

هوشمندسازی دانش در سازمان‌های دولتی

میلا ملک‌الکلامی | دانشجوی دکتری مدیریت اطلاعات و دانش، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

چکیده: دانش به‌عنوان یک سرمایه سازمانی بیش از گذشته مورد توجه سازمان‌ها قرار گرفته است. پیشرفت فناوری و استفاده از ابزارهای متفاوت در جهت کسب و کاربرد دانش، سازمان‌ها را به سمت هوشمندسازی سوق می‌دهد. سازمان‌هایی که می‌توانند هم‌راستا با پیشرفت فناوری حرکت نموده و به دانش مورد نیاز دست یابند مزیت رقابتی خود را نسبت به سایر سازمان‌ها افزایش می‌دهند. در این مقاله، با نگاهی بر مفهوم هوش مصنوعی، به بررسی اصول اولیه دانش مورد نیاز در هوشمندسازی آن می‌پردازیم. با توجه به این اصول و رویکردهای اخلاقی و مبتنی بر اصول هوش مصنوعی، ایجاد یک پایگاه دانش هوشمند و همچنین اصول پیاده‌سازی هوش مصنوعی در سازمان مورد بررسی قرار گرفته و برخی از چارچوب‌های هوش مصنوعی معرفی می‌شود.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، سازمان دولتی، دانش، چارچوب‌های هوش مصنوعی

مقدمه

است فرایند کسب، ذخیره و حفظ سرمایه‌های فکری کارکنان سازمان است که با توجه به حجم کار و تولید اطلاعات جدید در سازمان و انجام امور مربوطه، این دانش در حال رشد می‌باشد. با اهمیت حیاتی زمان در کسب دانش، باید در جستجوی روش‌های متفاوتی برای تسریع این جریان بود که منجر به تلفیق مدیریت دانش و هوش مصنوعی در دهه اخیر شده است.

فناوری‌های هوش مصنوعی توانایی افزایش تولید ناخالص داخلی جهانی تا ۱۴ درصد را تا سال ۲۰۳۰ دارند (بوزا و اوگنیو، ۲۰۲۱). با این حال، استقرار سیستم‌های هوش مصنوعی منجر به خطرات جدید بالقوه می‌شود (بایبک و دیگران، ۲۰۲۱) که اگر به‌خوبی تنظیم و مدیریت نشود، نه تنها ممکن است استقرار آن را به تاخیر بیندازد و سرعت نوآوری را کاهش دهد بلکه تا حدی مزایای استفاده از این فناوری‌ها را خنثی می‌کند (الیانز^۲، ۲۰۲۰).

از سال ۲۰۱۶ کشور‌های زیادی از جمله کشور‌های آمریکا، کره جنوبی، فرانسه، ژاپن، کانادا، سنگاپور، چین، امارات، انگلیس و مکزیک استراتژی‌های ملی هوش مصنوعی خود را توسعه داده‌اند (مارتینو تراسول و مونت^۳، ۲۰۱۸). در سال ۲۰۱۹ اصول هوش مصنوعی توسط سازمان OECD منتشر گردید و بعدها توسط کشورهای G۲۰^۴ تصویب شد. سازمان‌های دیگری از جمله یونسکو، سازمان ملل، گوگل، مایکروسافت در زمینه تعیین

دنیای امروز بیش از گذشته در حال تغییر و تحول است. بسیاری از فعالیت‌ها، از جمله فعالیت‌های سازمانی دستخوش تغییرات حاصل از پیشرفت فناوری شده‌اند. این پیشرفت‌ها تا به‌کارگیری هوش مصنوعی در فعالیت‌های سازمانی و غیرسازمانی راه باز کرده است. آنچه در موفقیت فرایندهای کاری ثابت شده و ارزشمند است استفاده بهینه از دانش در دسترس سازمان می‌باشد که با تجزیه و تحلیل و مطالعه آن به‌صورت هوشمند و با صرفه‌جویی در زمان به مدیران و سیاست‌گذاران و سایر مسئولان اجرایی امکان تصمیم‌گیری به‌موقع و صحیح را می‌دهد. به عبارتی، هر سازمان مستقل در کشور با توجه به نیازی که در نیل به اهداف سازمانی و انجام وظایف خود دارد نیازمند کسب، استخراج و کاربری دانش در فرایندهای کاری است. تلاش در کسب موفقیت در انجام این وظایف و ارائه خدمات منجر به استفاده از روش‌های متفاوت در سازمان‌دهی و استفاده از دانش موجود در سازمان و کشف دانش جدید و به‌کارگیری آن می‌باشد. همچنین سازمان‌های زیرمجموعه با اشاعه دانش میان یکدیگر به تسهیل انجام امور کمک می‌کنند. از این رو، جریان دانش در میان سازمان‌های مرتبط مانند نبض یک کشور می‌ماند که به تسریع رشد و پیشرفت آن یاری می‌رساند. آنچه در جهان امروز بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته

رشد دانش افراد و سازمان کمک می‌کند. هوش مصنوعی از طریق یادگیری ماشینی به ماشین‌ها این امکان را می‌دهد تا دانش لازم برای انجام وظایف خود را کسب، پردازش و استفاده کنند و دانش قابل انتقال میان مردم برای بهبود روند تصمیم‌گیری را تسهیل و تسریع کنند. هوش مصنوعی با افزایش سطح انتقال و دریافت دانش به افرادی که به آن نیاز دارند، نقش مهمی در ارائه و کاربست دانش در یک سازمان دارد.

در فرایند تصمیم‌گیری توسط هوش مصنوعی در سازمان، دانش باید پویا، دقیق و اختصاصی باشد تا در فرایند تصمیم‌گیری اعمال شود.

۱. پویایی

دانش در ماهیت، پویا و پیوسته در حال تغییر است و در نتیجه انجام فرایندها و جریان‌های سازمانی به وجود می‌آید. این تغییر پیوسته، نتیجه تغییر و تحول تجربه انسانی سازمان است؛ تحولی که از تغییر کارکنان، جایگزین شدن، بازنشستگی یا استخدام افراد جدید با مهارت‌های جدید ایجاد می‌شود؛ تحولی که کارکنان با رفتارهای اجتماعی، فرهنگ، پیش‌زمینه‌های متفاوت قبلی با خود وارد سازمان می‌کنند؛ تحولی که از نوع روابط افراد که گاهی در روند انجام تکالیف سازمانی تاثیرگذار و گاهی متعصبانه است حاصل می‌شود. از سوی دیگر، بنا بر شرایط اجتماعی، اقتصادی و سیاسی و فرهنگی، ممکن است انجام امور یک سازمان دستخوش تغییراتی شود و از این‌رو نیازمند دانش به‌روز برای انجام وظایف در سازمان و پاسخگویی به جامعه خود می‌باشد. همچنین دوره‌های آموزشی و تجربه و یادگیری‌های شخصی و سازمانی در خلق و ایجاد دانش در افراد تغییراتی ایجاد می‌کند که این دانش نیازمند نظارت و حفاظت است؛ بنابراین سازمان به متخصصانی نیازمند

اصول هوش مصنوعی نیز فعالیت کرده‌اند. این در حالی است که دانشگاه‌ها و سازمان‌های حرفه‌ای مانند فیوچر آو لایف^۵، IEEE50 و AI4People^{۵۲} به‌طور قابل توجهی در قالب‌بندی مسائل اخلاقی هوش مصنوعی کمک نموده‌اند (بوزا و اوگنیو، ۲۰۲۱).

اصول اولیه دانش مورد نیاز برای هوشمندسازی

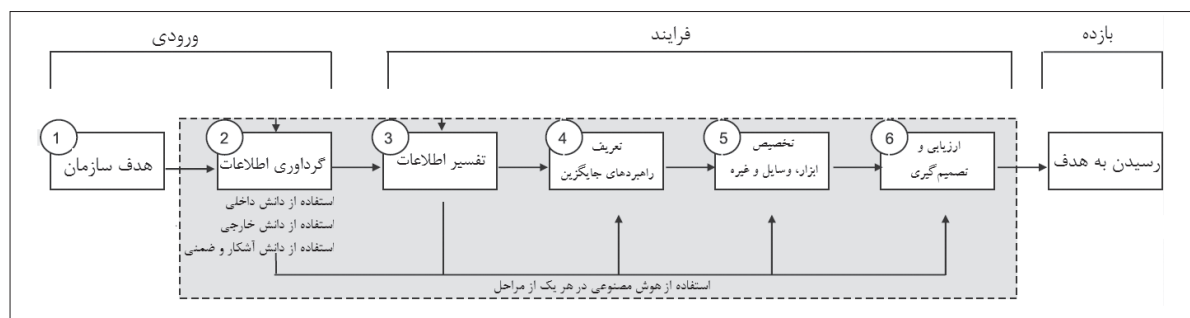
استفاده مبتنی بر دانش از هوش مصنوعی در سازمان‌ها را می‌توان از دو منظر زیر مورد بررسی قرار داد.

۱. دانش عمومی که مربوط به یادگیری ماشین و مستقل از دامنه کار و داده است و شامل علوم رایانه، آمار و... به‌عنوان پایه و اساس یادگیری ماشینی هستند.

۲. دانش دامنه که به بررسی یک دانش مشخص و کاربرد خاص می‌پردازد.

الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند دانش دامنه را به‌صورت معادلات، قوانین منطقی و توزیع قبلی در فرایند خود ادغام کنند تا عملکردی بهتر از یادگیری ماشینی داده‌محور داشته باشد (دنگ^۶ و دیگران، ۲۰۲۰).

نوع دانش سازمانی (آشکار یا نهان) بر انتخاب روش‌های مورد نیاز برای کسب، انتقال، ذخیره و اشتراک دانش تاثیرگذار است. استفاده و کاربرد دانش در سازمان نیازمند شناسایی نوع دانشی است که قصد انتقال و استفاده از آن مورد نظر است. هوش مصنوعی در این فرایند می‌تواند سرعت کشف، کسب، انتقال و ذخیره دانش میان افراد سازمان را تسهیل کند. همچنین هدف از مدیریت دانش این است که افراد و سازمان‌ها با یکدیگر بتوانند همکاری کنند؛ دانش خود را به اشتراک گذاشته؛ آن را خلق و یا استفاده کنند. درک این مطلب به بهبود عملکرد، افزایش نوآوری و



شکل ۱. فرایند تصمیم‌گیری در یک سازمان

ایجاد یک پایگاه دانش هوشمند

امروزه استفاده از پایگاه دانش برای ارائه خدمات به مشتری شناخته شده است. پایگاه دانش یک کتابخانه ارائه خدمات مشتری به صورت خودکار بوده و شامل اطلاعاتی درباره یک محصول یا خدمت است (گالمرد^۸، ۲۰۲۱). از پایگاه دانش می توان برای انجام امور و فرایندهای داخل سازمانی نیز استفاده نمود. در بسیاری از سازمان ها با جابجایی کارکنان، استخدام و یا خروج افراد از سازمان به هر دلیل، کارکنان جدید با حجمی از وظایفی روبه رو هستند که نیاز به دانش مرتبط و ضروری برای انجام آنها و خدمت رسانی به جامعه خود دارند. در این وضعیت، دستیابی به پاسخ مرتبط مسئله اصلی است. گاه ممکن است در زمان یافتن پاسخ به یک سوال با پاسخ هایی روبه رو شوند که می تواند درست باشند یا متفاوت و ممکن است با مسئله مورد نظر تطابق نداشته باشند. در این صورت، یک پایگاه دانش هوشمند می تواند هم به کارکنان و هم به جامعه سازمانی کمک کند.

جمع آوری تمام اطلاعات در یک پایگاه دانش هوشمند ضرورت دارد. عواملی که این پایگاه را از سایر موارد متمایز می کند این است که می تواند سوالات را بر اساس زمینه کاری فرد تفسیر کند که خود به نوعی خودآموزی است و با ارائه پاسخ صحیح و هدایت فرد به کانال مناسب، فرد را در جریان صحیح دستیابی به دانش لازم برای انجام امور قرار می دهد. یک پایگاه دانش هوشمند، زندگی روزمره کارکنان به ویژه کارمندان تازه کار را ساده نموده و به کارکنان کمک می کند تا با دقت بیشتر و به صورت منسجم، خدمات کارآمدتری ارائه دهند. اطلاعات وارد سیستم می شود و سپس در دسترس همه در داخل و در خارج سازمان که اجازه دسترسی دارند قرار می گیرد.

اصول پیاده سازی هوش مصنوعی در سازمان

هوش مصنوعی وابسته به داده و دانش است؛ از این رو، این گونه فناوری ها طیف وسیعی از روش ها را در زمینه های مختلف و به طور متفاوتی به کار می گیرند. این زمینه های متنوع نگرانی های منحصر به فردی را ایجاد می کند که به تعاملات اخلاقی متفاوت نیاز دارند (پیترز^۹ و دیگران، ۲۰۲۰). هر سازمان با توجه به ماهیت خود و ضرورت پاسخ به چالش های خود در برابر جامعه، نیازمند

است که بتوانند بینش دانشی مورد نظر سازمان را ارائه کنند.

۲. دقت

مولفه دقت در دانش، به عنوان سرچشمه معتبر موضوع سازمان شناخته می شود. این دانش توسط سازمان به عنوان «منبع حقیقت» پذیرفته شده است. سطح دقت دانش، کیفیت عملکرد چارچوب هوش مصنوعی را در شرایط واقعی تعیین می کند. استفاده از استانداردها در ایجاد، استفاده و نگهداری دانش به عنوان پایه ای برای دانش سازگار و دقیق عمل خواهد کرد. اهمیت استانداردها زمینه ای برای درک متقابل مردم و سازمان ها فراهم می کند و به عنوان ابزاری برای تسهیل ارتباطات و سنجش کیفیت و صحت دانش درون سازمان مورد استفاده قرار می گیرند. در این شرایط از هوش مصنوعی می توان استفاده نمود تا اجازه همکاری، برقراری ارتباط و اشاعه دانش و اطلاعات سازمان در داخل (و از طریق کانال های خارجی) به کاربران داده شود. هوش مصنوعی دانش عمیق، فوری و درخواست شده را به کاربران ارائه می دهد. با انجام این کار، دانش باید شامل کلیه اطلاعات و محتوای (متن، عکس، صدا، فیلم و ...) به روز و دقیق باشد. دانش قابل دسترسی باید «منبع حقیقت» و مورد اعتماد همه کاربران باشد (رم^۷، ۲۰۲۰).

۳. شخصی سازی

ویژگی شخصی سازی شده دانش به سوالاتی که کاربران دانش به دنبال آن هستند پاسخ می دهد. دانش شخصی سازی شده متناسب با آنچه فرد برای تصمیم گیری نیاز دارد و به روشی ارائه می شود که متناسب با دستگاه و برنامه هایی باشد که کاربران از آن استفاده می کنند تا به پاسخ سوالات خود دسترسی پیدا کنند. دانش شخصی با جریان دانش در سازمان تسهیل می شود. با استفاده از هوش مصنوعی، دانش به تناسب نیاز هر کاربر بهینه می شود. هوش مصنوعی نگاشت دانش (ضمنی و صریح) را تسهیل می کند تا افرادی که به دنبال دانش در سازمان هستند بتوانند آن را شناسایی و کسب کنند. بارشد دانش در سازمان، پاسخ سریع و دسترسی شخصی به دارایی های دانش سازمانی برای اجرا و ارائه نتایج ضروری می شود. برای ارائه خدمات شخصی، درک کاملی از پروفایل های کاربر و ارتباطات دقیق با افراد ضروری است (رم، ۲۰۲۰).

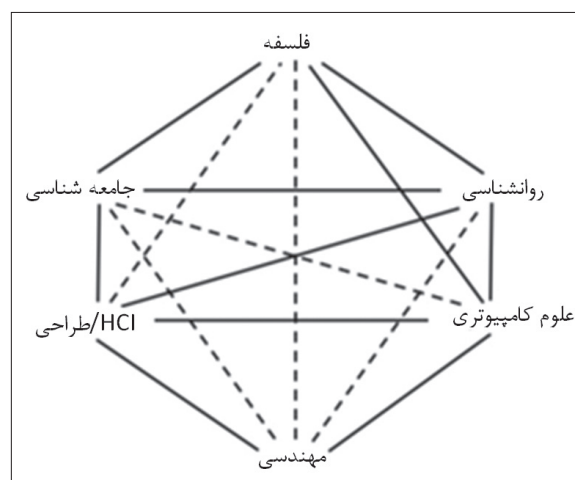
اصول اخلاقی متفاوتی است. ارتباطات میان شش زمینه که به طور مرکزی در طراحی اخلاقی و توسعه هوش مصنوعی و سیستم‌های مجهز به داده نقش دارند در شکل ۲ نشان داده شده است. در این شکل، خطوط ممتد نشان‌دهنده روابط بین رشته‌ای قوی و خطوط شکسته نشان‌دهنده روابط بین رشته‌ای ضعیف می‌باشد (پیترز و دیگران، ۲۰۲۰).

مروری بر ۸۴ سند اخلاقی هوش مصنوعی توسط جابین و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که اگرچه هیچ اصل واحدی در همه این اصول وجود ندارد، اما مضامین شفافیت، عدالت و انصاف، عدم سوءاستفاده، مسئولیت و حریم خصوصی در بیش از نیمی از مقالات ظاهر شده است. به طور مشابه، یک مرور نظام‌مند در ادبیات مربوط به اخلاق در فناوری نشان داد موضوعات حریم خصوصی، امنیت، خودمختاری، عدالت، کرامت انسانی، کنترل فناوری و توازن قوا به طور مکرر انجام می‌شود (رویاکرز و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۸).

رویکردهای اخلاقی در اصول هوش مصنوعی

فیجد^{۱۳} و همکارانش (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای، ۸ اصل اساسی که هر یک شامل اصولی در حوزه هوش مصنوعی هستند را شناسایی نمودند.

۱. حریم خصوصی (اصل ۸): حریم خصوصی، کنترل استفاده از داده‌ها، رضایت، حریم خصوصی توسط



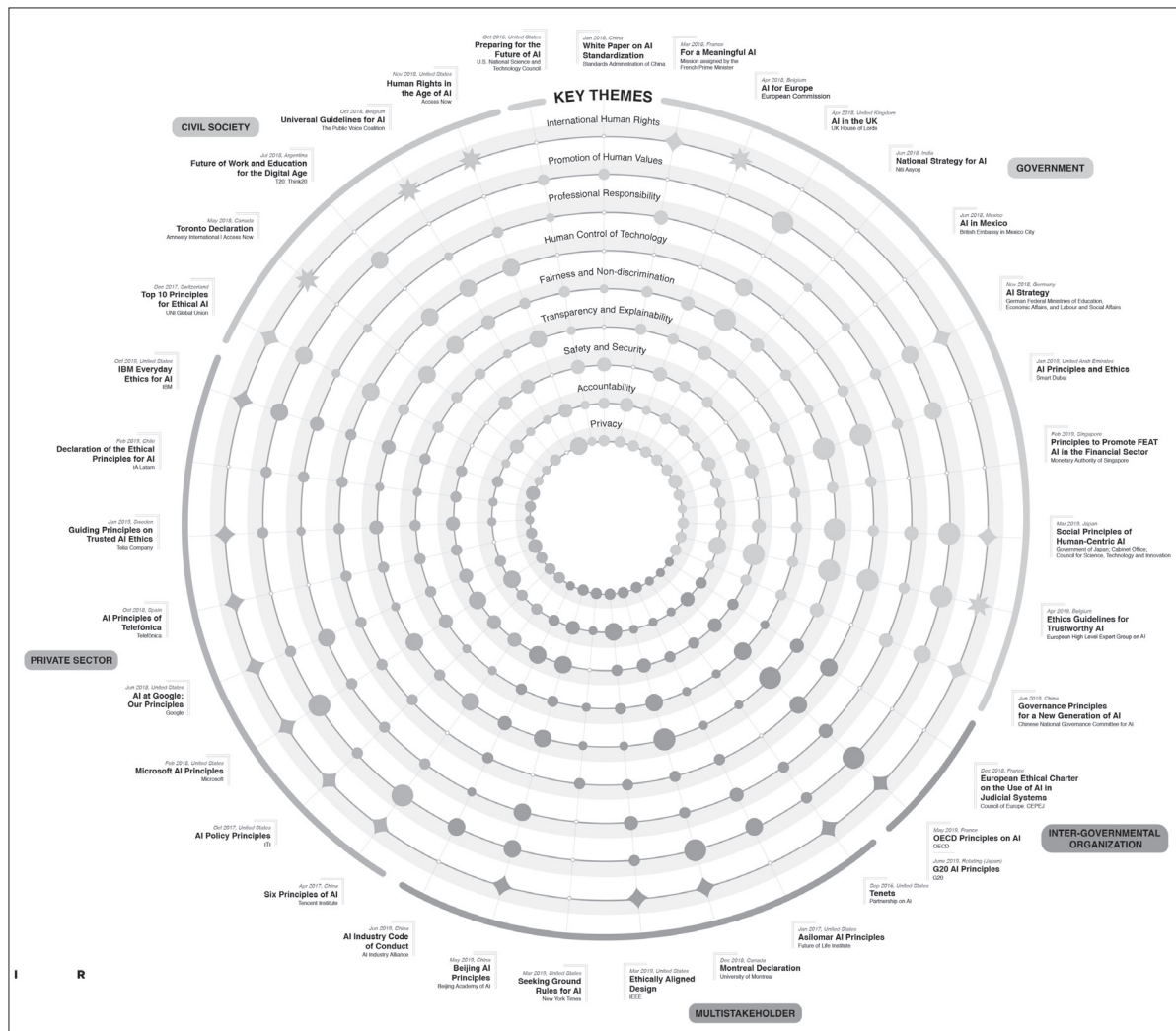
شکل ۲. ارتباطات میان شش زمینه (بر اساس نقشه شش ضلعی بنیاد اسلون^{۱۰} از «ارتباطات میان علوم شناختی» ۱۹۷۸، بازتولید شده در گاردنر ۱۹۸۵، ص ۳۷)

- طراحی، توصیه‌ای برای قوانین حفاظت از داده‌ها، امکان محدودسازی پردازش، حق اصلاح، حق حذف
۲. پاسخگویی (۱۰ اصل): مسئولیت، ارائه توصیه برای مقررات جدید، ارزیابی اثرات، الزامات ارزیابی و ممیزی، قابلیت تأیید و قابلیت تکرار، مسئولیت و مسئولیت قانونی، قابلیت استیناف، مسئولیت محیطی، ایجاد یک نهاد نظارتی، راه‌حل برای تصمیم‌گیری خودکار
 ۳. ایمنی و امنیت (۴ اصل): امنیت، ایمنی و قابلیت اطمینان، قابل پیش‌بینی بودن، امنیت توسط طراحی
 ۴. شفافیت و توضیح‌پذیری (۸ اصل): قابل توضیح، شفافیت، داده‌ها و الگوریتم‌های منبع باز، اعلان هنگام تعامل با هوش مصنوعی، اعلان هنگام تصمیم‌گیری هوش مصنوعی در مورد یک فرد، الزام گزارش‌دهی منظم، حق اطلاعات؛ و تدارکات آزاد (برای دولت).
 ۵. انصاف و عدم تبعیض (۶ اصل): عدم تبعیض و پیشگیری از سوگیری، انصاف، فراگیری در طراحی، فراگیری در تأثیر، بازنمایی و داده‌های با کیفیت بالا، برابری
 ۶. کنترل فناوری توسط انسان (۳ اصل): کنترل انسان بر فناوری، بررسی انسان از تصمیم‌گیری خودکار، امکان انصراف از تصمیم‌گیری خودکار
 ۷. مسئولیت حرفه‌ای (۵ اصل): همکاری چند سهامدار، طراحی مسئولانه، در نظر گرفتن اثرات بلندمدت، دقت یکپارچگی علمی
 ۸. ترویج ارزش‌های انسانی (۳ اصل): قدرت به نفع جامعه، ارزش‌های انسانی و شکوفایی انسانی، دسترسی به فناوری
- در فرایند هوشمندسازی جریان دانش در سازمان‌های دولتی، آنچه حائز اهمیت است شناسایی اصول و چارچوب‌ها و اهداف هوش مصنوعی در کسب و کار سازمان‌ها است. در ادامه، دو اصطلاح مربوط به این حوزه مورد بررسی قرار گرفته است.
۱. هوش مصنوعی توضیح‌پذیر^{۱۴}

سیستم‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین و یادگیری عمیق با دریافت ورودی می‌توانند خروجی تولید کنند و یا به

باید بتوانیم روند تفکر آن را درک نموده و با گذشت زمان تغییرات و بهبودهایی را ایجاد کنیم. در این صورت مفهوم هوش مصنوعی توضیح پذیر شناخته می شود. تعریف قوی تری از این مفهوم در گزارش تحقیقات اخیر خدمات تحلیلی بررسی مشاغل هاروارد^{۱۷} ارائه شده است: تکنیک های یادگیری ماشین که درک و اعتماد مناسب و مدیریت موثر هوش مصنوعی را برای کاربران انسانی امکان پذیر می کند. سازمان های مختلفی از جمله اداره پروژه های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی یا دارپا^{۱۸} در این زمینه کار می کنند (کیسی^{۱۹}، ۲۰۱۹). مرکز ملی استانداردها و فناوری^{۲۰} در سال ۲۰۱۹ برای اولویت بندی استانداردهای هوش مصنوعی هفت ویژگی را نام برد که در اعتمادسازی هوش مصنوعی نقش دارند: دقت، توضیح، انعطاف پذیری، ایمنی، قابلیت اطمینان، عینیت

عبارتی تصمیم گیری کنند. در این فرایند، از ورودی تا خروجی با یک جعبه سیاه روبرو هستیم و لزوماً نمی دانیم چرا و چگونه این ماشین به چنین نتیجه ای رسیده است. این وضعیت می تواند خوب یا در بعضی موارد بد باشد. برای درک این موضوع، استفان بلوم^{۱۵}، مدیر ارشد فناوری و بنیان گذار پاب ناب^{۱۶} می گوید: برای چیزهای کوچکی مانند چت بات های مجهز به هوش مصنوعی یا تجزیه و تحلیل احساسات از خبرهای اجتماعی، مهم نیست که سیستم هوش مصنوعی در یک جعبه سیاه کار کند؛ اما برای موارد استفاده با تأثیر بزرگ انسانی مانند وسایل نقلیه خودکترل، ناوبری هوایی و هواپیماهای بدون سرنشین و یا برنامه های نظامی، توانایی درک روند تصمیم گیری هوش مصنوعی بسیار مهم است. چنانکه در زندگی روزمره، بیشتر و بیشتر به هوش مصنوعی اعتماد می کنیم،



شکل ۳. طبقه بندی اصول هوش مصنوعی (فیجد و همکاران، ۲۰۲۰)



و امنیت. مقاله دولتی این مرکز در سال ۲۰۲۰ بر توضیح‌پذیری متمرکز است و چهار اصل زیربنای هوش مصنوعی توضیح‌پذیر را مشخص می‌کند.

❑ **توضیح:** سیستم‌های هوش مصنوعی باید شواهد، پشتیبانی یا استدلال برای نتایج خود ارائه دهند.

❑ **معنی‌داری:** گیرنده باید توضیحات سیستم هوش مصنوعی را درک کند. این اصل یک الزام زمینه‌ای است. برای مثال، انواع گروه‌های کاربری ممکن است به توضیحات مختلفی نیاز داشته باشند یا دانش قبلی، تجربیات و فرایندهای ذهنی کاربر خاص بر معناداری تاثیر بگذارد. از این رو، مناسب بودن برای برقراری ارتباط موثر ضروری است.

❑ **دقت توضیح:** توضیحات باید به درستی روند سیستم هوش مصنوعی را برای تولید بازده منعکس کند. در مقابل، صحت تصمیم‌گیری به معنی صحت توضیحات مربوط به درستی یا نادرستی قضاوت توسط سیستم نیست؛ بلکه به چگونگی نتیجه‌گیری سیستم اشاره می‌کند. این اصل همچنین متنی بوده و ممکن است برای انواع گروه‌ها و کاربران، معیارهای دقت توضیحات مختلفی وجود داشته باشد.

❑ **محدودیت‌های دانش:** سیستم هوش مصنوعی باید مواردی را که برای کار طراحی یا تأیید شده است یا پاسخ‌های آن قابل اعتماد نیست، شناسایی کند. این مورد تضمین می‌کند که اتکا به فرآیندهای تصمیم‌گیری سیستم هوش مصنوعی تنها در موارد مناسب صورت می‌گیرد (فیلیپس^{۲۱} و دیگران، ۲۰۲۰).

۲. هوش مصنوعی اخلاقی

پیاده‌سازی هوش مصنوعی در سازمان‌ها در پی پیروی از اصول خاصی می‌باشد که در مطالعات متفاوتی از آنها نام برده شده است (پیترز و دیگران، ۲۰۲۰؛ بوزا و اوگنیو، ۲۰۲۱؛ مورلی و دیگران^{۲۲}، ۲۰۲۰). دپارتمان صنعت، علوم، انرژی و منابع دولت استرالیا^{۲۳} با تکیه بر اینکه برای استفاده از مزایای هوش مصنوعی نیازمند حس اعتماد و امنیت مردم به این فناوری است به طور خلاصه به این اصول اشاره کرده است:

❑ **رفاه انسانی، اجتماعی و زیست‌محیطی:** در طول چرخه

زندگی خود، سیستم‌های هوش مصنوعی باید به نفع افراد، جامعه و محیط زیست باشند.

❑ **ارزش‌های انسان‌محور:** در طول چرخه حیات خود، سیستم‌های هوش مصنوعی باید به حقوق بشر، تنوع و استقلال افراد احترام بگذارند.

❑ **انصاف:** در طول چرخه حیات خود، سیستم‌های هوش مصنوعی باید فراگیر و در دسترس باشند و نباید موجب تبعیض ناعادلانه علیه افراد، جوامع یا گروه‌ها شوند.

❑ **حفاظت از حریم خصوصی و امنیت:** در طول چرخه حیات خود، سیستم‌های هوش مصنوعی باید به حقوق حریم خصوصی و محافظت از داده احترام گذاشته و آن را حفظ نموده و امنیت داده‌ها را تضمین کنند.

❑ **قابلیت اطمینان و ایمنی:** در طول چرخه عمر خود، سیستم‌های هوش مصنوعی باید مطابق با هدف مورد نظر خود کار کنند.

❑ **شفافیت و تبیین:** باید شفافیت و افشای مسئولیت‌پذیری وجود داشته باشد تا اطمینان حاصل شود که افراد می‌دانند چه زمانی تحت تاثیر یک سیستم هوش مصنوعی قرار می‌گیرند و می‌توانند از زمان درگیری سیستم هوش مصنوعی با آنها مطلع شوند.

❑ **رقابت‌پذیری:** هنگامی که یک سیستم هوش مصنوعی به طور قابل توجهی بر یک فرد، جامعه، گروه یا محیط تأثیر می‌گذارد باید فرآیندی به موقع وجود داشته باشد تا به افراد امکان استفاده یا خروجی سیستم هوش مصنوعی را بدهد.

❑ **پاسخگویی:** افرادی که در مراحل مختلف چرخه حیات سیستم هوش مصنوعی مسئول هستند باید از نظر نتایج سیستم‌های هوش مصنوعی قابل شناسایی و پاسخگویی باشند و نظارت انسانی بر سیستم‌های هوش مصنوعی نیز امکان‌پذیر باشد.

هوش مصنوعی اخلاقی که به عنوان هوش مصنوعی مسئول^{۲۴} نیز شناخته می‌شود، عبارت است از عمل استفاده از هوش مصنوعی با نیتی خوب برای توانمندسازی کارمندان و مشاغل و تاثیر عادلانه آن بر مشتریان و جامعه می‌باشد. هوش مصنوعی

هستند. اهمیت استفاده از دانش به صورت هوشمند و نقش آن در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های امروز بسیار حیاتی و قابل تأمل است. برای مثال، در بخش سیاست‌گذاری می‌توان از مدل‌های بهینه‌سازی توزیع رایانه‌ها، شاخص‌های مبارزه با فساد، تحت تأثیر الگوریتم‌های کشف فساد نام برد که با روشی هوشمند به تجزیه و تحلیل دانش پرداخته و با الگوهای هوش مصنوعی دانش جدیدی را کشف می‌کند. همچنین از کاربرد هوش مصنوعی در سیستم‌های مدیریت دانش می‌توان نام برد که در بازایی و طبقه‌بندی اسناد در حجم بزرگ شایسته استفاده هستند. مثال دیگر، خطرات امنیت سایبری است که با گسترش استفاده از هوش مصنوعی پیچیده شده و پیش‌بینی می‌شود هر شخص تا پایان سال ۲۰۲۰ حدود ۱.۷ مگابایت اطلاعات در هر ثانیه تولید کند که خود به معنی افزایش مجرمان سایبری است و هدف آنها حک کردن داده‌های ارزشمند سازمان‌های دولتی است (ایسکانیوز، ۱۳۹۹). به عبارتی دیگر، حضور هوش مصنوعی در فناوری، نیازمند برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های مناسبی است تا بتوان از اثرات آن در نهادها و سازمان‌ها بهره‌مند شد در غیر این صورت با عقب ماندن از توسعه و پیشرفت جهانی، جامعه و سیستم با مشکل روبه‌رو خواهند شد.

همواره تغییرات در فناوری، تغییر و تحول در فرایندهای تولیدی و بهره‌وری سازمان‌ها ایجاد کرده است. همچنین استفاده از هوش مصنوعی نیز چالش‌هایی در بخش اخلاق، مالکیت داده، حریم شخصی، تصمیم‌گیری هوشمند و حتی به‌کارگیری ربات‌ها به جای انسان به وجود آورده است که متأثر از نوع نگرش و فعالیت و همچنین سیاست‌گذاری‌های سازمان‌های دولتی است.

معرفی تعدادی از چارچوب‌های هوش مصنوعی

شکل ۴ نمودار یک سیستم هوش مصنوعی توضیح‌پذیر را نشان می‌دهد که فناوری‌های معنایی را در مدل‌های یادگیری عمیق ادغام می‌کند. خط سنتی سیستم هوش مصنوعی شامل بخش خروجی، مدل‌های یادگیری عمیق آموزش یافته و ورودی می‌باشد که در ردیف بالا به تصویر کشیده شده است. روند تطبیق دانش با توجه به ویژگی‌های ورودی، لایه‌های پنهان شده و واحدهای محاسباتی؛ و پیش‌بینی‌های خروجی و از طریق مولفه‌های یادگیری عمیق

مسئول سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا اعتماد ایجاد نموده و با اطمینان مقیاس هوش مصنوعی را افزایش دهند. سازمان‌های بسیاری در سراسر دنیا در حال بررسی اصول این نوع از هوش مصنوعی برای به‌کارگیری در سازمان‌ها می‌باشند مانند انجمن هوش مصنوعی اخلاقی و یادگیری ماشین و یا راهنمای هوش مصنوعی مسئول مایکروسافت (ایتل پورتر^{۲۵}، ۲۰۲۰).

سازمان‌ها نیازمند تشکیل کمیسیون اصول اخلاقی برای کاربرد هوش مصنوعی می‌باشند تا بتوانند بر چهار مورد از بزرگترین چالش‌هایی که در حیطه داده‌ها و اصول اخلاقی در هوش مصنوعی وجود دارد غلبه کنند. این چهار مورد شامل حریم خصوصی، عدم شفافیت، تبعیض و عدم حاکمیت و پاسخگویی است.

با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان فعالیت افراد و کارکنان را در سازمان نظارت کرد که اغلب بدون آگاهی یا رضایت آنها انجام می‌شود. الگوریتم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی اغلب اسرار محرمانه‌ای هستند یا به‌قدری پیچیده‌اند که حتی سازندگان آنها نمی‌توانند نحوه کار آنها را توضیح دهند. این امر اعتماد به نتایج آنها را دشوارتر می‌کند. تصمیمات اغلب بر اساس داده‌های این الگوریتم‌های پیچیده اتخاذ می‌شوند؛ کدام تصمیم ممکن است با معیارهای «مخفی» گرفته شود و کدام یک برعکس. سازمان باید چه نقشی در اطمینان از شفافیت بازی کند؟ درک نحوه کار یک الگوریتم به تنهایی مسئله تبعیض را حل نمی‌کند. عامل حیاتی مجموعه داده‌های اساسی سازمان است. اگر داده‌های اساسی از لحاظ تاریخی، جنسیت، نژاد یا ملیت خاصی تشکیل شده باشد نتایج می‌تواند در برابر گروه‌های خارج از آن گروه‌ها مغرضانه عمل کند. یکی از موضوعات مهم در بحث هوش مصنوعی این سوال بزرگ است که چه کسی سیستم و داده‌های هوش مصنوعی را کنترل می‌کند؟ چه کسی استانداردها و هنجارهای اخلاقی را ایجاد می‌کند؟ چه کسی در هنگام بروز اقدامات غیر اخلاقی پاسخگو است؟ چه کسی اجازه جمع‌آوری، ذخیره و تخریب داده‌ها را صادر می‌کند؟ (دالمیا و اسکاتسکی^{۲۶}، ۲۰۱۹).

همگام با این تحولات، سازمان‌های دولتی نیز در حال پذیرش سیستم‌های هوش مصنوعی در فرایندهای کاری خود

هستی‌شناسی یا موجودیت‌های گراف دانش به‌عنوان یک چالش مهم هستند که باید توسط جامعه تحقیقاتی هوش مصنوعی توضیح‌پذیر مطرح شود (سیلیگر^{۲۸} و همکاران، ۲۰۲۰)

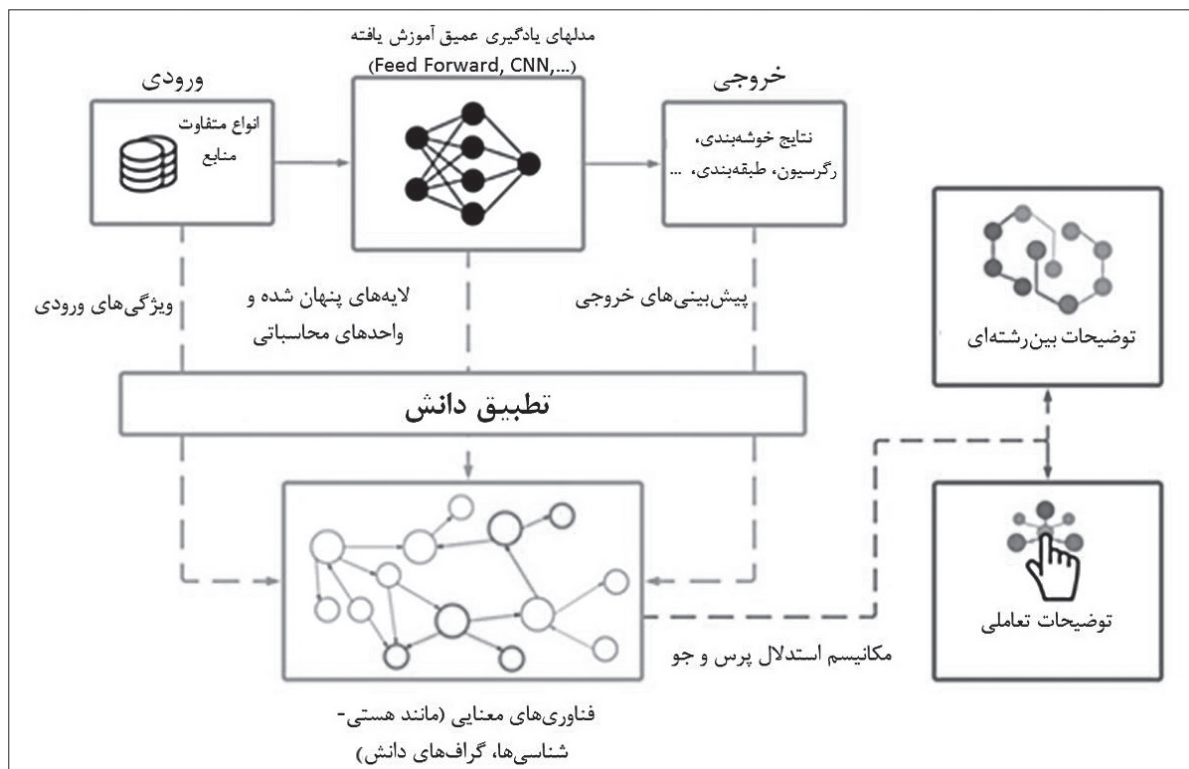
توضیحات بین‌رشته‌ای: هستی‌شناسی و گراف‌های دانش می‌توانند دامنه‌ها را با استفاده از نمادها نشان دهند و با مدیریت ماهرانه، استنباط شفافی از اطلاعات جدید تولید می‌شود. هر دو پیاده‌سازی می‌توانند مناطق مختلف دانش بشری را با توجه به ویژگی‌ها و تخصص کاربران مرتبط ترسیم کنند. علاوه بر این، مفهوم هستی‌شناسی توسط علم اطلاعات و فلسفه اتخاذ شده است. کشش مشترک در این دوره‌ها مختلف تلاش برای تعریف ایده‌ها و موجودیت‌ها در یک سیستم دقیق از دسته‌ها است که خصوصیات و روابط متقابل آشکارا نشان می‌دهد.

توضیحات تعاملی: در یک چشم‌انداز انسان‌محور از ابزارهای قابل توضیح، سیستم‌های هوش مصنوعی باید بتوانند ویژگی‌های تعامل کاربر را به‌جای توضیحات ایستا

با نمودارهای دانش (KG) و هستی‌شناسی انجام می‌گیرد. توضیحات میان‌رشته‌ای و تعاملی فعال‌شده توسط مکانیسم پرس‌وجو و استدلال در سمت راست به تصویر کشیده شده است. میلر (۲۰۱۷) در کار خود «توضیحات» را به‌عنوان مکالمه اجتماعی و تعامل برای انتقال دانش تعریف نموده است. یک تبادل کارساز نشان می‌دهد شخصی که چیزی را توضیح می‌دهد باید بتواند مدل ذهنی دریافت‌کننده اطلاعات را تشخیص دهد. برای فعال‌سازی این فرآیند، بازنمایی جهان از طریق نمادها یک نیاز اساسی است. علاوه بر این، میلر بیان می‌کند این تبادل اجتماعی تنها در هوش مصنوعی توضیح‌پذیر امکان‌پذیر است و در توسعه رویکردهای جدید هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، رشته‌های علوم انسانی مانند فلسفه، روانشناسی و علوم شناختی نیز وارد می‌شوند. مسئله فنی مربوط به تبیین به این صورت بیان می‌شود: ۱. پیچیدگی؛ ۲. تعدد؛ ۳. درجه ابهام.

سه بخش اساسی این مدل به اختصار در ادامه آمده است.

تطبیق دانش: مطابقت ویژگی‌های ورودی یا نورون‌های داخلی مدل‌های یادگیری عمیق با طبقه‌بندی‌های



شکل ۴. نمایش نموداری یک سیستم هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (فوتیا^{۲۷}، ۲۰۲۰).

ارائه دهند (فوتیا، ۲۰۲۰).

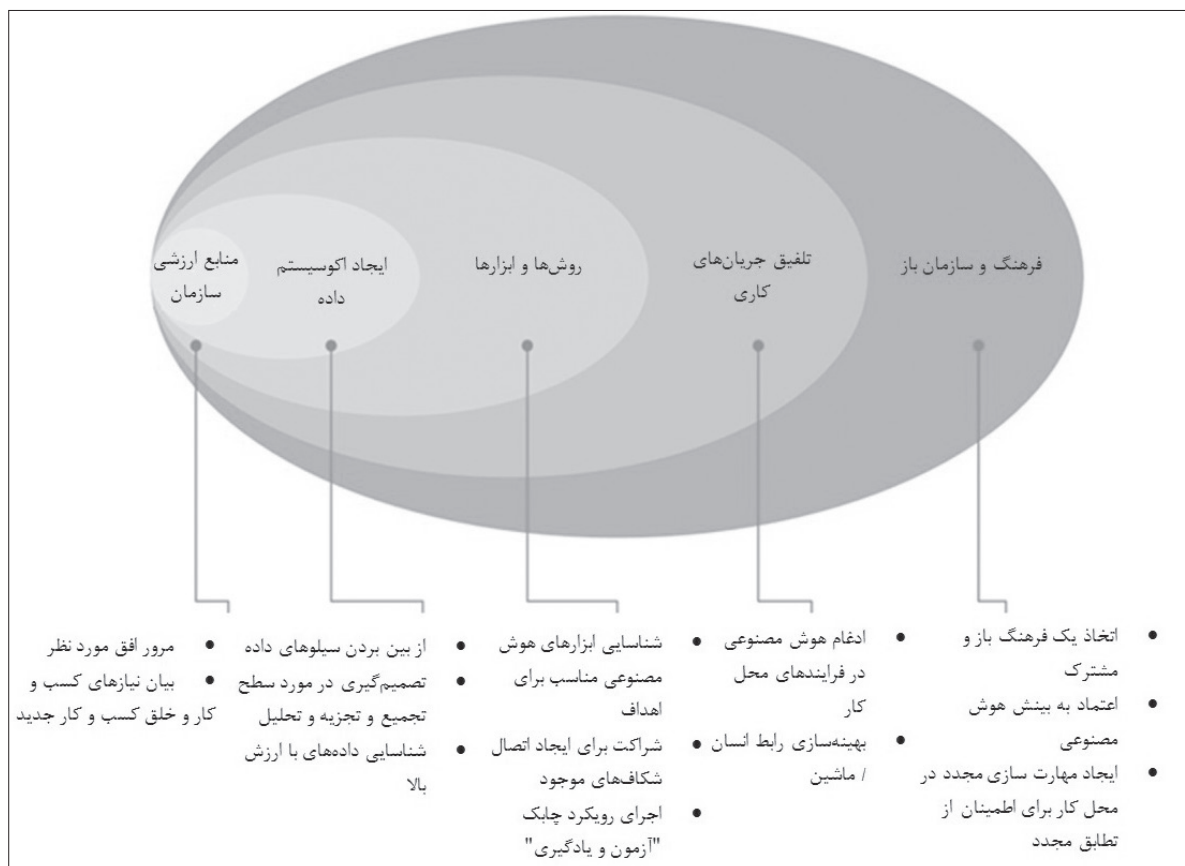
در شکل ۵، مرحله اصلی و اولیه تدوین یک چارچوب هوشمندسازی در سازمان مشاهده می شود (بوگین^{۲۹} و دیگران، ۲۰۱۷).

۱. منابع ارزشی سازمان: در آغاز هوشمندسازی یک سازمان، اولین گام ایجاد یک پرونده جامع هوش مصنوعی و اتصال آن به راهبرد سازمان است. این امر مستلزم درک قابلیت های واقعی هوش مصنوعی در یک زمینه خاص و واقعی است و شامل یک دید واقع بینانه از توانایی های هوش مصنوعی و یک دید کامل از محدودیت های آن است که حداقل به سطح بالای چگونگی عملکرد هوش مصنوعی و تفاوت آن با رویکردهای متعارف فناوری نیاز دارد. آیا این هوشمندسازی می تواند به کسب و کار سازمان کمک کند؟ آیا فناوری مناسب برای استفاده از آن در سازمان وجود دارد؟ آیا داده های مورد نیاز در دسترس

هستند؟ این سوالات می تواند در این مرحله به تدوین و تصمیم در پیاده سازی هوشمندی در سازمان کمک کند.

۲. ایجاد اکوسیستم داده: داده ها در قلب اختلالات رخ داده در اقتصادها هستند و به عنوان یک دارایی سازمانی فزاینده مهم شناخته می شوند. بدون داده ها، شروع به کار موتور هوش مصنوعی غیر ممکن است. به همین دلیل، رهبران مشاغل باید بدانند به چه داده هایی دسترسی دارند و از کجا می توانند داده های اضافی مربوط به موفقیت آینده سازمان را به دست آورند. گوگل و فیس بوک نمونه های شناخته شده ای از شرکت هایی هستند که بیشتر درآمد خود را از طریق استخراج مقادیر عظیمی از داده های مشتریان و با استفاده از ارائه خدمات، کسب می کنند.

۳. روش ها و ابزارها: برای دستیابی واقعی به ارزش تقویت عملکرد هوش مصنوعی، شرکت ها باید توانایی های داخلی را ایجاد کرده و با استارت آپ های هوش مصنوعی



شکل ۵. مراحل اولیه تدوین یک چارچوب هوشمندسازی در سازمان



یا شرکت‌های برجسته هوش مصنوعی دانش فنی بیشتری را کسب کنند. شرکت‌ها اغلب مجبور به داشتن افرادی به‌عنوان «مترجمان» و دانشمندان داده^۳ هستند. مترجمان فاصله میان تکنیک‌های موجود برای دانشمندان داده و مشکلات مدیریتی در دنیای واقعی را برطرف می‌کنند؛ فناوری‌های هوش مصنوعی را طراحی، توسعه، استقرار و آموزش می‌دهند. همکاری داخلی و خارجی نیز برای شرکت‌های چابک مهم است. از نظر داخلی، کار گروهی و همکاری به‌ویژه برای فناوری‌های دیجیتالی مانند هوش مصنوعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. فناوری‌های دیجیتالی اغلب در قسمت‌هایی از سازمان که از نظر مشتری به‌طور سنتی در دسترس هستند مانند خدمات مشتری، مدیریت زنجیره تامین یا گزارشگری مالی مورد توجه می‌باشند. شرکت‌های چابک همچنین فراتر از مرزهای شرکت همکاری می‌کنند و به شبکه‌های گسترده‌تری از یادگیری و نوآوری متوسل می‌شوند و تأمین‌کنندگان و سایر شرکا را برای استفاده در این زمینه همراهی می‌کنند. این امر به رهبران دیجیتال نیاز دارد تا تشخیص دهند که در مهارت‌های خود خوب هستند و دیگران چه کارهایی را بهتر می‌توانند انجام داده و توانایی آنها برای همکاری مشترک با مردم و موسسات را بهبود دهند.

۴. تلفیق جریان‌های کاری: وقتی توانایی‌های شرکت‌ها بینش‌های مجهز به هوش مصنوعی تولید می‌کنند، باید برای دستیابی به مزایای وعده داده‌شده در فرایندهای کسب و کار، آنها را یکپارچه نمود. به‌طور معمول، این بینش در صدد طراحی مجدد فرآیند برای ترکیب هوش مصنوعی در گردش کار است که در بعضی موارد شامل اتوماسیون نیز می‌شود. در برخی دیگر، این امر مستلزم دریافت بینش داده‌های مناسب توسط کارکنان مناسب درون سازمان است. در هر صورت، بهینه‌سازی رابطه انسان و ماشین بسیار حیاتی است. باید مشخص شود ماشین چه وظایفی را به‌طور خودکار انجام می‌دهد و نحوه کار با انسان (بین

عوامل مجازی و مشاوران) چگونه خواهد بود. در بسیاری از موارد، چالش‌های مدیریت تغییر، در تغییر آنچه بسیاری از افراد در یک سازمان انجام می‌دهند، بیشتر از بسیاری از چالش‌های فنی پیاده‌سازی هوش مصنوعی است.

۵. فرهنگ و سازمان باز: برای استفاده حداکثری از هوش مصنوعی در طولانی مدت، فرهنگ سازمانی باز برای همکاری انسان و ماشین مورد نیاز است. اعتماد در این فرایند نقش اصلی دارد. به دلیل تأثیر متقابل آموزش و استنباط در هوش مصنوعی، رابطه میان عملکرد داخلی ماشین و نتایج حاصل از آن می‌تواند مبهم باشد. به جای مراحل از پیش تعیین‌شده یک الگوریتم، به یک معنا داده‌های مورد استفاده برای آموزش آن است که منجر به نتیجه خاصی می‌شود. انسان‌ها به مدتی زمان نیاز دارند تا خود را با این تغییر پارادایم سازگار کنند. این به آن معنی است که ایجاد یک فرهنگ آماده برای هوش مصنوعی باید در اولویت قرار گیرد. همچنین ممکن است برای ایجاد توانایی‌های کارکنان، به‌ویژه مدیران سطح متوسط، برای درک نحوه استفاده از بینش هوش مصنوعی مبتنی بر داده و اعتماد به آنها به‌عنوان مبنای تصمیم‌گیری، سرمایه‌گذاری مناسب لازم است.

از جمله مواردی که به‌طور خلاصه در هر مرحله می‌توان انجام داد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. میزان تاثیر کسب و کار، امکان‌سنجی فنی و در دسترس بودن داده‌ها است.
۲. ذخیره‌سازی تمام داده‌ها به‌صورت خام، تفکیک و محاسبه فضای ذخیره‌سازی، فهرست‌بندی و اصلاح داده‌ها.
۳. ایجاد مقیاس اهرمی میان داده و هوش مصنوعی، تمرکز بر عملکرد و نه فناوری، پذیرش چابکی در پروژه‌های داده‌محور.
۴. پاسخ به سوال آیا این اقدامات به اتوماسیون فرایند می‌انجامد یا باعث تقویت آن می‌شود؟
۵. تعیین معیارهای آزمایش فرایند، در برگرفتن چابکی، داشتن نیروی کاری آگاه از هوش مصنوعی (منسون^{۱۳}،

پیشنهادهای

برای ارائه یک چارچوب هوشمندسازی در سازمان‌های دولتی انجام مراحل زیر پیشنهاد می‌شود.

۱. ایجاد تیم‌های متخصص در حیطه مدیریت دانش، فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی

۲. شناسایی اهداف و نیازهای دانشی سازمان توسط متخصصان دانش

۳. شناسایی دانش مورد نیاز، خلأ دانشی و تعریف فرایندهای جاری در سازمان

۴. بررسی وضعیت عملکرد سازمان و پیش‌بینی دانش مورد نیاز برای انجام امور در آینده

۵. تعیین نوع عملکرد سازمان در زیرمجموعه سازمان مادر

۶. شناسایی و پیاده‌سازی زیرساخت‌های مورد نیاز برای هوشمندسازی دانش در سازمان

۷. اولویت‌بندی و انتخاب بهترین و کارآمدترین روش هوشمندسازی با توجه به عملکرد، هدف و دانش مورد استفاده در سازمان

۸. اجرا و پیاده‌سازی

۹. ارزیابی و اصلاح

۱۰. ارزیابی مستمر دانش و کشف خلأ دانشی

۱۱. تکرار

سازمان‌های دولتی نقش حیاتی در بقا و پیشرفت یک کشور دارند و اعتبار آنها بر مبنای نقش ساختاری و مسئولیت تعریف‌شده آنها در برابر جامعه است. سازمان‌های دولتی مانند هر سازمان، شرکت یا کسب و کار دیگری نیازمند کسب دانش مورد نیاز در جهت اهداف خود می‌باشد تا با استفاده از این دانش، توانایی ارائه خدمت به جامعه را داشته باشند. از طرف دیگر، شاهد پیشرفت روزافزون و بی‌وقفه فناوری هستیم که نیاز به استفاده از ابزارهای جدید در سازمان‌ها را ایجاد می‌کند. تلفیقی از فرایند کاربست و خلق دانش در سازمان، زمان، پیشرفت فناوری و ایجاد ابزارهای جدید در محیط رقابتی به کاربرد هوش مصنوعی می‌انجامد. حتی اگر فرض شود هوش مصنوعی در فرایند مدیریت دانش یک سازمان وجود ندارد باز هم این سازمان می‌تواند به روش سنتی به

هوشمندسازی دانش در سازمان اقدامی جذاب و هیجان‌انگیز است؛ اما ممکن است با خود ترس به همراه داشته باشد؛ ترس از دست دادن شغل برای افراد سازمان یا جایگزینی با هوش مصنوعی. ضروری است که فرهنگ لازم برای آگاه‌سازی کارکنان سازمان درباره آنچه هوش مصنوعی می‌تواند و نمی‌تواند انجام دهد به وجود آید. سازمان‌ها در گام‌های اولیه هوشمندسازی دانش هستند که بیشتر به هوشمندسازی و دسترس‌پذیری دانش ذخیره‌شده در پایگاه‌ها و منابع پرداخته‌اند و همچنان به دانش ضمنی کارکنان در کنار دسترسی به دانش پنهان‌شده در میان منابع، اسناد و پایگاه‌های اطلاعاتی نیاز است. آگاه‌سازی سبب می‌شود نیروی کار پذیرای هوش مصنوعی و استفاده از آن برای تقویت مهارت‌های خود شوند.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بررسی نقش هوش مصنوعی در سازمان‌های دولتی و همچنین اسناد طبقه‌بندی عملکردهای دولت^{۳۲}، تهیه‌شده توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^{۳۳}، و سلی^{۳۴} و دیگران (۲۰۱۹) در پژوهش خود به مطالعه پیاده‌سازی هوش مصنوعی در هر یک از بخش‌های دولتی به صورت مجزا پرداخته و چارچوبی برای راه‌حل‌های هوش مصنوعی در بخش عمومی ارائه نموده‌اند. نتایج مطالعه ۵۹ مقاله نشان می‌دهد که توجه و علاقه به کاربرد هوش مصنوعی در بخش دولتی روند رو به رشدی داشته و هند و آمریکا به عنوان فعال‌ترین کشورها در این زمینه هستند. علت استفاده آنها از طبقه‌بندی عملکردهای دولت و مورد استفاده بودن آن در مقیاس جهانی است. در این سند با توجه به تقسیم‌بندی سازمان‌ها در دو سطح اول و دوم، با مطالعه نوع نیاز دانشی و اهداف سازمانی هر یک از بخش‌ها، می‌توان نیاز اولیه پیاده‌سازی هوش مصنوعی در سازمان را تسهیل نمود. سطح اول طبقه‌بندی عملکردهای دولت شامل خدمات عمومی، امنیت عمومی، دفاع، امور اقتصادی، حفاظت از محیط زیست، مسکن‌سازی، سلامت، سرگرمی، فرهنگ و مذهب، آموزش و حفاظت اجتماعی است و هر یک از این موارد به بخش‌های زیرمجموعه خود تقسیم می‌شوند که سطح دو این طبقه‌بندی را تشکیل می‌دهند.



منابع

۱. هوش مصنوعی؛ امنیت سایبری و مخاطرات سازمان‌های دولتی (۱۳۹۹). خبرنگاری ایسکانیوز
2. AI Ethics Principles (2020). Department of Industry, Science, Energy and Resources, Australian Government. Retrieved 2020-02-21 <https://www.industry.gov.au/>
3. Allianz (2020). Allianz Risk Barometer – Identifying the major business risks for 2020. 25, 1-11.
4. Babic, B., Cohen, G., Evgeniou, T. & Gerke, S (2021). When Machine Learning Goes Off the Rails. Harvard Business Review.
5. Boza, P.; Evgeniou, T. (2021) Implementing AI Principles: Frameworks, Processes, and Tools (February 10, 2021). INSEAD Working Paper No. 2021/04/DSC/TOM.
6. Bughin, J. (2017). Ten big lessons learned from big data analytics. Applied Marketing Analytics, 2(4), 286-295.
7. Casey, K. (2019). What is explainable AI? The enterpriser's projects.
8. Dalmia, N., Schatsky, D. (2019). The rise of data and AI ethics: Managing the ethical complexities of the age of big data. Deloitte Insights report
9. Deng, C.; Ji, X.; Rainey, C.; Zhang, J.; Lu, W. (2020). Integrating Machine Learning with Human Knowledge, iScience, Volume 23, Issue 11, 2020, 101656, ISSN 2589-0042.
10. Eitel-Porter, R. (2021). Beyond the promise: implementing ethical AI. AI Ethics 1, 73-80.
11. Fjeld, Jessica, Nele Achten, Hannah Hilligoss, Adam Nagy, and Madhulika Srikumar (2020). "Principled Artificial Intelligence: Mapping Consensus in Ethical and Rights-based Approaches to Principles for AI." Berkman Klein Center for Internet & Society.
- حیات خود ادامه دهد؛ اما هوش مصنوعی بدون دانش و داده‌های اولیه بلا استفاده است. اساس هوش مصنوعی دانش است و اگر دانشی برای استفاده فرایندهای هوشمند در سازمان وجود نداشته باشد، سازمان توانایی انجام امور و دستیابی به اهداف خود را نخواهد داشت.

پی‌نوشت‌ها

1. Boza & Evgeniou
2. Allianz
3. Martinho-Truswell & Mont
4. Argentina, Australia, Brazil, Canada, China, France, Germany, India, Indonesia, Italy, Japan, Republic of Korea, Mexico, Russia, Saudi Arabia, South Africa, Turkey, the United Kingdom, the United States, and the European Union.
5. Future of Life/6. Deng/7. Rhem/8. Gallemard
9. Peters/10. Sloan/11. Jobin et al./12. Royakkers et al
13. Fjeld/14. Explainable AI/15. Stephen Blum
16. PubNub
17. Harvard Business Review Analytic Services
18. DARPA/19. Casey
20. National Institute of Standards and Technology
21. Phillips et al/22. Morley et al
23. Department of Industry, Science, Energy and Resources, Australian Government
24. Responsible AI
25. Eitel-Porter
26. Dalmia & Schatsky
27. Futia/28. Seeliger
29. Bughin/30. quants/31. Menson
32. Classification of the Functions of Government (COFOG)
33. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)
34. Weslei

24. Peters, D., K. Vold, D. Robinson and R. A. Calvo (2020), "Responsible AI—Two Frameworks for Ethical Design Practice," in IEEE Transactions on Technology and Society, vol. 1, no. 1, pp. 34–47, March 2020, doi: 10.1109/TTS.2020.2974991.
25. Phillips, J.; Hahn, C. A.; Fontana, P. C.; Broniatowski, D. A.; Przybycki, M. A. (2020). Four Principles of Explainable Artificial Intelligence. NIST: National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8312-draft>
26. Rhem, A. J. (2021). AI ethics and its impact on knowledge management. *AI Ethics* 1, 33-37. <https://doi.org/10.1007/s43681-020-00015-2>
27. Royakkers, L., Timmer, J., Kool, L., & van Est, R. (2018). Societal and ethical issues of digitization. *Ethics and Information Technology*, 20(2), 127-142. <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9452-x>.
28. Seeliger, A.; Pfaff, M.; Krcmar, H. (2020). Semantic Web Technologies for Explainable Machine Learning Models: A Literature Review. *PROFILES 2019*. Available online: <http://ceur-ws.org/Vol-2465/> (accessed on 21 February 2020).
29. The Institute for Ethical AI & Machine Learning: The responsible machine learning principles.
30. United Nations. Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation.
31. Wesley Gomes de Sousa, (2019). Elis Regina Pereira de Melo, Paulo Henrique De Souza Bermejo, Rafael Araújo Sousa Farias, Adalmir Oliveira Gomes, How and where is artificial intelligence in the public sector going? A literature review and research agenda, *Government Information Quarterly*, Volume 36, Issue 4, 101392, ISSN 0740-624X, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.07.004>.
12. Futia, G., & Vetrò, A. (2020). On the integration of knowledge graphs into deep learning models for a more comprehensible AI—Three Challenges for Future Research. *Information*, 11(2), 122.
13. Gallemard, J. (2021). The Basics of Creating and Managing a Knowledge Base.
14. Google AI principles. <https://ai.google/principles/>
15. Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). Artificial Intelligence: The global landscape of ethics guide-lines. *arXiv:1906.11668*.
16. Martinho-Truswell, E. & Mont, C. G. (2020). <https://medium.com/oxford-insights/mexico-leads-latin-america-as-one-of-the-first-ten-countries-in-the-world-to-launch-an-artificial> Access 2020-02-22.
17. Menon, P. (2020) a Practical Framework for AI Adoption: A Five-Step Process. Access 2021-2-15.
18. Microsoft AI Principles. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/responsible-ai>.
19. Microsoft: Responsible AI. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/responsible-ai?activetab=pivot1:primaryr6/>.
20. Miller, T.; Howe, P.; Sonenberg, L. (2017). Explainable AI: Beware of inmates running the asylum or: How I learnt to stop worrying and love the social and behavioural sciences. *arXiv 2017*, arXiv:1712.00547.
21. Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L. et al. (2020). From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices. *Sci Eng Ethics* 26, 2141-2168 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>
22. OECD. (2020). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD).
23. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). <https://www.oecd.org/gov/48250728.pdf>