

علوم شناختی ، علمی رو به آینده

علوم شناختی ، مجموعه ای از رشته های تخصصی و حوزه وسیعی از دانش است. ده ها سال است که در دنیا در زمینه علوم شناختی تحقیقات مفصل و پر هزینه ای انجام می شود. هدف از این علم این است که اولاً قابلیت های شناختی که در موجودات زنده وجود دارد به شکل علمی تعریف و تدوین شود و بعد مکانیسم هایی که در مغز باعث به وجود آمدن چنین قابلیت هایی بوده اند، شناسایی شوند. وقتی این مکانیسم ها شناخته شدند به زبان ریاضی ترجمه و به شکل کمی مشخص می شوند و سپس این کمیات را در ماشین مدل سازی و در ابزار صنعتی مثل روباتها پیاده سازی می کنند. با توجه به کارهایی که در این حوزه از علم انجام می شود می توان فهمید که زنجیره ای از علوم مختلف در آن دخیلند تا مکانیسم های نورونی را مطالعه کنند.

رشد انفجاری این علم در ۲۰ سال اخیر حتی از رشد سریع علم فیزیک هم چشمگیرتر بوده است ، به طوری که نرخ رشد تولیدات علمی در این رشته از نرخ رشد تولیدات در رشته فیزیک در یک قرن قبل بیشتر بوده و سریع ترین رشد را به خود اختصاص داده است ؛ البته این مساله دلیل واضحی دارد که به پیشرفت های فناوری و به خصوص استفاده از انواع روش های غیرتهاجمی برای بررسی مغز انسان و روش های تهاجمی برای مغز نخستیان غیر انسان مثل میمون رسوس برمی گردد.

برای این که بتوان یافته های علمی از مغز را به زبان ریاضی ترجمه کرد به رشته دیگری نیاز است که در کنار علوم اعصاب شناختی زاده شده و نام آن علوم اعصاب محاسباتی است.

کار چنین علمی این است که مکانیسم های عصبی نورونی را که به وسیله دانشمندان علوم اعصاب شناسایی شده اند به زبان ریاضی درآورد. وقتی این فرآیندها به زبان ریاضی ترجمه شدند، این قابلیت را دارند که در محیطهای غیرزیستی و موجود غیربیولوژیک مثل روبات یا ماشین پیاده سازی و اجرا شوند؛ بنابراین در علوم شناختی ما درباره زنجیره ای از علوم صحبت می کنیم که یک طرف آن مغز و علوم مربوط به آن است و یک طرف دیگر آن هم ریاضیدان ها، مهندسان کامپیوتر و مهندسان الکترونیک هستند و درواقع با همدیگر کار می کنند.

امروزه در مراکز تحقیقاتی عمده دنیا مجموعه ای از دانشمندان برای انتقال دانش از علوم پایه و اعصاب شناختی به صنعت و دیگر زمینه های زندگی بشر در حال تحقیق هستند و به دلیل تاثیر اقتصادی و نظامی و نیز تاثیر بر وضعیت بهداشت و سلامت جامعه ، هزینه های هنگفتی صرف آن می شود و نشان می دهد که جامعه صنعتی دریافته است که قرن آینده ، قرن علوم اعصاب و رشته های وابسته به آن است. ما معتقدیم رشد علوم اعصاب و دانش ما از مغز و قابلیت هایش که سریع تر از علم فیزیک بوده است می تواند در دهه های آینده در زندگی بشر در زمینه های مختلف نقش مهمی ایفا کند.

دروازه ای رو به آینده

خوشبختانه کشور ما صاحب پژوهشگاهی است که بسیاری از نخبگان را دور هم جمع کرده و با دیدی رو به آینده علمی را گسترش داده که گرچه ممکن است به همین زودی و در کوتاه مدت شاهد نتیجه آن نباشیم ، اما آینده را از آن ما خواهد کرد. پژوهشگاه دانش های بنیادی (IPM) از حدود ۱۰ سال پیش به فکر تاسیس رشته علوم اعصاب شناختی افتاد و در نهایت پژوهشکده علوم شناختی را راه اندازی کرد. برنامه های تحقیقاتی در این پژوهشکده ابعاد متفاوت و متنوعی از این دانش را مانند علوم اعصاب شناختی ، علوم اعصاب محاسباتی ، سایکوفیزیک ، گفتار و زبان ، شبکه های عصبی و هوش مصنوعی دربرمی گیرد. بسته به این که با چه تکنیکی مغز را مطالعه کنند رشته های علمی مختلفی به وجود آمده است.

سایکوفیزیک یکی از این رشته هاست که ده ها سال است وجود دارد و در حوزه روان شناختی مطرح است و کار آن مطالعه ظرفیت ها و قابلیت های ادراکی شناختی مغز به وسیله اندازه گیری پاسخ انسان و موجودات نخستین است که ما به صورت کمی این ظرفیت ها را در ارتباط با شناخت محیط و صدا و تصویر اندازه گیری و ارزیابی می کنیم. علوم اعصاب هم رشته دیگری است که در این علم کاربرد دارد و هدف آن بررسی مغز با انواع روش های تصویربرداری از آن است. این روش ها جزو انواع غیرتهاجمی بررسی مغز در شرایطی هستند که فرد در حال انجام یک آزمون شناختی است. متأسفانه ما در ایران از این لحاظ دچار کمبود هستیم و به سرمایه گذاری چند میلیون دلاری و تربیت متخصص نیاز داریم. هوش مصنوعی هم در کشور ما وضع بدی ندارد و سی چهل نفر متخصص در این رشته داریم و چند نفر از آنها در پژوهشکده علوم اعصاب شناختی مشغول به کار و تحقیقند؛ البته در قسمت مدل سازی عصبی و علوم اعصاب محاسباتی در کشورمان دچار ضعف هستیم که در حال حاضر افراد نخبه ای داریم که ریشه در این آب و خاک دارند و در خارج از کشور مشغول تحصیل در این رشته اند که در صورت برگشت آنها، آغوش این پژوهشکده به روی آنها باز است.

متخصصان علوم اعصاب محاسباتی ریاضیدانانی هستند که با علوم مغز و اعصاب آشنایی دارند و در طرف دیگر قضیه هم متخصصان علوم اعصابی ایفای نقش می کنند که مقداری با زبان ریاضی آشنایی دارند و به این وسیله می توانند با انجام یک کار گروهی بین رشته ای به تبادل اطلاعات بپردازند و یکی از دلایلی که این رشته هنوز نتوانسته است در کشور ما بخوبی شکل بگیرد این است که ما به پزشکان ریاضیدان نیاز داریم؛ البته در حال حاضر در کشور ما به صورت کم رنگ پزشکی هستند که زمینه ریاضی خیلی قوی داشته و اغلب هم نخبه بوده اند و با خودآموزی و بهره گیری از تجارب استادان خارجی توانسته اند مقالاتی را در این زمینه چاپ کنند.

مثال هایی با رنگ تخیل

طی سال گذشته، در دنیا اتفاقاتی افتاد که اهمیت علوم اعصاب شناختی را پررنگ تر کرد. چاپ مقالاتی در این زمینه نقطه تحول جدی و اساسی در این زمینه بود. در ۲ مورد از این مقالات، صحبت از پیوند یک مدار الکترونیک به مغز بود. در یکی از آنها هیپوکمپ را که ساختاری در مغز ما و دیگر حیوانات است و در حافظه درازمدت نقش دارد، تخریب کردند و به جای آن یک مدار که مشابه هیپوکمپ بود و می توانست کار آن را انجام دهد در مغز قرار دادند و اعصاب را به آن وصل کردند، به طوری که حیوان تقریباً مثل یک حیوان سالم حافظه و یادگیری طبیعی خودش را داشت.

این آزمایش روی موش صحرائی انجام شد. در مورد دیگر هم که روی میمون رسوس صورت گرفت یک بخش از مغز را تخریب کردند و مدارات الکترونیکی که همان کار را انجام می داد آنجا نصب شد و بعد فرستنده هایی را در آنجا قرار دادند که به صورت بی سیم سیگنالی را به صورت امواج الکترومغناطیسی مخابره می کرد.

در جای دیگری از مغز هم گیرنده هایی را نصب کردند که آن امواج را دریافت و بخش خاصی از مغز را تحریک می کرد تا کار خاصی را که قبلاً وظیفه قشر طبیعی مغز بود، انجام دهد؛ البته این موارد تازه شروع کار است و فقط این دید را به ما می دهد که در تخیل خود آینده را ترسیم کنیم، مثلاً این که در ۵۰ سال آینده می توان قشر آسیب دیده مغز را برآحتی با ادوات الکترونیکی جایگزین کرد، چون می دانیم آن قسمت از مغز چه کاری انجام می دهد و توانسته ایم آن را مدل سازی کنیم و ماشین هایی ساخته ایم که می توانند این کار را انجام دهند. مثال دیگر راه انداختن فردی بود که قطع نخاع شده بود و در مجله نیچر به چاپ رسید.

در این طرح، فرد فلج در ذهنش تصور راه رفتن می کرد. این تصور به وسیله رایانه تحلیل می شد و عضلات توسط رایانه تحریک می شدند و به این ترتیب فرد به راه افتاد

به اعتقاد اهل علم، کسی که به این دانش دسترسی داشته باشد در آینده خیلی بیشتر از ملت های صاحب سلاح اتمی بر دیگران مسلط خواهد بود، چون آن موقع سر و کار این ملت ها با مغز ما و کنترل آن است.

گفتنی است تا ۱۰ سال پیش هیچکدام از این رشته‌ها در ایران وجود نداشت، اما در حال حاضر می‌توان گفت محققان ما در زمینه علوم اعصاب شناختی در دنیا صاحب نظر هستند و تعداد قابل توجهی آزمایشگاه تحقیقاتی در این زمینه تاسیس شده است که متأسفانه فقط در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی هستند و دیگر مراکز دانشگاهی ما هنوز به آن نپرداخته‌اند.

در حال حاضر، پژوهشکده علوم اعصاب شناختی در حال تربیت دانشجوی دکتری در این رشته است و در سال ۱۰، ۱۵ مقاله با کیفیت‌های متفاوت در مجلات معتبر خارجی از این پژوهشکده به چاپ می‌رسد. نکته حائز اهمیت در این زمینه این است که اولین مقاله تمام ایرانی در مجله بسیار معتبر نیچر توسط دکتر استکی و همکارانشان به چاپ رسیده است که روی ادراکات بینایی و شناخت چهره بررسی‌های جالب توجهی انجام داده بود.

فردا دیر است

هر چند در مورد این رشته نگذاشتیم تجربه فیزیک تکرار شود، اما باز هم موانعی بر سر راه هست که اگر آنها را رفع نکنیم باز هم از دنیا و علمی که آینده را متحول خواهد کرد، عقب خواهیم ماند. به گفته یکی از محققان این پژوهشگاه، با وجود سیر رو به رشد مقالات ما در این زمینه باز هم مشکلات بسیار زیادی بر سر راه است و تلاش گروه علوم شناختی در پژوهشکده این است که تحول ایجاد شده در این رشته را تثبیت کرده از حالت وابسته به فرد درآورد و مسیری ایجاد کند که ادامه داشته باشد. این گروه موفق شده است در کلاس یک دنیا این کار را انجام دهد. کشور ما و دنیا نیاز مبرمی به این رشته دارد چون در آینده انواع بیماری‌های عصبی مثل آلزایمر، اختلال حافظه مربوط به بالا رفتن سن، پارکینسون و بسیاری دیگر که هزینه‌های بسیاری را بر دوش جامعه می‌گذارد به این طریق درمان می‌شود.

از طرف دیگر، سهم مکانیسم‌های شناختی در مغز و پیاده‌سازی آن در ربات می‌تواند تحولات صنعتی زیادی به وجود آورد که آینده اقتصاد دنیا را در دست خواهد گرفت. صنایع نظامی هم بسیار متأثر از این رشته است، به طوری که الان در دنیا میلیاردها دلار در زمینه علوم اعصاب شناختی صرف بخش نظامی می‌شود.

با نگاهی به این چشم‌انداز به اهمیت آن پی می‌بریم، بنابراین باید شرایط کار و تحقیق در این زمینه در کشور ما فراهم شود، بعلاوه این امکانات به شکل منطقی و بموقع توزیع شود تا فرار مغزها را نداشته باشیم.

متأسفانه هنوز در سطوح بالای تصمیم‌گیری مملکت ما افرادی نشسته‌اند که می‌گویند اصلاً چرا باید مقاله چاپ کرد یا این که چرا باید این مقالات را در مجلات بین‌المللی ISI به چاپ رساند و با شعارهایی که ظاهر پسندیده‌ای دارند، جلوی این کار را می‌گیرند؛ مثلاً بحث ISI اسلامی را مطرح می‌کنند. گرچه این کار اصلاً کار بدی نیست، اما باید آن را در کنار ISI اصلی مطرح کرد و نه به عنوان جایگزین آن.

بعضی مسوولان حتی می‌گویند محققان ما چرا باید در کنفرانس‌های غربی شرکت کنند، بلکه خوب است در کنفرانس‌هایی که در کشورهای اسلامی برگزار می‌شود شرکت کنند. مورد دیگری که مسوولان وزارت ما به آن ایراد می‌گیرند این است که تحقیقات ما جوابگوی نیازهای روز جامعه نیست که البته این حرف در جای خودش درست است و تحقیقات باید جنبه کاربردی داشته باشند و کاربردهای حاضر و فوری جامعه باید در آنها لحاظ شود؛ اما این درست نیست که چشممان را ببندیم و بگوییم فقط باید معضل امروز حل شود که اگر چنین کنیم باز هم از دنیا عقب می‌مانیم.

کار تحقیقاتی به بسترسازی نیاز دارد و زمان می‌برد و باید نیروی انسانی را آموزش داد. پس نمی‌توان به ۲۰ یا ۳۰ سال دیگر فکر نکرد و نیازهای آن موقع را در نظر نگرفت.

بعضی تحقیقات پایه هم گرچه ممکن است در نگاه اول نتیجه فوری به همراه نداشته باشند، اما با خود رشد فناوری می‌آورد و شرکت‌های تولیدی می‌توانند از یافته‌های آنان برای تولید محصول بهتر با بازدهی اقتصادی

بالتر استفاده کنند. به اعتقاد محققان این رشته در کشورمان ، رشته هایی که حالت بین رشته ای دارند بیشترین محرومیت را در کشورهای جهان سوم دارند، چون سازمانی نیست که به آنها توجه کند.

علم از نوع باکیفیت

تحقیقات ما باید در عرصه نقد بین المللی و محک سختگیرترین آدم های علمی دنیا قرار گیرند. اگر نتوانیم در مجلات معتبر علمی مقاله چاپ کنیم کشورمان هیچ تکانی در علم و صنعت نخواهد خورد. متاسفانه بیشتر علمی که در کشور ما تولید می شود از نوع درجه ۳ است. اگر در مقابل ۴ یا ۵ هزار مقاله ای که داریم فقط ۲۰ یا ۳۰ تا در بهترین مجلات علمی چاپ می شوند باید بدانیم مسیر درستی نرفته ایم. ما به مقالاتی نیاز داریم که بتوانند ما را به هزار سال قبل خودمان که حرف اول علم را در دنیا می زدیم برگردانند و این کار گرچه سخت است ، اما شدنی است و راه آن تاکید بر علم با کیفیت است.

گزارش: روزنامه جام جم