

فرضیه شگفت‌انگیز

پژوهش علمی در مورد آگاهی و روح

فرانسیس کریک / ترجمه‌ی دکتر محمد رضا غفاری

The Astonishing Hypothesis / Francis Crick

چاپ سوم

زمینه‌ایت ایران

فهرست مطالب

۷	درباره‌ی نویسنده
۱۱	مقدمه‌ی مترجم
۱۳	مقدمه
بخش اول	
۲۱	۱: پیشگفتار
۳۵	۲: ماهیت کلی آگاهی
۴۹	۳: دیدن
۶۵	۴: روان‌شناسی بینایی
۹۳	۵: توجه و حافظه
۱۱۱	۶: لحظه‌ی ادراکی: نظریه‌های بینایی
بخش دوم	
۱۲۲	۷: کلیاتی درباره‌ی مغز انسان
۱۳۷	۸: سلول عصبی
۱۵۵	۹: انواع آزمایش‌ها
۱۷۱	۱۰: دستگاه بینایی نخستین مراحل آغازین
۱۹۳	۱۱: آسیب مغز
بخش سوم	
۲۱۵	۱۲: آگاهی دیداری
۲۳۱	۱۳: برخی تجربه‌ها
۲۵۱	۱۴: گمانه‌زنی‌های اصلی
۲۶۵	۱۵: توسان‌ها و پردازشگرها

پیشگفتار

پرسش: روح چیست؟

پاسخ: روح موجود زنده‌ای^۱ است بدون بدن و دارای خرد و اراده‌ی آزاد.

– رساله‌ی کاتولیک رومی

«فرضیه‌ی شگفت‌انگیز» می‌گوید «شما، خوشی‌ها و غم‌های شما، خاطره‌ها و آمال شما، حس‌ها و هویت شخصی شما، و اراده‌ی آزاد شما در واقع چیزی جز ماحصل رفتار مجموعه‌ای از سلول‌های عصبی و مولکول‌های وابسته به آن‌ها نیست. لوئیس کارول در داستان آليس در سرزمین عجایب در این مورد می‌گوید: «شما چیزی جز مجموعه‌ای از نورون‌ها^۲ نیستید.» این فرضیه، با

۱. همسر من، او دیل، هنگام کودکی نزد بانوی ایرلندی سالخورده‌ای درس توضیح المسائل می‌آموخت. آن بانو being (موجود) را be-in تلفظ می‌کرد. او دیل آن را bean (لوبیا) می‌شنید. او به شدت گیج شده بود که چگونه روح، لوبیای زنده‌ای است بدون بدن، ولی حیرت‌زدگی خود را ابراز نمی‌کرد.

۲. نورون (neuron) نام علمی سلول یا یاخته‌ی عصبی است.

عقیده‌ی اکثریت مردم کنونی چنان بیگانه است که می‌توان آن را به واقع شگفت‌انگیز نامید.

علاقه‌ی انسان‌ها به ماهیت جهان، به ویژه ماهیت و طبیعت خویشتن، به صورت‌های مختلف در همه‌ی مردم و قبیله‌های هر قدر بدوى و ابتدایی، وجود دارد. این علاقه به زمان‌های دور، هنگامی که ثبت وقایع معمول گردید، و حتی پیش از آن، باز می‌گردد و گواه آن وجود گستره و دقیق انجام مراسم تدفین است. بسیاری از مذهب‌ها قائل به وجود نوعی روح بوده‌اند که پس از مرگ جسمانی به بقای خود ادامه می‌دهد و تا حدی تجسد و تجسم جوهر و ماهیت شخص متوفی است. بدون روح، بدن به هیچ وجه نمی‌تواند وظایف خود را به طور طبیعی انجام دهد. هنگامی که شخص می‌میرد روح او از بدنش خارج می‌شود، این‌که پس از این مفارقت چه روی می‌دهد – خواه روح به آسمان عروج کند، به جهنم برود، یا در عالم برزخ قرار گیرد، یا در بدن میمون یا پشه تناسخ یابد (حلول نماید) – بستگی به دین مربوطه دارد. در این خصوص همه‌ی ادیان در جزئیات با هم توافق ندارند و معمولاً علت آن – در مقایسه با کتاب مسیحیان و قرآن مسلمانان – مربوط به مکاشفه‌های متفاوت آن‌هاست. به رغم تفاوت‌های موجود بین ادیان، در خصوص یک موضوع اتفاق نظر گستره‌ای وجود دارد: انسان‌ها دارای روح هستند، آن هم به صورت واقعی نه مجازی و استعاری. این اعتقاد در اکثر موارد به گونه‌ای قومی و تهاجمی در اکثر مردمان زنده‌ی کنونی وجود دارد.

البته از چند استثنای می‌توان نام برد. اقلیتی از مسیحیان افراطی (پیرو ارسسطو) تردید دارند که زنان دارای روح، یا حداقل دارای روحی با خصوصیات روح مردان باشند. برخی از ادیان مانند دین یهود تأکید چندانی بر زندگی پس از مرگ ندارند. ادیان در مورد روح حیوانات با هم اختلاف نظر دارند. طنزی قدیمی می‌گوید فیلسوفان (به رغم همه‌ی اختلاف نظرها) به دو دسته بزرگ تقسیم می‌شوند: آنانی که سگ دارند مطمئن هستند سگ‌ها روح دارند و آن‌هایی که سگ ندارند سگ‌ها را فاقد روح می‌دانند. ولی اقلیتی از مردم امروز (از جمله جمعیت بسیاری از کشورهای

کمونیستی سابق) نظر کاملاً متفاوتی دارند. آنان معتقدند که باورهایی مانند وجود روح به عنوان جوهری مستقل از بدن که به قوانین علمی شناخته شده پاسخ نمی‌دهد افسانه‌ای بیش نیست. پی بردن به ظهور چنین افسانه‌هایی کار مشکلی نیست. در واقع بدون شناخت کامل ماهیت ماده و تابش‌ها و نیز تکامل زیست‌شناختی، این افسانه‌ها کاملاً پذیرفتی و معقول به نظر می‌رسند.

بدین ترتیب چرا باید این تصور اصولی از روح، مورد تردید قرار گیرد؟ اگر تقریباً همه‌ی انسان‌ها آن را باور دارند، خود این باورها می‌تواند گواه به ظاهر موجهی بر وجود روح باشد. ولی حدود چهار هزار سال پیش تقریباً تمام انسان‌ها معتقد بودند که زمین مسطح است. علت اصلی تغییر نظر در مورد مسطح بودن زمین، پیشرفت چشم‌گیر علوم جدید بوده است.

بسیاری از اعتقادات مذهبی که امروز ما آن‌ها را باور داریم مربوط به زمانی است که زمین، که اکنون برای ما مکانی کوچک به شمار می‌رود، مکانی بزرگ تصور می‌شد، گرچه میزان بزرگی آن مشخص نبود. در گذشته هر انسانی فقط بخش کوچکی از کره‌ی زمین را که پیرامون او قرار گرفته بود، می‌شناخت. این‌که این کره‌ی بزرگ مرکز عالم است و انسان اشرف مخلوقات آن به شمار می‌رود امر ناموجهی به نظر نمی‌رسید. ظاهراً منشأ پیدایش زمین در غبار زمان گم شده بود. باور این‌که عمر زمین کمتر از ده هزار سال است امری نامعقول به نظر نمی‌رسید. اکنون ما می‌دانیم که عمر واقعی زمین $4/6$ میلیارد سال است. تصور می‌شد که ستارگان در دور دست، احتمالاً بر فلکی کروی چسبیده‌اند. اکنون می‌دانیم که جهان تا فاصله‌هایی بسیار دور – بیش از 10 میلیارد سال نوری^۱ – ادامه دارد، که تقریباً غیر قابل تصور به نظر می‌رسد. (استثنای‌ای وجود دارد، در برخی از ادیان مشرق زمین مانند آیین هندو، زمان‌ها و مکان‌ها بزرگ جلوه داده شده‌اند.)

پیش از گالیله (گالیلئو گالیلئی) و نیوتون دانش ما از فیزیک پایه، ابتدایی بود. به نظر می‌رسید که حرکات خورشید و سیارات دارای نظمی بسیار

^۱. آخرین پژوهش‌ها 12 میلیارد سال نوری را نشان می‌دهد. م

پیچیده‌اند. باور این‌که فرشتگانی آن‌ها را هدایت می‌کنند امری نامعقول به نظر نمی‌رسید. در غیر این صورت چه عاملی موجب حرکات منظم آن‌ها می‌شد؟ در مورد علم شیمی، حتی در سده‌های شانزدهم و هفدهم بخشن اعظم دریافت‌های ما نادرست بود. در واقع برخی از فیزیکدان‌ها تا اوایل قرن بیستم هنوز به وجود اتم شک داشتند.

ولی امروز ما اطلاعات بسیار زیادی در مورد خواص اتم‌ها داریم. برای هر نوع اتم شیمیایی عدد اتمی ویژه‌ای قائل هستیم. ما به جزئیات ساختار اتم‌ها آگاهیم و بسیاری از قوانینی را که رفتار آن‌ها را کنترل می‌کنند، می‌شنلیسیم. علم فیزیک چارچوبی توضیحی برای علم شیمی به وجود آورده است. دانش تفصیلی ما از مولکول‌های آلی شیمیایی هر روزه رو به گسترش و فروتنی است.

باید اذعان کرد که ما دقیقاً نمی‌دانیم در فاصله‌های کوچک (درون هسته‌ی یک اتم)، در انرژی‌های بسیار زیاد، و در میدان‌های گرانشی بسیار عظیم چه روی می‌دهد. ولی باید این شرایط را (هنگامی که اتمی در شرایطی کاملاً ویژه به اتمی دیگر تبدیل می‌شود) مورد بررسی قرار دهیم. بسیاری از دانشمندان بر این باورند که این نقیصه‌ها در دانش ما، اثر چندانی در کوششی که برای درک ذهن و مغز انجام می‌دهیم، ندارد.

علاوه بر دانش شیمی و فیزیک پایه، علوم زمین (مانند زمین‌شناسی) و علوم کیهانی (مانند اخترشناسی و کیهان‌شناسی)، تصویرهایی از جهان ما و کیهان ارائه داده‌اند که با تصویر جهان هنگام تکوین ادیان بسیار متفاوت است. تصویر کنونی کائنات و چگونگی تکوین آن، زمینه‌ی اساسی دانش زیست‌شناسی کنونی ما را شکل داده است. این دانش در صد و پنجاه سال اخیر به کلی دگرگون شده است. تا زمان چارلز داروین و آلفرد والاس که مکانیسم تکامل زیست‌شناسی - فرایند انتخاب طبیعی - را هر یک جداگانه ارائه دادند، «بحث در مورد طرح» و «طرح»، بدون پاسخ بود. چگونه امکان داشت سازواره‌ای به پیچیدگی و طراحی چنین دقیق، چون انسان، بدون کمک طراح همیشه، دانایی («کیمی مطلق») پا به عرصه‌ی وجود گذارد؟ اکنون دیگر

این بحث به طور کامل فرو ریخته است. امروز ما می‌دانیم تمامی موجودات زنده، از باکتری تا انسان، در سطح زیست‌شیمیایی، کاملاً با هم در ارتباطند. ما می‌دانیم که حیات از میلیارد‌ها سال پیش روی زمین وجود داشته است، و بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری در طول زمان به صورتی بنیادی تغییر یافته‌اند. دایناسورها ناپدید شدند و به جای آن‌ها بسیاری از گونه‌های جدید پستانداران ظاهر گشتند. اکنون ما می‌توانیم فرایند رویداد تکامل را، هم به صورت میدانی و هم در لوله‌ی آزمایش، نظاره کنیم.

در قرن بیستم پیشرفت‌های چشم‌گیری در زیست‌شناسی صورت گرفته که ناشی از درک ما از ماهیت مولکولی ژن‌ها، فرایندهای مربوط به همانندسازی دقیق آن‌ها، همراه با اطلاعات گسترده از پروتئین‌ها و مکانیسم سنتز آن‌ها بوده است. اکنون ما دریافته‌ایم گروه پروتئین‌ها موادی قادرمند و همه فن حریفند و می‌توانند اساس طرح‌های زیست‌شناختی پیچیده‌ای را به وجود آورند. یکی از یورش‌های اصلی در مورد جنین‌شناسی (که اکنون اغلب آن را «زیست‌شناسی تکوینی» می‌گویند) صورت گرفته است. تخم بارور شده‌ی توییای دریایی به دفعات تقسیم می‌شود و سرانجام به توییای دریایی بالغی تبدیل می‌گردد. اگر پس از نخستین عمل تقسیم، دو سلول دختر ناشی از تخم بارور شده، از هم جدا شوند هر یک از آن‌ها به رشد خود ادامه می‌دهد و به یک توییای دریایی، ولی کوچک‌تر، تبدیل می‌شود. مشابه همین کار را می‌توان با تخم باور شده‌ی قورباغه انجام داد. مولکول‌ها تشخیص می‌دهند که از مواد موجود برای ساختن یک موجود زنده، می‌توانند دو موجود کوچک‌تر بسازند. هنگامی که تقریباً صد سال پیش برای نخستین بار به این موضوع پی برده شد این باور به وجود آمد که بدون شک نوعی «نیروی حیاتی»^۱ (نیروی حیات‌بخش) دست اندکار است. پذیرفتنی به نظر نمی‌رسید که امر مهم دو تا شدن یک موجود زنده هرگز بتواند بر اساس قوانین زیست‌شیمیایی توضیح پذیر باشد – یعنی این پدیده بر اساس خواص مولکول‌های آلی و مولکول‌های دیگر، و اثر متقابل آن‌ها صورت گیرد. امروزه

ما حس می‌کنیم که برای توجیه و حل این رویداد مشکلی نداریم، اگرچه باید بپذیریم که توجیه آن دشوار است. تاریخ علم پر از اظهاراتی است مبنی بر این که فهم برخی چیزها اساساً امکان‌پذیر نیست (مانند آن که «ما هرگز نخواهیم دانست ستارگان از چه ساخته شده‌اند»). در بسیاری موارد گذر زمان نشان داده است که این پیش‌بینی‌ها نادرست بوده‌اند.

یک زیست‌شناس اعصاب امروزی برای توضیح رفتار انسان‌ها و سایر حیوانات، در مفهوم مذهبی آن، به روح نیاز ندارد. این موضوع پرسش ناپلئون از «پیر سیمون لاپلاس» را به خاطر می‌آورد. هنگامی که وی نحوه‌ی کار منظومه‌ی شمسی را برای ناپلئون توضیح می‌داد ناپلئون پرسید پس کار خدا در این میان چیست؟ و لاپلاس در پاسخ گفت: «قربان، به آن فرضیه نیازی ندارم.» البته کلیه‌ی دانشمندان عصب‌شناس بر این باور نیستند که روح افسانه است – «سر جان اکلس»^۱ در این خصوص شاخص‌ترین استثناست – ولی بدون شک اکثر عصب‌شناسان هم عقیده‌ی لاپلاس هستند. این بدان معنا نیست که آن‌ها اکنون می‌توانند عدم وجود روح را ثابت کنند، بلکه در حال حاضر نیازی به چنین فرضیه‌ای ندارند. با مشاهده‌ی دورنمای تاریخ بشر، مسئله‌ی اصلی پژوهش علمی درباره‌ی مغز صرفاً درک بیماری‌های مغز و درمان آن‌ها نیست، اگرچه این امر از اهمیت برخوردار است، ولی مهم‌تر از آن درک ماهیت روح آدمی است. روح خواه جنبه‌ی مجازی، یا صورت واقعی داشته باشد مسئله‌ای است که ما در صدد کشف آنیم.

بسیاری از افراد تحصیل کرده، به ویژه در جهان غرب، در شمار آنانی هستند که روح را امری مجازی می‌دانند و زندگی شخصی قبل از بارداری یا پس از مرگ را باور ندارند. آنان ممکن است خود را ملحد، لاادری، پسردوست یا معتقد مرتد شده بدانند، ولی همگی آن‌ها ادعاهای اساسی ادیان سنتی را قبول ندارند. البته این بدان معنا نیست که آنان خود را کاملاً در مسیری دیگر تلقی می‌کنند. عادت به اندیشه‌ی قدیمی به زحمت فراموش می‌شود و یک فرد ممکن است با معیارهای مذهبی لامذهب به حساب آید

ولی از جنبه‌ی روانشناسی، حداقل در زندگی روزمره، در بسیاری جهات مانند یک فرد مذهبی بیاندیشد.

بنابراین ما نیاز داریم این ایده را به صورتی قوی‌تر بیان کنیم. باور علمی می‌گوید که ذهن – که رفتار مغز است – می‌تواند با کنش متقابل سلول‌های عصبی (و سایر سلول‌ها) و مولکول‌های وابسته به آن‌ها توضیح داده شود.^۱ برای اکثر مردم این معنا برداشت واقعاً عجیبی به نظر می‌رسد. مشکل می‌توان باور کرد که کل رفتار من از فعالیت سلول‌های عصبی من ناشی شود، اگرچه سلول‌های بسیاری در این امر دخیل باشند و کنش‌های متقابل پیچیده‌ای بین آن‌ها صورت گیرد. جمله‌ای معروف بازگوکننده‌ی این ناباوری است. («هرچه که او می‌خواهد، بگوید، ولی من می‌دانم که آنجا هستم و جهان را نظاره می‌کنم.»)

چرا «فرضیه‌ی شگفت‌انگیز» تا این حد شگفت‌انگیز است؟ فکر می‌کنم به سه دلیل. نخست آن که بسیاری از مردم اکراه دارند از این‌که چیزی به نام «رویکرد تحويل‌گرا»^۲ را بپذیرند – بدین معنا که یک دستگاه پیچیده می‌تواند با بررسی رفتار اجزای آن و کنش‌های متقابل آن‌ها، توضیح داده شود. برای دستگاهی با سطوح فعالیت‌های متعدد، فرایند بررسی باید بیش از یک بار صورت گیرد – یعنی رفتار هر جزء خاص بر اساس بررسی اجزای کوچک‌تر آن و کنش‌های متقابل آن اجرا انجام گیرد. برای مثال، به منظور درک فعالیت مغز لازم است بسیاری از کنش‌های متقابل سلول‌های عصبی را بدانیم. به علاوه، ناگزیریم رفتار هر سلول عصبی را بر حسب یون‌ها و مولکول‌های سازنده‌ی آن مورد بررسی قرار دهیم.

این بررسی‌ها در کجا پایان می‌یابند؟ خوشبختانه یک نقطه توقف طبیعی وجود دارد. این نقطه در سطح اتم‌های شیمیایی قرار گرفته‌اند. هر اتم از یک

۱. این عقیده جنبه داستانی ندارد. اظهار نظر خاص و روشن در این مورد را می‌توان در مقاله‌ی مشهور «هوراس بارلو» مشاهده کرد.

2. reductionist approach

فرضیه‌ی شکفت انگیز

فرضیه‌ی شکفت انگیز بحث مسحورکننده‌ای است که آنکاهی و آن‌چه را که از دنباله‌ی روح نامیده شده اکنون در دسترس بروهش‌های علمی قرار داده است.

— کارل ساکان، مؤلف کتاب کیهان

بر حسب نت، روح انسان مفهومی غیرمادی اکائسته می‌شود که فقط می‌تواند به وسیله روان بررسکان و عالمان علوم دینی مورد بررسی قرار گیرد. در این کتاب جدید، «فرضیه‌ی شکفت انگیز»، برآنده جازه‌ی نوبل فرانسیس کریک، با پی‌باکی مرز بین علم و روح فرازی را بررسی روح از منظر یک دانشمند جدید در می‌بوردد و اساس وجود روح و عملکرد آن را برایه بررسی‌های عمیق چکونکی کارکرد مغز هنکام دیدن. قرار می‌دهد.

«فرانسیس کریک»، بررسی‌های را که فیلسوفان برای قرن‌ها آن‌ها را مطرح می‌کرده و در پاسخ دادن به آن‌ها توفيق خندانی ندانسته‌اند. به کمک این توفيق امیر مورد بررسی قرار داده است.

— ریچارد رستاد، پژوهش و مؤلف کتاب مع، دهنی محض و حوده‌دار

کتاب جدید کریک کتابی است جامع که به خوبی طرح ریزی سده و خلط‌وط کلی علم اعصاب را در مورد دیسکاه بیانی برای مخاطب عام توصیف کرده است... بررسی‌ها و کمانده‌های کتاب صریح و بولنکبرانده‌اند.

— هنری بلمنست، وائیکن تایم

فرانسیس کریک فیزیکدان و متخصص ریست‌نیمی (بیوستیمی) بریتانیایی است که با جیمز دی. واتسون در کشف ساختار مولکولی DNA همکاری کرده و به حاطر آن جایزه نوبل ۱۹۶۲ را به طور مشترک به دست اوردند. همچنین وی به دریافت مدال Copley انجمن سلطنتی انگلستان نائل امد. مدال موپور به چارلز داروین، البرت استنیس و اخیراً استیون هوکینگ اعطا شده است. وی مؤلف کتاب‌های بی‌گوی دیواره، *"Life Itself"* و *"Molecules and Men"* است. دکتر کریک در سراسر دنیا، هم برای متخصصان و هم برای مخاطب عام سخنرانی‌هایی داشته است، و استاد بروهشی صاحب‌نام در استیتو سالک (Salk) در لاحولای کالیفرنیا بود.

قیمت ۱۷۰۰۰ تومان

ISBN ۶۰۰-۶۰۴۳-۱۹-X



9 786006 043197

زمینه‌ای

WWW.MA/YARPUB.IR