

## معرفی علوم شناختی<sup>[۱]</sup>

### أترعم انك جرم صغير و فيك انطوي العالم الاكبر

(آیا گمان می‌بری که تو جرم کوچکی هستی در حالی که عالم بزرگی در تو نهفته است).

حضرت علی (ع)

علوم شناختی یکی از دانش‌های نو است که در کنار نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی، فناوری اطلاعات مجموعه دانش‌های همگرا را که NBIC<sup>[۲]</sup> نام گرفته اند تشکیل می‌دهند. این رشته از زیرمجموعه‌های علم اعصاب<sup>[3]</sup>، روان‌شناسی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی و فلسفه ذهن تشکیل گردیده است و کاربرد وسیعی در رشته‌های فرعی مانند پزشکی، آموزش و پرورش، جامعه‌شناسی، سیاست، علوم اطلاعات، ارتباطات و رسانه‌های گروهی، مهندسی پزشکی، مهندسی فرمان و کنترل و حتی علوم دفاعی و جنگ پیدا کرده است. مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌های بسیاری به تحقیق در زمینه علوم شناختی اشتغال دارند و در تلاشند تا راز بزرگترین سرمایه آدمی یعنی مغز و ذهن را کشف کنند و کارکردهای آنرا به عنوان عالی‌ترین و پیچیده‌ترین ودیعه الهی بشناسند.

تاکنون دانشمندان عصب‌شناس، زبان‌شناس، روان‌شناس، فیلسوفان ذهن و نظریه پردازان علم رایانه با کمک هم و در تعامل با یکدیگر توانسته‌اند گام‌های با ارزشی را در جهت کشف و تبیین کارکردهای شناختی مغز انسان بردارند، به طوری که در مدت کوتاه سه‌الی چهار دهه اخیر یافته‌های گرانمایی را برای ما به ارمغان آورده‌اند. به همین جهت، آنها دهه ۱۹۹۰ را دهه مغز نامیدند با این امید که با بسیج امکانات علمی و تلاش همگانی بتوانند بیش از پیش به دنیای اسرار آمیز مغز پی ببرند.

سرمایه‌گذاری کشورهای پیشرفته در زمینه این دانش نو بسیار چشمگیر است و رقابت شدیدی در دست‌یابی به اسرار مغز و استفاده کاربردی از آن در میان کشورها وجود دارد. در کشور ما در حالیکه در زمینه نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و فناوری اطلاعات سرمایه‌گذاری مناسبی انجام گرفته و پیشرفتهای قابل توجهی به دست آمده است، ولی در زمینه عضو چهارم دانش‌های همگرا، یعنی علوم شناختی هنوز اقدام متناسبی انجام نگرفته است. علیهذا، جا دارد نسبت به این دانش نو به عنوان یک دانش مادر که بی‌تردید تأثیرات شگفت‌آوری بر بسیاری از حوزه‌های انسانی بر جای خواهد گذاشت توجه شده، سرمایه‌گذاری بیشتری در توسعه این دانش نو انجام گیرد.

علوم شناختی همانند تمامی شاخه‌های معرفت بشری از پارادیم خاصی پیروی می‌کند. دانشمندان علوم شناختی ذهن انسان را شبکه پیچیده‌ای می‌دانند که اطلاعات را دریافت، نگهداری و بازیابی می‌کند و می‌تواند آن را تغییر شکل یا انتقال دهد. عملیات فوق را پردازش اطلاعات و این پارادیم را رویکرد پردازشی<sup>[4]</sup> می‌خوانند.

از دید علوم شناختی ذهن را می‌توان با تساهل همچون نوعی رایانه دانست. در رایانه اطلاعات توسط دستگاه‌های ورودی مانند صفحه کلید یا مودم وارد سامانه می‌شود و سپس عملیات متفاوتی بر روی آن انجام می‌گیرد. اطلاعات وارد شده را می‌توان در رایانه ذخیره و توسط نرم افزار پردازش کرد. نتیجه این پردازش می‌تواند به خروجی رایانه تبدیل گردد.

به همین شکل، اطلاعات از جهان خارج توسط گیرنده‌های حسی ما (مثل بینایی یا شنوایی) به داخل شبکه پردازشگر (ذهن) راه می‌یابد، در حافظه نگهداری می‌شود و در فرایند تفکر پردازش می‌گردد. خروجی‌های این پردازش می‌تواند گفتار یا رفتار حرکتی باشد. البته، باید توجه داشت که اطلاعات در این رویکرد معنای بسیار

وسيعي دارد وشامل تمامي دريافتهاي انسان از جهان خارج به علاوه تمامي مفاهيم و ادراكاتي مي شود كه در درون ذهن انسان به صورت فطري يا اكتسابي وجود دارد.

كوشش براي فهم و درك ذهن و كار كرد آن دست كم به دوران يونان باستان و زماني باز مي گردد كه فلاسفه اي چون افلاطون و ارسطو سعي در توضيح طبيعت شناخت بشري داشتند. بررسي ذهن تا قرن نوزده ميلادي كه مقارن با پيدايش روان شناسي علمي بود، همچنان در حيطه فلسفه باقي ماند. مكاتب اوليه روان شناسي علمي نيز بيشتر متمرکز بر بررسي جريانهاي دروني ذهن از طريق خودكاي يا درون نگري [5] بودند. دانشمندان اين مكاتب پس از آموزشهاي لازم به آزمودنيها از آنها مي خواستند جريانهاي دروني ذهن خود را به دقت گزارش كنند تا بدین ترتيب سير و الگوي جريانات مزبور را ترسيم و تشریح نمایند.

چند دهه پس از ظهور اين علم، مكتب رفتارگرايي [6] به رويکرد غالب در روان شناسي تبديل شد و نگرشي كاملاً متفاوت با مكاتب قبلي داشت. رفتارگرايان وجود و بررسي جريانهاي دروني ذهن را اساساً نادیده می گرفتند و معتقد بودند روان شناسي بايد محدود به بررسي پديده هاي قابل مشاهده، مانند محرکات بيروني و پاسخهاي رفتاري موجود زنده به آن محرکها باشد. بدین ترتيب بحث و بررسي در مورد ساز و كارهاي دروني ذهن عملاً براي چند دهه، حداقل در مجامع علمي آمريكا مسكوت ماند.

در اواخر دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰ قرن بيستم ميلادي دانش مربوط به مطالعه ذهن دچار تحولي شگرف شد. در اين سالها دانشمندان حوزه هاي متنوعي چون علم اعصاب، زبان شناسي، روان شناسي، هوش مصنوعي و فلسفه متوجه شدند كه همگي سرگرم حل مسائل مشتركی در مورد كار كرد ذهن هستند و رهيافتهاي متفاوت آنان در جهت حل اين مسائل می تواند مكمل يكديگر باشد. اين انديشمندان معتقد بودند كه مي توان با روشهاي غيرمستقيم به بررسي و تحقيق در باره فرايندهاي ناپيدای ذهن پرداخت و محدود كردن روان شناسي به بررسي رفتارهاي قابل مشاهده، آن طور كه رفتارگرايان معتقد بودند عملي نادرست است.

در واقع نگاه اين محققين به ذهن مبتني بر بررسي باز نموده هاي ذهني [7] و نحوه پردازش آنها بود. همكاري و همفكري آنها نهايتاً منجر به پديد آمدن دانشي ميان رشته اي شد كه امروزه آن را علوم شناختي مي نامند.

با تشكيل انجمن علوم شناختي [8] و انتشار نشریه علوم شناختي [9] در آمريكا پايه هاي اين دانش نو در دهه ۱۹۷۰ نهاده شد. در دهه ۱۹۹۰ يا دهه مغز نيز پيشرفت سريع و چشمگير فناوري تصويربرداري و مطالعه مغز و پيدايش ابزارهاي مانند MEG [12], PET [11], fMRI [10] موجب شد علوم اعصاب سهمی جدی تر در پيشرفت علوم شناختي داشته باشد. در حال حاضر بيش از ۶۰ دانشگاه در آمريكاي شمالي، اروپا، آسيا و استراليا مشغول تربيت دانشجويان و محققين اين رشته هستند و نيز بسياري از مراكز علمي ديگر دروس مربوط به اين رشته را ارائه می کنند. به هر صورت، فعاليتهاي علمي، نظريه پردازي و اكتشافات در اين دانش به صورت تصاعدي در حال رشد است.

در زير پس از معرفي زير شاخه هاي اصلي علوم شناختي به توضيح مختصر حوزه هاي کاربردی آن مي پردازيم.

## روان شناسي شناختي [13]

روان شناسي شناختي مكثبي است كه به بررسي فرايندهاي دروني ذهن از قبيل حل مسئله، حافظه، ادراك، شناخت، زبان و تصميم گيري مي پردازد. موضوعاتي از اين قبيل كه انسان چگونه و با چه ساختاري به درك، تشخيص و حل مسئله مي پردازد و اين كه ذهن چگونه اطلاعات دريافتي از حواس (مانند بينايي يا شنوايي) را درك مي كند و يا اينكه حافظه انسان چگونه عمل مي كند و چه ساختاري دارد؛ از عمده مسائل قابل توجه دانشمندان اين رشته مي باشد. محققين روان شناسي شناختی به ذهن همچون دستگاه پردازشگر اطلاعات مي نگرند و رويکرد آنان به مطالعه مغز و ذهن برپايه تشابه عملکرد مغز با رایانه است. روان شناسي شناختي از دو جنبه با مكاتب روان شناسي قبلی تفاوت اساسي دارد:

۱- برخلاف مكاتب روان شناسي كلاسيك از قبيل روان شناسي فرويدي، از روش تحقيق علمي و بررسي موارد قابل مشاهده استفاده مي كند و روشهايي چون درون نگري را به كار نمي برد.

۲- برخلاف روان‌شناسی رفتارگرا، فرایندها و پدیده‌های ذهنی، چون باور، خواست و انگیزش را مهم دانسته ، مورد مطالعه قرار می‌دهد.

از زیر مجموعه های روان شناسی شناختی می توان رشته های نوروسایکولوژی، روان شناسی بالینی، روان شناسی تربیتی، روان شناسی قانونی، روان شناسی سازمانی و صنعتی با گرایشهای شناختی را نام برد.

## علم اعصاب شناختی[14]

این حوزه به بررسی مغز و فعالیت‌های آن می‌پردازد. در حالی‌که روان‌شناسی شناختی وقایع ذهنی را مستقل از فعالیت مغزی بررسی می‌کند، رویکرد علم اعصاب شناختی بر این پایه استوار است که فعالیت‌های ذهنی برخاسته از فعالیت‌های مغزی است و بدین ترتیب توضیح فرایندهای شناختی مستلزم گردآوری اطلاعات درباره مغز می‌باشد.

هدف علم اعصاب شناختی فهم ماهیت و ساختار فعالیت‌های ذهنی است. رویکرد این علم به ذهن رویکردی پردازشی است به این معنی که فعالیت‌های ذهنی براساس نحوه پردازش خرده سیستم‌هایی توضیح داده می‌شود که هر یک مسئول انجام یک فعالیت ذهنی به‌خصوص، مثل خواندن یک کلمه یا جمله، بازشناسی بصری اشیاء یا انسانها، و یا حل مسائل ریاضی می‌باشند. این خرده سیستم‌های پردازشگر براساس الگوهای فعالیت مغزی و اطلاعات ساختاری مغز تبیین می‌شوند. دانشمندان این رشته از روش‌های متنوعی برای مطالعه مغز استفاده می‌کنند، از قبیل بررسی تاثیر داروها و مواد شیمیایی روی مغز (نوروفارماکولوژی)، ثبت نوارهای مغزی (EEG[16], ERP[15])، ثبت تحریک سلولی[17]، تحریک مستقیم مغز حین عمل جراحی، مداخله غیر مستقیم در عملکرد مغز ([18]TMS) و تصویربرداری پیشرفته با استفاده از ابزارهایی مانند PET, fMRI, و MEG.

این رشته که در دهه ۱۹۹۰ به پیشرفتهای قابل توجهی دست یافت همچنان به رشد خود ادامه می‌دهد و علاوه بر بررسی مسائل کلی شناختی مانند حافظه، توجه، هشیاری، یادگیری و غیره، دارای زیرشاخه‌های متعددی شده است که از جمله می‌توان به حوزه‌های بین رشته‌ای عصب شناسی روان پزشکی[19]، عصب شناسی زبان شناسی[20]، عصب شناسی علوم اجتماعی[21]، عصب شناسی اقتصاد[22]، عصب شناسی بازاریابی[23]، عصب شناسی زیبایی شناسی[24]، عصب شناسی الهیات[25] اشاره کرد.

## زبان‌شناسی شناختی[26]

در زبان شناسی شناختی زبان همچون یک جزء اساسی شناخت انسان، کارکردی شناختی تلقی می‌گردد. از این منظر زبان هم محصول تفکر است و هم وسیله تفکر.

زبان‌شناسی شناختی از ساختار ظاهری زبان فراتر رفته، و به بررسی عملیات بنیادی بسیار پیچیده‌تری می‌پردازد که موجد دستور زبان، مفهوم سازی، سخن گفتن و تفکر است. رویکرد نظری این حوزه بر پایه مشاهدات تجربی و آزمایش‌های علمی روان‌شناسی و علم اعصاب استوار است و هدف آن فهم چگونگی بازنمایی اطلاعات زبانی در ذهن، چگونگی یادگیری زبان، چگونگی درک و استفاده از آن و چگونگی ارتباط اجزای سازنده شناخت است.

برخی از زیر شاخه‌های اختصاصی زبان شناسی شناختی عبارتند از معناشناسی واژگانی، رویکرد شناختی به دستور زبان و استعاره‌های شناختی.

## فلسفه ذهن[27]

فلسفه ذهن شاخه‌ای از فلسفه است که به مطالعه ماهیت ذهن، فعالیت‌های ذهن، خصوصیات ذهن، هشیاری و رابطه آنها با بدن مادی می‌پردازد. نقش فلسفه در علوم شناختی فراتر از نقشی است که فلسفه در علوم دیگر دارد. فلسفه، در حوزه‌های مختلف معرفت بشری با پرسش‌های اساسی و تهیه پاسخ آنها علوم مختلف را

پایه ریزی می کند، به طوری که پس از شکل گیری دانشی که قادر به پاسخگویی به آن سؤالات باشد، يك قدم از آن حوزه عقب می‌نشیند.

اما فلسفه ذهن در علوم شناختی نقشی فراتر از پایه‌ریزی این علم از طریق پرسشهای اساسی دارد. بسیاری از رویکردهای بنیادی که اکنون در علوم شناختی نقش محوری دارند محصول نظریه‌پردازی منطق‌دانان و فلاسفه می‌باشند.

البته، فلاسفه ذهن نیز به نوبه خود از پیشرفت علوم شناختی برای پیشبرد نظریه‌های خود بهره برداری می‌کنند. بدین ترتیب فلسفه ذهن نه تنها در پایه‌ریزی علوم شناختی نقش به سزایی داشته است، بلکه به عنوان يك جزء اصلی تشکیل دهنده علوم شناختی، با سایر علوم تشکیل دهنده این حوزه رابطه متقابل و پویایی دارد.

### حوزه های کاربردی علوم شناختی

بی تردید از آنجا که حیات انسان و جامعه وابسته به کارکردهای مغزی اوست، شناخت ما از مغز و ذهن می تواند تأثیر به سزایی بر همه ابعاد حیات انسان داشته باشد. در این میان هوش مصنوعی و ساخت رایانه هایی که بتواند وظایف انسان را انجام دهند، پزشکی و جبران آسیبهای مغزی و شناختی، آموزش و پرورش، سلامت روانی و اجتماعی، سیاست و افکار عمومی، امنیت و دفاع، اقتصاد و بهزیستی، مهندسی و رابطه انسان و فناوری از اهمیت بیشتری برخوردارند. همه این حوزه ها با علوم شناختی رابطه ای تنگاتنگ دارند و به همین دلیل رشته هایی چون هوش مصنوعی، آموزش و پرورش شناختی، روان درمانی شناختی، شناخت اجتماعی و روان شناسی سیاسی، روان شناسی تحلیل اطلاعات و رسانه های گروهی، علوم دفاعی شناختی، اقتصاد شناختی، مهندسی شناختی و غیره پدید آمده اند تا با استفاده از یافته های علوم شناختی در باره مغز و ذهن انسان، زمینه استفاده بهینه از این ودیعه الهی را فراهم ساخته، کاستیهای آنرا جبران و از بروز خطاهای ذهنی انسان جلوگیری نمایند. در زیر به برخی از این حوزه های کاربردی مختصراً اشاره می شود:

### مداخله تشخیصی و درمانی

با استفاده از یافته های علوم شناختی می توان زمینه های بالقوه اختلالاتی مانند *خونش پریشی* [28] و *درخودماندگی* [29] را در کودکان از طریق تصویر برداری عصبی [30] پیش بینی کرد و با انجام مداخله به موقع عصب شناختی و تصویر برداری مجدد از آن، از ترمیم آن مطمئن گشت. اینگونه مداخلات عصب شناختی راه را برای معالجه بسیاری از کاستیهای عصبی باز می کند و فصل جدیدی را در علم اعصاب پدید خواهد آورد.

از جمله این مداخلات دستکاری ژنتیک و کاشت سلولی است. اینک به منظور تقویت عصبی و رفع کاستیها و فساد عصبی، دانشمندان در حال تجربه دستکاری ژنتیک سلولهای عصبی، کاشت آن و سلول درمانی یا پیوند عصبی هستند. یکی از دانشمندان علم اعصاب به نام مارتا فرح می گوید: "بسیست سال پیش معقول به نظر نمی رسید که دانشمندان علم اعصاب در باره نمایه های مغزی مربوط به راستی در برابر دروغ، حافظه قابل ارزیابی در برابر حافظه کاذب، احتمال ارتکاب جنایات خشونت بار در آینده، سبکهای استدلال اخلاقی، نیت همکاری و حتی محتوای خاص آگاهی، حتی پیشنهادهایی داشته باشند. امروز نیز معلوم نیست برای بیست یا پنجاه سال بعد چه خواهیم داشت" [31].

آنچه قطعی است شروع مداخله عصبی در مورد حیوانات است که تا به حال نتایج چشمگیری داشته است. برای مثال، محققان موسسه مطالعات زیست شناختی سالک [32] و دانشگاه کالیفرنیا در سندیکو موفق شده اند از دست دادن حافظه را در موشها با جلوگیری از تولید نوعی پروتئین که در ایجاد پلاکهای [33] مغزی موثر است، کنترل کنند [34]. یا در کشور خودمان همپای برخی از کشورهای پیشرفته تحقیق در باره کشت و کاشت سلولهای عصبی و ترمیم سلولهای فاسد شده از طریق سلول درمانی در سطح آزمایشگاهی آغاز شده است [35].

### هوش مصنوعی [36]

هوش مصنوعی دانش ساخت رایانه‌هایی است که بتواند کارهایی را انجام دهد که انجام آن توسط انسان نیاز به هوشمندی و شعور دارد. تحقیقات انجام شده در هوش مصنوعی عمدتاً متمرکز بر یادگیری، حل مسئله، ادراک، پردازش زبان بوده است.

با پیشرفت‌هایی که در زمینه هوش مصنوعی و تولید سامانه‌های هوشمند به دست آمده است می‌توان بین شناخت طبیعی و شناخت مصنوعی پیوند برقرار کرد. وسایل ارتباطی و واسطه‌هایی که امروز برای جبران کاستی‌های شناختی تجربه می‌شود این امید را زنده ساخته است که بتوان در آینده بخشی از این کاستی‌ها را ترمیم کرد. از جمله استفاده از رایانه‌هایی است که معلولین می‌توانند با امواج مغزی خود آنرا اداره کنند و مثلاً مطالب خود را بدون استفاده از انگشتان خویش بر روی آن تایپ کنند، یا رایانه‌هایی که امواج مغزی فرد معلول را به کلام تبدیل می‌نماید [37]. تولید دست و پای مصنوعی نیز دست آورد دیگر دانشمندان علوم شناختی است که با اتصال به سلسله اعصاب فرد می‌تواند فقدان عضو او را جبران کند.

برخی از دانشمندان علوم شناختی پیش بینی می‌کنند که با کمک دانشمندان هوش مصنوعی بتوانند رایانه‌هایی بسازند که ایده‌ها را درک کند و به پردازش معنایی بپردازد، رایانه‌هایی که هوش‌های چندگانه را تشخیص دهند و به رفع ضعف فرد در یک هوش خاص کمک کنند، رایانه‌هایی که بتوانند به معنای واقعی کلمه با انسان مکالمه کنند و درک متقابل داشته باشند. هوارد گاردنر مجموعه این مداخلات را مداخلات نرم افزاری و سخت افزاری می‌نامد [38].

با این گونه مداخلات نرم افزاری و سخت افزاری می‌توان آینده جالبی را تصور کرد. تصور کنید دنیای آینده چگونه خواهد بود اگر انسان بتواند با دخالت در مغز از طریق کشت و پیوند سلول‌های عصبی، از طریق دستکاری‌های ژنتیک، و از طریق جلوگیری از تولید پروتئین‌هایی که کار مغز را مختل می‌کند، مغز انسان را کارآمدتر سازد. بتواند با روش‌های درمانی و ترمیمی عصب شناختی کاستی‌های مغز را جبران کند، بتواند با روش‌های شناختی یا نرم افزاری استفاده بهتر از مغز را تضمین نماید و بالاخره بتواند با استفاده از سامانه‌های مصنوعی کارکردهای مغز را تقویت کند.

در زیر به برخی از کاربردهای هوش مصنوعی اشاره می‌شود:

**شناخت الگو یا ادراک حسی [39]** مانند بازشناسی بصری حروف الفبا، بازشناسی گفتار، بازشناسی صدا، بازشناسی چهره.

**ارتباط مغز و رایانه (BCI) [40]** که ممکن است از طریق آن به صورت یک سویه و یا دو سویه بین رایانه و مغز اطلاعات مبادله گردد.

مطالعات BCI بیشتر بر روی ابزارهای کاشته شده در مغز حیواناتی انجام شده است که دچار نقص حرکتی، بینایی و یا شنوایی بوده‌اند، ولی در سال‌های اخیر در مورد انسان‌هایی که دچار نقص بینایی، شنوایی و یا حرکتی شده‌اند نیز کاشت ابزار صورت گرفته است. طراحی این ابزارها بر اساس مطالعات علم اعصاب شناختی صورت می‌گیرد. بر این اساس، مغز با ابزاری که بتواند از نظر دریافت و ارسال سیگنال‌ها به آن کمک کند سازگار می‌شود و بدین ترتیب، اندام‌های مصنوعی از طریق ابزارهای رایانه‌ای به نحوی کنترل می‌شوند که گویی توسط مغز کنترل شده باشند. هدف نهایی BCI آن است که مغز به رایانه وصل شود، به طوری که بتوان قابلیت‌های بیشتری را از آن انتظار داشت.

#### **تقویت شناختی [41]**

تقویت شناختی به معنای ارتقاء توانمندی‌های مغز در زمینه کارکردهای شناختی از جمله ادراک، توجه، هشیاری، حافظه، تصمیم‌گیری، تجزیه و تحلیل، استدلال، تعادل خلقی و غیره می‌باشد. تلاش محققین علوم شناختی و علم اعصاب شناختی اصالتاً متمرکز بر شناخت هرچه بیشتر کارکردهای مغزی است، ولی در عین حال یافته‌های آنها در دسترس شاخه‌های دیگر علوم از جمله داروسازی، برای تولید داروهای تقویت‌کننده توانمندی‌های فوق‌الذکر قرار می‌گیرد. رشته‌های دیگر از جمله علوم رایانه، مهندسی پزشکی، سلول‌های بنیادی، الکترونیک، بیومکانیک، فناوری نانو و عصب شناختی رایانه‌ای همگی در صدد تولید مواد دارویی، وسایل و روش‌هایی هستند که بتواند، توانمندی‌های شناختی انسان را افزایش دهد.

#### **تشخیص [42]**

عملکرد حوزه تشخیص در هوش مصنوعی ایجاد الگوریتمها و تکنیکهایی است که بتواند تشخیص دهد آیا رفتار یک سیستم خاص بهنجار است یا خیر. اگر سیستم به درستی کار نکند الگوریتم مذکور باید قادر به تشخیص محل دقیق اختلال و نوع اختلال باشد.

در این حوزه می توان از سیستمهای خبره نام برد. این سیستمها برنامههایی است که از دانش و مهارتهای تحلیلی یک یا چند انسان صاحب تخصص در یک حوزه خاص برخوردار می باشد و از اطلاعات فوق برای حل مشکلات به وجود آمده استفاده می کند. به عنوان مثال می توان از سیستمهای خبره که در تشخیص و درمان پزشکی به کار می رود یاد کرد.

## روباتها

روبات یک عامل مصنوعی الکترومکانیکی است که ظاهر و حرکاتش هدف و مقصود معینی را دنبال می کند. روباتها را می توان براساس عملکردشان به دو گروه صنعتی و خانگی تقسیم کرد.

## بازیهای رایانه ای

در بازیهای رایانه ای، بازیگرها طوری طراحی می شوند که هوشمند به نظر می آیند. نمونه برجسته استفاده از این فن آوری را می توان در شطرنج باز Deep Blue، ساخته IBM مشاهده کرد که توانست گاری کاسپاروف [43] قهرمان شطرنج جهان را در سال ۱۹۹۶ شکست دهد.

## آموزش و پرورش شناختی

یافته های علوم شناختی تأثیرات عمیقی را در سالهای اخیر بر آموزش و پرورش بر جای گذاشته است به طوری که امید آن می رود که اثر بخشی این نهاد کهن روز به روز ارتقا یابد. اینک کشورهای پیشرفته پروژه های سنگینی را در زمینه کاربرد علوم شناختی در آموزش و پرورش در دست اجرا دارند و با تأسیس مدارس شناختی در حال تجربه این رویکرد در آموزش و پرورش هستند. برای مثال سازمان همکاری اقتصادی و توسعه [44] (OECD) در سال ۱۹۹۹ پروژه ای مطالعاتی را آغاز کرد که "علوم یادگیری و تحقیقات مغز" نام گرفت. این سازمان طی نشستهایی در آمریکا، کانادا و ژاپن با همفکری جمعی از دانشمندان برجسته از سایر کشورها به بررسی این موضوع پرداخت و سرانجام در سال ۲۰۰۲ گزارشی را تحت عنوان "شناخت مغز: به سوی علم جدید یادگیری" [45] منتشر ساخت.

همچنین کشورهای اروپایی در صدد برآمده اند نظام آموزشی خود را بر اساس یافته های جدید علمی بازسازی کنند و گزینه های مختلفی را به عنوان گزینه های جایگزین مطرح سازند که موجب دگرگونی بنیانی نظام آموزش و پرورش خواهد گردید. یکی از این گزینه ها تکیه بیشتر بر آموزش انفرادی به جای آموزش جمعی با استفاده از محیطهای مجازی است.

بدین منظور سازمان همکاری اقتصادی و توسعه از سال ۱۹۹۷ پروژه ای را در دست مطالعه دارد تا آینده مدارس را طی ۲۵-۱۵ سال بعد طراحی نماید. آنها شش گزینه را مورد توجه قرار داده اند که در تحلیل سیاست آموزشی سال ۲۰۰۱ OECD، تحت عنوان "مدارس ما چه آینده ای خواهند داشت؟" منتشر شده است. در سال ۲۰۰۳ نیز مجمع OECD تحت عنوان "مدرسه داری برای فردا" به بررسی این شش گزینه پرداخته است [46].

بی تردید در جمهوری اسلامی نیز با توجه به دستاوردهای جدید روان شناسی، بازنگری جدی در نظام آموزش و پرورش ضروری است. ما نمی توانیم نسبت به دستاوردهای علمی دنیا در زمینه آموزش و پرورش بی تفاوت باشیم. از سوی دیگر امواج جهانی شدن به عنوان یک واقعیت دیر یا زود ما را نیز در بر خواهد گرفت. راه مقابله با این امواج، طراحی نظام جدید آموزشی با توجه به یافته های جدید علمی و مبتنی بر ارزشهای دینی و فرهنگی جامعه خودمان است. این تنها سدی است که می تواند در برابر سیل جهانی شدن مقاومت کند.

## روان درمانی شناختی

رشته روان درمانی شناختی به عنوان رویکردی جدید در روان شناسی بالینی و روان پزشکی توانسته است توفیقات قابل توجهی را در درمان اختلالات رفتاری و روانی به ارمغان آورد. از جمله توفیقات روان درمانی شناختی، معالجه معتادین به مواد مخدر است، به طوری که موثر بودن این رویکرد به خوبی به اثبات رسیده است. در سایر زمینه های اختلالات روانی نیز امروزه رویکرد شناختی چه به تنهایی و چه در تلفیق با فنون رفتار درمانی یکی از شیوه های موثر روان درمانی تلقی می شود به طوری که نشان داده شده است اثر این نوع معالجات ماندگارتر بوده، احتمال بازگشت مجدد بیماری کاهش می یابد.

## شناخت اجتماعی و روان شناسی سیاسی

علوم شناختی به تحلیل و درک رویدادهای اجتماعی و رفتارهای سیاسی نیز کمک شایان توجهی می کند. نحوه شکل گیری گروههای اجتماعی و نقش شناخت در آن، درگیریهای قومی، نژادی و مذهبی، نقش رهبران اجتماعی- سیاسی و شخصیت آنها در رفتارهای سیاسی- اجتماعی، نقش شناخت، هویت اجتماعی، هیجان و نگرش در رفتارهای اجتماعی و سیاسی، افراط گرایی و مناقشات بین المللی همگی از موضوعات مورد علاقه روان شناسی سیاسی و جامعه شناسی شناختی است.

## روان شناسی تحلیل اطلاعات و رسانه های گروهی

یکی از حوزه های کاربردی متأثر از یافته های علوم شناختی، روان شناسی تحلیل اطلاعات و رسانه های گروهی است. روان شناسی شناختی در درک خطاهای شناختی که منجر به تصمیمات نادرست می گردد و نیز طراحی بهترین شیوه تأثیر گذاری بر افکار عمومی به این حوزه کمکهای مهمی می رساند. دستگاههای اطلاعاتی یکی از کاربران یافته های علوم شناختی برای تحلیل اطلاعات هستند. رسانه های گروهی نیز برای جذب افکار عمومی و تأثیرگذاری بر آن از اصول روان شناسی شناختی بهره می برند. زبان شناسی شناختی نیز در استفاده از استعاره های مناسب به این حوزه کمک ارزشمندی انجام می دهد.

## روان شناسی تغییر ذهن

یکی از زمینه های جذاب در روابط فردی و جمعی مقوله تغییر ذهن است. چگونه ما می توانیم در روابط شخصی و اجتماعی خود بر دیگران تأثیر بگذاریم و اساساً تحول ذهنی و فکری چگونه پدید می آید. این موضوعی است که نظر دانشمندان علوم شناختی را به خود جلب کرده، به طراحی راهکارهایی برای تغییر ذهن خود و دیگران انجامیده است. روان شناسی شناختی و زبان شناسی شناختی به این حوزه نیز کمک شایان توجهی می کنند.

## علوم دفاع شناختی

یافته های علوم شناختی در قلمروی دفاعی و امور امنیتی نیز میدان فعالیت وسیعی کسب کرده است، به طوری که نیروهای مسلح کشورهای پیشرفته در کنار توسل به قدرت سخت از کاربرد قدرت نرم غافل نمانده با استفاده از یافته های علوم شناختی در جستجوی راهکارهای عملی برای تأثیر گذاری بر فکر و ذهن فرماندهان و نیروهای مسلح رقیب و انحراف افکار ایشان هستند. همچنین کاربرد دقیق سلاح، پرهیز از خطاهای شناختی و نیز استفاده از دستورالعملهای شناختی به منظور بالابردن ضریب دقت و صحت تصمیمات نظامی، به ویژه در هنگام فوریتهای از زمینه هایی است که علوم شناختی می تواند کمک قابل توجهی به علوم دفاعی انجام دهد.

## اقتصاد شناختی

یکی از مسایل مهم در اقتصاد و بازرگانی مقوله تصمیم گیری و داوری است. تصمیم گیری و عوامل موثر در آن موضوع مورد علاقه علوم شناختی به ویژه روان شناسی شناختی و زبان شناسی شناختی نیز می باشد. اقتصاد شناختی در کنار نظریه های دیگر تصمیم گیری همچون انتخاب عقلانی موسع یا محدود ، نظریه بازیها، نظریه پویایی سیستمها می تواند به درک فرایند تصمیم گیری در اقتصاد و بازرگانی کمک کند.

## مهندسی شناختی

رابطه انسان و فناوری، به ویژه ماشین، موضوعی است که در مهندسی شناختی مورد مطالعه قرار می گیرد. در این زمینه راههای بهبود فناوریها و ماشین آلات به نحوی که کاربرد آنها برای انسان مطلوب تر باشد و نیز بررسی خطاها و اشتباهاتی که در هنگام استفاده از آن، به ویژه در مراکز حساسی چون نیروگاهها، برجهای فرودگاه و تاسیسات هسته ای ممکن است رخ دهد، از موضوعاتی است که مورد علاقه مهندسی شناختی است.

---

[1] cognitive science

[2] nanotechnology, biotechnology, information technology, cognitive technology

[3] neuroscience

[4] computational

[5] introspection

[6] behaviorism

[7] mental representations

[8] Cognitive Science Society

[9] Cognitive Science Journal

[10] functional magnetic resonance imaging

[11] positron emission tomography

[12] magnetoencephalography

[13] cognitive psychology

[14] cognitive neuroscience

[15] event related potential

[16] electroencephalogram

[17] single cell study

[18] transcranial magnetic stimulation

[19] neuropsychiatry

[20] neurolinguistics

[21] Social neuroscience

[22] neuroeconomics

[23] neuromarketing

[24] neuroesthetics

[25] neurotheology

[26] cognitive linguistics

[27] philosophy of mind

[28] dyslexia

[29] autism

[30] neuroimaging

[31] Martha Farah, "Emerging ethical issues in neuroscience", *Nature Neuroscience* 5, no 11 (2003) 1123-1129.

[32] Salk Institute for Biological Studies

[33] plaques

[34] Scientific American: Mind, Nov. 4. 2005, Vol.16. p.9.

[35] پژوهشکده رویان وابسته به جهاد دانشگاهی در این زمینه دست آوردهای خوبی را به جامعه علمی ارائه داشته است.

[36] artificial intelligence

[37] شبکه تلویزیونی ساینس اخیراً فیلمی مستند را به نام "واسط مغز و ماشین" از تلاشهای آزمایشگاهی در دست انجام در این زمینه پخش کرده است که مشاهده آن به علاقمندان توصیه می شود.

[38] Howard Gardner (2004). Changing minds: The art and science of changing our own and other's minds, Harvard Business School Press, Boston, MA. P. 200.

[39] pattern recognition

[40] brain-computer interface

[41] cognitive enhancement

[42] diagnosis

[43] Garry Kasparov

[44] Organization of Economic Co-operation and Development (OECD)

[45] Understanding the brain: Towards a new learning science, OECD, 2002.

[46] برای مطالعه گزارشهای مزبور می توانید به سایت OECD مراجعه نمایید.