

هوش مصنوعی از رهیافت علوم شناختی

• دکتر محمد حسن زاده

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

اندیشمندان مورد توجه قرار گرفته و تفاوت‌های اساسی کارکرد دستگاه شناختی انسان و کامپیوتر ارائه شده است. عصب - روان‌شناسی، زبان‌شناسی، روان‌شناسی شناختی، معرفت‌شناسی و فلسفه ذهن به عنوان شاخه‌های علوم شناختی بررسی شده است. در بخش دیگری از فصل اول، موضوعات مورد پژوهش در علم شناخت به بحث و بررسی گذاشته شده است که از جمله آنها می‌توان به بازنمایی دانش، یادگیری، تفکر و ادراک اشاره کرد.

در فصل دوم کتاب با عنوان «از نظریه‌های شناختی تا معماری‌های شناختی» به مباحثی مانند مدل‌سازی شناختی، نسبت میان رفتار، پردازش، نظریه و مدل، انواع مدل‌های شناختی و معماری شناختی پرداخته شده است.

«مدل‌های شناختی مدل‌هایی هستند که قادرند رفتارهای شناختی را در سیستم‌های طبیعی توجیه و در سیستم‌های مصنوعی، تولید کنند». نویسنده در این بخش ابتدا سیستم‌های طبیعی را بر اساس روند پردازشی آنها به سه دسته تقسیم کرده است:

(الف) پردازش‌های فیزیکی

(ب) پردازش‌های بیولوژیکی

(ج) پردازش‌های روان‌شناختی

به دنبال آن، دو رهیافت سنتی و جدید در مورد الگوهای محاسباتی شناختی به صورت گذرا معرفی شده است.

در مبحث «نسبت میان رفتار، پردازش و نظریه و مدل» نویسنده در آغاز دو فرایند پردازش اطلاعات را معرفی کرده و به دو چالش عمده در بحث پردازش‌های شناختی در نیمه قرن بیستم اشاره نموده و به دنبال آن دو دیاگرام برای عینیت بخشیدن به مفهوم آورده است که البته بسیار ضعیف می‌باشد.

در ادامه، انواع مدل‌های شناختی در قالب سه الگوی نمادین، پیوندی و ترکیبی آورده شده است. مبنای نظری مدل‌سازی نمادین شناختی، بدین معناست که شناخت نوعی محاسبه است، مبنای مدل‌سازی پیوندی شناختی تعاملات گسترده رقابتی و مشارکتی موازی، میان انبوهی از واحدهای محاسبه‌ای عصبی به شکلی ساده بوده و مبنای مدل‌سازی ترکیبی تلاش برای ترکیب راهکارهای مشترک سودمند و کارآمد در دو مدل پیشین معرفی شده است.



■ **ثقة الاسلامی، علیرضا. هوش مصنوعی از رهیافت علوم شناختی. تهران: دولت‌مند، چاپ اول، ۱۳۸۵.**

در فصل اول کتاب، نویسنده به معرفی علم شناخت پرداخته و شاخه‌های آن را بررسی کرده است. «علم شناخت، حوزه‌ای مرکب از دانش‌های گوناگون است که به دانش‌هایی حول پدیده‌ها و رفتارهای شناختی می‌پردازد. از جمله می‌توان به هوش مصنوعی، روان‌شناسی، فلسفه، انسان‌شناسی، عصب‌شناسی و زبان‌شناسی اشاره کرد». به اعتقاد نویسنده، علم شناخت زاینده سه پیشامد است:

۱. اختراع کامپیوتر و اقدام به طراحی برنامه‌هایی که فعالیت‌هایی از نوع فعالیت‌های انسانی انجام دهند.

۲. بسط روان‌شناسی در چارچوب پردازش اطلاعات که در پی آشکار کردن فرایندهای پردازش اطلاعات در ادراک، زبان، حافظه و تفکر می‌باشد.

۳. ابداع نظریه دستور زبان زایشی و پیامدهای آن در زبان‌شناختی.

در ادامه همین فصل، هوش مصنوعی و علم شناخت از دیدگاه



با عنوان‌هایی مانند؛ ایده معماری، مروری بر معماری Soar، پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر، نویسنده - چنانچه خود می‌گوید - در صدد است مدل مورد نظر خود را بر اساس نظریه Soar به طور مشروح و نیز به عنوان یک پروژه معماری کامپیوتری ارائه کند. در این فصل، شکل‌هایی به زبان انگلیسی آورده شده که متأسفانه به ساده‌تر شدن بحث کمک نکرده، بلکه بر دشواری فهم آن افزوده است، زیرا نویسنده نمونه‌ها را عیناً و بدون افزودن محتوای بومی، ترجمه کرده است. در قسمت دیگری از فصل، دوباره بحث «از معماری تا نظریه‌های یکپارچه‌شناختی» - که در فصل‌های پیشین به صورت دیگری بررسی شده بود - به میان کشیده شده و پیشنهادهایی هم برای مطالعه بیشتر آورده شده است. این قسمت نیز مانند دیگر قسمت‌ها کاملاً ترجمه‌ای است و به نظر می‌رسد که از ساختار منسجم و یکپارچه‌ای برخوردار نیست.

فصل پنجم کتاب با عنوان نتیجه‌گیری فقط یک مبحث را مورد توجه قرار داده که عبارت است از: تأملی انتقادی بر رهیافت علوم‌شناختی. در این فصل بسیار کوتاه، نویسنده به نقدهای کارشناسان و پژوهشگران بر رهیافت‌شناختی اشاره کرده و برخی از پروژه‌هایی را که توسط پژوهندگان در زمینه علوم‌شناختی انجام می‌شود معرفی کرده است.

بر فصول پنجگانه، واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و انگلیسی به فارسی نیز در پایان کتاب آورده شده است.

نقد و نظر

پیش از نقد کتاب، یادآوری دو نکته ضروری است: الف) با اینکه سالیان درازی از مطرح‌شدن هوش مصنوعی و عملیاتی‌شدن آن در قالب الگوریتم‌ها و برنامه‌های کامپیوتری می‌گذرد، در ایران پژوهشی جدی درباره هوش مصنوعی صورت نگرفته است. برای نمونه، جست‌وجو در کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران با استفاده از فیلد عنوان، نشان می‌دهد که تنها ۳۷ اثر در این زمینه یافت

در بخش معماری‌های شناختی، براساس سه نوع مدل‌سازی - که پیشتر اشاره شد - سه نوع معماری ارائه شده و با استفاده از شکل‌ها و نمونه‌ها توضیح داده شده است. پایان بخش فصل دوم، معرفی کوتاه و گذرای برخی از معماری‌های شناختی است. در این بخش، نویسنده موضوع کتاب را معرفی نمونه‌ای از معماری‌های شناختی Soar بیان کرده است: «از آنجا که موضوع این کتاب روی معرفی نمونه‌ای از معماری‌های شناختی، یعنی معماری Soar متمرکز می‌گردد...»

در فصل سوم با عنوان معرفی و مبانی نظری Soar، مباحثی از جمله؛ سرآغاز یک پیوند UTC، فرضیه‌های Soar، محدودیت‌های متعدد بر ذهن و نظریه‌های محاسبه‌ای شناخت، Soar به منزله تلاقی پنج ایده فنی عمده در علم شناخت، مفاهیم عمده مربوط به معماری و دامنه‌های ویژه کاربردی و مشترکات رفتارهای شناختی، از دیدگاه نظریه Soar مورد توجه قرار گرفته است.

در آغاز فصل، نظریه‌های یکپارچه‌شناختی به عنوان پیوندی بین نظریات مربوط به اجزای شناخت، چنین تعریف شده است: مجموعه‌ای واحدی از مکانیزم‌ها که می‌بایست تمامی پدیده‌های شناختی را توجیه کنند، پدیده‌هایی همچون حافظه، حل مسئله، خواب دیدن و نمونه‌هایی از این دست. بخش دوم فصل به فرضیه‌های زیربنایی Soar پرداخته است که عبارتند از:

- الف) فرضیه سیستم نماد فیزیکی
- ب) فرضیه ساختار هدف
- ج) فرضیه بازنمایی مقدماتی یکسان
- د) فرضیه فضای مسئله
- ه) فرضیه سیستم مولد
- و) فرضیه زیرهدف‌سازی کلی
- ز) فرضیه زیرهدف‌سازی خودکار
- ح) فرضیه کنترل دانش
- ط) فرضیه روش ضعیف
- ی) فرضیه یادگیری یکسان

در ادامه، «محدودیت‌های متعدد بر ذهن و نظریه‌های محاسبه‌ای شناخت» بررسی شده است؛ البته خود عنوان چندان گویا و سلیس نیست. سپس پنج ایده فنی به عنوان شاکله اصلی شرح داده شده که عبارتند از: سیستم‌های نماد فیزیکی، معماری‌های شناختی، سیستم‌های مولد، فضاها، مسئله و یادگیری پیوسته مشتق شده از بن بست. مشترکات رفتارهای شناختی از دیدگاه نظریه Soar، پایان بخش مطالب فصل سوم است که در شش مورد به صورت زیر خلاصه شده است:

- الف) هدف‌گرا بودن
 - ب) انعکاس محیطی غنی، پیچیده و غنی
 - ج) نیاز به حجم فراوانی از دانش
 - د) نیاز به استفاده از نمادها و مجردسازی
 - ه) قابل انعطاف و تابعی از محیط بودن
 - ز) نیاز به یادگیری از محیط و تجربه
- در فصل چهارم کتاب با عنوان مدل‌سازی و معماری Soar،

می‌شود که فقط ۵ اثر تألیفی می‌باشد و بقیه آثار ترجمه‌ای است. این تعداد اثر - چنانچه بیشتر از این رقم هم باشد، بیانگر خلأ عمیق در حوزه تألیف آثار مربوط به هوش مصنوعی در کشور است.

ب) همواره تألیف در همه حوزه‌های نوین با چالش‌های ویژه خود روبه‌روست؛ از جمله نبود دانش بومی، نبود افراد شایسته نویسنده، نبود منابع اطلاعاتی مناسب و دسترس و اقدام به تألیف کتاب در حوزه‌های جدید از سوی جوانان نیز مسئله‌ای است که این چالش را پیچیده‌تر می‌کند. از یک سو جوانان انرژی و علاقه زیادی برای نوشتن دارند، از دیگر سو، تجربه نوشتاری، تحقیقاتی و دانشی کافی را ندارند؛ اما پیشکسوتان نیز با وسواس زیاد به نگارش می‌پردازند. به نظر می‌رسد که هیچ‌کدام از این دو قشر (جوانان و پیشکسوتان) به تنهایی نتوانند در رویارویی با نگارش در حوزه‌های جدید، موفقیت کاملی به دست بیاورند، بلکه لازم است ترکیبی سازگار از فعالیت‌های این دو قشر پردازش شود تا عصاره پیشکسوتان در قالب تلنگرهای جوانی قد راست کند و اثری جاودان خلق شود.

اما درباره اثر «هوش مصنوعی از رهیافت علوم‌شناختی» نکاتی برای یادآوری وجود دارد که ممکن است در قالب مقدمه توجیه‌پذیر باشد، اما رعایت آنها در چاپ‌های بعدی می‌تواند بر غنای اثر بیفزاید:

۱. پیشگفتار اثر به جای اینکه به معرفی اثر بپردازد، بحث ابتری را در مورد علوم‌شناختی مطرح کرده که به نظر می‌رسد خواننده را اقناع نمی‌کند.

۲. کل اثر، ساختار ترجمه‌ای دارد و به نظر می‌رسد که نویسنده بخش‌هایی از آثار مختلف را صرفاً ترجمه کرده است. البته این وضعیت، بر روان بودن متن نیز اثر گذاشته و در برخی مواقع درک مطلب را بسیار مشکل کرده است.

۳. این کتاب به عنوان بخشی از یک پژوهش برداشته شده و از آغاز بر اساس مقدمه‌ای بر یک تحقیق طراحی شده است تا یک کتاب و متن درسی، همین باعث شده که زبان اثر از سادگی مورد نیاز برای درک مطلب از سوی خوانندگان برخوردار نباشد.

۴. در بسیاری از موارد، نویسنده توضیح کافی در مورد مفاهیم ارائه نداده؛ برای نمونه در صفحه ۲ کتاب، علم شناخت را زایدیه سه پیشامد ذکر کرده و تنها در قالب سه سطر، آن سه پیشامد را بررسی کرده است. در حالی که هر کدام از آن پیشامدها نیازمند بحثی گسترده‌اند. البته منبعی نیز ذکر نشده تا علاقه‌مندان برای آگاهی بیشتر به آن مراجعه کنند.

۵. چنانچه پیشتر اشاره شد، مطالب دسته‌بندی نشده و با ساختار ترجمه آورده شده است. همین باعث شده است که تفکرات و رویکرد نویسنده در متن مشاهده نشود. برای نمونه، قسمت‌های آغازین کتاب به صفحات آغازین کتاب «هوش مصنوعی» نوشته راسل، ترجمه رامین رهنمون شباهت بسیاری دارد.

۶. در گزینش برابرها دقت لازم به کار گرفته نشده است؛ برای نمونه دیمانسیون به همین صورت آورده شده و یا واژه Productivity به صورت «تولیدمندی» ترجمه شده است که ترجمه مناسبی نیست. افزون بر اینها، گاه جملات از روانی و رسایی برخوردار نیستند. برای نمونه، در صفحه ۳۳ کتاب آمده است: «داده‌های زمان سنخ (از قبیل

داده‌هایی که می‌توانند به محض این که الزامات در خصوص دوره زمانی پردازش‌های محاسباتی در این مؤلفه تهیه شوند، مدلی شناختی را در تنگنا قرار دهند»

۷. عنوان کتاب، هوش مصنوعی از رهیافت علوم‌شناختی است، ولی در پایان فصل دوم، معرفی نمونه‌ای از معماری‌های شناختی به عنوان نقطه تمرکز کتاب معرفی شده است.

۸. پانویس‌های هر فصل، به صورت ادامه‌دار شماره خورده است. به نظر می‌رسد که بهتر بود شماره‌ها در هر صفحه از ۱ شروع می‌شد. تعداد زیاد پانویس‌ها باعث شده که انسجام متن آسیب جدی ببیند.

۹. در بسیاری از موارد، برابر لاتین یک واژه پس از چند صفحه کاربرد، با تأخیر آورده شده است. برای نمونه در صفحه ۵۶ واژه UTC به کار رفته ولی در صفحه ۵۸ برابر لاتین آن در پانویس آورده شده است.

۱۰. در بیشتر موارد، دیاگرام‌ها و شکل‌ها به صورت مناسب مورد استفاده قرار نگرفته است. برای نمونه در فصل دوم، صفحه ۳۲ دیاگرام‌ها ارتباط منطقی بسیار ضعیفی با مبحث دارد و توضیح بسیار ضعیف نویسنده برای تبیین دیاگرام‌ها باعث شده که خواننده نتواند ارتباط بین اجزای دیاگرام و همچنین دیاگرام با مبحث مورد نظر را دریابد.

۱۱. در برخی موارد، مفاهیم جدید به صورت شفاف معرفی و تبیین نشده‌اند. برای نمونه، مفهوم Soar که دو فصل کتاب را به خود اختصاص داده و در جای جای کتاب مورد اشاره قرار گرفته، به صورت مناسبی معرفی نشده است. در حالی که انتظار می‌رفت این مفهوم جدید که کانون تمرکز کتاب نیز قرار گرفته، نخست تعریف و سپس اجزای آن معرفی شود. البته در کل کتاب توافقی در مورد مفهوم Soar حاصل نشده است. در صفحه پایانی پیشگفتار Soar به عنوان یک مدل، در صفحه ۵۳ به عنوان یک نوع معماری، در صفحه ۵۸ دوباره به عنوان یک مدل، در صفحه ۶۹ و ۷۱ به عنوان یک نظریه مورد اشاره قرار گرفته و خواننده را دچار سردرگمی می‌کند و هیچ اشاره‌ای به معنی واژگانی و مفهومی و ریشه این واژه نمی‌کند.

۱۲. در کل به نظر می‌رسد با توجه به اینکه مفهوم شناخت، یک مفهوم میان‌رشته‌ای است، مجموعه‌ای از صاحب‌نظران از رشته‌های مختلف می‌توانند هوش مصنوعی را از رهیافت شناختی مورد تحقیق و بررسی قرار دهند و شالوده همکاری آنان می‌تواند متن شایسته‌ای را در اختیار جامعه علمی و علاقه‌مندان قرار دهد.

۱۳. کتاب نمایه ندارد؛ این کاستی می‌تواند بازیابی اطلاعات محتوای کتاب را دشوار کند. البته این مشکل گریبانگیر بیشتر ناشران کشور می‌باشد، که امید است روزی ناشران براساس اصول حرفه‌ای، بازیابی محتوای آثار را مورد توجه قرار دهند.

در پایان انتظار می‌رود نویسنده محترم، انتقادات و پیشنهادها را نشانه حسن نیت دانسته و در چاپ‌های آینده، کاستی‌های کتاب را برطرف کند. کتاب از صحافی مناسبی برخوردار است و وجود واژه‌نامه‌های انگلیسی به فارسی و برعکس، ویژگی این کتاب شمرده می‌شود. مهم‌تر از همه، اقدام نویسنده در ارائه نتیجه تلاش علمی خود به جامعه علمی، تحسین برانگیز است.