

هوش مصنوعی براساس پایگاه استنادی وب آو ساینس؛ فراتحلیل از نوع علم‌سنجی

کریم رضائی زاده^۱، مجتبی عسکری^۲

۱-پست دکتری مدیریت کسب و کار، دانشگاه علمی کاربردی شماره ۲ گچساران

karim.rezaie@yums.ac.ir

۲-کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، گرایش مالی

mojtaba@gmail.com

چکیده

از چالش‌های هوشمندی در همه عرصه‌ها، به کارگیری هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی امروزه شالوده سازوکارهای کسب و کارها و علوم متعدد است. به همین روی هدف، علم‌سنجی هوش مصنوعی براساس پایگاه WOS می‌باشد. این پژوهش از نظر ماهیت، کمی و از نظر جمع‌آوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش، تمامی مدارک علمی نمایه‌شده در حوزه هوش مصنوعی در پایگاه (Web Of Science) در فاصله بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ میلادی (در زمان تألیف مقاله 10 April 2021) می‌باشد. رکورد بازیابی شده، تعداد ۴۴۴۸۹ مدرک (مقاله و غیر مقاله) در اختیار گذاشت. نتایج نشان داد که کشور آمریکا، زبان انگلیسی، سازمان ACAD SCI چین، رشته تحصیلی علوم کامپیوتر و سال ۲۰۲۰ بیشترین تولید علم هوش مصنوعی را داشته‌اند.

واژگان کلیدی: علم‌سنجی، هوش مصنوعی، WOS

۱- مقدمه

منظور از هوش در غالب مباحث فلسفی ناظر به هوش مصنوعی، چیزی است که جان سرل، فیلسوف برجسته ذهن، به آن عنوان هوش مصنوعی قوی اطلاق می‌کند. به‌طور خلاصه، ارزش اصلی کامپیوترها، در تقریر ضعیف از هوش مصنوعی، در امکاناتی است که به رشته‌هایی مثل زبان‌شناسی، روانشناسی و ... برای مطالعه ذهن می‌دهند. در این نگاه به هوش مصنوعی، می‌توان فهمیدن را به کامپیوترهایی که به‌طور مناسبی برنامه‌ریزی شده‌اند، نسبت داد و آنها را نیز دارای حالات شناختی دانست (Searle, 1980, 417). یکی از اهداف محققان هوش مصنوعی، ساخت ماشین‌هایی است که توانایی فهم زبان انسان را داشته باشند، ولی این هدف با دشواری‌هایی روبرو است (صبرآمیز و همکاران، ۱۳۹۷). امروزه به دلیل گسترش دانش و پیچیده‌تر شدن تصمیم‌گیری، استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی به‌خصوص سیستم‌های هوش مصنوعی در حمایت از تصمیم‌گیری اهمیت بیشتری یافته است (McLeod, 1998). هوش مصنوعی، فناوری هوشمند کردن دستگاه‌ها از طریق نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای رایانه‌ای است (Mccarthy, 2007). در سال‌های اخیر روش‌های هوش مصنوعی با نشان دادن قابلیت‌های خود در حل مشکلات مختلف، توجه بسیاری از محققین را به خود جلب نموده‌اند (بدیعی و همکاران، ۱۳۹۰). امروزه موضوع هوش مصنوعی، داغ‌ترین بحث در میان کارشناسان دانش رایانه و اطلاعات و دیگر دانشمندان و تصمیم‌گیرندگان است. هوش مصنوعی، علم ایجاد یک هوش ماشینی است که قادر به انجام کارهایی است که فقط از عهده انسان‌ها برمی‌آید. با توجه به پیشرفت سریع علم هوش مصنوعی و نفوذ آن در سایر علوم، مطالعه هوش مصنوعی و بررسی کاربردهای آن در علم مدیریت موضوعیت دارد (مردانی، ۱۳۹۶). همچنین، استفاده از هوش مصنوعی در ۱۵-۲۰ سال گذشته افزایش یافته است. شرکت‌ها و دولت‌ها همچنین به دلیل بحران‌های کووید-۱۹ نگران مدیریت بازرگانی، تولید و تدارکات خود هستند. استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به توسعه تجارت از شرکت‌های کوچک متوسط تا سازمان‌های بزرگ کمک کند (Kumar & Kalse, 2021). بسیاری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی توسط مجموعه داده‌های جداگانه محدود می‌شوند که ممکن است باعث سوگیری انتخاب و یادگیری کوتاه برای برنامه شود (Sutton & Sharma, 2021). بنابراین با توجه به اهمیت هوش مصنوعی در حوزه‌های اساسی علم اعم از فناوری اطلاعات، کامپیوتر، ریاضی و مدیریت، در این مقاله هدف علم‌سنجی هوش مصنوعی براساس پایگاه استنادی وب. آو ساینس در بین سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۲۱ میلادی برحسب داشبوردهای مختلف می‌باشد.

۲- مبانی نظری

هوش مصنوعی:

هوش مصنوعی را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از ابزارهای تحلیلی جدید که سعی در شبیه‌سازی زندگی دارند، تعریف کرد (Zurada & et al, 1994).

هوش مصنوعی (artificial intelligence) را باید عرصهٔ پهناور تلاقی و ملاقات بسیاری از دانشها، علوم، و فنون قدیم و جدید دانست.

هوش مصنوعی (artificial intelligence) را باید عرصهٔ پهناور تلاقی و ملاقات بسیاری از دانشها، علوم، و فنون قدیم و جدید دانست. ریشه‌ها و ایده‌های اصلی آن را باید در فلسفه، زبان‌شناسی، ریاضیات، روان‌شناسی، نورولوژی، و فیزیولوژی نشان گرفت و شاخه‌ها، فروع، و کاربردهای گونه‌گونه و فراوان آن را در علوم رایانه، علوم مهندسی، علوم زیست‌شناسی و پزشکی، علوم ارتباطات و زمینه‌های بسیار دیگر.

هدف هوش مصنوعی بطور کلی ساخت ماشینی است که بتواند «فکر» کند. اما برای دسته بندی و تعریف ماشینهای متفکر، می‌بایست به تعریف «هوش» پرداخت. همچنین به تعاریفی برای «آگاهی» و «درک» نیز نیازمندیم و در نهایت به معیاری برای سنجش هوش یک ماشین نیازمندیم.

با وجودی که برآورده سازی نیازهای صنایع نظامی، مهم‌ترین عامل توسعه و رشد هوش مصنوعی بوده‌است، هم اکنون از فراورده‌های این شاخه از علوم در صنایع پزشکی، رباتیک، پیش بینی وضع هوا، نقشه‌برداری و شناسایی عوارض، تشخیص صدا، تشخیص گفتار و دست خط و بازی‌ها و نرم افزارهای رایانه‌ای استفاده می‌شود

مباحث هوش مصنوعی پیش از بوجود آمدن علوم الکترونیک، توسط فلاسفه و ریاضی دانانی نظیر بول (Boole) که اقدام به ارائه قوانین و نظریه‌هایی در باب منطق نمودند، مطرح شده بود. در سال ۱۹۴۳، با اختراع رایانه‌های

الکترونیکی، هوش مصنوعی، دانشمندان را به چالشی بزرگ فراخواند. بنظر می‌رسید، فناوری در نهایت قادر به شبیه سازی رفتارهای هوشمندانه خواهد بود.

با وجود مخالفت گروهی از متفکرین با هوش مصنوعی که با دیده تردید به کارآمدی آن می‌نگریستند تنها پس از چهار دهه، شاهد تولد ماشینهای شطرنج باز و دیگر سامانه‌های هوشمند در صنایع گوناگون هستیم.

نام هوش مصنوعی در سال ۱۹۶۵ میلادی به عنوان یک دانش جدید ابداع گردید. البته فعالیت در زمینه این علم از سال ۱۹۶۰ میلادی شروع شده بود. (مرجع ۱)

بیشتر کارهای پژوهشی اولیه در هوش مصنوعی بر روی انجام ماشینی بازی‌ها و نیز اثبات قضیه‌های ریاضی با کمک رایانه‌ها بود. در آغاز چنین به نظر می‌آمد که رایانه‌ها قادر خواهند بود چنین اموری را تنها با بهره گرفتن از تعداد بسیار زیادی کشف و جستجو برای مسیرهای حل مسئله و سپس انتخاب بهترین آن‌ها به انجام رسانند.

هنوز تعریف دقیقی که مورد قبول همه دانشمندان این علم باشد برای هوش مصنوعی ارائه نشده‌است، و این امر، به هیچ وجه مایه تعجب نیست. چرا که مقوله مادر و اساسی‌تر از آن، یعنی خود هوش هم هنوز بطور همه‌جانبه و فراگیر تن به تعریف نداده‌است. در واقع، می‌توان نسل‌هایی از دانشمندان را سراغ گرفت که تمام دوران زندگی خود را صرف مطالعه و تلاش در راه یافتن جوابی به این سؤال عمده نموده‌اند که: هوش چیست؟

اما اکثر تعریف‌هایی که در این زمینه ارایه شده‌اند بر پایه یکی از ۴ باور زیر قرار می‌گیرند:

(۱) سیستم‌هایی که به طور منطقی فکر می‌کنند

(۲) سیستم‌هایی که به طور منطقی عمل می‌کنند

(۳) سیستم‌هایی که مانند انسان فکر می‌کنند

۴) سیستم‌هایی که مانند انسان عمل می‌کنند (مرجع ۱)

شاید بتوان هوش مصنوعی را این گونه توصیف کرد: «هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه کامپیوترها را می‌توان وادار به کارهایی کرد که در حال حاضر انسان‌ها آنها را بهتر انجام می‌دهند» (مرجع ۲).

● فلسفه هوش مصنوعی

بطور کلی ماهیت وجودی هوش به مفهوم جمع آوری اطلاعات، استقرا و تحلیل تجربیات به منظور رسیدن به دانش و یا ارایه تصمیم می‌باشد. در واقع هوش به مفهوم به کارگیری تجربه به منظور حل مسایل دریافت شده تلقی می‌شود. هوش مصنوعی علم و مهندسی ایجاد ماشین‌هایی با هوش با به کارگیری از کامپیوتر و الگویی از درک هوش انسانی و نهایتاً دستیابی به مکانیزم هوش مصنوعی در سطح هوش انسانی می‌باشد.

در مقایسه هوش مصنوعی با هوش انسانی می‌توان گفت که انسان قادر به مشاهده و تجزیه و تحلیل مسایل در جهت قضاوت و اخذ تصمیم می‌باشد در حالی که هوش مصنوعی مبتنی بر قوانین و رویه‌هایی از قبل تعبیه شده بر روی کامپیوتر می‌باشد. در نتیجه علی‌رغم وجود کامپیوترهای بسیار کارا و قوی در عصر حاضر ما هنوز قادر به پیاده کردن هوشی نزدیک به هوش انسان در ایجاد هوش‌های مصنوعی نبوده ایم.

بطور کلی، هوش مصنوعی را می‌توان از زوایای متفاوتی مورد بررسی و مطالعه قرار داد. مابین هوش مصنوعی به عنوان یک هدف، هوش مصنوعی به عنوان یک رشته تحصیلی دانشگاهی، و یا هوش مصنوعی به عنوان مجموعه فنون و راه کارهایی که توسط مراکز علمی مختلف و صنایع گوناگون تنظیم و توسعه یافته است باید تفاوت قائل بود.

● مدیریت پیچیدگی

ایجاد و ابداع فنون و تکنیک‌های لازم برای مدیریت پیچیدگی را باید به عنوان هسته بنیادین تلاش‌های علمی و پژوهشی گذشته، حال، و آینده، در تمامی زمینه‌های علوم رایانه، و به ویژه، در هوش مصنوعی معرفی کرد. شیوه‌ها و تکنیک‌های هوش مصنوعی، در واقع، برای حل آن دسته از مسائل به وجود آمده است که به طور سهل و آسان توسط برنامه‌نویسی تابعی (Functional programming)، یا شیوه‌های ریاضی قابل حل نبوده‌اند.

در بسیاری از موارد، با پوشانیدن و پنهان ساختن جزئیات فاقد اهمیت است که بر پیچیدگی فائق می‌آییم، و می‌توانیم بر روی بخش‌هایی از مسئله متمرکز شویم که مهم‌تر است. تلاش اصلی، در واقع، ایجاد و دستیابی به لایه‌ها و ترازهای بالاتر و بالاتر تجرید را نشانه می‌رود، تا آنجا که، سرانجام برنامه‌های کامپوتری درست در همان سطحی کار خواهند کرد که خود انسان‌ها به کار مشغولند.

به یاری پژوهش‌های گسترده دانشمندان علوم مرتبط، هوش مصنوعی از آغاز پیدایش تاکنون راه بسیاری پیموده‌است. در این راستا، تحقیقاتی که بر روی توانایی آموختن زبانها انجام گرفت و همچنین درک عمیق از احساسات، دانشمندان را در پیشبرد این علم، یاری کرده‌است. یکی از اهداف متخصصین، تولید ماشین‌هایی است که دارای احساسات بوده و دست کم نسبت به وجود خود و احساسات خود آگاه باشند. این ماشین باید توانایی تعمیم تجربیات قدیمی خود در شرایط مشابه جدید را داشته و به این ترتیب اقدام به گسترش دامنه دانش و تجربیاتش کند.

برای نمونه به ربانی هوشمند بیاندیشید که بتواند اعضای بدن خود را به حرکت درآورد، او نسبت به این حرکت خود آگاه بوده و با سعی و خطا، دامنه حرکت خود را گسترش می‌دهد، و با هر حرکت موفقیت آمیز یا اشتباه، دامنه تجربیات خود را وسعت بخشیده و سرانجام راه رفته و یا حتی می‌دود و یا به روشی برای جابجا شدن، دست می‌یابد، که سازندگانش، برای او، متصور نبوده‌اند.

هر چند مثال ما در تولید ماشینهای هوشمند، کمی آرمانی است، ولی به هیچ عنوان دور از دسترس نیست. دانشمندان، عموماً برای تولید چنین ماشینهایی، از تنها مدلی که در طبیعت وجود دارد، یعنی توانایی یادگیری در موجودات زنده بخصوص انسان، بهره می‌برند.

آنها بدن‌بال ساخت ماشینی مقلد هستند، که بتواند با شبیه‌سازی رفتارهای میلیون‌ها یاخته مغز انسان، همچون یک موجود متفکر به اندیشیدن بپردازد.

هوش مصنوعی که همواره هدف نهایی دانش رایانه بوده‌است، اکنون در خدمت توسعه علوم رایانه نیز است. زبانهای برنامه نویسی پیشرفته، که توسعه ابزارهای هوشمند را ممکن می‌سازند، پایگاههای داده‌ای پیشرفته، موتورهای جستجو، و بسیاری نرم‌افزارها و ماشینها از نتایج پژوهش‌های هوش مصنوعی بهره می‌برند.

سیستمی که عاقلانه فکر کند. سامانه‌ای عاقل است که بتواند کارها را درست انجام دهد. در تولید این سیستم‌ها نحوه اندیشیدن انسان مد نظر نیست. این سیستم‌ها متکی به قوانین و منطقی هستند که پایه تفکر آنها را تشکیل داده و آنها را قادر به استنتاج و تصمیم‌گیری می‌نماید. آنها با وجودی که مانند انسان نمی‌اندیشند، تصمیماتی عاقلانه گرفته و اشتباه نمی‌کنند. این ماشینها لزوماً درکی از احساسات ندارند. هم اکنون از این سیستم‌ها در تولید عامل‌ها در نرم‌افزارهای رایانه‌ای، بهره‌گیری می‌شود. عامل تنها مشاهده کرده و سپس عمل می‌کند.

● سیستم‌های خبره

سیستم‌های خبره زمینه‌ای پرکاربرد در هوش مصنوعی و مهندسی دانش است که با توجه به نیاز روز افزون جوامع بر اتخاذ راه حل‌ها و تصمیمات سریع در مواردی که دانش‌های پیچیده و چندگانهٔ انسانی مورد نیاز است، بر اهمیت نقش آنها افزوده هم می‌شود. سیستم‌های خبره به حل مسائلی می‌پردازند که به طور معمول نیازمند تخصص‌های کاردانان و متخصصان انسانی‌ست. به منظور توانایی بر حل مسائل در چنین سطحی (ترازی)، دسترسی هرچه بیشتر اینگونه سامانه‌ها به دانش موجود در آن زمینه خاص ضروری می‌گردد.

● عامل‌های هوشمند

عامل‌ها (Agents) قادر به شناسایی الگوها، و تصمیم‌گیری بر اساس قوانین فکر کردن خود می‌باشند. قوانین و چگونگی فکر کردن هر عامل در راستای دستیابی به هدفش، تعریف می‌شود. این سیستم‌ها بر اساس قوانین خاص خود فکر کرده و کار خود را به درستی انجام می‌دهند. پس عاقلانه رفتار می‌کنند، هر چند الزاما مانند انسان فکر نمی‌کنند.

آینده هوش مصنوعی

هوش مصنوعی علمی است بسیار جوان و روبه رشد. شروع هوش مصنوعی به سال ۱۹۵۰ بازمی‌گردد یعنی زمانی که آلن تورینگ مقاله خود را درباره ساخت ماشین هوشمند به رشته تحریر درآورد.

رؤیای طراحان اولیه رایانه از بابیج تا تورینگ، ساخت ماشینی بود که توانایی حل همه مسائل را داشته باشد. ماشینی که در نهایت ساخته شد و به نام رایانه در دسترس همگان قرار گرفت تنها توانایی حل دسته‌ای از مسائل خاص و محدود را داشت، اما نکته اینجاست که همه مسائل از نظر طراحان اولیه رایانه چه می‌توانست باشد؟

به طبع چون طراحان اولیه رایانه همگی منطق دان و ریاضیدان بودند، منظورشان همه مسائل منطقی و محاسباتی بود از این رو عجیب به نظر نمی‌رسد که فون نیومان سازنده نخستین رایانه، در حال ساخت این ماشین اعتقاد داشت که برای داشتن ماشینی هوشمند شبیه به انسان راه حل نهایی استفاده از منطق نیست بلکه کلید نهایی حل این مشکل رازی نهفته در دانش ترمودینامیک است.

● تاریخ هوش مصنوعی

هوش مصنوعی علمی است بسیار جوان و روبه رشد. شروع هوش مصنوعی به سال ۱۹۵۰ بازمی‌گردد یعنی زمانی که آلن تورینگ مقاله خود را درباره ساخت ماشین هوشمند به رشته تحریر درآورد. در این مقاله تورینگ روشی را برای تشخیص هوشمندی ماشین‌ها پیشنهاد داد.

روش پیشنهادی تورینگ بیشتر شبیه به یک بازی بود بدین نحو که یک انسان و یک ماشین روبروی هم و پشت پرده ای قرار می‌گرفتند.

ماشین باید با طرح سؤالاتی از انسان او را وادار به پذیرش هوشمند بودن خود می‌کرد. روش پیشنهادی تورینگ به شرح زیر است: فرض کنید که انسانی در یک سمت دیواری قرار دارد و توانایی برقرار کردن ارتباط به صورت تله تایپ با آن سوی دیگر دیوار را دارا باشد. مکالمه ای میان دو نفر انجام می‌شود اگر پس از پایان مکالمه به آن شخص گفته شود که در طرف مقابلش نه یک انسان بلکه یک ماشین قرار داشته که پاسخ او را می‌داده است و این امر بدون پی بردن شخص نسبت به هویت واقعی طرف مقابل انجام شود می‌توان آن ماشین را ماشینی هوشمند قلمداد کرد.

نقطه آغاز علم هوش مصنوعی را می‌توان به بعد از جنگ جهانی دوم نسبت داد، در آن زمان واینر با توجه به مسائل سایبرنتیک زمینه را برای پیشرفت هوش مصنوعی به وجود آورد و سپس در سال ۱۹۵۰ تورینگ آزمایش بالا را برای اثبات هوشمند بودن یک ماشین پیشنهاد داد و سپس در سال ۱۹۵۶ گروهی از علاقه‌مندان به هوش مصنوعی در کالج دارتموت گرد هم آمدند و تحقیقات وسیعی را برای هوش مصنوعی آغاز کردند.

دهه ۱۹۶۰ را می‌توان دهه توسعه و پیشرفت تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی نامید. در این سال‌ها بود که با تلاش‌های دانشمندان هوش مصنوعی، برنامه‌های بازی شطرنج و ربات‌های هوشمند پا به عرصه گذاشتند و پس از آن هر سال پله‌های پیشرفت و ترقی خود را پیمودند.

● جان مک کارتی

پروفسور جان مک کارتی در سال ۱۹۲۷ در شهر بوستون متولد شد. وی درجه کارشناسی ارشد خود را در رشته ریاضی در سال ۱۹۴۸ از انستیتو کالیفرنیا و مدرک دکترای خود را از دانشگاه پرینستون در سال ۱۹۵۱ دریافت کرد. او با ادامه تحصیل در رشته علوم کامپیوتر موفق به دریافت درجه استادی در این رشته، از دانشگاه استنفورد شد و از سال ۱۹۶۵ تا ۱۹۸۰ سرپرستی آزمایشگاه هوش مصنوعی دانشگاه استنفورد را برعهده داشت.

مک کارتی که از جمله بنیان‌گذاران هوش مصنوعی به حساب می‌آید، در زمان مطالعات خود درباره این علم زبانی را برای توصیف و توسعه هوش مصنوعی با عنوان list processing یا همان LISP ابداع نمود. این زبان تا سال ۱۹۵۸ از سوی همکاران کارتی در دانشگاه MIT توسعه داده شده و در این سال به عنوان یک زبان کامل وارد دنیای برنامه نویسان شد.

مک کارتی و همکارانش معتقد بودند که می‌توان کاری کرد که ماشین نیز دارای هوش باشد و این هوش همانند هوش انسانی باشد و LISP زبانی است که می‌تواند این هوش را به وجود بیاورد.

● LISP

زبان‌های lisp و prolog زبان‌هایی هستند که برای طراحی و برنامه نویسی هوش مصنوعی بر روی ماشین‌ها، بیش از دیگر زبان‌ها کاربرد دارند. LISP زبانی است که بیش از دیگر زبان‌ها در آمریکا رواج دارد و prolog بیش‌تر به وسیله اروپایی‌ها و ژاپنی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. LISP دارای انعطاف بیشتری نسبت به زبان prolog است و در مقابل طراحی prolog سطحی بالاتر نسبت به LISP دارد.

۳- پیشینه پژوهش

مسئله هوش به عنوان یک ویژگی اساسی که تفاوت فردی را بین انسانها موجب می‌شود، از دیرباز مورد توجه بوده است. زمینه توجه به عامل هوش را در علوم مختلف می‌توان مشاهده کرد. برای مثال زیست‌شناسان، هوش را به عنوان عامل سازش و بقا مورد توجه قرار داده‌اند. فلاسفه بر اندیشه‌های مجرد به عنوان معنای هوش و متخصصان تعلیم و تربیت، بر توانایی یادگیری تاکید داشته‌اند.

در مقاله‌ای معتبر که در سال ۱۹۰۴ منتشر شد، «چارلز اسپیرمن»، روان‌شناس بریتانیایی، نخستین کوشش برای تحقیق در ساختمان هوش را با روشهای تجربی و کمی تشریح کرد. پیدایش مقیاس هوشی بینه سیمون، در سال ۱۹۰۵ و به دنبال آن تهیه و استاندارد شدن مقیاس استنفرد _ بینه، در سال ۱۹۱۶ در امریکا، از فعالیتهای اولیه به منظور تهیه ابزار اندازه گیری هوش بوده است. البته در سال ۱۸۳۸ «اسکیرول» به منظور تهیه ضوابطی برای تشخیص و طبقه بندی افراد عقب مانده ذهنی، روشهای مختلفی را آزمود و به این نتیجه رسید که مهارت کلامی فرد بهترین توانش ذهنی اوست. جالب آن که بعدها نیز مهارت کلامی از عوامل اساسی توانش ذهنی شناخته شد و امروز نیز محتوای اکثر تستهای هوش را مواد کلامی تشکیل می‌دهد. ترستون، ثرنادیک، سیریل برت، گیلفورد، فیلیپ ورنون، از دیگر افرادی بودند که در زمینه هوش به تحقیق و بررسی پرداختند.

۴- روش پژوهش

مطالعه حاضر، پژوهشی پیمایشی است و با استفاده از رویکرد علم‌سنجی انجام می‌شود که با استفاده از شاخص‌های کمی، تولیدات علمی جهان در حوزه‌های هوش مصنوعی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. روش پژوهش براساس مسئله‌ی پژوهش تعیین می‌شود؛ روش پژوهش را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار داد. پژوهش حاضر از لحاظ روش در زمره‌ی پژوهش‌های علم‌سنجی و در دسته فراتحلیل قرار می‌گیرد و از نظر ماهیت نیز کمی است. تقسیم‌بندی دیگر برحسب نحوه گردآوری اطلاعات است؛ از این نظر، پژوهش حاضر جزو پژوهش‌های توصیفی است.

هدف پژوهشگران از انجام این پژوهش، توصیف عینی، واقعی و منظم خصوصیات یک موقعیت یا یک موضوع است. به عبارت دیگر، پژوهشگر در این گونه پژوهش‌ها سعی می‌کند تا آنچه هست را بدون هیچ گونه دخالت یا استنتاج ذهنی گزارش دهد و نتایجی عینی از موقعیت بگیرد (سیف نراقی و نادری، ۱۳۸۵، ص ۳۹). جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمامی مدارک علمی نمایه شده در حوزه هوش مصنوعی در پایگاه (Web Of Science) در فاصله بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ میلادی (در زمان تألیف مقاله 10 April 2021) است. برای گردآوری اطلاعات از پایگاه استنادی در بخش جستجوها محدودکننده‌های کمی تعبیه کرده است که به کاربران اجازه می‌دهد با انتخاب فیلدهای مشخص شده به جستجو بپردازند. در قسمت جستجوی پایه‌ای (Basic Search) و جستجوی واژه "Artificial Intelligence" کل اطلاعات نمایه‌نامه‌ها در این پایگاه را می‌توان استخراج کرد. رکورد بازایی شده نشان می‌دهد ۴۴۴۸۹ مدرک (مقاله و غیر مقاله) موجود است.

سؤالات

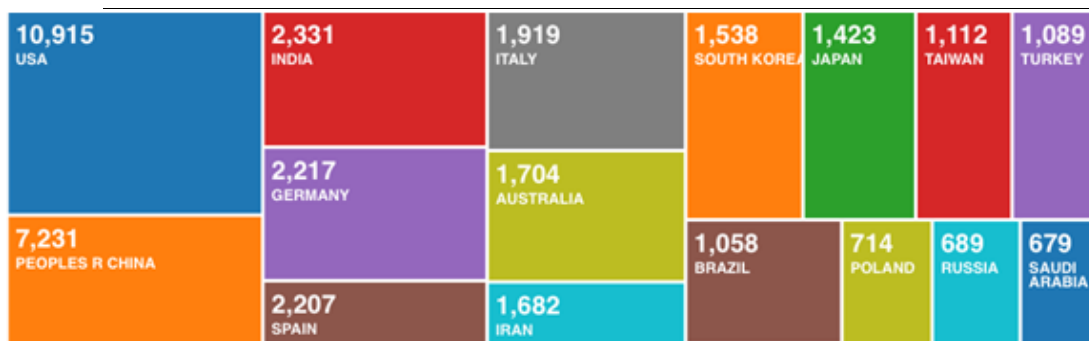
- ۱- وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس کشورهای دنیا چگونه است؟
 - ۲- وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس زبان رسمی چگونه است؟
 - ۳- وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس سازمان‌ها چگونه است؟
 - ۴- وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس رشته تحصیلی چگونه است؟
 - ۵- وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس سال انتشار چگونه است؟
- جهت پاسخگویی به سؤالات فوق از پایگاه (WOS) استفاده می‌گردد.

یافته‌ها

۵ سؤال مطرح شده براساس فراتحلیل از نوع علم‌سنجی از پایگاه (WOS) به ترتیب نشان می‌دهند:

جدول ۱: علم‌سنجی وضعیت علم هوش مصنوعی براساس کشورهای دنیا

ردیف	کشور	فراوانی	درصد فراوانی
۱	آمریکا	۱۰۹۱۵	% ۲۴/۵۳۴
۲	چین	۷۲۳۱	% ۱۶/۲۵۳
۳	انگلیس	۳۷۳۳	% ۸/۳۹۱
۴	هند	۲۳۳۱	% ۵/۲۳۹
۵	آلمان	۲۲۱۷	% ۴/۹۸۳
۶	اسپانیا	۲۲۰۷	% ۴/۹۶۱
۷	کانادا	۲۰۵۷	% ۴/۶۲۴
۸	ایتالیا	۱۹۱۹	% ۴/۳۱۳
۹	استرالیا	۱۷۰۴	% ۳/۸۳۰
۱۰	ایران	۱۶۸۲	% ۳/۷۸۱
۱۱	فرانسه	۱۶۶۳	% ۳/۷۳۸
۱۲	کره جنوبی	۱۵۳۸	% ۳/۴۵۷
۱۳	ژاپن	۱۴۲۳	% ۳/۱۹۹
۱۴	تایوان	۱۱۱۲	% ۲/۴۹۹
۱۵	ترکیه	۱۰۸۹	% ۲/۴۴۸
۱۶	برزیل	۱۰۵۸	% ۲/۳۷۸
۱۷	هلند	۹۰۸	% ۲/۰۴۱
۱۸	مالزی	۷۱۹	% ۱/۶۱۶
۱۹	لهستان	۷۱۴	% ۱/۶۰۵
۲۰	روسیه	۶۸۹	% ۱/۵۴۹
۲۱	عربستان سعودی	۶۷۹	% ۱/۵۲۶
۲۲	سنگاپور	۶۶۹	% ۱/۵۰۴
۲۳	سوئیس	۶۲۷	% ۱/۴۰۹
۲۴	سوئد	۵۶۸	% ۱/۲۷۷
۲۵	یونان	۵۴۰	% ۱/۲۱۴



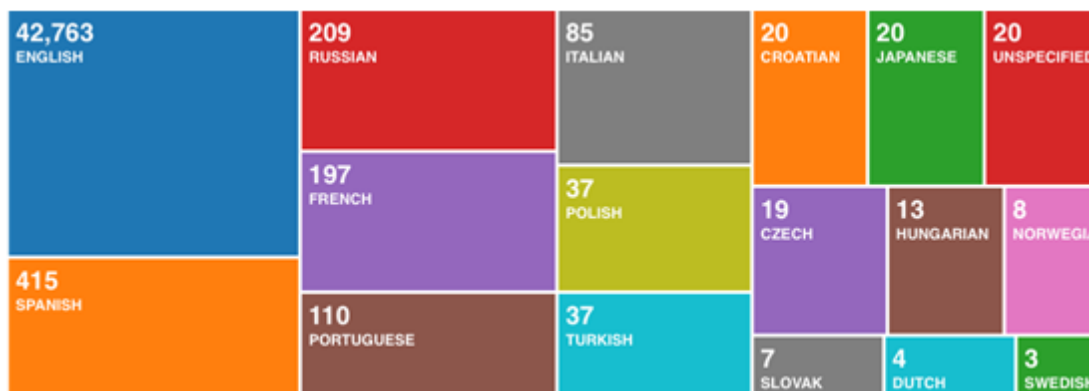
نمودار ۱: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی در کشورهای دنیا

براساس جدول و نمودار (۱) بیشترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به کشور آمریکا با ۲۴/۵۳۴ درصد و کمترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به کشور یونان با ۱/۲۱۴ درصد می‌باشد. همچنین وضعیت تولید علم در کشورمان ایران در بین ۲۵ کشور صاحب‌نظر با ۳/۷۸۱ درصد در رتبه دهم می‌باشد. در نمودار (۱) برخی از اطلاعات به صورت گرافیکی نمایش داده شده است.

جدول ۲: علم‌سنجی وضعیت علم هوش مصنوعی براساس زبان‌های رسمی

ردیف	زبان	فراوانی	درصد فراوانی
۱	انگلیسی	۴۲۷۶۳	۹۶/۱۲۰٪
۲	اسپانیایی	۴۱۵	۰/۹۳۳٪
۳	آلمانی	۳۸۱	۰/۸۵۶٪
۴	روسیایی	۲۰۹	۰/۴۷۰٪
۵	فرانسوی	۱۹۷	۰/۴۴۳٪
۶	پرتغالی	۱۱۰	۰/۲۴۷٪
۷	چینی	۸۸	۰/۱۹۸٪
۸	ایتالیایی	۸۵	۰/۱۹۱٪
۹	لهستانی	۳۷	۰/۰۸۳٪
۱۰	ترکیه‌ای	۳۷	۰/۰۸۳٪
۱۱	کره‌ای	۲۸	۰/۰۶۳٪
۱۲	کروات	۲۰	۰/۰۴۵٪
۱۳	ژاپنی	۲۰	۰/۰۴۵٪
۱۴	نامشخص	۲۰	۰/۰۴۵٪

۱۵	چک	۱۹	۰/۰۴۳٪
۱۶	مجارستانی	۱۳	۰/۰۲۹٪
۱۷	نروژ	۸	۰/۰۱۸٪
۱۸	اسلواکی	۷	۰/۰۱۶٪
۱۹	اسلوونی	۷	۰/۰۱۶٪
۲۰	داج	۴	۰/۰۰۹٪
۲۱	اوکراینی	۴	۰/۰۰۹٪
۲۲	مالایی	۳	۰/۰۰۷٪
۲۳	سوئدی	۳	۰/۰۰۷٪
۲۴	کاتالان	۲	۰/۰۰۴٪
۲۵	یونانی	۲	۰/۰۰۴٪



نمودار ۲: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس زبان‌های دنیا

براساس جدول و نمودار (۲) بیشترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به زبان انگلیسی با ۹۶/۱۲۰ درصد و کمترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به زبان یونانی با ۰/۰۰۴ درصد می‌باشد. نکته جالب توجه مساوی بودن زبان‌های کرواتی و ژاپنی با دیگر زبان‌های ناشناخته دنیاست. در نمودار (۲) برخی از اطلاعات به صورت گرافیکی نمایش داده شده است.

جدول ۳: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس سازمان‌ها

ردیف	سازمان	فراوانی	درصد فراوانی
۱	ACAD SCI چین	۵۵۵	۱/۲۴۷٪

۰/۸۷۲٪	۳۸۸	دانشگاه آزاد اسلامی	۲
۰/۸۶۸٪	۳۸۶	دانشگاه استنفورد	۳
۰/۷۰۴٪	۳۱۳	MIT دانشگاه	۴
۰/۶۹۰٪	۳۰۷	MEDSCH هاروارد	۵
۰/۶۴۵٪	۲۸۷	آکسفورد	۶
۰/۶۴۵٪	۲۸۷	دانشگاه تورنتو	۷
۰/۶۴۱٪	۲۸۵	DUYTAV دانشگاه	۸
۰/۶۲۰٪	۲۷۶	TSINGHUA دانشگاه	۹
۰/۵۷۳٪	۲۵۵	NATL سنگاپور	۱۰
۰/۵۶۴٪	۲۵۱	NANYANG TEC دانشگاه	۱۱
۰/۵۵۱٪	۲۴۵	TEN DUC THANG دانشگاه	۱۲
۰/۵۳۳٪	۲۳۷	ACAD SCI چین	۱۳
۰/۵۳۳٪	۲۳۷	ZHEJIANE دانشگاه	۱۴
۰/۵۲۱٪	۲۳۲	دانشگاه هنگ کنگ پلی تک	۱۵
۰/۵۲۱٪	۲۳۲	UCL	۱۶
۰/۴۹۵٪	۲۲۰	SHANGHAI دانشگاه	۱۷
۰/۴۸۳٪	۲۱۵	HUAZHONG دانشگاه	۱۸
۰/۴۵۴٪	۲۰۲	MICHIGAN دانشگاه	۱۹
۰/۴۵۰٪	۲۰۰	GEORGIA INST	۲۰
۰/۴۲۷٪	۱۹۰	Harvard دانشگاه	۲۱
۰/۴۱۴٪	۱۸۴	SUN	۲۲
۰/۳۹۸٪	۱۷۷	MAYO	۲۳
۰/۳۹۸٪	۱۷۷	دانشگاه تهران	۲۴
۰/۳۹۱٪	۱۷۴	MELLON	۲۵



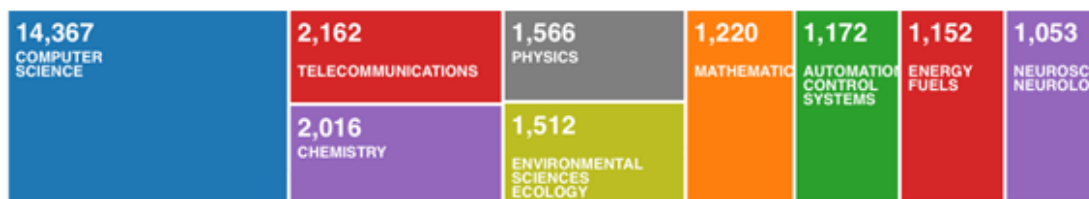
نمودار ۳: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس سازمان‌ها

براساس جدول و نمودار (۳) بیشترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به سازمان چینی ACAD SCI با ۱/۲۴۷ درصد و کمترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به دانشگاه CARNEGIE MELLON با ۰/۳۹۱ درصد می‌باشد. نکته قابل توجه این است که دانشگاه آزاد اسلامی در رتبه دوم بالاتر از دانشگاه‌های معتبر جهانی قرار دارد. همچنین دانشگاه تهران در رتبه ۲۴ قرار دارد. در نمودار (۳) برخی از اطلاعات به صورت گرافیکی نمایش داده شده است.

جدول ۴: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس رشته تحصیلی

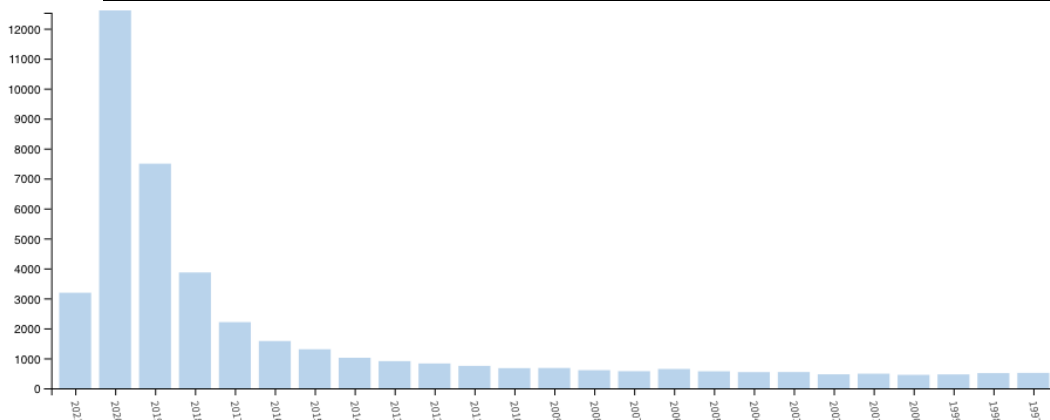
ردیف	رشته تحصیلی	فراوانی	درصد فراوانی
۱	علوم کامپیوتر	۱۴۳۶۷	۳۲/۲۹۳٪
۲	مهندسی	۱۲۱۶۶	۲۷/۳۴۶٪
۳	دیگر عناوین علوم تکنولوژی	۲۴۳۲	۵/۴۶۷٪
۴	ارتباطات از راه دور	۲۱۶۲	۴/۸۶۰٪
۵	شیمی	۲۰۱۶	۴/۵۳۱٪
۶	علوم مواد	۱۷۴۳	۳/۹۱۸٪
۷	اقتصادهای تجاری	۱۷۳۷	۳/۹۰۴٪
۸	فیزیک	۱۵۶۶	۳/۵۲۰٪
۹	علوم اکولوژی- محیط	۱۵۱۲	۳/۳۹۹٪
۱۰	تحقیق در عملیات	۱۴۱۴	۳/۱۷۸٪
۱۱	رادیولوژی	۱۳۳۴	۲/۹۷۶٪
۱۲	ریاضی	۱۲۲۰	۲/۷۴۲٪
۱۳	سیستم‌های کنترل خودکار	۱۱۷۲	۲/۶۳۴٪

۱۴	سوخت‌های انرژی	۱۱۵۲	۲/۵۸۹٪
۱۵	نورولوژی	۱۰۵۳	۲/۳۶۷٪
۱۶	اطلاعات پزشکی	۹۱۹	۲/۰۶۶٪
۱۷	سنجش ابزار	۹۰۰	۲/۰۲۳٪
۱۸	روانشناسی	۸۷۵	۱/۹۶۷٪
۱۹	پزشکی عمومی داخلی	۸۶۱	۱/۹۳۵٪
۲۰	انکولوژی	۷۸۱	۱/۷۵۵٪
۲۱	منابع آبی	۶۹۶	۱/۵۶۴٪
۲۲	زمین‌شناسی	۶۸۶	۱/۵۴۲٪
۲۳	علوم کتابخانه‌ای	۶۷۷	۱/۵۲۲٪
۲۴	سلامت	۶۴۲	۱/۴۴۳٪
۲۵	قانون دولت	۶۲۴	۱/۴۰۳٪



نمودار ۴: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس رشته تحصیلی

براساس جدول و نمودار (۴) بیشترین فراوانی مربوط به رشته تحصیلی علوم کامپیوتر با ۳۲/۲۹۳ درصد و کمترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی مربوط به قانون دولت با ۱/۴۰۳ درصد می‌باشد. در نمودار (۴) برخی از اطلاعات به صورت گرافیکی نمایش داده شده است.



نمودار ۵: وضعیت تولید علم هوش مصنوعی براساس سال انتشار

از نمودار (۵) می‌توان دریافت که بیشترین فراوانی تولید علم هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰ می‌باشد.

۶- نتیجه‌گیری

نتایج علم‌سنجی برای واژه "هوش مصنوعی" نشان می‌دهد که در بین کشورهای دنیا، آمریکا بیشترین درصد تولیدات علمی را به خود اختصاص داده است. رقابت چین و آمریکا در این عرصه بنابر رتبه دوم چین بسیار مشهود است. همچنین وجود دو کشور آسیایی چین و هند در بین پنج کشور اول نشان می‌دهد که این علم در قاره پهناور آسیا روبه تکامل است. کشور ایران در رتبه دهم این تولید علم قرار دارد که باید جایگاه خود را ارتقا بخشد.

نتایج علم‌سنجی برای واژه "هوش مصنوعی" نشان می‌دهد که در بین زبان‌های رسمی دنیا، زبان انگلیسی بیشترین درصد تولیدات علمی را به خود اختصاص داده است. جالب اینجاست که بنابر زبان دوم رسمی جهان فرانسوی در رتبه پنجم قرار دارد. همچنین با توجه به سازوکار و تلاش چینی‌ها در این عرصه، تولید علم برحسب زبان چینی در رتبه هفتم قرار دارد. با توجه به نبود زبان پارسی در این رنکینگ، باید امیدوار به روزی بود که تولیدات علمی برحسب زبان پارسی فراگیر شود.

نتایج علم‌سنجی برای واژه "هوش مصنوعی" نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی تولید علم در این عرصه متعلق به سازمان چینی ACAD SCI می‌باشد. قرار گرفتن دانشگاه آزاد اسلامی در رتبه دوم بالاتر از دانشگاه‌های هاروارد، آکسفورد، ام‌ای‌تی، استنفورد بسیار حائز اهمیت است و جای افتخار و غرور دارد. لذا امید است دانشگاه تهران که برند تولید علم ایران اسلامی به حساب می‌آید از رتبه ۲۴ به رتبه‌های بهتر ارتقا یابد.

نتایج علم‌سنجی برای واژه "هوش مصنوعی" نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی تولید علم در این عرصه متعلق به رشته علوم کامپیوتر است. نکته قابل بحث، عدم حضور رشته‌های اسلامی و دینی در این عرصه است. همچنین از

انجا که اساس هوش مصنوعی علم ریاضیات است، این رشته در رتبه ۱۲ قرار دارد، بنابراین وجود برنامه‌نویسی و زبان کامپیوتر در این عرصه یگانه‌سازی دارد.

نتایج علم‌سنجی برای واژه "هوش مصنوعی" نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی تولید علم در این عرصه متعلق به سال ۲۰۲۰، سالی که کرونا جهان را تسخیر کرد، می‌باشد.

پیشنهادهای کاربردی

- پیشنهاد و توصیه می‌گردد که در مقاله‌های انگلیسی نام سازمان و واحدهای پژوهشی و آموزشی دانشگاهی و حوزوی براساس استانداردهای جهانی ارائه شود تا از پراکندگی و عدم بازیابی در روند تولید علم هوش مصنوعی در پایگاه‌های مختلف جلوگیری شود.

- پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی شیوه نگارش مقاله‌های علمی آی. اس. آی، آشنایی با پایگاه اطلاعاتی استنادی، آشنایی با انواع تولیدات علمی پایگاه اطلاعاتی وب. آو ساینس و غیره به صورت مستمر و مؤثر برای پژوهشگران علاقه‌مند به حوزه هوش مصنوعی برگزار شود. لذا رتبه دهم در تولید علم هوش مصنوعی برای کشورمان ایران خوشایند و مناسب نمی‌باشد.

مراجع

- ✓ بدیعی، حسین؛ یوسفی، مهیار و غلامی، رئوف (۱۳۹۰). "توسعه روش هوش مصنوعی ماشین برداری پشتیبان در مدیریت ریسک و پیش‌بینی شاخص سودآوری پروژه‌های صنعتی و معدنی"، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ششم، ۸۷-۱۰۵.
- ✓ سیف نراقی، مریم و نادری، عزت‌الله (۱۳۸۵). روش تحقیق در علوم انسانی (با تأکید بر علوم رفتاری)، تهران، بدر.
- ✓ صبرآمیز، ابوالفضل؛ ذاکری، مهدی و حق‌شناس، روح‌الله (۱۳۹۷). "مسئله چارچوب و بازتقریر آن برای فهم زبانی هوش مصنوعی"، دوفصلنامه علمی- پژوهشی تأملات فلسفی دانشگاه زنجان، سال هشتم، شماره ۲۰، ص ۱۹۳-۲۲۳.
- ✓ مردانی، وحید (۱۳۹۶). "کاربردهای هوش مصنوعی در علم مدیریت"، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و مهندسی صنایع، تهران.

- ✓ Kumar, Anuj & Kalse, Anjali (2021). "Usage and adoption of artificial intelligence in SMEs", Materials Today: Proceedings.

-
- ✓ McCarthy, John (2007). "What is artificial intelligence", MC Graw-Hill.
 - ✓ Mcleod, R (1998). "Management information systems", 7th ed. New York: Prentice Hall.
 - ✓ Searle, J. R. (1980). "Minds, brains, and programs". Behavioral and Brain Science, 3 (03), 417-424.
 - ✓ Sutton, Richard A & Sharma, Prateek (2021). "Overcoming barriers to implementation of artificial intelligence in gastroenterology", Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, In Press.
 - ✓ Zurada, J. M., Marks, R. J., and Robinson, C. J. (1994). "computational intelligence", Imitating life, IEEE Press, Piscataway, New Jersey.