

## هوش ترکیبی

## علی بیگدلی

شرکت ملی نفت ایران

کارشناس ارشد روانشناسی

ali3bigdeli@gmail.com

چکیده - کریسپر نوعی تکنولوژی جدید ویرایش ژنتیکی است که می‌تواند به پیشرفت ژن درمانی کمک‌های زیادی بکند. تاکنون ژن درمانی از طریق تکنیک «انتقال ژن» (gene transfer) انجام شده است؛ به این صورت که یک ویروس بی‌گزند، نسخه‌ی سالمی از یک ژن را به سلول منتقل می‌کند تا جای ژن معیوب را که بیماری ایجاد کرده، بگیرد. اما در روش کریسپر گس ۹، دانشمندان می‌توانند مستقیماً ژن معیوب را اصلاح کنند. آنها DNA معیوب را جدا کرده و به جای آن یک DNA سالم می‌گذارند.

فناوری کریسپر ابزاری مانند قیچی برای برش و چسباندن دی‌ان‌ای سلولهای بدن است. قدرت زیاد، مسئولیت پذیری بسیاری را هم با خودش می‌آورد.

ما به نقشه‌ی ژنتیکی خود دست یافته‌ایم؛ این بدان معناست که ما کتاب زندگی را خوانده‌ایم و حالا می‌توانیم شروع به بازنویسی آن کنیم.

محققانی که هیبرید انسان و میمون را انجام می‌دهند، اسپانیایی هستند ولی برای دور زدن ممنوعیتی که در اسپانیا در زمینه انجام چنین مواردی وجود دارد، این آزمایش را در چین عملی کردند. این جنین برای اولین بار به منظور غیر فعال کردن ژن‌هایی که رشد ارگان را کنترل می‌کنند، اصلاح شده است.

با این حال نگرانی‌های اخلاقی هم در طول این آزمایش مطرح شد که تا حدی به دلیل ترس از مهاجرت سلول‌های بنیادی انسان به مغز است.

هیبرید انسان و حیوان چگونه خودآگاهی خواهد داشت؟

مخلوطی از حیوان و انسان را کایمرا می‌نامند.

هم‌اکنون کشورهایی هستند که بطور مخفیانه روی مهندسی هوش، ابرهوش، ابرانسان و سرباز جهانی آزمایشات گسترده‌ای انجام می‌دهند.

مهندسی هوش به نقص در ناخودآگاه و خودآگاهی انسان می‌انجامد و اگر این نقص به بیرون از آزمایشگاه انتقال یابد به فاجعه‌ای مرگبارتر از ویروس کرونا می‌انجامد.

انسان خودخواه زاده شده است، سوری و کدهای ناهوشیار بذر را تغییر میدهد، که بذر فصل نشناسد و نور خورشید را تشخیص ندهد تا هر زمان که بشر اراده کرد در گلخانه بذر را به رویش وادارد.

بشر با هوش گیاهان چه کرده است؟ روش تراریخته برای اصلاح نباتات و آماده سازی گیاهان برای کشت و زرع در جهت زدودن سابقه تاریخی و تجربیات موجود در حافظه گیاهان و از بین بردن حساسیت آنها به شرایط محیطی بوده است.

بذرهای دیگر به طول روز حساس نیستند، دیگر برای جوانه‌زنی در زمان مناسب به خواب نمیروند، در نتیجه نمیتوانند دوره زندگی خود را به گونه‌ای تنظیم کنند که به سرما یا گرما برخورد نکنند و اگر از سوی انسان در تاریخ نامساعدی کشت شوند، از سرما یا گرما از بین میروند.

همین نگرش و فرآیند دستکاری ژنتیک در مورد انسان در حال اجرا است و نتیجه آن تغییر ناهشیار بشر و زدودن کهن‌الگوها از حافظه انسان در بستر زمان است، پایان این فرآیند به مهندسی اجتماعی و تبعیض می‌انجامد و پایان کار را کسی نمی‌داند.

کلمات کلیدی - کریسپر، ناخودآگاه مشترک، تعادل هوشیاری، نقص ناخودآگاه، مهندسی هوش، هوش ترکیبی

## مقدمه

ضربالمثل «گرگ در لباس میش» را شنیده‌اید، این حکایت امروز گرگاس‌ها در حاشیه برخی شهرها است؛ موجودی که از جفت‌گیری سگ و گرگ به وجود آمده است، این حیوان از گرگ جسورتر و از سگ باهوش‌تر است و بر خلاف گرگ، از انسان نمی‌هراسد و در شرایط عادی دشمنی در طبیعت ندارد، همچنین سگ‌های گله به علت مشترکات زیادی که با این حیوان دارند نسبت به آن حساسیت چندانی نشان نمی‌دهند از این رو به راحتی به انسان و گله حمله می‌کنند.

به وجود آمدن گرگاس‌ها نتیجه رها کردن توله سگ‌های ماده در طبیعت است؛ در گذشته این توله‌ها را می‌کشتند اما بعدها با هدف آزار نرساندن به آنها از کشتن این توله‌ها خودداری شد و آنها را در طبیعت رها کردند، این توله‌ها پس از هشت ماهگی به بلوغ می‌رسند و با پیوستن به خانواده گرگ‌ها در هر دوره زادآوری ۱۶ گرگاس یعنی بیش از ۱،۵ برابر زاد و ولد گرگ‌ها توله‌زایی می‌کنند.

گرگ‌ها فقط در شرایط فشار بیش از حد گرسنگی آن هم در زمستان به انسان حمله می‌کنند اما امکان حمله گرگاس‌ها به انسان در هر فصلی وجود دارد، این جسارت گرگاس‌ها موجب کاهش ترس گرگ‌ها از انسان‌ها نیز شده است. گرگاس برخلاف گرگ از بدو تولد دارای حالت درندگی است.

دستکاری طبیعت در ژنهای سگ و گرگ اینچنین موجود خطرناکی درست می‌کند، این موجود چه نوع خودآگاهی دارد؟

رونویسی ژنتیک Transcription اولین گام سلول تک یاخته برای زندگی هوشمند بود.

رونویسی بیان ژن مبتنی بر DNA است، که در آن یک بخش خاص از DNA به RNA کپی می‌شود، مانند زیپ که باز می‌شود.

مولکول DNA دو رشته ای و در ذخیره‌سازی اطلاعات وراثتی ولی مولکول RNA تک رشته ای و در انتقال اطلاعات وراثتی نقش دارند.

ژن (gene) واحد مولکولی وراثت از یک ارگانسیم زنده است. اکثر صفات بیولوژیکی، اثر ترکیبی از اقدامات بسیاری از ژنها هستند. آرایش ترکیب ژنتیک یک موجود زنده تعیین کننده مشخصات آن، مانند رنگ چشم یک جانور یا بوی گل یک گیاه است، بسیاری از صفات روانشناختی توسط ژن‌ها منتقل می‌شوند، یکی از دلایل اصلی هویت جنسی متناقض ریشه در ژن‌های ناشناخته دارد.

در آینده تمام افراد بشر دارای شناسنامه ژنتیک خواهند بود، که با آن میتوان بیماری آینده آنان را پیش‌بینی کرد.

ایرانسانها ساخته خواهند شد که ترکیب ژنتیک آنها از میلیونها انسان دیگر و حیوانات گرفته شده، ما برآیندی از تمام نیروهای هستی هستیم، شاید قرن بعدی، عصر ایرانسان و مهندسی ابرهوش باشد.

ایرانسانی که ناخودآگاه او دستکاری شده است وهویت متناقضی خواهد داشت و ترکیبی ناهمگون از خودآگاهی حیوانی و انسانی تشکیل خواهد شد که در مقابل رزونانس آگاهی و میدان هوش طبیعی قرار خواهد گرفت زیرا قابلیت همگامی با رزونانس آگاهی را نخواهد داشت.

آینده هم‌اکنون اتفاق افتاده است، گذشته هم‌اکنون جریان دارد و ایرانسان آینده، ساخته شده‌است.

ژنها، اطلاعات بسیاری از صفات روانی را نیز منتقل میکنند ولی نحوه این کار هنوز ناشناخته است و این همان پیچ اشتباه بشر است.

بیشتر ژنها اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین‌ها را دربردارند و معمولاً در توالی واحدهای سازنده مولکول DNA در نوکلئوتیدها ذخیره میشوند مانند ریل زیپ پشت سرهم هستند، برخی ویروس‌ها بصورت RNA ذخیره میشوند.

برای اینکه یک ژن بتواند اثر خود را نمایان سازد باید ابتدا به پروتئین ترجمه شود. ترجمه ژنها با واسطه درشت مولکول دیگری به نام RNA انجام میشود.

ژنها تمامی صفات سلول را کنترل میکنند و عملکرد سلولها به کمک ژنها و پروتئین‌های ساخته شده از روی آنها تعیین میشود.

این ژنها از پدر و مادر به ارث میرسند و ممکن است به مرور در اثر فرایند تقسیم سلولی و یا در تعامل سلول با محیط بیرونی دچار تغییر شوند.

ژنها میتوانند دچار جهش شوند، که تغییری در توالی دنباله آنها است. جهشها باعث ایجاد تغییر در پروتئینهای تولید شده از روی ژنها میشوند و میتوانند عملکرد پروتئین را به کلی تغییر دهند.

ژنها میتوانند پروتئین را تغییر دهند و باعث بوجود آمدن صفات جدید در سلول بشوند. ژنها در اثر جهشهای ژنتیکی، بر اساس انتخاب طبیعی تکامل پیدا میکنند و ژنهای قویتر و بهتر به مرور جایگزین ژنهای قبلی میشوند.

در تمامی ارگانیسیمهای زنده، دو گام جهت خواندن اطلاعات موجود در DNA و تبدیل آن اطلاعات به پروتئینهای مخصوص وجود دارد:

گام اول رونویسی DNA به رشته RNA است.

گام دوم ترجمه رشته RNA به پروتئین است.

ژنهای مثبت به مرور زمان قویتر و تثبیت و ماندگار میشوند و ژنهای منفی به یکباره حذف نمیشوند بلکه با گذشت زمان تشدید میشوند تا از شدت منفی بودن و ناسازگاری، حذف شوند.

تراریخته» یا ترانس ژنیک (Trans genesis)، که به آن «تراژن زایی» نیز میگویند، به فرآیند تزریق یک ژن بیرونی به جانداران زنده، گفته میشود. به طوری که جاندار ویژگی جدیدی پیدا کند و آن را به فرزندانش منتقل کند. در فناوری تولید جانداران تراریخته، یک یا چند ژن به ژنوم طبیعی جاندار اضافه یا از آن حذف میشود. در صورتی که ژنی از جاندار حذف شود به جاندار حاصل «فروریخته» (Knock out) گفته میشود.

جانداران دستکاری شده ژنتیکی یا جانداران مهندسی شده ژنتیکی Genetically modified organism موجوداتی هستند که ساختار ژنتیکی آنها بوسیله روشهای مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرده است.

فناوری کریسپر نوعی سیستم ایمنی تطابق پذیر در باکتریها است که آنها را قادر به کشف دیانای ویروس و بعد نابودیشان می کند. بخشی از سیستم کریسپر، پروتئینی به نام کس ۹ (Cas9) است، که قابلیت جستجو، برش زدن و سرانجام استحاله دیانای ویروس را به روشی خاص دارد. فناوری کریسپر به دانشمندان اجازه می دهد، تغییراتی در دیانای سلولها ایجاد کنند.

دانشمندان با این روش می توانند به سادگی ژنهای موجود در دیانای (DNA) را کپی و در جای دیگری استفاده کنند.

کریسپر کس ۹ CRISPR/Cas9 مانند یک قیچی مولکولی عمل می کند. محققان می توانند با برنامه ریزی آن، ژنهای مشخصی را از دیانای بردارند و یا آنها را اضافه کنند. این تکنیک نسبت به روشهای قبلی دست کاری ژنتیک، بسیار آسان تر و کم هزینه تر است.

کریسپر می تواند به وسیله ی آنزیمی ویژه، ساختار DNA را شکسته، کد ژنهای معیوب و حامل ویروس یا دارای قابلیت پذیرش ویروس را از ساختار DNA بیرون بکشد.

آنزیمی که در این فرآیند به کار گرفته می شود، Cas9 نام دارد. این آنزیم قادر به شکستن ساختار DNA بوده و دقیقاً همان ابزاری است که برای بیرون کشیدن ژن معیوب لازم داریم. با کمک آنزیم Cas9 ساختار DNA باز شده و پس از خارج کردن ژن معیوب، ژنی که لازم دیده می شود، به جای آن در ساختار DNA قرار می گیرد.

Cas9 اولین آنزیمی بود که با استفاده از سیستم CRISPR کشف شد و همانند یک قیچی ژنتیکی عمل می کند. این قیچی، به دانشمندان کمک می کند تا DNA را ویرایش کرده و به جای بخشهای حذف شده، ژنهای دیگری را بگنجاند.

با اینکه امروزه می توانیم ژنهای توالی را به سرعت بازخوانی کنیم؛ اما هنوز در مورد اینکه این ژنها چه اطلاعاتی را در اختیار ما قرار می دهند، دانش چندانی نداریم زیرا ژنها کارکرد چندگانه دارند و بصورت ترکیبی عمل می کنند.

کریسپر (CRISPR)، یک تکنولوژی ویرایش ژن و در واقع حاصل تلاش مشترک دانشمندان علوم رایانه و زیست‌شناسی است. هم‌اکنون نتایج مثبتی در عقیم‌سازی ژن‌های عامل بیماری یا اصلاح ژن‌هایی با توانایی تولید محصولات پربازده و بدون ضایعات حاصل شده؛ ولی همچنان چالش‌های اخلاقی و قانونی در این مبحث مطرح است. بیشتر مردم، تنها مزایای این گونه اصلاحات ژنتیکی را می‌بینند؛ اما تنها زمانی به پیچیدگی این مسئله پی خواهیم برد که روند این اصلاحات در نژاد بشر بصورت گسترده آغاز شود.

تکنیک CRISPR/Cas9 روش‌های ژنتیکی به کار رفته برای مبارزه با بیماری‌ها را متحول کرده است. دانشمندان موفق شدند تا ویروس HIV را از سلول‌های ایمنی بدن انسان حذف کنند، و به دنبال استفاده از فناوری کریسپر برای تغییر سلول‌های T (لنفوسیت تی) انسان برای مبارزه با سرطان هستند، ولی پس از مدت‌ها چندین طولانی HIV دوباره خود را نشان داد و این نشان دهنده این است که ژنها بصورت ترکیبی عمل می‌کنند و علاوه بر این قرار نیست که همه ایدز یا سرطان بگیرند که مجبور به اصلاح ژنتیک تمام نسل بشر باشیم.

روش کریسپر Cas9 برخلاف تصور می‌تواند به DNA آسیب‌های جدی وارد کند. این روش قرار بود یکی از برندگان نوبل شیمی باشد.

اما از این فناوری تا کجا می‌توان استفاده کرد؟ برخی می‌گویند که صرفاً برای درمان بیماری‌ها و تضعیف آنها مثل سرطان کاربرد اساسی دارد اما تا به حال به این فکر کرده‌اید که می‌توانید رنگ پوست و چشم خود را به صورت دائمی تغییر دهید یا کودکانی قویتر و قدبلندتر داشته باشید؟ آیا دستکاری رمزهای پایه زندگی در سلول تخم و تولد کودکانی کاملاً اصلاح شده که نه تنها ناقل بیماری‌های شناخته شده نیستند، بلکه حتی زیباتر و قوی‌تر شده اند ایرادی دارد؟

نه ایرادی ندارد ولی به چه قیمتی؟ ترکیب و هیبرید خودآگاهی انسان با حیوان و تشکیل هوش ترکیبی پیامدهای ناگواری برای بشریت خواهد داشت، انسان‌های با هیبت انسانی و هوش ترکیبی که مفاهیم انسانی را نمی‌شناسند و با انسانیت بیگانه‌اند، در راهند.

## ۱- هوش مصنوعی

برنامه‌های یادگیری ماشین به دنبال کشف الگوها و رابطه‌ی بین X و Y هستند. معمولاً برنامه‌های یادگیری ماشین ابتدا باید توسط یک سری داده، تحت «آموزش» قرار گیرند. در این فرآیند، برنامه باید به دنبال الگوی موجود در داده‌ها بگردد. هر چه میزان داده‌های آموزشی بیشتر باشد، برنامه باهوش‌تر و دقیق‌تر عمل می‌کند. بعد از اتمام پروسه‌ی آموزش، داده‌های جدیدی به برنامه داده می‌شود. در نتیجه با استفاده از داده‌های جدید، برنامه‌های یادگیری ماشین می‌توانند شروع به پیش‌بینی کنند. ابزار اصلی برای مطالعه و تحلیل آناتومی مغزی و فعالیت‌های آن، MRI است. این تکنولوژی از دهه‌ی ۹۰ میلادی مورد استفاده قرار می‌گیرد و عکس‌های گرفته‌شده توسط آن ناواضح و سطحی هستند.

برای درک قابلیت‌های روش fMRI، دانستن این نکته خالی از لطف نیست که کوچکترین واحد فعالیت مغزی که توسط این روش تشخیص داده می‌شود، یک وکسل (Voxel) است. معمولاً وکسل‌ها از یک مکعب با ابعاد یک میلی‌متر کمی کوچکتر هستند. ممکن است در داخل یک وکسل بیش از ۱۰۰ هزار عصب وجود داشته باشد. fMRI مانند این است که بر فراز یک شهر پرواز کنید و ببینید در چه مکان‌هایی چراغ‌ها روشن هستند.

عکس‌های مرسوم fMRI می‌توانند به ما نشان دهند که چه مناطقی از مغز در فعالیت‌های خاص، نقش حیاتی دارند، برای مثال، می‌توان تشخیص داد که چه ناحیه‌ای از مغز احساسات منفی را پردازش می‌کند؛ یا چه نواحی از مغز هنگام دیدن یک چهره‌ی آشنا، روشن (فعال) می‌شوند. اما نمی‌توان دریافت که آن ناحیه از مغز دقیقاً چگونه در رفتارهای انسان نقش دارد و اینکه آیا نواحی دیگر مغزی که روشن نشده‌اند، نقش کلیدی در رفتارهای خاص دارند یا نه. مغز مانند یک شیء ساخته‌شده

توسط لگو نیست، یعنی این طور نیست که نواحی مغزی مانند تک تک لگوها نقش مشخصی داشته باشند. مغز متشکل از یک شبکه از فعالیتها است، هوش به شیوه میدانی عمل می کند و رزونانس آگاهی را شکل می دهد.

هر ناحیه از مغز، ۵۰ درصد احتمال دارد که با ناحیهی دیگر در ارتباط باشد.

به همین دلیل است که تلاشها برای یافتن، مثلاً مرکز گرسنگی یا احتیاط، به نتایج قانع کنندهای ختم نشده است. پیتر بندتینی، رییس دپارتمان روشهای fMRI در انجمن ملی سلامت روانی (National Institute of Mental Health) می گوید:

ما سالها است که به این لکههای ظاهر شده در عکسهای fMRI نگاه می کنیم و به این موضوع فکر می کنیم که چه اطلاعاتی در آنها نهفته هستند. اکنون مشخص است که هر تغییر کوچکی در این لکهها، حاوی اطلاعات در مورد عملکرد مغز است، اطلاعاتی که ما تا کنون قادر به کشف آنها نبوده ایم. به همین دلیل است که ما به تکنیکهای یادگیری ماشین نیاز داریم. چشمان ما می تواند لکهها را ببیند، اما نمی توانیم الگوها را ببینیم. این الگوها بسیار پیچیده هستند. می شود از هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل الگوها استفاده کنیم ولی فرآیند تصمیم گیری را نمی توان به هوش مصنوعی سپرد زیرا قادر به تصمیم گیری نیست.

اگر ماشینی به هوشمندی یک انسان رفتار کند، آن گاه به هوشمندی یک انسان نیست زیرا انسان دو ویژگی احساس و ادراک را دارد، هوش مصنوعی یک ناسازه است زیرا هوش مفهوم خود را دارد که به ماشین خودکار تعلق نمیگیرد. هوش انسان از اجتماع نورونها و ایجاد میدان کوانتومی نورونها تشکیل می شود که رزونانس آگاهی را می سازند. هوش ماشین از اعداد صفر و یک شکل میگیرد، هوش ماشین برای ذخیره سازی اطلاعات و محاسبات پیچیده است و هوش انسان برای ادراک اطلاعات است.

معنی بخشیدن (Signify) به مفاهیم مختص انسان است زیرا مفاهیم با ترکیب احساس و ادراک شکل میگیرند. نگرانی در مورد آینده هوش مصنوعی و خطر آن برای بشریت تنها زمانی معنا دارد که بشر مسئولیت کار خود را نپذیرد، زیرا هوش مصنوعی قدرت معنا بخشیدن به احساس و ادراک را ندارد. هوش مصنوعی خود آگاهی ندارد.

بشر اگر به کدهای ناهشیار ژنتیک دست پیدا کند، شک نکنید که ناهشیار انسان را تغییر خواهد داد. کدام هوش مصنوعی قادر به تفکر خواهد بود وقتی مفاهیم را نشناسد زیرا انسان با کلمات فکر میکند نه با صفر و یک، با کلماتی فکر میکند که در گذر زمان بار احساسی گرفته اند.

هوش مصنوعی یک ابزار است مانند بمب اتم که یک ابزار بود ولی اختیار آن دست بشریت افتاد و توانست فاجعه بیافریند. خطر هوش مصنوعی برای آینده بشریت، در حقیقت، فراقکنی انسان است برای فرار از مسئولیت انسانی خود، که اگر فردا مرتکب جنایتی شد آن را برگردن هوش مصنوعی بیندازد.

بسیاری از کارها علاوه بر دانش، اطلاعات و هوشمندی نیازمند بکارگیری عواطف و احساسات و مسئولیت انسانی و فهم موقعیت انسانی، نیز هست که این کار از توانایی و عهده هوش مصنوعی Artificial Intelligence خارج است.

بارگذاری ذهن یا تقلید کل مغز (Mind Uploading)، فرایند فرضی اسکن ذهن با جزئیات و کپی کردن وضعیت آن به یک سامانه رایانه ای یا دستگاه محاسباتی دیگر است. رایانه باید یک مدل شبیه سازی را اجرا کند که آنقدر به اصلش وفادار باشد که اساساً به همان طریق مغز اصلی رفتار کند، یا برای همه مقاصد عملی بصورت غیرقابل تشخیص رفتار کند.

حتی اگر بشر روزی بتواند به تکنولوژی آپلود مغزی دست پیدا کند، نمی تواند جای بشر را بگیرد، زیرا مهمترین عامل یعنی خود آگاهی را ندارد.

تقلید کل مغز، فناوری پیشنهادی مهمی برای تمدید حیات بشمار می رود.

احساسات انسان میتواند شامل ناسازگاریهای غیرمنطقی باشند.

انسان میتواند به کسی عشق بورزد و با این وجود از کارهای طرف مقابل نفرت داشته باشد. احساسات انسان پر از تناقض آشکار است: شادی، غم، گریه، خنده، خشم، آرامش، عشق و نفرت به شیوه عجیبی درهم تنیده هستند.

کدام ماشین این همه تناقض را درک و پردازش میتواند بکند؟

آیا میشود عشق را با کد صفر و یک تعریف کرد؟

مهمتر اینکه هوش مصنوعی خودآگاهی و ناهشیار ندارد:

خودآگاهی است که باعث فهم خود میشود.

ناهشیار است که باعث ارتباط و درک موقعیت خود در هستی میشود و رزونانس آگاهی کل را شکل می دهند.

## ۲- کریسپر و هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به روشی سریع تر، ارزان تر و دقیق تر خواهد توانست توالی DNA را تعیین کرده و آن را تحلیل کند. توالی ژنوم، یک ترتیب خاص از بلوک های سازنده DNA (شامل A، T، C، G) در یک موجود زنده است. ژنوم انسان، ۲۰ هزار ژن و بیش از ۳ میلیون جفت پایه از حروف ژنتیکی یاد شده را داراست و تعیین توالی ژنوم، گامی مهم برای درک آن محسوب می شود.

هوش مصنوعی قادر به تسریع فرایند تعیین توالی ژنتیکی و ویرایش آن خواهد بود.

با اینکه امروزه می توانیم ژن های توالی را به سرعت بازخوانی کنیم؛ اما هنوز در مورد اینکه این ژن ها چه اطلاعاتی را در اختیار ما قرار می دهند، دانش چندانی نداریم، ژن ها بصورت ترکیبی و درهم تنیده موجب بروز یک صفت می شوند.

کریسپر (CRISPR)، یک تکنولوژی ویرایش ژن و در واقع حاصل تلاش مشترک دانشمندان علوم رایانه و زیست شناسی است، ترکیب هوش مصنوعی و ژنتیک می تواند آینده بشریت را تغییر دهد.

چگونه باید از اثرات «هدف گیری اشتباه» پیش گیری کرد؛ یعنی مواردی که متخصصان سهواً و تنها به علت شباهت ظاهری دو ژن، روی یک ژن اشتباه کار می کنند؟

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین کمک می کند تا روش های اصلاح ژنتیکی، دقیق تر، ارزان تر و آسان تر انجام شوند. انتظار می رود که آینده ی تکنولوژی هوش مصنوعی و ژنتیک دربرگیرنده ی فارماکوژنومیک، ابزارهای غربالگری ژنتیک برای نوزادان، ارتقای روش های زراعت و مواردی از این دست باشد. در حالی که ما هنوز قادر به پیش بینی آینده نیستیم؛ هنوز یک چیز قطعی است: هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، فهم ما را در رابطه با آرایش ژنتیکی خود و دیگر موجودات زنده توسعه خواهد داد و شاید ترکیب این دو خطری بالقوه برای بشریت باشد.

## ۳- ترنس ژنتیک گیاهان

ناخودآگاه گیاهان که نمود آن در حافظه بذرها تجلی می کند و ریشه در میلیونها سال سازگاری با محیط دارد، از شگفتی های خلاقیت است.

بعضی گونه گیاهان اجتماعی هستند و فقط در کنار هم میتوانند زندگی کنند، یعنی حضور یکی حتما همراه با حضور دیگری است.

این گیاهان همراه، گویی حضور یکدیگر را درک میکنند و کنار هم بسیار بهتر و قویتر رشد میکنند.

اگر بذرهایی یک گونه بومی را که از یک گیاه مادری به دست آمده اند، در شرایط مطلوب جوانه زنی قرار دهیم، به پدیده جالبی برمیخوریم. آنها هرگز همه با هم و در یک زمان جوانه نمی زنند.

تعدادی بلافاصله جوانه میزنند و بسیاری حتی تا چند ماه در همان شرایط (در حالی که از یک گیاه مادری زاده شده اند) باقی می مانند. این پدیده برای بقای نسل آنها و حفاظت از تنشهای احتمالی بسیار ضروری است.

بسیاری از بذرهای گیاهان مناطق خشک برای جوانه زنی به باران فراوان نیازمندند تا مطمئن شوند که برای آینده آب کافی در اختیار دارند. در غیر این صورت جوانه نخواهند زد.

بارانهای ضعیف اگر چه برای جوانه زنی بذر، رطوبت مناسب را تامین میکنند، ولی بذر ترجیح میدهد همچنان در خواب بماند و منتظر باران شدیدتری باشد.

بشر هوش گیاهان را با دستکاری ژنتیک دچار نقص کرده است، نقص در ناخودآگاه گیاهان دیگر مورد توجه کسی نیست. هوش گیاهان ریشه در ناهوشیار جمعی و کهن الگوها دارد.

دستکاری ناهوشیار و کهن الگوها باعث تشخیص اشتباه بذر میشود، بذر دیگر فصلها را نمیشناسد، دیگر خود نمیتواند بذر دیگری تولید کند، آنها عقیم هستند حتی اگر دانه تولید کنند، دانه آنها عقیم است. حتما میوه‌های بدون هسته را دیده‌اید، هوش گیاهان میلیونها سال است که با هستی تکامل پیدا کرده است.

انسان خودخواه زاده شده است، سوس و کدهای ناهوشیار بذر را تغییر میدهد، که بذر فصل نشناسد و نور خورشید را تشخیص ندهد تا هر زمان که بشر اراده کرد در گلخانه بذر را به رویش وادارد.

بشر با هوش گیاهان چه کرده است؟ اکثر قریب به اتفاق روشهای اصلاح نباتات برای آماده سازی گیاهان برای کشت و زرع در جهت زدودن سابقه تاریخی و تجربیات موجود در حافظه گیاهان و از بین بردن حساسیت آنها به شرایط محیطی بوده است.

گیاهان دستکاری ژنتیکی، زراعت گوش به فرمان انسانند و مانند برده، عقل و تفکر خود را پاک باخته‌اند، بذرهای ناخودآگاه خود را از دست داده‌اند.

آنها دیگر به طول روز حساس نیستند، دیگر برای جوانه زنی در زمان مناسب به خواب نمیروند، در نتیجه نمیتوانند دوره زندگی خود را به گونه‌ای تنظیم کنند که به سرما یا گرما برخورد نکنند و اگر از سوی انسان در تاریخ نامساعدی کشت شوند، از سرما یا گرما از بین می‌روند.

بذرهای گیاهان طبیعی اگر نزدیک سطح خاک قرار نگیرند، جوانه نمی‌زنند. آنها نور را می‌فهمند.

بذر گیاهان زراعی که دستکاری ژنتیک شده، برای جوانه زنی کاری به نور ندارند و حتی در عمق دو متری هم جوانه می‌زنند و خود را از بین می‌برند.

بذر اصلاح شده با بذر تراریخته تفاوت دارد، تراریخته بذری است که با ورود ژن بیگانه ترکیب ژنوم آن دستکاری شده است، این ژنها حتی میتوانند از حیوانات باشند ولی بذر اصلاح شده بصورت درونی وبا روشهای متداول اصلاح میشود.

همین نگرش و فرآیند دستکاری ژنتیک در مورد انسان در حال اجرا است و نتیجه آن تغییر ناهوشیار بشر و زدودن کهن الگوها از حافظه انسان در بستر زمان است، پایان این فرآیند به مهندسی اجتماعی و تبعیض می‌انجامد، مهندسی ژنتیک به مهندسی اجتماعی ختم میشود، پایان کار را کسی نمی‌داند.

تراریخته یعنی دستکاری ژنتیک که بصورت بنیادین در سلولها انجام میشود و با این کار حافظه سلولی دچار آسیب بنیادین خواهد شد.

گیاه تراریخته به گیاهی گفته میشود که یک یا چند ژن محدود را از گونه‌های دیگری به جز خزانه ژنتیکی آن گیاه از طریق روشهای مدرن ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک دریافت کرده باشد. هدف از این کار، بهبود مقاومت گیاه نسبت به برخی از آفات یا بیماریهای گیاهی و افزایش تحمل تنش‌هایی نظیر شوری و کم‌آبی، بهبود کیفیت و بازار پسندی محصول، افزایش تولید و عملکرد گیاه و افزایش بهره‌وری در کشاورزی است.

گیاهان تراریخته به بیماریها، آفت‌ها و حشرات، مقاوم هستند.

تولید را در واحد سطح افزایش داده و بخشی مهمی از کمبود جهانی به مواد غذایی را رفع خواهند کرد.

تعریف سازمان جهانی بهداشت:

تراریخته به گیاهان، جانوران یا موجودات میکروسکوپی گفته میشود که ترکیب ژنتیکی آنها (دی ان ای) به طریقی تغییر یافته که در طبیعت از راه جفت گیری یا نوترکیبی طبیعی اتفاق نمیافتد.

#### ۴- هوش ترکیبی

هوش ترکیبی به فرآیند ترکیب هوش انسان و حیوان توسط دستکاری ژنتیک سلول پایه انسان یا حیوان اطلاق می شود. اگر والدین بخواهند به جای اینکه مثل گذشته اجازه بدهند جنسیت فرزند شانسی باشد، خودشان بخواهند جنسیت را تعیین کنند؟

اگر سلول های بنیادی فرار کنند و سلول های عصبی انسان را در مغز حیوان ایجاد کنند، چه اتفاقی می افتد؟

اگر این سلول های بنیادی به سلول های اسپرم تبدیل شوند چه اتفاقی می افتد؟

جنجال زیادی بر سر استفاده از جنین انسان برای تحقیق وجود دارد و این موضوع تا حدودی هم قابل درک است. منتقدان می گویند که این کار باعث هموار شدن زمینه برای «طراحی کودکان» در آینده خواهد شد یا اینکه می تواند به طور تصادفی باعث ایجاد جهش های ارثی در جمعیت انسان ها شود.

موضوع نگران کننده این است که آنها از این روش برای تولد نوعی انسان اصلاح شده ی ژنتیکی استفاده کنند. مثل کودکانی که پدر و مادرشان صفات نوزادان خود را انتخاب می کنند و می توانند آنها را بلندتر، قوی تر و هوشمندتر کنند.

شرکت آمریکایی با نام پیش بینی ژنومیک (Genomic Prediction) گفته است که می تواند از بین جنین ها براساس امتیاز پلی ژنیک برای هوش انتخاب انجام دهد.

استیون هاو کینگ در کتاب خود با نام «پاسخ هایی کوتاه برای پرسش هایی بزرگ» هشدار داده است که: مهندسی ژنتیک ممکن است مسیر تکامل انسان را به کلی تغییر دهد.

شرایط محیطی نقش مهمی در بروز و شکل گیری برخی ویژگی ها بازی می کند. میزان غذا و زمان دسترسی به آن روی وزن مؤثر است، بیماری ها می توانند در مراحل رشد طبیعی اخلاص ایجاد کنند و بنابراین نحوه ی زندگی، تغذیه و بیماری ها می توانند تعیین کنند که کدام ژن ها بروز کنند و کدام خاموش بمانند. به این عوامل، تأثیرات فراژن (اپی ژنتیک) می گویند. هرچند تمامی کروموزوم ها در دو کلون همسان هستند؛ ولی ممکن است این دو، بروز یکسانی از این ژن ها نداشته باشند یعنی موقعیت بیان کردن و بروز ژن فرق دارد.

ما در حال ورود به فاز تازه ای از تکامل خودساخته هستیم؛ تکاملی که در آن ما قادر به تغییر یا بهبود DNA خود خواهیم بود. ما به نقشه ی ژنتیکی خود دست یافته ایم؛ این بدان معناست که ما کتاب زندگی را خوانده ایم و حالا می توانیم شروع به بازنویسی آن کنیم. دور از تصور نیست:

حیوانی که خودآگاهی نیمه انسانی دارد یا انسانی که خودآگاهی نیمه حیوانی دارد یا انسانی که ناخودآگاه ناقص دارد و یا انسانی که اصلاً ناخودآگاه نداشته باشد.

چیدمانی بزرگ تر و پیچیده تر از ژن ها، در هوش و خودآگاهی دخالت دارند.

بسیاری نیز نگرانی خود را درباره ی امکان تولد کودکان جهش یافته ابراز کرده اند. کودکانی که از لحاظ خودآگاهی قابل تشخیص نیستند ولی از ناخودآگاه ناقص برخوردارند.

کارشناسان از نقش پررنگ هوش مصنوعی، در افزایش سرعت و دقت تعیین توالی ژنتیکی و کاهش ریسک خطاهای انسانی سخن می گویند.

خوان کارلوس ایزپیسوا» که اولین هیبرید خوک و انسان در جهان را در سال ۲۰۱۷ ایجاد کرد، گفت: ما اکنون نه تنها تلاش می کنیم که به جلو حرکت کنیم و به آزمایش با سلول های انسانی و جوندگان و خوک ها ادامه دهیم، بلکه به تحقیقات خود با استفاده از پرمات های نخستین غیرانسانی ادامه می دهیم.

نگرانی های اخلاقی در طول این آزمایش مطرح شد که تا حدی به دلیل ترس از مهاجرت سلول های بنیادی انسان به مغز است.



هدف محققان از این آزمایش استفاده از حیوانات برای تولید ارگان‌ها به منظور استفاده در پیوندهای نجات بخش اعضا به بدن انسان است. این محققان همچنین متعهد شدند که آزمایش‌های خود را با استفاده از پریمات‌ها (نخستی‌ها) ادامه دهند. یکی از مشکلات اصلی این است که نمی‌توان پیش بینی کرد که پس از تولید مثل این موجودات جدید، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد.

دانشمندان موفق شدند موش‌هایی با کروموزوم مصنوعی مغز انسان خلق کنند. اهمیت و شهرت این مسئله بدان خاطر است که این موضوع می‌تواند قدمی برای یافتن درمان برای بسیاری از بیماری‌ها باشد.

نشریه سلامت زندگی 'Lifenews.com' در این زمینه نوشت: دانشمندان دانشگاه ویسکانسین آمریکا به موفقیت‌هایی چشمگیری در رابطه با پیوند سلول‌های رویان جنین انسان در مغز موش‌ها دست یافته‌اند.

این سلول‌ها به تدریج رشد کرده و بهره‌هوشی موش‌ها را افزایش داده‌اند. این موش‌ها می‌توانند از 'هزارتو' یا همان لابیپرنت عبور کرده و علامت‌های شنیداری را سریعتر به خاطر بسپارند.

اکنون دانشمندان ژاپنی در حال پرورش و رشد اندام‌های انسان در بدن خوک‌ها هستند.

به نوشته وب سایت 'Infowars.com'، مهمترین هدفی که این آزمایشات آن را دنبال می‌کنند، تامین اعضای بدن مورد نیاز در علم پزشکی است.

اگر اعضای انسان در بدن خوک رشد کنند دیگر نه این خوک ۱۰۰ درصد خوک است و نه این عضو پرورش یافته ۱۰۰ درصد عضو بدن انسان است.

ایجاد موجودات ترکیبی از انسان و حیوانات می‌تواند تهدیدی برای بشر محسوب شود. مهمترین موضوع این است که به هیچ‌وجه نمی‌توان عواقب ناشی از چنین پیوندهایی را از قبل پیش بینی نمود و یا جلوی بلندپروازی دانشمندان و دولت‌ها را گرفت، علاوه بر این آنها علاقه‌ای به رسانه‌ای کردن این موضوعات را ندارند.

به اعتقاد بسیاری، استفاده از حیوانات برای پرورش اعضای بدن انسان، یکی از عواملی خواهد بود که آنچه طبیعت خلق کرده است را از بین ببرد.

روزنامه 'Daily Mail' در سال ۲۰۱۱ میلادی می‌نویسد:

دانشمندان بریتانیایی اقدام به خلق بیش از ۱۵۰ نوع موجود مشترک میان انسان و حیوان نموده‌اند ولی انگار این مسئله به کسی مربوط نمی‌شود و کسی خودش را برای پیگیری این موضوع خسته نمی‌کند.

نشریه 'Slate' در این باره می‌نویسد:

بزهایی که شیر انسان تولید می‌کنند. دانشمندان موفق به ایجاد سیستم ایمنی بدن انسان برای حیوانات شده‌اند. هم اکنون فعالیت‌هایی در حال رخ دادن است که ما حتی فکرش را هم نمی‌کنیم. ترکیب انسان و حیوان امکان پذیر است. ولی باید این نکته را نیز در نظر داشت که آیا ادامه‌ی این موضوع ارزش ریسک را دارد یا خیر؟

سرباز جهانی که طاقت جنگ در شرایط سخت را داشته باشد و ابرنسان و ابرهوش برای سلطه بر منابع ثروت کشورها، چیزی نیست که قابل گذشت از سوی دولت‌ها باشد.

بدون شک سرباز جهانی و ابرنسان در حال گذراندن دوران کودکی خود هستند و چه بخواهیم و چه نخواهیم باید روزی آیندگان با آن روبرو شوند.

همه ما از ژن‌هایی متولد می‌شویم که همه چیز از رنگ چشم‌ها گرفته تا جنسیت و غیره را معین می‌کنند. اما آیا امکان تغییر شکل خودآگاهی افراد بشر امکان پذیر است؟ این چیزی است که در محصولات تراریخته گونه‌ای دیگر از آن را مشاهده کردیم.

بذر گیاهانی که به خواب زمستانی نمی‌روند، نور را نمی‌شناسند. در غیرفصل رویش می‌کنند. وقتی مهندسی ژنتیک اینگونه ناخودآگاه بذر گیاهان را دستکاری می‌کند و سورس و کدهای گیاه را پاک می‌کند، نتیجه را برای دستکاری ناخودآگاه انسان حدس بزنید.

تا به حال دانشمندان مختلفی از کشورهای گوناگون روی پروژه اصلاح ژنتیک انسان و در واقع خلق گونه دیگر از بشر فعالیت کرده‌اند.

یکی از دانشمندان ناسا چندین سال قبل اعلام کرد که موفق به تغییر ژنتیک انسان شده و توانسته انسانی با قابلیت‌های برتر خلق کند.

تغییرات ژنتیک در انسان به زبان ساده می‌تواند با حذف برخی از ژن‌ها و تزریق کردن DNA جایگزین که حاوی صفات برتر حیوانی است، اتفاق بیفتد. به طور مثال اگر بخواهیم این اتفاق را در شکل قابل فهم بیان کنیم؛ اصلاح ژنتیک بشر می‌تواند مانع رشد برخی بافت‌ها شده و به جای آنها بافت‌های دیگری که به گونه او تعلق ندارد را رشد دهد. به این شکل بشر جدید با توانایی‌های متفاوتی زندگی می‌کند.

در دنیای محتمل اصلاح ژنتیک انسان، افراد بشر می‌توانند بدن خود را با طراحی جدید سفارش دهند. شما ممکن است مایل به داشتن دست‌های قوی باشید و یا بخواهید سرعت رشد موهایتان ۱۰ برابر شود.

پیشگیری از بیماری‌ها با اصلاح ژنتیک بشر شدنی است.

ساده‌ترین فرم آن این است که با تعویض DNA و تغییر ژنتیک، میتوان بدن فرد را به طور دائمی نسبت به یک تهاجم ایمنی خاص محافظت نمایند ولی این فقط روی یک سکه است. زیرا تغییر فقط قسمتی از یک ژن به تغییرات گسترده می‌انجامد، یک ژن به سلول انتقال می‌یابد و تمام عملکرد سلول را تحت تاثیر قرار می‌دهد. سلول صفت خود را به مغز منتقل خواهد کرد و این صفت در مغز پایدار می‌شود و میدان آگاهی فرد را دستکاری خواهد نمود، چیزی که از چشم‌ها پنهان خواهد بود.

ترکیب انسان و حیوان یا کایمرا خواهد آمد. ولی باید این نکته را نیز در نظر داشت که آیا ادامه این موضوع ارزش ریسک را دارد یا خیر؟ آیا به وجود انسان بی‌احساس‌تر و هوشمندتر و زیباتر و قوی‌تر و بی‌رحم‌تر نیاز است؟

برای تولید هیبرید انسان و میمون، جنین این گونه جانور که تنها چند روز از تشکیل آن گذشته با سلولهای بنیادین انسان ترکیب شده و این دو به طور هماهنگ در کنار یکدیگر رشد می‌کنند. اگر دانشمندان موفق به انجام چنین کاری شوند، می‌توان یک آمیژه یا کایمرا (Chimera) تولید کرد که اعضای بدنش از سلول های انسانی تشکیل شده‌اند. کایمرا موجودی با دو DNA مختلف است.

پژوهشگرانی که اینگونه هیبرید را انجام می‌دهد از انتشار جزییات آزمایش سرباز می‌زنند.

«پابلو راس» یکی از محققان دانشگاه کالیفرنیا که سال ۲۰۱۷ در پروژه شکست خورده مخلوط انسان و خوک سهیم بوده معتقد است استفاده از میمون برای رشد دادن اعضای انسانی رویکرد درستی نیست:

تأکید کرده‌ام که استفاده از نخستی‌ها (Primate) برای رشد اعضای بدن انسان کار درستی نیست.

پژوهشگران قصد دارند علاوه بر میمون، سلول‌های بنیادین انسان را با سلول‌های خوک، موش و دیگر نخستی‌ها نیز آزمایش کنند. ژاپن مجوز خلق هیبرید انسان و حیوان را صادر کرده است.

بزرگترین سوال اخلاقی که پیرامون این پیوندها مطرح شده شامل این می‌شود که در صورت انتقال سلول‌های انسانی به مغز حیوان‌ها چه اتفاقی می‌افتد یا اینکه آیا گرفتن اعضای پیوندی انسان از حیوانات مثل خوک کار درستی است یا خیر؟

مهندسی ژنتیکی، توانمندی جدیدی را در اصلاح نژاد انسان پایه گذاری کرده است. والدین بسیاری مایل خواهند بود که نوزادانی با خصوصیات ظاهری و توانایی‌های فیزیکی و درصد هوش بالا سفارش دهند. هزینه این جنین‌های سفارشی بدون شک بالا خواهد بود و فقط طبقات اجتماعی خاصی قادر به پرداخت آن خواهند بود. چیزی که به مهندسی هوش می‌انجامد و

مهندسی هوش به مهندسی اجتماعی ختم می‌شود، و پایان کار را کسی نمی‌داند، شاید فرمانروایانی با بهره‌هوشی بالا و ناخودآگاهی ناقص و بی‌ریشه که انسان‌های معمولی توان مقابله با آنها را ندارند.

از سال ۱۹۹۰ پروژه عظیم نقشه‌برداری و تعیین توالی کل ژنوم انسان آغاز شد و برای اجرای کامل آن ۱۵ سال پیش‌بینی و تصویب کردند. پس از تشریح اهداف پروژه، دانشمندان بسیاری از ملل با حمایت دولت‌ها به این تلاش پیوستند. این بزرگترین پروژه بیولوژیکی بین‌المللی در جهان است.

استفاده از دو واژه «حل نشده» «unresolved» و «متوقف شده» «stalled» در جای جای نقشه، گویای وضعیتی است که فرجام نامعلوم این پروژه را روایت می‌کند. مگر می‌شود با تعیین کل ژنوم بشریت، خودآگاه او را هم به تصویر کشید.

عدم تکمیل نقشه‌برداری و تعیین توالی ژنوم انسان، یعنی تداوم منطقی ترس‌ها و تردیدها در روشن و خاموش‌سازی و حذف و اضافه ژنها با هدف کنترل اعمال بیولوژیکی یا مداوای بیماری‌ها و بازگرداندن سلامتی از دست رفته که بی‌شک باید به زمانی پس از این توفیق نایافته موقوف شوند.

در گزارش علمی یک تیم حرفه‌ای در دانشگاه استنفورد، اثر مخرب یک ژن در بیماری‌زایی مورد مطالعه قرار گرفته بود. توضیحات سرپرست تیم به نقش ژن مذکور در بروز اختلال اشاره داشت اما وقتی مخاطب بطور مستقل، شناسنامه ژن را در فرهنگ ژن‌شناسی مورد بررسی قرار می‌داد، درمی‌یافت این ژن چندین عملکرد مفید و حیاتی در بدن را برعهده داشت و جالب‌تر اینکه این تمام آنچه این ژن انجام می‌داد نبود و نقش ناشناخته همین یک ژن همچنان تحت بررسی است.

بنابراین حتی پس از تکمیل نقشه ژنوم انسانی، آنچه که ارائه خواهد شد، تمام یافته‌هایی است که تا آن مقطع زمانی دستگیر اعضای تیم مطالعاتی شده است و ژن‌ها عملکرد ترکیبی مثبت و منفی باهم دارند.

دانشمندان اعلام کردند که باموفقیت توانسته‌اند رویان هیبریدی از انسان و میمون را در آزمایشگاهی در چین رشد دهند. همچنین دانشمندان اعلام کردند که دلیل انتخاب چین برای انجام آزمایش‌ها دور زدن منع‌های قانونی در سایر نقاط دنیا بوده است. پژوهشگران این تیم به سرپرستی خوان کارلوس ایزپیسوا، ابتدا ژن‌ها را به هم پیوند دادند تا رویان میمونی با سلول‌های انسانی را در محیط آزمایشگاه رشد دهند.

اعضای تیم را گروهی از دانشمندان «مؤسسه مطالعات زیست‌شناسی سالک» در ایالات متحده و «دانشگاه کاتولیک مورسیا» در اسپانیا تشکیل می‌دهند. این تیم بین‌المللی توانستند با موفقیت رویان میمون را به‌صورت ژنتیکی اصلاح کنند. پژوهشگران توانستند ژن‌هایی که مسئول رشد اعضای بدن هستند را غیرفعال کنند و آن‌ها را با سلول‌های بنیادی انسان جایگزین کنند. این امیدواری وجود دارد که روزی این اندام‌های رشد یافته‌ی هیبریدی بتوانند به انسان پیوند داده شوند.

خوان کارلوس ایزپیسوا که سرپرستی پروژه را بر عهده داشت، در سال ۲۰۱۸ به‌عنوان یکی از ۵۰ شخصیت برجسته دنیای پزشکی از سوی نشریه تایم انتخاب شده بود.

این دانشمند اسپانیایی در سال ۲۰۱۷ توانسته بود نخستین رویان هیبریدی انسان و خوک را رشد دهد. با این حال، ایزپیسوا می‌گوید که نسخه هیبرید انسان و میمون بسیار بهتر از خوک و انسان است.

اگر سلول‌های بنیادی به نحوی بگریزند و سلول‌های عصبی انسان را در مغز حیوانات به وجود بیاورند، چه می‌شود؟ آیا نتیجه خودآگاهی انسانی می‌شود؟ و اگر این سلول‌های بنیادی به اسپرم بدل شوند، چه می‌شود؟

پیشرفت‌های علمی در فضایی ایزوله رخ نمی‌دهند و تمامی پرسش‌ها، نتایج و جمع‌بندی‌های علمی ما ریشه‌ای فرهنگی دارند و برآیند آن چشم‌انداز بشریت را تغییر بنیادین خواهد داد.

زمانی که این تکنولوژی به طور کامل وارد فاز انسانی شود، هر خطای احتمالی یا دستکاری عمدی می‌تواند به یک فاجعه و جنایت بزرگ تبدیل شود.

می‌توان انسانی با قد دو برابر قد انسان معمولی شکل داد. یا دستکاری ژنتیکی باعث تغییر در خصوصیات دیگری شود که انسان‌هایی با ویژگی‌های غیرمعمول و باورنکردنی به بار بیاورد. انسانهایی باهوش برتر خودآگاهی غیرانسانی.

اصلاح ژنتیک انسان می‌تواند به عنوان یک ابزار و سلاح بیولوژیکی مورد سوء استفاده قرار بگیرد. دانشمندان آلمانی برای نخستین بار ژنی را شناسایی کرده‌اند که تنها در انسان‌ها وجود داشته و باعث پیچیده‌تر شدن مغز انسان نسبت به سایر گونه‌ها شده است.

در حالیکه انسان ۹۹ درصد ژن‌هایش با شامپانزه‌ها مشترک است، از مغز سه برابر بزرگتر برخوردار است؛ دانشمندان بر این باورند که ژنوم انسان احتمالاً در طول تکامل برای ایجاد چنین رشدی تغییر یافته باشد. دانشمندان موسسه زیست‌شناسی سلولی و ژنتیک ماکس پلانک بر این باورند که ژن مذکور در حدود پنج میلیون سال قبل ظاهر شده است.

ژن ARHGAP11B با تکثیر سلول‌های بنیادی قاعده مغز مرتبط بوده که منجر به افزایش تعداد نورون‌ها در نوقشر (نئوکورتکس) شده است؛ این منطقه مغزی، مرکز استدلال، زبان و ادراک حسی است. محققان، جمعیت‌های فرعی سلول‌های بنیادی مختلف مغز انسان را جدا کرده و ژنهای فعال در هر نوع سلول را شناسایی کردند. آن‌ها ژن ARHGAP11B را شناسایی کردند که در خویشاوندان نزدیک انسان وجود داشته اما در شامپانزه‌ها غایب است. آزمایشات بر روی جنین موش‌ها نشان داد که این ژن تاثیر بسیار زیادی بر رشد مغز دارد. جنین‌هایی که این ژن به آن‌ها تزریق شده بود، مناطق مغزی بزرگتری داشته و برخی از ویژگی سطح چین‌خورده مغز انسان برخوردار بودند که باعث قرار گرفتن بافت بیشتر در جمجمه می‌شود؛ اگرچه ممکن است این ژن تنها یکی از چندین تغییر ژنتیکی باشد که هوش انسان را منحصربه‌فرد کرده است.

دانشمندان معتقدند که هوش انسان احتمالاً با چگونگی شکل‌گیری سلول‌های مغز و نه اندازه آن مرتبط بوده است. به ندرت می‌توان یک ژن خاص را یافت که به تنهایی یکی از خصایص انسان را شکل دهد؛ مجموعه‌ای از ژن‌ها در ویژگی‌های فردی از جمله رنگ چشم، رنگ پوست، قد، وزن و غیره ایفای نقش می‌کنند. چنین موضوعی در مورد هوش نیز کاملاً صادق است و حتی با کشف ۵۲ ژن مربوط به هوش، باز هم نمی‌توان انتظار داشت به راحتی و با تغییرات ژنتیکی بتوان کودکانی باهوش و نابغه ساخت.

استفاده از میمون‌های ترانس‌ژنیک برای مطالعه‌ی ژن‌های مرتبط با تکامل انسان اقدام بسیار خطرناکی است. یک مؤسسه در چین اعلام کرد میمون‌هایی را تولید کرده است که دچار اختلالات روانی شدیدی هستند. هنوز هم بزرگ‌ترین معما، هوش انسان است. چیزی که ما می‌دانیم این است که مغز اجداد انسان‌های ما به سرعت از لحاظ اندازه و قدرت رشد کرده است.

دانشمندان برای پیدا کردن ژن‌هایی که موجب این تغییرات شده‌اند، تفاوت‌های ژنوم بین انسان‌ها و شامپانزه‌ها را مورد بررسی قرار داده‌اند. میزان تشابه ژنوم این دو گونه با هم ۹۹ درصد است. سیکلا می‌گوید هدف، مکان‌یابی «جواهرات ژنوم» ما است یعنی بخش‌هایی از DNA که موجب می‌شوند ما به‌عنوان گونه‌ی انسان منحصربه‌فرد باشیم.

یکی از ژن‌های کاندیدای معروف FOXP2 نامیده می‌شود که به‌دلیل پیوند احتمالی آن با تکلم در انسان با نام «ژن زبان» نیز معروف است (یک خانواده‌ی بریتانیایی که یک نسخه‌ی غیرطبیعی از این ژن را دریافت کرده بودند، دارای مشکلات تکلم بودند). دانشمندان از توکیو تا برلین این ژن را در موش دچار جهش کرده و با استفاده از میکروفون‌های فراصوت به صداهای آن‌ها گوش دادند تا ببینند که آیا صدای موش‌ها در اثر این جهش دچار تغییر شده است.

چین با استفاده از جدیدترین ابزارهای ژنتیکی و تجهیزات به پرورش میمون‌ها پرداخته است (این کشور سالانه بیش از ۳۰ هزار میمون صادر می‌کند). تلاشی که موجب جذب دانشمندان خارجی می‌شود که برای انجام آزمایش‌های خود به میمون نیاز داشتند.

سیکلا و سه نفر از همکارانش در سال ۲۰۱۰ مقاله‌ای را با عنوان «اخلاقیات استفاده از نخست‌های غیرانسانی برای مطالعه آنچه ما را انسان کرده است»، نوشتند و در آن نتیجه‌گیری کردند که ژن‌های مغز انسان نباید هیچگاه به مغز میمون‌هایی مانند

شامپانزه‌ها اضافه شود، چرا که آن‌ها بسیار شبیه ما هستند. ژاکلین گلوور استاد دانشگاه کلرادو که یکی از نویسندگان این مقاله بوده است، می‌گوید:

انسانی کردن میمون‌ها معادل آسیب رساندن به آن‌ها است. آن‌ها کجا زندگی خواهند کرد و چه کاری انجام خواهند داد. موجودی را خلق نکنید که در هیچ زمینه‌ای از زندگی دارای معنا نباشد. پژوهشگران چینی با استناد به آزمایش‌های خود می‌گویند که انتظار دارند در نهایت میزان هوش و اندازه‌ی مغز میمون‌های ترانس ژنیک افزایش یابد.

تولد دو دختر نوزاد اصلاح ژنتیکی شده در چین به شدت خبرساز شد و قضیه تا آنجا پیش رفت که حتی حکم تعلیق فعالیت هی جیانکوی، دانشمند مسئول این پروژه نیز صادر شد.

اوضاع پیچیدگی بیشتری به خود گرفته؛ چراکه دانشمندان می‌گویند ممکن است مغز این نوزدان به گونه‌ای دستخوش تغییراتی شده باشد که نتیجه‌ی آن، بهبود قوه‌ی شناخت و حافظه‌ی کودکان خواهد بود.

این دوقلوها که به نام‌های «لولو» و «نانا» معرفی شدند، هم‌اینک اولین موارد از انجام اصلاح ژنتیک انسانی با تکنیک کریسپر (CRISPR) در جهان شناخته می‌شوند. هدف از انجام این اصلاحات، به‌زعم دکتر هی جیانکوی، ایجاد مصونیت در برابر ویروس HIV عنوان شد.

در حال حاضر، تحقیقات نشان می‌دهد که همان تغییرات انجام‌شده در DNA این دختران (یعنی حذف ژن CCR5) موجب افزایش هوش موش‌های آزمایشگاهی می‌شود.

آلکینو، جی. سیلوا، یکی از زیست‌عصب‌شناسان دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس (UCLA) است که نتایج پژوهش‌های آزمایشگاهی او، حاکی از نقش ژن CCR5 در بهبود حافظه و توانایی مغز در ایجاد ارتباطات جدید است. او می‌گوید: این اصلاح بر مغز نوزادان مؤثر خواهد بود. ساده‌ترین تفسیر این است که این جهش‌ها احتمالاً تأثیراتی بر عملکرد شناختی دوقلوها خواهد داشت.

پروژه‌ای که شاید بتوان آن را به‌عنوان بخشی از مسابقه‌ی بیوتکنولوژی بین دو کشور چین و ایالات متحده تلقی کرد. اما این دانشمند چینی قطعاً از ارتباط بین CCR5 و تأثیر آن بر شناخت آگاه بوده است. حذف این ژن از موش‌ها می‌تواند به‌طور قابل توجهی حافظه‌ی آن‌ها را بهبود بخشد.

CCR5 نقش یک عامل سرکوبگر را برای خاطرات و ارتباطات سیناپسی مغز دارد. افرادی که حداقل یک کپی از این ژن را نداشته باشند، شانس بالاتری را در کسب درجات عالی‌تر در تحصیلات خواهند داشت و در امور روزمره، نیز هوش و ذکاوت بیشتری از خود نشان می‌دهند.

توماس کارمیکائیل، زیست‌شناس دانشگاه UCLA می‌گوید: ما اولین کسانی هستیم که کارکرد ژن CCR5 را در مغز انسان گزارش می‌کنیم و از نقش آن در رسیدن به درجات بالاتر تحصیلات سخن می‌گوییم.

او ارتباط این ژن را با موفقیت‌های آموزشی، امری «وسوسه‌انگیز» می‌خواند؛ ولی می‌گوید هنوز نیاز به مطالعات بیشتری وجود دارد.

تفاوت فاحشی میان تلاش برای حل مشکلات بیماران و اقدام برای ایجاد یک «برتری ژنتیکی» وجود دارد.

## ۵- صفات چندژنی - ژن‌های تاریک

صفات می‌توانند تحت تأثیر چند ژن قرار داشته باشند. این ژن‌ها ممکن است همگی بر روی یک کروموزوم، یا حتی چند کروموزوم مختلف قرار داشته باشند و به این حالت صفات چندژنی می‌گویند.

تعیین اثر و سهم هر کدام از این ژن‌ها در فنوتیپی که فرد نشان می‌دهد بسیار دشوار است. طول قد و رنگ مو از جمله این صفات هستند.

برخی صفات مانند رنگ چشم توارث‌پذیری بالایی دارند و به سهولت به نسل بعدی منتقل می‌شوند. اما با این حال، حتی صفات با توارث‌پذیری بالا نیز در طول رشد تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند و این موضوع در مورد هوش به قدری پیچیده است که به سادگی نمی‌توان نقش وراثت و محیط را از یکدیگر تفکیک کرد، زیرا هوش یک صفت چندژنی است که از تعامل شمار زیادی ژن تأثیر می‌پذیرد.

پژوهشگران دریافته‌اند میزان توارث‌پذیری بهره‌ی هوشی (IQ) بین ۷۰٪ تا ۸۰٪ است، به این معنی که ۷۰ تا ۸۰ درصد هوش ناشی از عامل وراثت است.

جنسیت نیز جز صفات چندژنی است،

در مورد ترنس‌جندر یعنی هویت جنسی متناقض، هم صفات چندژنی دخالت دارند یعنی کروموزوم‌های جنسی XY خصوصیات اولیه و ثانویه جنسی را تعیین میکنند اما خصوصیات شناختی جنسی توسط ژن‌های دیگری بروز می‌کند که روی کروموزوم‌های دیگر قرار گرفته است.

اختلالات عصبی-رفتاری مانند بسیاری دیگر از صفات تحت تأثیر هر دو عامل وراثت و محیط قرار دارند و معمولاً ژن‌های ایجادکننده‌ی این اختلالات شناخته شده نیستند.

تیمی از محققین دانشگاه VU آمستردام به تازگی کشف ۴۰ ژن جدید را گزارش کرده‌اند که با هوش انسان مرتبط هستند. در این پژوهش به ۵۲ ژن مؤثر بر هوشمندی اشاره شده که البته برخی از آنها قبلاً کشف شده بودند، ضمن اینکه بسیاری از آنها کارکردهای شناخته شده دیگری نیز دارند و در روند رشد مغز نقش بالقوه را ایفا می‌کنند.

این تحقیق گسترده روی پایگاه داده‌ای مشتمل بر ۷۸ هزار کودک و بزرگسال اروپایی انجام شده که اطلاعات حاصل از «بایوبانک» (BioBank) انگلستان (مرکزی که ژنوم کامل افراد داوطلب را نمونه‌گیری و آنالیز می‌کند)، داده‌های افراد بسیار باهوش، و نتایج مطالعات روی دوقلوها را در بر می‌گیرد. این پژوهشگران از دو روش متفاوت ارزیابی ژنوم برای تعیین ژن‌های مرتبط با هوش استفاده کردند و به ۵۲ ژن رسیدند یعنی هوش جز صفات چندژنی است.

برخی از ژن‌های کشف شده با اختلالاتی نظیر اوتیسم، شیزوفرنی و آلزایمر هم ارتباط دارند و به معنای آن است که ژن‌ها کارکرد چندگانه و ترکیبی دارند.

در واقع به ندرت می‌توان یک ژن خاص را یافت که به تنهایی یکی از خصایص انسان را شکل دهد؛ معمولاً مجموعه‌ای از ژن‌ها در ویژگی‌های فردی از جمله رنگ چشم، رنگ پوست، قد، وزن و غیره ایفای نقش می‌کنند. چنین موضوعی در مورد هوش نیز کاملاً صادق است و حتی با کشف ۵۲ ژن مرتبط با هوش، باز هم نمی‌توان انتظار داشت که تمام ژن‌هایی که در هوش مؤثر هستند کشف شده‌اند.

سال‌ها است پژوهشگران به دنبال یافتن ژن‌های انفرادی مؤثر بر افسردگی هستند؛ اما پژوهشی جدید نشان می‌دهد که چنین تلاشی بی‌نتیجه است.

پژوهشی جدید در مورد افسردگی، در زمینه‌ی یافتن ژن‌های انفرادی مسئول اختلال خلقی عمده را بی‌اعتبار کرده است. البته این یافته‌ها به این معنا نیستند که افسردگی هیچ‌گونه پایه‌ی ژنتیکی ندارد یا به ارث نمی‌رسد اما به این معنا است که هیچ ژنی وجود ندارد که در این زمینه به تنهایی عمل کند.

تلاش برای یافتن یک تک ژن یا تعداد معدودی ژن که به تنهایی مسئول افسردگی باشند، محکوم به شکست است.

هر زمان که کسی ادعا می‌کند ژن مسبب یک صفت پیچیده را شناسایی کرده است، باید به آن مشکوک شد.

افسردگی تحت تأثیر واریانت‌های ژنی بی‌شماری قرار می‌گیرد که هر کدام از آن‌ها یک اثر کوچک دارد.

این بدان معنا است که هنوز دلیل خوبی برای مطالعه‌ی DNA خود برای یافتن علل افسردگی داریم اما نمی‌توانیم تنها روی تک ژن‌ها تمرکز کنیم. در عوض پژوهشگران باید به دنبال یافتن شبکه‌های ژنی باشند که با هم همکاری دارند. ناکامی در یافتن چنین ارتباطات ساده‌ای تقصیر متخصصان ژنتیک نیست بلکه فرضیات مبتنی بر وجود ارتباط پایه‌ای بین رفتار و ژن‌های کاندیدا دچار اشکال است.

یک مطالعه بین‌المللی که در دانشگاه ادینبورگ اسکاتلند انجام شده نشان می‌دهد که بیش از صد نوع ژن و تغییرات آن با افسردگی ارتباط دارد.

متخصصان در این پژوهش اطلاعات مربوط به دو میلیون نفر در بیست کشور را مطالعه کرده‌اند.

اما در برخی موارد با مسئله‌ای راز آلود روبه‌رو می‌شویم. برخی از ژنوم‌های یک حیوان فاقد ژن‌های خاص هستند؛ اما همان ژن‌ها در گونه‌های مشابه حاضر بوده و در حیات حیوان نقش دارند. این ژن‌های مفقود، دی‌ان‌ای تاریک نامیده می‌شوند. برخی از این ژن‌های گمشده برای حیات ضروری هستند و بدون آن‌ها حیوان نمی‌تواند به زندگی خود ادامه دهد. آن‌ها کجا هستند؟ پژوهشگران در حال توالی‌یابی ژنوم گونه‌ای از موش‌های صحرایی بودند که در بیابان‌ها زندگی می‌کنند. آن‌ها می‌خواستند ژن‌های مربوط به تولید انسولین در این گونه را مطالعه کرده و علت حساس بودن این گونه به دیابت نوع ۲ را تشخیص دهند. اینجا بود که آن‌ها با پدیده‌ی دی‌ان‌ای تاریک روبه‌رو شدند. گروه پژوهشی به دنبال ژن Pdx1، ژن کنترل‌کننده ترشح انسولین بودند؛ اما این ژن و ۸۷ ژن اطراف آن غایب بودند. برخی از این ژن‌های گمشده برای حیات ضروری هستند و بدون آن‌ها حیوان نمی‌تواند به زندگی خود ادامه دهد. پرسش این است که آن‌ها کجا هستند؟

نخستین سرخ به دست آمده به ماده‌ی شیمیایی موجود در بافت‌های بدن موش اشاره داشت که توسط ژن‌های گمشده ساخته می‌شود. تنها در صورتی که ژن‌های موردنظر در ژنوم موجود باشند، ماده‌ی شیمیایی موردنظر می‌تواند تولید شود؛ بنابراین می‌توانیم بگوییم آنها واقعاً گم نشده بودند؛ بلکه از دید ما پنهان بوده‌اند. این حالت شبیه برهم‌نهی ذرات بنیادین است. ژن‌هایی که ما به دنبال آنها هستیم غیر قابل تشخیص هستند تا اینکه گم شده باشند به همین دلیل ما توالی پنهان را دی‌ان‌ای تاریک نامیدیم. این نامگذاری با توجه به ماده‌ی تاریک صورت گرفت؛ ماده‌ی که تصور می‌کنیم ۲۵ درصد از جهان را تشکیل می‌دهد، اما نمی‌توانیم آن را تشخیص دهیم.

گونه‌ای از دی‌ان‌ای تاریک اخیراً در پرندگان پیدا شده است. پژوهشگران دریافتند که ۲۷۴ ژن از توالی ژنوم پرندگان مفقود شده‌اند. این ژن‌ها، شامل ژن لپتین، هورمون مسئول تنظیم انرژی، هم می‌شود که دانشمندان سال‌ها است نتوانسته‌اند آن را پیدا کنند.

در این مورد هم، این ژن‌ها محتوای CG زیادی داشته و فرآورده‌های آن‌ها در بافت بدن پرنده قابل تشخیص بود. به‌طور خلاصه، جهش در دی‌ان‌ای یک ارگانیسم تغییر ایجاد می‌کند؛ انتخاب طبیعی در مورد حفظ یا حذف آن تصمیم می‌گیرد و بدین ترتیب جهت تکامل تعیین می‌شود.

احتمال جهش ژن‌ها در مناطق مشخصی از ژنوم بیشتر است. این امر به این معنا است که مکانیزم دست کم گرفته شده، می‌تواند بر جهت تکامل تاثیر بگذارد و انتخاب طبیعی تنها نیروی پیش برنده‌ی تکامل نیست.

تاکنون، دی‌ان‌ای تاریک در دو گونه‌ی متفاوت و مجزا از حیوانات دیده شده است. اما هنوز گستردگی آن مشخص نیست. آیا ژنوم همه‌ی حیوانات، دی‌ان‌ای تاریک دارد و اگر نه، چه چیز موش صحرایی و پرندگان را اینقدر خاص کرده است؟ انتخاب طبیعی تنها نیروی پیش برنده‌ی تکامل نیست.

محیط زندگی می‌تواند بیان یک ژن کلیدی در مغز ما را تغییر دهد، پیش از این هم آگاه بودیم که ژن‌های متعددی بر سطح IQ ما تاثیر می‌گذارند یعنی حذف یا اضافه یک ژن در فناوری ویرایش ژن می‌تواند به نتیجه گسترده غیر قابل پیش‌بینی ختم شود و همین عامل است که به نقص در ناخودآگاه می‌انجامد، علاوه بر این ژن‌ها عوامل شناختی دیگری را کنترل می‌کنند که از دید ما پنهان است، هوش و ژن یک معادله نیست بلکه از هزاران معادله درهم‌تنیده تشکیل شده است.

در سال‌های اخیر، موضوعات مربوط به اپی‌ژنتیک در اخبار مربوط به ژنتیک پررنگ شده است. دلیل این پررنگ شدن هم مشخص است: مطالعات اپی‌ژنتیک یا پس‌زایشی یا فراژن به ما اجازه می‌دهد تا پیوندهای جذاب بین عملکردهای ژنتیکی و تغییرات محیطی را بررسی کنیم. برای مثال، در زمان استرس زیاد، مانند تهدیدهای مداوم خشونت یا تغذیه نامناسب، تغییرات فیزیولوژیکی در ارگانسیم می‌تواند ژن‌های فرد را با افزودن یا از بین بردن یک گروه شیمیایی که به‌طور موثر آنها را روشن یا خاموش کرده، نابود کند. این ویرایش همچنین می‌تواند روند دیگری را نیز طی کند؛ در واقع این امکان وجود دارد که نشان دادن عواطف فراوان نسبت به نوزادان و کارهایی مانند در آغوش گرفتن‌های مکرر، بیان ژن‌های آنها را به همان شیوه تغییر دهد.

برخلاف دیگر اثرات محیطی، تغییرات اپی‌ژنتیکی در بافت‌ها ممکن است به‌طور فرضی به نسل‌های آینده منتقل شوند.

ژنتیک و محیط دو عامل اساسی در شکل‌گیری رفتارها و روند طبیعی بدن افراد هستند.

این موضوع در ابعاد روانشناختی نیز خود را نشان می‌دهد. به تازگی پروژه‌های آغاز شده است که در آن به بررسی همزمان اثرات ژنتیک و محیط روی فرآیندهای شناختی و رفتارهای فرد و میزان تعدیل آنها از سوی هر یک از این دو عامل پرداخته خواهد شد.

همان ژن‌هایی که ما را در برابر افسردگی آسیب‌پذیر می‌کنند، می‌توانند ما را به سمت مثبت‌اندیشی نیز سوق دهند.

اگر شما ژنی را دریافت کرده باشید که با بیماری روانی مرتبط باشد و افرادی که این نوع ژن مشابه را دارند نیز مورد مقایسه قرار دهیم، مشخص می‌شود که چه اتفاقی روی سلامت روان آنها در محیط رخ خواهد داد. باور ما این است که با وجود اینکه هیچ ژنی به تنهایی باعث بروز بیماری‌های سلامت روانی نمی‌شود، اما برخی از ژن‌ها می‌توانند افراد را در برابر اثرات محیط حساس‌تر کنند و این حساسیت می‌تواند باعث بهتر یا بدتر شدن وضعیت شود.

اگر شما آن دسته از ژن‌ها را در بدن خود داشته باشید و در یک محیط منفی نیز قرار داشته باشید، به احتمال زیاد برخی از گرایش‌های ذهنی منفی را در ذهنتان توسعه خواهید داد که منجر به اختلالات روانی می‌شوند. اما اگر شما این ژن‌ها را داشته و در یک محیط مناسب و مطلوب باشید، به احتمال زیاد برخی گرایش‌های ذهنی مثبت پیدا خواهید کرد که باعث افزایش انعطاف‌پذیری ذهنی شما خواهند شد.

پروفسور فاکس اکنون در حال انجام تحقیقات روی اثر ترکیبی ژنتیک و محیط زندگی افراد روی فیلترهای ذهنی است. وی این پروژه را به نام CogBIAS نامگذاری کرده است و سرمایه‌ی این پروژه در یک برنامه‌ی کاری از بودجه‌ی شورای تحقیقات اروپا تامین می‌شود.

## ۶- نتیجه‌گیری - فرآیندهای توسعه مغز

هستی در تعادل هوشیاری بسر می‌برد یعنی آگاهی بین تمام ذرات هستی تقسیم شده است و از سوی دیگر تعادل آگاهی بین سه سطح خودآگاهی و ناخودآگاه فردی و ناخودآگاه مشترک برقرار است و اصلاح ژنتیک انسان سطح ناخودآگاه فردی را دچار نقص خواهد کرد و این تعادل هوشیاری را برهم خواهد زد مانند بذره‌های دستکاری شده، مانند پس‌زدن عضو پیوندی بدلیل ناسازگاری.

ترنس جندر نمونه تعارض در دو سطح ناخودآگاه فردی و خودآگاهی است و حتی عمل جراحی کمک به بهبود آن نخواهد کرد چون تعارض در سطح شناختی است.

عنوان‌های علایم اپی‌ژنتیک تروما می‌توانند از نسلی به نسل بعد منتقل شوند؛ ولی آیا به‌راستی چنین چیزی ممکن است؟ پژوهشگرانی در کالیفرنیا مطالعه‌ای از زندانیان جنگ داخلی منتشر کردند که نتیجه‌ی قابل توجهی ارائه کرده بود. در این مطالعه گزارش شد که میزان مرگ‌ومیر فرزندان پسر زندانیان جنگی که مورد خشونت واقع شده بودند و پس از جنگ به دنیا آمده بودند، در میان‌سال‌های ۱۰ درصد بیشتر از همسالانی بود که پدران آن‌ها چنین شرایطی را تجربه نکرده بودند. پژوهشگران به



این نتیجه رسیدند که این یافته‌ها حامی توجیه اپی‌ژنتیکی است. براساس این ایده، تروما نشانه‌ای شیمیایی روی ژن‌های یک فرد به جای می‌گذارد که قابل انتقال به نسل بعد است. این علامت به‌طور مستقیم به ژن‌ها آسیبی نمی‌رساند؛ یعنی جهشی وجود ندارد بلکه در عوض روی مکانیسمی که ژن‌ها طی آن به پروتئین‌های عملکردی تبدیل می‌شوند، یعنی فرایند بیان ژن تاثیر می‌گذارد. این تغییر، ژنتیکی نیست، بلکه اپی‌ژنتیکی است.

ما برخی از آثار تجربیات و رنج روحی والدین و اجداد قبلی خود را به ارث می‌بریم. مطالعات زیادی برای بررسی توارث‌پذیری تروما روی فرزندان بازماندگان جنگ یا قربانیان فقر انجام شده است. این مطالعات نشان می‌دادند که ما برخی از آثار تجربیات و به‌خصوص رنج روحی والدین و حتی اجداد قبلی خود را به ارث می‌بریم. پس از لقاح، زمانی که اسپرم به تخمک می‌رسد، طی یک فرایند طبیعی که راه‌اندازی مجدد خوانده می‌شود، بیشتر علامت‌های شیمیایی روی ژن‌ها پاک می‌شود. در نهایت همان‌طور که تخم بارور شده، رشد و توسعه پیدا می‌کند، یک توالی از تغییرات سازمانی ژنتیکی مجدداً اتفاق می‌افتد. پس چگونه علامت ناشی از یک تروما می‌تواند باقی بماند؟ تجربیات استرس‌زا می‌توانند ژن‌ها را در مغز ما روشن یا خاموش کنند. با شواهدی که در مورد ارتباط قوی محیط و تجربیات زندگی افراد با میزان بهره‌هوشی آنها به‌دست آمده است، شاید زمان آن رسیده باشد که پیرامون مفهوم باهوش بودن هم تاملی داشته باشیم.

صفات پیچیده و ترکیبی نظیر هوش در برگرفته‌ی واریانت‌هایی از هزاران ژن می‌شود، این مباحث، محدودیت بسیار اساسی در توانایی ما برای پیش‌بینی یا کنترل صفات روانشناختی را آشکار می‌کنند.

بیشتر صفات تا حدودی توارث‌پذیر هستند و سایر تنوع ناشی از عوامل غیرژنتیکی است. استنباط رایج این است که اگر این ژن‌ها نیستند که موجب تفاوت ما از همدیگر می‌شوند، پس باید موردی مربوط به محیط باشد. اگر چنین چیزی درست باشد و ما بتوانیم عوامل محیطی مؤثر را شناسایی کنیم، شاید بتوانیم آن‌ها را نیز کنترل کنیم. البته ما می‌دانیم که این امر حداقل تا حدودی درست بوده و بسیاری از عوامل محیطی مانند سلامت، تغذیه و آموزش مادران و نوزادان روی هوش تاثیر می‌گذارند. پس از ژنتیک و محیط که در بیان صفات نقش دارند عامل سوم توسعه مغز است. صفات روانشناختی ما از تفاوت در ساختار فیزیکی و شیمیایی مغز ما مشق می‌شوند.

ارتباطات نورونی مغز به‌طور شگفت‌انگیزی پیچیده بوده و سرهم‌بندی معجزه‌آسای آن وابسته به تعداد بی‌شماری فرایندهای سلولی و توسعه‌ای متکی به عمل هزاران ژن است. تنوع این ژن‌ها است که به‌نوعی بر هوش دلالت می‌کند. این ژن‌ها کدکننده‌ی یک برنامه‌ی توسعه هستند ولی کدکننده‌ی نتیجه‌ی صریحی نیستند. آنچه آن‌ها کد می‌کنند، مجموعه‌ای از قوانین ناهشیارانه است که تعاملات بیوشیمیایی میلیون‌ها ملکول پروتئینی را هدایت می‌کنند و تعیین می‌کنند که کدام ژن‌ها در جنین در حال توسعه، فعال یا غیرفعال شوند.

مجموعه‌های پیچیده‌ای از بازخوردها و تعاملات تضمین می‌کنند که ارگان‌های مختلف در محل درست خود توسعه پیدا کنند، انواع مختلف سلول تمایز پیدا کنند و تمام سلول‌های عصبی و مناطق مغز با هم در مسیری درست ارتباط پیدا کنند. ژن‌ها می‌توانند علت‌ها را مشخص کنند اما نتایج گاهی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای متغیر خواهد بود. این موضوع به‌خصوص در مورد مغز به‌علت طبیعت غیرخطی و خودسازماندهی آن که تفاوت‌های کوچک در یک مرحله می‌تواند پیامدهای آبخاری داشته باشد و در مراحل بعدی توسعه و تکثیر شود، واقعیت دارد. حتی در مورد دوقلوهای همسان که ساختار مغز آن‌ها بسیار شبیه به هم است، تنوع قابل‌ملاحظه‌ای بین آن‌ها وجود دارد. این امر در تفاوت در صفات روانشناختی نظیر هوش یا شخصیت منعکس می‌شود. نکته‌ی کلیدی این است این تغییر ناشی از عوامل محیطی یا چیزی خارج از فرد نیست؛ این موردی ذاتی در ارتباط با خود فرایندهای توسعه‌ای مغز است.

هنگام تولد مغز و ذهن ما نیز منحصر به فرد است، نه فقط به‌علت ژنتیک ما بلکه به‌عنوان نتیجه‌ای از توالی بی‌تکرار رویدادهای توسعه‌ای که در مغز ما اتفاق می‌افتد. این امر در دقت مرتبط با پیش‌بینی ژنومیک صفات روانشناختی یک محدودیت اساسی

ایجاد می‌کند. ما قطعاً می‌توانیم از ژنتیک برای بررسی اثرات آماری بین جمعیت‌ها استفاده کنیم اما این ابزار، پیش‌بینی‌های مبهمی در سطح افراد فراهم می‌کند. مهم نیست که درک ما از دانش چقدر خوب باشد، ما هیچ‌گاه قادر نخواهیم بود که هوش افراد را با دقت زیاد براساس اطلاعات ژنومی پیش‌بینی کنیم.

ژن‌ها صفات چندگانه را حمل می‌کنند برای بیان یک صفت خاص بصورت ترکیبی عمل می‌کنند علاوه بر این ژن‌های تاریک را داریم و صفات اپی‌ژنتیک که بصورت ناشناخته به توارث می‌رسند.

بهترین مثال کروموزوم‌های جنسی هستند که به تنهایی جنسیت کامل را منتقل نمی‌کنند و بصورت ترکیبی با ژن‌های ناشناخته دیگر فرآیندهای شناختی جنسی را انتقال می‌دهند یعنی ترنس‌جندر یا هویت جنسی متناقض نتیجه انتقال ناقص ژن‌های حامل فرآیندهای شناختی است.

فرآیندهای شناختی با عمل جراحی قابل ترمیم نیستند.

دستکاری ژنتیک انسان برای ساخت هوش برتر انسانی خطری بالفعل برای آینده نزدیک بشریت است. زیرا این فرآیند به نقص در ناخودآگاه و فرآیندهای شناختی می‌شود. حتی اگر هیبرید انسانی مانند انسان رفتار کند اما ناخودآگاهی مغشوش خواهد داشت که با روزنانس آگاهی قابلیت هماهنگی ندارد و اگر به ابرانسان و ابرهوش هیبریدی بینجامد چگونه انسان می‌خواهد این هوش ترکیبی را کنترل کند؟

گویا انسان می‌خواهد با ساخت کپی ناقص هوش ترکیبی به خود خاتمه دهد.

#### ۷- منابع

۱. پاسخ‌هایی کوتاه برای پرسش‌های بزرگ. هاو‌کینگ، استیون. مزدا موحد. نشر نو. ۱۳۹۷.
۲. ناخودآگاه جمعی و کهن‌الگوها. یونگ، کارل گوستاو. مترجم: فرناز گنجی. انتشارات جامی. ۱۳۹۸.
۳. هوش اجتماعی. گل‌من، دانیل. مترجم: محمدرضا بلوچ. انتشارات رخ مهتاب.
۴. هستی و زمان. هایدگر، مارتین. مترجم: عبدالکریم رشیدیان. نشر نی.
۵. نظریه کوانتوم. پاکینگور، جان. مترجم: ابولفضل حقیری قزوینی. انتشارات بصیرت. ۱۳۹۷.
۶. آگاهی‌پدیدی از منظر نظریه‌های بازنمودی ذهن. حسینی، سید محمد؛ بدیع، کامبیز. فلسفه و کلام. بهار و تابستان ۱۳۹۲، سال چهل و یکم، شماره ۱
۷. نسخه‌علی‌نواخته‌گرایی در مورد ویژگی آگاهی کیفی. خوشنویس، یاسر. نقد و نظر. تابستان ۱۳۸۹، سال پانزدهم، شماره ۲
۸. ذهن توسعه یافته. کلارک، اندی؛ چالمرز، دیوید؛ رضایت، علیرضا. اطلاعات حکمت و معرفت. بهمن ۱۳۹۸، سال نهم، شماره ۱۱
۹. دریفوس و تاریخ فلسفی هوش مصنوعی. محمدعلی خلج، محمدحسین. غرب شناسی بنیادی. بهار و تابستان ۱۳۹۳، سال پنجم، شماره ۱
۱۰. آگاهی و مسئله شکاف تبیینی. پور اسماعیل، یاسر. فلسفه. پاییز ۱۳۸۶، سال ۳۵، شماره ۳
۱۱. تحلیل نظریه ذهن بسط یافته و لوازم آن. پورقاسم شادهی، احمد؛ اکبری، رضا؛ علی زمانی، امیر عباس. تأملات فلسفی، بهار و تابستان ۱۳۹۶، شماره ۱۸
۱۲. بررسی استدلال شفافیت به نفع بازنمودگرایی. پور اسماعیل، یاسر. نقد و نظر. بهار ۱۳۸۹، سال پانزدهم، شماره ۱
۱۳. مسئله دشوار شعور و ثنوی‌گرایی ذاتی. اکبری، رضا. حکمت و فلسفه، پاییز ۱۳۸۵، سال دوم، شماره ۳
۱۴. رویارویی با مسئله آگاهی. دیوید چالمرز؛ لطفی، مرضیه. نقد و نظر. بهار ۱۳۸۹، سال پانزدهم، شماره ۱

۱۵. معانی چهارگانه ی آگاهی. غیاثوند، مهدی. ذهن، بهار ۱۳۹۰، شماره ۴۵

۱۶. جان مک داول و واقع گرایی اخلاقی. ملایوسفی، مجید. پژوهشنامه فلسفه دین. پاییز و زمستان ۱۳۸۴، شماره ۶

17. Searle, John R. *The rediscovery of the mind*. MIT press, 1992.
18. Clark, Andy, and David Chalmers. "The extended mind." *analysis* 58, no. 1 (1998): 7-19.
19. Chalmers, David J. *The conscious mind: In search of a fundamental theory*. Oxford university press, 1996.
20. Tye, Michael. "Philosophical problems of consciousness." *The Blackwell companion to consciousness* (2007): 23-35.
21. Schneider, Susan, and Max Velmans, eds. *The Blackwell companion to consciousness*. Wiley Blackwell, 2017.
22. Nagel, Thomas. "What is it like to be a bat?." *The philosophical review* 83, no. 4 (1974): 435-450.
23. Hill, W. D., R. E. Marioni, O. Maghzian, S. J. Ritchie, S. P. Hagenaars, A. M. McIntosh, C. R. Gale, G. Davies, and I. J. Deary. "A combined analysis of genetically correlated traits identifies 187 loci and a role for neurogenesis and myelination in intelligence." *Molecular psychiatry* 24, no. 2 (2019): 169-181.
24. Central Intelligence Agency. "[History of the World Factbook](#)". Retrieved September 1, 2019.
25. Central Intelligence Agency (April 28, 200). "[CIA Basic Intelligence Course](#)". Retrieved September 1, 2019.
26. Federal Research Division, Library of Congress. "[Library of Congress Country Studies](#)". Retrieved September 1, 2019.
27. Ford, Brian J. "Cellular intelligence: microphenomenology and the realities of being." *Progress in biophysics and molecular biology* 131 (2017): 273-287.
28. Gao, Qiang, Gao-Yi Tan, Xuekui Xia, and Lixin Zhang. "Learn from microbial intelligence for avermectins overproduction." *Current opinion in biotechnology* 48 (2017): 251-257.
29. Allen, Rhianon, and Arthur S. Reber. "Unconscious intelligence." *A companion to cognitive science* (2017): 314-323.
30. Greenwald, Anthony G., and Mahzarin R. Banaji. "The implicit revolution: Reconceiving the relation between conscious and unconscious." *American Psychologist* 72, no. 9 (2017): 861.
31. Tarassoli, Sam P. "Artificial intelligence, regenerative surgery, robotics? What is realistic for the future of surgery?." *Annals of Medicine and Surgery* 41 (2019): 53-55.
32. de Araujo, Marcelo. "Editing the genome of human beings: CRISPR-Cas9 and the ethics of genetic enhancement." *Journal of Evolution and Technology* 27 (2017): 24-42.
33. Deary, Ian J., Frank M. Spinath, and Timothy C. Bates. "Genetics of intelligence." *European Journal of Human Genetics* 14, no. 6 (2006): 690-700.
34. Plomin, Robert, and Ian J. Deary. "Genetics and intelligence differences: five special findings." *Molecular psychiatry* 20, no. 1 (2015): 98-108.
35. Plomin, Robert, and Sophie von Stumm. "The new genetics of intelligence." *Nature Reviews Genetics* 19, no. 3 (2018): 148.
36. Sternberg, Robert J., Elena L. Grigorenko, and Kenneth K. Kidd. "Intelligence, race, and genetics." *American Psychologist* 60, no. 1 (2005): 46.
37. Deary, Ian J., Wendy Johnson, and Lorna M. Houlihan. "Genetic foundations of human intelligence." *Human genetics* 126, no. 1 (2009): 215-232.
38. Engelhardt, Laura E., Frank D. Mann, Daniel A. Briley, Jessica A. Church, K. Paige Harden, and Elliot M. Tucker-Drob. "Strong genetic overlap between executive functions and intelligence." *Journal of Experimental Psychology: General* 145, no. 9 (2016): 1141.
39. Koza, John R., Martin A. Keane, Matthew J. Streeter, William Mydlowec, Jessen Yu, and Guido Lanza. *Genetic programming IV: Routine human-competitive machine intelligence*. Vol. 5. Springer Science & Business Media, 2006.

40. Deary, Ian J., Lars Penke, and Wendy Johnson. "The neuroscience of human intelligence differences." *Nature reviews neuroscience* 11, no. 3 (2010): 201-211.