

علوم اعصاب هوش

(مجموعه مبانی علوم اعصاب در روان‌شناسی کمبریج)

ویراست دوم

تألیف

دکتر ریچارد جی. هایر

ترجمه

محمدرضا یعقوبی

کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی

دکتر سجاد بشریور

عضو هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی



فهرست

۹.....	مقدمه مترجم.....
۱۳.....	علوم اعصاب هوش.....
۱۴.....	مبانی علوم اعصاب در روان‌شناسی کمبریج.....
۱۴.....	کتاب‌های این مجموعه.....
۱۷.....	پیش‌گفتار (ویراست اول).....
۲۱.....	پیش‌گفتار (ویراست دوم).....
۲۳.....	تقدیر و تشکر (ویراست اول).....
۲۵.....	تقدیر و تشکر (ویراست دوم).....
۲۷.....	فصل اول: مفاهیم و ابعاد مطالعات هوش.....
۲۸.....	مقدمه.....
۲۸.....	۱.۱ هوش چیست؟ آیا هنگامی که آن را مشاهده کنید، می‌شناسید؟.....
۳۱.....	۱.۲ تعریف هوش در پژوهش تجربی.....
۳۲.....	۱.۳ ساختار توانایی‌های ذهنی و عامل g.....
۳۶.....	۱.۴ مدل‌های جایگزین.....
۳۷.....	۱.۵ تمرکز بر عامل g.....
۳۹.....	۱.۶ اندازه‌گیری هوش و IQ.....
۴۲.....	۱.۷ آزمون‌های دیگر هوش.....
۴۶.....	۱.۸ شایعه: آزمون‌های هوش یا سوگیری دارند یا بی‌معنا هستند.....
۴۷.....	۱.۹ چالش اصلی در اندازه‌گیری هوش.....
۴۸.....	۱.۱۰ چهار نوع اعتبار پیش‌بین برای آزمون‌های هوش.....
۴۸.....	۱.۱۰.۱ توانایی یادگیری.....
۵۰.....	۱.۱۰.۲ عملکرد شغلی.....
۵۱.....	۱.۱۰.۳ زندگی روزمره.....
۵۵.....	۱.۱۰.۴ مطالعات طولی در مورد IQ و استعداد.....
۶۳.....	۱.۱۱ چرا شایعات پیرامون تعاریف و اندازه‌گیری هوش تداوم دارند؟.....
۶۵.....	خلاصه فصل ۱.....
۶۵.....	سؤالات مروری.....
۶۶.....	برای مطالعه بیشتر.....

۶۷	فصل دوم: طبیعت بیشتر از تربیت
۶۷	تأثیر ژنتیک بر هوش
۶۸	مقدمه
۷۰	۲.۱ دیدگاه در حال تحول ژنتیک
۷۳	۲.۲ شکست‌های اولیه در افزایش IQ
۷۷	۲.۳ «اتهام کلاهبرداری» مانع پیشرفت ژنتیکی نمی‌شود
۸۲	۲.۴ یافته‌های ژنتیک کمی نیز از نقش عوامل محیطی حمایت می‌کنند
۸۸	۲.۵ ژنتیک مولکولی و جست‌وجو برای «ژن‌های هوش»
۹۳	۲.۶ هشت مطالعه توصیفی از رویکردهای ژنتیک مولکولی
۹۸	۲.۷ پیش‌بینی هوش از طریق DNA با استفاده از نمرات چندژنی
۱۰۱	خلاصه فصل ۲
۱۰۱	سؤالات مروری
۱۰۲	برای مطالعه بیشتر
۱۰۳	فصل سوم: نگاهی به درون مغز زنده
۱۰۳	تصویربرداری عصبی؛ تحولی در پژوهش‌های هوش
۱۰۴	مقدمه
۱۰۵	۳.۱ اولین مطالعات PET
۱۰۹	۳.۲ کارایی مغز
۱۱۲	۳.۳ همه مغزها به یک روش عمل نمی‌کنند
۱۱۶	۳.۴ ابعاد آشکار و پنهان مطالعات اولیه PET
۱۱۸	۳.۵ اولین مطالعات MRI
۱۲۰	۳.۶ یافته‌های اولیه MRI ساختاری
۱۲۱	۳.۷ تحلیل‌های بهبود یافته MRI نتایج مختلطی به همراه داشت
۱۲۶	۳.۸ دو روش تصویربرداری از مجاری ماده سفید
۱۲۷	۳.۹ MRI عملکردی (fMRI)
۱۲۸	۳.۱۰ نظریه یکپارچگی آهیانه‌ای-پیشانی (PFIT)
۱۳۲	۳.۱۱ مغز انیشتین
۱۳۳	خلاصه فصل ۳
۱۳۳	سؤالات مروری
۱۳۴	برای مطالعه بیشتر
۱۳۵	فصل چهارم: ابهاماتی پیرامون ماده خاکستری
۱۳۵	تصویر مغزی از هوش، ارزشی بیشتر از هزار کلمه دارد
۱۳۶	مقدمه

۴.۱ شبکه‌های مغزی و هوش.....	۱۳۷
۴.۲ کارایی عملکردی مغز: آیا نتایج تصویربرداری این است که هر چه ساده‌تر بهتر؟.....	۱۵۳
۴.۳ پیش‌بینی IQ از تصاویر مغزی	۱۶۱
۴.۴ آیا «هوش» و «استدلال» مترادف هستند؟.....	۱۶۹
۴.۵ ژن‌های مشترک ساختار مغز و هوش.....	۱۷۱
۴.۶ تصویربرداری عصبی و ژنتیک مولکولی.....	۱۷۷
خلاصه فصل ۴.....	۱۷۹
سؤالات مروری.....	۱۸۰
برای مطالعه بیشتر.....	۱۸۰
فصل پنجم: رویای ناممکن.....	۱۸۱
آیا علوم اعصاب می‌تواند هوش را ارتقا دهد؟.....	۱۸۱
اهداف یادگیری.....	۱۸۱
مقدمه.....	۱۸۲
۵.۱ مورد ۱: مغز و موتزارت	۱۸۴
۵.۲ مورد ۲: شما باید این، این و این ... را به یاد داشته باشید.....	۱۸۸
۵.۳ مورد ۳: آیا بازی‌های رایانه‌ای می‌توانند IQ کودکان را افزایش دهند؟.....	۱۹۵
۵.۴ قرص‌های IQ کجا هستند؟.....	۲۰۳
۵.۵ میدان‌های مغناطیسی، شوک‌های الکتریکی و لیزرهای سرد بر فرایندهای مغزی تأثیر می‌گذارند	۲۰۶
۵.۶ اعتبار از دست رفته شواهد ارتقا.....	۲۱۲
خلاصه فصل ۵.....	۲۱۵
سؤالات مروری.....	۲۱۵
برای مطالعه بیشتر.....	۲۱۵
فصل ششم: با پیشرفت‌های علوم اعصاب، آینده پژوهش‌های هوش چه خواهد شد؟.....	۲۱۷
اهداف یادگیری.....	۲۱۸
مقدمه.....	۲۱۸
۶.۱ از روان‌سنجی تا زمان‌سنجی تا «بازی‌سازی».....	۲۲۰
۶.۲ علوم اعصاب شناختی حافظه و ابرحافظه.....	۲۲۳
۶.۳ یکپارچه‌سازی تحقیقات انسانی و حیوانی با ابزارهای نوین در مقیاس نوروبی.....	۲۲۸
۶.۴ یکپارچه‌سازی هوش انسانی و ماشینی در مقیاس مداری.....	۲۳۲
۶.۵ هوشیاری و خلاقیت.....	۲۳۷
۶.۶ فقر-عصب و SES-عصب: پیامدهای سیاسی بر مبنای علوم اعصاب هوش.....	۲۴۶
۶.۷ سخن پایانی.....	۲۵۸

۲۵۹	 خلاصه فصل ۶
۲۶۰	 سؤالات مروری
۲۶۰	 برای مطالعه بیشتر
۲۶۳	 واژه‌نامه
۲۶۹	 منابع
۳۱۷	 واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۳۱۹	 واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۳۲۱	 اطلس رنگی

علوم اعصاب هوش

ویراست جدید، راهنمایی جامع برای پیشرفت‌های پژوهشی در حوزه علوم اعصاب و ابعاد مختلف هوش فراهم آورده است. شواهد علمی معتبر، حاکی از آن است که ژنتیک از دوران کودکی نقشی اساسی در شکل‌گیری هوش ایفا می‌کند و نمرات آزمون‌های هوش با مناطق خاصی از مغز که با استفاده از تصویربرداری عصبی مورد ارزیابی قرار گرفته است، مطابقت زیادی دارند. ریچارد جی. حایر با زبانی دقیق و در عین حال قابل فهم، فنون پیشرفته مبتنی بر DNA و تصویربرداری از ارتباطات و عملکرد مغزی را شرح می‌دهد. او تصورات رایج نادرستی مانند باور به سوگیردار بودن یا بی‌معنی بودن آزمون‌های IQ را به چالش می‌کشد. خوانندگان، با امکان واقعی افزایش قابل توجه هوش و پیامدهای مثبت آن برای آموزش و سیاست‌های اجتماعی آشنا می‌شوند. این کتاب همچنین به بررسی اختلاف نظرهای پیرامون فقر-عصب، وضعیت اجتماعی-اقتصادی-عصبی و اخلاقیات افزایش هوش برای عموم می‌پردازد.

ریچارد جی. حایر، استاد بازنشسته دانشگاه کالیفرنیا، ارواین، ایالات متحده است. او مدرک دکترای خود از دانشگاه جانز هاپکینز دریافت کرده است. او از سال ۱۹۸۸، در استفاده از تصویربرداری عصبی برای مطالعه هوش پیشگام بوده است و سخنرانی‌های متعددی در کنفرانس‌هایی که به وسیله بنیاد ملی علوم، آکادمی ملی علوم، مؤسسه پژوهش‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی، سازمان زیست مولکولی اروپا و آزمایشگاه گلد اسپرینگ هاربر برگزار شده است، ارائه کرده است. در سال ۲۰۱۳، او مجموعه سخنرانی‌های ویدیویی تحت عنوان «مغز هوشمند» را برای «گريت کورس» تولید کرد. در سال ۲۰۱۶، رئیس جامعه بین‌المللی تحقیقات هوش و همچنین سردبیر مجله هوش شد. دکتر حایر در سال ۲۰۲۰، جایزه‌ای به خاطر دستاوردهایش از سوی جامعه بین‌المللی تحقیقات هوش، دریافت کرد. او همچنین ویراستار «دست‌نامه کمبریج درباره هوش و علوم اعصاب شناختی» (۲۰۲۱) و نویسنده مشترک «علم هوش انسانی» (۲۰۲۳) می‌باشد. دکتر حایر در بسیاری از پادکست‌ها، از جمله با جردن پیتسون، اسکات باری کافمن و لکس فریدمن، به بحث در مورد تحقیقات هوش پرداخته است.

مبانی علوم اعصاب در روان‌شناسی کمبریج

این مجموعه به منظور پاسخگویی به نیاز روزافزون برای دسترسی به علوم اعصاب برای دانشجویان و خوانندگان غیرمتخصص طراحی شده است و مقدمه‌های مختصری را در حوزه‌های مهم تحقیقاتی علوم اعصاب در زمینه‌های اصلی روان‌شناسی ارائه می‌دهد. کتاب‌های این مجموعه که توسط متخصصان در زمینه‌های علوم اعصاب شناختی، اجتماعی، هیجانی، رشدی، بالینی و کاربردی تألیف شده‌اند، به مثابه مبانی اولیه برای دانشجویان و سایر خوانندگان که به دنبال ورود به دنیای چالش‌برانگیز علوم اعصاب هستند، عمل خواهند کرد.

کتاب‌های این مجموعه

- علوم اعصاب تخصص توسط مریم بیلالیچ
- علوم اعصاب هوش توسط ریچارد جی. حایر
- علوم اعصاب شناختی حافظه توسط اسکات دی. اسلاتنیک
- علوم اعصاب نوجوانی توسط آدریانا گالوان
- علوم اعصاب رفتار خودکشی توسط کس وان هیرینگن
- علوم اعصاب خلاقیت توسط آنا آبراهام
- علوم اعصاب شناختی و اجتماعی کهنسالی توسط آنجلا گوتچس
- علوم اعصاب خواب و رویا توسط پاتریک مک‌نامارا
- علوم اعصاب اعتیاد توسط فرانچسکا میوآ فیلیبی
- علوم اعصاب خواب و رویا، ویراست دوم، توسط پاتریک مک‌نامارا
- علوم اعصاب هوش، ویراست دوم، توسط ریچارد جی. حایر

«چهل سال تحقیق و تفکر ریچارد حایر در حوزه علوم اعصاب هوش به شکل مختصری در این اثر جذاب گردآوری شده است. ایشان همواره با دقت و انصاف به مسائل پیچیده‌ای چون ژنتیک پرداخته است. این کتاب به طرز هوشمندانه و صادقانه نگاشته شده است».

رابرت پلومین، مؤسسه روان‌پزشکی، استاد روان‌شناسی و علوم اعصاب، کینگز کالج لندن.

«مروری اصیل و تفکر برانگیز بر تحقیقات مدرن در زمینه هوش انسانی از یکی از پیشگامان این حوزه».

آرون کی. باربی، مدیر آزمایشگاه علوم اعصاب تصمیم‌گیری، استاد روان‌شناسی، علوم اعصاب و مهندسی زیستی، مؤسسه علوم پیشرفته و فناوری بکمن، دانشگاه ایلینوی در اوربانا-شمپین.

«با ارائه بینش‌های نوین از ژنتیک و تصویربرداری عصبی، **حایر** تبیین فوق‌العاده‌ای از یافته‌های علمی اخیر در رابطه با زیست‌شناسی هوش ارائه می‌دهد. این کتاب به موقع و با قلمی روان نوشته شده است و قطعاً برای علاقمندان به علوم اعصاب هوش ضروری است!»

دنیل پستما، استاد ژنتیک صفات پیچیده، دانشگاه ورایج آمستردام، هلند.

«سفر در میان هزارتوی تحقیقات اخیر با استفاده از ابزارهای مدرن علوم اعصاب و ژنتیک مولکولی، پژوهشگران جوان را مشتاق می‌کند. اشتیاق نویسنده به کشفیات پیش رو به شدت همه‌گیر است. آفرین بر شما!»

توماس جی. بوشارد جی‌آر، استاد بازنشسته روان‌شناسی، دانشگاه مینه‌سوتا.

«**ریچارد حایر** ما را به ماجراجویی جذاب در طول یک قرن از اوج و فرود در تحقیقات هوش دعوت می‌کند و به مرور مباحث قدیمی و طرح سؤالات جدید برای نسل‌های آینده می‌پردازد. از ارتقا شناختی تا مدل‌هایی که IQ را بر اساس اسکن‌های مغزی پیش‌بینی می‌کنند، جست‌وجو برای مشخص کردن زیربنای نورویبولژیکی هوش انسانی هرگز به این اندازه هیجان‌انگیز نبوده است».

امیلیانو سائترنچی، استاد، مرکز برنسان-آلن برای تحریک غیرتهاجمی مغز، دانشکده پزشکی هاروارد.

«صدای بلند برخی افراد، تحقیق در خصوص تفاوت‌های هوش انسانی، ریشه‌های ژنتیکی آن و ارتباطات آن با ساختار و عملکرد مغز را نادیده گرفته و به تمسخر می‌کشد. اگر به داده‌ها احترام گذاشته شود، کتاب **ریچارد حایر** می‌تواند این صداها را خاموش کند. ارزشمند است که به این نکته بیندیشیم که چقدر کتاب «علوم اعصاب هوش» در گذشته کم حجم بود و به زودی به چه ابعادی خواهد رسید؛ کتاب زنده و پویای حایر، نشانه‌ای از مسیرهای پیشرفت این حوزه حیاتی را نمایان می‌سازد».

ایان جی. دیری، استاد بازنشسته روان‌شناسی افتراقی، دانشگاه ادینبرو.

«زیست‌شناسی چند تفاوت روان‌شناختی به‌خوبی از زیست‌شناسی هوش درک نشده است. **ریچارد حایر** پیشگام حوزه علوم اعصاب هوش است که همچنان در صف مقدم آن قرار دارد. این کتاب، وضعیت قابل توجه این حوزه را خلاصه کرده و آنچه ممکن است در آینده اتفاق بیفتد را پیش‌بینی می‌کند.»

لارس پنکه، استاد روان‌شناسی بیولوژیکی شخصیت، دانشگاه جورج آگوست گوتینگن.

«به‌طور فزاینده‌ای به نظر می‌رسد که ما در عرض چند سال، نه چند دهه، به درک هوش در سطح مولکولی نزدیک می‌شویم - پیشرفت علمی که جهان را دگرگون خواهد کرد. کتاب «علوم اعصاب هوش» از **ریچارد حایر**، نمای کلی از وضعیت فعلی این حوزه را ارائه می‌دهد که نه تنها حوزه تخصصی خود او، یعنی مغز، بلکه شامل تحولات اخیر در ژنتیک نیز می‌شود. او این موضوعات را به‌طور جذاب و قابل فهم برای غیرمتخصصان عرضه می‌کند. من به شدت خواندن این کتاب را توصیه می‌کنم.»

چارلز موری، پژوهشگر بازنشسته دابلیو، جی. بریدی، موسسه امریکن اینترپرایز.

«این کتاب باید زودتر نوشته می‌شد؛ روایتی جذاب و الهام‌بخش از پیشرفت‌های علوم اعصاب هوش انسانی است. این اثر، نوشته **ریچارد حایر**، یکی از بنیان‌گذاران برجسته در این حوزه تحقیقاتی، مقدمه‌ای جامع برای مبتدیان و منبعی معتبر برای متخصصان فراهم آورده است.»

دکتر آجاشا نوبائتر، دانشگاه گراتس، اتریش و رئیس سابق

انجمن بین‌المللی مطالعه تفاوت‌های فردی.

این کتاب سفری اکتشافی در علوم اعصاب هوش می‌باشد. مطالعه این اثر شگفت‌انگیز تفکر را به چالش می‌کشد، امری که درباره تعداد بسیار کمی از کتاب‌ها می‌توان آن را اظهار کرد. در مطالعه این کتاب خواننده به آگاهی معقولی از پیشرفت‌های هیجان‌انگیز در زمینه علوم اعصاب هوش و سه اصل اساسی نویسنده: (۱) هیچ روایتی در مورد مغز ساده نیست، (۲) هیچ مطالعه‌ای به تنهایی نمی‌تواند قطعی باشد، و (۳) حل مسائل نیازمند صرف زمان و انجام تحقیقات گسترده است.

روبرتو کلم، استاد روان‌شناسی افتراقی، دانشگاه اتونوما مادرید.

کتاب علوم اعصاب هوش **ریچارد حایر**، خلاصه‌ای جامع از پیشرفت‌های عمده در حوزه‌های روان‌شناسی، ژنتیک و علوم اعصاب شناختی است که بر مبنای پژوهش‌های بنیادین «منحنی زنگوله‌ای» بنا شده است. او به بررسی بسیاری از تصورات غلط و شایعه‌هایی که این توانایی انسانی مهم را احاطه کرده‌اند، می‌پردازد و با ارائه خلاصه‌ای شفاف از تمام تحقیقات کنونی در زمینه مغز و ژنوم انسانی، این موضوعات را روشن می‌سازد.

رکس ای. یونگ، استاد پژوهشی روان‌شناسی، دانشگاه نیومکزیکو.

پیش‌گفتار (ویراست اول)

چرا برخی افراد از سایرین باهوش‌تر هستند؟ این کتاب به بررسی آنچه علوم اعصاب دربارهٔ هوش و مغز به ما می‌آموزد، اختصاص یافته است. هر فرد دیدگاه خاصی در مورد تعریف هوش و اینکه چگونه تفاوت‌های فردی می‌تواند بر موفقیت‌های تحصیلی و دستاوردهای زندگی تأثیر بگذارد، دارد. نظرات متضاد و چالشی در مورد چگونگی ایجاد هوش وجود دارد. ممکن است از اینکه یافته‌های علمی در این زمینه‌ها به طور قابل توجهی از آنچه تصور می‌کنید مستندتر و قطعی‌تر است، شگفت‌زده شوید. شواهد به‌دست‌آمده از پژوهش‌های علوم اعصاب به سرعت باورهای قدیمی و نادرست را اصلاح می‌کند.

این کتاب را برای دانشجویان روان‌شناسی و علوم اعصاب، معلمان، سیاست‌گذاران و سایر علاقه‌مندان به اهمیت هوش نوشته‌ام. از طرفی، این کتاب مقدمه‌ای برای این حوزه به شمار می‌رود که نیازی به پیش‌زمینه‌ای خاص ندارد و از سوی دیگر، مباحث را عمیق‌تر از تحلیل‌های کلی موجود در رسانه‌ها بررسی می‌کند. هدف من توضیح علم هوش به زبانی ساده و قابل فهم است. نقطه نظر کلی هر فصل این است که هوش فارغ از اینکه تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است یا محیطی، ۱۰۰ درصد پدیده‌ای بیولوژیکی است و فرایندهای زیستی مرتبط در مغز، در ایجاد هوش نقشی اساسی دارد. به همین دلیل است که علوم اعصاب به مطالعهٔ هوش می‌پردازد.

این کتاب بی‌طرف نیست، اما عادلانه است. نوشته‌های من مبتنی بر بیش از ۴۰ سال تجربه در پژوهش دربارهٔ هوش، با استفاده از آزمون‌های سنجش توانایی‌های ذهنی و فناوری تصویربرداری عصبی است. به عقیدهٔ من پژوهش‌هایی که باید در این کتاب گنجانده شوند، باید بر اساس میزان اهمیت شواهد موجود باشد. اگر میزان اهمیت شواهد در مورد هر یک از موضوعات مطرح شده تغییر کند، من نیز نظر خود را تغییر خواهم داد و شما نیز باید چنین کنید. بدون شک، شیوهٔ قضاوت من دربارهٔ میزان اهمیت شواهد ممکن است برای همه خوشایند نباشد، اما این موضوع دقیقاً نشان‌دهندهٔ اهمیت این کتاب در برانگیختن گفتگوها، گشودن ذهن‌ها و احتمال ایجاد بینش‌های جدید است.

به شما هشدار می‌دهم که اگر بر این باور هستید که هوش به طور کامل یا عمدتاً ناشی از محیط است، ممکن است پذیرش حقایق جدید علوم اعصاب برایتان دشوار باشد. انکار، زمانی که اطلاعات جدید با باورهای قبلی در تضاد قرار می‌گیرند، پاسخی رایج است. با افزایش سن، باورهای افراد ممکن است بیشتر در برابر تغییر مقاومت کنند. سانتیاگو رامون کاخال^۱ (۱۸۵۲ - ۱۹۳۴)، پدر علوم اعصاب، زمانی بیان کرده است: «هیچ چیز مانند کهنسالی که می‌تواند عقیده‌اش را تغییر دهد، حیرت و احترام مرا

1. Santiago Ramon Cajal

برنمی‌انگیزد» (کاخال، ۱۹۲۴)، دانشجویان که دیگر هیچ عذر و بهانه‌ای ندارند.

چالش علوم اعصاب، شناسایی فرایندهای مغزی لازم برای هوش و کشف نحوهٔ ایجاد آنهاست. چرا این موضوع اهمیت دارد؟ هدف نهایی تمامی تحقیقات هوش، ارتقای هوش است. یافتن راهکارهایی برای حداکثر کردن استفاده افراد از هوش خود، یکی از اهداف آموزش است. هنوز مشخص نیست که علوم اعصاب چگونه می‌تواند به معلمان یا والدین در این زمینه یاری رساند. کشف روش‌هایی برای افزایش هوش از طریق دستکاری مکانیسم‌های مغزی، موضوعی کاملاً متفاوت است که علوم اعصاب در این زمینه پتانسیل قابل توجهی دارد. بدون شک، بیشتر افراد با این دیدگاه که افزایش هوش هدفی مثبت برای کمک به افراد با بهره‌مندی پایین که اغلب نمی‌توانند از خودشان مراقبت کنند یا مهارت‌های شغلی فرا بگیرند، موافق خواهند بود. بنابراین، استدلال علیه ارتقای هوش به منظور ارتقای توانمندی‌های یادگیری دانش‌آموزان یا افزایش احتمال دستیابی بزرگسالان به موفقیت‌های بیشتر چیست؟ در صورتی که به این ادعا واکنشی منفی نشان داده‌اید، امید دارم که در پایان این کتاب نظراتان تغییر کرده باشد.

سه اصل بر این کتاب حاکم است: (۱) هیچ روایتی در مورد مغز ساده نیست؛ (۲) هیچ مطالعه‌ای به تنهایی نمی‌تواند قطعی باشد؛ (۳) سال‌ها زمان نیاز است تا نتایج متناقض و ناسازگار را تفکیک کرده و شواهد قانع‌کننده‌ای برای اثبات نظریه‌ها پیدا کنیم. با توجه به این موارد، فصل اول در تلاش است تا اطلاعات نادرست رایج را اصلاح کند و خلاصه‌ای از چگونگی تعریف و اندازه‌گیری هوش در پژوهش‌های علمی ارائه دهد. برخی از داده‌های معتبر ممکن است شما را شگفت‌زده کند. برای مثال، نمرات IQ دوران کودکی پیش‌بینی‌کنندهٔ مرگ و میر در بزرگسالی است. فصل دوم به بررسی شواهد قاطعی می‌پردازد که نشان می‌دهد تأثیرات عمدهٔ ژنتیکی بر هوش و شکل‌گیری آن وجود دارد. مطالعات اساسی در عرصه ژنتیک کمی و مولکولی هیچ شکی در این مورد باقی نمی‌گذارند. از آنجا که ژن‌ها از طریق مکانیزم‌های بیولوژیکی عمل می‌کنند، باید مبنایی نوروبیولوژیکی برای هوش وجود داشته باشد، حتی زمانی که تأثیرات محیطی بر آن مکانیزم‌ها مستولی باشد. ژن‌ها در خلأ عمل نمی‌کنند و در محیط بیان می‌شوند و عمل می‌کنند. این تعامل موضوعی از «اپی‌ژنتیک»^۱ است که نقش آن را در پژوهش‌های هوش مورد بررسی قرار خواهیم داد. فصل‌های سوم و چهارم به تجزیه و تحلیل تصویربرداری عصبی و چگونگی تأثیر این فناوری‌های نوآورانه بر تجسم هوش در مغز و شناسایی مکانیزم‌های نوروبیولوژیکی می‌پردازند. مطالعات جدید هوش روی دوقلوها، تصویربرداری عصبی و تحلیل‌های DNA را ترکیب می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که ژن‌های مشترکی برای ساختار مغز و هوش وجود دارد. فصل پنجم بر ارتقا تمرکز دارد. این فصل با نقد سه ادعای مطرح‌شده نادرست در خصوص افزایش IQ آغاز می‌شود و با روش‌های تحریک الکتریکی مغز به پایان می‌رسد. تا کنون، روشی برای افزایش هوش اثبات نشده است، اما در ادامه توضیح خواهم داد که چگونه

1. Epigenetics

اپی‌ژنتیک به تغییراتی در مولکول DNA یا پروتئین‌هایی که با DNA برهم‌کنش می‌کنند اشاره دارد که می‌تواند بیان ژن را بدون تغییر توالی DNA اصلی تحت تأثیر قرار دهد. (م)

توسط دستکاری برخی از ژن‌ها و فرایندهای بیولوژیکی آنها احتمال زیادی وجود دارد که این فرایند موفقیت‌آمیز باشد. تصور کنید که پژوهشی مشابه پروژه‌های پرتاب فضاپیما، برای دستیابی به این هدف وجود داشته باشد؛ حدس بزنید که کدام کشور چنین قصدی دارد (این کشور ایالات متحده نیست!).

فصل ششم چندین روش خارق‌العاده در علوم اعصاب را برای مطالعه سیناپس‌ها، نورون‌ها، مدارها و شبکه‌های عصبی معرفی می‌کند که تحقیقات هوش را به عمق بیشتری در مغز هدایت می‌کند. به زودی ممکن است بتوانیم هوش را بر اساس سرعت عملکرد مغز اندازه‌گیری کنیم و دستگاه‌های هوشمندی بر اساس نحوه کارکرد واقعی مغز طراحی نماییم. اقداماتی جهانی در حال جست‌وجو برای شناسایی ژن‌های مرتبط با هوش، ایجاد مغزهای مجازی و نقشه‌برداری از اثرانگشت‌های مغزی^۱ منحصر به هر فرد هستند - اثرانگشت‌هایی که می‌توانند هوش را پیش‌بینی کنند. مدارهای عصبی مشترک مربوط به هوش، هوشیاری و خلاقیت نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در نهایت، اصطلاحات «فقر-عصب^۲» و «وضعیت اجتماعی-اقتصادی-عصبی^۳» را معرفی خواهیم کرد و توضیح خواهیم داد که چرا پیشرفت‌های پژوهشی علوم اعصاب هوش می‌تواند به سیاست‌های آموزشی کمک کند.

به شخصه بر این باورم که ما در حال ورود به عصری طلایی در تحقیقات هوش هستیم که در آن مباحث فراتر از چالش‌های گذشته (تعریف و اندازه‌گیری هوش و نقش ژن‌ها در آن) می‌رود. اشتیاق من به این حوزه در تمامی فصول لحاظ شده است. اگر شما معلم، سیاست‌گذار، والد یا دانش‌آموز هستید، لازم است که با یافته‌های علوم اعصاب قرن بیست و یکم در زمینه هوش آشنا شوید و نیز اگر در جست‌وجوی شغلی در روان‌شناسی یا علوم اعصاب هستید و چالش‌های تحقیقات هوش را دنبال می‌کنید، در آن صورت این امتیاز بزرگی خواهد بود.

۱. Brain fingerprint: انگشت‌نگاری مغزی روشی علمی برای تشخیص اطلاعات پنهان ذخیره شده در مغز است که با اندازه‌گیری پاسخ‌های مغزی الکتروانسفالوگرافی (EEG) یا امواج مغزی، به روشی غیرتهاجمی از طریق حسگرهایی که روی پوست سر قرار می‌گیرند، انجام می‌شود. (م)

2. neuro-poverty

3. neuro-SES (social economic status)

پیش‌گفتار (ویراست دوم)

از زمان ارسال نسخه نهایی ویراست اول این کتاب در سال ۲۰۱۵، تحولات زیادی رخ داده است، ولی تغییرات عمده‌ای در محتوا به وجود نیامده است. در حین نوشتن ویراست دوم در سال ۲۰۲۲، متوجه شدم که شواهد درباره موضوعات کلیدی اکنون بیشتر و قوی‌تر شده‌اند. این موضوع به نسل جدیدی از پژوهشگران مرتبط است که به فناوری‌های پیشرفته و روش‌های جدید تحلیل داده دسترسی دارند و می‌توانند از پایگاه داده‌های کلان شامل DNA، تصویربرداری عصبی و آزمون‌های شناختی بهره ببرند. پژوهش در زمینه هوش تحت تأثیر پیشرفت‌های روزافزون در سایر حوزه‌های علمی قرار دارد که عمدتاً به واسطه مشاهدات و بینش‌های ناشی از تحولات روش‌شناختی و فنی صورت می‌گیرد. باعث خوشحالی است در هفت سال گذشته، درک ما از علوم اعصاب به صورت قابل توجهی افزایش یافته و سؤالات بیشتری شکل گرفته که نیاز به پاسخ‌گویی دارند.

این ویراست شامل بخش‌های جدیدی در خصوص پیش‌بینی معیارهای هوش از طریق DNA با استفاده از نمرات چندژنی^۱ است. ممکن بودن چنین پیش‌بینی‌هایی، دیدگاه‌های متعصبانه‌ای مبنی بر ارتباط ضعیف هوش با ژن‌ها و اینکه هوش نمی‌تواند به طور علمی مورد ارزیابی قرار گیرد را زیر سؤال می‌برد. اما مهم‌تر از همه، این یافته‌ها از اقداماتی که برای فهم چگونگی تأثیر بیان ژن بر هوش انجام می‌شود، حمایت می‌کنند. آن‌ها دریچه‌ای به سوی پژوهش‌های زیست مولکولی می‌گشایند که قادر به شناسایی مکانیزم‌های زیربنایی فرایندهای شناختی مرتبط با هوش خواهند بود. این نوع پژوهش را می‌توان راهی برای پیشرفت‌های عظیم در افزایش هوش افراد تصور کرد. همچنان بر این باورم که این هدف نهایی و درخور پژوهش در زمینه هوش است.

بخش‌های جدیدی نیز به بررسی تصویربرداری عصبی و تجزیه و تحلیل ارتباطات برای شناسایی شبکه‌ها و مدارهای خاص مغزی مرتبط با هوش و تفاوت‌های فردی می‌پردازد. این نوع پژوهش امکان شناسایی راه‌هایی برای دستکاری جریان اطلاعات شبکه درونی و بین نواحی مغز به منظور افزایش هوش را فراهم می‌کند. در ارتباط با این پیشرفت‌ها، بسیاری از دانشمندان علوم اعصاب شناختی که پیش از این بر یادگیری و حافظه تمرکز داشتند، تمرکز پژوهش‌های خود را به طور ویژه به مطالعه هوش و تفاوت‌های فردی تغییر دادند. موضوع پژوهش‌ها دیگر تنها در دامنهٔ سنجش هوش خلاصه نمی‌شود، اما مشارکت‌های هدفمند همچنان نیازمند خبرگی در سنجش هوش است.

مطالب این ویراست با استفاده از یافته‌ها و منابع جدید تحقیقاتی به‌روزرسانی شده‌اند. گزینه‌های

متعددی برای انتخاب وجود داشت که متأسفانه امکان گنجاندن تمامی آنها فراهم نشد. به طور عمده، نتایج این تحقیقات با مباحث مطرح شده در ویراست اول هماهنگ هستند. این ممکن است حاصل انتخاب گزینشی^۱ ناخودآگاه من باشد یا به نوعی نشان‌دهنده اعتبار پدیده‌های بنیادی باشد. زمان مشخص خواهد کرد و من اولین فردی خواهم بود که در صورت تغییر اهمیت شواهد، نظر خود را مورد بازنگری قرار می‌دهد. با این حال، همواره در علم، داده‌های جدید معمولاً باعث پیچیده‌تر شدن مطالب می‌شوند. این وضعیت را می‌توان در تصاویر شگفت‌انگیز تلسکوپ جیمز وب و تأثیر آنها بر نظریه‌های کیهان‌شناسی مشاهده کرد. در این تصاویر می‌توان عنصر شعر و جادو را لمس کرد. با پیشرفت‌های علوم اعصاب که به بررسی عمیق‌تر ساختارهای مغزی کوچکتر و عملکردهای سریع‌تر می‌پردازند، پیچیدگی نتایج، هم زیبا و هم به طرز چالش‌برانگیزی دشوار است. این پویایی، هیجان پژوهش‌های هوش است که امیدوارم در هر صفحه کتاب وجود داشته باشد. تأثیر عنصر شعر و جادو به عهده خود شماست.

1. cherry-picking

تقدیر و تشکر (ویراست اول)

از آنجا که تحصیلات دانشگاهی من در دانشکده‌های پزشکی بوده است، هرگز فرصت همکاری با دانشجویان تحصیلات تکمیلی روان‌شناسی را نداشته‌ام، بنابراین شخص خاصی را برای تشکر مدنظر ندارم. در طول سال‌ها، همکاران فوق‌العاده‌ای داشته‌ام که همگی تأثیرات عمیقی در پژوهش‌های من داشته‌اند. بیشتر مطالعات تصویربرداری عصبی من در زمینه هوش با همکاری دوستانم رکس یونگ، روبرتو گُلْم، کوین هد، شریف کاراما و مایکل آلکایر صورت گرفته است. تعداد زیادی از همکاران دیگر نیز در طول ۴۰ سال گذشته کمک‌ها و ایده‌های خود را ارائه داده‌اند که به همه آن‌ها مدیون هستم. به طور ویژه از متیو بنت در انتشارات دانشگاه کمبریج بابت دعوت به همکاری در مجموعه علوم اعصاب سپاسگزارم. این نخستین بار است که موضوع هوش در این مجموعه گنجانده می‌شود. همچنین، پیش‌نویس‌های این کتاب به طور کامل یا جزئی توسط روزالین آردن، روبرتو کلم، داگ دترمن، جورج گودفلو، ارل هانت، رکس یونگ، شریف کاراما، مارت نیومکو، آلیشا نئوبائر، یولیا کوواس و لارس پنکه مورد بررسی قرار گرفته است. اصلاحات آن‌ها به این اثر ارزش افزوده است. اصلاحات و دیدگاه‌های ارائه‌شده آن‌ها از ارزش فراوانی برخوردارند و هر گونه خطای باقی‌مانده ناشی از من است. اگرچه تعداد زیادی از ارجاعات به کارهای مرتبط در این متن گنجانده شده است، اما قادر نبودم تمامی مواردی را که مایل به گنجاندن آن‌ها بودم، در اینجا بیاورم. در واقع، به دلیل پیشرفت سریع این حوزه، مقالات تازه منتشرشده را تا روزهای پایانی پیش از مهلت خود به متن افزوده‌ام. بدین وسیله از هر کسی که احساس می‌کند کارش نادیده مانده است، صمیمانه عذرخواهی می‌کنم. برخی از موضوعات، توضیحات و تصویری‌سازی‌های موجود در این کتاب در مجموعه‌ای از سخنرانی‌های ویدیویی من با عنوان «مغز هوشمند» گنجانده شده‌اند.^۱ بیش از هر چیز، از همسرم که هنگام کار، من را از هر گونه مزاحمت در امان نگاه داشته است، سپاسگزارم، چراکه این کتاب به دلیل حمایت‌های او به ثمر نشسته است.

1. (copyright 2013 The Teaching Company. LLC. www.thegreatcourses.com)

تقدیر و تشکر (ویراست دوم)

افراد بسیاری بخش‌های مختلف این ویراست را مورد بررسی قرار داده‌اند که از تمامی آن‌ها کمال تشکر را دارم و دلیل هرگونه خطایی، تنها خود من هستم. همچنین از دیوید رپتو و روان گرات در انتشارات دانشگاه کمبریج به خاطر تلاش‌هایشان برای به اتمام رساندن این ویراست سپاسگزارم. از تمامی خوانندگان ویراست اول که به صورت عمومی یا خصوصی در خصوص نحوه بیان و محتوا نظراتی ارائه دادند، متشکرم. آن‌ها مرا ترغیب کردند تا ویراست دوم را بنویسم. در نهایت، این فرایند دشوارتر از آنچه انتظارش را داشتم، شد؛ چراکه مقالات جدید و جذاب زیادی برای بررسی وجود داشت. از اینکه زمان و منابع لازم برای نوشتن را داشتم و هم‌سر من که با حمایت بی‌قید و شرط خودش شرایط لازم را فراهم کرد، نهایت سپاس را دارم.

فصل اول



مفاهیم و ابعاد مطالعات هوش

انتقاد بیش از حد از آزمون‌های هوش، توسط افرادی که با واقعیت‌های ناخوشایندی مواجه هستند، انتقاد از خود حقیقت است؛ آنان به انکار این واقعیت‌ها و تلاش برای تخریب شواهد مرتبط می‌پردازند.

– باربارا لرنر (۱۹۸۰)

مسئلهٔ هوش تنها قابلیت حائز اهمیت نیست، اما فقدان بهره‌مندی کافی از آن، مانع از شکوفایی کامل و بهره‌برداری مؤثر از سایر توانایی‌ها و استعدادها می‌گردد. هوش را می‌توان به منزلهٔ «ظرفیت یکپارچه‌سازی» ذهن تلقی نمود.

– آرتور جنسن (۱۹۸۱)

مزیت علم این است که حقیقت دارد، فارغ از اینکه به آن اعتقادی داشته باشید یا نه.

– نیل دگرس تایسون (۲۰۱۱)

از این به بعد دانشگاه کالیفرنیا نمرات SAT^۱ و ACT^۲ را در نظر نخواهد گرفت.

– لس آنجلس تایمز، ۱۵ مه ۲۰۲۱

اهداف یادگیری

- هوش در پژوهش‌های علمی چگونه تعریف می‌شود؟
- ساختار توانایی‌های ذهنی چگونه به مفهوم هوش عمومی مرتبط است؟
- چرا نمرات آزمون هوش، صرفاً هوش را تخمین می‌زنند و نمرهٔ دقیق آن را اندازه‌گیری نمی‌کنند؟
- چهار نوع از شواهدی که ثابت می‌کنند نمرات آزمون هوش قابلیت پیش‌بینی دارند، کدامند؟
- چرا شایعات و تصورات اشتباه از هوش همچنان ادامه دارند؟

1. Scholastic Assessment Test

۲. American College Testing: این آزمون‌ها جهت ورود به دانشگاه انجام می‌گیرند.

مقدمه

هنگامی که رایانه، فردی را در بازی‌هایی مانند شطرنج یا گو^۱ که نیاز به راهبردی خاص دارند، یا در بازی اطلاعات عمومی مانند چپردی^۲ شکست می‌دهد، آیا می‌توان گفت که رایانه از آن فرد باهوش‌تر است؟ چرا برخی افراد توانایی خارق‌العاده‌ای در حفظ اعداد تصادفی طولانی دارند یا می‌توانند بگویند که هر تاریخی در گذشته، حال یا آینده چند شنبه است؟ نبوغ چیست و آیا ارتباطی با هوش دارد؟ این پرسش‌ها برخی از چالش‌های تعریف هوش در تحقیقات علمی محسوب می‌شوند. بدیهی است که هر تعریفی از هوش، الزماً باید ارتباطی با مغز داشته باشد و به همین سبب، این کتاب بر تحقیقات علوم اعصاب متمرکز است.

در میان انبوه شایعات پیرامون هوش، شاید مخرب‌ترین آن‌ها این باشد که هوش مفهومی مبهم و غیرقابل تعریف است که برای مطالعه علمی مناسب نیست. در واقع، تعاریف و روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده در پژوهش‌ها به حدی پیشرفت کرده‌اند که برای مطالعات تجربی کافی هستند و این وضعیت بیش از ۱۰۰ سال است که وجود دارد. این سنت طولانی پژوهش، از انواع مختلف آزمون‌های توانایی ذهنی و روش‌های آماری پیچیده، که به طور کلی با عنوان روان‌سنجی (سنجش هوش) شناخته می‌شوند، استفاده کرده است. علم نوین هوش بر اساس این داده‌ها بنا شده و آن‌ها را با فناوری‌های جدید دو دهه اخیر، به ویژه ژنتیک و تصویربرداری عصبی^۳، ترکیب کرده است. این پیشرفت‌ها، که محور اصلی این کتاب را تشکیل می‌دهند، به ایجاد رویکردی مبتنی بر علوم اعصاب در پژوهش درباره هوش یاری می‌رسانند. مسیر این پژوهش، مشابه مسیری است که در سایر زمینه‌های علمی طی شده است که با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری بهتر منجر به تعاریف و ادراکات پیچیده‌تری از مفاهیمی چون «اتم» و «ژن» شده است. پیش از آنکه در فصول آتی به بررسی مغز پرداخته شود، این فصل به تحلیل وضعیت کنونی مسائل بنیادی پژوهش درباره تعریف هوش به مثابه توانایی کلی ذهنی، اندازه‌گیری هوش نسبت به دیگران و اعتبار نمرات آزمون‌های هوش در پیش‌بینی متغیرهای واقعی می‌پردازد.

۱.۱ هوش چیست؟ آیا هنگامی که آن را مشاهده کنید، می‌شناسید؟

شاید عجیب به نظر برسد، اما اجازه دهید بحث خود درباره هوش را با مفهوم عدد پی، یعنی نسبت محیط دایره به قطر آن آغاز کنیم. همان‌طور که می‌دانید، عدد پی همواره ثابت است: $3.14159...$ که این رقم به دنباله‌ای نامتناهی و غیرتکراری از اعداد اعشاری ادامه می‌یابد. برای اهداف کنونی، این فقط دنباله‌ای بسیار طولانی از اعداد به ظاهر تصادفی است که همواره یکسان است. این دنباله عددی، آزمونی ساده است که برای سنجش حافظه مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی افراد در مقایسه با سایرین می‌توانند دنباله‌ای

1. Go

2. Jeopardy

3. Neuroimaging

طولانی‌تر از عدد پی را به خاطر بسپارند و تنها تعداد اندکی توانایی حفظ دنباله‌ای بسیار طولانی را دارند. دَنیل تَمِت، جوانی بریتانیایی، به مدت یک ماه دنباله‌ای از عدد پی را مطالعه کرد. پس از آن، دَنیل در برنامه‌ای که به طور زنده از شبکه BBC پخش شد، این دنباله را از حفظ گفت، در حالی که حاضرین بر کار او نظارت می‌کردند. دَنیل بیش از پنج ساعت به کار خود ادامه داد و در نهایت با شمارش صحیح ۲۲۵۱۴ رقم از دنباله، به دلیل خستگی و ترس از اشتباه کردن، به کار خود پایان داد (تمت، ۲۰۰۷).

دَنیل علاوه بر توانایی‌اش در حفظ اعداد طولانی، توانایی یادگیری زبان‌های دشوار را نیز داراست. شبکه بی‌بی‌سی برنامه‌ای ویژه برای نمایش توانایی یادگیری زبان او نیز ترتیب داد. دَنیل را به ایسلند فرستادند تا توسط معلمی، زبان ایسلندی بیاموزد. دو هفته بعد، او در شبکه آیسلندیک^۱ به زبان ایسلندی صحبت کرد. آیا این توانایی‌ها نشان‌دهنده نبوغ دَنیل است یا حداقل او را از افرادی که این قابلیت‌های ذهنی را ندارند، متمایز می‌کند؟

دَنیل مبتلا به اوتیسم تشخیص داده شده است و نیز ممکن است وضعیت مغزی خاصی به نام حس‌آمیزی^۲ هم داشته باشد. حس‌آمیزی اختلالی مرموز در ادراک حسی است که برای مثال اعداد، ممکن است به صورت رنگ، شکل یا حتی بو ادراک شوند. به نظر می‌رسد که اختلالاتی در ارتباطات مغزی وجود داشته باشد، اما این وضعیت آنقدر نادر است که تحقیقات در این زمینه بسیار محدود باقی مانده است. دَنیل می‌گوید که هر رقم را به صورت رنگ و شکلی متفاوت می‌بیند و زمانی که دنباله عدد پی را به خاطر می‌آورد، به جای اعداد، مجموعه متغیری از رنگ‌ها و اشکال را مشاهده می‌کند. او همچنین به دلیل داشتن IQ بالاتر از حد متوسط، در میان مبتلایان به اوتیسم، غیرعادی تلقی می‌شود.

یادآوری ۲۲۵۱۴ رقم از دنباله پی از حفظ، صرف‌نظر از چگونگی دستیابی به آن، دستاوردی شگفت‌انگیز است، (بالاترین رکورد ثبت شده، ۷۰,۰۰۰ رقم است - به فصل ششم مراجعه کنید). همچنین یادگیری زبان ایسلندی در دو هفته نیز قابل توجه است. افرادی با توانایی‌های ذهنی خارق‌العاده و خاص وجود دارند. اصطلاح «ساوانت^۳» معمولاً برای توصیف این نوابغ به کار می‌رود. گاهی اوقات، توانایی‌های افراد ساوانت شامل حافظه‌ای فوق‌العاده، توانایی محاسبه سریع اعداد بزرگ به صورت ذهنی، تسلط بر نواختن هر قطعه موسیقی تنها پس از یک بار شنیدن آن و توانایی خلق فوری آثار هنری مانند نقاشی یا مجسمه‌های پیچیده است.

برای نمونه، کیم پیک (۲۰۰۹ - ۱۹۵۱) توانایی به خاطر سپردن دامنه وسیعی از آمار و اطلاعات را داشت. او هزاران کتاب، به ویژه نشریات اطلاعات عمومی را به طور روزنامه‌وار مطالعه کرده و مطالب آنها را به خوبی به یاد می‌آورد. او در پاسخ به سؤالات مخاطبان، مانند دهمین پادشاه انگلستان، زمان و مکان تولد او و همسرانش، اطلاعات دقیقی ارائه می‌داد. با این حال، IQ کیم بسیار پایین بود و

1. Icelandic TV

2. Synesthesia

3. Savant

نمی‌توانست از خودش مراقبت کند؛ پدرش این وظیفه را به عهده داشت.

استیون ویلتشر از توانایی ساوانت متفاوتی برخوردار است. او تصاویری دقیق و جزئی از دورنمای شهری^۱ را تنها پس از گشتی کوتاه با هلی‌کوپتر، رسم می‌کند. دقت وی در حدی است که حتی قادر به شمارش صحیح تعداد پنجره‌های ساختمان‌ها نیز می‌باشد. آثار او را می‌توان در گالری‌هایی در لندن یا به صورت آنلاین خریداری کرد. آلونزو کلمنز، مجسمه‌سازی است که IQ پایینی دارد و مادرش ادعا می‌کند که در کودکی به سر او ضربه‌ای وارد شده است. آلونزو مجسمه‌های حیوانات را با دقت بسیار بالا و معمولاً پس از نگاهی کوتاه به سوژه خلق می‌کند. استعداد هنری او شگفت‌انگیز است. درک پاراوچینی نیز IQ پایینی دارد و قادر به مراقبت از خودش نیست. او از بدو تولد نابینا بوده و پیانیست بااستعدادی است که تنها پس یک بار شنیدن هر قطعه موسیقی، آن را در سبک‌های مختلف اجرا کرده مخاطبان را شگفت‌زده می‌کند. گفتنی است که آلبرت انیشتین و اسحاق نیوتن از هیچ یک از این توانایی‌های خاص در حافظه، نقاشی، مجسمه‌سازی یا موسیقی برخوردار نبودند.

افراد ساوانت دو پرسش اساسی را پیش می‌کشند: مکانیسم عمل آن‌ها چگونه است؟ و چرا این توانایی در سایرین وجود ندارد؟ در حال حاضر، پاسخ قطعی برای هیچ یک از این پرسش‌ها در دسترس نیست. این افراد همچنین، سؤالی بنیادین در خصوص تعریف هوش مطرح می‌نمایند. آن‌ها نمونه‌های برجسته‌ای از وجود توانایی‌های ذهنی خاص هستند. با این حال، آیا این توانایی‌های خارق‌العاده و خاص، لزوماً دال بر هوش است؟ اغلب افراد ساوانت از IQ بالایی برخوردار نیستند. در واقع، بسیاری از آن‌ها دارای IQ پایینی بوده و اغلب در نگهداری از خود نیز ناتوان هستند. بنابراین، آشکار است که توانایی ذهنی خارق‌العاده اما محدود، با مفهوم رایج هوش منطبق نیست.

مثال دیگری که می‌توان بیان کرد، واتسون، رایانه IBM است که توانست دو قهرمان مسابقه جپر دی را شکست دهد. جپر دی مسابقه تلویزیونی است که در آن پاسخ‌ها ارائه می‌شوند و بازیکنان باید سؤالات را استنباط کنند. یکی از قوانین این بود که واتسون نمی‌توانست در وب جست‌وجو کند و تمامی اطلاعات لازم را باید در حافظه ۱۵ پتابایتی^۲ خود نگهداری کند، که تقریباً به اندازه ۱۰ یخچال است. برای نمونه، در دسته‌بندی «دختران به من علاقه دارند»، پاسخ این است: «نویسندهٔ رمان‌های معمایی و همسر باستان‌شناس‌اش برای پیدا کردن شهر گمشدهٔ سوریه، آرکاش^۳، دست به حفاری زدند.» این جمله برای رایانه نسبتاً پیچیده است که بخواهد آن را درک کند، چه برسد به اینکه پاسخ را به شکل سؤال بیان کند. اگر هنوز در حال فکر کردن هستید، پاسخ به شکل سؤال، این است: «آگاتا کریستی که بود؟» واتسون توانست این پاسخ را سریع‌تر از انسان‌ها ارائه دهد و در مسابقه واقعی نیز دو فرد قهرمان را شکست داد. آیا هوش واتسون از همان نوع انسانی است یا برتر است؟ برخی از تعاریف را بررسی کنیم تا متوجه

1. City skylines

۲. معادل ۱۰^{۱۵} بایت. (م)

3. Arkash