشگر کامپیوتر را تعیین می نماید). فرض چیزی به نام کیفیات ذهنی تنها کاری که انجام می دهد فقط دو برابر نمودن تلاش های شناختی است که بایستی انجام شوند. کار (یا بازی) بیشتری وجود ندارد که قرار باشد آگاهی آنرا انجام دهد.

این همان اهمیت پرسش همیشگی است که بنده از آن به عنوان پرسش سخت[1117] (۱۹۹۱، ص ۲۵۵) یاد نموده ام: و پس از آن چه اتفاقی می افتد؟ بسیاری از نظریه پردازان مقوله ی آگاهی، تنها با ارائه ی یک نظریه نصفه و نیمه دست از کار می کشند. اگر به دنبال یک نظریه ی کامل در این رابطه هستید، باید بعد از آنکه مطلبی را "به آگاهی" اضافه نمودید، اقدام به مطرح نمودن پرسش فوق ذکر و همچنین پاسخ به آن نمایید (حال هر چه تعبیر شما از ورود به مقوله ی آگاهی می خواهد باشد، باشد). اگر بجای این، دست از کار بکشید و اعلام پیروزی کنید، در آن صورت بار انجام واکنش و رسیدگیِ به نتیجه را 'تحلیل نشده' به حال خود رها نموده اید و این مهم را بر دوش "شخص" یا "خویشتن" انداخته اید. اگر پاسخی که به 'پرسش سخت' می دهید از سر شوربختی بازتابنده ی همان پاسخی باشد که به پرسش های "آسان" در خصوص چگونگی فرآیند بخش پیشا کیفیِ ذهنی داده اید، می توانید اینطور نتیجه بگیرید که در حال چرخیدن بدور خود هستید. بایستید. از نو بیاندیشید.

پیگیری مصرانه ی این ایده که کیفیات ذهنی هم علل و هم مقاصد اِسنادیِ (مقاصد اِسنادی 'موجود') باورهای درون اندیشانه هستند موجب شکل گیری خیالبافی های تصنعیِ بیشتری می گردد که در ذیل به گزاف ترین آنها اشاره می نمایم:

[1117] Hard Question

بر خلاف دانش ما در رابطه با سایر انواع علیت، دانش ما در رابطه با علیت ذهنی خطاناپذیر و مستقیم است: وقتی که بیان می کنیم که باورهای شخصی مان در خصوص عناصر [تشکیل دهنده ی] تجربه ی آگاهانه معلول همان عناصر هستند، به هیچوجه سخن ما به خطا نیست. ما دارای "دسترسی ممتازی" به علل و مراجع یقین های درون اندیشانه ی خود هستیم. در این وادی هیچ امکان عقلانی برای حضور و خودنمایی فریبکاران وجود ندارد! نمی توان در اینجا ما را قربانی توهم نمود! شاید تو یک زامبی باشی که نادانسته خود را طوری می پنداری که انگار دارای آگاهی و کیفیات ذهنیِ واقعی هستی، ولی من "می دانم" که زامبی نیستم!

خیر، نمی دانی. تنها تکیه گاه برای چنین یقینی فقط و فقط شدت و حدت خودِ یقین است، و لذا به محض اینکه امکان نظری وجود زامبی ها را مجاز می شمارید، مجبورید تا حکم بی چون و چرای خود در خصوص "غیرزامبی بودنِ" خود را از خودتان سلب کنید. بنده نمی توانم این امر را ثابت کنم ولی با این وجود نظریه پردازان آتی مقوله آگاهی را ترغیب می نمایم تا گسست عمیق حاصل از این نوع نگرش را تشخیص بدهند و بدانند که نمی شود هم در این سو بود و هم در آن سو.

جاذبه ی دکارتی چیست و چرا دوام دارد؟

رِنه دکارت[1118] اولین صاحبنظری نبوده که سعی کرده باشد ذهن انسان را توصیف نماید ولی دیدگاه او به قدری روشن و متقن بوده (کتاب گفتار در روش[1119] به سال ۱۶۳۷ و تاملات[1120] به سال ۱۶۴۱) که به شدت بر تفکرات مرتبط با این موضوع در دوران پس از خود تاثیر گذاشته است. پژوهش های پیشگامانه ی او در زمینه ی کالبد شناسی مغز متهورانه و رویا پردازانه بود ولی ابزار و روش های وی از پی بردن به سطح وسیعی از پیچیدگی های مورد اشاره عاجز بودند. ضمن آنکه استعارات در دسترس نیز_از قبیل، سیم ها، قرقره ها، مایعاتی که در لوله ها در جریان هستند _برای شکل دهی به تصورات او در جهت ارائه یک الگوی ماده باورانه از مغز به عنوان ذهن خیلی ناپخته و ابتدایی

[1118] René Descartes
[1119] *Discourse on Method*
[1120] *Meditations*

بودند. بنابراین نمی توان بر او خرده گرفت که چرا ناگهان به این نتیجه رسید که ذهنی که او "از دورن خیلی با آن آشنا بوده" باید چیز دیگری باشد، یک چیز متفکر (جوهر متفکر)[1121] که به هیچوجه مادی نیست. دکارت با انتخاب "زاویه دید اول شخص" به عنوان روش دسترسی مستقیم و حتی خطاناپذیر خود در جهت شناخت آگاهی از همان ابتدا قدم اول را به اشتباه برداشت. این اقدام دکارت موجب شد تا او از همان آغاز کار در توهم کاربرمحوری به دام بیفتد که بطور نظام مند موجب انحراف پژوهش ها از همان ابتدا می گردید. ولی دکارت چه راهکار دیگری می توانست داشته باشد؟ در قیاس با تاملات در اندیشه های خویش، احساسات و ادراکاتی که از آنها لذت می برد یا از آنها منزجر بود، طرح هایی که در مخیله خود می پروراند و عواطفی که موجب تغییر حالات او می گشت، اقدام به مشاهده ی بافت مغز عملی نامعقول و عاری از آگاهی بخشی به نظر می رسید.

از زمان دکارت به این سو، فلاسفه، روان شناسان و سایر دانشمندان به میزان بسیار زیادی بروی درون اندیشی به عنوان منبع سرشاری از نکات (و مسائل) اتکا کرده اند ولی در عین حال این پرسش که اساساً چگونه این گنجینه ارزشمند میسر گردیده را به تعویق انداخته اند. هر چه که باشد، این امر، "بدیهی" تلقی می شده است؛ ذهن آگاه ما پر از "اندیشه" و "احساسات" و "عواطفی" است که "دانشمان نسبت به آنها به واسطه ی 'آشنایی' با آنهاست،" مضافاً بر آنکه بر طبق اجماع اکثر صاحبنظران، این نوع دانش به لحاظ قرابت و اصلاح ناپذیری از انواع دیگر دانش در مرتبه ی بالاتری قرار دارد. تقدم "تجربه ی اول شخص" اگر که نگوییم همواره اصل پایه ی مورد اذعان توسط اکثر محققان بوده، دستکم در فعالیت های آنها به عنوان یک امر ضمنی جای داشته است. حتی گاهی اوقات از تقدم تجربه ی اول شخص به عنوان عقلانیت روش مند بنیادین یاد شده است: جان سِرل[1122] (۱۹۸۰) این مطلب را به این شکل ترسیم می نماید: "به خاطر داشته باشید که در این مباحث همواره بر زوایه دید اول شخص تاکید بورزید. اولین گام در تردستیِ 'عملیات گرایانه' زمانی رخ می دهد که سعی می کنیم چگونگی اطلاع خود از حس و حال دیگران را دریابیم" (ص ۴۵۱) (پی نوشت ۱۰۰). در واقع، برای بسیاری از فلاسفه، مساله ی اصلی این نبوده که چگونه

[1121] *res cogitans*
[1122] John Searle

تبیین علمی از تجربه ی آگاهی ارائه بدهند، بلکه مساله این بوده که چگونه به "پرده ی ادراک" ورود کنند و "از اینجا" به "دنیای بیرون" برسند. و البته که کتاب تاملات دکارت سرآغاز کنکاشی بر این نوع طرز تفکر بوده است.

هزینه ای که شما بابت پیروی از اندرز سِرل می پردازید این است که تمام پدیده های مد نظرتان (رخدادها و چیزهایی که باید با تکیه بر نظریه شما تبیین گردند) را از کانالی دریافت خواهید نمود که نه برای پژوهش علمی بلکه برای استفاده ی دم دستی و شلخته مآبانه ی زندگی پرفشار طراحی شده است. می توانید مطالب زیادی را در خصوص چگونگی عملکرد مغز بیاموزید ولی این تنها به شرطی است که همواره به خودتان یادآور شوید که کانال مورد استفاده ی تان به طرز نظام مندی استعاری و ساده انگارانه است و نه یک امر واقعی. در مثالی مشابه، شما می توانید تنها با تکیه بر زاویه دید منطبق بر صفحه ی نمایشگر کامپیوتر خود مطالب زیادی را در خصوص کامپیوترها بیاموزید. معنای این جمله این است که همواره بایستی در برابر وسوسه ی تصور مجموعه ای از خصیصه های شخصی (مثلاً تحت عنوان کیفیات ذهنی) که (فقط) خودتان به آنها دسترسی دارید مقاومت بخرج دهید. موارد مذکور برای تصویر آشکار ما اقلام مناسبی هستند ولی همانطور که پدیدارشناسان می گویند وقتی به تبیین علمی رجوع می کنیم بایستی آنها را در "گیومه" قرار دهیم. عدم درک این مطلب منجر به بروز فهرستی بلند بالایی از مواردی خواهد شد که نیازمند توضیح می باشند، و بخصوص مساله ی اصلی یک پرسش سخت است که چیزی نیست بجز نتیجه ی عدم تشخیص این نکته که تکامل موهبتی را به ما ارزانی داشته که قربانی کننده ی حقیقت واقعی در برابر کارکرد است.

تصور کنید که از کسی درخواست مشاوره کنید و چنین جملاتی را بشنوید، "از پانکراسِت استفاده کن!" "از کبدِت استفاده کن!" در چنین حالتی نمی دانید که بایستی چه کاری انجام دهید. ولی اگر یک آموزگار شما را وارد به "استفاده از مغزتان" کند، و شما توصیه ایشان را به "استفاده از ذهنتان" تعبیر نکنید دچار سردرگمی خواهید شد. در واقع ذهن برای شما آن چیز متفکری است که آشنایی به شدت نزدیکی با آن دارید و به سختی می توان آنرا از شخص شما تمایز بخشید. پس تعجبی ندارد که تمایلی به مشاهده ذهن به عنوان یک توهم نداریم؛ اگر که ذهن توهم است، پس ما هم توهم هستیم!

اگر ما، خودِ ما، "فقط" بخشی از توهم کاربرمحور یکدیگر باشیم، پس آیا این مطلب حاکی از بی معنا بودن زندگی نیست؟ خیر. تصویر آشکار به عنوان سنگفرشی که به واسطه ی تکامل ژنتیکی در طی میلیون ها سال و به واسطه تکامل فرهنگی در طی هزاران سال شکل گرفته، نظام به شدت پیچیده ای از بازنمایی های مفید استعاری واقعیات بنیادینی است که در تصویر علمی نمایان گردیده است. اینکه ما در استفاده از آن چیزی که به زعم مان واقعیت خام و بی پیرایه است خبره هستیم تنها یک توهم کاربری است، چرا که در این میان پرداخت ها و جلاهای متعددی در قالب تعابیر متعدد بروی آن واقعیت خام اِعمال گردیده اند. تصویر آشکار از چارچوب زیستی ما تشکیل شده است، دنیایی که برای اکثر مقاصد بشری بجز علم در آن زندگی می کنیم. ما واقعیت را از طریق مقولات رنگ، صدا، بو، اجسام، غروب خورشید، رنگین کمان، افراد و اغراضشان، تهدیدها و تضمین ها و تصنعات می شناسیم. ما بر اساس تصویر آشکار، آینده ی مان را می بینیم، تصمیم می گیریم، برای زندگی و آینده ی مان برنامه ریزی می کنیم، و به همین خاطر است که تصویر آشکار برای ما از اهمیت برخوردار است. برای ما حکم مرگ و زندگی را دارد، چه چیزی می تواند موجب اهمیت بیشتر آن شود؟ درون اندیشی های ما در رابطه با کل این موارد در لفافه ی معانی (محتوا) قرار گرفته اند و این تنها "راه دسترسیِ" آماده و قابل استفاده ی ما در جهت دانستن آنچه می باشد که در پس چشمانمان و بین دو گوشمان در جریان است.

اگر که سِرل برای سالیان متمادی بر اهمیت اتخاذ زاویه ی دید اول شخص صحه گذارده (من چه می بینم؟ "من بودنِ" من دارای چه کیفیاتی است؟) فیلسوف دیگری نیز به نام جاناتان بِنِت[1123] وجود دارد که از همان ابتدای راه بر "خاصیت ضدعفونی کننده ی" اتخاذ زاویه ی دید سوم شخص تاکید ورزیده است (آن چیز به دنبال چیست؟ آنها آگاه به چه هستند؟). بِنِت در رساله ی کوتاه خود به نام عقلانیت[1124] (۱۹۶۴)، اقدام به مطالعه ی غیر مستقیم عقلانیت انسان از طریق (غیر) عقلانیت زنبور نموده است! ایشان از طریق تاکید بر زاویه ی دید سوم شخص و مورد مشاهده قرار دادن "یک جاندار توانا ولی ناچیز،" وسوسه ی به دام افتادن در "شناسایی محتوا محور" [هویت یابی محتوا محور][1125] که از ویژگی های بارز روش های درون اندیشانه است را به حداقل می رساند.

[1123] Jonathan Bennett
[1124] *Rationality*
[1125] *identification by content*

منظور بنده از این قرار است: اگر می خواهید در رابطه با حالات ذهنی خود صحبت کنید، باید آنها را بر حسب محتوایشان شناسایی [هویت یابی] کنید: "کدام ذهنیت؟ ذهنیت من از 'اسب'. کدام حس؟ حس من از 'سفیدی'." راه دیگر چطور؟ هیچ راهی برای اینکه شخص شما حالات ذهنی متعلق به خودتان را "از درون" شناسایی کند وجود ندارد، مثلاً مفهوم الف ۴۷ و یا حس رنگ ۲۹۴. با فرض مسلم دانستن حالات ذهنی خود (یعنی با گزینش آنها بر حسب محتوایشان) شما عملاً تمام مسائل مرتبط با گنگی و ابهام محتوا را "لاپوشانی" می کنید. خوانش ذهن خودتان آسان است؛ ولی خوانش ذهن یک زنبور عسل موجب می شود تا مسائل بارز و برجسته گردند. تا زمانیکه نتوانیم شناسایی های محتوا محور صورت گرفته در تصویر آشکار حالات ذهنی مان را با شناسایی های تصویر علمی مطابقت دهیم، به علم کاملی در خصوص آگاهی دست پیدا نخواهیم کرد. ضمناً لازم به ذکر است که جزئیات توهمِ کاربرمحوری که خودمان را در حال فعالیت در بستر آن می یابیم، خود معلول شناسایی های تصویر علمی ساختارهای اطلاعاتیِ زیرشخصیِ ما هستند.

در اینجا بنده به یکی دیگر از عوامل تحکیم حضور رویکرد دکارتی اشاره می نمایم. به واسطه ی مفروض دانستن عقلانیت و به تبع آن فهم (و نه فقط قابلیت) برای خودمان (در مقام انسان های عادی)، بطور ضمنی استفاده ی روزانه از موضع اِسنادی را نه تنها به عنوان امری عملی و ارزشمند بلکه به عنوان حقیقتی بدیهی در رابطه با ذهن انسان مورد تصدیق قرار می دهیم. این طرز تلقی ما را در جایگاه بخصوصی قرار می دهد: ما طراحان هوشمند[1126] هستیم، چیزی شبیه طراح هوشمند ازلی[1127] که ما را طراحی کرده است. نمی خواهیم این افتخار را کنار بگذاریم، اینطور نیست؟ و بنابراین، ما انسان ها معمولاً بیش از آن حدی که در قالب دیدگاه علیت صِرف مورد تصدیق می باشد، به تالیف آفرینش خود اعتبار می بخشیم و اَعمال نادرست خود را نکوهش می نماییم.

بعلاوه، همین جا است که نفع بزرگ عاید می گردد: به نظر زاویه دید دکارتی بخوبی با اندیشه های سنتی اختیار و مسئولیت مطابقت دارد. بنده سال ها پیش زمانی که سعی در تصریح مخالفت خود با این طرز تلقی از آگاهی را داشتم پی به این مساله بردم و لذا متوجه گردیدم که بسیاری از دانشمندان علوم شناختی_و نه فقط افراد عادی جامعه_حتی از پرداختن به نگرش بنده سر باز می

[1126] intelligent designers
[1127] Intelligent Designer

زدند. پس از اینکه به برخی از ایرادات مطرح شده ی آنها پاسخ های متقنی دادم، چاره نداشتند جز اینکه در نهایت دست خود را رو کنند: "خُب پس تکلیف اختیار چه می شود؟ آیا یک تبیین تمام ماده باورانه از آگاهی مبین این مطلب نیست که ما نمی توانیم به لحاظ اخلاقی مسئول باشیم؟" خیر، چنین نیست، و بنده در اینجا بطور مختصر به چرایی آن اشاره می نمایم (بنده قبلاً عرایضم را در رابطه با این پرسش طی دو کتاب و چندین مقاله بیان نموده ام و به همین خاطر در این مقال تنها به ارائه ی چند سطر بطور خلاصه بسنده می نمایم). دیدگاه سنتی اختیار به عنوان یک قدرت شخصی که به نوعی جدای از علیت فیزیکی است نمی تواند مبنایی برای مسئولیت اخلاقی و معنا باشد چرا که هم نامنسجم است و هم غیرضرروی. آن دسته از دانشمندان و فلاسفه ای که اختیار را به عنوان یک تخیل یا توهم ابراز نموده اند صحیح می گویند؛ اختیار بخشی از تصویر آشکارِ توهمِ کاربر است. چنین طرز تلقی موجب می شود تا اختیار همردیف با مقولاتی همچون رنگ، فرصت، دلار، تعهد و عشق قرار بگیرد (البته در اینجا از مجموعه ای عظیم از ظرفیت های محیطی تنها به چند مثال ارزشمند اکتفا کردیم). اگر که اختیار یک توهم است، پس موارد دیگر هم به همان دلیل توهم هستند. این توهمی نیست که بخواهیم آنرا فرو بریزیم یا پاک کنیم؛ این همان بستری است که در آن زندگی می کنیم و بدون آن زندگی بدین شکل برایمان میسر نمی شد. ولی وقتی دانشمندان و فلاسفه ی مندرج ادعا می ورزند که "کشف" آنها در رابطه با این توهم (بی خطر) مفاهیم ضمنی مهمی در رابطه با موضوع قانون در پی خواهد داشت_یعنی اینکه آیا ما نسبت به اَعمال و آفرینش های خود مسئولیم یا خیر_استدلال هایشان رنگ می بازد. بله، ما بایستی تبعات بیرحمانه ی تفکر تلافی جویانه را که مطلقاً انسان را (در برابر خدا) مسئول اَعمالش می داند شفاف سازی نماییم؛ و این طرز تکفر را با یک نظام اخلاقی و دادخواهی معقول، عملی و قابل دفاع که تنبیه را در زمان نیاز به آن اِعمال می کند جایگزین نماییم. مضافاً بر اینکه این نظام جایگزین دارای نگرش و تبیین عمیقاً متفاوتی نسبت به طرز تفکر فوق ذکر خواهد داشت. برای درک بهتر این مطلب می توانید این سوال را خود بپرسید: اگر_چون اختیار یک توهم است_هیچ کسی مسئول آنچه انجام می دهد نیست، آیا باید کارت زرد و قرمز را از بازی فوتبال حذف کنیم؟ آیا باید محوطه ی جریمه را از بازی هاکی حذف کنیم؟ آیا باید تمام نظام های جریمه را در انواع بازی های ورزشی حذف کنیم؟

اگر که پدیده های اختیار و مسئولیت اخلاقی به عنوان مواردی گرانقدر در هستی شناسی تصویر آشکار انسان را از ضمائم جادویی سنت برهانیم و مبنای آنها را بر اساس واقعیت علمی قرار دهیم، می توانیم موجب دوام و پایداری آنها گردیم. صرفنظر از صحت ادعای بنده مبنی بر اینکه آیا پدیده های اختیار و مسئولیت، در قالب معقول و اصلاح شده ی شان، عناصر قابل دفاعی در هستی شناسیِ جدی ما هستند یا خیر، بایستی بدانیم که ترس ناشی از وحیِ مُنزل بودن این موضوعات خطیر موجب شکل گیری جریان پنهان و نیرومندی می گردد که عامل اعوجاج تخیلات افرادی می شود که مایل به درک آگاهی انسان هستند.

بطور ویژه، نیکلاس هامفری[1128] نویسنده ای است که در کتاب جستجوی روح: طبیعت انسان و باور فراطبیعی[1129] (۱۹۹۵) در رابطه با موضوع تعصب غیرمستدل افراد پیرامون تبیین های "معنوی،" موجب جلب توجه شدید همگان به این مطلب شده است. همانطور که ایشان بیان می کند، افراد تمایل دارند تا باور به فراطبیعت را نه تنها توجیه پذیر بلکه به لحاظ اخلاقی قابل ستایش قلمداد کنند. زودباوری در کنار خدامداری قرار دارد. بسیاری بر این تصور هستند که ذهن انسان آخرین سنگر مقدس در این جهان است و لذا تبیین آن به مثابه تخریب آن است، بنابراین، صلاح بر این است که اعلام کنیم مقوله ی آگاهی خارج از قلمرو علم قرار دارد. و ضمناً، همانطور که قبلاً مشاهده نمودیم، هر گونه طرز تلقی که در آن 'به نظر برسد' با دیده ی تردید به برخورداری جانوران غیرانسان_مثلاً خرس گریزلی، توله سگ و یا دلفین_از ذهن می نگریم شدیداً با واکنش عاطفی روبرو خواهد شد. یعنی واکنش به تردید در خصوص این پیش فرض که اگر حتی جانوران، ذهنی دقیقاً مثل ذهن ما نداشته باشند باز هم ذهنشان به قدری شبیه ذهن ما هست که برایشان نوعی از درجات اخلاقی را منتسب بدانیم (به عبارت دیگر، شاید نشود برایشان مسئولیت اخلاقی در نظر گرفت ولی دستکم این حق را دارند که با آنها بد رفتاری نشود).

به همه ی این دلایل، مقاومت در برابر نیروی جاذبه ی دکارتی نیازمند تمرینات پرفشار قوه ی تخیل است و البته که در عین حال نبایستی سهواً از کنار این مقاومت ها بگذریم. باید برخی از شهود هایی که به نظر 'تقریباً' تردید ناپذیر هستند را کنار بگذاریم و پیشنهاداتی که به نظر در نگاه اول

[1128] Nicholas Humphrey
[1129] *Soul Searching: Human Nature and Supernatural Belief*

متناقض می باشند را جدی بگیریم. چنین کاری دشوار است ولی علم بارها و بارها نحوه ی انجام آنرا به ما نشان داده است. حتی دانش آموزان نیز می توانند بدون هیچ واهمه ی از قالب شهود پیشا کوپرنیکی و پیشا گالیله ای خود بیرون بیایند و بر همین اساس نیز وقتی به سن نوجوانی می رسند قادر خواهند بود تا براحتی برخی از شهود نیوتونی خود را با برخی شهود اینشتینی جایگزین نمایند. بایستی اعتراف کنم که با وجود تمرینات ذهنی همچنان در حال تلاش هستم تا بتوانم براحتی پذیرای فیزیک کوانتومی باشم. (در هر حال برای بنده) کار راحتتر این است که پذیرای وارونگی عجیب استدلال داروین، تورینگ و هیوم باشم. از طریق ارائه ی تصویر کلی از 'علل' جاذبه ی دکارتی بنده سعی نموده ام تا به آن دسته از افرادی که هنوز متقاعد نشده اند کمک نمایم تا به یک زاویه ی دید جامع دست پیدا کنند تا از آن طریق بتوانند ایرادات تخیلی خود را تشخیص و بر آنها فائق بیایند.

آگاهی انسان از این جهت برخلاف انواع دیگر آگاهی های جانوری می باشد که بطور اعظم محصول تکامل فرهنگ است. تکامل فرهنگ موجب کار گذاشته شدن سیل عظیمی از واژگان و سایر ابزار فکری در مغز ما می گردد و بر همین اساس منجر به شکل گیری ساختار ادراکی می گردد که برخلاف ذهنِ "پایین به بالای" جانوران است. وقتی برای ذهن خود نظام های بازنمایی تامین می کنیم، ساختار مزبور به هر کدام از ما انسان ها یک زاویه ی دید یا همان توهم کاربرمحور ارائه می دهد و این در حالی است که زاویه ی دید مزبور تنها دسترسی محدود و سوگیرانه ای را برای ما در خصوص مغزمان فراهم می آورد. بنابراین، ما بصورت غیر ارادی بازنمایی خصیصه های دنیای بیرون (رنگ، بو، صدا و ...) و بسیاری از واکنش های درونی خود (انتظارات برطرف شده، گرایشات شناسایی شده و غیره) را به اشتباه تعبیر می نماییم. جریان بی وقفه ی خود کاوی و درون اندیشی که در طول زمان بیداری به آن مشغول هستیم به "ما" و فقط به ما اجازه می دهد تا قابلیت های خود و بسیاری از دلایل جهان بیرون را درک کنیم. به لطف هجوم ساختارهای اطلاعاتی همزیست که از طریق فرهنگ تکامل یافته اند، مغز ما به مقام طراح هوشمندِ تصنعات و زندگی خودمان نائل گردیده است.

پی نوشت ۹۸: تور نورِتراندِرز،[1130] اهل دانمارک و روزنامه نگار علم، نسخه ی دانمارکی کتاب خود تحت عنوان توهم کاربر: خوش قواره کردن آگاهی[1131] را در سال ۱۹۹۱ به چاپ رساند و دقیقاً بنده نیز در همان سال کتاب تشریح آگاهی[1132] را به چاپ رساندم که طی آن به موضوع آگاهی به عنوان توهمی برای کاربر اشاره کردم. بدیهی است که در آن زمان هیچکدام از ما نقل قولی از فرد مقابل در کتاب خود ذکر ننموده است. ترجمه ی انگلیسی کتاب نورِتراندِرز در سال ۱۹۹۹ به چاپ رسید. همانطور که در کتابم ذکر نموده ام (ص ۳۱۱) در میان پیشگامان نظریه پردازی راجع به این ایده می توان به کاسلین[1133] (۱۹۸۰)، مینسکی[1134] (۱۹۸۵) و اِدِلمَن[1135] (۱۹۸۹) اشاره داشت.

پی نوشت ۹۹: اینجا همان نقطه ای است که فعالیت های تجربی و نظری انجام شده توسط راجر شِپِرد،[1136] استیفن کاسلین،[1137] زِنون پیلیشین[1138] و بسیاری دیگر وارد بحث می گردد.

پی نوشت ۱۰۰: "عملیات گرایی"[1139] به عنوان مبحثی که توسط برخی از صاحبنظران حوزه منطق و اثبات گرایی در دهه ی ۱۹۲۰ مطرح گردید اشاره به این موضوع دارد که ما نمی دانیم هر اصطلاحی به چه معناست مگر آنکه عملیاتی را تعریف کنیم که بتوانیم با کمک گرفتن از آن مشخص نماییم که چه زمانی اصطلاح مزبور در رابطه ی خاصی بکار می آید. برخی اظهار نموده اند که آزمایش تورینگ را بایستی در قالب تعریف عملیات گرایانه از هوش مورد مشاهده قرار داد. "تردستی عملیات گرایانه ای" که سِرل[1140] راجع به آن اخطار می دهد این ادعا می باشد که ما واقعاً نمی توانیم ادعا کنیم که آگاهی چیست مگر آنکه ابتدا راهی پیدا کنیم تا بفهمیم که چگونه می توانیم راجع به آگاهی دیگران مطالبی را کسب کنیم. گزینه ی بدیل سِرل، خود نمونه ی بسیار واضحی از عملیات گرایی می باشد: اگر که بخواهم بدانم آگاهی چیست، عملیات سنجش بنده ساده است: فقط به درون می نگرم و هر آنچه که ببینم_همان آگاهی است! البته این روش برای ایشان جواب می دهد ولی نه برای بقیه.

[1130] Tor Nørretranders
[1131] *The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size*
[1132] *Consciousness Explained*
[1133] Kosslyn
[1134] Minsky
[1135] Edelman
[1136] Roger Shepard
[1137] Stephen Kosslyn
[1138] Zenon Pylyshyn
[1139] Operationalism
[1140] Searle

بخش ۱۵

عصر طراحی پسا هوشمند

محدودیت های ادراک ما چه هستند؟

اگر مغز به قدری ساده می بود که می توانستیم درکش کنیم، [در آنصورت] آنقدر خودمان ساده می بودیم که نمی توانستیم از پس چنین کاری بر بیائیم.

ـِامرسون اِم پیو، خاستگاه زیستی ارزش های بشری [1141]

از دوران ماقبل تاریخ، ادراک انسان به شکل پیوسته ای در حال رشد بوده است. به مدت چهل هزار سال یا بیش از آن است که ما در عصر طراحی هوشمند زندگی می کنیم_عصری همراه با ساختن ظروف، ابزار، سلاح، لباس، سرپناه و وسیله ی نقیله؛ ساخت موسیقی و شعر؛ خلق آثار هنری؛ کشف و پالایش اصول کشاورزی؛ سازماندهی نیروی نظامی با ترکیبی از اطاعت، وظیفه شناسی و سنت، بداهه سازی های بی باکانه و فرصت طلبانه، تحقیق و توسعه ی عالمانه و نظام مند. ضمن آنکه در این روند هر از چند گاهی بطور تصادفی، لحظاتی از نبوغ "الهام شده" نیز رخ می دهد. ما طراحی هوشمند را در هر زمینه ای مورد ستایش قرار می دهیم و خود نیز از بچگی به دنبال جلب توجه سایرین در خصوص آفریده های خود بوده ایم. در میان آفرینش های ما، مفهوم خدا یا همان طراح هوشمند ازلی نیز دیده می شود. خدا به عنوان مفهومی که در تصویر خودمان آن را خلق کرده

[1141] Emerson M. Pugh, *The Biological Origin of Human Values*

ایم. و لذا مطالب فوق ذکر نمایانگر میزان اهمیت ما به طراحان هوشمند در جوامع بشری می باشد.

ما ارزش ثمرات تلاش هایمان را درک می کنیم و لذا قوانین و سنن ما به شکلی طراحی شده اند تا محیط تصنعی را فراهم بیاورند تا بتوان در بستر آن نه تنها از این ثروت انباشته محافظت نمود بلکه آنرا دوچندان کرد. محیط مزبور نه یک محیط مجازی، بلکه کاملاً واقعی است ولی با این وجود این محیط واقعی نیز خود یک تصنع است و ما آنرا تمدن می نامیم. ما بخوبی می دانیم که گونه ی انسان در برابر انقراض مصون تر از بقیه گونه ها نیست و به همین خاطر ممکن است ما هم در اثر طاعون و یا یک فاجعه ی فن آوری از بین برویم. شاید هم اوضاع به این بدی نشود و ما احتمالاً تمدن را از بین ببریم و به زندگی "طبیعت مدارانه" بازگردیم، یعنی همان چیزی که هابز[1142] آنرا حیات زمخت، وحشیانه و کوتاه می نامید. زمانی در گذشته انسان خردمند پا جای نخستینیان گذاشت و شروع به تولید مثل نمود، ولی آیا تا بحال به این موضوع فکر کرده ایم که این قهرمانان ادراک گر نیز ممکن است روزی به نقطه ی انقضاء برسند؟ به لطف نبوغ نهفته در ابداعات بشری در جهت سهولت بخشیدن به انجام کارها و متعاقباً وابستگی شدید به آنها، ما بیش از حد متمدن شده ایم و لذا در حال قدم نهادن در عصر طراحی پساهوشمند هستیم.

نقل قول ابتدای این بخش (تعمق ریزبینانه ی پیو) در خصوص پروژه ی جسورانه ی ما انسان ها در استفاده از مغزمان در جهت فهم مغزمان، با اَشکال مختلف به نویسندگان متعددی منتسب گردیده است، ضمن آنکه ممکن است بارها و بارها بطور مستقل بازتولید شده باشد. یکی از همین نسخه ها که بسیار به آن علاقه مندم مربوط به جورج کارلین[1143] می باشد:

"برای سالیان متمادی بنده تصور می نمودم که مغز مهمترین اندام بدن من است، تا اینکه یک روز به این فکر رسیدم که ، عَجب. نگاه کن ببین کی داره اینو به من میگه!"

[1142] Hobbes
[1143] George Carlin

آیا در این نکته حقیقتی پنهان است و یا این هم روش دیگری از سوی جاذبه ی دکارتی است تا بتواند ما را از تلاش برای فهم آگاهی منحرف نماید؟ نوآم چامسکی[1144] (۱۹۷۵) تمایزی را مطرح نموده که موجب جلب توجه بسیار شده و تعداد کثیری را پیرو خود نموده است: در یک سو مسائلی وجود دارند که می توانیم آنها را حل کنیم، در سوی دیگر، اسراری وجود دارند که نمی توانیم آنها را حل کنیم. بطور نمونه، علم و فن آوری مسائل بسیاری را در خصوص ماده، انرژی، جاذبه، الکتریسیته، فتوسنتز، دی اِن اِی، علل جزر و مد، ذات الریه، تورم و تغییرات آب و هوایی حل نموده اند و در عین در خصوص هزاران مساله دیگر هر روزه پیشرفت هایی حاصل می گردد. ولی مهم نیست که توانایی ما در حل مسائل تا چه حد پیشرفت کند، مسائلی وجود دارد که ورای درک بشری هستند و بهتر است آنها را اسرار بنامیم. آگاهی در کنار اختیار در رده های بالای فهرست چامسکی قرار دارد. بر همین اساس، برخی از اندیشمندان_که اکنون آنها را به نام اسرارگرایان می شناسیم_به اتخاذ این نوع نگرش غیرمستندل روی آورده اند. شاید اسراری وجود داشته باشد که اکنون و تا ابد از تیررس فهم انسان خارج باشند ولی استدلال مرتبط با این نتیجه گیریِ ناامید کننده که توسط چامسکی و سایر اسرارگرایان مطرح گردیده با وجود اینکه از دید ساده انگارانه جذاب است ولی قانع کننده نیست. لطفا به استدلال برگرفته از 'بن بست شناختی'[1145] که در ذیل به نمونه ای از آن اشاره شده توجه بفرمایید:

"این یک واقعیت انکارناپذیر زیستی است که مغز ما نیز بمانند مغز سایر موجودات به شدت دارای محدودیت است. از منظر نسبتاً مرتفعی که داریم می توانیم ببینیم که ماهیان در نوع خودشان باهوش هستند ولی در عین حال مشخص است که دارای ابزار لازم در جهت فهم صفحه های تکتونیکی زمین نیستند، و این در حالی است که وقتی صحبت از مفهوم دموکراسی می کنیم سگ ها موفق به درک آن نمی شوند. هر مغزی در خصوص برخی مسائل خارج از حیطه ی دسترسی او دچار بن بست شناختی می گردد (مک جین ۱۹۹۰)[1146] ما دارای جوهر تفکریِ معجزه آمیزی

[1144] Noam Chomsky
[1145] Cognitive Closure
[1146] McGinn 1990

مابین دو گوش خود نیستیم، بلکه آنچه در آنجا قرار دارد مجموعه ای از بافت های مغزی هستند که تحت قوانین فیزیک و زیست شناسی عمل می کنند.“

تا اینجای کار مشکلی نیست. بنده به هیچکدام از موارد مطروحه در این مقدمه اعتراضی ندارم چرا که همه ی آنها واقیعات روشنی در رابطه با دنیای مادی ما را بیان می کنند. ولی اظهار نظر فوق ذکر به این شکل ادامه پیدا می کند:

”چنین چیزی، خیلی غیرِ زیست شناسانه خواهد بود، اینطور نیست؟ اینکه تصور کنیم که مغز بشریِ ما از این محدودیت های طبیعی به نوعی مبرا است. توهمات شکوهمندانه ی اینچنینی، چیزی نیستند جز یادگارهای منسوخ از دوران پیشا علمیِ ما.“

اگر این واقعیت بدیهیِ زیستی وجود نمی داشت که نشان دهد مغز ما در طی زمان مجهز به ابزارهای فکری متعدد گردیده و لذا قدرت شناختی آن چندین برابر شده، در آن صورت می شد چنین بیان کرد که سخن فوق ذکر قانع کننده است. همانطور که ملاحظه نمودیم، زبان به عنوان ”ابداع کلیدی“ قلمداد می گردد. زبان از طریق فراهم نمودن رسانه ای در جهت پیوند قدرت شناختی تمام انسان های با ذکاوتی که هر کدام به موضوعی اندیشیده اند موجب گسترش قدرت شناختی فرد به فرد ما می گردد. حتی باهوش ترین شامپانزه نیز هیچگاه امکان مقایسه ی مطالب خود با سایر اعضای گروه را ندارد چه برسد به میلیون ها شامپانزه ی پیش از خود.

ضعف کلیدی استدلال بن بست شناختی، گنگیِ نظام مند موجود در نمونه های مرتبط با آن در بحث وجود اسرار است. به مجرد اینکه پرسشی را با این ادعا طرح می کنید که ما انسان ها هرگز قادر به پاسخگویی آن نخواهیم بود، فرآیندی را به جریان می اندازید که ممکن است خلاف نظر شما را ثابت کند: آنچه شما انجام می دهید مطرح نمودن موضوعی جهت انجام پژوهش است. اساساً احتمال دارد غلط بودن پرسش مطرح شده از سوی شما در طی روند تلاش برای پاسخگویی به آن اعیان گردد. کنجکاوی بازتابنده ی موجود در فلسفه_همواره ”یک پرده بالاتر رفتن“ در خصوص هر

پرسشی_تقریباً تضمین می کند که پژوهشی که در حال انجام آن هستیم، چیزی نزدیک به یک امرِ کامل و جامع باشد. در چنین بستری ممکن است چه بصورت هدفمند و چه بصورت تصادفی، اَشکالی از همان پرسش اولیه مطرح گردند که دارای ژرفای تفکری بیشتری باشند. مطرح کردن پرسش های بهتر و بهتر، کلید ما به سوی پالایش جستجویمان در رسیدن به راه حل های "اسرارهایمان" می باشد، ضمن آنکه این پالایش قطعاً فراتر از قدرت موجودات فاقد زبان است. "دموکراسی" چیست؟ مطمئناً یک سگ هیچگاه پاسخ این پرسش را نخواهد دانست ولی در عین حال او هیچگاه پرسش آنرا هم نخواهد فهمید. ما می توانیم پرسش ها را بفهمیم و لذا همین اصل منجر به تغییر شگرف کنکاش ما می گردد بطوریکه طی آن اسرار غیرقابل تصور به مسائلی بدل می گردند که ارزش حل کردن را دارند.

شاید به واسطه ی همین قدرت بی حد و حصر زبان در گسترش دایره فهم ما باشد که چامسکی اخیراً (۲۰۱۴) موضع خود را تعدیل نموده است. در عین حال که می دانیم میان "مسائل" و "اسرار" "تمایز مفهومی" وجود دارد، "بهترین تبیین های ارائه شده به وسیله ی علم را می پذیریم" حتی با وجود اینکه نمی توانیم نحوه ی عملکرد آنها تصور کنیم. "دیگر مهم نیست که قوه ی درک ما تا کجا پیش می رود. ما این موضوع را کنار گذاشته ایم." به عبارت دیگر، به لطف زبان و ابزارهای علمی که از طریق زبان برایمان مهیا شده، می توانیم نظریه های علمی مناسبی در خصوص پدیده های شگفت انگیز داشته باشیم، نظریاتی که ارزش تصدیق را داشته باشند حتی اگر که واقعاً آنها را نفهمیم. این بدان معناست که حتی با وجود عدم فهم چگونگی و چرایی یک نظریه ی علمی، پذیرش آن برایمان قابل توجیه است و یا حتی می توانیم آنقدر بروی حقیقت پیش بینی های نظریه مد نظرمان مطمئن باشیم که از جانمان برای شرط بندی بروی آن پیش بینی ها مایه بگذاریم. اینکه آیا این بازنگری به مذاق اسرار گرایان خوش می آید یا خیر، نکته ی جالب و قابل تامل است. ولی آیا چنین چیزی صحیح است؟

بارگذاری هزاران ابزار فکری در مغز از طریق اکتساب فرهنگی، احتمالاً منجر به رشد شدید توانش های ما شده است، ولی آیا چنین چیزی منجر به تعویق بن بستی شناختی نخواهد شد؟ یک مغز/ذهن چقدر می تواند کسب دانش کند؟ در اینجا با یک ابهام در خصوص فرض اسرارگرایانه روبرو می شویم. آیا ادعای مطروحه قائل بر این است که ذهن هیچ فردی به تنهایی توان درک اسرار

را ندارد و یا کل درک بشری در قالب تمام تمدن هایش از انجام این کار عاجز است؟ ایده ی ادراک غیرمتمرکز_این ایده که ما به عنوان یک گروه ممکن است چیزی را بفهمیم که هیچکداممان به لحاظ فردی قدرت فهم کامل آنرا نداریم_از منظر برخی مضحک و نامعقول است چرا که این دسته از افراد شدیداً معتقد به نبوغ فردی و طراحی های انفرادی هستند. در بسیاری از زمینه ها، اَشکال مختلف از این درونمایه را ملاحظه می نماییم. تابلوی نقاشی که محصول کارگاه نقاشی رامبرانت باشد از تابلویی که مستقیماً محصول هنرِ دست وی باشد کم ارزش تر است. رمان ها تقریباً همیشه بیشتر از یک نویسنده ندارند(ویراستاران سختکوشی که نسخه ی پیش نویس و پایانی نویسنده را به نسخه ی اصلی بدل می نمایند حتی در اغلب اوقات بی نام و نشان می مانند)، و ضمناً مواقعی که گروه های خلاق در کار خود موفق می شوند_گیلبرت و سالیوان،[1147] راجرز و هَمِراِستاین[1148]_در اکثر مواقع کارشان با تقسیم وظایف همراه بوده است: مثلاً، یک نفر ترانه را می نویسد و یک نفر آهنگ می سازد. ولی در حوزه ی آثار غیرتخیلی، نگارش های دونفره [یا چند نفره] برای قرن ها امر متداولی بوده است، ضمن آنکه امروزه در وادی علوم مختلف، رشته های علمی وجود دارند که در آنها وجود آثار نگارشی تک نویسنده یک امر بسیار نادر تلقی می گردد.

یکی از اسناد اصلی در حوزه علوم شناختی کتابی تحت عنوان طرح ها و ساختار رفتار[1149] (۱۹۶۰) می باشد که توسط جورج میلِر،[1150] یوجین گالانتِر[1151] و کارل پریبِرام[1152] به رشته ی تحریر در آمده است. معرفی ایده ی آزمایش-عملیات-آزمایش-خروج در این کتاب گام بنیادینی در به رسمیت بخشیدن ایده ی چرخه های بازخوردی بوده و لذا نقش مهمی را در انتقال مدل رفتاری به مدل شناختی ایفا نموده است. با وجود اینکه کتاب مذکور در گذشته بسیار تاثیرگذار بوده ولی امروزه به ندرت مورد مطالعه قرار می گیرد، ضمن آنکه در خصوص نگارش این کتاب سخن طنزی با این مضمون مطرح شده که میلِر نویسنده ی آن بوده، گالانتِر به آن رسمیت بخشیده و پریبِرام آنرا باور نموده است. در آن زمان تصور اینکه چنین تقسیم کاری اساساً ممکن است یا خیر خنده دار به نظر

[1147] Gilbert and Sullivan
[1148] Rodgers and Hammerstein
[1149] *Plans and the Structure of Behavior*
[1150] George Miller
[1151] Eugene Galanter
[1152] Karl Pribram

می رسید ولی امروزه دیگر اینطور نیست. همکاری نظریه پردازانی_که از فهم ریاضی برخوردارند_و پژوهشگران میدانی_که بدون اشراف بر ریاضیات_متکی بر همان ریاضیدانان هستند امروزه در علم فرآوان مشاهده می گردد. همکاری این دو قشر منجر به نگارش آثار مشترکی می گردد که جزئیات مندرج در آنها بطور کامل توسط هیچ یک از دو قشر قابل فهم نیست. لذا بر طبق همین اصل، ترکیبات مختلفی از فهم خاص علوم مختلف حاصل می گردد.

بنابراین می توان کتابی را تحت عنوان نظریه علمیِ آگاهی[1153] فرض نمود که دارای چندین نویسنده و چندین جلد است و اهل علم بدون هیچ اختلاف نظری آنرا مورد پذیرش قرار داده اند. تصور کنید که کتاب مزبور در حوزه های علوم اعصاب، روان شناسی، فلسفه و سایر حوزه هایی که آگاهی در آنها پدیده ی مهمی بحساب می آید در قالب کتاب مرجع مورد استفاده قرار بگیرد. ضمناً با وجود اینکه برخی افراد شجاع، مدعی به خواندن کل جلد های آن هستند ولی در عین حال هیچکس ادعا ندارد که کل سطوح مطالب را فهمیده باشد. آیا این فرض به معنای اثبات نظریه ی اسرارگرایی چامسکی نخواهد بود؟ (آگاهی یک راز است و هیچ نظریه پردازی به تنهایی نمی تواند کلیت آنرا درک کند) ، و یا بر عکس: یکی دیگر از همان اسرار غیرقابل دسترسی که این دسته از افراد بر آن تاکید می ورزیدند، قابل دسترسی گردید؟

در جریان پیشرفت تمدن، ما آموخته ایم که تقسیم کار، بسیاری امکان های جدید پدید می آورد. یک فرد به تنهایی و یا یک خانواده می توانند خانه یا قایقی را بسازند، یک دسته یا گروه می توانند انبار غله و یا استحکاماتی را با کمک یکدیگر پدید بیاورند، ولی برای ساخت یک کلیسای یا کشتی بزرگ به چند صد کارگر و ده ها نوع استعداد مختلف نیاز خواهد بود. امروزه مقالات معتبر منتشره از مرکز تحقیقات سِرن[1154] و یا سایر مراکز اَبَرعلمی[1155] دارای چند صد مولف هستند. تقریباً هیچکدام از اعضای این گروه های علمی نمی توانند ادعا کنند که دارای درکی بیش از یک شِمای کلی از جزئیات کار هستند، و لذا ما انسان ها به نقطه ای رسیده ایم که حتی شاخص ترین متفکرانمان نیز جهت مشاوره و تصدیق، متکی بر همکاران خود می باشند.

[1153] *The Scientific Theory of Consciousness*
[1154] CERN
[1155] Big Science

اَندرو وایلز[1156] را در نظر بگیرید، ریاضیدانی برجسته از دانشگاه پرینستون[1157] که در سال ۱۹۹۵ قضیه آخرِ فِرما[1158] را اثبات نمود، عملی که در تاریخ علم ریاضیات بسیار درخشان تلقی می گردد. با نگاهی دقیق تر به فرآیندی که طی آن وایلز موفق به انجام این اثبات شده و هم چنین تلاش های منجر به شکست اولیه ی ایشان در این راه در می یابیم که پیروزی حاصله در واقع نتیجه ی زحمات مجموعه ای از اذهان بوده است. یعنی گروهی از متخصصان که هم با وایلز در حال همکاری بوده اند و هم با او بر سر این افتخار بزرگ رقابت داشته اند و لذا بدون طی مراحل متعدد آزمایش شده ی قبلی که اثبات وایلز متکی بر آنها بوده است، امکان اثبات نظریه ی شخص ایشان و یا هر فرد دیگری غیرممکن می گردید (پی نوشت ۱۰۱).

اگر شما یک ریاضیدان تنها و گوشه نشین هستید و تصور می کنید که قضیه ی آخر فِرما را اثبات کرده اید، بایستی حواستان به جدایی تان از سایر ریاضیدانان باشد: یا بنده قضیه ی آخر فِرما را ثابت کرده ام و یا دیوانه شده ام. و البته چون تاریخ گواه بر این موضوع دارد که بسیاری از ریاضیدانان برجسته دچار توهم در رسیدن به موفقیت شده اند، بنابراین بایستی احتمال دوم را جدی بگیرید. تنها تصدیق رسمی همکاران و تبریکات آنها به شما می تواند و بایستی که موجب رفع دغدغه ی شما گردد.

حتی هنرمندان، شعرا و موسیقیدانانی که از آنها به عنوان گنجینه های فردی و "الهامات آسمانی" یاد می شود، مواقعی بهترین آثار خود را ارائه می کنند که دانش عملی و فهم دقیقی از آثار پیشینیان خود داشته باشند. یاغیان هنری قرن بیستم که با تکیه بر خلق آثار به شدت اصیل، تلاش وسواس گونه ای داشتند تا مخالفت خود با "معیار ها و مبناهای هنری" را ابراز کنند، یا به دست فراموشی سپرده شده اند و یا باقی ماندشان در اذهان به واسطه ی وابستگی آنها به سنن هنری بوده است، البته وابستگی بیش از آن میزانی که خود به آن اذعان داشته اند. فیلیپ گاستون،[1159] نقاش، زمانی بطور بسیار شیوا اتکای غیرمستقیم خود به تمام معلومات کسب شده از طراحی هوشمند مقدم برخود را اینچنین بیان کرده بود:

[1156] Andrew Wiles
[1157] Princeton University
[1158] Fermat's Last Theorem
[1159] Philip Guston

”تصور می کنم که جان کِیج[1160] کسی بود که این جمله رو به بنده گفت، ’وقتی قصد داری تابلویی بکشی، همه در کارگاه تو حضور دارند_گذشته، دوست و دشمنت، دنیای هنر و مهمتر از همه ی اینها، ایده های خودت_همه اینها در کارگاه تو حضور دارند. ولی وقتی شروع به کار می کنی، همه ی آنها یک به یک از کارگاه بیرون خواهند رفت و فقط این خودِ شما هستی که باقی می مانی. اگر که خوش اقبال باشی، شما نیز آنجا را ترک خواهی نمود.‘ “ (۲۰۱۱، ص ۳۰)

مغزی که ما با آن متولد شده ایم دارای چه محدودیت هایی می باشد؟ در حال حاضر آنچه می توانیم بگوییم این است که چه محدودیت های مغزی ما مطلق باشند و چه غیر از آن، ما روشی را یافته و آنرا صیقل داده ایم که به کمک آن می توانیم دستکم تا مدتی، مواجهه با ضعف و محدودیت های مغزی خود را به عقب بیاندازیم: تشریک مساعی، چه از نوع نظام مند آن و چه از نوع معمولی و غیر رسمی آن. تشکلات انسانی توانایی انجام و (احتمالاً) فهم چیزهایی را دارد که افراد بصورت انفرادی از تحقق آنها عاجز هستند، ضمن آنکه بخش اعظم قدرت بشری ناشی از همین کشف می باشد. می توان در برابر دیدگاه ’ادراک جمعی‘ مقاومت بخرج داد ولی تنها راه برای این کار بالا بردن جایگاه ادراک تا قله ی رفیع رمز و راز است. بر طبق این نظر، ادراک در جایگاه رفیع مزبور چیزی جدای ادراک روزمره ی ما در جهت حل مسائل و آفرینش آثار هنری است. چنین دیدگاهی بیانگر اوج استدلال اسرار گرایانه است چرا که با مردود دانستن قدرت فهم جمعی و تکیه بر نوعی رویکرد منسوخ، بحث ادراک را به مثابه موهبتی می بیند که یا تماماً وجود دارد و یا اصلاً وجود ندارد.

برای درکارت در روزگار خویش بسیار اهمیت داشت تا درک کاملی از اندیشه های ”روشن و مشخص“ خود داشته باشد و لذا بر همین اساس استدلال می نمود که نیاز به اثبات وجود یک خدای لطیف، قدر قدرت و غیرفریبنده دارد. فرض آزمایشی دکارت بر این بود که شاید یک نیروی اهریمنی مترصد فریب او در رابطه با یقین های بنیادینش باشد و لذا فرض ”چنین امکانی به لحاظ نظری“ موجب می شد تا او بروی روش و فعالیت خود تمرکز ویژه ای بخرج دهد.

[1160] John Cage

از منظر دکارت، فقط و فقط یقینی که ما در رابطه با حقایق بسیار بدیهی ریاضیات (مثلاً ۴=۲+۲ ، و یا جمع زوایای داخلی مثلث) داریم را می توان به عنوان دانش واقعی لحاظ نمود، ضمن آنکه فقط و فقط ادراک شفاف مراحل منتهی به یک اثبات به شدت ساده را می توان به عنوان ادراک تمام و کمال تلقی کرد. دکارت در روزگار خویش به خدا به عنوان گواه اثبات های خویش تکیه می کرد در حالیکه امروزه تکیه ما بر عدم احتمال رسیدن چند متفکر مختلف از چند مسیر متفاوت به یک نتیجه ی اشتباه یکسان می باشد. (دقت داشته باشید که این همان پیاده سازی اصلی است که در سفرهای دریایی نیز بکار می رود. یعنی حمل همزمان سه زمان سنج با هدف به حداقل رساندن احتمال خطا در تعیین دقیق زمان). ما گرایش به غفلت از اهمیت این واقعیت داریم که حجم زیادی از تجربیات بشری نتیجه ی تلاش مستقل بسیاری از افراد مختلف بوده که با وجود مواجهه با طیف وسیعی از پرسش ها به پاسخ های یکسان رسیده اند. ولی اگر این حجم از تجربه بشری در کار نبود، نه درون اندیشی تحلیلی در رابطه با ضرورت ذاتی ریاضیات و نه وجود یک خدای سودمند، باعث نمی شدند تا به محاسبات خود اعتماد بورزیم. آیا ریاضیات نظام معقولی در جهت انجام محاسبات می باشد؟ احتمالاً_ولی میزان این احتمال به قدری بالا است که حاضرید جانتان بروی آن شرط ببندید.

"بدون دخالت دست!"

تمدن از طریق افزایش تعداد عملیات های مهمی که بدون فکر کردن اجرایشان می کنیم دچار پیشرفت می گردد.

_آلفرد نورث وایتهِد[1161]

آنچه نتوانم خلق کنم را نمی فهمم.

_ریچارد فِینمَن[1162]

[1161] Alfred North Whitehead
[1162] Richard Feynman

بنده در بخش های پیش استدلال نمودم که فرآیند تحقیق و توسعه ی اولیه، پایین به بالا و غیرهدفمندِ انتخاب طبیعی به تدریج بالابرهایی [ارتقاء دهنده هایی]_محصولاتی تسهیل گر که امر طراحی را اثربخش تر می کنند_را ایجاد نموده که این بالابرها با شتابی افزاینده به سوی عصر طراحی هوشمند، فضای طراحی را برای قرارگیری بالابرهای بیشتر بسط و گسترش داده اند. برخلاف فاز مندرج، در عصر طراحی هوشمند، تحقیق و توسعه ی بالا به پایین، بازتابنده، دلیل آور، نظام مند و آینده نگر قابل شکوفایی می باشد. روند مزبور نه تنها منجر به تغییر تعادل نیروهای انتخاب گری شده که [حیات] ما و سایر ارگانیسم ها را شکل می دهند بلکه نظریه های بسیار پیش بینی گری را ایجاد نموده که بطور پس نگرانه تمامی فرآیندهای مربوط به خلق خودشان را توضیح می دهند. این جریان عظیم از بالابرها معجزه یا موهبتی الهی نیست، بلکه در کنار سایر ثمرات اَبردرخت حیات، محصول طبیعی فرآیند بنیادین تکامل است.

به جهت مرور آنچه پیش از این گفته شد، در طی گذشت چندین هزار سال ما انسان ها به درک قدرت ذهن نائل شده ایم. بر اساس تاریخچه ای انباشت شده از عادات غریزی تمام موجودات زنده، ما غذا را از سَم تشخیص می دهیم، ضمن آنکه همانند سایر ارگانیسم های متحرک، ما نیز نسبت به حرکت (حرکات هدایت شونده) در سایر موجودات زنده حساسیت ویژه ای داریم. و البته بطور اخص حساسیت ما به باورها و تمایلاتی (اطلاعات و اهدافی) است که موجب هدایت حرکات مزبور شده و لذا بر همین مبنا و برای ساماندهی به تلاش های خودمان در جهت رقابت با سایرین، سعی در رصد هر چه بیشتر این مطلب داریم که چه کسی چه می داند و چه کسی چه می خواهد. این سوگیری مادرزادی مبنای ژنتیکی برای موضع اِسنادی است (عملی که طی آن یکدیگر را به عنوان عوامل خردمندی می بینیم که عموماً تحت هدایت باورهای صحیح و گرایشات منظم قرار دارند). علاقه ی وافر ما به این مساله باعث شده تا مفهومی به نام روان شناسی عام به عنوان وسیله ای که از آن در جهت شناخت یکدیگر بهره می بریم شکل بگیرد. ما از روان شناسی عام نه تنها برای پیش بینی و توضیح رفتارهای مکرری استفاده می نماییم که در اطرافیان و خودمان می بینیم، بلکه "اَعمال واجبی" که عدم انجام آنها از طرف بقیه در نظرمان رفتار احمقانه تلقی می گردد نیز مبتنی بر روان شناسی عام می باشد. علاوه بر این موارد، از روان شناسی عام حتی برای تبیین رگه های "معرفتی" که نشان از "نبوغ" دارند نیز بهره می بریم. به عبارت دیگر، انتظارات ما مکرراً مورد تایید

قرار می گیرند و همین خود به تحکیم موضع اِسنادی ما کمک می کند، و لذا مواقعی که انتظارتمان مغشوش می گردند دچار نقصان در امر "تبیینِ" شکست خود می شویم. در چنین مواقعی، یا در بهترین حالت رو به حدس و گمان می آوریم و یا در بدترین حالت شروع به قصه پردازیِ گمراه کننده می کنیم.

ما فرزندان خود را به کنجکاوی و خلاقیت ترغیب می نماییم و همچنین بصورت خود آگاه ایرادات و محدودیت های فرآیندهای فکری خود را شناسایی و در جهت رفع آنها بر می آییم. ذهن هایی برای ما دارای بالاترین ارزش هستند که نه خیلی قابل پیش بینی (کسل کننده، غیر چالشی) باشند و نه خیلی پرآشوب.

کار نیکو کردن از پر کردن است. ما بازی هایی از قبیل شطرنج، گو[1163] و پوکر را ابداع نموده ایم تا ما را به تکرار اَعمال ذهنی مان سوق دهند و همچنین مصنوعاتی نظیر تلسکوپ، نقشه، ماشین حساب، ساعت و هزاران مورد دیگر را ساخته ایم تا شرایطی را برای ما فراهم کنند تا اَعمال ذهنی خود را در قالب های تصنعی تر و پیشرفته تر بکار ببریم. در هر حوزه ای از پژوهش و طراحی، ما دارای اجتماعات بسیار نظام مندی از متخصصان هستیم که با همکاری با یکدیگر مشغول به نظریه پردازی و بهبود نظریه ها و سایر تصنعات بشری هستند، ضمن آنکه با هدف تامین زمان، انرژی و مواد لازم جهت تمام این پروژه ها، سنن و سازوکارهای اقتصادی معینی اتخاذ نموده ایم. ما طراحان هوشمندی هستیم که در دنیایی زندگی می کنند که توسط اجدادمان به طرز هوشمندانه ای برای طراحان هوشمند طراحی شده است. و اکنون، پس از قرن ها رویا پردازی در رابطه با چنین آینده ای، ما شروع به طراحی و ساخت تصنعاتی کرده ایم که خود قابلیت طراحی و ساخت را دارا هستند (که آنها نیز دارای قابلیت طراحی و ساخت هستند و....).

یک دست صدا ندارد. این هم ضرب المثل دیگری که چه برای کار ذهنی کاربرد دارد چه برای کار در انبار غله، ولی آنچه در این روزگار و به لطف تصنعات اخیرمان کشف نموده ایم این نکته است که که طراحی در جهت انجام امور بدون نیاز به دست نه تنها موثرتر بلکه آسان تر و در یک کلام قابل تر است.

[1163] Go

فن آوری نانو به عنوان حوزه ای نوپا از دانش شیمی و علم مواد که مصنوعات را در مقیاس اتم به اتم آنها می سازد با تکیه بر ابزارهای بسیار پیشرفته ی ویرایشی (در جهت انتقال، برش، جدا سازی، غیرمتحرک سازی و غیره) در سطح نانومتر (یک میلیاردیم یک متر) آثار عمیقاً دقیق و ماهرانه ای را از خود به نمایش گذاشه است. فن آوری نانو نیز همانند هوش مصنوعی اولیه کار خود را در قالب طراحی هوشمند بالا به پایین آغاز نمود، یعنی روشی درخشان برای ساخت حجم عظیمی از "داروهای معجزه آسا،" مواد هوشمند و سایر نانو روبات ها. این فن آوری به دستاوردهای بزرگی دست پیدا نموده و قطعاً نیز این دستاوردها در آینده ادامه خواهند یافت (خصوصاً به این خاطر که علم نانو از یک سامانه ی جدید[1164] بهره مند گردیده است - برای رجوع به تعریف غیر تخصصی و خلاصه این سامانه می توانید به مقاله ی اِسپکتِر[1165] ۲۰۱۵ مراجعه نمایید). همانند زنجیره ی پلیمراز که منجر به انقلابی بزرگ در بحث توالی سازی ژن ها گردید، این سامانه ی جدید نیز ویرایش و اتصال کم و بیش خودبخود ژن ها را میسر می سازد و لذا از این طریق فنون بسیار پیچیده و پر زحمت را با ابداعاتی که به شدت در بحث صرف زمان و انرژی موثرند جایگزین می نماید. جنیفر دودنا[1166] از دانشگاه بِرکلی[1167] و اِمانوئل شارپنتیِیر[1168] که در حال حاضر در موسسه ماکس پلانک[1169] مشغول به فعالیت است، دو نفر از طراحان هوشمند شدیداً برجسته ی این "بالابر" جدید می باشند.

فنونی از این دست و مواردی مثل فنون بکار رفته توسط شرکت های انیمیشن سازی نظیر پیکسار[1170] و غیره، فرآیندهای تک دکمه ای خودکار که معادل با کل عملیات ساخت است را جایگزین هزاران روز کار طاقت فرسای ماهرانه نموده اند (سخن بنده کنایه آمیز نیست_در زمان قدیم افرادی عمیقاً با استعداد مجبور به انجام کارهایی بسیار دشوار و در عین حال تکراری بوده اند). وقتی شرکت والت دیزنی،[1171] کارتون سفید برفی و هفت کوتوله[1172] را در سال ۱۹۳۷ روانه ی

[1164] CRISPR
[1165] Specter
[1166] Jennifer Doudna
[1167] UC Berkeley
[1168] Emmanuelle Charpentier
[1169] Max Planck Institute
[1170] Pixar
[1171] Walt Disney
[1172] *Snow White and the Seven Dwarfs*

بازار کرد، دنیا مدهوش تصویرسازی های زندگی مانند آن شد. این فیلم کارتونی نتیجه ی کار صدها تصویرساز مستعد بود که در گروه های سازماندهی شده و با تکیه بر بالا و پایین نمودن هزاران فِریم واقعی مشغول به حل مسائل مرتبط با تصاویر شبه زنده بودند. ولی امروزه این بیگاری خانه های هنری به آثار هنری قدیمی تبدیل گشته اند؛ استعدادی که برای کنار هم قرار دادن فریم به فریم تصاویر مورد نیاز می باشد، امروزه عموماً به امری منسوخ تبدیل گردیده است. همین مطلب در رابطه با زیست شناسان مولکولی نیز صادق است، کسانی که در گذشته با مهارت بسیار بالا بخش هایی از ژن ها را جدا می کردند و بردبارانه آنها را مورد بررسی قرار می دادند تا بتوانند توالی آنها را تعیین کنند (در هر زمان واحد فقط یک کدون). در خصوص سایر فعالیت های خسته کننده ی فکری در حوزه های دیگر (از ستاره شناسی گرفته تا تحلیل متون) نیز می توان مطالب مشابهی را پیرامون خودکارسازی بیان نمود. در کل، تمامی این عملیات های جدید منجر به گرد آوری، دسته بندی و پالایش داده ها در سطوح وسیع می گردند و لذا موجب می شوند تا تعبیرگر انسانیِ داده ها زمان بیشتری را در خصوص تعمق درباره نتایج داشته باشد. (بنده هرگز روزی را که در آزمایشگاه یک عصب شناس جوان که در حال جمع آوری داده های مغز میمون های دم کوتاه از طریق الکترودهای درون مغزی بود را فراموش نمی کنم. پس از گذشت ساعاتی از او سوالی در خصوص یک نظریه ی بحث برانگیز و نقش آن در تعدیل آگاهی به وسیله ی قسمت های مختلف مغز پرسیدم؛ او آهی کشید و اینچنین پاسخ داد، "بنده برای فکر کردن وقت ندارم! انجام آزمایشات تمام وقتم را پر کرده است.") فنون جدیدی که انجام امور طاقت فرسا را به حداقل می رسانند عمیقاً قابلیت های بالایی دارند ولی با این حال همه آنها فقط و فقط ابزار هستند و نه همکاران روباتیک، و لذا کاملاً متکی بر تصمیمات و مقاصد کاربران و راهبران خود هستند، یعنی همان مدیران آزمایشگاه ها و کارگاه ها.

البته امروزه ما بیشتر حقیقت قانون دوم اُرگِل[1173] را درک می کنیم و سعی به استفاده از آن داریم: "تکامل از شما باهوش تر است." طراحان هوشمند در حال بکارگیری الگوریتم های پایین به بالا و

[1173] Orgel's Second Rule

خستگی ناپذیرِ انتخاب طبیعی (و عموزادگان نزدیک آنها) در جهت انجام کارهای دشواری مثل جستجوی های عظیم هستند تا بتوانند از آن طرق سوزن های ارزشمند را در انبار کاه بیابند.

برخی از این پژوهش ها مربوط به انتخاب طبیعیِ زیست شناسانه ی واقعی در محیط آزمایشگاهی می باشد. بطور نمونه، فرانسیس آرنولد[1174] در دانشگاه کَلتِک[1175] مشغول به مهندسی پروتئین است و عملاً پروتئین های جدیدی را از طریق ترکیب پروتئین های فعلی خلق می نماید. ایشان نه تنها نظام های مختلفی را برای تکثیر حجم زیادی از ژن های مختلف_دستور تهیه دی اِن اِی_ابداع نموده بلکه روش هایی را نیز در جهت ارزیابی پروتئین های حاصله برای تعیین وجود استعدادهایی که تا پیش از این در طبیعت وجود نداشته مطرح کرده است.

"ما در حال توسعه ی ابزارهای جدیدی در زمینه ی مهندسی پروتئین هستیم و از آنها در جهت ساخت تسهیل گران تازه و بهبود یافته با هدف تثبیت کربن، آزاد سازی قند از پلیمرهای قابل بازیافت نظیر سلولز و بیوسنتز سوخت ها و مواد شمیایی استفاده می نماییم." (آرنولد ۲۰۱۳)

آنچه ایشان تشخیص داده این نکته است که با توجه به اینکه فضای پروتئین های ممکن بسیار وسیع تر از فضای پروتئین های فعلی می باشد، بنابراین می توان قریب به یقین گفت که مسیرهایی در تکامل تدریجی وجود دارند که هیچگاه تابحال طی نشده اند و پیمایش آنها می تواند منجر به ایجاد داروها، بافت ها و تسهیل گران شگفت انگیزی (نانوروبات ها) شود که قادرند به مجردی که پیدایشان کردیم دستورات ما را اجرا نمایند. وقتی آرنولد دانشجوی ارشد بود یکی از دانشمندان پرسابقه به او هشدار داده بود که هیچ پروتئین شناخته شده ای با مشخصه هایی که او به دنبال یافتنش است وجود ندارد. پاسخ شجاعانه ی ایشان به دانشمند مزبور چنین بود، "چون هیچوقت برای آن پروتئین ها انتخاب صورت نگرفته است."

[1174] Frances Arnold
[1175] Caltech

"بنابراین، این آنزیم ها می توانند نواحی جدیدی را در 'فضای شیمی' بگشایند که تا پیش از این در طی تلاش های پزشکی و شیمیایی مورد کاوش قرار نگرفته بودند." (آرنولد ۲۰۱۳)

فرانسیس آرنولد فن آوری را ابداع نموده که طی آن پروتئین های جدید خلق می گردند_زنجیره های طولانی از آمینو اسید که وقتی به هم متصل می گردند نانوروبات هایی را با توانایی های چشمگیر به وجود می آورند. فن آوری خیره کننده و متفاوت دیگر مربوط به یک برنامه ی کامپیوتری است که موسیقی های جدید خلق می نماید. این فن آوری توسط دیوید کوپ،[1176] استاد بازنشسته ی دانشگاه کالیفرنیا[1177] در سانتا کروز ابداع گردیده است_توالی های طولانی از نت ها و آکوردهای موسیقی که وقتی به یکدیگر متصل می گردند، قطعات موسیقی دل انگیزی را خلق می نمایند: تقلید باخ، تقلید بِرامس، وَگنر، اسکات ژاپلین[1178] و یا حتی آهنگ های مربوط به کمدی های موزیکال (کوپ و هوفستاتِر ۲۰۰۱). هزاران قطعه ای که به وسیله ی فن آوری کوپ (تجربه گرایی در حوزه ی هوش موسیقایی)[1179] ساخته شده اند تا چه میزان "اصیل" هستند؟ البته که اشتقاق و وام گیری های بسیاری از سبک آهنگسازان تراز اول در این فرآیند اتفاق می افتد، ولی با این حال آثار تولید شده نه تقلید صِرف هستند و نه رونوشت هایی با اندکی جهش؛ در واقع آثار تولید شده بسیار بهتر از این حرف ها هستند. آنچه این فن آوری انجام می دهد، دریافت و هضم آثار هنرمندان بنام و سپس استخراج هسته ی اصلی و سبک هنرمندان مزبور بر اساس فرآیندهای محاسباتی می باشد. در ادامه نیز فن آوری مزبور آثار بدیعی بر اساس همان سبک های دریافتی ارائه می دهد که به لحاظ موسیقایی بسیار پرمغز هستند. (اگر موسیقیدان هستید آنر امتحان کنید و نتیجه را ببینید: قطعه پیانویی را بسازید که بطور خالص برگرفته از شوپَن یا باخ باشد یا حتی کانت بِیسی[1180] و اِرول گارنِر.[1181] اَدا درآوردن و تقلید طنزآمیز آنقدر سخت نیست، خصوصاً اگر قرار باشد از نوازنده ی

[1176] David Cope
[1177] University of California
[1178] Scott Joplin
[1179] EMI
[1180] Count Basie
[1181] Erroll Garner

شاخصی مثل اِرول گارنر تقلید کنیم، ولی ساخت قطعات موسیقی برای یک آهنگساز (انسانی) نیازمند درک و استعداد موسیقایی قابل توجهی می باشد.

فن آوریِ کوپ نتیجه سه دهه طراحی و بهسازی است. این فن آوری موفق شده تا قطعات، آهنگ ها، و سمفونی و در کل آثار پیانویی بسیار خوش ساختی را خلق نماید که هیچگونه ویراستاری نیز بروی آنها صورت نگرفته مگر قضاوت نهایی توسط انسان که آن هم به جهت بُعد زیبایی شناختی موضوع بوده و البته که اکثر آثار این مرحله را نیز با موفقیت پشت سر گذارده اند. بنده در طی جشنواره ی باخ در مونترال در دسامبر ۲۰۱۵ آزمایشی در این خصوص ترتیب دادم (البته پیش از این نیز آزمایشات بسیار دیگری در این رابطه توسط افراد دیگر صورت پذیرفته است.) در آنجا بنده سخنرانی پیرامون محورهای اصلی این کتاب ایراد نمودم و سپس چهار قطعه ی کوتاه پیانو توسط نوازنده ی اوکراینی، سِرهی سالوف[1182] اجرا گردید. بنده به حاضرین که چیزی در حدود بیش از ۳۰۰ نفر از دوستداران باخ بودند اعلام کردم که دستکم یکی از قطعات متعلق به باخ و دستکم یک دیگر متعلق به فن آوری مندرج است. سپس قطعات نواخته شد و حاضرین بصورت چشم بسته نظر خود را ابراز نمودند. ده ها نفر که البته چیزی نزدیک به اکثریت جمعیت حاضر می شد، اعلام کردند که دو قطعه ی متعلق به فن آوری هوش موسیقایی، آثار اصیل باخ بودند. سپس از آنهایی که تمام پاسخ هایشان درست بود درخواست کردم بایستند. تنها تعداد اندکی ایستادند و همه ی حاضرین آنها را مورد تشویق خود قرار دادند.

کوپ نیز همانند آرنولد اهداف را مشخص می کند و تصمیم می گیرد که چه زمانی اعلام پیروزی نماید، در غیر از این موارد او در روند کار دخل و تصرفی ندارد. بنابراین، این پروژه های پژوهشی بسیار متنوع، انواعی از انتخاب روش مند[1183] داروینی هستند. در انتخاب روش مند، نیروی انتخابیِ انتخاب طبیعی به واسطه ی دستگاه عصبیِ یک عامل (فرد) ادراک گر، هدفمند و آینده نگر هدایت می گردد. [تحت نظارت عامل ادراک گر]، پروژه های پژوهشی مزبور متشکل از چرخه های تکثیر و ارزیابی غیر ادراک گری هستند که به مرور روند جستجوهای خود را بهبود می بخشند،

[1182] Serhiy Salov
[1183] *methodical selection*

ضمناً کار سخت در جریان این پروژه ها بر عهده ی الگوریتم های خستگی ناپذیر الگویابِ انتخاب طبیعی می باشد.

از آنجائیکه انتخاب طبیعی زیرمجموعه ای از الگوریتم هایی است که می تواند در هر رسانه ای که دارای چند خصیصه ی ساده باشد رخ بدهد، بنابراین تکامل در سیلیکو[1184] (تکامل در بستر برنامه ی کامپیوتری) گاهی اوقات سریعتر و ارزانتر از تکامل در ویوو[1185] (تکامل در بستر موجود زنده) می باشد، ضمن آنکه می توان آنرا در رابطه با هر پرسش یا مساله ی مطروحه ای نیز بکار برد. کتاب اخیر پِدرو دومینگوس[1186] بنام الگوریتم برتر[1187] (۲۰۱۵) تحقیقی قابل توجه و معتبر در رابطه با انواع جدید نظام های داروینیِ "یادگیریِ ماشینی" و یا "یادگیری عمیق" می باشد. دومینگوس از طریق شناسایی پنج دسته ی مختلف از "یادگیری ماشینی" به هرج و مرج ایجاد شده سر و سامان می بخشد: نماد گرایان[1188] (نوادگان هوش مصنوعی اولیه)؛ اتصال گرایان[1189] (نوادگان نورون های منطق مدار مَک کالِک و پیتز[1190] - بخش ۶)؛ تکامل گرایان[1191] (الگوریتم های ژنتیکی جان هالند[1192] و نوادگان آنها)؛ بِیزی گرایان[1193] (آنهایی که الگوریتم های عملی را ایجاد نموده اند و هدفشان از این کار دستیابی به قابلیت های سلسله مراتبیِ مولدان انتظارات بِیزی بوده است)؛ و قیاس گران[1194] (نوادگان همجوارترین و نزدیک ترین الگوریتم های ابداع شده توسط فیکس و هاجِز[1195] [۱۹۵۱]). به لحاظ مختلف، هر پنج مورد مندرج منعکس کننده ی الگوی انتخاب طبیعی هستند. از آنجائیکه تمام موارد مذکور کامپیوتر محور هستند، مشخصاً همگی در نهایت امر از ساده ترین قابلیت های غیرادراک گر تورینگی تشکیل شده اند (یعنی همان انشعاب سازیِ شرطی و حساب)، و شاید بجز خروجی های بدست آمده از گروه نماد گرایان، باقی بر اساس فرآیند

[1184] *silico*
[1185] *vivo*
[1186] Pedro Domingos
[1187] *The Master Algorithm*
[1188] symbolists
[1189] connectionists
[1190] McCulloch and Pitts
[1191] evolutionaries
[1192] John Holland
[1193] Bayesians
[1194] analogizers
[1195] Fix and Hodges

های پایین به بالا باشند (یعنی فعالیت های تکراری و ماشینی که شبیه به پیدا کردن سوزن در انبار کاه است و به تدریج با میزان بالایی از اطمینان به پاسخ های مناسب_یا نسبتاً مناسب_در رابطه با پرسش های دلهره آور ختم می گردد.

جان هالَند، استاد فقید و محبوب ده ها دانشمند حوزه ی علوم شناختی و کامپیوتر در موسسه سانتافه[1196] و دانشگاه میشیگان،[1197] مبتکر الگوریتم های ژنتیکی بوده است. این الگوها دارای شباهت های بسیاری با تکامل از طریق انتخاب طبیعی هستند و همین امر موجب خرسندی هواداران داروین گشته است: نسل عظیمی از گونه های وسیعی از کدها [رمزنگاری ها] وجود دارد که به هر کدام این امکان داده می شود تا از طریق حل مسائل پیشرفت کنند و لذا در این آزمون محیطی، برندگان، موقعیت بازتولید را کسب خواهند نمود (یعنی "تلاقی" دو گونه با هم برای ایجاد یک محصول جدید - مشابه با آنچه در ترکیب ژنتیکی اسپِرم و تخمک روی می دهد). با گذشت نسل ها، قابلیت رشته کدهای اولیه ی کامپیوتری که بطور تصادفی ایجاد شده بودند دچار تکثیر و پالایش شده است. الگوریتم های ژنتیکی هم در طراحی شخصیت های مجازی جذابِ کارل سیمز[1198] بکار رفته اند (تارنماهای متعددی معطوف به این فضای جدی از تجسم هستند) و هم به عنوان مدارهای بورد و برنامه های کامپیوتری در حوزه های بسیار تخصصی مهندسی استفاده شده اند. دومینگوس در صفحه ی ۱۳۳ کتاب خود اشاره می کند که در سال ۲۰۰۵ حق اختراعی برای یک سامانه ی بهینه سازی کارخانه که به شکل ژنتیکی طراحی شده بود اعطاء گردید (جنرال لِزلی گِرُو [حواست باشد]، دارند به شما نزدیک می شوند!). معماران اخیراً شروع به استفاده از الگوریتم های ژنتیکی در جهت بهینه سازی شاخصه های کاربردی ساختمان ها نموده اند_بطور مثال، مقاومت سازه، امنیت، مصالح مورد نیاز و همچنین نحوه ی استفاده از نور و انرژی.

در بحث پژوهش های علمی، از یادگیری ماشینی به نحوی بهره برداری شده تا بتواند مسائلی که فراتر از تحلیل بشری هستند را حل نماید. لازم به ذکر است که ریچارد فِینمَن،[1199] نظریه پرداز برجسته ی علم فیزیک، بسیاری از روزهای واپسین عمر خود را صرف کاوش در خصوص استفاده از

[1196] Santa Fe Institute
[1197] University of Michigan
[1198] Karl Sims
[1199] Richard Feynman

اَبَرکامپیوترها برای حل مسائل دشواری نموده بود که همواره به خاطر داشتن معادلات زیاد در تقابل با ذهن او بودند. ضمن آنکه عمر ایشان آنقدر کفاف داد که کم و بیش بتواند منسوخ شدن اصل پیشنهادی خویش را نیز ملاحظه کند. با وجود اینکه شاید همچنان این گفته صحیح باشد که آنچه که نمی توانید خلق کنید را نمی فهمید، ولی دیگر خلق یک چیز نیز تضمینی برای فهم آن به شکلی که در گذشته بوده نیست.هم اکنون این امکان وجود دارد که_به طرزغیرمستقیم_چیزهایی را بسازیم که کاری را انجام می دهند که ما می خواهیم انجام بدهند ولی در عین حال نیز واقعاً آنها را نمی فهمیم. گاهی اوقات به چنین امری علمِ جعبه سیاه[1200] اطلاق می گردد. شما پیشرفته ترین جعبه سیاه را می خرید، داده های ورودی خود را به آن می دهید، و تحلیل مربوطه در اختیارتان قرار خواهد گرفت؛ نمودارها برای چاپ و انتشار آماده هستند ولی شما نمی توانید با ذکر جزئیات نحوه ی عملکرد جعبه سیاه را توضیح دهید و یا اگر خراب شد آنرا تعمیر کنید، ضمن آنکه مشخص نیست آیا فرد دیگری می تواند یا خیر. و البته که چنین امکانی همواره در رابطه با ما وجود داشته است؛ ما می توانیم چیزهای "دست ساز" (قایق، پل، موتور، سمفونی) را در حین ساختن (کم و بیش) مورد نظارت قرار دهیم و هر گام در طول مسیر را بفهمیم. چیزهایی که بر حسب "سنت قدیمی" می سازیم (فرزندان، نوه ها،...) به واسطه ی بی توجهی ما نسبت به جزئیات فرآیندهای دخیل در امر ایجاد آنها، موجب به چالش کشیدن درک ما می گردند. امروزه ما محصولات فکری تولید می کنیم و از همان محصولات، زیرمحصولات دیگر، و ازهمان زیرمحصولات، زیرزیر محصولات دیگر. ولی این تولیدات فکری متکی بر فرآیندهایی هستند که نمی توانیم با جزئیات آنها را دنبال کنیم، حتی در مواقعی که اثبات می کنیم نتایج بدست آمده ارزشمند هستند.

استفاده از کامپیوتر در تحقیقات باعث شکل گیری چندین چالش معین در رابطه با اصل مطروحه ی فِینمَن شده است. برخی از اثبات ها در حوزه ریاضیات که (بخشی از آنها یا کل آنها) به وسیله ی کامپیوتر انجام می گردند از عهده ی محاسباتی و خطایابی انسان خارج هستند. [البته برخلاف این موضوع] و به دلایل معینی برای چندین هزار سال رسم تصدیق اثبات بر این بوده که انسان راساً صحت گام به گام روند اثبات را مشخص نماید. مبنای تصدیق چیست؟ مثالی مشهور از این موضوع

[1200] black box science

اثبات قضیه ی چهار رنگ است که اولین بار توسط موبیوس[1201] در سال ۱۸۴۰ مطرح گردید و در سال ۱۹۷۶ با کمک کامپیوتر به اثبات رسید: هر نقشه ای که دارای قسمت های همجوار و مرز مشترک است قابل رنگ آمیزی با چهار رنگ مختلف می باشد ولی فقط به این شرط که در دو سوی مرز، یک رنگ یکسان بکار نرود. بعد از بسیاری اثبات های ناموفق توسط برخی از باهوش ترین ریاضیدانان دنیا، کِنِث اَپِل و ولفگانگ هِیکِن (بر طبق اثبات های انجام شده توسط خودشان)، کامپیوتری را بکار گرفتند تا بتوانند از طریق آن نزدیک به ۲۰۰۰ امکان متفاوت را بررسی و رد نمایند. برای چندین سال، اثبات آنها مورد تصدیق همگانی قرار نگرفت چرا که به نظر می رسید روند انجام شده شامل مجموعه ای از اقدامات کامپیوتری باشد که قابل بررسی توسط انسان نیست، ولی این در حالی است که امروزه اجماع کلی در میان ریاضیدانان قائل بر درستی اثبات مزبور است.(ضمناً امروزه اثبات های بدیل دیگری نیز در رابطه با همان قضیه از طریق کامپیوتر صورت گرفته است.) این یک نتیجه ی "شهودی" بود: با وجود تلاش های فردی به مدت قرن های متمادی هیچکسی قادر به ارائه ی یک مثال نقض روشن نشده بود، بنابراین بسیاری از ریاضیدانان معتقد بودند که خیلی قبل تر از اینکه این قضیه اثبات شود صحیح بوده است. ولی قضیه های نقضی نیز وجود دارند که با کمک کامپیوتر به اثبات رسیده اند. بطور مثال در بازی شطرنج، قائده ی پنجاه حرکت بر این اصل استوار می باشد که در صورتیکه پنجاه حرکت اتفاق بیفتد ولی مهره ی سرباز حرکت نکند و یا مهره ای نسوزد، بازی مساوی اعلام می گردد. ضمن آنکه از منظر اهل فن، اعطای پنجاه حرکت خیلی هم بیش از آنچه که باید سخاوتمندانه است. ولی به لطف تحلیل کامپیوتری و انجام برخی حرکت های پشت سرهم و تحمیلی (و بدون آنکه شروط مندرج رخ بدهند)، بازی از مرز پنجاه حرکت به صد و بیش از آن رسید. این کشف موجب سردرگمی اهل فن گردید و بعد از انجام برخی ارزیابی ها جهت تصحیح سقف مذکور، فدراسیون جهانی شطرنج[1202] بطور رسمی تصمیم گرفت تا قائده ی پنجاه حرکت را به قوت خود باقی نگه دارد. دلیل این تصمیم از آن جهت بود امکان وقوع چنین چیزی در بازی های جدی (انسانی) صفر بود.

[1201] Möbius
[1202] FIDE

برنامه های کامپیوتری که موقعیت های مختلف در بازی شطرنج را مورد تحلیل قرار می دهند همانند کامپیوترهایی که قضیه های ریاضی را اثبات می کنند، برنامه های سنتی، بالا به پایین و طراحی شده به شکل هوشمند هستند. ولی برنامه هایی که دومینگوس دغدغه ی آنها را دارد عموماً متفاوت می باشند. به قول ایشان، "ما می توانیم یادگیری ماشینی را به شکل برنامه نویسی وارونه متصور شویم، یعنی به همان شکلی که جذر وارونه ی مجذور است، یا اتحاد وارونه ی اشتقاق است" (ص ۷). [به تعبیر دیگر] یکی دیگر از وارونگی های عجیب استدلالی و یا بهتر بگوییم، یکی دیگر از نمونه های وارونگی پایه که داروین آن را مطرح نمود: 'قابلیت فاقد ادراک.' [بر طبق این توضیحات، به زعم بنده] "فرضیه اصلی" کتاب دومینگوس فراتر از لفظ "جسورانه" است:

"تمام دانش_گذشته، حال و آینده_به واسطه ی یک الگوریتم واحد جامعِ یادگیری، قابل استنباط از دل داده ها می باشد"

"بنده این یادگیرنده را الگوریتم برتر[1203] می نامم. اگر چنین الگوریتمی ممکن باشد، اختراع آن بزرگترین دستاورد علمی کل اعصار خواهد بود. در واقع، الگورتیم برتر آخرین چیزی خواهد بود که بایستی ابداع نماییم چون وقتی آنرا بکار بیاندازیم، او هر آنچه را که قابل ابداع باشد ابداع خواهد کرد. تمام آنچه که باید انجام بدهیم ارائه داده های ورودی صحیح می باشد. سپس الگوریتم مزبور دانش منطبق با آنرا به ما ارائه خواهد داد." (ص ۲۵)

البته دقیقاً مشخص نیست که آیا واقعاً دومینگوس سخن مندرج را جدی مطرح کرده است یا خیر، چرا که بلافاصله عقب نشینی می کند:

[1203] Master Algorithm

"خُب، برخی می گویند که یادگیریِ ماشینی می تواند قائده مندی های آماری[1204] را در داده ها بیابد، ولی هرگز چیز عمیقی مثل قوانین نیوتن را کشف نخواهد نمود. به نظر تا الان نتوانسته ولی بنده شرط می بندم که می تواند." (ص ۳۹)

بنابراین، دومینگوس متصور است که می تواند بر پایه ی یک استدلال معقول در کتاب خود، نه یک فرضیه بلکه یک شرط بندی مطمئن را مطرح کند. در هر حال، بیان چنین چشم انداز حداکثری توسط ایشان مفید است چرا که بدون شک بسیاری از افراد دچار کابوس های نصفه و نیمه ای از چنین پیامدهایی هستند و لذا تبیین این دغدغه ها با دیده ی شک و تردید موثر واقع خواهد شد. [مثلاً،] می توانیم با ادعای شخص دومینگوس در جهت پاسخگویی به شرط بندی مذکور این موضوع را شفاف نماییم. آیا هرگز یادگیری ماشینی می تواند به مرزی فراتر از یافتن "قائده مندی های آماری" دست پیدا کند؟ دومینگوس شرط می بندد که بله، دست می یابد، ولی مبنای خوش بینی او چیست؟

ساختار یک عامل هوشمند

پیش از این مشاهده نمودیم که چگونه شبکه های بِیزی بخوبی موجب برجسته شدن قائده مندی هایی_ظرفیت های محیطی_می گردند که برای ارگانیسم حائز اهمیت است. مغز جانوران که به واسطه ی انتخاب طبیعی مجهز به چنین شبکه هایی شده قادر است تا بدنی که در آن قرار گرفته را با ظرافت مثال زدنی هدایت کند، ولی با این وجود مغزهای مزبور بخودی خود دارای توانایی ناچیزی در اتخاذ رویکردهای نوآورانه هستند. بنده استدلال نمودم که اتخاذ رویکردهای نوآورانه نیاز به هجوم انگاره ها دارد. یعنی قابلیت های شناختی (عادات و اَشکالی) که در جای دیگری طراحی شده و در مغز نصب گردیده اند، عادات مزبور به طرز عمیقی ساختار شناختی مغز را تغییر می دهند و عملاً آنرا به ذهن تبدیل می نماید. تا اینجای کار تنها جانوری که مغزش مجهز به چنین چیزی شده مغز انسان خردمند است.

[1204] statistical regularities

همانطور که سلول یوکاریوتی، حین یک لحظه ی نسبتاً ناگهانیِ انتقال فن آوری_دو محصول مستقل از تحقیق و توسعه در یک لحظه دچار همزیستی شدند و بدین طریق گام عظیمی در مسیر حیات خود برداشتند_پا به عرصه ی وجود گذاشت، ذهن انسان(ذهن ادراک گر انسان) نیز، محصول همزیستی است و باید هم که اینچنین باشد. به عبارت دیگر، این همزیستی موجب شد تا دو ثمره ی کاملاً مستقل تحقیق و توسعه با یکدیگر متحد گردند. ضمناً بنده استدلال نمودم که مسیر ما با مغز جانوری آغاز می گردد، بطوریکه در این مسیر مغز مزبور به میزان قابل توجهی بازطراحی گردیده تا به قرارگاه مناسبی جهت ابزار فکری (انگاره ها) که در جای دیگری طراحی شده بودند بدل گردد. از میان این انگاره، واژگان نمونه ی سرآمد هستند. ما اکثر واژگان را بطور ناخودآگاه کسب می کنیم، به این معنی که: در دوران کودکی بر این مطلب اشراف نداریم که در حال یادگیری هفت واژه در روز هستیم، ضمن آنکه در خصوص اکثر واژگان_آن دسته از واژگانی که به شکل اعیان به ما معرفی نمی گردند_بصورت تدریجی به معنایشان پی می بریم. دریافت معانی به لطف فرآیندهای ناخودآگاهی است که الگوهای موجود در تجربیات اولیه ی ما از این واژه ها را می یابند. وقتی از واژگان برخوردار می گردیم، می توانیم استفاده از آنها را آغاز کنیم ولی این لزوماً به معنای آن نیست که متوجه به استفاده از آنها هستیم. (برای هر واژه ای در دایره واژگان شما، یک نمود اولیه وجود داشته است، یعنی اولین باری که از آن بطور عمومی در گفتار عملی خود استفاده کرده اید و یا آنرا در تک گویی یا زمزمه ی شخصی خود بکار برده اید. در رابطه با واژگان جدیدی که به دایره ی واژگان کاربردی تان افزوده شده اند [و می شوند]، هر چند وقت یکبار (مثلاً در طول بازه زمانی یک دهه گذشته یا از ابتدا تاکنون) متوجه به استفاده از آنها شده اید [می شوید]؟ به مجرد اینکه واژگان به ابزار آشنای ما بدل می گردند و دیگر فقط آواهایی نیستند که تداعی کننده شرایط محیطیِ خاصی باشند، می توانیم از آنها در جهت خلق رویکردهای جدید نسبت به هر چیزی که با آن برخورد می کنیم استفاده نماییم.

تا اینجای کار، نمونه های اندکی از این نوع پدیده را در قابلیت های رو به رشد یادگیریِ عمیقِ ماشینی مشاهده نموده ایم. همانطور که دومینگوس تاکید ورزیده، ماشین های یادگیرنده طوری (به طرز هوشمندانه) طراحی شده اند تا بتوانند از فرآیند های بازطراحیِ داروینی و پایین به بالا،

جهت خود بهره ببرند. از منظر برنامه ی واتسون[1205] شرکت آی بی اِم[1206] (همان برنامه ای که قهرمانانی نظیر کِن جِنینگز و بِرَد راتِر را در مسابقه ی تلویزیونی مخاطره[1207] در سال ۲۰۱۱ شکست داد)، واژگانی که او از طریق ترکیب آنها می توانست به پاسخ های برنده دست پیدا کند ابزار فکری قلمداد نمی شدند بلکه تنها نقاط منحنی در فضای چند بُعدی منحنی های دیگر بودند. به عبارت دیگر نقاط مزبور بیشتر به جای اینکه به انگاره ها شباهت داشته باشند به سنگواره های بجا مانده از انگاره های بشری نزدیک هستند، بطوریکه کار آنها ذخیره ی حجم شگفت انگیزی از اطلاعات مرتبط با باورها و آداب بشری می باشد، ولی همه ی اینها بدون این است که خودشان بطور فعالانه در آن امور دخیل باشند. البته هنوز دخیل نیستند، شاید روزی باشند. بطور خلاصه، واتسون با توجه به [طیف عظیم] واژگانی که برایشان حجم زیادی اطلاعات آماری نیز در اختیار دارد، هنوز قدم در راه تفکر نگذاشته است. واتسون قادر است به پرسش ها پاسخ دهد (بطور مثال، می توان به پرسش و پاسخ های برنامه ی مخاطره اشاره نمود که بطور قراردادی و خاص تنظیم گردیده اند) ولی این کار گفتگو بحساب نمی آید.

آنچه به ذهن ما توانایی های شگفت انگیز و خلاقانه می بخشد، ظرفیت ما در خصوص انجام عمل خود نظارتی است، یعنی اینکه بتوانیم الگوهای واکنشی مغز را در معرض زنجیره ی دگرباره ای از الگویابی قرار دهیم (و این کار را یکبار، دو بار، سه بار یا هفت بار تکرار نماییم) (پی نوشت ۱۰۲). در محیط فعلیِ یادگیری ماشینی، نقش ارزیابی، تنظیم، نقد، ویرایش و رد نتایجِ غالباً پرتکرارِ مشکوک بر عهده ی طراحان و یا اپراتورها می باشد (بطور نمونه، فرانسیس آرنولد در آزمایشگاه ساخت پروتئین و دیوید کوپ در رابطه با برنامه تجربیِ خود در زمینه ی هوش موسیقایی). این افراد نقش منتقدانی را ایفا می کنند که فعالیت هایشان در زمینه ی کنترل کیفی موجب فراهم شدن نیروهای انتخابی دوچندانی می گردد که "به لحاظ نظری" می توانند نظام های مزبور را تا سطح ادراک ارتقاء دهند، به تعبیر دیگر، ارتقاء از نقش ابزار به نقش همکار، ولی البته که این گامی بسیار عظیم و یا مجموعه ای از گام های بسیار عظیم خواهد بود. اگر از این زاویه به موضوع بنگریم بهتر متوجه خواهیم شد که ذهن پر از انگاره ی ما پذیرای "کاربران" است، یعنی "منتقدانِ" خروجی های خام

[1205] Watson
[1206] IBM
[1207] *Jeopardy*

مغز جانوریِ مان. و البته که اگر این منتقدان وجود نمی داشتند، ما هم به اندازه سایر پستانداران، ساده و بی تکلف می شدیم، پستاندارنی که در جایگاه خود زیرک هستند ولی وقتی صحبت از نوآوری جدی به میان می آید از هیچگونه ذهنیتی برخوردار نیستند.

برحسب یک انگاره ی معروف، "آنچه موجب مرگ گربه شد کنجکاوی بود،" و لذا کنجکاوی در میان جانوران که در اثر وجود نوآوری به شکل پایین به بالا برانگیخته می گردد، یک ویژگی مهم، پرخطر و پرمنفعت در بسیاری از گونه ها می باشد ولی در عین این تنها انسان است که دارای ظرفیت کنجکاویِ کنترل شده، نظام مند، آینده نگر و فرض آزماگر است. این یکی از ویژگی های کاربران است که در مغز پدیدار می شود و این در حالی خواهد بود که کاربران می توانند از ظرفیت وسیع مغز خود برای پرده برداشتن از قائده مندی های آماری بهره ببرند. توهم کاربرمحورِ آگاهی همان نقشی را در هر یک از ما بازی می کند که میان لایه های 'انسان کامپیوترِ' واتسون و سایر نظام های یادگیری عمیق بازی می کنند؛ موارد مذکور نمایه ی از استعدادها را به رخ ما می کشند، "بازاری" از ایده ها که در آن ارزیابی و رقابت در لحظه می تواند منجر به افزایش سرعت و دقت کنترل کیفی گردد.

بنابراین تفکر بشری_همانطور که داروین آنرا در پدیده ای یافت که نامش را انتخاب روش مند نهاد_قادر است تا با تکیه بر تمرکز قدرت انتخابی و از طریق نظام های ادراکی و انگیزشیِ اهلی کنندگان، سرعت انتخاب طبیعی را افزایش دهد. فرانسیس آرنولد فقط در حال کشت پروتئین نیست؛ او شدیداً متمرکز بر پرورش پروتئین های جدید است. چنین چیزی باید برای ما حکم هشدار را داشته باشد: اینکه ذهن حیرت آور ما نسبت به خیالات و هوس های زودگذر در جهت تلاش برای 'خویش بازطراحی' در اَشکال 'عجیب' و 'خود مخرب' مصون نمی باشد. مانند کبوترهای تزئینی عجیب و نامعقولی که توسط کبوتربازان به وجود آمده اند و یا ناتوانی های رقت انگیزی که با صبر و حوصله در وجود انواع سگ های "مینیاتوری" مهندسی گردیده، انسان نیز می تواند_اغلب با کمک همدستان مشتاق_ذهن خود را به تصنعات دلهره آوری تغییر شکل دهد که برایش درماندگی و یا بدتر از آنرا به بار خواهد آورد.

مطلب فوق می تواند اشاره ای بر این احتمال (و نه یک قطعیت اثبات شده) باشد که بدون ما، کاربران، که نقششان تعبیر عمیق و نقادانه ی نتایج حاصله از ماشین ها می باشد، شاید ماشین های یادگیرنده ی عمیق در بحث قابلیت به پیشرفت نائل گردند و از مغزهای جانوری (و از جمله مغز انسانی) در زمینه ی یافت قائده مندی های آماری به شکل پایین به بالا شدیداً سبقت بگیرند، ولی هیچگاه به درک (درکی از جنس درک بشری) دست نخواهند یافت. البته برخی در واکنش به این نکته خواهند گفت، "خُب که چی؟". "ادراک پایین به بالای کامپیوتری در نهایت ادراک بشری را پوشش خواهد داد و قدرت آنرا با اَبعاد و سرعت خیره کننده ی خود در یادگیری به مراتب تقویت خواهد نمود." آخرین پیشرفت بدست آمده در زمینه ی هوش مصنوعی که آلفا گو[1208] نام دارد (برنامه ی یادگیری عمیقی که اخیراً لی سیدُل[1209] را شکست داده) و از منظر بسیاری به عنوان بهترین 'بازیگر انسانیِ' بازیِ 'گو'[1210] در جهان قلمداد می گردد، به نحوی از انحاء شاهدی بر همین مدعا می باشد. بنده پیش از این اشاره نمودم که فرانسیس آرنولد و دیوید کوپ نقش کلیدی در امر کنترل کیفی فرآیندهای تولیدی زیر نظر خود به عهده دارند. این افراد منتقدانی هستند که قضاوت های علمی و زیبایی شناختی آنها تعیین کننده ی جهت مسیرهای پیش رو است. می توان اینطور بیان کرد که آنها خلبانان کاوش گرانی هستند که در فضای طراحی در حرکت می باشند. ولی بر طبق گزارشات مکتوب، آلفاگو بخودی بخود کاری شبیه به مورد مندرج را انجام می دهد: روش او به این صورت است که خودش با خودش هزاران مرتبه بازی می کند و در طی این جریان، جهش های جزئیِ پژوهشی را در تمام دفعات بازی به اجرا در می آورد و سپس آنها را جهت اینکه کدامشان (احتمالاً) پیشرفت تلقی می گردند ارزیابی می کند. در مرحله بعدی آلفاگو ارزیابی های مزبور را مبنای خود برای دفعات بعدی بازی های تمرینی قرار خواهد داد. این هم مثال دیگری از تکثیر و آزمایش است که در جریان بازی اتفاق می افتد کَما اینکه انتزاعی تر و دورتر از نویزهای دنیای واقعی و دغدغه های حاضران در آن نیست. ولی آنچه در این میان حائز اهمیت است این موضوع می باشد که آلفاگو در حال یادگیری قضاوت های "شهودی" در رابطه با شرایط های بخصوص و بسیار ویژه ای است که با سوابق قبلی مهارت های تفکیک گر برنامه های کامپیوتری اختلاف سطح

[1208] AlphaGo
[1209] Lee Seedol
[1210] Go

دارد. حال که اتومبیل های خودران_آتیه به شدت خوشبینانه که تا همین چند سال پیش خیلی ها آنرا جدی نمی گرفتند_تقریباً برای تولید انبوه آماده هستند، آیا ظهور کاوشگر علمیِ خودران خیلی بعید است؟

بنابراین، شاید بزودی مواردی نظیر قضاوت های علمی و زیبایی شناختی و عملی به عهده ی عوامل [موجودات] مصنوعی گذارده شوند. اگر حق با سوزان بِلَکمور[1211] باشد، این واگذاری و یا انتقال مالکیت قضاوت بشری همین حالا نیز در دنیای دیجیتال موسیقی و انگاره های اینترنتی (به تعبیر ایشان، تریم[1212] _ رجوع به بخش ۱۱) در حال وقوع است. از گذشته های بسیار دور سیل عظیمی از انگاره ها براه افتاده و ضمناً از زمانی که امور چاپ و نشر به وقوع پیوسته، شِکوه و گلایه هایی نیز در ارتباط با این حجم عظیم از انگاره ها صورت پذیرفته است. مردم از همان زمان آغاز چاپ و نشر تمایل داشتند وجوهی را بابت غربالگری بپردازند تا برایشان انگاره های وقت گیر، گیج کننده و آزار دهنده از سایر انگاره ها تفکیک گردد. سعی نکنید هر شعری را که هر شاعری نوشته بخوانید؛ صبر کنید تا یک شاعر صاحبنظر یا منتقد یک دیوان گلچین از بهترین اشعار موجود ارائه دهد. ولی باید به کدام نظر ثاقب اعتماد کنید؟ کدامشان با نیاز و ذوق شما جور در می آیند؟ بطور مثال، شما مشترک یک مجله ی ادبی می شوید که بطور منظم مجموعه اشعار و آثار شعرای مختلف را مورد بازبینی قرار می دهد. ولی بایستی به کدام مجله ادبی اعتماد کنید؟ می توانید با خرید سایر مجلات، شهرت مجله ی مد نظر خود را مورد بررسی قرار دهید. پاسخگویی به نیاز افرادی که به دنبال انگاره ها هستند همراه با کسب درآمد خواهد بود، و البته اگر کاسبی از رونق افتاد، می توان نیازهای جدید خلق کرد و سپس بابت آنها خدمات رسانی نمود. با همه این موارد آشنا هستیم، ولی از اکنون به بعد در حال ورود به عصر جدیدی هستیم که در آن غربالگرها، ممیزی ها و پایه گذاران روندها شاید دیگر اصلاً انسان نباشند، بلکه عوامل مصنوعی باشند. همانطور که در قسمت بعدی خواهیم دید این امر برای همه مناسب نمی باشد، ولی ممکن است این عدم تناسب موجب توقف رشد لایه های سلسله مراتبیِ بازتولیدگران تفاضلی نشود، و سپس آن زمان خواهد بود که شاید ما واقعاً با فاجعه ای از جنس فاجعه ی شاگرد جادوگر[1213] و دسته جاروهای فراوان روبرو گردیم.

[1211] Susan Blackmore
[1212] *treme*
[1213] Sorcerer's Apprentice

در یک آگهی تلویزیونی آی بی اِم، واتسون "در حال گفتگو" با باب دیلِن[1214] مشاهده می شود و به او می گوید که می تواند "۸۰۰ میلیون صفحه را در یک ثانیه بخواند." گوگل تِرَنسلیت[1215] به عنوان نمونه ی بارز دیگر از ماشین های یادگیرنده، موجب کنار رفتن نظام های هوش مصنوعی اولیه شده است، نظام هایی که سعی داشتند بصورت بالا به پایین زبان بشری را "تجزیه" و تحلیل کنند (تا به این شکل بتوانند به اندک فهمی از یک نسخه ی سطحی از ادراک بشری دست پیدا کنند)؛ گوگل تِرَنسلیت با وجود اینکه هنوز خیلی با حد تمام و کمال فاصله دارد، ولی یک مترجم شدیداً سریع و خوب میان زبان های مختلف محسوب می گردد. البته نکته مهم آن است که این برنامه کاملاً به شکل انگل مآبانه متکی بر کل ترجمه های صورت گرفته ی پیشین توسط افراد دو زبانه می باشد (و البته در این راه مخبران داوطلب دو زبانه ی هم بوده اند که از آنها در جهت تقویت تارنمای مزبور دعوت بعمل آمده است). از طریق الگویابی در طی غربال میلیون ها متن که قبلاً ترجمه شده اند (و به قدر کافی نیز بصورت آنلاین موجود هستند)، گوگل تِرَنسلیت احتمالاً در حال تثبیت جایگاه خود به عنوان یک مترجم قابل قبول بدون حتی ذره ای ادراک است.

این یک ادعای بحث برانگیز است و به همین خاطر نیاز است تا آنرا به دقت تبیین نماییم. مطلب شوخ طبعانه ای در خصوص یک مرد انگلیسی وجود دارد که می گوید، "فرانسوی ها آنرا را 'کوتو'[1216] می نامند، ایتالیایی ها به آن 'کوتِلو'[1217] می گویند، آلمانی ها به آن 'مِسِه'[1218] می گویند، و ما انگلیسی ها به آن می گوییم 'نایف'[1219] [چاقو] _خُب البته نایف همین نایف است!" رضایت شخصی و خاص پندارانه ی مرد انگلیسی منطبق بر دانشی است که از آن اطلاع دارد_یعنی چاقو چیست_ولی (به نظر می رسد) معادل چنین حالتی در "دانش" گوگل ترنسلیت وجود نداشته باشد. در قالب تعابیر تخصصی علوم شناختی، دانش مرد انگلیسی از "چاقو" (و "کوتو" و سایر مترادف ها) برمبنای دانش غیرزبانی وی استوار است، یعنی: آشنایی و مواجهه با چاقو، برش و تیز کردن، فشار وارده بر دست در زمان استفاده از آن، کاربرد چاقوی چندکاره و بسیاری موارد دیگر. در رابطه با واژه

[1214] Bob Dylan
[1215] Google Translate
[1216] *couteau*
[1217] *cotello*
[1218] *Messer*
[1219] *knife*

ی چاقو، مرد انگلیسی دارای چیزی است که شما در رابطه با واژه ی 'اِثناس'[1220] [در زبان انگلیسی] (دسته ی چوبی بلند داس) از آن بی بهره اید، حتی با وجود اینکه بدانید آلمانی ها آنرا 'زِنزِن وورف'[1221] می نامند. ولی یک لحظه صبر کنید. بی شک گوگل ترنسلیت دارای حجم وسیعی از داده ها درباره ی شرایطی است که طی آن لفظ "چاقو" ظاهر می گردد، موارد مجاوری همچون "برش،" "تیز،" "سلاح،" "بکار بردن،" "نگه داشتن،" "فرو کردن،" "زخم کردن،" "حکاکی کردن،" "تراشیدن،" "پرت کردن،" و همچنین موارد دیگری در مجاورت موارد مندرج از قبیل "نان،" "کره،" "گوشت،" "جیب،" "صیقل،" "لبه،" که البته همگی آنها نیز با موارد مضاعف ثالث مجاورت دارند. آیا این همه اطلاعات چکیده و پالایش شده در خصوص شرایط و محیط حاکم، منجر به نوعی مبنا برای واژه ی "چاقو" نمی باشد؟ آیا به واقع غیر از این است که در رابطه با اصطلاحات تخصصی مثل "پیام رسان آر اِن اِی"[1222] و یا "ذره ی هیگز،"[1223] تنها نوع مبناسازی که اکثر ما انسان ها از آن برخوردار هستیم مشابه با همان مبناسازی فوق ذکر است؟ مبناسازی موجب می گردد تا فرآیند ترجمه از کانال های مناسب تری به مسیر خود ادامه دهد. اگر شما به گوگل ترنسلیت به عنوان مترجم خود تکیه کنید، بسیار بعید است که از دست آن نا امید شوید. آیا همین موضوع حاکی از سطح بالایی از ادراک نمی باشد؟ بسیاری خواهند گفت که خیر! ولی اگر قرار باشد بگوییم انکار لجبازانه ی مزبور چیزی بجز مخالفت سنتی و مرسوم با ماشین است، پس بهتر است ادراک گر 'واقعی' کاری را با ادراک خود انجام دهد که ورای توان گوگل ترنسلیت باشد.

شاید انجام این کار جواب کارِ ما را بدهد: ترجمه یک برگه در جلسه ی امتحان پایان ترم از زبان انگلیسی به فرانسوی یک چیز است، و نمره دهی به آن، چیز دیگر. ولی این کار هم کافی نیست چون ایده ی پیشگامانه ی تامس لَندائِر[1224] به نام "تحلیل معنایی نهفته" (رجوع به لیتمَن[1225] و سایرین ۱۹۹۸) موجب ساخت برنامه ی کامپیوتری شده که دقیقاً همین عمل را انجام می دهد (رِهدِر[1226] و سایرین ۱۹۹۸). استادی برای یک آزمون بخصوص پرسش تشریحی را طرح می کند و

[1220] *snath*
[1221] *Sensenwurf*
[1222] messenger RNA
[1223] Higgs boson
[1224] Thomas Landauer
[1225] Littman
[1226] Rehder

برای همان پرسش بهترین پاسخ ممکن که مستحق نمره ی کامل است را نیز می نویسد. سپس همان پاسخ را هم به برنامه ی کامپیوتری و هم به دستیار مصحح خود (یک انسان) ارائه می دهد تا بدانند نمونه ی یک پاسخ تشریحی مناسب در رابطه با پرسش مزبور باید چگونه باشد. (البته که پاسخ تشریحیِ استاد به شرکت کنندگان در امتحان نشان داده نمی شود.) سپس هم فرد مصحح و هم برنامه ی کامپیوتری اوراق تمام دانشجویان را تصحیح می کنند. نمرات اعلامی برنامه ی کامپیوتری در قیاس با نمرات اعلامی مصحح انسانی که احتمالاً در آن رشته خبره است به قضاوت های استاد نزدیک تر می باشد. حداقل حسی که به انسان ممکن است دست بدهد حسی آکنده از دلهره است؛ کامپیوتری داریم که زبان انگلیسی را نمی فهمد چه برسد به موضوع درس، ولی به سادگی (!) بر اساس شاخصه های آماری پیچیده ی برگرفته از نمونه ی نگارشی استاد، پاسخ دانشجویان به همان سوالات را به شکل قابل اطمینانی ارزشیابی می نماید. قابلیت ارزشیابی بدون ادراک! (لَندائِر اذعان نموده است که به لحاظ نظری این امکان وجود دارد که دانشجو بتواند پاسخی تماماً چرند را از خود در بیاورد ولی همین پاسخ چرند حاوی تمام شاخصه های آماری صحیح نیز باشد، ولی البته هر دانشجویی که بتواند این کار را بکند در هر صورت سزاوار نمره ی کامل است!)

بر همین منوال، اگر که بخواهیم گفتگوی معقولی را با یک انسان ترتیب دهیم وضعیت چگونه خواهد بود؟ این همان آزمون کلاسیک تورینگ است، آزمونی که واقعاً می تواند گندم را از کاه، و گوسفند را از بز به شکل قطعی متمایز نماید. شاید واتسون بتواند دو قهرمان انسانی (کِن جِنینگز و بِرَد راتِر) را در برنامه ی تلویزیونی بازی مخاطره شکست دهد، ولی این گفتگو از جنس گفتگوی آزاد نیست، ضمن آنکه تبلیغاتی که در آنها گفتگوی واتسون با جِنینگز، دیلِن یا یک فرد جوانِ نجات یافته از بیماری سرطان (که نقش آن توسط یک خانم اجرا شده) را مشاهده می کنیم، همگی دارای متن از پیش نوشته شده هستند و نه بداهه گویی. همانطور که دکارت در پیش بینی درخشان خود در رابطه با خصیصه ی ماشینِ خودکارِ سخنگو این موضوع را مورد ملاحظه قرار داده (۱۶۳۷)، یک گفتگوی واقعی بی انتها میان دو فرد سخنگو، نمایش شگفت انگیز مهارت های عظیم شناختی است، البته اگر که نخواهیم مثل دکارت بگوییم مهارت های بی حد و مرز شناختی. چرا؟ چون

گفتگوهای عادی بشری در فضایی از امکان ها به پیش می روند که دلایل سیال آزاد گِرایسی[1227] حاکم بر آنها است! شاید بنده آشکارا 'قصد' نداشته باشم که شما 'تشخیص' بدهید که بنده قصد دارم شما به صحت سخنم (یا به کنایه آمیز بودن آن، یا شوخ طبعانه بودن آن، و یا غلو واضح آن) 'باور' داشته باشید. ولی اگر که شما [در مقام مخاطب بنده] به دنبال چنین تشخیصی نباشید، و اگر که به دنبال ایجاد گفتارهایی با دلایل سیال مشابه در جهت توضیح پاسخ ها و چالش های خودتان نباشید، [در نتیجه] سخنگوی قانع کننده و جذابی نخواهید بود. گِرایس بر این موضوع تاکید داشت که شاید لایه های شناختی به درستی 'ویژگی های پنهان درلحظه' را حین 'اجرا' بازنمایی نکنند، ولی با این وجود گواهی بر 'قابلیت' هستند.

فرد درگیر در یک گفتگوی پرفشار باید بتواند الگوهای موجود در کنش ها و واکنش های کلامی خود را تشخیص دهد، سناریوهای فرضی بسازد، "متوجه" شوخی بشود [شوخی را "تشخیص بدهد"]، لاف زدن را بداند، در صورت کسل کننده شدن بحث، موضوع را عوض کند، گفتارهای پیشین خود را در صورتیکه مورد سوال قرار گرفت توضیح دهد، و بسیاری موارد دیگر. (اگر جادویی در کار نباشد،) انجام تمامی موارد مذکور نیازمند به بازنمایی کل تمایزاتی است که باید مورد "تشخیص" فرد قرار بگیرند تا به این صورت شرایط لازم برای وقوع اَعمال ذهنی و در نهایت گفتاری مهیا گردد. بطور مثال، اگر شما (حتی به شکل حداقلی یا نیمه خودآگاه) متوجه نشوید و یا قادر نباشید که متوجه شوید که بنده دارم شوخی می کنم، نمی توانید از سخن خنده دار بنده لذت ببرید، مگر بصورت تصادفی. این نوع توجه [تشخیص] تنها مساله ی انجام تمایز به وسیله ی مغز جانوری شما نیست؛ این نوعی تاثیر مضاعف است که نه تنها به شکل پس نگرانه آنچه در قیاس با مطالب رقیب مورد توجه قرار گرفته را تشخیص می دهد، بلکه با همان میزان از درجه اهمیت، در خلق یک 'توجه کننده' نیز سهیم است: یعنی یک "مجری،" با ثبات نسبتاً طولانی، البته این مجری به مثابه وجود نقطه ی بخصوصی در مغز نیست بلکه نوعی ائتلاف سیاسی [در میان نورون ها] است که می تواند برای مدتی مسئول رقابت مطالب در حال وقوع باشد. متعاقباً، تفاوت های رقم خورده (مثلاً این پرسش: "و سپس چه اتفاقی خواهد افتاد؟") می تواند بسیار جالب باشد.

[1227] Gricean

تصور کنید که از شما درخواست شود تا واژگان نصفه و نیمه ای به شرح ذیل [در زبان انگلیسی] را تکمیل کنید (" الگوی تکمیل ریشه ی واژگان"):

sta ___

fri ___

چه اتفاقی برایتان رخ داد؟ آیا واژگانی نظیر موارد ذیل[1228] به ذهنتان خطور کرد؟ حال تصور کنید که چند ثانیه پیش از اینکه ریشه ی یک واژه به شما جهت تکمیل نمایش داده شود، یکی از پاسخ ها بصورت خیلی گذارا به شما نشان داده شود [یعنی یک واژه ی کامل زودگذر]. مثلاً ابتدا: *staple*

و بعد از یک ثانیه: *sta*____

البته در چنین شرایطی گرایش شما برای ارائه *staple* به عنوان پاسخ بسیار خواهد بود. ولی حالا فرض کنید که آزمایش کنندگان در همان آغاز کار به شما چنین دستورالعملی داده باشند: "اگر همین الان برای یک لحظه واژه ای را دیدید، از آن به عنوان پاسخ استفاده نکنید!" بنابراین، جای تعجب نخواهد بود که شما بر تمایل خود غلبه کنید و در اکثر اوقات پاسخ های دیگری را به زبان بیاورید.[1229] احتمالاً شما بر اساس قائده ی استثنای تعیین شده توسط آزمایش گران، واژه ی مستثنی را به زبان نخواهید آورد. ولی این موضوع فقط در زمانی رخ خواهد داد که شما متوجه (یا آگاه) به واژه ی کامل زودگذر باشید. ولی اگر واژه ی کامل زودگذر فقط به مدت ۵۰ هزارم ثانیه نمایش داده شود و پس از آن یک "لایه ی پوششی"_یک صفحه ی منقش_به مدت ۵۰۰ هزارم ثانیه به شما نمایش داده شود، احتمال بیشتری وجود خواهد داشت که شما با وجود دستورالعمل اعلام شده، واژه ی *staple* را به زبان بیاورید (دِبنِر و جاکوبی ۱۹۹۴)[1230]. دقت داشته باشید که طراحی این آزمایش بسیار روشن است: به دو گروه مجزا در این آزمایش دو نوع دستور متفاوت داده می شود. به یک گروه اعلام می شود که اگر پاسخ گذرای اولیه پاسخ مناسبی بود از آن استفاده کنند، و به گروه دیگر اعلام می شود که اگر پاسخ گذرای اولیه پاسخ مناسبی بود از آن استفاده نکنند. به هر

[1228] *start, stable, station, frisk, fried, friend, frigid*
[1229] *stake, starlight*
[1230] Debner and Jacoby 1994

دو گروه واژگان اولیه ی گذرایی نمایش داده می شود که یا ۵۰ هزارم ثانیه بطور می انجامند و یا ۵۰۰ هزارم ثانیه، و سپس بروی آنها یک لایه ی پوششی ظاهر می گردد. البته تنظیمات صورت گرفته به شکلی است که اگر نمایش واژه اولیه از نوع ۵۰۰ هزارم ثانیه ای باشد، لایه پوششی بروی آن نمی آید. در چنین حالتی افراد تحت آزمایش متوجه واژگان اولیه می شوند، آنها را گزارش می دهند، به آنها آگاه هستند، از آنها استفاده می کنند و یا بر طبق دستورالعمل تعیین شده از استفاده از آنها خودداری می ورزند. ولی در رابطه با واژگان اولیه ای که نمایش آنها تنها ۵۰ هزارم ثانیه به طول می انجامد، لایه پوششی آنها را می پوشاند. در این حالت افراد تحت آزمایش ادعا می کنند که اصلاً چیزی را ندیده اند (این نمونه ای متداول از پدیده ی با عنوان "پوشش دهی برعکس"[1231] است). در هر دو حالت کوتاه و بلند، تمایزی از سوی مغز در ارتباط با واژه ی اولیه صورت می پذیرد. همانطور که شرط گذاری در رابطه با وجود واژه ی استثناء نشان می دهد، آن دسته از واژه های اولیه ای که کوتاه تر به نمایش در می آیند احتمال اینکه همان پاسخ ارائه شده باشند را افزایش می دهند، در حالیکه، واژگانی که به مدت طولانی تری به نمایش در می آیند احتمال مزبور را کاهش می دهند.

دوهَن و ناکاش[1232] (۲۰۰۱) تاکید می ورزند که "غیرممکن است که افراد تحت آزمایش [یعنی همان مجریان] به شکل راهبردی از اطلاعاتِ ناخودآگاه، استفاده نمایند."

بنابراین بنده مدعی هستم که آنچه (تا بحال) یادگیری عمیق، موفق به انجام آن شده 'تمایز' بوده است ولی 'توجه' [به مفهوم تشخیص مطلب] خیر. به تعبیر دیگر، سیل داده های ورودی به یک سامانه چیزی بیشتر از "خوراک" برای "هضم" نیستند. او که در جایی دربسته و همیشگی، محبوس شده، قرار نیست به دنبال معاش خود باشد و لذا هدفی جز افزایش ذخیره ی اطلاعات طبقه بندی شده ی خود ندارد. کسب دانش چگونگی انجام امور به عنوان امری متکی بر قائده مندی های آماری که از دل تجربیات استخراج می شود، وجه مشترک ما با واتسون و سایر ماشین های یادگیری عمیق است، ولی ورای این وجه مشترک، ما انسان ها بطور خاص و بر حسب اهداف درلحظه ی خود، دارای ظرفیت 'تصمیم گیری' در رابطه با آنچه می خواهیم جستجو کنیم و 'چرا' جستجو کنیم

[1231] backward masking
[1232] Dehaene and Naccache

هستیم. آنچه (در حال حاضر) واتسونِ حقیقتاً شگفت انگیز را از افراد معقول عادی جدا می کند، فقدان دلیل عملی است: هوش تحت کنترل در جهت دنبال نمودن اهداف متنوع، متغیر و خویش ساخت. اگر هر زمان واتسون به سطحی از پیچیدگی برسد که بتواند کاملاً وارد امر بشریِ دلیل آوری و ارزیابی دلیل گردد، در آن لحظه است که دیگر یک ابزار خیر بلکه یک همکار خواهد بود. در آن زمان خواهد بود که واتسون و نه فقط آفرینندگان واتسون و نگهداران آن، همگی واجد شرایط خواهند بود تا آنها را 'مسئول' اَعمال سر زده از سوی واتسون لحاظ کنیم.

مبحث چگونگی اتکای ماشین های یادگیری عمیق به فهم بشری سزاوار موشکافی بیشتری می باشد. در بخش ۸ ، به نقد جسورانه ی دیکِن[1233] در رابطه با هوش سنتی اشاره نمودیم: یعنی به اصطلاح، طراحان ذهن که مباحث مرتبط با نحوه تامین انرژی و معاش را [در حوزه هوش مصنوعی] کنار گذاشته و پژوهش خود را محدود به نظام های انگل مآبی نموده اند که همواره متکی بر حفظ و نگهداری از سوی انسان می باشند_[لذا] اینگونه آفرینش ها، از جنس ابزار هستند و نه همکار. البته نوع ادراکی که هم اکنون از سوی نظام های هوش مصنوعی شاهد آن هستیم_که البته به طرز حیرت آوری در رقابت با ادراک بشری می باشد_نیز از جنس انگل مآب و به شدت متکی بر میراث عظیم ادراک بشری است. گوگل ترنسلیت بدون رجوع به میلیون ها ترجمه ی خوب صورت گرفته توسط افراد دو زبانه به هیچ جایگاهی نمی توانست دست پیدا کند، به همین نسبت نیز دانش عینی و موجز غیربشری واتسون متکی بر میلیون ها صفحه مطلبی است که روزانه از اینترنت کسب می نماید. اگر بخواهیم از منظر نیوتنی به موضوع بنگریم باید بگوییم که، این برنامه ها بر روی دوش غول ها ایستاده اند و از ذکاوت موجود در کلیه ی محصولات سابقِ طراحی هوشمند به نفع خود بهره می برند.

این نکته بخوبی در مساله ی مطروحه ی بنده برای دانشجویانم در زمان پیروزی واتسون بر جِنینگز و راتِر در برنامه مخاطره، بیان شده است. بنده از آنها خواستم پرسش هایی ارائه کنند که به نظرشان واتسون را به دردسر می اندازد ولی برای جنینگز و راتر (یا هر انسان عادی دیگری) ساده است. (لازم به ذکر است که در بازی مخاطره، قوائد بایستی به نفع واتسون تنظیم می گردید. بطور مثال، پرسش

[1233] Deacon

هایی که برای واتسون طرح می شد همگی کلامی بودند و دیده و شنیده ای در کار نبود.) پرسش های گیج کننده (به زعم من) به نحوی از انحاء بایستی با قوه ی تخیل سروکار داشته باشند:

آن لغت شاد که می توانید با یک عصا و یک حلقه ی ورزشی و یک تیروکمان آنرا هجی کنید چیست؟

پاسخ:[به زبان انگلیسی] لذت[1234]

یک حیوان کوچک را با تغییر یک حرف از اسمش به یک حیوان بزرگ تبدیل کن.

پاسخ:[به زبان انگلیسی] تبدیل موش به گوزن شمالی[1235]

عدد مابین صفر تا نه، که شکلش برای یک استخر و یک وان حمام مجاور آن مناسب است.

پاسخ: [به زبان انگلیسی] عدد هشت[1236]

بنده مثال های بهتری هم دارم ولی آنها را نمی نویسم و یا در اینترنت قرار نمی دهم چون احتمالاً واتسون همه ی آنها را می بلعد و پیش خود نگه می دارد تا اگر وقت مسابقه لازم شد از آنها استفاده کند! وقتی واتسون می تواند به تخیل بقیه گریز بزند و از آنها بهره ببرد، پس خودش به تخیل نیازی ندارد. توجه داشته باشید که از این منظر، واتسون شدیداً داروینی است: نه واتسون و نه انتخاب طبیعی متکی بر آینده نگری و تخیل نیستند چرا که هر دو به وسیله ی فرآیندهایی به جلو رانده می شوند که بی وقفه و بدون ادراک در حال استخراج اطلاعات_الگوهای آماری که توانایی هدایت بهبودهای طراحی را دارند_از آنچه پیش از این رخ داده هستند. هم واتسون و هم انتخاب طبیعی نسبت به رویدادهایی که در سیطره ی فرآیندهای انتخابی شان نبوده نابینا هستند. البته اگر واقعاً جریان حیات یکنواخت است و اتفاق جدیدی در آن نمی افتد، پس موضوع فوق ذکر محدودیت بحساب نمی آید، ولی به نظر قوه ی تخیل انسان تغییر مهمی در این روند [یکنواخت] ایجاد کرده است. قوه تخیل یعنی ظرفیت مصور نمودن واقعیاتی که اگر به جای انجام آن بخواهیم به بالای یک تپه ی بلند برویم و از آنجا واقعیات مزبور را ببینیم، برایمان میسر نخواهد شد. چنین امری به ما

[1234] joy
[1235] mouse to moose
[1236] 8

اجازه می دهد تا از طریق 'طراحی آینده نگر،' فرصت ها، ساختارها و تصنعاتی را 'بیآفرینیم' که در غیر از اینصورت امکانشان وجود نمی داشت. ذهن آگاه بشر نه معجزه است و نه نقض اصول انتخاب طبیعی، بلکه تعمیم جدیدی از همان اصول انتخاب طبیعی می باشد. در واقع ذهن آگاه بشر، بالابر جدیدی می باشد که مفهوم امکان نزدیک[1237] (مفهوم پیشنهادی زیست شناس تکاملی، استیوارت کافمَن[1238]) را تصریح می نماید: بسیاری از نقاط موجود در فضای طراحی در نزدیکی ما هستند چرا که ما انسان ها توانایی تفکر در موردشان و همچنین میل به آنها و یا دوری از آنها را در خودمان تکامل داده ایم. پرسش بی پاسخ برای دومینگوس و سایر مُروجان یادگیری عمیق این است که اگر یک سامانه (مثلاً یک برنامه کامپیوتری، یک الگوریتم برتر) به قدر کفایت جزئیات دقیق و پویایی را در رابطه با اصول حاکم بر موجودات تخیل گر و دلیل آور کسب نماید، آیا قادر خواهد بود تا همان توانایی ها را ایجاد و از آنها بهره ببرد، و یا به عبارت دیگر، آیا قادر خواهد بود کل توانش های اخلاقی مرتبط با یک فرد را در خود ایجاد نماید (پی نوشت ۱۰۳).

دیدگاه شخصی بنده (همچنان) بر این است که یادگیری عمیق_در ظرف پنجاه سال آینده_چیزی تحت عنوان "هوش فرا انسانی" که اخیراً نیز توجهات بسیاری را بخود جلب کرده به بار نخواهد آورد ([از میان سیل توجهات می توان به این موارد اشاره نمود:] بوستروم[1239] ۲۰۱۴؛ و پیش از آن، موراوِک[1240] ۱۹۸۸؛ کِرزوایل[1241] ۲۰۰۵؛ چامِرز[1242] ۲۰۱۰؛ همچنین به پرسش همایش سالیانه اِج[1243] در سال ۲۰۱۵ رجوع نمایید؛ و ضمناً خاچادوریان[1244] ۲۰۱۵). رشد پرشتاب قابلیت هوش مصنوعی تحت عنوان کلیِ "یادگیری عمیق،" نه تنها موجب غافلگیری مفسران و منتقدان قدیمی از جمله بنده شده بلکه باعث حیرت بسیاری از متخصصان در این حوزه نیز گردیده است. از همان روزهای نخستین شکل گیری هوش مصنوعی، سنت اغراق در رابطه با آن نیز وجود داشته است و لذا بسیاری از ما عادتی را در خود شکل داده ایم که بر اساس آن بتوانیم "دستاوردهای شگرف" این

[1237] *adjacent possible*
[1238] Stuart Kauffman
[1239] Bostrom
[1240] Moravec
[1241] Kurzweil
[1242] Chalmers
[1243] Edge
[1244] Katchadourian

حوزه را تا بیش از ٪۷۰ نزد خودمان تقلیل دهیم، ولی وقتی افراد خبره ای در زمینه ی فن آوری همچون ایلان ماسک[1245] و یا دانشمندان پر آوازه ای نظیر سِر مارتین ریس[1246] و استیفن هاوکینگ[1247] اقدام به هشدار در خصوص امکان از بین رفتن تمدن بشری به نحوی از انحاء به واسطه ی سیل عظیم هوش مصنوعی می نمایند، پس وقت آن فرا رسیده تا در عادات خود نظارت بیشتری بخرج داده و شبهات خود را مجدداً مورد بازبینی قرار دهیم. با توجه به اینکه بنده چنین بازنگری را انجام داده ام، بایستی اعلام نمایم که نظر بنده همچنان بر قوت خود باقی است ولی در عین حال در قیاس با گذشته بار عدم قطعیت آن افزایش یافته است. بنده همواره اذعان داشته ام که "به لحاظ نظری،" "هوش مصنوعیِ قدرتمند" یک امر ممکن قلمداد می گردد، ولی در عین حال همواره چنین امکانی را به لحاظ عملی، ناچیز تصور نموده ام چرا که [به زعم بنده] انجام آن بسیار هزینه بر است، ضمن آنکه فواید چندانی نیز برایمان ندارد. البته دومینگوس و همچنین افراد دیگر به بنده نشان داده اند که شاید راه های عملی (هم به لحاظ فنی و هم به لحاظ مالی) وجود داشته باشد که بنده آنها را دستکم گرفته باشم. ولی همچنان معتقدم به دلایلی که در این قسمت و همچنین در بخش ۸ (مثال نیویورکابات) مطرح گردید، انجام چنین عملی بسیار فراتر و دشوارتر از آن چیزی است که پیش قراولان ادعای آنرا دارند.

بنابراین، بنده نگران این نیستم که بشریت، نژادی از عوامل اَبَرهوشمند را بیآفریند و همان نژاد در نهایت ما را برده ی خود نماید، ولی این نوع عدم نگرانی به معنای آن نیست که بنده اصلاً نگران نباشم. بنده جهت 'آینده ی کوتاه مدت،' سناریوهایی محتمل تر ولی با حوادثی [به نسبت] ضعیف تر را متصورم، سناریوهایی نگران کننده و نیازمند اقدام عاجل.

چه بر سر ما خواهد آمد؟

تصنعات بشری در حال حاضر وجود دارند و بسیاری دیگر نیز به واسطه ی قابلیت هایی که فراتر از قابلیت بشری هستند و جایگاه حاکمیت بشر را به عنوان متخصص غصب می کنند در حال به وجود

[1245] Elon Musk
[1246] Sir Martin Rees
[1247] Stephen Hawking

آمدن می باشند، ضمن آنکه در این رهگذر، حاکمیت بشری هیچگاه از سپیده دم عصر طراحی هوشمند به این سو مورد چالش قرار نگرفته است. و وقتی هم که ما حاکمیت خود را به تصنعات واگذار می کنیم، دلایل بسیار خوبی (چه از نوع عملی و چه اخلاقی) بابت این تصمیم داریم. همین حالا نیز اگر بنده با تعدادی مسافر قدم در یک سفر دریایی بگذارم ولی کشتی مربوطه مجهز به چندین سامانه ی مکان یابی ماهواره ای نباشد، این عمل یک سهل انگاری مجرمانه تلقی خواهد شد. جهت یابی با تکیه بر گردش اجرام آسمانی از طریق مکان یاب های قدیمی، قطب نما، زمان سنج و گاهشمار ملوانی به همان اندازه قابلیت منسوخ شمرده می شود که تیز کردن تیغه ی داس و یا هدایت گاوآهن. کسانی که از چنین مهارت هایی برخوردارند، می توانند غرق در آنها شوند و از آنها لذت ببرند، ضمن آنکه با استفاده از اینترنت یکدیگر را نیز بیابند. امثالی مثل بنده نیز که مکان یابی به روش های قدیمی و استفاده از اجرام آسمانی را بلد هستند می توانند همچنان به واسطه ی احتیاط عاقلانه، ابزار آلات منسوخ خود را همراه داشته باشند و با آنها تمرین کنند، چرا که شاید روزی برسد که احیاناً نیاز به یک سامانه ی پشتیبان داشته باشیم. ولی با وجود تمام اینها ما حق نداریم با خودداری از بکارگیری فن آوری های جدید جان افراد را به خطر بیاندازیم.

ما همچنان جدول ضرب را تا مضروب ۱۲ و اینکه چگونه از آن برای ضرب اعداد بزرگتر استفاده کنیم، می آموزیم، آیا اینطور نیست؟ ضمناً می توانیم تقسیم های بزرگ را با قلم و کاغذ انجام دهیم، ولی تنها تعداد اندکی از ما می دانند که چگونه برای محاسبه ی جذر از الگوریتم استفاده کنند. خُب که چی؟ انرژی یا سلول های مغزی خود را به خاطر کاری که می توانی با فشار فقط چند دکمه انجام بدهی و یا از گوگل یا سیری[1248] بپرسی هدر نده. پاسخ متناسب به دلواپسان این است که در رابطه با آموزش بچه ها، ما بایستی 'اصول' هر آنچه خودمان هنوز در انجامش مهارت داریم را به آنها نیز بیاموزیم. برای اینکه بچه ها اصول مربوطه را درک کنند، انجام یک سطح حداقلی از کار تجربی با استفاده از همان اصول امری ارزشمند بشمار می آید، ولی (شاید) بتوانیم بدون اینکه بچه ها را به انجام کار طاقت فرسا و منسوخ مجبور کنیم، اصول مزبور را در آنها نهادینه نماییم. به نظر این مطلب معقول می آید ولی تا چه حد چنین چیزی همه ی موارد را پوشش می دهد؟

[1248] Siri

بطور مثال، بحث آموزش در حوزه ی علوم پزشکی را در نظر بگیرید. واتسون تنها یکی از سامانه های کامپیوتری متعددی است که در حال مغلوب ساختن بهترین متخصصان در امر تشخیص بیماری می باشد. آیا شخص شما مایلید تا پزشک محبوبتان به جای تکیه بر یک سامانه ی کامپیوتری بسیار دقیق با قوه ی تشخیص علائم بسیار ریز و نادر به گرایش "شهودی" منسوخ خود در رابطه با خوانش علائم بیماری اکتفا کند؟ مشاور بیمه، شما را مجاب به انجام آزمایشات پزشکی می کند، ضمن آنکه پزشکان با وجدان متوجه خواهند شد که باید تمایلات خود در رسیدن به مقام والای تشخیص دهندگان حاذق را کنار بگذارند و تصدی امور را به همان ماشین های توانایی بسپارند که دکمه هایشان را فشار می دهند. این مطلب چه چیزی را در لفافه پیرامون آموزش پزشکان به ما می گوید؟ آیا ما به سمتی ترغیب خواهیم شد تا حجم عظیمی از آموزش سنتی در رابطه با علوم پزشکی_کالبد شناسی، کارکرد اندام، بیوشیمی_را بهمراه توانایی انجام تقسیم های طولانیِ ریاضی و همچنین نقشه خوانی را کنار بگذاریم؟ در این مقطع بایستی به این گفته به عنوان یک قائده ی کلی اشاره کرد که، " آنچه از آن استفاده نشود از کف خواهد رفت،" و البته که مثال هایی بسیاری نیز در این خصوص وجود دارد. آیا بچه های شما براحتی شخص شما می توانند نقشه ها را بخوانند و یا برای مسیریابی خود متکی بر جی پی اِس[1249] هستند؟ چقدر بایستی نگران باشیم که به واسطه ی وابستگی فزاینده ی خود به ماشین های هوشمند در حال کودن نمودن خودمان هستیم؟

تا اینجای کار، میان ماشین هایی که موارد "پیرامونیِ" توانش های فکری ما (در خصوص دریافت مطالب، محاسبات الگوریتمی و حافظه) را بالا می برند و آن دسته از ماشین هایی که دستکم به نظر می رسد جای توانش های "مرکزی" ما در رابطه با ادراک (شامل تخیل)، برنامه ریزی و تصمیم گیری را می گیرند تقریباً مرز مشخصی وجود دارد. ماشین حساب های دستی؛ سامانه های مکان یابی؛ سامانه های تصویرسازی پیکسار[1250] به منظور ترکیب فِریم ها؛ محاسبه ی میزان سایه ها؛ تنظیم بافتِ تصویر و غیره؛ و همچنین سامانه های مربوط به علم ژنتیک،[1251] تقریباً همگی در سمت "پیرامونی" مرز مزبور قرار دارند (حتی با وجود اینکه موارد مندرج موفق به انجام اموری شده اند که تا همین اواخر نیاز به تبحر قابل توجهی داشت). می توان انتظار داشت که مرز مذکور جمع تر و

[1249] GPS
[1250] Pixar
[1251] PCR and CRISPR

جمع تر گردد و اَعمال ادراکی بیشتری روال سازی گردند. البته این امر مشکلی ندارد ولی به این شرط که همواره بدانیم مرز در حال حاضر درکجا واقع شده است. به زعم بنده خطر واقعی این نیست که ماشین هایی که از ما باهوش تر هستند نقش ما به عنوان 'ناخدایان سرنوشت خود' را غصب کنند، بلکه خطر واقعی در آنجا خواهد بود که ادراکِ جدیدترین ابزار فکریِ خود را دست بالا بگیریم و لذا زود هنگام به آنها حاکمیتی را تفویض کنیم که بسیار فراتر از ادراک شان می باشد.

حتی با وجود اینکه اجازه می دهیم این مرز [هر روز] جمع تر و جمع تر گردد، می توان از طریق برجسته سازی مرزبندی مزبور برای همگان، قدم در راه تقویت آن بگذاریم. قطعاً نوآوری هایی اتفاق خواهد افتاد که از این مرزبندی تخطی خواهند نمود، و لذا اگر که سوابق اخیرمان را به عنوان راهنما قرار دهیم، بایستی انتظار داشت که میزان ترغیب در جهت بکارگیری پیشرفت های حاصله از حد به در شود. البته راه های علاجی در این خصوص وجود دارد که بایستی جهت فراهم نمودن آنها تلاش بخرج دهیم. می دانیم که انسان نسبت به هر چیزی که برایش باهوش به نظر برسد سریعاً رویکرد موضع اِسنادی را اتخاذ خواهد کرد و چون پیش فرض موضع اِسنادی، عقلانیت (یا ادراک) است، بایستی گام های موثری در خصوص نشان دادن نحوه ی کنترل زودباوری در زمان تعامل با سامانه های انسان وار برداریم. ابتدا باید تمام موارد انسان وارِ 'بیجای' موجود در سامانه ها را به شکل آشکار در معرض دید همگان قرار دهیم و جدیت آنها را زیر سوال ببریم.منظور از موارد انسان وار چیزهایی مثل صداهای ناز و خیلی مشابه با صدای انسان و یا جسارت های گستاخانه ی ماشینی است. وقتی در حال تعامل با کامپیوتر هستید باید بدانید که در حال تعامل با کامپیوتر هستید. سامانه هایی که عمداً کمبودها و ایرادات قابلیتی خود را پنهان می کنند بایستی به عنوان متقلب معرفی گردند، و لذا سازندگان آنها بایستی به جرم ایجاد و استفاده از هوش مصنوعی که خود را به جای انسان جا زده است به زندان بروند.

تبلیغات مرتبط با اینگونه محصولات باید به شکلی سوق داده شود که در آنها تا حد امکان جانب احتیاط رعایت گردد ضمن آنکه بهمراه هر محصول بایستی فهرست اجباری از محدودیت ها، ایرادات، موارد ارزیابی نشده و سایر نکاتی که ممکن است منجر به توهم شناختی گردد نیز ارائه گردد (این دقیقاً مشابه همان الزاماتی است که وقتی یک شرکت داروسازی، داروی جدیدی را از طریق رسانه ها معرفی می کند بایستی آنها را با وجود طولانی بودنشان به اطلاع عموم برساند).

برقراری مسابقاتی که طی آنها (و مطابق با اصول آزمایشات تورینگ) بتوان محدودیت های ادراکی سامانه ها را برای همه اعیان کرد شاید نوآوری جالبی در این زمینه باشد. به تعبیری مردم را تشویق کنیم تا به همان شکلی که دست افراد حقه باز را رو می کنند به این کار خود افتخار می ورزند، شیادی های موجود در این ماشین ها را نیز بر همگان آشکار نمایند و به کار خود افتخار کنند. چه کسی می تواند سریع ترین و مطمئن ترین راه برای افشای محدودیت های این ابزار هوشمند را بیابد؟ (جالب است که همان حوصله و متانتی که فرزندان خود را در زمان روبرو شدن با غریبه ها به اتخاذ آن توصیه می کنیم هم اکنون منجر به پیامدهای ناخواسته ای شده است: تبدیل بچه ها به کاربران ساده لوح در مقابل لشگری از عوامل سخنگو. بچه ها باید یاد بگیرند که در زمان روبرو شدن با این به اصطلاح "دستیاران،" سلطه جو و به طرز نامودبانه ای پرسشگر باشند.)

باید امیدوار باشیم که مصنوعات ادراکی جدید به همان شکلی که امروزه هستند، انگل مآب باقی بمانند، یعنی در نقش ابزار عمل کنند و نه در نقش همکار. تنها هدف "باطنی" آنها که توسط خالقانشان ایجاد گردیده، بایستی پاسخگویی سازنده و شفاف به نیازهای کاربر باشد. یکی از علل نگرانی ها این است که در جریان قابل تر شدن روز به روز ماشین های یادگیرنده در امر پی بردن به مقصود احتمالی ما (کاربران)، شاید این ماشین ها [در ادامه] طوری طراحی شوند که استقراء های "مفید" خود را از ما پنهان نمایند. همین حالا نیز وقتی مطلبی را تایپ می کنیم و مصحح املایی خودکار بدون اینکه ما بخواهیم متن مزبور را اشتباه تایپی قلمداد می کند، ما دچار آزردگی خاطر می شویم، بنابراین چون همچنان امکان سوء تعبیر اغراض ما برای اکثر اهدافی که به دنبالشان هستیم وجود دارد، اینگونه ویژگی ها را در کامپیوتر غیرفعال می نماییم. ولی این تازه اولین لایه از شبه ادراکی است که بایستی با آن دست و پنجه نرم کنیم.

در حال حاضر شاهد بروز نگرانی هایی در خصوص پیشرفت های صورت گرفته در زمینه جستجوی آنلاین عبارات هستیم. [به عنوان نمونه،] گوگل دارای برنامه ای[1252] جهت بهسازی عملیات جستجوی خودکار است بطوریکه از طریق آن دچار این "تصور" می گردد که به مقصود "واقعی" کاربر در زمان تایپ عبارات پی برده است. چنین امکانی بی شک برای بسیاری اهداف مفید است

[1252] http://googleblog.blogspot.com/2010/01/helpingcomputers-understand-language.html

ولی نه برای همه ی اهداف. همانطور که داگلاس هوفستاتر در طی یک نامه ی سرگشاده به دانشجوی سابق خود که آن زمان در شرکت گوگل بروی این پروژه کار می کرد یادآور شده:

"اینکه گوگل چیزهایی را که به آنها وابسته هستم همواره تضعیف می کند، نه تنها نگرانم می کند بلکه موجب بروز ناراحتی عمیقی در بنده می شود. وقتی که مطلبی را در داخل گیومه در موتور جستجوی گوگل تایپ می نمایم، به دلایل معینی واقعاً منظورم همان عبارت است. بطور مثال (این فقط یک نمونه از میان انواع نمونه ها می باشد) به عنوان یک نویسنده دقیق، بنده همیشه سعی می کنم بهترین بیان ممکن در هر زبان را استفاده نمایم، و بنابراین بارها پیش آمده که دو عبارت ممکن را با یکدیگر قیاس می نمایم تا ببینم کدام تکرر بیشتر و کدام تکرر کمتر دارند. این یک روش به شدت مهم برای بنده در جهت کشف نکات مستتر در عبارات است. حال اگر گوگل،عبارات را همانطور که هستند لحاظ نکند و خودش را مختار بداند تا بصورت دلبخواهی، واژگانی را در عبارت مکتوب شما وارد کند، پس این امکان وجود خواهد داشت تا در صورت کثیرالوقوع بودن یک عبارت خاص، بنده خیلی 'زیبا' دچار گمراهی شوم. این موضوع خیلی ناراحت کننده است.

مایلم ماشین ها به شکل قابل اطمینانی مکانیکی باشند و مداوماً از آنچه بنده از آنها می خواهم تخطی نکنند. فرضاً که 'هوش' موجود در انواع ماشین ها گاهی اوقات مفید واقع شود، ولی ممکن است در عین حال غیرمفید و حتی زیانبار نیز باشد. برحسب تجربه ی خودم، هوش مصنوعی (در اینجا از لفظ 'مصنوعی' به مفهوم 'جعلی' و 'غیر اصل' استفاده نمودم) که امروزه در هر فن آوری و دستگاهی لحاظ می گردد، به جد همیشه برایم حکم یک امر ناخوشایند را دارد.

بنابراین، از کاری که گروه شما در حال انجام آن است نه تنها خرسند نیستم بلکه شدیداً متاثر هستم. کاری که شما می کنید تلاشی در جهت غیرقابل اعتماد نمودن دستگاه های مکانیکی است. شما از گوگل می خواهید کار الف را برای شما انجام بدهد و فرضتان بر این است که گوگل نیز دقیقاً همان کار الف را انجام خواهد داد، ولی به واقع آنچه گوگل انجام می دهد کار ب است، چون 'فکر می کند' که منظور شما ب بوده است. به زعم بنده، این نوع تلاش در جهت خوانش ذهن اگر که خطرناک نباشد به شدت آزار دهنده است، چون تقریباً هرگز نه خوانش درستی رخ می دهد و نه

حتی چیزی نزدیک به خوانش درست. می خواهم که ماشین ها کاملاً به شکل قابل اطمینانی مکانیکی باقی بمانند، تا که دقیقاً بدانم با چه چیزی سروکار دارم. نمی خواهم آنها هوش خود را 'به رخم بکشند' چون آنچه در نهایت امر انجام خواهند داد گمراه نمودن و یا گیج کردن من است. این بحث با وجود اینکه خیلی پایه و ساده است، ولی در شرکت گوگل (یا دستکم در گروه شما) اصلاً به آن اعتنایی نمی گردد. بنده فکر می کنم این یک اشتباه بزرگ است." (مکاتبات شخصی، ۲۰۱۰، با آبهیجیت ماهابال[1253])

دستکم این نوع سامانه ها باید ملزم به رعایت دو مورد باشند: (۱) زمانیکه می خواهند نه به شکل "مکانیکی" بلکه در قالب "ذهن خوان" عمل کنند، بایستی به طور شفاف این موضوع را اعلام کنند و (۲) به کاربران این امکان را بدهند تا اگر مایل بودند گزینه ی "ادراک" را خاموش کنند؛ یعنی به همان شکلی که کاربر، غلط یاب املاییِ سِمج را غیرفعال می کند. [وضع] قانون "تعهد سختگیرانه" ممکن است در نقش مشوقی برای طراحی های بهتر ظاهر شود: هر فردی که از سامانه ی هوش مصنوعی برای تصمیم گیری هایی استفاده می کند که زندگی و رفاه مردم را تحت تاثیر خود قرار خواهد داد (یعنی شبیه به کاربران سایر ابزار و تجهیزات خطرناک و قدرتمند)، باید مورد آموزش (و شاید ضمانت) قرار بگیرد، و مسئولیت پذیری بالایی داشته باشد. به این صورت این دسته از افراد به نفعشان خواهد بود که به شدت شکاک باشند و تمامی تعاملات را مورد موشکافی قرار دهند، مبادا که یک وقت مورد سوء استفاده 'توسط' دستگاه تحت نظارت خود قرار بگیرند. همین امر بطور غیر مستقیم باعث خواهد شد تا طراحان سامانه های مندرج بسیار شفاف و فروتن باشند چرا که در غیر از اینصورت، کاربران از استفاده از سامانه هایی که به جای کارکرد صحیح منجر به فاجعه می شوند خودداری خواهند نمود.

روش دیگری نیز برای نظارت بر امر تفویض مسئولیت های ادراکی مان به کامپیوتر وجود دارد. فناوری را در نظر بگیرید که قرار است "ما را قدرتمندتر کند": در یک سو، روش بولدوزر را خواهیم داشت و در سوی دیگر روش ماشین حلزونی.[1254] اولی به شما این امکان را می دهد که با وجود

[1253] Abhijit Mahabal
[1254] Nautilus

اینکه یک فرد ضعیف ۴۵ کیلویی هستید کارهای بسیار سنگین و شگفت آور از خود به نمایش بگذارید؛ دومی شما را طوری تقویت می کند که بتوانید بخودی خود کارهای بزرگ انجام دهید. اکثر نرم افزارهایی که توانش های شناختی ما را بهبود بخشیده اند (از قبیل تلسکوپ، میکروسکوپ، توالی ساز ژنومی و همچنین محصولات جدید یادگیری عمیق) از جنس روش بولدوزری بوده اند. آیا می شود برنامه های حلزونی نیز در جهت تقویت توانش های ادراکی افراد وجود داشته باشند؟ بله. در سال ۱۹۸۵، جورج اسمیت[1255] بهمراه بنده و اِستیو بارنی[1256] و اِستیو کوهن[1257] (برنامه نویس) استودیو نرم افزار مدور[1258] را در دانشگاه تافتز تاسیس نمودیم. هدف از تاسیس این استودیو ایجاد نرم افزاری در جهت "تقویت قوه ی تخیل" بود. این نرم افزار می بایست ذهن دانشجویان را سروسامان می داد و نظام مند می کرد و از این طریق موجب می شد تا بسترهای فراگیریِ ذهنیِ بسته، باز گردند و دانشجویان بتوانند در زمان تخیل پدیده های پیچیده (بطور مثال مواردی از قبیل مباحث جمعیتی در حوزه ی ژنتیک، چینه شناسی، آمار و همچنین علوم کامپیوتر)، الگوهای رسا و پویایی را خلق نمایند. در این پروژه ما به دنبال آن بودیم تا پس از کاوش بسیار و نهادینه سازی اصول مورد انتظار و تقویت سطح ادراک مرتبط در دانشجویان، سامانه های مزبور را کنار بگذاریم. بنابراین، شاید در حال حاضر نیاز به طراحی پروژه های بزرگتری در این زمینه باشد تا بتوان از طریق آنها به افراد کمک نمود تا در زمان برخورد با پدیده های پیچیده بتوانند بدرستی و به شکل خلاقانه بیاندیشند. با تکیه بر این نوع سیاست می توان کاربرانی را تربیت نمود که نه تنها بطور مستقل هوشمند هستند بلکه ابزار شناختی رو به گسترش را نیز درک می کنند. به تعبیر دیگر، این دسته از کاربران، ذینفعان منفعل و غیرنقاد هر موهبتی که از سوی فن آوری به آنها داده شود نخواهند بود.

تا اینجای کار، به اندک نمونه هایی از ابداعاتی اشاره کردیم که موجب شده اند تا ما فرمانروایی خود بر آفرینش را که به مدت مدیدی گواه برجسته ای بر فهم در گونه ی انسان بوده، به دست دیگران

[1255] George Smith
[1256] Steve Barney
[1257] Steve Cohen
[1258] Curricular Software Studio

بسپاریم. البته از این به بعد بیش از پیش با این دست از نمونه ها روبرو خواهیم شد. بشر برای چندین هزار سال از انگیزه ای برخوردار بوده که فِینمَن آنرا به این شکل مطرح نموده است، "آنچه نمی توانم خلق کنم را نمی فهمم." ولی اخیراً نبوغ ما بروی یک سطح شکننده قدم نهاده است: ما دریافته ایم که در حال ساخت غیرمستقیم چیزهایی هستیم که بطور نصفه و نیمه آنها می فهمیم، ضمن آنکه آن چیزها ممکن است چیزهای دیگری را خلق کنند که اصلاً نفهمیم. از آنجائیکه برخی از همین دستاوردها دارای توانایی های خارق العاده هستند، شاید نسبت به ارزش_و یا دستکم تقدم ارزش_فهم دچار تردید شویم. "ادراک از مُد افتاده، یه بازیِ قدیمی بود!" "چه کسی به فهم نیاز دارد وقتی همه ی ما می توانیم بدون دردسر، ذینفع تصنعات باشیم؟"

آیا پاسخ مناسبی برای این اظهار نظر وجود دارد؟ اگر که می خواهیم از ایده ی ادراک چه به عنوان یک امر ذاتاً خوب_بخودی خود خوب، صرفنظر از تمامی مزایایی که غیرمستقیم فراهم می کند _یا یک امر عملاً ضروری برای ادامه زندگی به نحوی که برایمان اهمیت دارد دفاع کنیم، نیاز به چیزی بیش از سنت داریم. انتظار می رود که فیلسوفان و از جمله بنده از بروز چنین آینده ای بیمناک باشند. به قول سقراط، "زندگی که مورد ارزیابی قرار نگرفته ارزش زندگی ندارد،" و لذا از همان زمان برای بشر این یک امر بدیهی بوده که رسیدن به فهم فراتر درباره ی 'همه چیز،' بالاترین هدف حرفه ای ما می باشد، اگر که البته نگوییم قطعاً بالاترین هدف همه ی ما. ولی در سوی دیگر، کورت بایِر،[1259] فیلسوف فقید، اینچنین اظهار نظر نموده است، "زندگی هم که خیلی مورد ارزیابی قرار گرفته باشد، آنچنان آش دهن سوزی نیست." اکثر مردم از اینکه ذینفعِ مزایای فن آوری، طب، عینی گراییِ علمی و خلاقیت هنری هستند خرسند می باشند و در عین حال هیچ ذهنیتی از اینکه چگونه همه ی این "جادوها" خلق گردیده ندارند. آیا پذیرش حیاتِ "بیش از حد متمدن" و اعتماد به تصنعات در مقام پیشکاران رفاه بشری، عمل دهشتناکی خواهد بود؟

بنده شخصاً تابحال نتوانسته ام استدلال قانع کننده ای در خصوص این نتیجه گیریِ جذاب که ادراک "ذاتاً" ارزشمند است پیدا کنم_البته با وجود اینکه به زعم بنده ادراک یکی از بزرگترین هیجانات حیات است_ولی با این حال متصورم که می توان به دلایل عمیقاً عملی، استدلال

[1259] Kurt Baier

مناسبی جهت حفظ و تقویت ادراک بشری و همچنین مراقبت از آن در برابر انواع ادراکات تصنعیِ در حال رشد در حوزه یادگیری عمیق ارائه نمود. تصنعات ممکن است خراب شوند و اگر که تنها افراد انگشت شماری وجود داشته باشند که فهم کافی در رابطه با آنها را داشته باشند که بتوانند تعمیرشان کنند و یا به طرق دیگر وظایف تعیین شده برای تصنعات را محقق نمایند، ما در موقعیت بسیار وخیمی قرار خواهیم گرفت. بسیاری متذکر شده اند که برای برخی از تصنعات پیشرفته ی ما، تامین نیروی تعمیرکار یا به شدت رو به کاهش است و یا اصلاً وجود ندارد. تهیه ی یک پرینتر رنگی و اسکنر از تعمیر دستگاه فعلیِ خرابی که دارید به صرفه تر است. آنرا دور بیاندازید و یک دستگاه جدید بخرید. سیستم های عامل کامپیوترهای شخصی نیز از نمونه ای مشابه با همین سیاست پیروی می کنند: وقتی نرم افزاری خراب می شود و یا دچار ویروس می گردد، خودتان را برای یافتن علت خطا و رفع آن به زحمت نیاندازید، نیازی نیست جهش پیش آمده را به شکل اول آن بازگردانید؛ فقط کافی است که دستگاه خود را یکبار خاموش و روشن کنید. بلافاصله نسخه های تازه ی برنامه (یا برنامه های) مد نظرتان از حافظه ی امن دستگاه دریافت و جایگزین نسخه ی خراب می شوند. ولی تا کجا چنین فرآیندی می تواند ادامه پیدا کند؟

به یک نمونه از اتکای فاقد ادراک به فن آوری توجه نمایید. اتومبیلی که بخوبی کار کند و آسایش را برای ما به ارمغان بیاورد یکی از لذت های زندگی بشمار می آید؛ این اتومبیل شما را قادر می سازد تا سر وقت، با اطمینان بالا، و در اکثر مواقع بصورت خیلی خوشایند، یعنی با پخش موسیقی، تهویه مطبوع و مکان یاب ماهواره ای، به جایی که می خواهید بروید. در دنیای توسعه یافته ی امروزی، وجود ماشین برای ما یک پیش فرض ثابت است، ابزاری که همواره در خدمت ما قرار دارد. ما کارهای روزمره ی خود را بر اساس این پیش فرض برنامه ریزی می کنیم که اتومبیل مطمئناً بخشی از محیط پیرامونی ما می باشد. ولی وقتی اتومبیل شما خراب می شود، زندگی تان شدیداً مختل می گردد. اگر که شما واقعاً یک تعمیرکار زبردست و باتجربه نباشید مجبور خواهید بود تا دست به دامان امداد خودرو، جرثقیل، تعمیرکار، نمایندگی و موارد مرتبط شوید. در مقطعی تصمیم خواهید گرفت که اتومبیل خود را که دیگر به طرز فزاینده ای غیرقابل اطمینان شده با یک مدل صفر عوض کنید. زندگی ادامه دارد بدون اینکه آب در دلتان تکان بخورد.

پس تکلیف نظام فراگیری که تمام این امور را میسر می سازد چه می شود؟ بزرگراه ها، پالایشگاه ها، تولید کنندگان خودرو، شرکت های بیمه، بانک ها، بازار سهام، دولت؟ تمدن ما به آرامی_و البته با وجود بروز برخی اختلالات جدی_برای هزاران سال است که به لحاظ قدرت و پیچیدگی در حال رشد می باشد، ولی آیا امکان دارد که دچار خرابی و توقف شود؟ بله، امکان دارد، و در آن زمان باید به چه کسی رجوع کنیم تا ما را به مسیر اصلی بازگرداند؟ اگر تمدنمان سقوط کند، نمی توانید یک تمدن نو به جای آن بخریم، بنابراین شرط عقل است که از پس تعمیر همین تمدنی که داریم بر بیاییم. خُب، تعمیرکاران قابل اطمینان چه کسانی هستند؟ سیاستمداران، قضات، بانکداران، صاحبان صنایع، روزنامه نگاران، استادان دانشگاه_و بطور خلاصه، رهبران جامعه ی ما_بیش از آنی که می توان تصور کرد، راننده ی معمولی می باشند: آنها فقط بخش بسیار جزئیِ مربوط به خود از کل این دستگاه پیچیده را می رانند، و نسبت به سایر ریزه کاری ها در یک جهل خوشایند و شیرین بسر می برند. برطبق نظر پُل سیبِرایت،[1260] اقتصاددان و نظریه پرداز تکاملی (۲۰۱۰)، دیدگاه محدود و خوش بینانه ای که افراد از طریق آن به امور خود می پردازند، نه یک ایراد تاسف بار و تصحیح پذیر در کل نظام، بلکه به نوعی فراهم کننده یک شرایط خاص است. توزیع ادراک نصفه و نیمه یک امر اختیاری بشمار نمی آید. تمامی چارچوب های اجتماعی که از بسیاری وجوه به زندگی ما شکل می دهند بر اساس این اعتماد کوته بینانه بنا نهاده شده اند که ساختارشان مشکلی ندارد، پس نیازی هم به مراقب و توجه از سوی ما نیست.

در بخشی از بررسی های خود، سیبِرایت تمدن ما را با قلعه ی موریانه ها مقایسه می کند. هر دو تصنع هستند، شگفتی هایی از نبوغ طراحی که یکی پس از دیگری در کنار هم و بروی زمین بنا نهاده شده اند، دستآورد بسیاری افراد که با همکاری یکدیگر آنها را پدید آورده اند. بنابراین، هر دو مثال، محصولات جانبیِ فرآیندهای تکاملی هستند که همان افراد سازنده را خلق نموده و شکل داده است. در هر دوی این بناها، ابداعات طراحی که گواهی بر وجود انعطاف و کارآمدی می باشد، زاییده ی تفکر انفرادی نیست بلکه اکثراً خروجی خوشایند تلاش غیر عامدانه و کوته بینانه ی افرادی در طی نسل های متمادی می باشد. البته تفاوت های عمده ای نیز هم در میان این دو مثال وجود دارد. برخلاف بخش اعظم همکاری موریانه ها که عمدتاً فاقد ذهن است، همکاری در میان

[1260] Paul Seabright

انسان ها یک پدیده ی ظریف و چشمگیر می باشد، ضمن آنکه در دنیای طبیعی به واقع چنین چیزی سابقه نداشته است (یک ویژگی بی همتا با سابقه ای بی همتا در جریان تکامل). همانطور که قبلاً ملاحظه کردیم، این ویژگی متکی بر توانایی ما در دخیل نمودن همدیگر در فضایی است که ویلفرید سِلارز[1261] آنرا "فضای دلایل" نامیده است. بر طبق استدلال سیبِرایت، همکاری بر پایه ی اصل اعتماد بنا نهاده شده است. اعتماد به مثابه یک چسب نامرئیِ اجتماعی است که هم موجب وقوع کارهای بسیار مثبت می گردد و هم کارهای بسیار منفی. بعلاوه بایستی خاطر نشان کرد که اعتماد، "غریزه ی طبیعی" نیست که به وسیله ی تکامل در مغز ما نهادینه شده باشد. در واقع، مقوله ی اعتماد بسیار بیش از این حرف ها جدید و اخیر است (پی نوشت ۱۰۴). اعتماد محصول جانبیِ شرایط اجتماعی است که هم مقدمات ظهور آنرا فراهم نموده اند و هم خودشان مهمترین محصول اعتماد بودند. ما کاملاً بر فراز تمدن نوین جا خوش کرده ایم، ولی در عین حال عواطف طبیعی و سایر واکنش های غریزی ما همواره و همه جا با شرایط جدیدمان جور در نمی آیند.

تمدن امری پویا است، ولی ما انسان ها با وجود خطرات در کمین، کارِ فهم تمدن را کنار گذاشته ایم. قلعه ی موریانه ها تجسم کنید. ما انسان های می توانیم ظرافت و پیچیدگی این بنا را از وجوهی ادراک و تکریم کنیم که ورای نظام عصبی ساکنان آن می باشد. بنابراین، می توانیم به دنبال کسب دیدگاه مشابه و جهانشمولی نیز در رابطه با دنیای تصنعی خود باشیم، و البته که این تنها انسان است که اساساً از چنین ویژگی برخوردار می باشد. اگر موفق به این کار نشویم، احتمال آن وجود خواهد داشت که با وجود مقاصد خیرخواهانه ی مان، آفرینش های گرانقدرمان را نابود نماییم. تکامل در طی دو عالم متفاوت ژنتیک و فرهنگ، ظرفیت خود شناسی را در ما فراهم آورده است. ولی علی رغم گذشت چندین هزاره از دوران طراحی هوشمندِ رو به رشد، ما همچنان در سیل مسائل و معماهایی غوطه ور هستیم که بسیاری از آنها محصول ادراک خودمان هستند، ضمن آنکه خطراتی در این راه وجود دارد که ممکن است پیش از آنکه ما_و یا نوادگان ما_حس کنجکاویِ حریصانه ی خود را ارضاء کنیم، بنیان جستجوی ما را فرو بریزند.

[1261] Wilfrid Sellars

سرمنزل مقصود

این قسمت تکمیل کننده ی سفر طول و دراز ما از باکتری تا باخ و بلعکس است. سفری آهسته و پرمشقت در مسیری دشوار که در طی آن از نواحی عبور کردیم که به ندرت فلاسفه از آن گذر کرده اند، ضمن آنکه نقاطی نیز در این راه وجود داشت که با وجود ازدیاد فلاسفه، خارج از میل و رغبت دانشمندان بوده است. بنده از شما درخواست نمودم که در این سفر، اندیشه های شدیداً ضد شهودی اتخاذ کنید تا بتوانم از این طریق به شما نشان دهم که چگونه این نوع اندیشه ها موجب روشن شدن مسیر می گردند. حال مایلم تا خلاصه ای از موارد عمده را ارائه نمایم و خاطر نشان کنم که چرا به زعم بنده موارد مزبور نقاط عطف مهمی در سفر ما بوده اند.

ما راه خود را با مساله ی ذهن و دوگانه گرایی شدید دکارت بر سر این موضوع آغاز نمودیم. از یک سو، مواردی نظیر علوم ماده و انرژی و حرکت و پشتیبانی آنها از حیات به لطف وجود تکامل؛ و در سوی دیگر، پدیده ی بسیار آشنا و نزدیک ولی در عین حال اسرار آمیز و شخصیِ آگاهی. چگونه می توان این جراحت دوگانه گرا را التیام بخشید؟ بنده استدلال نمودم که اولین گام در حل این مساله، وارونگی عجیب استدلال داروین است: نگرش تحول آمیزی که قائل بر این اصل است که تمامی طراحی موجود در حیات، محصول فرآیندهای نابینا، غیرادراک گر و غیرهدفمندِ انتخاب طبیعی است و در نهایت هم خواهد بود. دیگر مجبور نیستیم ذهن اعظم را به عنوان علت ازلی ببینیم.

تکامل از طریق انتخاب طبیعی می تواند بدون برخورداری از ذهن، دلایل فاقد دلیل آورنده را نمایان کند. یعنی همان دلایل سیال آزادی که بیان کننده ی چرایی چینش اجزای موجودات زنده به شکلی که آنها را مشاهده می کنیم هستند، و لذا به این صورت به دو پرسش، پاسخ می دهند: چگونه؟ و به چه منظور ؟ داروین اولین نمونه ی درخشان از قابلیت فاقد ادراک را در همان فرآیند طبیعی به ما نشان داد. سپس، وارونگی عجیب استدلال تورینگ مثال و یا بستری را به ما عرضه نمود تا بتوانیم در دل آن امکان های مختلفی از نوع دیگری از قابلیت فاقد ادراک را مورد اکتشاف قرار دهیم: کامپیوتر، که برخلاف خالقان بشری خود، نیازی به فهم کامل فنون مورد استفاده ندارند. قابلیت همراه با ذره ی ناچیزی از ادراک به قدری می تواند پربار و پر دستاورد باشد_مثلاً، قلعه ی موریانه ها و یا بزهای جستان و خیزان_که موجب می شود تا ما با یک معمای جدید مواجه

شویم: ادراک به چه کار می آید و چگونه می شود که ذهنی مثل ذهن باخ یا گائودی پدیدار شود؟ نگاه دقیق به نحوه ی طراحی کامپیوتر در جهت استفاده از اطلاعات و تحقق وظایفی که تا پیش از این مختص به بشر متفکر و ادراک گر بوده، به ما کمک نمود تا میان فرآیندهای "پایین به بالا" که نمونه ی آنرا در موریانه ها_و همچنین در خودِ انتخاب طبیعی_می بینیم، و فرآیند های "بالا به پایینِ" طراحی هوشمند، تمایز قائل شویم. همین امر ما را به ایده ی اطلاعات به عنوان طرحی که ارزش سرقت، یا خرید و یا تقلید را دارد سوق داد. نظریه درخشان شَنون در رابطه با اطلاعات اساس این مطلب را روشن می سازد_تفاوتی که تفاوت را رقم می زند_و همچنین مبنای نظری مناسب و راه هایی در جهت اندازه گیری اطلاعات را فراهم می آورد. ولی نکته ی مهم در اینجا است که باید با دید وسیع تری به موضوع بیاندیشیم تا بدانیم اساساً چرا تفاوت های مزبور مهم هستند و اصلاً چرا در درجه اول ارزش اندازه گیری دارند.

فرآیندهای گوناگون تکاملِ داروینی عیناً یکسان نیستند. به عبارت دیگر، برخی از فرآیندها نسبت به برخی دیگر که آنها نیز در قد وقواره ی خود واقعی و مهم هستند، "داروینی تر" می باشند. بنا بر همین اصل، بسیار اهمیت دارد که نسبت به مکتب داروین، داروین مآب باشیم. فضاهای داروینی گادفری اِسمیت نه تنها ابزار فکری مناسبی در جهت ترسیم رابطه ی میان اَشکال تکاملی گونه های مختلف است بلکه به ما کمک می کند تا نحوه ی تکامل یافتن تکامل را ملاحظه کنیم، تکاملی که طی آن برخی از تبارها در طی زمان از خود فرآیندهای غیرداروینی بروز داده اند.

وقتی به معمای چگونگی شکل گیری ذهن بشری از دل مغزی که متشکل از میلیاردها نورون فاقد سامانه ی نظارتی بالا به پایین است رسیدیم، امکان نظارت غیرمتمرکز و گسترده ی نورون ها در قالب اجزایی که هر یک معاش خود را به عهده دارند را مورد بحث و بررسی قرار دادیم. در طی این بررسی، به عنوان یک احتمال به موضوع نورون های وحشی پرداختیم و اشاره کردیم که ممکن است نورون های وحشی در اثر فشار انتخابی که خود معلول یک ویژگی محیطیِ جدید (یعنی همان: مهاجمان فرهنگی) بوده، از نقش سابق خود، یعنی همان خدمتگزاران سربراه و مطیع، خارج شده باشند. واژگان و سایر انگاره ها در جریان رقابت برای بازتولید موجب بروز سازگاری هایی جدیدی در میزبانان خود می گردند (بطور مثال، بروز اصلاحات در ساختار مغز در طی واکنش های تکاملی چندگانه). به مجرد آنکه انتقال فرهنگ به عنوان نوآوریِ رفتاریِ عمده ی ما جایگاه خود را

تثبیت نمود، نه تنها موجب تغییرات مهم در ساختار عصبی ما گردید بلکه موارد جدیدی_در قالب هزاران ظرفیت گیبسونی_را نیز به محیط پیرامون افزود. لذا، ظهور این ظرفیت های محیطی جدید باعث غنی شدن هستی شناسی انسان گردید و به تبع آن فشار انتخابی مضاعفی برای بروز سازگاری های بیشتر_ابزار فکری_فراهم شد. علاوه بر آن، سازگاری ها و یا همان ابزارهای فکری جدید به وسایلی بدل شدند تا بتوان از طریق آنها این فرصت های بوجود آمده ی جدید را مورد رصد قرار داد. تکامل فرهنگ، از وادی جستجوهای غیرهدفمند و تصادفی به سوی فرآیندهای طراحی، تکامل پیدا کرد که اثربخش تر بودند، ضمن آنکه در این وادی جدید، فرآیندهای طراحی با اتکا بر ادراک فرد (طراح هوشمند) ماهیت آینده نگر و هدفمند بخود گرفتند. ادراک بشری مستلزم برخورداری از مجموعه ی گسترده ای از ابزار فکری می باشد. [در ادامه] تکامل فرهنگ به واسطه ی محصولات خود، خود را غیرداروینی نمود.

به تعبیر مفید ویلفرید سِلارز، این دیدگاه جامع موجب می شود تا ما تصویر آشکار را به عنوان نوعی تصنع ویژه ببینیم که بخشی از آن محصول طراحی ژنتیک است و بخشی دیگر محصول طراحی فرهنگ، یعنی نوعی توهمِ کاربر محورِ موثر که به ارگانیسم ها [انسان ها] با توجه به در مضیقه بودن آنها به لحاظ زمانی کمک می کند تا در حیات خود ماهرانه قدم بردارند. انسان ها از این توهم در جهت ساده انگاری (یا حتی ساده انگاری بیش از حد) بهره می برند و تصویری از دنیایی که در آن زندگی می کنیم را برای خود می سازند. البته لازم به ذکر است که این تصویر آشکار به نحوی از انحاء با تصویر علمی که بایستی جهت تبیین ظهور تصویر آشکار به آن رجوع کنیم در کشمکش می باشد. در اینجا و وقتی که به توضیحات دیوید هیوم در رابطه با دانش بشری پیرامون مقوله ی علیت می پردازیم، به وارونگیِ استدلالی تحول آمیز دیگری برخورد می کنیم. در این مقطع می توانیم آگاهی بشری را به مثابه نوعی توهم کاربرمحور مشاهده نماییم. این توهم در صحنه ی تئاتر دکارتی (که البته وجود هم ندارد) نمایان نمی گردد بلکه از طریق فعالیت های بازتابنده ی مغز بهمراه واکنش های متناسب با همان فعالیت ها بروز می یابد ("و سپس چه اتفاقی رخ خواهد داد؟").

شکاف بسته می شود (جراحت دکارتی جوش می خورد)، ولی با این وجود در این مقطع فقط یک شِمای کلی از این یکپارچگی مهم قابل مشاهده می باشد. البته همین شِمای کلی به اندازه ای دقیق هست تا نشان دهد که ذهن انسان هرچقدر هم که هوشمند و ادراک گر باشد، قوی ترین

نظام قابل تصور در رابطه مقوله ی شناخت نیست. بعلاوه، این شِمای کلی به ما نشان می دهد که طراحان هوشمند بشری، پیشرفت های شگفت آوری در زمینه ی خلق نظام های ماشینیِ یادگیرنده ای داشته اند که از فرآیندهای پایین به بالا در جهت تصریح دگرباره ی حقیقت قائده ی دوم اُرگِل[1262] استفاده کرده اند: "تکامل از شما باهوش تر است."

وقتی جهانشمولی رویکرد داروینی را درک کنیم، متوجه خواهیم شد که وضعیت کنونی ما، چه به لحاظ فردی و چه به لحاظ اجتماعی، هم ناقص است و هم ناپایدار. شاید روزی فرا برسد که کره ی زمین را به عموزادگان باکتریایی خود و سبک های فروتنانه و پایین به بالای آنها در امر بهبود طراحی بازگردانیم. یا شاید هم در عصر طراحی پسا هوشمند و در محیطی که اکثر امور دشوار شناختی به تصنعات محول شده، به حیات خود ادامه دهیم. اینطور نیست که تکامل مشترک و همگام تنها در میان ژن ها و انگاره ها وجود داشته باشد؛ میان توانایی های استدلالی بالا به پایین ما و استعداد های پایین به بالا و غیرادراک گرِ مغز جانوریِ ما نیز وابستگی متقابل حاکم است. و اگر آینده ی ما ادامه ی همان روند طی شده ی پیش از این باشد_امری که تا حدودی تحت کنترل ما است_هوش مصنوعی همچنان متکی بر ما خواهد بود، حتی با وجود اینکه ما به شکلی محتاطانه روز به روز به آنها وابسته تر می شویم.

پی نوشت ۱۰۱: مقاله ی سایمون سینگ[1263] تحت عنوان "تمام داستان،"[1264] با اختلاف نسبت به سایر مطالب در این خصوص، مفهوم ترین تبیینی بوده است که بنده حول این محور یافته ام. این مورد مربوط به نسخه ای ویرایش شده است که در مجله پرومتئوس[1265] به چاپ رسیده است.

[1262] Orgel's Second Rule
[1263] Simon Singh
[1264] The Whole Story, http://simonsingh.net/books/fermats -last-theorem/the-wholestory/
[1265] *Prometheus* magazine

پی نوشت ۱۰۲: لازم به ذکر است که واتسون دارای لایه های خودنظارتی می باشد: او باید در هر پاسخ ممکن خود میزان "اطمینان" خویش را بسنجد، ضمن آنکه می تواند آستانه ی اطمینان خود را کاهش یا افزایش دهد و به این صورت در زمان پاسخگویی، خطرپذیری کمتر یا بیشتری بخرج دهد. بنده نمی خواهم در مورد واتسون کم فروشی کرده باشم؛ واتسون یک سامانه ی چند لایه با استعدادهای متعدد است.

پی نوشت ۱۰۳: فیلم علمی تخیلیِ اسپایک جونز[1266] با عنوان او[1267] (۲۰۱۳)، با بازی خواکین فینیکس[1268] و همچنین صدای اِسکارلت یوهانسِن[1269] در نقش زن مجازیِ تلفنی که شخصیت مرد داستان عاشق او می گردد بهمراه فیلم اِکس ماکینا[فرا ماشین][1270] (۲۰۱۵) ساخته ی الکس گارلند،[1271] دو مورد از بهترین گمانه زنی ها در خصوص این مقوله تا این تاریخ می باشند.

پی نوشت ۱۰۴: سیبِرایت[1272] اشاره دارد که هیچ گروهی از شامپانزه ها یا بونوبوها نمی توانند حضور غریبه ها را تحمل کند. منظور قرابت با همنوعانی است که نه از اعضای خانواده هستند و نه از اعضای گروه. این در حالی است که ما انسان ها به واقع هر روز با خونسردی با این موضوع مواجه می شویم و لذا این امر بیانگر تفاوت عمیقی میان ما و میمون ها می باشد. آرامش (نسبی) که در جریان آن بسیاری از گونه های سُم دار در کنار یک گودال آب دور هم جمع می شوند اعتماد نیست؛ چنین امری یک بی تفاوتی غریزی نسبت به غیرشکارچیانِ آشنا است. یعنی چیزی شبیه به رویکرد ما به درختان و بوته ها تا رویکرد ما به سایر انسان های موجود در محیط اطراف. همانطور که در بخش ۷ به آن پرداخته شده، اعتماد یک پدیده ی فرهنگی است.

[1266] Spike Jonze
[1267] *Her*
[1268] Joaquin Phoenix
[1269] Scarlett Johansson
[1270] *Ex Machina*
[1271] Alex Garland
[1272] Seabright

پیوست

پیش زمینه

ایده ها و استدلال های مندرج در این کتاب، نمایه ای از مجموعه مطالبی هستند که در طی نیم قرن مشغول به ساخت و پرداخت آنها بوده ام. بنده سعی نموده ام تا این کتاب را طوری به نگارش در آورم که خواننده الزامی به دانستن مطالب پیشین اینجانب نداشته باشد، ضمن آنکه تعداد ارجاعات به آن مطالب بسیار محدود است. خوانندگان این کتاب و بخصوص آن دسته ای که هنوز متقاعد نشده اند، شاید بپرسند که آیا بنده استنادات بیشتری در جهت دفاع از ادعاهای خود دارم یا خیر، و البته پاسخ به این سوال مثبت است. شاید برخی دیگر از خوانندگان مایل باشند تا سوابق استدلال های مندرج را بدانند تا بتوانند از آن طریق مسیر تکاملی ادعاهای گوناگون در گذر زمان را مورد مشاهده قرار دهند. پیوست این کتاب نه تنها تمام کتاب های مرجع را در اختیار شما قرار می دهد بلکه برخی آثار نقادانه ی مهم که در رابطه با تالیفات مزبور پدید آمده اند را نیز معرفی می نماید.

ولی قبل از آنکه به قسمت پیش زمینه [به زبان انگلیسی] بپردازیم، اجازه می خواهم تا قول خود در رابطه با پیتر کِرادِرز[1273] و ارائه آثار عمیقاً مرتبط که فرصت فهم و لحاظ نمودن آنها در این اثر میسر نگردید را عملی نمایم. البته علاوه بر ذهن متمرکز[1274] کِرادِرز و آثار پیشین ایشان، مایلم تا کتب دیگری را نیز [به شرح ذیل][1275] معرفی کنم. اگر در شرایط آرمانی وقت این را می داشتم تا تمامی موارد ذیل را در تالیف کتاب خود لحاظ نمایم، بی شک کیفیت خروجی کار بهتر می شد، ولی در هر صورت هر مولفی مجبور است در مقطع بخصوصی دست از بررسی بکشد و بروی نوشتن متمرکز گردد. امیدوارم بتوانم بزودی نظراتم را در خصوص این آثار (و بسیاری آثار دیگر) ابراز نمایم، ضمن آنکه احتمالاً این نظرات بروی تارنمای بنده قابل دسترسی خواهد بود.

[1273] Peter Carruthers

[1274] *The Centered Mind*

[1275] Murray Shanahan, *Embodiment and the Inner Life*, 2010, Radu Bogdan, *Our Own Minds: Sociocultural Grounds for Self-Consciousness*, 2010, and *Mindvaults: Sociocultural Grounds for Pretending and Imagining*, 2013, Andy Clark, *Surfing Uncertainty*, 2015, and Olivier Morin, *How Traditions Live and Die*, 2016

بخش ۱

The terms *romantic* and *killjoy*. I first analyzed the tug of war between *romantics* and *killjoys* with regard to animal minds in "Intentional Systems in Cognitive Ethology: The Panglossian Paradigm Defended," a Target Article in *Behavioral and Brain Sciences* (1983). That essay also initiated my critique of Gould and Lewontin's notorious "Panglossian paradigm" essay, which I developed over more than a dozen years into an increasingly detailed attack on the misdirection found in Gould's work. See, for example, my chapter on Gould in *Darwin's Dangerous Idea* (hereafter *DDI*) (1995) and the subsequent exchanges with Gould in the *New York Review of Books* (1997, 1997b), and Dennett, "Darwinian Fundamentalism" (1997).

A cliff over which you push your opponents. I described this cliff in "Current Issues in the Philosophy of Mind" (1978b).

Trying to *answer* rhetorical questions. On rhetorical questions as telltale weak points in arguments, see *Intuition Pumps* (hereafter IP) (2013).

Inflating it into something deep and metaphysical. Humphrey and Dennett, "Speaking for Our Selves," 1989, is reprinted in Dennett, *Brainchildren* (1998).

بخش ۲

An intelligent designer from another galaxy. See Dennett, "Passing the Buck to Biology," in *Behavioral and Brain Sciences* (1980).

The reverse-engineering perspective is ubiquitous in biology. Biology as a species of engineering is treated at length in *DDI* (1995), chapter 8.

بخش ۳

The design stance was introduced in "Intentional Systems" in 1971 and has figured prominently in my work ever since. See especially *Brainstorms* (1978), "Three Kinds of Intentional Psychology" (1981a), "Making Sense of Ourselves," (1981b), and *The Intentional Stance* (1987).

Vestigial. For discussion of some examples of structures in artifacts that have lost their reasons for existing, see *DDI* (1995, p. 199).

Cycles. The claim that cycles—not just reproductive cycles—can raise the probability that something new will happen was the theme of my essay in Edge.org's 2011 question: "What scientific concept would improve everybody's cognitive toolkit?" then published (2012c) in John Brockman, ed., *This Will Make You Smarter*.

Prime Mammal: I discuss David Sanford's argument for the nonexistence of mammals in *DDI* (1995) and again in *IP* (2013).

Free-floating rationales. I introduced the term "free-floating rationales" in my "Intentional Systems in Cognitive Ethology" (1983), and have elaborated on it in DDI (1995), IP (2013), and elsewhere.

بخش ۴

This chapter is drawn with many revisions from my 2009 PNAS article, “Darwin’s ‘Strange Inversion of Reasoning’” and from “Turing’s ‘Strange Inversion of Reasoning’” (2013d).

بخش ۵

Penrose’s argument against AI—and, in effect, against natural selection!—has been analyzed at length by me in “Murmurs in the Cathedral,” my review of Penrose’s book, in *Times Literary Supplement* (1989), and *DDI* (1995, ch. 15), and *Brainchildren* (1998), especially the chapters in part II, on AI and AL.

Optimality. For more on optimality assumptions in evolutionary biology see “Intentional Systems in Cognitive Ethology,” 1983, and *DDI* (1995), and my work on the design stance, the intentional stance, and the physical stance cited above for chapter 3.

بخش ۶

The example of Jacques and Sherlock is adapted from “Three Kinds of Intentional Psychology” (1981) and also appears in *IP* (2013). In the earlier versions I was explicitly discussing the *beliefs* of an intentional system and using the example to resist the slide to the tempting conclusion that there had to be a “language of thought” in which all beliefs are somehow encoded, a theme that has had many outings in my work. See also, *The Intentional Stance* (1987) and Westbury and Dennett, “Mining the Past to Construct the Future: Memory and Belief as Forms of Knowledge” (1998). Today I am generalizing the point by talking about *information*. The information about the viscosity of the medium through which birds fly that is *embodied* in the design of the birds’ wings (and their controls) does not have to be *encoded* in that design. As I have revised and enhanced the concept of the intentional stance, I have (I hope) clarified and extended this theme: the utility of adopting an informational/intentional perspective does *not* depend on the existence of a system of representation to encode that valuable commodity, semantic information.

Transparency. For the dangers of transparency, see *IP* (2013) and Dennett and Roy (2015).

The importance of asking *cui bono?* was first discussed in *DDI* (1995).

Good Tricks are defined and discussed in *DDI* (1995) along with “just-so stories.”

For a different perspective on internal trust, see McKay and Dennett, “The Evolution of Misbelief,” *Behavioral and Brain Sciences* (2009).

See “Real Patterns” (1991b) for an extended analysis of the relationship between ontology and discernible patterns.

The example of a wagon with spoked wheels was discussed in both *Consciousness Explained* (hereafter *CE*) (1991, p. 204) and *DDI* (1995, p. 348).

بخش ۷

Whenever all three factors are present. This is the Darwinian “algorithm” I discuss in detail in Dennett (1995).

Hutterites. There is a critical discussion of Sober and Wilson’s analysis of the Hutterites in “Some Varieties of Greedy Ethical Reductionism,” in *DDI* (1995, pp. 467–481).

بخش ۸

Parallel architectures. Paul Churchland and I have had a long-running debate over the powers of parallel architectures. As my most recent installment's title makes clear, our differences are diminishing: "Two Steps Closer on Consciousness" (2006d). See also my discussion in *Freedom Evolves* (2003, pp. 106ff).

See my review of Deacon's book: "Aching Voids and Making Voids" (2013b).

Tecumseh Fitch. The previous six paragraphs are drawn, with revisions, from my contribution to the 2008 Edge.org question: What have you changed your mind about and why?

How do brains pick up affordances? This section benefited from discussions with David Baßler and is drawn with revisions from "Why and How Does Consciousness Seem the Way It Seems?" and "How Our Belief in Qualia Evolved, and Why We Care So Much—A Reply to David H. Baßler," *Open MIND*, Metzinger 2015 and from "Expecting Ourselves to Expect: The Bayesian Brain as a Projector," my *BBS* commentary (2013c) on Clark (2013).

Competence models versus performance models. Related (but better) distinctions have been influential in cognitive science: David Marr and Tommy Poggio (1976) proposed three levels: computational, algorithmic, and implementation; Allen Newell (1982) proposed the knowledge level, symbol level, hardware level; my three "stances," intentional, design, and physical, were proposed earlier (1971) and were somewhat more general. Each version of what is basically the same point has its drawbacks: Marr and Poggio's term "computational" is a misleading term for the specs-level; Newell's term "symbol level" expresses a GOFAI bias, and my "intentional" stance imposes a controversial and typically misunderstood bit of philosophical jargon on cognitive science.

Wonder tissue is first mentioned in print in 1984, in "Cognitive Wheels" (1984b).

بخش ۹

Avital and Jablonka. For more on Avital and Jablonka's book, see my review in Journal of *Evolutionary Biology* (2002b).

"Down with democracy." The vicissitudes of "deciphering" the brain's activities as a way of attributing beliefs has been a theme of mine since 1975. See "Brain Writing and Mind Reading," reprinted in *Brainstorms* (1978).

بخش ۱۰

Novel variations or wider contexts. My interest in cognitive ethology and the problems of attributing higher order intentional states to nonhuman animals goes back to my 1983 *BBS* Target Article, "Intentional Systems in Cognitive Ethology: The 'Panglossian Paradigm' Defended" and has been pursued off and on ever since. See, for example, "Cognitive Ethology: Hunting for Bargains or a Wild Goose Chase?" (1989), "Do Animals Have Beliefs?" (1995b), and "Animal Consciousness: What Matters and Why" (1995b).

بخش ۱۱

Real patterns are analyzed in Dennett (1991b).

Thinko. The concept of thinkos was introduced in "From Typo to Thinko: When Evolution Graduated to Semantic Norms" (2006c).

بخش ۱۲

Humphrey. I reply to Nicholas Humphrey, “Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind,” in *Cambridge Archaeological Journal* (1998b).

Apes with brains being manipulated. See the chapters on memes in *CE* (1991), *DDI* (1995), and “The Evolution of Culture” (2001b).

On the lancet fluke in the ant climbing the blade of grass, see “The Evolution of Culture” (2001b) and *Breaking the Spell: Religion as a Natural Phenomenon* (2006).

Vervet monkey alarm calls. My *BBS* article on cognitive ethology (1983), discussed the difficulties of distinguishing anecdote from scientific evidence of animal intelligence. “Beliefs about beliefs,” (1978d), my commentary on Premack and Woodruff’s *BBS* Target Article, “Does the Chimpanzee Have a Theory of Mind?” (1978), was followed by a wide variety of studies, in the field and the laboratory, of signs of higher-order intentionality (such as the false belief tasks) in animals and children. See, for instance, Whiten and Byrne (1988) *Machiavellian Intelligence and Machiavellian Intelligence, II*: *Extensions and Evaluations* (1997), as well as more recent work by Tomasello, Call, Povinelli, and many others. In Kinds of Minds 1996, I discussed the distinction between having beliefs about beliefs and thinking about thinking, and reviewed some of this literature. See also my discussion in “*The Selfish Gene* as a Philosophical Essay” (2006b).

The design of the LAD by natural selection. In “Passing the Buck to Biology” (*BBS*, 1980) I offered what I thought was a friendly amendment to Chomsky’s Target Article and was astonished by his intransigent reply. I had thought the whole point of the LAD was to claim that Darwinian, rather than Skinnerian, or Popperian, or Gregorian R&D was mainly responsible for designing grammar, but I was mistaken.

بخش ۱۳

An order which is there. I discuss the passage from Anscombe in “Real Patterns” (1991b, p. 43).

McGeer (2004). See Griffin and Dennett (2008) on scaffolding in the context of autism.

“I can do meta.” I quote Hofstadter’s quip, “Anything you can do I can do meta” in “Hofstadter’s Quest” (1995b). Hofstadter claims that I am the author of the quip, but it doesn’t matter who came up with it first. In 2004, Edge.com *What’s Your Law?* Charles Simonyi promulgated Simonyi’s Law, “Anything that can be done could be done ‘meta.’” Good ideas are Good Tricks; they tend to get reinvented frequently.

JVM and virtual machines. For a more detailed introduction to virtual machines and their relation to hardware and software, see *IP* (2013, ch. 4, “An Interlude about Computers”) for something of aprimer.

Oscar Wilde. The example of Oscar Wilde laboriously generating his witticisms was first discussed in “Get Real” (1994).

There are lengthy discussions of the Hard Problem and the “real magic” of consciousness in *Sweet Dreams: Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness* (2005) and *IP* (2013).

The Spamlet and Spakesheare thought experiment first appeared in my Presidential Address to the Eastern Division of the American Philosophical Association, published as “In Darwin’s Wake, Where Am I?” (Proc. APA 2000).

The extended mind. I discuss the value of using marks in the environment in *Kinds of Minds* (1996) and “Learning and Labeling” (1993).

بخش ۱۴

"Martian" scientists. The point about consciousness being evident to Martian scientists was first developed in *Sweet Dreams* (2003).

"What is it like?" See the amusing and insightful reflections by Hofstadter in Hofstadter and Dennett, *The Mind's I* (1981), pp. 403–414.

Von Neumann. For a discussion of game theory and privacy, see *Freedom Evolves* (2003).

Linguistic communication. The two paragraphs at the close of the section have been drawn, with many revisions, from "My Body Has a Mind of Its Own" (2007c) and "The Evolution of 'Why'" (2010), which offer further discussion of the sources of this position in the work of McFarland (1989, 1989b), Drescher (1991), Brandom (1994), Haugeland (1998), and Millikan (2000b). See also my review (2009b) of McFarland's 2009 book *Guilty Robots, Happy Dogs*.

The coinage of "selfy" modeled on "sexy" is discussed in *CE* (1991).

Wegner. There is an extended discussion of Wegner's view of free will as illusory in *Freedom Evolves* (2003).

Heterophenomenology. These paragraphs are largely based on "Heterophenomenology Reconsidered" (2007b), where there is a much fuller discussion; see especially the response to Schwitzgebel (2007) and, in fn. 6, to Siewert (2007), whose thinking helped me reframe these ideas.

Heterophenomenology (1982, 1991, 2003c, 2005, 2007c) lets us keep track of the affordances, the "things" in a person's "notional world" without endorsing that ontology as part of our scientific ontology.

On mental imagery research: Shepard and Metzler (1971) was the brilliant trigger for this explosion of work, with Pylyshyn (1973) and Kosslyn (1975) setting the table for the subsequent controversies (see, e.g., Kosslyn 1980, Kosslyn et al. 1979, Kosslyn et al. 2001, Pylyshyn 2002). For my discussions of the mental imagery controversies, see *Content and Consciousness* (1969, "The Nature of Images and the Introspective Trap"), *Brainstorms* (1978, chs. 9 and 10), *CE* (1991), and "Does Your Brain Use the Images in It, and If So, How?" (commentary on Pylyshyn 2002) in *Behavioral and Brain Sciences* 2002.

Hume's strange inversion. The paragraphs on Hume's strange inversion are drawn, with revisions, from my commentary on Clark, *BBS*, 2013. An earlier presentation of some of the ideas can be found in Hurley, Dennett, and Adams, *Inside Jokes* (2011).

Hard Question. For an extended discussion of the Hard Question, see *CE* (1991), and for an example of asking and beginning to answer the Hard Question, see "The Friar's Fringe of Consciousness" (2015b).

Can't have it both ways. I can offer intuition pumps to render my claim at least entertainable by those who find it frankly incomprehensible at first. See especially "The Tuned Deck," in "Explaining the 'Magic' of Consciousness" (2002c) (from which some material in the previous paragraphs is drawn), *Sweet Dreams* (2005), and *IP* (2013).

For more on Bennett, and this identification by content, see "Jonathan Bennett's *Rationality*" (forthcoming). See also Azzouni (2013) on how meanings dwell in our phenomenology in spite of not existing.

Free will. Sam Harris (2012) and others (e.g., Coyne 2012) have recently argued that science shows that there is no free will, and that this has revolutionary consequences (unspecified) for our policies of morality and law, crime, punishment, and reward. They overlook the fact that the manifest image is where we live and is what matters. Color, from the perspective of the scientific image, is an illusion, but it still matters to us and we wisely take the time and effort to surround ourselves with color schemes we prize. It is as if Harris et al. were arguing that money is an illusion, so we should abandon it. I don't see them giving away all their illusory money, nor do I see them ducking responsibility for their intentional actions, so it isn't clear what they think they are showing. For more on free will,

see my books *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting* (1984 [rev. ed. 2015]) and *Freedom Evolves* (2003) and "Erasmus: Sometimes a Spin Doctor Is Right," my Erasmus Lecture (2012b); on Harris: "Reflections on *Free Will*" (2014b) and "Daniel Dennett on Free Will Worth Wanting," in the podcast *Philosophy Bites Again* (2014).

بخش ۱۵

Pugh. Quoted by George E. Pugh, *The Biological Origin of Human Values* (1978), p. 154. In a footnote, the author writes that this quote was from his father, Emerson Pugh, around 1938. The quote is also widely attributed to Lyall Watson, born in 1939. http://todayinsci.com/P/Pugh_Emerson/PughEmerson-Quotations.htm.

Multi-volume book on consciousness. In "Belief in Belief," chapter 8 in *Breaking the Spell* (2006),I discuss the division of labor between scientists in different fields who rely on each other's expertise ("they do the understanding and we do the believing!") and point out that in theology, the point is often made that *nobody* understands the terms of the discussion.

Evolved nanorobots. Evolving robots on the macroscale have also achieved some impressive results in very simplified domains, and I have often spoken about the work in evolutionary robotics by Inman Harvey and Phil Husbands at Sussex (e.g., Harvey et al. 1997), but I have not discussed it in print.

David Cope. Cope's *Virtual Music* (2001) includes essays by Douglas Hofstadter, composers, musicologists, and me: "Collision Detection, Muselot, and Scribble: Some Reflections on Creativity." The essays are filled with arresting observations and examples, and the volume includes many musical scores and comes with a CD.

Substrate-neutral. See *DDI* (1995) on substrate neutrality.

Analogizers. See also Douglas Hofstadter's many works on the importance of analogy finding, especially Metamagical Themas (1985), *Fluid Concepts and Creative Analogies* (1995), and *Surfaces and Essences: Analogy as the Fuel and Fire of Thinking*, coauthored with Emmanuel Sander (first published in French as *L'Analogie. Coeur de la pensée*; published in English in the United States in April 2013).

Architects. For some examples of the use of genetic algorithms in architecture, see Sullivan-Fedock (2011), Asadi et al. (2014), Yu et al. (2014), and for optimizing electoral redistricting, see Chou et al., (2012).

Self-monitor. I discuss this design strategy in an unpublished paper, "A Route to Intelligence: Oversimplify and Self-monitor" (1984c) that can be found on my website: http://ase.tufts.edu/cogstud/dennett/recent.html.

Turing Test. For an analysis and defense of the Turing Test as a test of genuine comprehension, see my "Can Machines Think?" (1985), reprinted in *Brainchildren*, with two postscripts (1985) and (1997); "Fast Thinking" in The *Intentional Stance* (1987); and especially "The Chinese Room," in *IP* (2013), where I discuss examples of the cognitive layering that must go into some exchanges in a conversation (pp. 326–327).

Debner and Jacoby (1994). For more on such experiments, see my "Are We Explaining Consciousness Yet?" (2001c) and also Dehaene and Naccache (2001), Smith and Merikle (1999), discussed in Merikle et al. (2001).

Theory of agents with imagination. I discuss the prospects of such a powerful *theory* or *model* of an intelligent agent, and point out a key ambiguity in the original Turing Test, in an interview with Jimmy So about the implications of *Her*, in "Can Robots Fall in Love" (2013), *The Daily Beast*, http://www.thedailybeast.com/articles/2013/12/31/can-robots-fall-in-love-and-why-wouldthey.html.

A negligible practical possibility. When explaining why I thought strong AI was possible in principle but practically impossible, I have often compared it to the task of making a robotic bird that weighed no more than a robin, could catch insects on the fly, and land on a twig. No cosmic mystery, I averred, in such a bird, but the engineering required

to bring it to reality would cost more than a dozen Manhattan Projects, and to what end? We can learn all we need to know about the principles of flight, and even bird flight, by making simpler models on which to test our theories, at a tiny fraction of the cost. People have recently confronted me with news items about the latest miniature drones, smaller than robins, as small as flying insects, and asked me if I wanted to reconsider my analogy. No, because they are not autonomous self-controlled robots but electronic marionettes, and besides, they can't catch flies or land on twigs. Maybe someday they will be able to do these things, but only if DARPA wastes billions of dollars. I have discussed the Singularity in "The Mystery of David Chalmers" (2012) and "The Singularity—An Urban Legend?" (2015).

Prematurely ceding authority. I enlarge upon this concern in "Information, Technology, and the Virtues of Ignorance" (*Daedalus*, 1986), reprinted in *Brainchildren* (1998) and in "The Singularity—An Urban Legend?" (2015).

Car breaks down. These paragraphs are drawn with revisions from my foreword to the second edition of Seabright, *The Company of Strangers*, 2010.

فهرست تصاویر

FIGURE 1.1: Duck-rabbit

FIGURE 1.2: Necker cube

FIGURE 3.1: Kessler and Werner, stone circles. *© Science magazine and Mark A. Kessler*

FIGURE 3.2: Kessler and Werner's stone-sorting algorithm at work. *© Science magazine and Mark A. Kessler*

FIGURE 3.3: Australian termite castle. *© Photograph by Fiona Stewart*

FIGURE 3.4: Gaudí, La Sagrada Familia. *© Diariodiviaggio.org*

FIGURE 4.1: Elevator operator manual page

FIGURE 5.1: Clam rake. *© Daniel C. Dennett*

FIGURE 7.1: Darwinian space. *© Godfrey-Smith*

FIGURE 7.2: Darwinian space with other dimensions. *© Godfrey-Smith*

FIGURE 7.3: Darwinian space for origin of life

FIGURE 7.4: Darwinian space with religions

FIGURE 7.5: Inverted Darwinian space with Darwinian phenomena at (0,0,0) and intelligent design at (1,1,1)

FIGURE 9.1: The Great Tree of Life. *© Leonard Eisenberg*

FIGURE 9.2: Glossogenetic tree of all languages. *© Nature magazine*

FIGURE 9.3: Selfridge's automatic CAT

FIGURE 12.1: Claidière et al., random patterns (on left) evolve into memorable tetrominos (on right). *© Nicolas Claidière*

FIGURE 13.1: Darwinian space

FIGURE 13.2: Darwinian space of cultural evolution with intermediate phenomena

FIGURE 14.1: Complementary color afterimage

کتاب شناسی

Alain, Chartier. (1908) 1956. *Propos d'un Normand 1906–1914*. Parais: Gallimard.

Allen, Colin, Mark Bekoff, and George Lauder, eds. 1998. *Nature's Purposes: Analyses of Function and Design in Biology*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Anscombe, G. E. M. 1957. *Intention*. Oxford: Blackwell.

Arnold, Frances. 2013. Frances Arnold Research Group. http://www.che.caltech.edu/groups/fha/Projects3b.htm.

Asadia, Ehsan, Manuel Gameiro da Silva, Carlos Henggeler Antunes, Luís Dias, and Leon Glicksman. 2014. "Multi-Objective Optimization for Building Retrofit: A Model Using Genetic Algorithm and Artificial Neural Network and an Application." *Energy and Buildings* 81: 444–456.

Avital, Eytan, and Eva Jablonka. 2000. *Animal Traditions: Behavioural Inheritance in Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.

Azzouni, Jody. 2013. *Semantic Perception: How the Illusion of a Common Language Arises and Persists*. New York: Oxford University Press.

Bailey, Ida E., Felicity Muth, Kate Morgan, Simone L. Meddle, and Susan D. Healy. 2015. "Birds Build Camouflaged Nests." *The Auk* 132 (1): 11–15.

Baron-Cohen, Simon. 2003. *The Essential Difference: Male and Female Brains and the Truth about Autism*. New York: Basic Books.

Bateson, Gregory. 1973. *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. St Albans, Australia: Paladin.

Baum, Eric B. 2004. *What Is Thought?* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Behe, Michael. 1996. *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*. New York: Free Press.

Bennett, Jonathan Francis. 1964. *Rationality: An Essay Towards an Analysis*. London: Routledge.

Bennett, Jonathan. 1976. *Linguistic Behaviour*. London: Cambridge University Press.

Berger S. L., T. Kouzarides, R. Shiekhattar, and A. Shilatifard. 2009. "An Operational Definition of Epigenetics." *Genes Dev*. 23 (7): 781–783.

Bernstein, Leonard. 1959. "Why Don't You Run Upstairs and Write a Nice Gershwin Tune?" In *The Joy of Music*, 52–62. New York: Simon and Schuster.

Beverley, R. M. 1868. *The Darwinian Theory of the Transmutation of Species Examined*. (Published anonymously "By a Graduate of the University of Cambridge.") London: Nisbet (quoted in a review, *Athenaeum* 2102 [Feb. 8]: 217).

Bickerton, Derek. 2009. *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*. New York: Hill and Wang.

—. 2014. *More Than Nature Needs: Language, Mind, and Evolution*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Blackmore, Susan. 1999. *The Meme Machine.* New York: Oxford University Press.

—. 2008. "Memes Shape Brains Shape Memes." *Behavioral and Brain Sciences* 31: 513.

—. 2010. "Dangerous Memes, or What the Pandorans Let Loose." In *Cosmos and Culture: Cultural Evolution in a Cosmic Context*, edited by Steven Dick and Mark Lupisella, 297–318. NASA SP-2009-4802.

Bogdan, Radu J. 2013. *Mindvaults: Sociocultural Grounds for Pretending and Imagining*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Borges, J. L. 1962. *Labyrinths: Selected Stories and other Writings*. New York: New Directions.

Bostrom, Nick. 2014. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. New York: Oxford University Press.

Boyd, Robert, and Peter J. Richerson. 1985. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago: University of Chicago Press.

—. 2005. *The Origin and Evolution of Cultures*. Oxford: Oxford University Press. http://site.ebrary.com/id/10233633.

Boyd, Robert, P. Richerson, and J. Henrich. 2011. “The Cultural Niche: Why Social Learning Is Essential for Human Adaptation.” *PNAS* 108 (suppl. 2): 10918–10925.

Brandom, Robert. 1994. *Making It Explicit: Reasoning, Representing, and Discursive commitment*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Bray, Dennis. 2009. *Wetware: A Computer in Every Living Cell*. New Haven: Yale University Press.

Brenowitz E.A., D. J. Perkel, and L. Osterhout. 2010. “Language and Birdsong: Introduction to the Special Issue.” *Brain and Language* 115 (1): 1–2.

Brockman, John, ed. 2011. *This Will Make You Smarter*. New York: Harper Torchbook.

Bromberger, Sylvain. 2011. “What Are Words? Comments on Kaplan (1990), on Hawthorne and Lepore, and on the Issue.” *Journal of Philosophy* 108 (9): 486–503.

Burt, Austin, and Robert Trivers. 2008. *Genes in Conflict: The Biology of Selfish Genetic Elements*. Cambridge, Mass.: Belknap Press.

Butterworth, G. 1991. “The Ontogeny and Phylogeny of Joint Visual Attention.” In *Natural Theories of Mind*, edited by A. Whiten, 223–232. Oxford: Basil Blackwell.

Byrne, Richard W., and Andrew Whiten. 1988. *Machiavellian Intelligence.* Oxford: Clarendon Press.

Carruthers, Peter. 2015. *The Centered Mind: What the Science of Working Memory Shows Us about the Nature of Human Thought*. Oxford: Oxford University Press.

Cavalli-Sforza, L. L., and Marcus W. Feldman. 1981. *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Chalmers, David. 1996. *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. New York: Oxford University Press.

—. 2010. “The Singularity: A Philosophical Analysis.” *Journal of Consciousness Studies* 17 (9–10): 7–65.

Cheney, Dorothy L., and Robert M. Seyfarth. 1980. “Vocal Recognition in Free-Ranging Vervet Monkeys.” *Animal Behaviour* 28 (2): 362–367.

—. 1990. “Attending to Behaviour versus Attending to Knowledge: Examining Monkeys’ Attribution of Mental States.” *Animal Behaviour* 40 (4): 742–753.

Chomsky, Noam. 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge: MIT Press.

—. 1975. *Reflections on Language*. New York: Pantheon Books.

—. 1995. *The Minimalist Program*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2000. *New Horizons in the Study of Language and Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

—. 2000b. *On Nature and Language.* New York: Cambridge University Press.

—. 2014. “Mysteries and Problems.” October 18, https://www.youtube.com/watch?v=G8G2QUK_1Wg.

Chou, C., S. Kimbrough, J. Sullivan-Fedock, C. J. Woodard, and F. H. Murphy. 2012. “Using Interactive Evolutionary Computation (IEC) with Validated Surrogate Fitness Functions for Redistricting.” Presented at the Genetic and Evolutionary Computation, ACM. Philadelphia.

Christiansen, Morten H., and Nick Chater. 2008. “Language as Shaped by the Brain.” *Behavioral and Brain Sciences* 31 (5): 489–509.

Christiansen, Morten H., and Simon Kirby. 2003. *Language Evolution*. Oxford: Oxford University Press.

Churchland, Paul M. 1979. *Scientific Realism and the Plasticity of Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

Claidière N., K. Smith, S. Kirby, and J. Fagot. 2014. “Cultural Evolution of Systematically Structured Behaviour in a Non-Human Primate.” *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences.* 281 (1797). doi: 10.1098/rspb.2014.1541.

Clark, Andy. 2013. “Whatever Next? Predictive Brains, Situated Agents, and the Future of Cognitive Science.” *Behavioral and Brain Sciences* 36 (3): 181–204.

—. 2015. *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind*, New York: Oxford University Press.

Clark, Andy, and David Chalmers. 1998. “The Extended Mind.” *Analysis* 58 (1): 7–19.

Cloud, Daniel. 2014. *The Domestication of Language: Cultural Evolution and the Uniqueness of the Human Animal*. New York: Columbia University Press.

Colgate, Stirling A., and Hans Ziock. 2011. “A Definition of Information, the Arrow of Information, and Its Relationship to Life.” *Complexity* 16 (5): 54–62.

Cope, David, and Douglas R. Hofstadter. 2001. *Virtual Music: Computer Synthesis of Musical Style*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Coppinger, Raymond, and Lorna Coppinger. 2001. *Dogs: A Startling New Understanding of Canine Origin, Behavior, and Evolution*. New York: Scribner.

Corballis, Michael C. 2003. “From Mouth to Hand: Gesture, Speech, and the Evolution of Right- Handedness.” *Behavioral and Brain Sciences* 26 (2): 199–208.

—. 2009. “The Evolution of Language.” *Annals of the New York Academy of Sciences* 1156 (1): 19–43.

Coyne, Jerry. 2012. “You Don’t Have Free Will.” *Chronicle of Higher Education*, March 18.

Crick, Francis. 1994. *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. New York: Scribner.

Cronin, Helena. 1992. *The Ant and the Peacock: Altruism and Sexual Selection from Darwin to Today*. Cambridge: Cambridge University Press.

Crystal, Jonathon D., and Allison L. Foote. 2009. “Metacognition in Animals.” *Comparative Cognition and Behavior Review* 4: 1–16.

Darwin, Charles. 1859. *On the Origin of Species.* Washington Square: New York University Press.

—. (1862) 1984. *The Various Contrivances by Which Orchids Are Fertilised by Insects*. Chicago: University of Chicago Press.

—. 1868. *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. New York: Orange Judd.

—. 1871. *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: J. Murray.

Darwin, Charles, and Frederick Burkhardt. 1997. *The Correspondence of Charles Darwin.* Vol. 10. Cambridge: Cambridge University Press.

Dawkins, Richard. 1976. *The Selfish Gene.* Oxford: Oxford University Press. 1989 Rev. ed.

—. 1986. *The Blind Watchmaker*. New York: Norton.

—. 2004. *The Ancestor’s Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Evolution*. Boston: Houghton Mifflin.

—. 2004b. “Extended Phenotype—But Not *Too* Extended. A Reply to Laland, Turner and Jablonka.” *Biology and Philosophy* 19: 377–396.

Dawkins, Richard, and John R. Krebs. 1978. “Animal Signals: Information or Manipulation.” *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach,* 2: 282–309.

de Boer, Bart, and W. Tecumseh Fitch. 2010. “Computer Models of Vocal Tract Evolution: An Overview and Critique.” *Adaptive Behaviour* 18 (1): 36–47.

Deacon, Terrence William. 1997. *The Symbolic Species: The Co-Evolution of Language and the Brain*. New York: W. W. Norton.

—. 2011. *Incomplete Nature: How Mind Emerged from Matter*. New York: W. W. Norton.

Debner, J. A., and L. L. Jacoby. 1994. “Unconscious Perception: Attention, Awareness, and Control.” *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition* 20 (2): 304–317.

Defoe, Daniel. 1883. *The Life and Strange Surprising Adventures of Robinson Crusoe of York, Mariner: As Related by Himself*. London: E. Stock.

Dehaene, S., and L. Naccache. 2001. “Towards a Cognitive Neuroscience of Consciousness: Basic Evidence and a Workspace Framework.” *COGNITION* 79 (1–2): 1–37.

Dennett, Daniel C. *Content and Consciousness*. 1969. London and New York: Routledge and Kegan Paul, and Humanities Press.

—. 1971. “Intentional Systems.” *Journal of Philosophy* 68 (4): 87–106.

—. 1978. *Brainstorms: Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Montgomery, Vt.: Bradford Books.

—. 1978b. “Current Issues in Philosophy of Mind.” *American Philosophical Quarterly* 15 (4): 249–261.

—. 1978c. “Why Not the Whole Iguana?” *Behavioral and Brain Sciences* 1 (1): 103–104.
—. 1978d. “Beliefs about Beliefs.” Commentary on Premack and Woodruff. *Behavioral and Brain Sciences* 1 (4) 568–570.

—. 1980. “Passing the Buck to Biology.” *Behavioral and Brain Sciences* 19.

—. 1981. “Three Kinds of Intentional Psychology.” In *Reduction, Time and Reality*, edited by R.Healey, 37–60. Cambridge: Cambridge University Press.

—. 1982. “How to Study Consciousness Empirically: Or Nothing Comes to Mind.” *Synthese* 53: 159–180.

—. 1983. “Intentional Systems in Cognitive Ethology: The ‘Panglossian Paradigm’ Defended”; and “Taking the Intentional Stance Seriously.” *Behavioral and Brain Sciences* 6 (3): 343–390.

—. 1984. *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1984b. “Cognitive Wheels: The Frame Problem of AI.” In *Minds, Machines and Evolution*, edited by C. Hookway, 129–151. Cambridge: Cambridge University Press 1984.

—. 1984c. “A Route to Intelligence: Oversimplify and Self-monitor.” Available at http://ase.tufts.edu/cogstud/papers/oversimplify.pdf.

—. 1987. *The Intentional Stance*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1989. “Cognitive Ethology: Hunting for Bargains or a Wild Goose Chase?” In *Goals, No-Goals and Own Goals*, edited by D. Noble and A. Montefiore, 101–116. Oxford: Oxford University Press.

—. 1991. *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown.

—. 1991b. “Real Patterns.” *Journal of Philosophy* 88 (1): 27–51.

—. 1993. “Learning and Labeling.” Commentary on A. Clark and A. Karmiloff-Smith, “The Cognizer’s Innards.” *Mind and Language* 8 (4): 540–547.

—. 1994. “Get Real.” *Philosophical Topics* 22 (1): 505–568.

—. 1995. *Darwin’s Dangerous Idea*. New York: Simon and Schuster.

—. 1995b. “Do Animals Have Beliefs?” In *Comparative Approaches to Cognitive Sciences*, edited by Herbert Roitblat and Jean-Arcady Meyer, 111–118. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1995c. “Hofstadter’s Quest: A Tale of Cognitive Pursuit.” *Complexity* 1 (6): 9–12.

—. 1995d. “Animal Consciousness—What Matters and Why.” *Social Research* 62 (3): 691–710.

—. 1996. *Kinds of Minds: Toward an Understanding of Consciousness*. New York: Basic Books.

—. 1997. “Darwinian Fundamentalism: An Exchange.” *New York Review*, 64.

—. 1998. *Brainchildren: Essays on Designing Minds*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1998b. “Reply to Nicholas Humphrey, Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind.” *Cambridge Archeological Journal* 8 (2): 184–85.

—. 1999. Review of *Having Thought: Essays in the Metaphysics of Mind*, by John Haugeland, *Journal of Philosophy* 96 (8): 430–5.

—. 2001. “In Darwin’s Wake, Where Am I?” *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association.* 75 (2): 11–30.

—. 2001b. “The Evolution of Culture.” *The Monist* 84 (3): 305–324.

—. 2001c. “Are We Explaining Consciousness Yet?” *Cognition* 79: 221–237.

—. 2002. “Does Your Brain Use the Images in It, and If So, How?” *Behavioral and Brain Sciences* 25 (2): 189–190.

—. 2002b. “Tarbutniks Rule.” Review of *Animal Traditions: Behavioural Inheritance in Evolution*, 2000 by Eytan Avital and Eva Jablonka, *Journal of Evolutionary Biology* 15 (2): 332–334.

—. 2002c. “Explaining the ‘Magic’ of Consciousness. Exploring Consciousness, Humanities, Natural Science, Religion. *Proceedings of the International Symposium*, Milano, November 19–20, 2001 (published in December 2002, Fondazione Carlo Erba), 47–58.
—. 2003. *Freedom Evolves*. New York: Viking.
—. 2003b. “The Baldwin Effect: A Crane, Not a Skyhook.” In *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*, edited by Bruce H. Weber and David J. Depew. Cambridge, Mass.: MIT Press, 60–79.

—. 2003c. “Who’s on First? Heterophenomenology Explained.” *Journal of Consciousness Studies* 10 (9–10): 19–30.

—. 2005. *Sweet Dreams: Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness*. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press.

—. 2006. *Breaking the Spell: Religion as a Natural Phenomenon*. New York: Viking.

—. 2006b. “The Selfish Gene as a Philosophical Essay.” In *Richard Dawkins: How a Scientist Changed the Way We Think*, edited by A. Grafen and M. Ridley, 101–115. Oxford: Oxford University Press.

—. 2006c. “From Typo to Thinko: When Evolution Graduated to Semantic Norms.” In *Evolution and Culture*, edited by S. Levinson and P. Jaisson 133–145. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2006d. “Two Steps Closer on Consciousness.” In *Paul Churchland*, edited by Brian Keeley, 193–209. New York: Cambridge University Press.

—. 2007. “Instead of a Review.” *Artificial Intelligence* 171 (18): 1110–1113.

—. 2007b. “Heterophenomenology Reconsidered.” *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6 (1–2): 247–270.

—. 2007c. “My Body Has a Mind of Its Own.” In *Distributed Cognition and the Will: Individual Volition and Social Context*, edited by D. Ross, D. Spurrett, H. Kincaid, and G. L. Stephens, 93–100. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2008. “Competition in the Brain.” In *What Have You Changed Your Mind About?*, edited by John Brockman, 37–42. New York: HarperCollins.

—. 2009. “Darwin’s ‘Strange Inversion of Reasoning.’” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106: 10061–10065.

—. 2009b. “What Is It Like to be a Robot?” Review of *Guilty Robots, Happy Dogs*, by David McFarland. *BioScience* 59 (8): 707–709.

—. 2010. “The Evolution of Why?” In *Reading Brandom: On Making It Explicit*, edited by B. Weiss and J. Wanderer, 48–62. New York: Routledge.

—. 2012. “The Mystery of David Chalmers.” *Journal of Consciousness Studies* 19 (1–2): 86–95.

—. 2012b. *Erasmus: Sometimes a Spin Doctor Is Right*. Amsterdam: Praemium Erasmianum Foundation.

—. 2012c. “Cycles.” In *This Will Make You Smarter*, edited by J. Brockman and Edge.org, 110–119. New York: Harper Torchbook.

—. 2013. *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*. New York: W. W. Norton.

—. 2013b. “Aching Voids and Making Voids.” Review of *Incomplete Nature: How Mind Emerged from Matter*, by Terrence W. Deacon, *Quarterly Review of Biology* 88 (4): 321–324.

—. 2013c. “Expecting Ourselves to Expect: The Bayesian Brain as a Projector.” *Behavioral and Brain Sciences* 36 (3): 209–210.

—. 2013d. “Turing’s ‘Strange Inversion of Reasoning.’” In *Alan Turing: His Work and Impact*, edited by S. Barry Cooper and J. van Leeuwen, 569–573. Amsterdam: Elsevier.

—. 2014. “Daniel Dennett on Free Will Worth Wanting.” In *Philosophy Bites Again*, edited by D. Edmonds and N. Warburton, 125–133. New York: Oxford University Press.

—. 2014b. “Reflections on Free Will.” Review of *Free Will*, by Sam Harris. Naturalism.org.

—. 2015. “The Singularity—An Urban Legend?” In *What to Think about Machines That Think*, edited by John Brockman, 85–88. New York: HarperCollins.

—. 2015b. “The Friar’s Fringe of Consciousness.” In *Structures in the Mind: Essays on Language, Music, and Cognition in Honor of Ray Jackendoff*, edited by Ida Toivonen, Piroska Csuri, and Emile van der Zee, 371–378. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2015c. “Why and How Does Consciousness Seem the Way It Seems?” In *Open MIND*, edited by T. Metzinger and J. M. Windt. Frankfurt and Main: MIND Group. doi: 10.15502/9783958570245.

—. 2015d. “How Our Belief in Qualia Evolved, and Why We Care So Much—A Reply to David H. Baßler.” In *Open MIND*, edited by T. Metzinger and J. M. Windt. Frankfurt: MIND Group. doi: 10.15502/9783958570665.

—. Forthcoming. “Jonathan Bennett’s *Rationality*.” In *Ten Neglected Classics*, edited by Eric Schliesser.

Dennett, Daniel C., and Ryan T. McKay. 2006. “A Continuum of Mindfulness.” *Behavioral and Brain Sciences* 29: 353–354.

Descartes, René. (1637) 1956. *Discourse on Method.* New York: Liberal Arts Press.

—. 1641. *Meditations on First Philosophy.* Paris: Michel Soly.

Diamond, Jared. 1978. “The Tasmanians: The Longest Isolation, the Simplest Technology.” *Nature* 273: 185–186.

Diesendruck, Gil, and Lori Markson. 2001. “Children’s Avoidance of Lexical Overlap: A Pragmatic Account.” *Developmental Psychology* 37 (5): 630–641.

Domingos, Pedro. 2015. *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. New York: Basic Books.

Drescher, Gary L. 1991. *Made-up Minds: A Constructivist Approach to Artificial Intelligence*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Dyson, Freeman J. 1988. *Infinite in All Directions: Gifford Lectures Given at Aberdeen, Scotland, April–November 1985*. New York: Harper and Row.

Edelman, Gerald M. 1989. *The Remembered Present: A Biological Theory of Consciousness*. New York: Basic Books.

Eigen, Manfred. 1992. *Steps Towards Life*. Oxford: Oxford University Press.

Eldredge, Niles. 1983. “A la recherche du docteur Pangloss.” *Behavioral and Brain Sciences* 6 (3): 361–362.

Eliasmith, Chris. 2013. *How to Build a Brain: A Neural Architecture for Biological Cognition.* New York: Oxford University Press.

Emery, N. J. 2000. “The Eyes Have It: The Neuroethology, Function and Evolution of Social Gaze.” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 24: 581–604.

Everett, Daniel L. 2004. “Coherent Fieldwork.” In *Linguistics Today*, edited by Piet van Sterkenberg, 141–162. Amsterdam: John Benjamins.

Fisher, D. 1975. “Swimming and Burrowing in *Limulus anti Mesolimulus*.” *Fossils and Strata* 4: 281–290.

Fitch, W. Tecumseh. 2008. “Nano-Intentionality: A Defense of Intrinsic Intentionality.” *Biology & Philosophy* 23 (2): 157–177.

—. 2010. *The Evolution of Language*. Cambridge: Cambridge University Press. http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511817779.

Fitch, W. T., L. Huber, and T. Bugnyar. 2010. “Social Cognition and the Evolution of Language: Constructing Cognitive Phylogenies.” *Neuron* 65 (6): 795–814.

FitzGibbon, C. D., and J. H. Fanshawe. 1988. “Stotting in Thomson’s Gazelles: An Honest Signal of Condition.” *Behavioral Ecology and Sociobiology* 23 (2): 69–74.

Floridi, Luciano. 2010. *Information: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Fodor, Jerry, 1998. “Review of Steven Pinker’s *How the Mind Works*, and Henry Plotkin’s *Evolution in Mind*.” *London Review of Books*. Reprinted in Fodor, *In Critical Condition*. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press.

—. 2008. *LOT 2: The Language of Thought Revisited*. Oxford: Clarendon Press.

Francis, Richard C. 2004. *Why Men Won’t Ask for Directions: The Seductions of Sociobiology*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Frischen, Alexandra, Andrew P. Bayliss, and Steven P. Tipper. 2007. “Gaze cueing of Attention: Visual Attention, Social Cognition, and Individual Differences.” *Psychological Bulletin* 133(4): 694–724.

Friston, Karl, Michael Levin, Biswa Sengupta, and Giovanni Pezzulo. 2015. “Knowing One’s Place: A Free-Energy Approach to Pattern Regulation.” *Journal of the Royal Society Interface*, 12: 20141383.

Frith, Chris D. 2012. “The Role of Metacognition in Human Social Interactions.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 367 (1599): 2213–2223.

Gelman, Andrew. 2008. “Objections to Bayesian Statistics.” *Bayesian Anal.* 3 (3): 445–449.

Gibson, James J. 1966. “The Problem of Temporal Order in Stimulation and Perception.” *Journal of Psychology* 62 (2): 141–149.

—. 1979. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Godfrey-Smith, Peter. 2003. “Postscript on the Baldwin Effect and Niche Construction.” In *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*, edited by Bruce H. Weber and David J. Depew, 210–223. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2007. “Conditions for Evolution by Natural Selection.” *Journal of Philosophy* 104: 489–516.

—. 2009. *Darwinian Populations and Natural Selection*. Oxford: Oxford University Press.

Gorniak, Peter, and Deb Roy. 2006. “Perceived Affordances as a Substrate for Linguistic Concepts.” *MIT Media Lab*. See also Gorniak’s MIT dissertation, “The Affordance-based Concept.”

Gould, Stephen Jay. 1989. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. New York: W. W. Norton.

—. 1991. *Bully for Brontosaurus: Reflections in Natural History*. New York: W. W. Norton.

—. 1997. “Darwinian Fundamentalism.” Part I of review of *Darwin’s Dangerous Idea*, *New York Review of Books*, June 12.

—. 1997b. “Evolution: The Pleasures of Pluralism.” Part II of review of *Darwin’s Dangerous Idea*, June 26.

Gould, Stephen Jay, and Richard C. Lewontin. 1979. “The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme.” Proceedings of the Royal Society of London, the Evolution of Adaptation by Natural Selection (Sept. 21), Series B, *Biological Sciences* 205 (1161): 581–598.

Graziano, Michael S. A. 2013. *Consciousness and the Social Brain*. Oxford, New York: Oxford University Press.

Grice, H. Paul. 1957. “Meaning.” *The Philosophical Review* 66: 377–388.

—. 1968. “Utterer’s Meaning, Sentence Meaning, and Word Meaning.” *Foundations of Language*, 4. Reprinted as ch. 6 in Grice 1989, 117–137.

—. 1969. “Utterer’s Meaning and Intentions.” *Philosophical Review*, 78. Reprinted as ch. 5 in Grice 1989, 86–116.

—. 1972. *Intention and Uncertainty*. London: Oxford University Press.

—. 1989. *Studies in the Way of Words*. The 1967 William James Lectures at Harvard University. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Griffin, Donald R., and Carolyn A. Ristau. 1991. “Aspects of the Cognitive Ethology of an Injury-Feigning Bird, the Piping Plover.” In *Cognitive Ethology: The Minds of Other Animals: Essays In Honor of Donald R. Griffin*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.

Griffin, R., and Dennett, D. C. 2008. “What Does The Study of Autism Tell Us about the Craft of Folk Psychology?” In *Social Cognition: Development, Neuroscience, and Autism*, edited by T. Striano and V. Reid, 254–280. Malden, Mass.: Wiley-Blackwell.

Griffiths, Paul, 1995. “The Cronin Controversy.” *Brit. J. Phil. Sci.* 46: 122–138.

—. 2008. “Molecular and Developmental Biology.” In *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, edited by Peter Machamer and Michael Silverstein, 252–271. Oxford: Blackwell.

Guston, Philip. 2011. *Philip Guston: Collected Writings, Lectures, and Conversations*, edited by Clark Coolidge. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.

Haig, David. 1997. “The Social Gene.” *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, edited by John R. Krebs and Nicholas Davies, 284–304. Oxford: Blackwell Science.

—. 2008. “Conflicting Messages: Genomic Imprinting and Internal Communication.” In *Sociobiology of Communication: An Interdisciplinary Perspective*, edited by Patrizia D’Ettorre and David P. Hughes, 209–223. Oxford: Oxford University Press.

Halitschke, Rayko, Johan A. Stenberg, Danny Kessler, André Kessler, and Ian T. Baldwin. 2008. “Shared Signals—‘Alarm Calls’ from Plants Increase Apparency to Herbivores and Their Enemies in Nature.” *Ecology Letters* 11 (1): 24–34.

Hansell, M. H. 2000. *Bird Nests and Construction Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.

—. 2005. *Animal Architecture*. Oxford: Oxford University Press.

—. 2007. *Built by Animals*. Oxford: Oxford University Press.

Hardy, Alister, 1960. "Was Man More Aquatic in the Past?" *The New Scientist*, 642–645.
Hardy, Thomas. 1960. *Selected Poems of Thomas Hardy*. London: Macmillan.

Harris, Sam. 2012. *Free Will*. New York: Free Press.

Harvey, I., P. Husbands, D. Cliff, A. Thompson, and N. Jakobi. 1997. "Evolutionary Robotics: the Sussex Approach." *Robotics and Autonomous Systems* 20 (2–4): 205–224.

Haugeland, John. 1985. *Artificial Intelligence: The Very Idea*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1998. *Having Thought: Essays in the Metaphysics of Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Hauser, Marc D. 1996. *The Evolution of Communication*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Hauser, Marc D., Noam Chomsky, and W. Tecumseh Fitch. 2002. "The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?" *Science* 298 (5598): 1569–1579.

Heeks, R. J. 2011. "Discovery Writing and the So-called Forster Quote." April 13. https://rjheeks.wordpress.com/2011/04/13/discovery-writing-and-the-so-called-forster-quote/.

Henrich J. 2004. "Demography and Cultural Evolution: Why Adaptive Cultural Processes Produced Maladaptive Losses in Tasmania." *American Antiquity* 69 (2): 197–221.

—. 2015. *The Secret of Our Success.* Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Hewes, Gordon Winant. 1973. *The Origin of Man*. Minneapolis: Burgess.

Hinton, Geoffrey E. 2007. "Learning Multiple Layers of Representation." *Trends in Cognitive Sciences* 11 (10): 428–434.

Hofstadter, Douglas. 1979. *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York: Basic Books.

—. 1981. "Reflections." In *The Mind's I*, edited by Hofstadter and Dennett. 403–404.

—. 1982. "Can Creativity Be Mechanized?" *Scientific American* 247: 20–29.

—. 1982b. "Who Shoves Whom Around Inside the Careenium? Or What Is the Meaning of the Word 'I'?" *Synthese* 53 (2): 189–218.

—. 1985. *Metamagical Themas: Questing for the Essence of Mind and Pattern*. New York: Basic Books.

—. 2007. *I Am a Strange Loop*. New York: Basic Books.

Hofstadter Douglas, and Daniel Dennett, eds. 1981. *The Mind's I: Fantasies and Reflections on Self and Soul*. New York: Basic Books and Hassocks, Sussex: Harvester.

Hohwy, Jakob. 2012. "Attention and Conscious Perception in the Hypothesis Testing Brain." *Frontiers in Psychology* 3 (96): 1–14.

—. 2013. *The Predictive Mind*. New York: Oxford University Press.

Huebner, Bryce, and Daniel Dennett. 2009. "Banishing 'I' and 'We' from Accounts of Metacognition." Response to Peter Carruthers 2008. "How We Know Our Own Minds: The Relationship Between Mindreading and Metacognition." *Behavioral and Brain Sciences* 32: 121–182. Hughlings Jackson, J. 1915. "Hughlings Jackson on Aphasia and Kindred Affections of Speech." *Brain* 38: 1–190.

Hume, David. 1739. *A Treatise of Human Nature*. London: John Noon.

Humphrey, Nicholas K. 1976. "The Social Function of Intellect." *Growing Points in Ethology*: 303–317.

—. 1995. *Soul Searching: Human Nature and Supernatural Belief*. London: Chatto and Windus.

—. 1996. *Leaps of Faith: Science, Miracles, and the Search for Supernatural Consolation*. New York: Basic Books.

—. 1998. “Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind.” *Cambridge Archeological Journal* 8 (2): 184–185.

—. 2000. *How to Solve the Mind-Body Problem*. Thorverton, UK: Imprint Academic.

—. 2006. *Seeing Red: A Study in Consciousness*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

—. 2009. “The Colour Currency of Nature.” In *Colour for Architecture Today*, edited by Tom Porter and Byron Mikellides, 912. London: Taylor and Francis.

—. 2011. *Soul Dust: The Magic of Consciousness*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Humphrey, Nicholas K. and Daniel Dennett. 1989. “Speaking for Ourselves: An Assessment of Multiple Personality-Disorder.” *Raritan—A Quarterly Review* 9 (1): 68–98.

Hurford, James R. 2014. *The Origins of Language: A Slim Guide*. New York: Oxford University Press.

Hurley, Matthew M., D. C. Dennett, and Reginald B. Adams. 2011. *Inside Jokes: Using Humor to Reverse-Engineer the Mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Jackendoff, Ray. 1994. *Patterns in the Mind*. New York: Basic Books.

—. 1996. “How Language Helps Us Think.” *Pragmatics and Cognition* 4 (1): 1–34.

—. 2002. *Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. New York: Oxford University Press.

—. 2007. *Language, Consciousness, Culture: Essays on Mental Structure*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2007b. “Linguistics in Cognitive Science: The State of the Art.” *Linguistic Review* 24: 347–401. Jackendoff, Ray, Neil Cohn, and Bill Griffith. 2012. *A User’s Guide to Thought and Meaning*. New York: Oxford University Press.

Jakobi, Nick. 1997. “Evolutionary Robotics and the Radical Envelope-of-Noise Hypothesis.” *Adaptive Behavior* 6: 325–367.

Jolly, Alison. 1966. *Lemur Behavior: A Madagascar Field Study*. Chicago: University of Chicago Press.

Kameda, Tatsuya, and Daisuke Nakanishi. 2002. “Cost-benefit Analysis of Social/Cultural Learning in a Nonstationary Uncertain Environment: An Evolutionary Simulation and an Experiment with Human Subjects.” *Evolution and Human Behavior* 23 (5): 373–393.

Kaminski, J. 2009. “Dogs (*Canis familiaris*) are Adapted to Receive Human Communication.” In *Neurobiology of ‘‘Umwelt:’’ How Living Beings Perceive the World*, edited by A. Berthoz and Y. Christen, 103–107. Berlin: Springer Verlag.

Kaminski, J., J. Brauer, J. Call, and M. Tomasello. 2009. “Domestic Dogs Are Sensitive to a Human’s Perspective.” *Behaviour* 146: 979–998.

Kanwisher N., et al. 1997. “The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception.” *Journal of Neuroscience* 17 (11): 4302–4311.

Kanwisher, N. and D. Dilks. 2013. “The Functional Organization of the Ventral Visual Pathway in Humans.” In *The New Visual Neurosciences*, edited by L. Chalupa and J. Werner. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Kaplan, David. “Words.” 1990. *Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes*: 93– 119.

Katchadourian, Raffi. 2015. “The Doomsday Invention: Will Artificial Intelligence Bring Us Utopia or Destruction?” *New Yorker*, November 23, 64–79.

Kauffman, Stuart. 2003. “The Adjacent Possible.” Edge.org, November 9, https://edge.org/conversation/stuart_a_kauffman-the-adjacent-possible.

Keller, Helen. 1908. *The World I Live In*. New York: Century.

Kessler, M. A., and B. T. Werner. 2003. “Self-Organization of Sorted Patterned Ground.” *Science* 299 (5605): 380–383.

Kobayashi, Yutaka, and Norio Yamamura. 2003. “Evolution of Signal Emission by Non-infested Plants Growing Near Infested Plants to Avoid Future Risk.” *Journal of Theoretical Biology* 223: 489–503.

Kosslyn, Stephen Michael. 1975. “Information Representation in Visual Images.” *Cognitive Psychology* 7 (3): 341–370.

—. 1980. *Image and Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Kosslyn, Stephen M., et al. 1979. “On the Demystification of Mental Imagery.” *Behavioral and Brain Sciences* 2 (4): 535–548.

Kosslyn, S. M., et al. 2001. “The Neural Foundations of Imagery.” *Nature Reviews Neuroscience* 2: 635–642.

Kurzweil, Ray. 2005. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking.
Laland, Kevin, J. Odling-Smee, and Marcus W. Feldman. 2000. “Group Selection: A Niche Construction Perspective.” *Journal of Consciousness Studies* 7 (1): 221–225.

Landauer, Thomas K., Peter W. Foltz, and Darrell Laham. 1998. “An Introduction to Latent Semantic Analysis.” *Discourse Processes* 25 (2–3): 259–84.

Lane, Nick. 2015. *The Vital Question: Why Is Life the Way It Is?* London: Profile.

Levin, M., 2014. “Molecular Bioelectricity: How Endogenous Voltage Potentials Control Cell Behavior and Instruct Pattern Regulation in Vivo.” *Molecular Biology of the Cell* 25: 3835–3850.

Levine, Joseph. 1983. “Materialism and Qualia: The Explanatory Gap.” *Pacific Philosophical Quarterly* 64: 354–361.

Levitin, Daniel J. 1994. “Absolute Memory for Musical Pitch: Evidence from the Production ofLearned Melodies.” *Perception & Psychophysics* 56 (4): 414–423.

Levitin, Daniel J., and Perry R. Cook. 1996. “Memory for Musical Tempo: Additional Evidence That Auditory Memory Is Absolute.” *Perception & Psychophysics* 58 (6): 927–935.

Lewis, S. M., and C. K. Cratsley. 2008. “Flash Signal Evolution, Mate Choice and Predation in Fireflies.” *Annual Review of Entomology* 53: 293–321.

Lieberman, Matthew D. 2013. *Social: Why Our Brains Are Wired to Connect*. New York: Crown.

Littman, Michael L., Susan T. Dumais, and Thomas K. Landauer. 1998. “Automatic Cross-Language Information Retrieval Using Latent Semantic Indexing.” In *Cross-Language Information Retrieval*, 51–62. New York: Springer.

Lycan, William G. 1987. *Consciousness*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

MacCready, P. 1999. “An Ambivalent Luddite at a Technological Feast.” *Designfax*, August.

MacKay, D. M. 1968. “Electroencephalogram Potentials Evoked by Accelerated Visual Motion.” *Nature* 217: 677–678.

Markkula, G. 2015. “Answering Questions about Consciousness by Modeling Perception as Covert Behavior.” *Frontiers in Psychology* 6: 803–815.

Marr, D. and T. Poggio. 1976. “From Understanding Computation to Understanding Neural Circuitry.” *Artificial Intelligence Laboratory. A.I. Memo*. Cambridge, Mass.: MIT.

Marx, Karl. (1861) 1942. Letter to Lasalle, London, January 16, 1861. *Gesamtausgabe*. International Publishers.

Mayer, Greg. 2009. “Steps toward the Origin of Life.” Jerry Coyne’s blog, https://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/05/15/steps-toward-the-origin-of-life/.

McClelland, Jay, and Joan Bybee. 2007. “Gradience of Gradience: A Reply to Jackendoff.” *Linguistic Review* 24: 437–455

McCulloch, Warren S., and Walter Pitts. 1943. *“*A Logical Calculus of the Ideas Imminent in Nervous Activity.” *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5: 115–133.

McFarland, David. 1989. *Problems of Animal Behaviour*. Harlow, Essex, UK: Longman Scientific and Technical.

—. 1989b. “Goals, No-Goals and Own Goals.” In *Goals, No-Goals and Own Goals: A Debate on Goal-Directed and Intentional Behaviour*, edited by Alan Montefiore and Denis Noble, 39–57. London: Unwin Hyman.

McGeer, V. 2004. “Autistic Self-awareness.” *Philosophy, Psychiatry & Psycholog*y 11: 235–25l.

McGinn, Colin. 1991. *The Problem of Consciousness: Essays towards a Resolution*. Cambridge, Mass.: Blackwell.

—. 1999. *The Mysterious Flame: Conscious Minds in a Material World*. New York: Basic Books.

McKay, Ryan T., and Daniel C. Dennett. 2009. “The Evolution of Misbelief.” *Behavioral and Brain Sciences* 32 (6): 493.

Mercier, Hugo, and Dan Sperber. 2011. “Why Do Humans Reason? Arguments for an Argumentative Theory.” *Behavioral and Brain Sciences* 34: 57–111.

Merikle, Philip M., Daniel Smilek, and John D. Eastwood. 2001, “Perception without Awareness: Perspectives from Cognitive Psychology.” *Cognition* 79 (1/2): 115–134.

Miller, Geoffrey F. 2000. *The Mating Mind: How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*. New York: Doubleday.

Miller, George A., Eugene Galanter, and Karl H. Pribram. 1960. *Plans and the Structure of Behavior*. New York: Henry Holt.

Miller, Melissa B., and Bonnie L. Bassler. 2001. “Quorum Sensing in Bacteria.” *Annual Reviews in Microbiology* 55 (1): 165–199.

Millikan, Ruth Garrett. 1984. *Language, Thought, and Other Biological Categories: New Foundations for Realism*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1993. *White Queen Psychology and Other Essays for Alice*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2000. *On Clear and Confused Ideas: An Essay about Substance Concepts*. Cambridge: Cambridge University Press.

—. 2000b. “Naturalizing Intentionality.” In *Philosophy of Mind, Proceedings of the Twentieth World Congress of Philosophy*, edited by Bernard Elevitch, vol. 9, 83–90. Philosophy Documentation Center.

—. 2004. *Varieties of Meaning*. The 2002 Jean Nicod Lectures. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2005. *Language: A Biological Model*. Oxford: Clarendon Press.

—. Forthcoming. *Unicepts, Language, and Natural Information*.

Minsky, Marvin. 1985. *The Society of Mind*. New York: Simon and Schuster.

Misasi J., and N. J. Sullivan. 2014. “Camouflage and Misdirection: The Full-on Assault of Ebola Virus Disease.” *Cell* 159 (3): 477–486.

Moravec, Hans P. 1988. *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Mordvintsev, A., C. Olah, and M. Tyka. 2015. “Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks.” Google Research Blog. Retrieved June 20.

Morgan, Elaine. 1982. *The Aquatic Ape*. New York: Stein and Day.

—. 1997. *The Aquatic Ape Hypothesis*. London: Souvenir Press.

Morin, Olivier. 2016. *How Traditions Live and Die: Foundations for Human Action*. New York: Oxford University Press.

Nagel, Thomas. 1974. “What Is It Like to Be a Bat?” *Philosophical Review* 83 (4): 435–450.

Newell, Allen. 1992. “The Knowledge Level.” *Artificial Intelligence* 18 (1): 87–127.

Nimchinsky, E.A., E. Gilissen, J. M. Allman., D. P. Perl, J. M. Erwin, and P.R. Hof. 1999. “A Neuronalmorphologic Type Unique to Humans and Great Apes.” *Proc Natl Acad Sci.* 96 (9): 5268–5273.

Nørretranders, Tor. 1998. *The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size*. New York: Viking. Peirce, Charles S. 1906. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Penrose, Roger. 1989. *The Emperor’s New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics.* Oxford: Oxford University Press.

Pinker, Steven. 1997. *How the Mind Works*. New York: W. W. Norton.

—. 2003. “Language as an Adaptation to the Cognitive Niche.” *Studies in the Evolution of Language* 3: 16–37.

—. 2009. “Commentary on Daniel Dennett.” Mind, Brain, and Behavior Lecture, Harvard University, April 23. https://www.youtube.com/watch?v=3H8i5x-jcew.

Pinker, Steven, and Ray Jackendoff. 2005. “The Faculty of Language: What’s Special about It?” *Cognition* 95 (2): 201–236.

Powner, M. W., B. Gerland, and J. D. Sutherland. 2009. “Synthesis of Activated Pyrimidine Ribonucleotides in Prebiotically Plausible Conditions.” *Nature* 459 (7244): 239–242.

Pugh, George Edgin. 1978. *The Biological Origin of Human Values*. New York: Basic Books.

Pylyshyn, Zenon. 1973. “What the Mind’s Eye Tells the Mind’s Brain: A Critique of Mental Imagery.” *Psychological Bulletin* 80: 1–24.

—. 2002. “Mental Imagery: In Search of a Theory.” *Behavioral and Brain Sciences* 25 (2): 157–182.

Quine, W. V. 1951. “Two Dogmas of Empiricism.” *Philosophical Review* 60: 20–43.

Rehder, M. F., Michael B. Schreiner, W. Wolfe, Darrell Laham, Thomas K. Landauer, and Walter Kintsch. 1998. “Using Latent Semantic Analysis to Assess Knowledge: Some Technical Considerations.” *Discourse Processes* 25 (2/3): 337–354.

Rendell L., R. Boyd, D. Cownden, M. Enquist, K. Eriksson, M. W. Feldman, L. Fogarty, S. Ghirlanda, T. Lillicrap, and K. N. Laland. 2010. “Why Copy Others? Insights from the Social Learning Strategies Tournament.” *Science* 328 (5975): 208–213.

Richard, Mark. Forthcoming. *Meanings as Species*.

Richerson, P. J., and R. Boyd. 2004. *Not by Genes Alone*. Chicago: University of Chicago Press.

Ridley, Matt. 2010. *The Rational Optimist*. New York: Harper Collins.

Ristau, Carolyn A. 1983. “Language, Cognition, and Awareness in Animals?” *Annals of the New York Academy of Sciences* 406 (1): 170–186.

Rogers, D. S., and P. R. Ehrlich. 2008. “Natural Selection and Cultural Rates of Change.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105 (9): 3416–3420.

Rosenberg, Alexander. 2011. *The Atheist’s Guide to Reality: Enjoying Life without Illusions*. New York: W. W. Norton.

Roy, Deb. 2011. “The Birth of a Word.” TED talk, http://www.ted.com/talks/deb_roy_the_birth_of_a_word0.

Sanford, David H. 1975. “Infinity and Vagueness.” *Philosophical Review* 84 (4): 520–535.

Scanlon, Thomas. 2014. *Being Realistic about Reasons*. New York: Oxford University Press.

Schönborn, Christoph. 2005. “Finding Design in Nature.” *New York Times*, July 7.

Schwitzgebel, Eric. 2007. “No Unchallengeable Epistemic Authority, of Any Sort, Regarding Our Own Conscious Experience—Contra Dennett?” *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6 (1–2): 1–2.

Seabright, Paul. 2010. *The Company of Strangers: A Natural History of Economic Life*. Rev. ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Searle, John. R. 1980. “Minds, Brains, and Programs.” *Behavioral and Brain Sciences* 3 (3): 417–457.

—. 1992. *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Selfridge, Oliver G. 1958. “Pandemonium: A Paradigm for Learning in Mechanisation of Thought Processes.” In *Proceedings of a Symposium Held at the National Physical Laboratory*, 513–526.

Sellars, Wilfrid. 1962. *Science, Perception, and Reality*. London: Routledge and Paul.

Seung, H. S. 2003. “Learning in Spiking Neural Networks by Reinforcement of Stochastic Synaptic Transmission.” *Neuron* 40 (6): 1063–73.

Seyfarth, Robert, and Dorothy Cheney. 1990. “The Assessment by Vervet Monkeys of Their Own and Another Species’ Alarm Calls.” *Animal Behaviour* 40 (4): 754–764.

Seyfarth, Robert, Dorothy Cheney, and Peter Marler. 1980. “Vervet Monkey Alarm Calls: Semantic Communication in a Free-Ranging Primate.” *Animal Behaviour* 28 (4): 1070–1094.

Shanahan, Murray. 2010. *Embodiment and the Inner Life*. New York: Oxford University Press.

Shannon, Claude Elwood. 1948. “A Mathematical Theory of Communication.” *Bell System Technical Journal* 27 (3).

Shannon, Claude Elwood, and Warren Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press.

Shepard, Roger N., and Jacqueline Metzler. 1971. “Mental Rotation of Three Dimensional Objects.” *Science* 171 (3972): 701–703.

Shepard, Roger N., and Lynn A. Cooper. 1982. *Mental Images and Their Transformations*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Siegel, Lee. 1991. *Net of Magic: Wonders and Deceptions in India*. Chicago: University of Chicago Press.

Siewert, Charles. 2007. "In Favor of (Plain) Phenomenology." *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6 (1–2): 201–220.

Simmons, K. E. L. 1952. "The Nature of the Predator-Reactions of Breeding Birds." *Behaviour* 4: 161–171.
Simon, Herbert A. 1969. *The Sciences of the Artificial.* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Skutch, Alexander F. 1976. *Parent Birds and Their Young*. Austin: University of Texas Press.

Smith, Brian Cantwell. 1985. "The Limits of Correctness in Computers." Symposium on Unintentional Nuclear War, Fifth Congress of the International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Budapest, Hungary, June 28–July 1.

Smith, S. D., and P. M. Merikle. 1999. "Assessing the Duration of Memory for Information Perceived without Awareness." Poster presented at the 3rd Annual Meeting of the Association for the Scientific Study of Consciousness, Canada.

Smith, Stevie. 1957. *Not Waving but Drowning; Poems*. London: A. Deutsch.

Sober, Elliott, and David Sloan Wilson. 1995. "Some Varieties of Greedy Ethical Reductionism." In *DDI*, 467–481.

Sontag, Susan. 1977. *On Photography*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Specter, Michael. 2015. "The Gene Hackers: The Promise of CRISPR Technology." *New Yorker*, Nov. 16, 52.

Sperber, Dan, ed. 2000. *Metarepresentations: A Multidisciplinary Perspective*. Oxford: Oxford University Press.

Sperber, Dan, and Deirdre Wilson. 1986. *Relevance: Communication and Cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Sterelny, Kim. 2003. *Thought in a Hostile World: The Evolution of Human Cognition*. Malden, Mass.: Blackwell.

—. 2012. *The Evolved Apprentice*. Cambridge, Mass.: MIT press.

Strawson, Galen. 2003. Review of *Freedom Evolves*, by Daniel Dennett. *New York Times Book Review*, March 2.

Strawson, Peter F. 1964. "Intention and Convention in Speech Acts." *Philosophical Review* 73 (Oct.): 439–460.

Sullivan-Fedock, J. 2011. "Increasing the Effectiveness of Energy Wind Harvesting with CFD Simulation-Driven Evolutionary Computation." Presented at the Seoul CTBUH 2011 World Conference. CTBUH: Seoul, South Korea.

Swiss, Jamy Ian. 2007. "How Magic Works." http://www.egconf.com/videos/how-magic-works.

Szostak, Jack. 2009. "Systems Chemistry on Early Earth." *Nature*, May 14, 171–172.

Tegla, Erno, Anna Gergely, Krisztina Kupan, Adam Miklo, and Jozsef Topa. 2012. "Dogs' Gaze Following Is Tuned to Human Communicative Signals." *Current Biology* 22: 209–212.

Thomas, Elizabeth Marshall. 1993. *The Hidden Life of Dogs*. Boston: Houghton Mifflin.

Thompson, D'Arcy Wentworth. 1917. *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tinbergen, Niko. 1951. *The Study of Instinct*. Oxford: Clarendon Press.

—. 1959. *Social Behaviour in Animals, with Special Reference to Vertebrates*. London: Methuen.

—. 1961. *The Herring Gull's World; A Study of the Social Behaviour of Birds*. New York: Basic Books.

—. 1965. *Animal Behavior*. New York: Time.

Tomasello, Michael. 2014. *A Natural History of Human Thinking*. Cambridge: Harvard University Press.

Tononi G. 2008. "Consciousness as Integrated Information: A Provisional Manifesto." *Biological Bulletin* 215 (3): 216–42.

Trivers, Robert. 1985. *Social Evolution*. Menlo Park, Calif.: Benjamin/Cummings.

Turing, Alan M. 1936. "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungs Problem." *Journal of Math* 58 (345–363): 5.

—. 1960. “Computing Machinery and Intelligence.” *Mind*: 59: 433–460.

von Neumann, John, and Oskar Morgenstern. 1953 (©1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

von Uexküll, Jakob. 1934. “A Stroll through the Worlds of Animals and Men: A Picture Book of Invisible Worlds.” In *Instinctive Behavior: The Development of a Modern Concept*, translated and edited by Claire H. Schiller. New York: International Universities Press.
Voorhees, B. 2000. “Dennett and the Deep Blue Sea.” *J. Consc. Studies* 7: 53–69.

Walsh, Patrick T., Mike Hansell, Wendy D. Borello, and Susan D. Healy. 2011. “Individuality in Nest Building: Do Southern Masked Weaver (Ploceus velatus) Males Vary in Their Nest-building Behaviour?” *Behavioural Processes* 88 (1): 1–6.

Wegner, Daniel M. 2002. *The Illusion of Conscious Will*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Westbury, C., and D. C. Dennett. 2000. “Mining the Past to Construct the Future: Memory and Belief as Forms of Knowledge.” In *Memory, Brain, and Belief*, edited by D. L. Schacter and E. Scarry, 11–32. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Whiten, Andrew, and Richard W. Byrne. 1997. *Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wiener, Norbert. (1948) 1961. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine.* 2nd rev. ed. Paris/Cambridge, Mass.: Hermann and Cie/MIT Press.

Wills, T., S. Soraci, R. Chechile, and H. Taylor. 2000. “‘Aha’ Effects in the Generation of Pictures.” *Memory & Cognition* 28: 939–948.

Wilson, David Sloan. 2002. *Darwin’s Cathedral: Evolution, Religion, and the Nature of Society*. Chicago: University of Chicago Press.

Wilson, Robert Anton. http://www.rawilson.com/sitnow.html.

Wimsatt, William, and Beardsley, Monroe. 1954. “The Intentional Fallacy.” In *The Verbal Icon: Studies in the Meaning of Poetry*. Lexington: University of Kentucky Press.

Wrangham R., D. Cheney, R. Seyfarth, and E. Sarmiento. 2009. “Shallow-water Habitats as Sources of Fallback Foods for Hominins.” *Am. J. Phys. Anthropol*. 140 (4): 630–642.

Wright, Robert. 2000. *NonZero: The Logic of Human Destiny*. New York: Pantheon Books.

Wyatt, Robert, and John A. Johnson. 2004. *The George Gershwin Reader*. New York: Oxford University Press.

Yu, Wei et al. 2015. “Application of Multi-Objective Genetic Algorithm to Optimize Energy Efficiency and Thermal Comfort in Building Design.” *Energy and Buildings* 88: 135–143.

Zahavi, Amotz. 1975. “Mate Selection—A Selection for a Handicap.” *Journal of Theoretical Biology* 59: 205–214.

درباره نویسنده

دنیل سی دنت، استاد و همچنین مدیر مشترک مرکز مطالعات شناختی دانشگاه تافتز می باشد. ایشان برای بیش از نیم قرن بروی مقوله ی آگاهی انسان پژوهش نموده و لذا تاثیر شایانی در پیشرفت حوزه های روان شناسی، علوم اعصاب، زیست شناسی تکاملی، هوش مصنوعی و روباتیک داشته است. همچنین ایشان در رابطه با موضوعات سنتی حوزه ی فلسفه نظیر اختیار، اخلاقیات، معرفت شناسی و فراطبیعت نیز آثاری را تالیف نموده اند. علاوه بر کتاب های معروف تشریح آگاهی[1276] (۱۹۹۱) و ایده ی خطرناک داروین[1277] (۱۹۹۵)، دنت کتابی را در جهت تبیین طبیعت گرایانه ی دین تحت عنوان شکستن طلسم[1278] (۲۰۰۶) به چاپ رسانده است. به غیر از موارد مندرج، ایشان در خصوص موضوع طنز و همچنین درباره ی ناباوری مخفیانه ی یک مبلغ مذهبی دو کتاب را تالیف نموده است: درون لطایف: استفاده از طنز در جهت مهندسی معکوس ذهن،[1279] ۲۰۱۱، نگارش مشترک بهمراه متیو هِرلی[1280] و رجینالد اَدِمز[1281] - گرفتار بر منبر،[1282] ۲۰۱۳، نگارش مشترک بهمراه لیندا لاسکولا[1283]. کتاب ایشان بنام تکانه های شهودی و ابزارهای دیگر جهت تفکر[1284] از طریق انتشارات نورتون[1285] در سال ۲۰۱۳ به چاپ رسید.

ایشان بهمراه همسرشان سوزان، در ماساچوستز و مِین سکونت دارند. این زوج دارای یک دختر، یک پسر و پنج نوه هستند.

[1276] *Consciousness Explained*
[1277] *Darwin's Dangerous Idea*
[1278] *Breaking the Spell*
[1279] *Inside Jokes: Using Humor to Reverse-Engineer the Mind*
[1280] Matthew Hurley
[1281] Reginald Adams
[1282] *Caught in the Pulpit*
[1283] Linda LaScola
[1284] *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*
[1285] Norton

عنوان های دیگر از دنیل دنت

گرفتار بر منبر (بهمراه لیندا لاسکولا)

تکانه ی های شهودی و ابزارهای دیگر جهت تفکر

درون لطایف: استفاده از طنز در جهت مهندسی معکوس ذهن (بهمراه متیو هِرلی و رِجینالد اَدِمز)

علم و دین: آیا این دو باهم سازگار هستند؟ (بهمراه الوین پلانتینگا)

علوم اعصاب و فلسفه: مغز، ذهن و زبان (بهمراه مَکسوِل بِنِت، پیتر هَکِر و جان سِرل)

شکستن طلسم: دین به عنوان پدیده ای طبیعی

رویاهای شیرین: موانع فلسفی در راه علمِ آگاهی

آزادی تکامل می یابد

تراوشات ذهنی: مقالاتی در خصوص طراحی اذهان

انواع اذهان: در مسیر نوعی فهم از آگاهی

ایده ی خطرناک داروین: تکامل و معنای حیات

تشریح آگاهی

موضع اِسنادی

شعاع حرکتی: انواع اختیار که ارزش خواستن را دارند

خویش ذهن: رویاها و درون اندیشی ها در باب خویشتن و روح (بهمراه داگلاس هوفستاتر)

توفان های ذهنی: مقالات فلسفی در باب ذهن و فلسفه

محتوا و آگاهی