

تأثیر تحریک الکتریکی قشر گیجگاهی مغز بر طبقه‌بندی بینایی اشیاء

به پیوند زدن مدارهای الکترونیکی به مغز آسیب دیده و بازسازی عملکرد بخش‌های تخریب شده توسط این مدارها اشاره کرد.



علوم بینایی از شاخه‌های مهم علوم اعصاب شناختی است که به مطالعه نحوه درک بینایی و ساختار عصبی مرتبط با آن می‌پردازد. با توجه به رشد سریع این حوزه از دانش و نیاز کشور به همگامی با تحولات علمی مهم جهان، در سال ۱۳۷۹، واحد پژوهشی مغز و علوم شناختی با حمایت پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و همکاری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی توسط اینجانب تأسیس شد. در این مجموعه، با استفاده از تکنیک‌های نوینی مانند اندازه‌گیری پتانسیل‌های برانگیخته مغزی در انسان و ثبت الکتروفیزیولوژیک از سلول‌های عصبی مرتبط با حس بینایی، همراه با انجام آزمایش‌های سایکوفیزیکی در میمون‌های آزمایشگاهی، مکانیسم‌های ادراک بینایی مورد مطالعه و پژوهش قرار می‌گیرد.

کشف سلول‌هایی از مغز که به طور اختصاصی با دیدن تصاویر چهره فعال می‌شوند یکی از مشاهدات مهم علمی در سال‌های اخیر بوده است. این فعالیت عصبی با ادراک حسی فرد همزمان است ولی وجود رابطه علی بین فعالیت این سلول‌های مغز و ادراک تاکنون به اثبات نرسیده است.

در هفتمین جشنواره پژوهش و فناوری کشور (دی‌ماه ۸۵)، دکتر حسین استکی رئیس پژوهشکده علوم شناختی به خاطر چاپ مقاله‌ای در مجله نیچر با عنوان

Microstimulation of inferotemporal cortex influences face categorization

به عنوان پژوهشگر برتر در بخش ویژه جشنواره برگزیده شد. در اینجا شرحی درباره موضوع پژوهش ایشان و همکاری‌شان به قلم دکتر استکی می‌آید.



حسین استکی

علوم اعصاب شناختی در زمره علوم زیستی است که از درهم آمیختن شاخه‌های علمی مختلف به وجود آمده است. در این حوزه از دانش، ارتباط فعالیت سلول‌های مغز با قابلیت‌های شناختی مانند ادراکات حسی، توجه، تصمیم‌گیری، حافظه و یادگیری مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

تحول دانش ما درباره مغز و قابلیت‌های شناختی آن طی ۳ دهه گذشته بر بسیاری از حوزه‌های علمی دیگر تأثیر گذاشته و منجر به ظهور علوم میان‌رشته‌ای و فناوری‌های جدید شده است. رشد سریع علم فیزیک در اوایل قرن بیستم زمینه‌ساز شکوفایی دانش هسته‌ای، تولید نیمه هادی‌ها، فناوری دیجیتال، ظهور عصر اطلاعات و در نتیجه تغییر ساختار ژئوپلیتیکی، اقتصادی و نظامی جهان شد. ولی رشد انفجارگونه علوم اعصاب و دانش ما از مغز و قابلیت‌های پیچیده آن در حال حاضر به مراتب سریع‌تر از رشد علم فیزیک در قرن گذشته است. گستره و عمق تأثیر این تحول علمی مهم در ابعاد مختلف زندگی بشر در دهه‌های آینده آشکار خواهد شد.

شکل‌گیری علوم اعصاب محاسباتی یا مدلسازی عصبی از جمله مهمترین تحولات علمی در اواخر قرن گذشته است. تبیین فرایندهای عصبی که زیر ساخت شناخت و سایر قابلیت‌های پیچیده مغز هستند و مدلسازی این فرایندها به زبان ریاضی، امکان فهم بهتر از پدیده‌های شناختی و همچنین به‌کارگیری قابلیت‌های محاسباتی مغز در شئون مختلف زندگی را فراهم می‌آورد. پیدایش علوم نوینی مانند مهندسی اعصاب و دستیابی به امکان ارتباط مغز و ماشین از جمله دستاوردهای وحدت بین این شاخه‌های علمی است. از نمونه‌های مهم پیشرفت در این حوزه می‌توان

باسمه تعالی

در این شماره:

- تأثیر تحریک الکتریکی قشر گیجگاهی مغز بر طبقه‌بندی بینایی اشیاء
- آشنایی با IHÉS
- اولین کنفرانس نظریه جبری گراف در پژوهشگاه
- اویلر و ترکیبیات
- گفتگو با لاسلو لواش درباره اتحادیه بین‌المللی ریاضی (IMU)
- خبرها و گزارش‌ها

شواهد علمی و تجربی موجود در این زمینه بسیار محدود است. در پژوهشی که توسط اینجانب و دکتر سید رضا افراز و دکتر روزه کیانی انجام شد و نتایج آن در شماره اوت ۲۰۰۶ مجله نیچر (Nature) منتشر گردید، نشان داده شده است که ادراکات بینایی پیچیده مانند شناخت چهره، وابسته به فعالیت تعداد محدودی از سلول‌های عصبی قشر مغز است. ما در این پژوهش نشان دادیم که می‌توان با تأثیرگذاری بر فعالیت الکتریکی مغز، درک بینایی و تصمیم‌گیری وابسته به آن را کنترل کرد. این یافته‌های علمی، علاوه بر افزایش دانش ما در مورد مکانیسم‌های شناخت در سیستم‌های زیستی، گامی به جلو در توضیح ارتباط مغز و ذهن محسوب می‌شوند، و لذا بر نظریات موجود روانشناسی شناختی و فلسفه ذهن تأثیر خواهند گذاشت. از سوی دیگر براساس این یافته‌ها در نهایت امکان بازسازی قابلیت‌های مغز در افراد دچار ضایعات مغزی و کاربرد مکانیسم‌ها و قابلیت‌های شناختی انسان در ماشین‌ها و روبات‌ها فراهم خواهد شد.

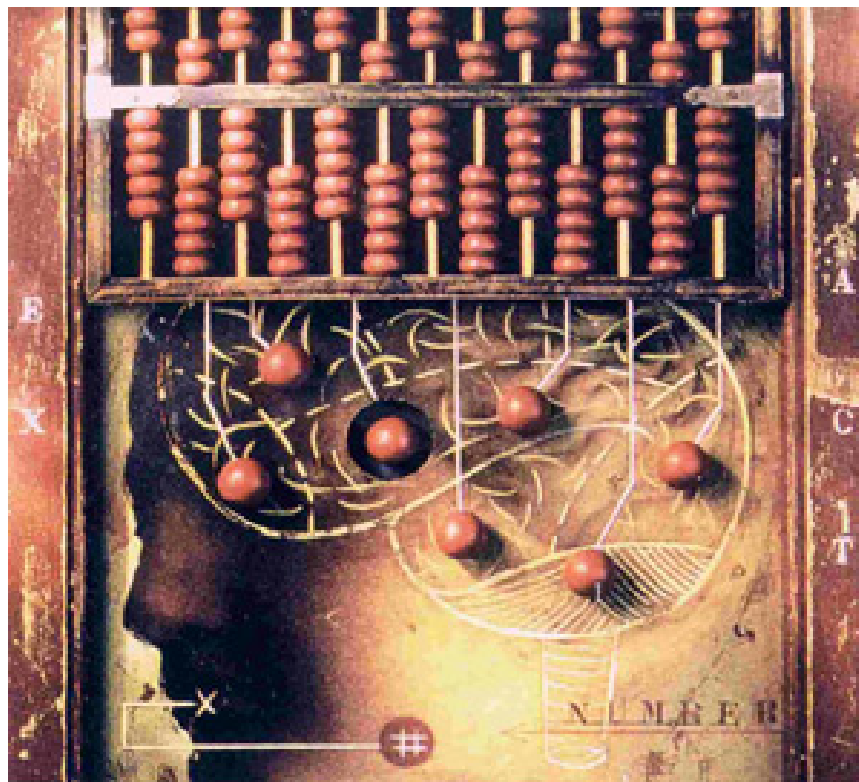
مشکلات و پیچیدگی‌های تحقیقات آزمایشگاهی در باره ارتباط بین مغز و پدیده‌های ذهنی، و میان‌رشته‌ای بودن این حوزه از دانش و عدم وجود گروه‌های آموزشی و تحقیقاتی مرتبط با علوم اعصاب شناختی و محاسباتی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور، حمایت خاص از دستاوردهای پژوهشگاه در زمینه‌های ذکر شده را ضروری می‌نماید.

یکی از فرضیات مهم علوم اعصاب شناختی این است که «ادراک» و «شناخت» در نتیجه فعالیت الکتریکی سلول‌های عصبی در مغز بوجود می‌آید. طی پنجاه سال اخیر با پیشرفت فناوری و فراهم آمدن امکان ثبت پتانسیل‌های الکتریکی مغز، یافته‌های زیادی در مورد نحوه کد شدن اطلاعات در مغز به دست آمده است. ولی تمامی این شواهد تنها نشان دهنده نوع تأثیر تحریکات حسی بر فرایندهای الکتریکی سلول‌های عصبی است و اینکه ارتباط علی بین فعالیت بخش‌های خاص مغز و قابلیت‌های شناختی وجود داشته باشد به اثبات نرسیده است.

یکی از راه‌های بررسی ارتباط بین «فعالیت‌های مغز» و «شناخت» تحریک مدارهای نورونی حسی مغز از طریق تزریق جریان الکتریکی در نواحی خاص مغز و مطالعه «ادراک» به وجود آمده و رفتار شناختی ناشی از آن است. برای مثال، در صورتی که بدون وجود محرک بینایی و تنها با تحریک الکتریکی مصنوعی بخشی از مغز، ادراک بینایی حاصل شود و تصویری از یک شیء خاص «دیده» شود نوع ارتباط «فعالیت مدارهای نورونی» و «شناخت بینایی» تحلیل و مشخص خواهد شد.

دکتر استکی: «تبیین فرایندهای عصبی که زیر ساخت شناخت و سایر قابلیت‌های پیچیده مغز هستند و مدلسازی این فرایندها به زبان ریاضی، امکان فهم بهتر از پدیده‌های شناختی و همچنین به‌کارگیری قابلیت‌های محاسباتی مغز در شئون مختلف زندگی را فراهم می‌آورد.»

نتایج مقاله دکتر استکی و همکارانش، در کنار سایر یافته‌های علوم اعصاب شناختی، نشان می‌دهند که می‌توان فعالیت‌های دستگاه عصبی و مغز و پدیده‌های شناختی را مانند سایر پدیده‌های فیزیکی و بیولوژیکی به صورت ریاضی مدلسازی ریاضی کرد.



تصویر بالا نمایه‌ای استعاره‌ای از علوم اعصاب محاسباتی می‌باشد.