



# زایش ذهن



گری مارکوس

# زایش ذهن

نقش زن‌ها در ساخت

پیچیدگی‌های

اندیشهٔ انسان

ترجمهٔ ماندانا افتخار



بنگاه ترجمه و نشر  
کتاب پارسه

سرشناسه: مارکوس، گری فرد (Gary Fred) Marcus, Gary F.  
 عنوان و نام پدیدآور: زایش ذهن (نقش ژن‌ها در ساخت پیچیدگی‌های اندیشه انسان) / گری مارکوس  
 ترجمه ماندانا افتخار  
 مشخصات نشر: تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب پارسه ۱۴۰۰  
 مشخصات ظاهری: ۳۰۴ ص  
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۵۳-۸۵۴-۳  
 وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا  
 یادداشت: عنوان اصلی: The birth of the mind: how a tiny number of genes creates the complexities of human thought  
 موضوع: روان‌شناسی ژنتیک/زیست‌شناسی روانی/سرشت و پرورش/شناخت (علم)  
 شناسه افزوده: افتخار، ماندانا، ۱۳۶۵-، مترجم  
 رده‌بندی کنگره: BF۷۰۸  
 رده‌بندی دیویی: ۱۵۵/۷  
 شماره کتابشناسی ملی: ۸۷۸۱۳۲۷



## ■ زایش ذهن (نقش ژن‌ها در ساخت پیچیدگی‌های اندیشه انسان)

گری مارکوس ترجمه ماندانا افتخار  
 آماده‌سازی و تولید: بنگاه ترجمه و نشر کتاب پارسه  
 طراحی گرافیک: پرویز بیانی  
 چاپ و صحافی: دالاهو  
 نوبت و شمارگان: چاپ اول ۱۴۰۱، ۳۵۰ نسخه

همه حقوق چاپ و نشر برای بنگاه ترجمه و نشر کتاب پارسه محفوظ است.  
 هرگونه اقتباس از این اثر، منوط به دریافت اجازه کتبی از ناشر است.

### بنگاه ترجمه و نشر کتاب پارسه

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای ژاندارمری شرقی، پلاک ۷۴

طبقه سوم، تلفن، ۰۵ ۶۶۴۷۷۴۰۵

@ketabeparseh



گری مارکوس دانشیار روان‌شناسی در دانشگاه نیویورک است.  
او در سال ۲۰۰۲-۲۰۰۳ عضو شورای مدیران مرکز مطالعات پیشرفته  
علوم رفتاری استنفورد بود.



## فهرست

۹	در ستایش کتاب.....
۱۱	هیچ کدام بهتر نیست.....
۳۱	برای آموختن زاده شده‌ایم.....
۵۵	طوفان فکری.....
۷۹	انگیزهٔ ارسطو.....
۱۰۹	انتقام کوپرنیک.....
۱۴۱	سیم‌کشی ذهن.....
۱۷۳	تکامل ژن‌های ذهن.....
۲۲۱	پارادوکس رنگ باخت.....
۲۴۵	آخرین مرزها.....
۲۶۳	پیوست.....
۲۸۱	پی‌نوشت‌ها.....





## در ستایش کتاب

«گری مارکوس کارش درست است. این کتاب، هوشمندانه و روشنگر است.»  
مایکل، اس. گزانیگا نویسنده کتاب ذهن طبیعت

«اگر تا به حال درباره فضای بین ژن‌ها و ذهن کنجکاو بوده‌اید، این همان کتابی است که این نقاط را به هم متصل می‌کند. کتاب مارکوس واضح، جذاب و به‌روز است.»

هوارد گاردنر

«این کتاب بی‌شک بهترین و واضح‌ترین شرحی است که تا به حال درباره رابطه بین ژن‌ها و محیط خوانده‌ام. مارکوس حجم عظیمی از اطلاعات را از زمینه‌های مختلف جمع‌آوری کرده و آن‌ها را در یک مجموعه مخاطب‌پسند و قابل درک ادغام کرده است.»

درک بیکرتون، نویسنده کتاب زبان و رفتار انسان

«زایش ذهن خواندنی، دقیق و آموزنده است؛ مروری عالی بر ایده‌ها و

پژوهش‌های جدید. گری مارکوس هر هشت لوب مغز شما را روشن می‌کند!»  
گرگ بیر، نویسنده

«کتابی شگفت‌انگیز که خواندن آن را به تمام خوانندگان علاقه‌مندی که  
مایلد ژنومیک یا عملکرد ذهن / مغز را بررسی کنند، توصیه می‌کنیم.»  
فراروان‌شناسی

«جالب و در دسترس... پیشرفت در ژنومیک به این معنی است که ما حالا  
آماده‌ایم با درک نقش ژن‌ها در ساخت مغز، در مورد ذهن بیاموزیم.»  
شبکه خبری ژنوم

«نگاهی جذاب و بعضاً ظریف و طنزآمیز به اینکه چگونه کد ژنتیکی ما  
می‌تواند به اندازه‌ای ساده باشد که پروتئین‌های اساسی بسازد و در عین حال  
به اندازه‌ای پیچیده باشد که به ما در یادگیری زبان کمک کند.»

سایت آمازون

«مارکوس روان‌شناس، بررسی فوق‌العاده‌ای درباره تاریخچه ژنتیک و  
پژوهش‌های فعلی در اختیار ما قرار می‌دهد... شرحی روشن و دلپذیر از  
چگونگی ساختن ذهن انسان توسط ژن‌ها.»

بوک‌لیست

## هیچ کدام بهتر نیست

کد ژنتیکی نقشه ساخت<sup>۱</sup> ساماندهی بدن از روی مجموعه‌ای بیت نیست؛ بلکه بیشتر شبیه دستور پختی با استفاده از مواد اولیه است. اگر عیناً از دستور پخت خاصی در کتاب آشپزی پیروی کنیم، آنچه در نهایت از فر بیرون می‌آید کیک است. حالا دیگر نمی‌توانیم کیک را به خرده عناصر سازنده‌اش تبدیل کنیم و بگوییم این خرده عنصر مربوط به اولین واژه در دستور پخت است و آن خرده عنصر مربوط به دومین واژه و قس علیهذا.

ر. د.

فرانسیس کریک<sup>۲</sup>، یکی از کاشفان ساختار دی‌ان‌ای، اخیراً در کتابش به نام فرضیه شگفت‌انگیز<sup>۳</sup> به استدلال این موضوع پرداخته که اساس فعالیت‌های

۱. Blueprint؛ در این کتاب استعاره‌ای است که ژنوم‌ها را با تصاویر دقیق یا طرح کلی

محصولات نهایی مشخص می‌کند.

2. Francis Crick

3. The Astonishing Hypothesis

ذهنی در مغز ماست: «برای درک خود، باید به چگونگی رفتار سلول‌های عصبی و چگونگی تعامل آن‌ها باهم پی ببریم.»<sup>[۱]</sup>

کریک یقیناً درست می‌گوید که خاستگاه ذهن فعالیت مغز است، اما من به‌عنوان پسر مهندس نرم‌افزاری که بزرگ‌شده‌ او آخر قرن بیستم هستم و بیوفیزیک نوروون خوانده‌ام، نمی‌توانم بگویم از شنیدن این مطلب شگفت‌زده شده‌ام. برای بسیاری از هم‌نسل‌های من، پرواضح (شاید حتی کلیشه‌ای) است که افکار ما محصول مغز ماست. به قول استیون پینکر<sup>۱</sup> دانشمند شناختی دانشگاه ام‌آی‌تی، «ذهن آن چیزی است که مغز انجام می‌دهد.»<sup>[۲]</sup>

در جامعه‌ی معاصر، شواهد زیادی دال بر تأثیر مغز بر ذهن داریم. علم ثابت کرده که فلوکستین<sup>۲</sup> با هدف‌قرار دادن مغز بر روحیه‌ی ما تأثیر می‌گذارد و سکنه‌ی مغزی می‌تواند باعث آسیب‌های مغزی‌ای شود که به تغییر رفتار ما منجر می‌شود و اینکه قسمت‌های مشخص مغز در جنبه‌های مختلف عملکرد شناختی فعال هستند مثلاً هنگامی که به موسیقی گوش می‌دهیم قسمت راست مغز و هنگامی که به سخنرانی گوش می‌دهیم<sup>[۳]</sup> سمت چپ مغز و وقتی از چیزی می‌ترسیم<sup>[۴]</sup> آمیگدال<sup>۳</sup> و هنگام فعالیت جنسی قشر پیش‌پیشانی<sup>۴</sup> راست فعال می‌شود.<sup>[۵]</sup>

اگرچه اکثر افراد تاکنون به این واقعیت اذعان کرده‌اند که مغز خاستگاه ذهن است، تعداد معدودی توانسته‌اند با این واقعیت کنار بیایند که ژن‌ها خاستگاه مغز هستند. مولکولی که کریک پنجاه سال پیش کشف کرد، تأثیر

#### 1. Steven Pinker

۲. Fluoxetine که با نام‌های تجاری Prozac and Sarafem فروخته می‌شود، نوعی داروی

ضدافسردگی در طبقه‌ی مهارکننده‌ی بازجذب سروتونین است.م.

۳. Amygdala؛ ساختار بادام‌شکل در لوب گیجگاهی درگیر در پاسخ‌های هیجانی

۴. Prefrontal cortex؛ جلویی‌ترین قشر مغز که در تصمیم‌گیری، استدلال و احساسات

دخیل است.

شگرفی بر علم، پزشکی و حتی قانون گذاشت. با این حال، این کشف هیچ تأثیری بر نظریه‌های مربوط به ذهن نگذاشته است.

اگر ژن‌ها می‌توانند ما را مستعد دیابت یا سرطان کنند، کاملاً بدیهی است که می‌توانند در شکل‌گیری ذهن ما نیز تأثیر قابل توجهی داشته باشند. به راحتی می‌توان به این موضوع اذعان کرد که ژن‌ها در اینکه چرا یک نژاد از سگ‌ها از نژاد دیگر صمیمی‌تر (یا بدجنس‌تر) هستند دخالت دارند، اما حتی دانشمندان هم می‌توانند نسبت به پذیرش اینکه ژن‌ها می‌توانند افکار و رفتار ما را تحت تأثیر قرار دهند بی‌اعتنا باشند. در شماره جدید نشریه انسان‌شناس امروزی<sup>۱</sup>، دو زیست‌شناس دانشگاه استنفورد یعنی پاول ارلیش<sup>۲</sup> و مارکوس فلدمن<sup>۳</sup>، این‌طور نوشتند: «مفهوم وراثت‌پذیری به‌طور کلی باید محدود به اصلاح نباتات و حیوانات شود. [وقتی پای انسان‌ها به میان می‌آید] ژن‌ها می‌توانند برخی از الگوهای کلی را کنترل کنند، اما نمی‌توانند کنترلی بر انتخاب‌های فردی رفتاری ما داشته باشند.»<sup>[۶]</sup>

ارلیش بحث را تا آنجا می‌کشاند که استدلال می‌کند تأثیر ژن‌ها باید به دلیل آنچه او «کمبود ژن» می‌نامد، محدود شود. شاید گونه‌ما ۳۰ هزار ژن داشته باشد، با این حال، مغز ما در حدود ۲۰ میلیارد سلول عصبی دارد. ارلیش در نهایت نتیجه می‌گیرد که «با توجه به این نسبت، کنترل اکثر جنبه‌های رفتار انسان توسط ژن‌ها بیشتر به یکجور ترفند ژنی می‌ماند.»<sup>[۷]</sup> بازتاب این دیدگاه را می‌توان در نوشته‌های لوئیس میناند<sup>۴</sup> منتقد فرهنگی دید که اخیراً در صفحاتی از مجله نیویورکر نوشته: «هر جنبه از زندگی بنیانی زیست‌شناختی دارد. به این معنا که اگر آن جنبه از لحاظ زیست‌شناختی امکان‌پذیر نباشد، پس وجود نخواهد داشت. تنها پس از این مرحله است که آن مرحله در دسترس

1. Current Anthropologist

2. Paul Ehrlich

3. Marcus Feldman

4. Louis Menand

همگان قرار می‌گیرد.<sup>[۸]</sup> این اظهارات انعکاس ادعای گزافی است که جان ب. واتسون<sup>۱</sup> (ربطی به همکار کریک یعنی جیمز ندارد) مدت‌ها پیش کرده بود مبنی بر اینکه «اگر دنیای مخصوص به خودش را برای پرورش کودکان داشته باشد» می‌تواند هر بچه‌ای را برای انجام هر کاری پرورش دهد.<sup>[۹]</sup> انسان‌ها نمی‌خواهند باور کنند که ژن‌ها نقشی مهم در حیات ذهنی ما ایفا می‌کنند زیرا چنین باوری، احساس ما را مبنی بر اینکه می‌توانیم سرنوشت خود را به دست خودمان رقم بزنیم به چالش می‌کشاند.

پرواضح است که ژن‌ها به حیات ذهنی مان شکل می‌دهند. اگرچه حق با ارلیش و فلدمن بود که ژن‌ها قطعاً کنترلی بر سرنوشت ما ندارند، اما ژن‌ها در شکل‌گیری شخصیت، خلق و خو و ویژگی‌هایی که ما را منحصر به فرد می‌کند و نیز ویژگی‌هایی که گونه انسان را منحصر به فرد می‌کند، تأثیر دارند. علم مدرن از ده‌ها روش مختلف پرده برداشته که ژن‌ها در آن‌ها تأثیری قابل اثبات بر حیات ذهنی دارند. مطالعاتی که روی حیوانات انجام شده نشان داده که جنبه‌های رفتاری و شخصیتی می‌تواند از طریق ژنتیک منتقل شود (مانند همان مثالی که در مورد نژاد سگ‌ها زدم و همچنین در مطالعاتی که متخصصان ژنتیک موش چوندگانی پرورش داده‌اند که به اندازه وودی آلن<sup>۲</sup> مضطرب‌اند)<sup>[۱۰]</sup>. مطالعاتی که روی دوقلوها انجام شده بارها نشان داده افرادی که ژن‌های مشترک بیشتری دارند (مثلاً دوقلوهای همسان)<sup>۳</sup> از افرادی که ژن‌های مشترک کمتری دارند (مانند دوقلوهای ناهمسان)<sup>۴</sup> نه تنها از لحاظ

1. John B. Watson

۲. فیلمساز مشهور امریکایی. م.

۳. Twin, identical؛ دوقلوهایی که از یک تخمک بارور شده در یک جفت رشد می‌کنند

(اغلب البته نه همیشه).

۴. Twins, fraternal؛ دوقلوهایی که از دو تخمک بارور شده مجزا در جفت‌های مختلف

رشد می‌کنند.

## هیچ کدام بهتر نیست ■ ۱۵

ویژگی‌های جسمی که از نظر شخصیتی و هوش و در واقع هر مؤلفه ذهنی قابل اندازه‌گیری شباهت‌های بیشتری به هم دارند.

البته، تمام شباهت‌های بین دوقلوها مربوط به ژن نیست. زمانی که دوقلوی ۷۱ ساله فنلاندی در ششم مارس سال ۲۰۰۲ در یک سانحه تصادف زمانی که هر دو در جاده‌ای مشغول دوچرخه‌سواری بودند، با اختلاف چند ساعت از دنیا رفتند، فقط یک هم‌زمانی رقم خورده بود و بس<sup>[۱۱]</sup>. ژن‌ها شاید آن‌ها را مستعد لذت بردن از فعالیت جسمی یا خطر کردن کرده باشند، اما مرگ آن‌ها در یک روز و به یک طریق فقط و فقط احتمال بوده است. با وجود این، تأثیر ژن‌ها بر ساختار ذهنی غیر قابل انکار است.

این تأثیر به ساختار مغزی هم گسترش پیدا می‌کند. به‌عنوان مثال، تیمی از تصویربرداران مغز دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس با تیمی از متخصصان ژنتیک هلسینکی ترکیب شدند تا از مغز بیست دوقلو، ده دوقلوی همسان و ده دوقلوی ناهمسان، که از لحاظ طبقه اجتماعی، زمان تولد و میزان زمانی که با هم گذرانده بودند<sup>[۱۲]</sup>، کاملاً با هم مطابقت داشتند، ام‌آر‌آی (MRI) سه‌بعدی بگیرند. نتایج نشان داد که حجم ماده خاکستری<sup>۱</sup> مغز، یعنی بخشی از مغز که در تجربه‌های مختلف دستخوش تغییر نمی‌شود، در مغز دوقلوهای همسان نسبت به دوقلوهای ناهمسان میزان مشابه‌تری داشت.

گروه دیگری هم پی برد که حجم ماده سفید<sup>۲</sup> یعنی بخشی از مغز که از اتصال نورون‌های قابل اصلاح تشکیل شده و بیشترین تأثیر پذیری را در تجربه‌های مختلف دارد، نیز در مغز دوقلوهای همسان نسبت به دوقلوهای ناهمسان میزان مشابه‌تری داشت<sup>[۱۳]</sup>. مغز دوقلوهای همسان از لحاظ الگوهای

---

۱. Gray matter؛ بخشی از مغز و طناب نخاعی که عمدتاً از سلول‌های عصبی ساخته شده است.

۲. White matter؛ بخشی از مغز که عمدتاً از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده است.

پنجشی<sup>[۱۴]</sup> و همچنین از لحاظ اندازه ساختارهای خاصی مانند جسم پینه‌ای<sup>۲</sup> (که نیمکره‌های راست و چپ مغز را به هم متصل می‌کند)<sup>[۱۵]</sup>، نسبت به مغز دوقلوهای ناهمسان به هم شبیه‌تر است. مطالعه‌ای روی گربه‌ها نشان داد که امکان دارد این شباهت‌ها حتی تا جزئیات دقیق‌تری مانند فاصله و چیدمان ستون‌های قشر میکروسکوپی، مجموعه‌ای از سلول‌های به‌شدت پیچیده مغزی که ویژگی‌های عملکردی مشابهی دارند، نیز کشیده شود<sup>[۱۶]</sup>. بنابراین، به نظر می‌رسد ژن‌ها حتی به دقیق‌ترین جزئیات مغز هم شکل می‌دهند.

باین‌حال، سرنخ دیگری را مبنی بر اینکه ژن‌ها قطعاً نقش مهمی در رشد ذهن ایفا می‌کنند، می‌توان از نوزادان به‌دست آورد. در همان ساعات ابتدایی تولد، نوزادان می‌توانند حرکات صورت را تقلید کنند<sup>[۱۷]</sup>، آنچه را می‌شنوند به آنچه می‌بینند<sup>[۱۸]</sup> ربط دهند و آهنگ زبان هلندی را از زبان ژاپنی تمیز دهند<sup>[۱۹]</sup> و می‌توانند تفاوت بین کسی که به آن‌ها نگاه می‌کند با کسی که به آن‌ها نگاه نمی‌کند تشخیص دهند<sup>[۲۰]</sup> که همه این‌ها حاکی از آن است که نوزادان حتی با اندک تجربه مرتبط هم آماده شروع کشف و مشاهده جهان پیرامون هستند. «فطرت‌گرایانی<sup>۳</sup>» مانند استیون پینکر و عصب‌شناس شناختی فرانسوی استانیسلاس دوآن<sup>۴</sup>، با استفاده از ایده‌های نوآم چامسکی زبان‌شناس پیشگام، به استدلال این موضوع پرداخته‌اند که نوزادان با یک

۱. Convolution؛ در اینجا به معنای یکی از چین‌های قشر مغز است.

۲. Corpus callosum؛ بخشی ضخیم از الیاف عصبی که به‌عنوان اتصال اصلی بین نیمکره‌های راست و چپ مخ عمل می‌کند. در صورت آسیب شدید، فرد دچار سندروم مغز دوپاره می‌شود.

۳. Nativism؛ در زمینه روان‌شناسی، فطرت‌گرایی به این می‌پردازد که مهارت‌ها یا توانایی‌های خاص «ذاتی» هستند و از بدو تولد در ذات بشر نهاده شده‌اند. این نظر مخالف دیدگاه «لوح سفید» است که معتقد است مغز توانایی‌های ذاتی برای یادگیری از محیط دارد اما چیزی به‌عنوان باورهای ذاتی ندارد. - م.



## هیچ کدام بهتر نیست ■ ۱۷

«غریزهٔ زبانی»<sup>[۲۱]</sup> و «حس عددی»<sup>[۲۲]</sup> ذاتی به دنیا می آیند. پینکر قویاً استدلال می کند این باور سنتی که نوزاد «لوح سفید»ی است که فقط با تجربه شکل می گیرد (و متأثر از ژن‌ها نیست) دیگر به هیچ وجه قابل دفاع نیست<sup>[۲۳]</sup>.

تا اینجا که این‌ها مطالب جدیدی نبوده‌اند و نباید سرتیتر خبرها شوند. اما خواه خوانندهٔ روزنامه و مجله باشیم یا خوانندهٔ متون حرفه‌ای در زمینهٔ روان‌شناسی، به ندرت می‌توانیم نظریه‌هایی در مورد ذهن پیدا کنیم که در آن‌ها ذهن واقعاً به ژن‌ها مرتبط شود؛ حتی در روان‌شناسی اوضاع به گونه‌ای است که انگار واتسون و کریک هرگز نام دی‌ان‌ای به گوش‌شان هم نخورده. در این کتاب نمی‌خواهم ثابت کنم که ژن‌ها باعث تغییر می‌شوند؛ چون در این مورد شکی نیست که ژن‌ها باعث تغییر می‌شوند، بلکه می‌خواهم چگونگی کارکرد آن‌ها را توضیح دهم و برای نخستین بار چستی آن را برای ذهن تشریح کنم. همچنین قرار نیست به استدلال این بپردازم که ژن‌ها سرنوشت ما را تعیین می‌کنند (قطعاً این کار را نمی‌کنند و دلیلش را هم خواهم گفت)، همچنین قرار نیست راجع به این بحث کنم که نقش ژن‌ها از نقش فرهنگ یا تجربه (که آن‌ها را به این راحتی نمی‌توان سنجید) پررنگ‌تر است. فرض این کتاب بر این است که تنها راه پی بردن به چستی آنچه طبیعت برای ما به ارمغان می‌آورد، دقیق شدن در کارکرد ژن‌هاست.

تقریباً تمام مطالبی که در مورد ژن‌ها در نشریات عامه‌پسند نوشته می‌شود به نوعی گمراه‌کننده است. در آن‌ها می‌خوانیم که ژن‌ها طرح کلی یا نقشهٔ ساخت هستند. به ما گفته می‌شود ژن‌ها مانند کتاب، کتابخانه، دستور پخت، برنامه‌های کامپیوتری، کدها یا کارخانه‌ها هستند<sup>[۲۴]</sup>. اما هیچ وقت راز کارکرد واقعی آن‌ها برای ما آشکار نمی‌شود. به همین دلیل، خوانندگان هیچ پایه و اساس یا معیاری برای ارزیابی این ادعاهای ضدونقیض ندارند. آیا تکامل می‌توانسته سازندهٔ غریزهٔ زبانی باشد؟ آیا واقعاً کمبود ژن وجود دارد؟ بدون توضیح شفاف در خصوص چگونگی کارکرد ژن‌ها، به هیچ وجه

نمی‌توانیم به چنین پرسش‌هایی پاسخ دهیم. وقتی در روزنامه‌ها نوشته می‌شود که دانشمندان ژنی برای الکلسم یا چاقی کشف کردند، چه معنایی دارد؟ بدون فهمیدن کارکرد واقعی ژن‌ها هیچ راهی برای تفسیر این حجم از کشفیات حیرت‌آور زیست‌شناختی نداریم.

برای آنکه به چگونگی تأثیر ژن‌ها بر قابلیت‌ها و ویژگی‌های انسانی پی ببریم، ابتدا باید از این ایده که ژنوم (مجموعه ژن‌های موجود در یک جاندار خاص) را به‌مثابه نقشه ساخت بینیم دست بکشیم. ژنوم برای ذهن به‌هیچ‌وجه یک نمودار سیم‌کشی دقیق یا تصویری از یک محصول کامل شده نیست، حتی اگر تیترو روزنامه‌ها این را بگویند. گفته می‌شود آتنا از سر زئوس شکل گرفته است<sup>۱</sup> و دانشمندان قرن هفدهم که به «پیش‌شکل‌گرایان»<sup>۲</sup> شهرت داشتند، تصور می‌کردند نوزادان مخلوقاتی کوچک و تمام‌شکل‌یافته درون سلول‌های اسپرم یا تخمکی هستند که از آن پدید می‌آیند. اما امروزه، زیست‌شناسان دریافته‌اند که این مخلوقات کوچک در تکامل اولیه یافت نمی‌شوند. پنج دلیل خوب برای اینکه ژن‌ها نقشه‌های ساخت دقیقی برای تعیین محصول نهایی با جزئیات پیچیده ارائه نمی‌دهند وجود دارد.

● در نقشه‌های ساخت، ارتباط مستقیمی بین عناصر طراحی و عناصر ساختاری که آن را توصیف می‌کند وجود دارد. اما بین ژن‌ها و سلول‌ها و ساختارهایی که یک جاندار را می‌سازند چنین تناظر یک‌به‌یکی<sup>۳</sup>

۱. در اساطیر یونان آمده که آتنا دختر زئوس است که بدون مادر از پیشانی پدر متولد شده. م.

۲. Preformationism؛ در تاریخ زیست‌شناسی، پیش‌شکل‌گرایی نظریه قدیمی مشهوری است مبنی بر اینکه موجودات از نسخه‌های کوچک خود ساخته می‌شوند و نه از سرهم‌بندی بخش‌های خاص بدن. پیش‌شکل‌گرایان معتقد بودند شکل موجودات زنده پیش از تکوین آن‌ها به‌معنای واقعی وجود دارد. م.

۳. One-to-one correspondence؛ نگاشتی بین دو سیستم که در آن هر ورودی یک خروجی متناظر منحصر‌به‌فرد دارد، مثل تابع ریاضی  $f(X) = X$  یا یک نقشه ←

## هیچ کدام بهتر نیست ■ ۱۹

وجود ندارد. همان‌طور که پاتریک بیتسون<sup>۱</sup> جانورشناس بریتانیایی اشاره می‌کند، «این ایده که ژن‌ها می‌توانند به نقشه ساخت یک ساختار متصل باشند به شدت گمراه‌کننده است زیرا چنین تطابقی بین نقشه و محصول نهایی وجود ندارد. در یک نقشه ساخت، نقشه برداری دوجانبه عمل می‌کند. اگر از یک خانه تکمیل شده شروع کنیم، اتاق را می‌توانیم دقیقاً همان‌طور که مکانش در نقشه ساخت مشخص شده، در نقشه پیدا کنیم. این نقشه برداری سهل و ممتنع به هیچ وجه در مورد ژن‌ها و رفتار صدق نمی‌کند.»<sup>[۲۵]</sup>

● نقشه ساختی که یک درصد با نسخه بعدی تفاوت دارد ساختمانی را به ما می‌دهد که یک درصد متفاوت است. اما ژنومی که یک درصد تفاوت دارد منجر به ذهن کاملاً متفاوتی می‌شود. حتی وجود یک تغییر در آرایش ژنتیکی ما می‌تواند منجر به بروز اختلالاتی از کم‌خونی سلول داسی شکل<sup>۲</sup> گرفته تا انواع خاصی از اختلالات زبانی شود. ژنوم‌های ما فقط حدود یک درصد با ژنوم‌های شامپانزه‌ها تفاوت دارند، با این حال ذهن ما به شدت با ذهن آن‌ها تفاوت دارد.

● اگر ژن‌ها نقشه ساخت دقیقی برای سیم‌کشی ذهن باشند، باز هم ژنوم‌ها کوچک‌تر از آن هستند که دربرگیرنده جزئیاتی باشند که انتظار می‌رود. ژنوم انسان به مراتب کمتر از صد هزار ژن دارد؛ شاید چیزی حدود ۳۰ هزار ژن<sup>[۲۶]</sup>، که در مقایسه با حدود بیست میلیارد نورونی که در مغز

---

→ توپوگرافی که در آن مکانی در شبکه به یک مکان متناظر منحصر به فرد در تکنوم متصل می‌شود.

### 1. Patrick Bateson

۲. Sick-cell anemia؛ اختلالی که در آن سلول‌های خونی که داسی شکل شده‌اند کنار هم قرار می‌گیرند و گردش خون را مختل می‌کنند؛ این اختلال به تغییر تک نوکلئوتید خاصی در ژن هموگلوبین مرتبط است.

- انسان وجود دارد، میزان ناچیزی است<sup>[۳۷]</sup>. کمبود ژنی مطرح شده توسط ارلیش هرگونه ایده‌ای مبنی بر نقشه ساخت بودن ژنوم را نفی می‌کند.
- ژنوم‌های یکسان سیستم‌های عصبی یکسان ایجاد می‌کنند. در اوایل دهه ۱۹۷۰، کوری گودمن<sup>۱</sup> عصب‌زیست‌شناس ثابت کرد سیستم‌های عصبی ملخی که از طریق غیرلقاحی با ژنوتیپ یکسان به وجود آمده مشابه است اما یکسان نیست<sup>[۳۸]</sup>. مطالعات جدیدتری که در آن‌ها از فن‌آوری‌های جدید تصویربرداری مغزی استفاده شده نشان داده‌اند که همین امر در مورد دوقلوهای انسان نیز صدق می‌کند: مغز دوقلوهای همسان مشابه است اما قطعاً یکسان نیست<sup>[۳۹]</sup>.
  - همان‌طور که دوقلوهای همسان مغزهای همسانی ندارند، ذهن‌های همسانی هم ندارند. یکی از دوقلوها ممکن است جاه‌طلب‌تر و دیگری بامحبت‌تر باشد. شاید احتمالاً این تفاوت‌ها به تفاوت‌های موجود در ساختار مغز مرتبط باشند. دوقلوهای همسان ممکن است از لحاظ وزن، مذهب و حتی گرایش‌های جنسی با هم متفاوت باشند. حتی با وجود ژنوم‌های همسان، دوقلوهای همسان افرادی متفاوت و جدا از هم با ذهن‌هایی مجزا هستند.
- پس همان‌طور که دیدید استعاره نقشه ساخت مشکل‌دار است. با این حال، همان‌گونه که در ادامه خواهیم دید، مباحث بسیاری در خصوص طبیعت و پرورش با شکست مواجه می‌شوند چون در تمامی این مباحث ژن‌ها به‌اشتباه نقشه‌های ساخت تلقی می‌شوند.
- و اما دومین باور بزرگ اشتباهی که افراد درباره ژنتیک دارند: روزی فراخواهد رسید که می‌توانیم یک‌بار برای همیشه تصمیم بگیریم که طبیعت مهم‌تر است یا پرورش. ژن‌ها بدون وجود محیط بی‌ارزش‌اند و اگر به‌خاطر