

تالار افتخارات

آمبر؛ مهجور اما مشهور



حسن فتاحی*

● آمبر واژه‌ای است که در دنیای فیزیک بسیار معروف و پرکاربرد است. آزمایشگاه فیزیک و مهندسی وجود ندارد که هر روز واژه آمبر در آن به کار نرود یا کمیتی مهم با آن سنجیده نشود. گستره این واژه حتی به زبان محاوره مردم کشورمان هم باز شده است؛ مثلا مردم خطاب به هم می‌گویند: «ماشینم آمبر چسبوند» یا حتی عصبانیت خود را با عبارت «آمبر چسبوندم یا آمبرم رفت بالا» نشان می‌دهند. اما آمبر چیست؟ آمبر به زبان ساده یکای شدت جریان الکتریکی است و کرده‌اند: «آمبر شدت جریان الکتریکی ثابتی است که هرگاه از دو رسانای موازی، راست‌خط، با درازای بی‌نهایت، با مقطع دایره‌ای ناچیز و جا داده‌شده در خلا و به فاصله یک متر از همدیگر بگذرد، به هر متر از رساناهای نیرویی برابر با ۲×۱۰^{-۷} نیوتن وارد می‌شود».

آمبر که بود؟

«اندره ماری آمپر» فیزیک‌دان و ریاضی‌دان فرانسوی بود؛ متولد ۲۰ ژانویه ۱۷۷۵ در لیون و متوفی به سال ۱۸۴۶ در مارسی. محل تولد و فوت او، وطنش، فرانسه بود. پدر او معتقد به اصول ژان ژاک روسو در آموزش بود؛ یعنی آموزش از طریق طبیعت و نه مدارس رسمی سخت‌گیرانه. شاید چیزی شبیه به مدارس طبیعت‌ خودمان که در ایران به همت استاد وهاب‌زاده، چهره شناخته‌شده محیط‌زیست، در شهرهای مختلف رانداازی شده است. بنابراین اندره آمپر، تحت‌تأثیر کتاب «امبل» ژان ژاک روسو، همچنین کتاب «تاریخ طبیعی» ژورژ بوفون و با مطالعه دایره‌المعارف، علوم را نزد خودش آموخت. خیلی جوان‌سال بود که با آموخته‌های دانشگاهی در زمینه ریاضیات، گیاه‌شناسی، موسیقی، ادبیات و شعر به شهرت رسید. اندره آمپر در زندگی بدانشانی و بداقبالی بسیار داشت و گاهی وقایع ناگوار برایش پشت سر هم رخ می‌داد. پدرش بازرگانی بی‌سروصدا بود و با شروع انقلاب فرانسه به سال ۱۷۸۹ به سمت قاضی صلح در شهری کوچک در نزدیکی لیون گماشته شد. اما به سال ۱۷۹۳ سرش زیر چرخین رفت. پنج سال پیش از اعدام انقلابی پدرش، آمپر یکی از خواهرانش را از دست داده بود. همسر اولش پس از چهار سال زندگی مشترک به‌دلیل بیماری سرطان در سال ۱۸۰۳ درگذشت. سه سال بعد دوباره ازدواج کرد، اما ازدواج دومش که یک فرزند دختر هم به ثمر آورد، در همان ابتدا مشغول بود و خیلی زود به جدایی منجر شد. مادر آمپر بانویی پارسا با اعتقادات کاتولیک بود. آمپر با زندگی ملالت‌بار و اعتقادات مذهب کاتولیک خود را با واقعیت فیزیکی دنیای مادی در تضاد می‌دید که در گسوست یک دانشمند به دنبال کشف قانون‌های آن بود. این مسئله باعث آزار ذهنی او بود. آمپر سال ۱۸۰۱ استاد فیزیک در بورژان‌برس شد و بخش زیادی از وقتش را در محاسبات احتمالات سیری می‌کرد. او کتابی درباره نظریه بازی‌ها منتشر کرد و همین امر باعث شد در پلی‌تکنیک، نخست به‌عنوان دانشیار ریاضی و هشت سال بعد به استادی مکانیک همان پلی‌تکنیک منصوب شود. آمپر منزلس را به آزمایشگاه‌های تبدیل کرده بود و سخت در آن کار می‌کرد. ابتدا به آزمایش نظری ریزمقیاس (مایکروسکوپی) ماده در مولکول‌ها پرداخت. مستقل از اووگادرو فرضیه‌ای را مطرح کرد که مطابق آن در هر نوع گاز، در حجمی معین، شمار مشخصی مولکول وجود دارد. اندره آمپر بسیار پرکار بود و کیفیت کارهای متوسطش را در حوزه‌های مختلف ریاضی، فیزیک، شیمی و حتی فلسفه‌ها برای پرکاری جبران می‌کرد. به سال ۱۸۲۰ در ۴۵ سالگی تحت تأثیر آزمایش اوسترد، درباره اثر جریان الکتریکی روی مغز به‌آهن‌ربا که به فرهنگستان علوم فرستاده بود، به سمت فیزیک کشیده شد و کارهای ارزشمندی را انجام داد. فقط طرف چند روز به خاستگاه الکتریکی مغناطیس پی برد. آزمایش‌هایی درباره نیروهای مغناطیسی انجام داد که میان دو مدار الکتریکی به وجود می‌آید و از آنجا شدت جریان‌ها را حساب کرد. او همچنین به درستی قانون بیو-سوار پی برد که نیروی جزئی میان اجزای دو مدار الکتریکی را معین می‌کند. نامش روی «قضیه آمپر» و «آدمک آمپر» ماندگار شده است. او همچنین اختراع کالانومتر را هم در کارنامه افتخارات خود دارد. آمپر در دوران نیم‌قرن فعالیت علمی‌اش بیش از همه درباره مغناطش سخن گفته و آن را به «جریان‌های ویژه» نسبت داده است. او با افزودن به تعداد حلقه‌ها سیم‌بلوله یا سلونوئید را ابداع کرد. افزون بر این با کمک فرانسوا آراگو، با داخل‌کردن هسته آهنی درون سیم‌بلوله، شدت میدان مغناطیسی را افزایش داد و «آهن‌ربای الکتریکی» را اختراع کرد. در سال ۱۸۲۹ به استادی کولژودفرنس انتخاب شد. اما عده‌ای از دانشجویش معتقد بودند معلم خوبی نیست. گفته‌هایش ناراساست و تخته را با دستمالش پاک می‌کند و با همان دستمال دماغش را می‌کشد. در اواخر عمر حواس دردت و حساسی نداشت و محاسباتش را گم می‌کرد. به سبب کم‌رویی و ملاحظه‌کاری کمتر در اجتماعات حضور پیدا می‌کرد و در اواخر عمر کسی از همکارانش جوابی احوالش نبود. بالاخره در ماه ژوئن سال ۱۸۴۶ خورشید زندگی این دانشمند غروب کرد.

عضو هیئت تحریریه فصلنامه نقد کتاب علوم محض و کاربردی



محمد کرام‌الدینی*

زیست‌شناسان به‌تازگی با به مرحله جدیدی از پیشرفت گذاشته‌اند؛ پیشرفتی سرشار از بیم و امید. اگرچه آنان مدت‌هاست که به کشف و تغییر ژنوم جانداران می‌پردازند، اما به‌تازگی با به‌کارگرفتن فناوری‌های نوین- ویرایش ژنوم و با پدیدآمدن فناوری ویرایش ژنوم بحث‌های بسیاری در مجامع علمی-اجتماعی به‌راه انداخته‌اند. چندی است فناوری‌های ویرایش ژنوم، دست پژوهشگران را برای تغییر DNA آدمی نیز باز کرده است. چندی است از فئوس ویرایش ژنوم برای پیشگیری و درمان برخی بیماری‌های انسانی استفاده می‌شود. در این زمینه، پژوهش‌هایی درباره بیماری‌های مختلفی از جمله اختلالات تک‌ژنی، هموفیلی، فیبروز کیستی و کم‌خونی سلول داسی‌شکل انجام شده و نیز برای درمان و جلوگیری از بیماری‌های پیچیده‌ای مانند سرطان، بیماری‌های قلبی، بیماری‌های روانی و ویروس کاستی ایمنی انسانی (HIV) از این فنون استفاده شده است. در حال حاضر، بیشتر تحقیقاتی که در زمینه ویرایش ژنوم انجام می‌شود، برای درک علل و عوامل برخی بیماری‌ها و با استفاده از سلول‌ها و مدل‌های جانوری انجام می‌شود. در این حال، دانشمندان هنوز مطمئن نیستند که کاربرد این نوع ویرایش ژنوم در انسان بی‌خطر و مؤثر باشد. تاکنون حذف یا تغییر رمزهای بخش‌های خاص ژنوم‌ها به روش‌ها و با ابزارهای مختلفی انجام می‌گرفت، اما به‌تازگی یکی از این ابزارها که «کریسپر» کاس۹» (CRISPR-Cas9) نام دارد، توانسته است پژوهشگران را سریع‌تر، ارزان‌تر، دقیق‌تر و کارآمدتر به سرزنل مقصود برساند. به‌همین علت این مولکول کوتاه همچان بسیاری در جوامع علمی ایجاد کرده است. «کریسپر کاس۹» از یکی از دستگته‌های ویرایش طبیعی موجود در ژنوم باکتری‌ها گرفته شده است. باکتری‌ها تکه‌هایی از DNA ویروسی را می‌گیرند و از آنها توالی‌هایی به نام «کریسپیر» می‌سازند. توالی‌های «کریسپر» باکتری‌ها را توانا می‌کنند که توالی DNA ویروس‌های مهاجم را در حافظه داشته باشند. اگر این ویروس‌ها دوباره حمله کنند، باکتری‌ها با استفاده از این کریسپیر‌ها، DNAهای ویروسی را هدف قرار می‌دهند و از کار می‌اندازند. از ویژگی‌های مهم «کریسپر کاس۹» این است که در آزمایشگاه نیز مانند درون سلول باکتری کار می‌کند. از سوی دیگر، امروزه ویرایش ژنوم بیشتر روی سلول‌های بدنی صورت می‌گیرد. این تغییرات فقط بر بافت‌های خاصی از بدن تأثیر می‌گذارند و به نسل بعدی منتقل نمی‌شوند، اما اگر این ویرایش صورت گیرد، تغییرات ممکن است به نسل‌های بعد منتقل شوند. نگرانی‌های اخلاقی از این است که افرادی از فناوری «کریسپر کاس۹» برای ویرایش و تغییر ژنوم سلول‌های جنسی یا جنین‌های انسانی استفاده کنند. اکنون پرسش عمومی این است که آیا استفاده از این فناوری برای افزایش و تقویت صفات انسانی نرمال (مانند قد یا هوش) مجاز است؟ براساس نگرانی‌هایی که در این باره وجود دارد، هم‌اکنون ویرایش ژنوم سلول‌های جنسی و جنین در بسیاری از کشورها غیرقانونی است.

حمله زیست‌رخنه‌گرها به کدهای ژنوم انسان

مهم‌تر از همه آنچه می‌گردد، ورود زیست‌رخنه‌گرها (زیست‌هرکها) به صحنه است. چندی است که زیست‌رخنه‌گرها در خارج از آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، با کمک این فناوری ارزان و آسان، بخش‌هایی از ژنوم خود را دست‌کاری و ویرایش می‌کنند. مثلا حدود یک سال پیش، شخصی به‌نام «جوسپا زاینر» که بیوشیمی‌دان است و روزگاری یکی از کارکنان ناسا بوده است، در خارج از آزمایشگاه، به‌عنوان نخستین انسان برای ویرایش برخی از ژن‌های خود با «کریسپر» اقدام کرد. «زاینر» پس از یک سخنرانی درباره مهندسی ژنتیک انسانی

که در یکی از شبکه‌های اجتماعی پخش می‌شد، در برابر چشم بینندگان یک آمپول و یک سرنگ برداشت و ماده‌ای به خود تزریق کرد. او قصد داشت با حذف ژن «میوستاتین» که رشد ماهیچه‌ها را محدود می‌کند، قدرت ماهیچه‌های خود را افزایش دهد. البته ویرایش مشابهی در سال ۲۰۱۵ روی جنین سگ بیگل انجام شده بود. اما اکنون «زاینر» با تزریق «کریسپر» به خود تلاش کرد تا این ژن را خاموش کند. البته برخی معتقدند که این عملکرد «زاینر» احقانه و کوته‌بینانه بوده است، چون ممکن است این کار عواقب ناخواسته‌ای، مانند آسیب به بافت‌ها، مرگ سلول‌ها یا تحریک دستگاه ایمنی و در نهایت پاسخ ایمنی حمله به ماهیچه‌ها را در پی داشته باشد. آنان همچنین می‌گویند جای نگرانی نیست، چون بعد به نظر می‌رسد که فقط یک تزریق باعث تغییری پایدار شود. اما آنچه جای نگرانی دارد، آن است که این عمل «زاینر» نشان می‌دهد که امکان استفاده از فناوری ویرایش ژن برای افراد عادی در خارج از آزمایشگاه به‌صورتی که به «خودت انجام بده» معروف است، وجود دارد. اجماع عمومی بر این است که یک دوره دو یا سه تزریق در هفته به مدت چند ماه برای مشاهده تغییر دائمی کافی است. ناگفته نماند که «زاینر» در اوکلند، کالیفرنیا-شرکتی به‌نام «اودپین» دارد. او در این شرکت یک کیت برای فروش ارائه می‌کند و به این طریق به دیگران اجازه می‌دهد تا راه او را ادامه دهند. زیست‌شناسان معتقدند که این نوع عملکرد «خودت انجام بده»

ممکن است دور از کنترل علم رسمی خطرناک به نظر برسد، اما زیست‌رخنه‌گرها نظر دیگری دارند و می‌گویند که تغییر ژنوم هر فرد در اختیار خود اوست. آنان می‌پرسند چرا به‌آسانی به افراد اجازه می‌دهیم که بدن خود را از طریق جراحی‌های زیبایی، خالکوبی و دیگر تغییرات افزونگی اصلاح کنند، اما کسی نباید ژنوم خود را تغییر دهد و اصلاح کند؟ حالا به دنبال «زاینر»، افراد دیگری هم آماده می‌شوند تا با ژن‌های خود بازی کنند. زیست‌رخنه‌گر دیگری که ریج لُی* نام دارد، کورنگ است. او می‌گوید که می‌خواهد از کیت «زاینر» استفاده کند تا با کمک آن نه‌تنها کورنگی خود را درمان کند، بلکه قوه بینایی خود را نیز ارتقا دهد. او می‌خواهد با یک جهش ژنتیکی نادر به نام «تراکروماسی» طیف فرابنفش را مشاهده کند.

«دیوید ایشی» یکی دیگر از زیست‌رخنه‌گراست که تلاش‌های قبلی او برای استفاده از «کریسپر» در سگ توسط اداره غذا و داروی آمریکا (FDA) متوقف شد و بی‌ثمر ماند. او حالا قصد دارد تا جرم عضلات خود و نیز بستر شود. به گزارش بیگ‌بنگ، در گلچینی از آخرین کتاب وی به نام «پاسخ‌های کوتاه به سؤالات بزرگ» که به‌تازگی منتشر شده است، هاوکینگ هشدار می‌دهد که مهندسی ژنتیک در نهایت مسیر فرگشت انسان‌ها را تغییر خواهد داد. هاوکینگ در آخرین کتاب خود نوشته است: «ما در حال حاضر وارد مرحله جدیدی از آنچه ممکن است فرگشت نامیده شود، شده‌ایم و در این مرحله، قادر به تغییر و بهبود DNA خود هستیم. ما اکنون DNA خود را رمزگشایی کرده‌ایم و این امر به آن معناست که کتاب زندگی خود را خوانده‌ایم، بنابراین

مواظب زیست‌رخنه‌گرها باشیم

آیا استفاده از فناوری ویرایش ژنوم «کریسپر کاس۹» برای افزایش و تقویت صفات انسانی نرمال (مانند قد یا هوش) مجاز است؟



می‌دانیم در حالی که «میوستاتین»^۱ رشد ماهیچه‌ها را مهار می‌کند، «فلیوستاتین»^۲ جرم ماهیچه‌ها و متابولیسم را افزایش می‌دهد. این زیست‌رخنه‌گرها اعتقاد دارند که حق دسترسی و ویرایش ژن‌ها از حقوق اساسی هر انسان است. مثلا، «ایشی» می‌گوید: «من معتقدم ژنوم هر فرد متعلق به خود اوست و فکر می‌کنم که افراد باید توانایی انتخاب نوع ژن‌هایی را که می‌خواهند، داشته باشند». آیا باید شعار «بدن من، مال من» به حق ویرایش ژن‌ها نیز گسترش یابد؟ آیا تضمینی هست که اجازه دسترسی به ژنوم و ویرایش آن و گسترش کاربرد «کریسپر» باعث پیدایش گروهی از «ابرانسان‌ها» نخواهد شد که احساسات و توانایی‌هایی غیرعادی داشته باشند؟ آیا تفاوتی اخلاقی بین ویرایش ژن برای درمان بیماری‌ها و ویرایش ژن برای افزایش توانایی‌های انسان وجود ندارد؟ این پرسش‌ها چندی است که ذهن پژوهشگران، دانشمندان و اخلاق‌گرایان را به خود مشغول کرده‌اند.

پرسش دشوار

زیست‌رخنه‌گرها مخالف‌اند. زاینر می‌گوید که در صورت بروز هرگونه مشکل قانونی، پایگاه‌های خود را تحت پوشش قرار داده است. سایت او می‌گوید نمونه‌هایی که او می‌فروشد، برای مصارف انسانی نیست. اما این موضوع کسی را از پیروی از دستورهای او برای چگونگی ویرایش ژنوم انسان بزرگ‌سال منع نمی‌کند. با درنظرگرفتن هزاران سفارش آودین، احقانه است که بگوییم برخی از آن دستورها برای آزمایش انسانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. عجیب است که به دلیل اینکه کیت‌های اودین به لحاظ فنی دارو محسوب نمی‌شوند، و زاینر قصد ندارد روی کسی پزشکی انجام دهد یا دستگاه‌های پزشکی بفروشد، FDA هنوز ویرایش خانگی ژنوم را قانونمند نخواهد کرد. در حال حاضر، آزمایش روی خود غیرقانونی نیست و کریسپر از نظر قانونی در ایالات متحده و انگلستان خاکستری

است. این حرف در همه جا صادق نیست. در آلمان، که به هر چیزی که حتی کوچک‌ترین موج بی‌وزنی را داشته باشد گیر می‌دهند، کیت‌ها در اوایل سال جاری با مقامات باورای رنگ‌های خطر را به صدا درآوردند و از استفاده از آنها در خانه‌ها و مدارس منع شدند. در بحث‌های قانون‌گذاری نیز باید توجه داشته باشید که اغلب زیست‌رخنه‌گرها قصد هک‌کردن افراد دیگر را ندارند، بلکه مشتاق‌اند که به دیگران کمک کنند؛ این کار را در خانه انجام دهند و اطلاعات را به صورت شفاف به اشتراک بگذارند. این نسخه آنها کاری داوری‌شده است که اغلب در فروم‌ها و رسانه‌های اجتماعی اجرا می‌شود. ایشی می‌گوید: «من قطعاً در پی آن هستم که اطلاعات زیادی جمع‌آوری کنم و به اشتراک بگذارم. هدف

«فرانسان‌ها»، خطری جدی برای بشریت

«استیون هاوکینگ» در آخرین کتاب خود هشدار می‌دهد که مهندسی ژنتیک مسیر فرگشت انسان‌ها را تغییر خواهد داد

ترجمه: سهیلا دوست‌پژوه

می‌توانیم به صلاح آن بپردازیم». در مراحل اولیه این حقیقت ترسناک (که توسط تکنیک‌های ویرایش ژن مانند کریسپر فعال شد) هاوکینگ پیشنهاد کرد که تغییرات ژنتیکی به «اصلاح نقص‌های ژنتیکی» محدود باشد. او معتقد است تثبیت جامع و مطلق فیزیولوژی ما – مثلا تقویت هوش انسانی – به کنترل و زمان بیشتری نیاز دارد، زیرا ترکیب بزرگ‌تر و پیچیده‌تری از ژن‌ها در این امر دخیل خواهند بود. با وجود موانع مختلف، با پیشرفت علم و تکنولوژی، هاوکینگ جهانی را پیش‌بینی می‌کند که در آن، توانایی طراحی افراد در نهایت به جای آنکه کل جامعه را به هم پیوند دهد، باعث تفرقه و جدایی می‌شود. وی نوشته است: «من مطمئن هستم که در چنین عصری، مردم می‌خواهند هم هوش و هم غرایزى مانند تجاوز را تغییر دهند. احتمالا قوانینی علیه مهندسی ژنتیک که در مورد انسان‌ها اعمال شود وضع خواهد شد. اما بعضی افراد قادر به مقاومت در برابر وسوسه اصلاح برخی خصوصیات انسان مانند حجم حافظه، مقاومت در برابر

من این است که همه چیز را در آنجا قرار دهم. این احتمال وجود دارد که کار نکند، درست است؟ اما شاید نفر بعدی این کار را درست انجام دهد» و اگر «مرد بعدی» مدال‌آور المپیک آینده شود چه؟ اداره جهانی مبارزه با مواد مخدر در ماه گذشته اعلام کرد که تمام اشکال ژن‌درمانی یا دوپینگ ژنی از ورزش‌های رقابتی بین‌المللی از سال ۲۰۱۸ را ممنوع می‌کند. با این حال، بعید است که آزمایش‌کنندگان بین‌المللی بتوانند بیشتر اشکال ویرایش ژن را تشخیص دهند و با همه اطلاعات جریان آزاد در مورد پیشرفت تجربی مختلف، به نظر نمی‌رسد که اداره جهانی مبارزه با مواد مخدر قادر به اجرای این ممنوعیت باشد. ایشی در این باره می‌گوید: «اداره جهانی مواد مخدر جوک می‌گوید». کونس تیلور که در فئوس فرانسیس کریک در لندن با کریسپر کار می‌کند، می‌گوید که با این آزمایش‌های خانگی در تضاد است. او می‌گوید: «بخشی از وجودم می‌گوید که این بسیار عالی است... اما این کار عملی نخواهد بود» و اصرار دارد که این کار بسیار مشکل‌تر از آن است که زیست‌رخنه‌گرها فکر می‌کنند. «کریسپر به عنوان درمان به فروش رفته است... اما در واقع این کار را انجام می‌دهد تا کاری را انجام دهد که شما می‌خواهید این کار با موفقیت انجام شود». تیلر فکر می‌کند که می‌تواند فواید علمی برای نظارت بر چگونگی تغییر بدن زیست‌رخنه‌گرها، دادن اطلاعات بیشتر در مورد چگونگی کار کریسپر در انسان وجود داشته باشد، اما پتانسیل آسیب به این معناست که این کار غیراخلاقی است و آزمایش‌های DIY باید به شدت قانونمند باشد. اما زیست‌رخنه‌گرها فکر می‌کنند که مشکل ارزش ریسک‌کردن را دارد و هیچ دلیل اخلاقی وجود ندارد که آنها نباید اجازه استفاده از بدن خود را داشته باشند تا علم را به جلو ببرند. شاید به جای تلاش برای دورکردن تجربیات DIY از جامعه، باید بپذیریم که ما بر فراز تغییرات قابل‌توجه در ژنوم انسان ایستاده‌ایم–چون به هر حال می‌خواهند این کار را انجام دهند. ایشی می‌گوید: «ما این واکنش انعکاسی زردپی زانو را داریم که ژنتیک شما باید همیشه شانس باشد و نباید در این مورد انتخاب وجود داشته باشد، اما من فکر نمی‌کنم که این درست باشد. اگر این فناوری وجود دارد که به شما حق انتخاب بدهد، شما هم می‌توانید آن را انجام دهید». اکنون سؤال این است که چگونه اطمینان حاصل کنیم که ویرایش ژنوم ایمن و در دسترس مردمی است که ممکن است به طور کامل خطرات «خودآزمونی» را درک نکنند. لول-بعج می‌گوید که از جامعه زیست‌رخنه‌گرها پشتیبانی می‌کند و در جلسه آنها شرکت کرده است، اما آنها باید مسئولیت عواقب احتمالی انتشار گسترده کریسپر یا مواجهه با سخت‌گیری را بپذیرند. او می‌گوید که نوشتن قانون برای آنان که می‌خواهند با علم در کارآز خانه‌شان بازی کنند، بسیار دشوار است.»

۱- کریسپیر (CRISPR) مخفف عبارت Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats» به معنی «تآواب‌های کوتاه پالیندروم داخل‌دار منظم خوشه‌ای» است. ۲- Josiah Zayner ۳- خودت انجام بده (Do it yourself یا DIY) اصطلاحی است به معنی تعمیر، اصلاح، ساختن یا انجام برخی کارهای فنی در خانه یا بیرون از خانه بدون کمک خواستن از متخصصان و استادکاران آن رشته. ۴- The Odin ۵- biohacker ۶- Rich Lee ۷- tetrahromacy ۸- David Ishee ۹- myostatin ۱۰- follistatin

«رئیس کمیته ملی المپیاد زیست‌شناسی کشور سردبیر مجله رشد آموزش زیست‌شناسی

بیماری و طول عمر نخواهد بود». هاوکینگ بیان می‌کند نخبگانی که این نوع تقویت ژنتیکی را کشف کرده‌اند، در نهایت باعث ایجاد ابرانسان‌های خواهند شد که در برابر نسل بشر قرار خواهند گرفت و این آینده کره ما را رقم خواهد زد. او می‌گوید: «هنگامی که چنین ابرانسان‌هایی ظاهر شوند، مشکلات قابل ملاحظه‌ای برای افراد غیراصلاح‌شده‌ای که قادر به رقابت با آنها نیستند به وجود خواهد آمد. احتمالا، این‌گونه انسان‌های عادی از بین خواهند رفت یا به یک نژاد یا اهمیت و ناچیز تبدیل خواهند شد و همین امر سبب می‌شود که نسل ابرانسان‌ها بیشتر و بیشتر شود». در حالی که دیدگاه‌های هاوکینگ در مورد این موضوع می‌تواند تا حدودی هشداردهنده باشد، دانشمندان سال‌هاست که زمینه اخلاقی کریسپر را مورد بحث قرار داده‌اند و بسیاری از ترس‌ها در رابطه با عواقبی که تغییرات ژنتیکی می‌تواند برای انسان‌ها داشته باشد، مطرح شده است. **www.sciencealert.com**

نگاه نو

آیا وظیفه مغز اندیشیدن است؟



● همواره گفته‌اند و شنیده‌ایم که مهم‌ترین تفاوت انسان با سایر جانداران در توانایی اندیشیدن نهفته است. سخن مشهور دکارت یعنی «می‌اندیشم پس هستم»، در واقع نوعی بار هویتی به فرایند اندیشیدن برای انسان می‌بخشد. ما به واسطه توانایی اندیشیدن است که هویت می‌یابیم و باز به همین واسطه است که می‌توانیم جهان اطراف خود را عوض کنیم. از سوی دیگر، وقتی با فیزیولوژی بدن انسان آشنا می‌شویم، این توانایی اندیشیدن به ارگانی هزارو ۴۰۰گرمی به نام مغز نسبت داده می‌شود. اینکه مغز چگونه می‌اندیشد، صحبت مقالات و کتاب‌های بیشمار است که همین‌طور پشت‌سرهم به چاپ می‌رسند و بحث می‌کنند که چگونه سازوکارهای وظیفه مغز را اندیشیدن بدانیم. البته در پی این جمله، این تلقی توافیزیکی از اهمیت انسان نیز وجود داد که ما انسان را موجودی هوشمند و خردورز می‌دانیم. حتی نامگذاری علمی گونه ما به نام «هوموساپینس» نیز بر همین موضوع دلالت می‌کند؛ اما واقعیت اینجاست که تنها عاملی که می‌تواند سبب تفاوت ما از گونه‌ای دیگر شود، مشخصات آناتومیک و دیرینه‌شناسی ماست. ما گونه انسان امروزی هستیم، نه از آن رو که خردورزیم، بلکه به این دلیل که مشخصات استخوان‌بندی، زاویه فک، اندازه پشانی و شکل مفصل لگن ما بر انسان‌بودن دلالت می‌کند. چنین چیزی به‌شدت ما را دچار یأس و ناامیدی می‌کند. ما همیشه به خردورزبودن خود فخر فروخته‌ایم و حالا با این تعریف به یک‌سری مشخصات آناتومیک تقلیل پیدا می‌کنیم. آیا ما می‌توانیم به این آسانی نقش مغز را نادیده بگیریم؟ پاسخ به این سؤال مستلزم درک کارکرد مغز است. اگر مغز برای اندیشیدن به‌وجود آمده باشد، در آن صورت این استنباط فروکاهنده ما از گونه انسان نیز نادرست خواهد بود.

واقعا چرا در طی تکامل، مغز به‌وجود آمد؟ مغز چه کارکردی داشت که فرگشت این گونه در میلیون‌ها سال به آن بال‌وبر داد؟ دیوید ولبرت نظر بسیار جالبی درباره دلیل اصلی به‌وجودآمدن مغز دارد: «ما مغز داریم به خاطر یک دلیل و فقط یک دلیل و آن به‌خاطر تولیدکردن حرکت‌های وفق‌پذیر و پیچیده است... زیرا تحرک تنها راه ارتگذاشتن بر دنیای اطراف است... گویایی، اشارات، نوشتن و زبان ایماواشاره، همه اینها با مداخله انقباض عضلات انجام می‌شود». او به حیوان بسیار جالبی اشاره می‌کند: آب‌پران کوچک دریایی (Sea squirt)؛ این جاندار کوچک دریایی در سر خود کانگلیونی دارد که می‌توان از آن با عنوان مغز یاد کرد. او پس از اینکه به قطعه سنگی چسبید و به‌اصطلاح فیبس و ثابت شد، شروع به خوردن این مغز و سیستم عصبی خود می‌کند. ولبرت این فعل عجیب را این‌گونه تعبیر می‌کند: وقتی مغز کارکرد خود را برای جاندار از دست داد، از بین می‌رود. این موضوع را می‌رساند که مهم‌ترین دلایل وجود ارگان‌های مختلف حسی مغز، دلایلی است که به بقای گونه‌ها مرتبط دارد. به عبارت دیگر، موضوع بیش از آنچه که فکر کنیم کاربردی بوده است؛ زمانی که حرکت نباشد، نیاز به مغز هم نیست.

به نظر می‌رسد نقش مغز به‌هیچ‌وجه اندیشیدن نبوده است. مغز به وجود آمده است تا یک جاندار بر حرکت‌های خود کنترل بیشتری بهتری داشته باشد. درست است که جانداران فاقد سیستم عصبی همچون باکتری‌ها هم حرکت می‌کنند؛ اما مغز و به‌طورکلی سیستم عصبی قدرت کنترل بسیار بالاتر و هدفمندی را به جاندار می‌بخشد؛ این‌گونه او می‌تواند به‌طور بهتری بقای خود را حفظ کند؛ چون حرکت بهتر مساوی است با شانس بیشتر برای پیداکردن غذا. در عین حال، این قدرت حرکت سبب می‌شود جاندار بتواند از دست شکارچیان خود فرار کند. هدف مغز حفظ بقای بدن است و این کار را با برنامه‌ریزی برای هماهنگی بهتر بدن با اجزای درونی خود و نیز با جهان اطرافش انجام می‌دهد. از این رو، چنانکه در یادداشت‌های بعد خواهیم گفت، مغز بیش از آنچه فکر کنیم تابع بدن بوده و در ساخت خود از بدن متأثر شده است. حال شاید خواننده فکر کند پس آگاهی و اندیشیدن از کجا آمده است؟ چرا ما درباره ستارگان، درختان و اعمقاق اقیانوس‌ها فکر می‌کنیم؟ این موضوع بعدی بحث ماست؛ اما در اینجا باید بگوییم اندیشیدن یک محصول اضافی و فرعی در طول تکامل انسان بوده است و شاید ابتدا آن نیز صرفاً و صرفاً در راستای حرکت بهتر جاندار به کار گرفته می‌شده و سپس انتخاب طبیعی، سبب استفاده از آن در ابعاد گوناگون زندگی انسان شده است.