

The Four Areas of Artificial Intelligence Governance in Education: A Meta-Synthesis Study

Javad Pur Karimi ^۱ *jpkarimi@ut.ac.ir*
Zahra Ali Akbari ^۲ *n.aliakbari@gmail.com*

Abstract:

This research was conducted qualitatively using the systematic review and meta-synthesis methods. Sandelowski and Barroso's seven-step technique was used to analyze the data. Out of ۲۰۹ sources obtained from scientific databases, ۵۸ were selected for final synthesis after removing irrelevant or low-quality sources. Based on this, ۵۴ primary themes, ۱۸ secondary themes, and ۴ main themes were obtained. The findings of the current research indicate that in the dimension of the micro factors, the components are: participation and communication, ethics, responsibility and accountability, education and learning, in the dimension of the intermediate factors, the components are: knowledge management, human resources management, resource management and excellence, in In terms of the macro factors of the components: cohesion and integration, decentralization, flexibility, efficiency and effectiveness, educational justice, transparency, and in the dimension of the mega factors of the components: laws and regulations, stability, harmony and empathy, life skills and attention to welfare in governance Artificial intelligence is considered effective in education. It is concluded that for the governance of artificial intelligence in education, attention must be paid to four areas to lead to the establishment of comprehensive artificial intelligence governance in education.

Keywords: Artificial Intelligence, Governance, AI Governance, Education, Meta-Synthesis.

^۱ Associate Professor of University of Tehran

^۲ Post PhD of University of Tehran

ساحت‌های چهارگانه حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش: مطالعه‌ای فراترکیب

جواد پورکریمی^۳

زهرا علی اکبری^۴

صص ۹۷-۸۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۶

چکیده

پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش انجام شده است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها از نوع کیفی بوده که با استفاده از شیوه فراترکیب و تکنیک هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو (۲۰۰۷) انجام شده است. از پایگاه‌های اطلاعات علمی داخلی و خارجی در خلال سال‌های ۲۰۰۰ (۱۳۸۳) تا ۲۰۲۴ (۱۴۰۳)، در مجموع از ۲۰۹ منبع بدست آمد و تعداد ۵۸ منبع پس از حذف منابع غیرمرتبط برای انجام فراترکیب نهایی انتخاب شد. یافته‌ها نشان داد حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در ۴ بعد خرد؛ میانی؛ کلان و فراکلان قابل تبیین است. در بعد خرد مولفه‌های: مشارکت و ارتباطات، اخلاق، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی، آموزش و یادگیری، در بعد عوامل میانی مولفه‌های: مدیریت دانش، مدیریت منابع انسانی، مدیریت و تعالی منابع، در بعد کلان مولفه‌های: انسجام و یکپارچگی، تمرکززدایی، انعطاف‌پذیری، کارایی و اثربخشی، عدالت آموزشی، شفافیت و در بعد فراکلان مولفه‌های: قوانین و مقررات، ثبات، وفاق و همدلی، مهارت‌های زندگی و توجه به رفاهیات در حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش موثر تلقی می‌شود بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت؛ برای حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش می‌بایست به همه ساحت‌های ۴ گانه توجه لازم را مبذول داشت تا منجر به استقرار حکمرانی هوش مصنوعی جامعی در حوزه آموزش و پرورش شود.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، حکمرانی، حکمرانی هوش مصنوعی، آموزش و پرورش، فراترکیب.

^۳ دانشیار دانشگاه تهران

^۴ پژوهشگر پسادکتری دانشگاه تهران

مقدمه

امروزه هوش مصنوعی^۵ در صنایع مختلف، موجی از تحول را ایجاد کرده است و آموزش به طور کلی و حوزه آموزش و پرورش به طور خاص نیز از این قاعده مستثنی نیست. در حال حاضر استفاده از هوش مصنوعی در بخش آموزش^۶ یکی از حوزه‌های نوظهور در فناوری‌های آموزشی است و کاربرد آن موضوع پژوهش‌ها در ۳۰ سال گذشته بوده است. بسیاری از صاحب‌نظران معتقدند هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود و ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری منجر شوند. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، مزایایی از قبیل یادگیری انفرادی (شخصی)، افزایش سرعت تدریس، ارائه بازخورد، کاهش هزینه‌های نظام آموزشی را به همراه دارد. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل داده‌های آموزشی و پیش‌بینی عملکرد فراگیران و دانش‌آموزان مؤثر باشد. علیرغم مزایای زیادی که هوش مصنوعی دارد، خطرات و چالش‌های متعدد و اجتناب‌ناپذیری را به همراه دارد که می‌تواند نه تنها بر سیاست‌های آموزشی تأثیر گذارد، چه بسا از آن پیشی گیرد (Jafari et al, ۲۰۲۳).

همان‌طور که هوش مصنوعی به پیشرفت و تغییر روش یادگیری دانش‌آموزان و تدریس معلمان ادامه می‌دهد، ایجاد چهارچوب‌هایی ضروری است تا اطمینان حاصل شود که این فناوری از نظر اخلاقی، مسئولانه و مؤثر است. در این راستا بدون حکمرانی کارآمد، خطر عواقب ناخواسته، مانند تعصب، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و آسیب‌های احتمالی برای دانش‌آموزان مطرح می‌باشد. حکمرانی می‌تواند با ایجاد خط‌مشی‌ها، استانداردها و دستورالعمل‌های هدفمند برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش (و پرورش)، تضمین شفافیت و پاسخگویی و شیوه‌های اخلاقی و مسئولانه به این آسیب‌ها کمک کند. با اجرای حکمرانی مؤثر، می‌توان از پتانسیل کامل هوش مصنوعی در آموزش (و پرورش) بهره برده و اطمینان حاصل کرد که به نفع دانش‌آموزان و معلمان و نظام آموزشی است (Rahsepar et al, ۲۰۱۹).

باید در نظر داشت اگر بناسات ابزارهای هوش مصنوعی به صورت گسترده‌تری در کلاس‌های درس استفاده شوند، لازم است معلمان، فراگیران (دانش‌آموزان)، والدین و دیگر ذینفعان اعتماد داشته باشند که این ابزارها مفیدند، یادگیری را ارتقاء می‌دهند و آسیبی را متوجه دانش‌آموزان نخواهد کرد. در واقع گفت‌وگوها پیرامون اعتماد ذینفعان به ابزارهای هوش مصنوعی مخصوص کلاس درس به تازگی آغاز شده است، البته بسیاری اوقات بار مسئولیت به دوش ذینفعان کلاس می‌افتد که به ابزارهای هوش مصنوعی، به عنوان پشتیبان دانش‌آموزان اعتماد کنند، نه به تأمین‌کنندگانی که ابزارهای هوش مصنوعی را ارائه کنند. به عنوان مثال در مقاله‌ای هشت عامل که بر اعتماد معلمان جهت استفاده از ابزارهای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر می‌گذارند مورد بررسی قرار گرفت. تمام این عوامل متمرکز بر معلمان است و هیچ کدامشان طراحان هوش مصنوعی را ملزم به قابل اعتماد ساختن ابزارهایشان نمی‌کند (Nazaretsky et al., ۲۰۲۱).

آموزش و پرورش به عنوان یکی از حقوق اساسی بشر و پایدارترین سرمایه‌گذاری است که در راستای رفاهیتی مردم، کاهش نابرابری‌ها و تضمین توسعه پایدار فعالیت می‌کند (UNESCO, ۲۰۲۳). امروزه دولت‌ها براساس پارادایم‌های جدید با هدف کلی حفظ رقابت ملی یا منطقه‌ای درصدد تغییر شکل اداره آموزشی هستند. در عصر پسمادرن، شاهد گسترش یک الگوی اداره کردن به نام حکمرانی هستیم. این تحول در الگوی اداره کردن، یک تغییر اساسی در نحوه تفکر و فرآیندهای سیاسی و تصمیم‌گیری در جامعه است. دولت به جای اینکه مستقیماً فرایندهای سیاسی را هدایت کند، بیشتر نقش هماهنگی و تسهیل‌گری را ایفاء می‌کند. منظور از حکمرانی، نحوه اعمال قدرت از طریق جامعه اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و مدنی برای استفاده از منابع کشور برای توسعه اجتماعی-اقتصادی است. از این جهت باید در زمینه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش به چارچوب و فرایندی دست یافت که در آن همه عناصر و ذینفعان آموزش و پرورش را در حوزه استفاده و به کارگیری هوش مصنوعی مورد توجه قرار داده و به عبارتی الگویی برای حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش ارائه دهد. برای حکمرانی در آموزش و آموزش و پرورش الگویی‌هایی مطرح شده است که در کانون آن‌ها مولفه‌های حکمرانی خوب قرار دارد (Pourkarimi et al, ۲۰۲۴).

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که پیاده‌سازی مدل حکمرانی خوب در آموزش و پرورش می‌تواند این نظام را به سمت کارایی و اثربخشی هرچه بیشتر سوق داده (Lewis & Pettersson, ۲۰۰۹) و سطح کیفیت خدمات آموزشی که در آن مسئولیت‌پذیری، اطمینان، همدلی و تسلط مدیران و معلمان و زیر ساخت‌های آموزشی از اهمیت زیادی برخوردار است را ارتقاء دهد (احمدو بصری، ۲۰۱۵) و بر مدیریت عملکرد تأثیر به سزایی

۵. Artificial Intelligence (AI)

۶. AIED

داشته باشد و از طریق شفافیت اهداف و تفسیر آن‌ها در اقدامات تجربی، موجب افزایش نقش مؤثر مدیریت عملکرد برای ظرفیت‌های عمومی شود مربوطه و به طور دقیق و مناسب نتایج مورد نظر را توصیف کند (Heinrich, ۲۰۱۵). از طرف دیگر حکمرانی و به ویژه حکمرانی خوب در آموزش و پرورش می‌تواند کارایی، اثربخشی و عملکرد کلی مدیریت را افزایش دهد، دستیابی ذینفعان به منابع و منافع به آن‌ها را تضمین نماید و ارائه آموزش با کیفیت خوب و به شیوه‌های مؤثرتر و کارآمدتر را در پی داشته باشد (Khanna, ۲۰۱۷). لذا می‌توان اذعان داشت ورود هوش مصنوعی به آموزش به طور کلی و آموزش و پرورش به طور اخص می‌تواند مولفه‌های حکمرانی خوب را تحت تاثیر قرار دهد و باید به جنبه‌های مختلف آن توجه کافی را مبذول داشت لذا هم باید به حکمرانی آموزش و پرورش توجه وافیه داشت و هم به تاثیر هوش مصنوعی در آن و به عبارتی حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را مد نظر قرار داد.

نتایج پژوهش رهسپار و همکاران (Rahsepar et al, ۲۰۱۹) حاکی از آن است که حرکت آهسته ولی مداوم به سمت عدم متمرکز و مقاومت نکردن در برابر این تغییرات می‌تواند وضعیت (حکمرانی) نظام آموزشی را بهبود بخشیده و نویدبخش آینده‌ای روشن و شفاف برای آموزش و پرورش ایران باشد همچنین یافته‌های ناتری و همکاران (Nasimnatri et al, ۲۰۲۰) نشان می‌دهد که سازه‌های بنیادی کیفیت بخشی آموزشی، مشارکت، تمرکززدایی، مهارت‌های زندگی اجتماعی، انتخاب منابع انسانی مناسب و کارآمد، اخلاق مداری، رضایتمندی، وفاق عمومی، انعطاف پذیری و تعاملات اساسی، امکانات رفاهی و مناسب، عدالت آموزشی، بالا بردن سطح آگاهی، مسئولیت پذیری، شفافیت و قانون مداری مشترکاً بیش از ۷۰ درصد چهارچوب اصلی پدیده حکمرانی خوب برای نظام آموزش عمومی کشور را تبیین می‌کنند. محمودی و قدوسی (Ghodousi & Mahmoodi, ۲۰۱۵) در پژوهش خود به بررسی ابعاد مختلف تاثیرات متقابل الکترونیکی شدن فعالیت‌ها و فرایندها و حکمرانی خوب و پیش‌بینی رفتارهای آتی پرداختند؛ نتایج این پژوهش نشان داد رابطه زمانی بین دو حوزه حکمرانی خوب و نیز حکمرانی الکترونیک به صورت دوجانبه وجود دارد، همچنین تغییر در سرمایه گذاری در حکمرانی خوب به منظور بهبود وضعیت حکمرانی الکترونیک، تاثیر بیشتری نسبت به تغییر در سرمایه گذاری در حکمرانی الکترونیک به منظور بهبود وضعیت حکمرانی خوب، خواهد داشت. در این راستا حکمرانی هوش مصنوعی به عنوان حکمرانی که در سطح بالاتری از حکمرانی الکترونیک مطرح می‌شود و جنبه‌های متمایزی نسبت به این حکمرانی دارد، باید مورد توجه مسئولین آموزش و پرورش قرار گیرد، همچنین باید در نظر داشت، ذینفعانی که نظام‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را توسعه و استقرار می‌دهند (مانند توسعه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش) باید دانش خود را در مورد ارزش‌های محافظت شده توسط حقوق و قوانین و نحوه اعمال این حقوق در اقدامات خود افزایش دهند (Smuha, ۲۰۲۱) و دستیابی به راهکارهایی برای رویارویی با مسائل اخلاقی در نحوه استفاده از هوش مصنوعی، علیرغم چالش‌های بسیار زیاد آن، باید هدف دائمی پژوهش‌های علمی باشد و قوانین و مقررات مرتبط با هوش مصنوعی در این مسیر به درستی مورد توجه قرار گیرد (Carter, ۲۰۲۰).

فجلد و همکاران (Fjeld et al, ۲۰۲۰) در مطالعه خود نشان دادند که گسترش سریع هوش مصنوعی باعث تاثیر بر اصول و چهارچوب‌های اخلاقی و مبتنی بر حقوق بشر شده که برای هدایت توسعه و استفاده از این فناوری‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین هوش مصنوعی با ارائه بینش‌ها و توصیه‌های مبتنی بر داده‌ها، می‌تواند نقش مهمی در سیاست‌گذاری آموزشی (و پرورشی) داشته باشد و می‌تواند مقادیر زیادی از داده‌های آموزشی را برای شناسایی الگوها و روندها؛ مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و موجبات اتخاذ تصمیم‌گیری‌ها، خط‌مشی‌گذاری‌ها و تخصیص منابع مناسب شود. به عنوان مثال، هوش مصنوعی می‌تواند برای شناسایی مناطقی که دانش‌آموزان در آن دچار مشکل (در یادگیری) هستند را شناسی قرار داده و با طراحی و اجرای مداخلاتی هدفمند و متناسبی را برای بهبود نتایج یادگیری را توصیه نماید (Mertanen et al., ۲۰۲۲).

رول و ویلی (Roll & Wylie, ۲۰۱۶) معتقدند در شرایط فعلی، آموزش و تدریس تغییرات اساسی را پیش رو خواهد داشت و معلمان نقش مربیان و در راستای آموزش مهارت‌های مادام‌العمر، تعامل، خارج شدن از منطقه عادی (معمولی) و تمرکز بر حل مسائل و مشکلات زندگی را به دانش‌آموزان خود باید بر عهده گیرند. همچنین دانش‌آموزان و معلمان به حمایت شخصی بیشتر و بهتری برای استفاده مناسب‌تر هوش مصنوعی نیاز دارند. بنابراین، هوش مصنوعی به نیازهای فراگیران پاسخ می‌دهد و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با سرعت، خودشان یاد بگیرند.

با توجه به تحولات محیطی و تغییرات شگرف و سریع در تمام ساحت‌ها و عرصه‌های زندگی فردی و اجتماعی، به ویژه در حوزه فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی^۷، نظام‌های آموزشی، تغییر کارکرد داده‌اند (Maniei et al, ۲۰۱۹). از دیدگاه سابرامانیام و سوآتی

(Subrahmanyam & Swathi, ۲۰۱۸) استفاده از هوش مصنوعی در محاسبات مرتبط با پیش‌بینی، می‌تواند عادات دانش‌آموزان را تحلیل کند و کارآمدترین برنامه مطالعه (یادگیری) را برای آن‌ها پیشنهاد کند. همچنین مزایای هوش مصنوعی در آموزش را به عنوان راهنمایی دانش‌آموزان در تسلط مطالب و محتواها؛ در صورت نیاز تکرار دروس و طراحی سریع یک برنامه یادگیری شخصی برای هر دانش‌آموز در نظر می‌گیرند. چراکه باید در نظر داشت توانایی‌ها و سطوح فکری دانش‌آموزان به اندازه کافی در یک کلاس درس متفاوت است و اغلب توجه فردی به هر دانش‌آموز برای معلم بسیار دشوار است، به ویژه در شرایطی که بودجه آموزش و پرورش محدود بوده و معلمان کافی برای این منظور وجود ندارد. این شکاف عمده توسط برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی با ارائه آموزش‌های شخصی‌سازی شده پر می‌شود و هر یادگیرنده را قادر می‌سازد تا با توجه به سطح ذهنی و توانایی‌های خود؛ به یادگیری مطالب مورد نظر خود اقدام کند (Mislevy, Gobert & Pedro, ۲۰۲۰).

دولت‌ها باید هنگام استفاده و نظارت بر هوش مصنوعی، رویکردی احتیاطی پیش بگیرند، تعادلی درست میان درک فرصت‌های ارائه شده توسط هوش مصنوعی از یک سو و اطمینان از اینکه خطرات آن برای انسان‌ها و منافع انسانی تا حداقل ممکن می‌رسد از سوی دیگر (Leslie et al., ۲۰۲۱). در حال حاضر هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری حیاتی در حکمرانی در دولت الکترونیک شناخته شده است (Alinejad & Khanbazi, ۲۰۲۳). در حکمرانی آموزشی به منظور افزایش احتمال اجرای موفقیت‌آمیز اصلاحات آموزش و پرورش، باید تمامی جنبه‌های جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی که مشخصه نظام آموزشی است، مورد توجه و هماهنگی قرار گیرد و ظرفیت‌های اساسی و اصلی آن مشخص شود. این شامل ثبات نهادی، ظرفیت سازمانی و مشروعیت دولت است (Berkovich & Bogler, ۲۰۱۹).

در دسامبر ۲۰۲۰، سکرتریای کمیته ویژه هوش مصنوعی شورای اروپا گزارشی منتشر کرد با عنوان «به سوی نظارت بر سیستم‌های هوش مصنوعی» که به تأثیر هوش مصنوعی بر حقوق بشر، دموکراسی و حاکمیت قانون پرداخته است و دستورالعمل‌هایی در زمینه اخلاقیات هوش مصنوعی فراهم کرده است و هم ابزارهای قانونی الزام‌آور را در سطح بین‌المللی بررسی کرده است و هم چشم انداز ملی در زمینه نظارت بر سیستم‌های هوش مصنوعی را ارائه کرده است. مؤلفان این گزارش، هنگام تعریف هوش مصنوعی برای اهداف نظارتی، به این نکته توجه کردند که «یکی از عواملی که کار را در این زمینه پیچیده می‌کند این است که تعاریف حقوقی هوش مصنوعی با تعاریف صرفاً علمی تفاوت دارند، حال آن‌که باید معیارهایی داشته باشند، معیارهایی همچون فراگیری، دقت، جامعیت، عملی بودن، ماندگاری و... برخی از این موارد به لحاظ قانونی الزام‌آورند و برخی شیوه‌های نظارتی خوبی به حساب می‌آیند (Ben-Israel et al., ۲۰۲۰). در پیش‌نویس این قانون آمده است که «استفاده از هوش مصنوعی با ویژگی‌های منحصر به فرد آن، همچون مبهم بودن، پیچیدگی، وابستگی به داده و همچنین رفتار خودمختار، بر بعضی قوانین بنیادین که در منشور حقوق بنیادین اتحادیه اروپا ذکر شده است اثر سوء خواهد گذاشت». آموزش و پرورش، عرصه‌ای حیاتی در جامعه به شمار می‌آید، در زمینه کمینه‌سازی خطرات تصمیمات مخاطره‌آمیز مبتنی بر هوش مصنوعی به ویژه در رابطه با ارزشیابی افراد در مؤسسات آموزشی یا مؤسسات مرتبط با شغل که موارد حساس محسوب می‌شوند باید مورد توجه ویژه قرار گیرد چراکه هرجا هوش مصنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرد باید غیرتبعیض‌آمیز بودن، منصفانه بودن و فراگیر بودن آن مورد تأکید باشد. در بحث آموزش، این موضوع به این معنی است که شرایطی برای تمام دانش‌آموزان فراهم شود که همه آن‌ها بتوانند از به کارگیری فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی منتفع شوند و اگر این گونه تحقق نیابد، به معنی فراهم آوردن شرایطی اثر متیو «ثروتمندها ثروتمندتر و فقرا فقیرتر می‌شوند». به ویژه، با توجه به این‌که فناوری‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی معمولاً فقط به صورت آنلاین در دسترس می‌باشند، باید زیرساخت‌های قوی اینترنت را به صورت گسترده در مناطق مختلف به خصوص در مناطق روستایی در دسترس قرار داد (Leslie et al., ۲۰۲۱) و این به معنی حکمرانی خوب در آموزش و پرورش می‌باشد. موضوع حکمرانی خوب در آموزش و پرورش باهدف دستیابی به توسعه انسانی پایدار مطرح شده که در آن بر حکمرانی مبتنی بر قانون، برقراری عدالت در آموزش، تخصیص منابع، پاسخگویی صریح، مدیریت مشارکتی، برنامه‌ریزی غیرمتمرکز، ایجاد اعتماد و وفاق اجتماعی، توجه به زیرساخت‌های فرهنگی و اجتماعی و سرمایه‌گذاری آموزشی تأکید می‌شود، که همه این‌ها با حکمرانی خوب امکان تحقق می‌یابد (Maniei et al., ۲۰۱۹). اگر نظام آموزش و پرورش را سازمانی متشکل از بخش‌ها و زیرنظام‌های مختلف و متعدد در نظر گرفته شود، در این صورت حکمرانی در این گونه سازمان‌ها عبارت است از مجموعه‌ای از ساختارها و سازوکارهایی که طی فرایندی نظام‌مند و با توجه به زمینه و بافت سازمان و رویکرد سازمانی منتج از آن‌ها، انتخاب شده و به منظور تأثیرگذاری مطلوب بر فرایندهای سازمانی و به ویژه فرایندهای دانشی در مسیر تحقق اهداف سازمان، به کار بسته می‌شوند (Boghrati et al., ۲۰۱۹).

با بررسی انجام گرفته در این پژوهش، مشخص شد که تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه هوش مصنوعی و کارکردهای آن در حوزه آموزش و پرورش انجام شده است و هر یک به جنبه‌هایی از هوش مصنوعی و مدیریت آن پرداخته‌اند، ولیکن پژوهشی جامع که به موضوع حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش پرداخته شده و جنبه‌ها و سطوح مختلف آن را مورد بحث و بررسی قرار دهد یافت نشد و لذا پژوهش حاضر با هدف شناسایی مولفه‌های حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش انجام گرفت و سوال اصلی آن این است که: برای حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش چه عواملی را باید در نظر گرفت؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها از نوع کیفی است که با شیوه مرور سیستماتیک^۸ و با استفاده از روش فراترکیب^۹ انجام شده است. به این معنی که ابتدا برای گردآوری اطلاعات از روش اسنادی و تحلیل محتوا استفاده شده است. از این رو مبتنی بر پرسش‌ها برای فراترکیب از نمونه مطالعات کیفی منتخب در زمینه حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش استفاده شده است. نتیجه نهایی جستجوی نظاممند در این خصوص تعداد ۲۰۹ منبع علمی داخلی و خارجی بود که در خصوص حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش بود که با انجام مراحل مختلف غربالگری منابع بدست آمده تعداد ۵۸ منبع علمی (ایرانی و غیرایرانی) برای تجزیه و تحلیل و فراترکیب نهایی مورد استفاده قرار گرفت. علاوه بر این برای استخراج مفاهیم و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در این پژوهش از روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو (Sandelowski, M., Barroso, ۲۰۰۷a, ۲۰۰۷b) که شامل مراحل: تنظیم پرسش پژوهش؛ بررسی نظام‌مند متون؛ جستجو و انتخاب منابع مناسب؛ استخراج اطلاعات منابع مورد مطالعه؛ تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌ها؛ کنترل کیفیت؛ و در نهایت ارائه یافته‌هاست، استفاده شد (شکل شماره ۱).



شکل ۱. مراحل فراترکیب

مرحله اول: تنظیم پرسش اساسی پژوهش: اولین گام در روش پژوهش فراترکیب، موضع‌گیری فلسفی و تصور درباره موضوع اصلی روش فراترکیب است. در این مرحله، پژوهشگران پرسش پژوهشی خود را که می‌توانند در برگیرنده ابعاد مختلفی مثل چه چیزی، چگونه، چه روشی و... باشد، طراحی کنند. در این مرحله از فراترکیب، پرسش‌های مبنایی براساس اهداف پژوهش و پاسخگویی به آن‌ها و محدوده کار مشخص شده، تا اینکه محدودیت‌های احتمالی که زمینه‌ساز ابهام‌های احتمالی در مراحل بعدی پژوهش است برطرف شود. هدف کلی پژوهش حاضر "شناخت

^۸. Systematic review

^۹. Metasynthesis

چهارچوب مفهومی (عوامل) حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش "می باشد و به این پرسش پاسخ خواهد داد که: "مهمترین عوامل حکمرانی هوش مصنوعی در حوزه آموزش و پرورش کدامند؟".

مرحله دوم: بررسی نظام مند متون: در این پژوهش، از پایگاه های معتبر علمی و با استفاده از کلیدواژه های مناسب فارسی و انگلیسی (به صورت انفرادی و ترکیبی)؛ حکمرانی، آموزش و پرورش، هوش مصنوعی استفاده و منابع معتبر منتشر شده از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ میلادی و ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۳ شمسی موجود در پایگاه های داخلی و خارجی جستجو شدند. واژه های کلیدی مورد جستجو، در جدول شماره ۱ ارائه شده است:

جدول شماره ۱. واژه های کلیدی مورد جست و جو

فارسی	انگلیسی
حکمرانی	Governance
حکمرانی در آموزش و پرورش	Governance in education
هوش مصنوعی	Artificial intelligence
هوش مصنوعی در آموزش و پرورش	Artificial intelligence in education
حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش	Artificial intelligence Governance in-education

در این پژوهش معیارهای پذیرش و یا عدم پذیرش منابع مطابق با جدول شماره ۲ تعیین شده است. همچنین در همان بدو جستجو، به منظور جلوگیری از دریافت منابع نامرتب، از لحاظ عنوان، محقق عناوین منابع فارسی و انگلیسی را در پایگاه های اطلاعاتی به دقت مطالعه کرده تا از ورود مقالات نامرتب فراوان برای گام بعدی جلوگیری نماید.

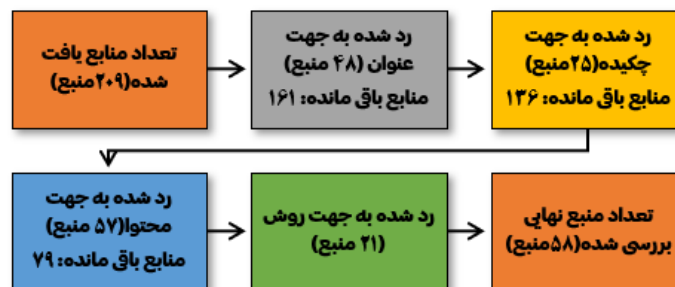
جدول شماره ۲. معیارهای پذیرش و عدم پذیرش مقالات

معیارها	معیار پذیرش	معیار عدم پذیرش
زبان تحقیقات	مطالعات انگلیسی و فارسی	مطالعات غیرانگلیسی و غیرفارسی
زمان مطالعات انگلیسی	تحقیقات منتشر شده از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ میلادی	تحقیقات پیش از ۲۰۰۰ میلادی
زمان مطالعات فارسی	تحقیقات منتشر شده ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۳	تحقیقات پیش از ۱۳۸۳
اعتبار مطالعات	منابع منتشر شده در پایگاه های اطلاعاتی معتبر	نظرات شخصی، پایگاه های غیرمعتبر
موضوع مطالعه	ابعاد، تعاریف، مدل ها	غیر از موارد اشاره شده

در نتیجه جستجو و بررسی های به عمل آمده از منابع اشاره شده و با استفاده از واژه های کلیدی موردنظر و با در نظر گرفتن معیارهای پذیرش، در مجموع تعداد ۲۰۹ منبع علمی قابل تحلیل یافت شد و مورد بررسی قرار گرفت.

مرحله سوم: جستجو و انتخاب منابع مناسب: در فرایند جستجو و انتخاب منابع مناسب، پارامترهای مختلفی مانند عنوان، چکیده، محتوا و جزئیات منابع در نظر گرفته شد و منابعی که با پرسش و هدف پژوهش تناسبی نداشتند، از مطالعه حذف شدند. در هر بازبینی تعدادی از منابع رد شدند و در نتیجه در فرایند فراترکیب مورد بررسی قرار نگرفتند.

در نهایت تعداد مقالات باقی مانده وارد گام بعدی فراترکیب شدند. جهت ارزیابی کیفیت، دو خبره با استفاده از چک لیست برنامه مهارت های ارزیابی انتقادی^{۱۰}، مطالعات برگزیده ای را از منظر روش شناسی و اعتبار یافته ها مورد واکاوی قرار دادند و کسب حداقل امتیاز ۴۰ از ۵۰ به عنوان معیار گزینش مقالات جهت تجزیه و تحلیل یافته های آن ها، قرار گرفت. در مرحله سوم برای بررسی، تحلیل و دست یابی به منابع نهایی از الگوریتم معرفی شده زیر استفاده شده است و در نهایت ۵۸ منبع برای فراترکیب نهایی انتخاب و مورد تحلیل قرار گرفت (بر اساس شکل ۲):



شکل ۲. فرایند انتخاب منابع مورد نظر برای فراترکیب

همان طور که در شکل بالا مشاهده می شود در بررسی اولیه تعداد ۲۰۹ منبع مرتبط با حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش بدست آمد که در چند مرحله مورد غربالگری قرار گرفت و در نهایت ۵۸ منبع مرتبط، برای یافتن مولفه های حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، مورد تحلیل قرار گرفت.

مرحله چهارم: استخراج اطلاعات منابع: در مرحله چهارم، به گردآوری اطلاعات منابع انتخاب شده بر اساس مشخصات نام و نام خانوادگی نویسنده، سال انتشار، نوع منبع، مؤلفه های مرتبط با حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش و مشخصات روش شناختی (روش پژوهش، ابزار پژوهش و جامعه پژوهش) پرداخته شد.

مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته ها: تجزیه و تحلیل یافته ها در پژوهش حاضر بر اساس تحلیل مضمون و توسط دو نفر از خبرگان صورت گرفت. تحلیل مضمون، یک روش تجزیه و تحلیل منعطف و قوی است که می تواند به توسعه بینش در خصوص پدیده های پیچیده کمک کند (Kiger & Varpio, ۲۰۲۰). در این نوع تحلیل، مضامین مشترک از طریق بررسی و واکاوی داده ها توسط محقق احصاء شده و موضوعات، ایده ها و الگوهای معنایی که به طور مکرر مطرح می شوند، شناسایی می شوند (Rosairo, ۲۰۲۳).

مرحله ششم: کنترل کیفیت کدهای استخراج شده: با کمک ابزار برنامه مهارت های ارزیابی حیاتی، کیفیت منابع مورد مطالعه جهت فراترکیب توسط خبرگان ارزیابی شد. با توجه به امتیاز کسب شده ۴۰ از ۵۰ برای منابع مورد مطالعه مشخص شد که منابع از کیفیت قابل قبولی برخوردار می باشند^{۱۱}. به منظور سنجش پایایی با روش توافق درون موضوعی، ابتدا منابع انتخاب شده برای فراترکیب را به همراه کدهای اولیه استخراج شده در اختیار ۲ نفر از متخصصان قرار گرفت تا آنها نیز به استخراج مقوله های اصلی و فرعی از آن ها اعلام نظر نمایند. در این مرحله هر دو متخصص، روی مفاهیم و مضامین اولیه و ثانویه اتفاق نظر داشتند. بنابراین می توان کدهای استخراج شده از پایایی مطلوبی برخوردار بوده است. مرحله هفتم: ارائه یافته ها: در این مرحله با استفاده از کدهای استخراج شده از مراحل قبلی به ارائه یافته ها در قالب مفاهیم پرداخته شد، در ادامه کدهای تکراری حذف و بقیه کدها در زیر یک مفهوم مشابه دسته بندی شدند، سپس مفاهیم نیز در مقوله های کلی تر قرار گرفتند. به طور کلی ۵۵ مضمون اولیه از منابع مورد مطالعه استخراج شد که این کدها در ۱۸ مضمون ثانویه و ۴ مضمون اصلی قرار گرفتند که اطلاعات آن ها در جدول شماره ۳ آمده است.

^{۱۱} ابزار کسپ یک چک لیست تعیین کیفیت منابع جستجو شده در پژوهش های مروری (مرور سیستماتیک) می باشد که دارای ۱۰ آیتم برای تعیین کیفیت منابع می باشد که هر کدام از ۱ تا ۵ نمره گذاری شده است و حداکثر نمره ۵۰ و حداقل آن ۱۰ می باشد. در این پژوهش مبنی انتخاب منابع جهت فراترکیب ۸۰ درصد نمره کلی (۵۰) می باشد که میزان ۴۰ می باشد.

یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۳. مفاهیم و مضامین اولیه و ثانویه و کدهای مربوطه

مضمون فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین اولیه	مفاهیم
بعد خرد (فردی)	آموزش و یادگیری	اخلاق	اخلاق مداری (۱۶م؛ ۱۷م؛ ۲۸م؛ ۲۹م؛ ۳۰م)؛ کیفیت رویارویی با مسائل اخلاقی (۵م؛ ۱۰م؛ ۲۱م؛ ۲۸م؛ ۲۹م؛ ۳۰م)؛ مسئولیت اخلاقی در فرصت‌های مرتبط با هوش مصنوعی (۲۸م؛ ۲۹م؛ ۳۰م)
		مسئولیت پذیری و پاسخگویی	ارتقای کیفیت آموزش (۱۷م؛ ۱۸م؛ ۳۳م؛ ۳۴م؛ ۳۵م؛ ۳۶م؛ ۳۷م؛ ۵۰م)؛ بهره‌مندی از یادگیری تطبیقی (۳۸م؛ ۳۹م؛ ۴۰م؛ ۴۱م؛ ۴۲م؛ ۴۳م؛ ۴۴م؛ ۴۵م)؛ یادگیری مادام‌العمر (۱۷م؛ ۱۸م؛ ۵۰م)؛ ارتقای سطح آگاهی همگانی (۱۶م؛ ۱۷م؛ ۱۸م؛ ۲۸م؛ ۲۹م؛ ۳۰م؛ ۵۰م)؛ شخصی‌سازی و سبک‌های یادگیری (۳۳م؛ ۳۴م؛ ۳۵م؛ ۳۶م؛ ۳۷م؛ ۳۸م؛ ۳۹م؛ ۴۰م؛ ۴۱م؛ ۴۲م؛ ۴۳م؛ ۴۴م)؛ فرصت‌های یادگیری مناسب و مرتبط (۱م؛ ۲م؛ ۳م؛ ۴م؛ ۳۱م؛ ۳۲م)
		مشارکت و ارتباطات	مسئولیت پذیری (۵۱م؛ ۵۲م؛ ۵۳م؛ ۵۴م؛ ۵۵م؛ ۵۶م؛ ۵۷م؛ ۵۸م؛ ۵۹م؛ ۶۰م؛ ۶۱م؛ ۶۲م؛ ۶۳م؛ ۶۴م؛ ۶۵م؛ ۶۶م؛ ۶۷م؛ ۶۸م؛ ۶۹م؛ ۷۰م؛ ۷۱م؛ ۷۲م؛ ۷۳م؛ ۷۴م؛ ۷۵م؛ ۷۶م؛ ۷۷م؛ ۷۸م؛ ۷۹م؛ ۸۰م؛ ۸۱م؛ ۸۲م؛ ۸۳م؛ ۸۴م؛ ۸۵م؛ ۸۶م؛ ۸۷م؛ ۸۸م؛ ۸۹م؛ ۹۰م؛ ۹۱م؛ ۹۲م؛ ۹۳م؛ ۹۴م؛ ۹۵م؛ ۹۶م؛ ۹۷م؛ ۹۸م؛ ۹۹م؛ ۱۰۰م)؛ پاسخگویی (۵۰م؛ ۵۱م؛ ۵۲م؛ ۵۳م؛ ۵۴م؛ ۵۵م؛ ۵۶م؛ ۵۷م؛ ۵۸م؛ ۵۹م؛ ۶۰م؛ ۶۱م؛ ۶۲م؛ ۶۳م؛ ۶۴م؛ ۶۵م؛ ۶۶م؛ ۶۷م؛ ۶۸م؛ ۶۹م؛ ۷۰م؛ ۷۱م؛ ۷۲م؛ ۷۳م؛ ۷۴م؛ ۷۵م؛ ۷۶م؛ ۷۷م؛ ۷۸م؛ ۷۹م؛ ۸۰م؛ ۸۱م؛ ۸۲م؛ ۸۳م؛ ۸۴م؛ ۸۵م؛ ۸۶م؛ ۸۷م؛ ۸۸م؛ ۸۹م؛ ۹۰م؛ ۹۱م؛ ۹۲م؛ ۹۳م؛ ۹۴م؛ ۹۵م؛ ۹۶م؛ ۹۷م؛ ۹۸م؛ ۹۹م؛ ۱۰۰م)
بعد میانی (سازمانی)	مدیریت دانش	مدیریت سرمایه انسانی	مشارکت (۱۶م؛ ۱۷م؛ ۱۸م؛ ۲۸م؛ ۲۹م؛ ۳۰م؛ ۵۰م)؛ تعاملات اساسی (۵۰م؛ ۵۱م؛ ۵۲م؛ ۵۳م؛ ۵۴م؛ ۵۵م؛ ۵۶م؛ ۵۷م؛ ۵۸م؛ ۵۹م؛ ۶۰م؛ ۶۱م؛ ۶۲م؛ ۶۳م؛ ۶۴م؛ ۶۵م؛ ۶۶م؛ ۶۷م؛ ۶۸م؛ ۶۹م؛ ۷۰م؛ ۷۱م؛ ۷۲م؛ ۷۳م؛ ۷۴م؛ ۷۵م؛ ۷۶م؛ ۷۷م؛ ۷۸م؛ ۷۹م؛ ۸۰م؛ ۸۱م؛ ۸۲م؛ ۸۳م؛ ۸۴م؛ ۸۵م؛ ۸۶م؛ ۸۷م؛ ۸۸م؛ ۸۹م؛ ۹۰م؛ ۹۱م؛ ۹۲م؛ ۹۳م؛ ۹۴م؛ ۹۵م؛ ۹۶م؛ ۹۷م؛ ۹۸م؛ ۹۹م؛ ۱۰۰م)؛ ایجاد دانش تعاملی (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)
		مدیریت و تعالی منابع	مکانیزم‌های حکمرانی دانش مناسب سازمانی و میان سازمانی (۲۳م؛ ۲۴م)؛ مکانیزم‌های هماهنگ‌ساز مناسب دانش (۲۳م؛ ۲۴م)؛ آشنا با سیستم‌ها، ابزارها و فناوری‌های مدیریت دانش (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)؛ ایجاد فرهنگ مشوق مدیریت دانش در سازمان (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)؛ برنامه‌ریزی و اجرای استراتژی‌های مدیریت دانش (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)؛ توانایی در اداره پروژه‌های مدیریت دانش (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)؛ ساختارهای حکمرانی دانش (۲۳م؛ ۲۴م)؛ فرآیند ایجاد دانش تعاملی (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)؛ فعالیت‌های مدیریت دانش (۲م؛ ۵م؛ ۱۰م؛ ۲۱م؛ ۲۶م؛ ۲۷م؛ ۲۹م؛ ۳۰م)
			بهره‌مندی از معلمان با تجربه در تصمیم‌گیری (۱م؛ ۲م؛ ۳م؛ ۴م)؛ انتخاب نیروی انسانی مناسب و کارآمد (۱۶م؛ ۱۷م؛ ۲۸م؛ ۲۹م؛ ۳۰م)؛ ارتقای تسلط مدیران و معلمان (۵م؛ ۱۰م)؛ توانمندسازی معلمان (۵۰م؛ ۵۱م؛ ۵۲م؛ ۵۳م؛ ۵۴م؛ ۵۵م؛ ۵۶م؛ ۵۷م؛ ۵۸م؛ ۵۹م؛ ۶۰م؛ ۶۱م؛ ۶۲م؛ ۶۳م؛ ۶۴م؛ ۶۵م؛ ۶۶م؛ ۶۷م؛ ۶۸م؛ ۶۹م؛ ۷۰م؛ ۷۱م؛ ۷۲م؛ ۷۳م؛ ۷۴م؛ ۷۵م؛ ۷۶م؛ ۷۷م؛ ۷۸م؛ ۷۹م؛ ۸۰م؛ ۸۱م؛ ۸۲م؛ ۸۳م؛ ۸۴م؛ ۸۵م؛ ۸۶م؛ ۸۷م؛ ۸۸م؛ ۸۹م؛ ۹۰م؛ ۹۱م؛ ۹۲م؛ ۹۳م؛ ۹۴م؛ ۹۵م؛ ۹۶م؛ ۹۷م؛ ۹۸م؛ ۹۹م؛ ۱۰۰م)؛ کشف استعدادها دانش‌آموزان (۴۶م؛ ۴۷م؛ ۴۸م؛ ۴۹م)
			زیرساخت‌های فناوری آموزشی (۵م؛ ۱۰م؛ ۲۱م؛ ۲۹م؛ ۳۰م)؛ تعالی کسب و کار و سازمان (۲۲م)؛ توانایی در مدیریت تغییر (۲م؛ ۵م؛ ۲۶م؛ ۲۷م)؛ مدیریت پروژه سازمانی (۵۸م؛ ۵۹م؛ ۶۰م)؛ مدیریت مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات (۱۹م؛ ۲۰م)

^{۱۲} منظور از "م" منبع یافت شده و شماره منبعی است که در فراترکیب مورد تحلیل نهایی (۵۸ منبع) قرار گرفته است.

مضمون فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین اولیه	مفاهیم
بعد کلان (نظام)		انسجام و یکپارچگی	ایجاد دانش یکپارچه (م۳۳؛ م۲۴)؛ یکپارچگی اداره سیستم‌های آموزشی (م۵۵؛ م۱۴)؛ یکپارچه‌سازی ابعاد نرم و سخت (م۵؛ م۱۰؛ م۲۱؛ م۲۹؛ م۳۰)
		تمرکززدایی	تمرکززدایی (م۱۷؛ م۱۸؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰؛ م۵۰)؛ حرکت تدریجی به سمت عدم تمرکز (م۵۲؛ م۵۷؛ م۱۱)
		انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری (م۱۶؛ م۱۷؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰)؛ مقاومت نکردن در برابر تغییرات (م۵۷؛ م۱۱)
		کارایی و اثربخشی	کارایی و اثربخشی (م۵؛ م۶؛ م۷؛ م۸)؛ مدیریت عملکرد (م۷؛ م۵۸؛ م۲۲)؛ عملکرد سازمان (م۲؛ م۵؛ م۲۶؛ م۲۷)
		عدالت آموزشی	عدالت آموزشی (م۱۷؛ م۱۸؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰؛ م۵۰)؛ مدیریت آموزش و ارائه عادلانه‌تر آموزش (م۱۶؛ م۱۷؛ م۱۹؛ م۲۰)
بعد فراکلان (اجتماع)		شفافیت	شفافیت (م۵۱؛ م۱۲؛ م۱۳؛ م۱۶؛ م۱۷؛ م۲۲؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰)
		قوانین و مقررات	مقررات هوش مصنوعی (م۵؛ م۱۰؛ م۲۱؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰)؛ قانون-مداری (م۵۰؛ م۵۱؛ م۱۶؛ م۱۷؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰)
		وفاق و همدلی	اطمینان (م۵)؛ وفاق عمومی (م۱۶؛ م۱۷؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰)؛ همدلی (م۵؛ م۱۰)
		مهارت‌های کلان	مهارت‌های اجتماعی (م۱۷؛ م۱۸؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰؛ م۵۰)
		توجه به دسترسی - ها	امکانات و دسترسی مناسب (م۵؛ م۱۰؛ م۲۱؛ م۲۸؛ م۲۹؛ م۳۰)
		ثبات	ثبات سیاسی (م۵۳؛ م۵۴؛ م۱۵)؛ جابجایی سیاسی برای اداره موثر (م۵۵؛ م۱۵)

بر این اساس می‌توان عنوان کرد که برای تبیین عوامل مورد تاکید در حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش باید به ۴ مضمون سازمان‌دهنده (اصلی)؛ ۱۸ مضمون اولیه و ۵۵ مفهوم توجه کرد. در این طبقه‌بندی مضامین سازمان‌دهنده شامل: بعد خرد، بعد میانی، بعد کلان و در نهایت بعد فراکلان باید در نظر گرفته شده است. منظور از عوامل یا جنبه‌های خرد، جنبه‌های فردی که باید در حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش از اهمیت برخوردار است و به آن‌ها توجه کرد می‌باشد. در این بعد از ابعاد ۴ گانه حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش؛ تاکید بر ویژگی‌هایی فردی است که هم باید تقویت شود و هم باید برای ارتقای آن برنامه‌ریزی کرد می‌باشد. همچنین منظور از عوامل یا جنبه‌های میانی به مواردی می‌پردازد که جنبه سازمانی داشته و بر عناصر مرتبط با سازمان آموزش و پرورش تاکید دارد. در این بعد از حکمرانی هوش مصنوعی بر جنبه‌های تعالی سازمانی و تعالی منابع سازمانی تاکید می‌شود. منظور از عوامل کلان، عواملی هستند که حکمرانی را در سطح نظام (نظام آموزش و پرورش) مورد توجه قرار می‌دهد و ویژگی‌های حوزه نظام آموزش و پرورش را مطرح می‌نماید. در نهایت منظور از عوامل فراکلان، عواملی است که در سطح اجتماع برای حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش از اهمیت و ضرورت برخوردار است. این عوامل در راستای تاثیر و تاثیر هوش مصنوعی در سطح اجتماع مطرح می‌شود

در جدول زیر (جدول شماره ۴) فراوانی هریک از مضامین اولیه؛ سازمان‌دهنده و فراگیر ارائه شده است:

جدول شماره ۴. فراوانی مفاهیم و مضامین

مضمون فراگیر (اصلی)	مضامین سازمان دهنده (ثانویه)	مضامین اولیه	فراوانی مفهوم	فراوانی کدهای مفاهیم
عوامل خرد (سطح فردی)		اخلاق	۳	۱۴
		آموزش و یادگیری	۶	۴۵
		مسئولیت پذیری و پاسخگویی	۲	۱۳
عوامل میانی (سطح سازمانی)		مشارکت و ارتباطات	۳	۱۴
		مدیریت دانش	۹	۳۵
		مدیریت منابع انسانی	۵	۱۹
		مدیریت و تعالی منابع	۵	۱۴
		انسجام و یکپارچگی	۳	۹
عوامل کلان (سطح نظام)		تمرکز زدایی	۲	۹
		انعطاف پذیری	۲	۷
		کارایی و اثربخشی	۳	۱۰
		عدالت آموزشی	۲	۱۰
		شفافیت	۱	۹
عوامل فراکلان (سطح اجتماع)		قوانین و مقررات	۲	۱۳
		وفاق و همدلی	۳	۹
		مهارت‌های زندگی	۱	۶
		توجه به دسترسی ها	۱	۶
		ثبات	۲	۵
فراوانی	۴	۱۸	۵۵	۲۴۷

کمرانی هوش مصنوعی در آموزش

بر اساس یافته‌های بدست آمده در فراترکیب؛ می‌توان اذعان داشت که در عوامل خرد (سطح فردی) باید به مضامینی چون: اخلاق؛ آموزش و یادگیری؛ مسئولیت پذیری و پاسخگویی؛ مشارکت و ارتباطات توجه کرد. در سطح عوامل میانی (سطح سازمانی) نیز باید مضامینی چون: مدیریت دانش؛ مدیریت منابع انسانی؛ مدیریت و تعالی منابع مورد توجه قرار گیرد. در مورد عوامل کلان (سطح نظام) هم باید مضامینی مانند: انسجام و یکپارچگی؛ تمرکززدایی؛ انعطاف‌پذیری؛ کارایی و اثربخشی؛ عدالت آموزشی؛ شفافیت نظر گرفته شود. در مورد عوامل فراکلان (سطح اجتماع) نیز باید مضامینی چون: قوانین و مقررات؛ وفاق و همدلی؛ مهارت‌های زندگی؛ توجه به رفاهیات و ثبات را مد نظر قرار داد.



شکل ۳. مولفه های حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

بحث و نتیجه گیری

درحالی که هوش مصنوعی این ظرفیت را دارد که راه و روش طی مسیر را متحول کند، خطرات و چالش های مهمی نیز وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. لذا ضروری است که سیاست ها و چهارچوب های شفاف برای مواجهه با این پدیده نوظهور ایجاد شود تا استفاده از هوش مصنوعی در آموزش (و پرورش) را بر اساس یک سیاست گذاری واحد و منسجم برنامه؛ طراحی؛ اجرا و ارزیابی کند. مطالعه ادبیات نظری و تجربی جایگاه حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش از طریق مطالعه ۵۸ سند و منبع علمی معتبر منتشر شده در پایگاه های اطلاعاتی ملی و بین المللی تلاش های قابل توجهی را برای شناسایی و مقیاس بندی مولفه های الگویی برای تنظیم گری (در جهت حکمرانی) هوش مصنوعی بر اساس مولفه های مختلف را نشان داد. علی رغم تمام تلاش هایی که برای تنظیم گری و حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش انجام می شود، هنوز یک شکاف آشکار بین اصول مبنایی و یک الگوی عملکردی در این زمینه به چشم می خورد که بتواند همه حوزه های دانشی را که برای مقابله با پیچیدگی های مورد نیاز هوش مصنوعی ضروری است را دربرگیرد.

بررسی ادبیات پژوهش نشان می دهد که با توجه به پژوهش هایی که در زمینه موضوع هوش مصنوعی و حکمرانی در آموزش انجام گرفته، بیشتر پژوهش ها در این حوزه بدون در نظر گرفتن ابعاد حکمرانی هوش مصنوعی، بر حکمرانی خوب در آموزش و حفظ و سازماندهی آن تاکید داشته اند. بر این اساس یافته های منتج از فراترکیب یافته های بدست آمده، نشان داد، مناسب ترین مولفه ها برای استقرار حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش در ۴ حوزه یا ساحت: خرد، میانی، کلاسی و فراکلاسی قابل تبیین است.

یقیناً حکمرانی مناسب در آموزش و پرورش، نقش مهمی در به حداقل رساندن مزایا و به حداقل رساندن خطرات مرتبط با فناوری های نوظهور مانند هوش مصنوعی در بخش آموزش دارد. بر اساس یافته های حاصله از مطالعه فراترکیب برای حکمرانی هوش مصنوعی در آموزش باید به جنبه های خرد، میانی، کلاسی و فراکلاسی توجه کرد و هر یک از این ساخت ها توسط محققانی مورد تاکید قرار گرفته است.

در عامل خرد (ساحت فردی) به مولفه هایی چون: اخلاق که مورد تاکید محققانی چون: (Holmes, ۲۰۱۹; Baker, ۲۰۲۱ و...)؛ آموزش و یادگیری که در پژوهش های افرادی چون: (Frackiewicz, ۲۰۲۳; Grosz Stone, ۲۰۱۸)؛ مسئولیت پذیری و پاسخگویی که در یافته های

پژوهشگرانی چون: (۲۰۱۹، Holmes et al، ۲۰۲۰؛ Fjeld et al، ۲۰۲۰؛ Carter، ۲۰۲۰ و...)؛ مشارکت و ارتباطات که مورد توجه متخصصانی چون: (۲۰۱۸، Taddeo & Floridi، ۲۰۲۰؛ Carter، ۲۰۲۰؛ Boghrati، ۲۰۱۹ و...) می باشد باید توجه شود چرا که با این مطالعات در یک راستا می باشد. در حوزه میانی (ساحت سازمانی) به مولفه هایی چون: مدیریت دانش (Pensel et al، ۲۰۱۶؛ Fjeld et al، ۲۰۲۰ و...)؛ مدیریت منابع انسانی (Swathi، ۲۰۱۸؛ Subrahmanyam، ۲۰۱۸؛ Herold، ۲۰۲۰؛ Mislevy et al، ۲۰۲۰ و...)؛ مدیریت و تعالی منابع (Unesco، ۲۰۱۹؛ Carter، ۲۰۲۰؛ Lewis & Gelandar، ۲۰۰۹ و...) پرداخته می شود و با مطالعات فوق الذکر مطابقت و همسویی دارد. در حوزه کلان (ساحت نظام) به مولفه هایی چون: انسجام و یکپارچگی (Pensel et al، ۲۰۱۶؛ Srivastava، ۲۰۰۹ و...)؛ تمرکززدایی (Holmes et al، ۲۰۱۹؛ Carter، ۲۰۲۰؛ Fjeld et al، ۲۰۲۰ و...)؛ کارایی و اثربخشی (khanna، ۲۰۱۷؛ Heinrich، ۲۰۱۵؛ Lewis & Gelandar، ۲۰۰۹ و...)؛ عدالت آموزشی (Unesco، ۲۰۱۹؛ Fjeld et al، ۲۰۲۰؛ Holmes et al، ۲۰۲۱؛ Baker، ۲۰۲۱ و...)؛ انعطاف پذیری (Holmes et al، ۲۰۱۹؛ Carter، ۲۰۲۰؛ Fjeld et al، ۲۰۲۰ و...)؛ کارایی و اثربخشی (Holmes et al، ۲۰۲۱؛ Baker، ۲۰۲۱ و...)؛ شفافیت (Hallak، ۲۰۰۶؛ Holmes et al، ۲۰۱۷؛ Mossalam & Arafa، ۲۰۱۷ و...) اشاره می شود که با پژوهش های فوق الذکر مطابقت دارد. در حوزه فراکلان (ساحت اجتماع) به مولفه هایی چون: قوانین و مقررات (Taddeo & Floridi، ۲۰۱۸؛ Carter، ۲۰۲۰؛ Pensel et al، ۲۰۱۶؛ وفای و همدلی (Holmes et al، ۲۰۱۹؛ Carter، ۲۰۲۰؛ Fjeld et al، ۲۰۲۰ و...)؛ مهارت های زندگی (Holmes et al، ۲۰۱۹؛ Baker، ۲۰۲۱ و...)؛ توجه به رفاهیات (Lewis & Gelandar، ۲۰۰۹؛ Pensel et al، ۲۰۱۶ و...) توجه شده و با پژوهش های مشخص شده مطابقت دارد.

همان طور که مشاهده می شود برای حکمرانی (مناسب) هوش مصنوعی در آموزش و پرورش به یک دیدگاه همه جانبه (به تعبیری ۳۶۰ درجه) که از جزیی ترین (ساحت فرد) موارد تا کلان ترین موارد (ساحت اجتماع) مد نظر قرار گیرد تا بتوان به نتایج مناسبی دست یافت و حکمرانی مناسبی در حوزه آموزش از جهت هوش مصنوعی (و یا سایر فناوری های نوظهور) را طراحی و پیاده سازی نمود.

پیشنهادهای

در راستای یافته های بدست آمده از پژوهش به برنامه ریزان؛ سیاستگذاران و مدیران ارشد (عالی) حوزه آموزش (به ویژه آموزش و پرورش) کشور پیشنهادهای می شود در زمینه هوش مصنوعی به مناسبات خرد (ساحت فردی) و تعیین نقش حکمرانی در تنظیم گری این زمینه عنایت لازم صورت پذیرد و به ویژه به موضوع اساسی اخلاق در هوش مصنوعی و همچنین مسئولیت پذیری و پاسخگویی از طریق تدوین و تصویب قوانین و آیین نامه های مربوطه توجه شود؛ در مناسبات میانی (ساحت سازمانی) نیز با پرداختن به حوزه بسیار اساسی سرمایه انسانی و تلاش در جهت توانمندسازی آنان در بکارگیری از هوش مصنوعی در راستای تحقق اهداف سازمانی تلاش شود؛ در مناسبات کلان (ساحت نظام) نیز از طریق تقویت انسجام و یکپارچگی و با تاکید بر تمرکززدایی، کارایی و اثربخشی به عدالت آموزشی دست یابد و در نهایت در مناسبات فراکلان (ساحت اجتماع) به جنبه های حقوقی و قانونی برای ایجاد وفای و همدلی و در راستای ارتقای رفاه و مهارت های زندگی توجه لازم را مبذول داشت و به سیاستگذاری در این موارد اقدام نمایند.

Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., & Srikumar, M. (୨୦୨୦). *Principled artificial intelligence: Mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI*. Berkman Klein Center Research Publication. <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:441644>.

Frąckiewicz, M. (۲۰۲۳). Using ChatGPT-۳,۵ for Educational Purposes: Tutoring. *Language Learning, and More*. <https://ts2.space/en/using-chatgpt-3-5-for-educational-purposes-tutoring-language-learning-and-more>. <https://ts۲.space/en/the-impacts-of-ai-on-education-policy/>.

Ghodousi, Mohammad Reza and Mahmoudi, Jafar (۲۰۱۵). Electronicization causing the tendency towards good governance or good governance causing the tendency towards electronicization: Current trends and future predictions. *Management Futures*, ۲۶(۱۰۴), ۱-۷. [In Persian]. <https://sanad.iau.ir/Journal/jmfr/Article/۷۸۶۲۴۱>

Gocen, A., & Aydemir, F. (۲۰۲۰). Artificial intelligence in education and schools. *Research on Education and Media*, ۱۲(۱), ۱۳-۲۱. <https://doi.org/۱۰.۲۴۷۸/rem-۲۰۲۰-۰۰۰۳>

Graham, J., Amos, B., & Plumptre, T. W. (۲۰۰۳). *Governance principles for protected areas in the 21st century*. Ottawa: Institute on Governance, Governance Principles for Protected Areas. <http://st۱.asflib.net/MEDIA/ASF-CD/ASF-M-۰۰۱۰۵/Protected%۲۰Area%۲۰Governance.pdf>

Hallak, J. (۲۰۰۶). *Governance in education: transparency and accountability*. M. Poisson (Ed.). UNESCO, International Institute for Educational Planning. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/۴۸۲۲۳/pf۰۰۰۱۴۸۷۶۶>

Heinrich, C. J. (۲۰۱۵). The role of performance management in good governance and its application in public education. *Employment Research Newsletter*, ۲۲(۳), ۱-۶. [https://doi.org/۱۰.۱۷۸۴۸/۱۰۷۵-۸۴۴۵,۲۲\(۳\)-۲](https://doi.org/۱۰.۱۷۸۴۸/۱۰۷۵-۸۴۴۵,۲۲(۳)-۲)

Herold, B. (۲۰۱۸). *How (and why) Ed-Tech Companies Are Tracking Students' Feelings-Education Week*. Education Week.in the Age of Transhumanism (pp. ۲۲۴-۲۳۶). <https://doi.org/۱۰.۴۰۱۸/۹۷۸-۱-۵۲۲۵-۸۴۳۱-۵.ch۰۱۴>.

Jafari, Del-Era, Shahmohammadi, Mina, Qandali, Abbas (۲۰۲۳). Artificial Intelligence and New Technologies in Educational Systems: Opportunities and Challenges. *E-Learning and New Educational Technologies*, ۴(۴), ۱۲۹-۱۳۹. [In Persian]. <https://esjournal.ir/fa/paper.php?pid=۱۵۳>

Khanna, P. (۲۰۱۷). A conceptual framework for achieving good governance at open and distance learning institutions. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and E-Learning*, ۳۲(۱), ۲۱-۳۵. <https://doi.org/۱۰.۱۰۸۰/۰۲۶۸۰۵۱۳,۲۰۱۶,۱۲۴۶۲۴۶>

Kiger, M. E., & Varpio, L. (۲۰۲۰). Thematic analysis of qualitative data. *Medical teacher*, ۴۲(۸), ۸۴۶-۸۵۴. <https://doi.org/۱۰.۱۰۸۰/۰۱۴۲۱۵۹X.۲۰۲۰,۱۷۵۵.۳>

Kuhl, P. K., Lim, S. S., Guerriero, S., & Damme, D. V. (۲۰۱۹). *Developing minds in the digital age*. Paris, France: OECD Publishing.

Leslie D. et al. (۲۰۲۱), *Artificial intelligence, human rights, democracy, and the rule of law: a primer*, Council of Europe. <https://ssrn.com/abstract=۳۸۱۷۹۹۹>, accessed ۲۵ June ۲۰۲۲.

Lewis, M., & Pettersson Gelandar, G. (۲۰۰۹). Governance in education: Raising performance. World Bank Human Development Network Working Paper. <https://doi.org/۱۰.۵۲۸۱/zenodo.۳۵۱۶۵۲۵>.

Mertanen, K., Vainio, S., & Brunila, K. (۲۰۲۲). Educating for the future? Mapping the emerging lines of precision education governance. *Policy Futures in Education*, ۲۰(۶), ۷۳۱-۷۴۴. <https://doi.org/۱۰.۱۱۷۷/۱۴۷۸۲۱.۳۲۱۱.۰۴۹۹۱۴>.

Maniei, R, Soleimani, N, Abbaszadeh, Naser, & Tabatabaee, Seyed, M. (۲۰۱۹). Design and validation of good educational governance model in the educational system. *Journal of Teaching in Marine Science*, ۶(۱۸), ۱۷-۳۶. [In Persian]. <https://sid.ir/paper/۲۶۲۰۳۳/en>

Mossalam, A., & Arafa, M. (۲۰۱۷). Governance model for integrating organizational project management (OPM) with corporate practices. *HBRC journal*, ۱۳(۳), ۳۰۲-۳۱۴. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.hbrj.۲۰۱۵.۰۸.۰۰۳>

Nasirnatri, Jafar, Khalkhali, Ali, Shakibaei, Zohreh; Soleymanpour, Javad and Kazempour, Esmaeil (۲۰۱۹). Explaining the structures of good governance in the Iranian public education system. *Marine Science Education*, ۷(۲۱), ۱۰۹-۱۲۴. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/۹۵۴۲۹۰/fa>

Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (۲۰۲۲). Teachers' trust in AI powered educational technology and a professional development program to improve it. *British journal of educational technology*, ۵۳(۴), ۹۱۴-۹۳۱. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/۱۰.۱۱۱۱/bjet.۱۳۲۳۲>

Nemorin, S. (۲۰۲۱). Fair-AI. Project Update# ۶. Preliminary Findings.

Pemsel, S., Müller, R., & Söderlund, J. (۲۰۱۶). Knowledge governance strategies in project-based organizations. *Long range planning*, ۴۹(۶), ۶۴۸-۶۶۰. <http://dx.doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.lrp.۲۰۱۶.۰۱.۰۰۱>

pourkarimi, J. , Hasanbandi, M. and Samadi, M. (۲۰۲۴). Policy-making Implications of Good Governance in Education Documents (Case: Fundamental transformation document). *Journal of Science and Technology Policy*, ۱۷(۱), ۵۳-۶۸. [In Persian] <https://doi.org/۱۰.۲۲۰۳۴/jstp.۲۰۲۴.۱۱۶۲۸.۱۷۶۷>

Qudousi, M. & Mahmoudi, J. (۲۰۱۴). Electronicization leading to good governance or good governance leading to electronicization: current trends and future projections. *Management Future Research*, ۲۶(۱۰۴), ۱-۷. [In Persian]

Rahsepar, Z. , Salehi, K. , Ezati, M. and Zolfaghar Zade Kermani, M. M. (۲۰۱۹). Identification and structural analysis of the interactional effect of the change drivers on the field of education. *Journal of Educational Innovations*, 18(۲), ۱۰۱-۱۲۶. [In Persian] <https://doi.org/۱۰.۲۲۰۳۴/jei.۲۰۱۹.۹۲۸۸۸>

Rahspar, Z., Salehi, K. & Ezzati, M. (۲۰۱۸). Identification and structural analysis of the interaction of variable stimuli in the field of education. *Innovation in Education*, ۱۸(۷۰), ۱۰-۱۲۵. [In Persian]

<https://doi.org/10.22034/jei.2019.92888>

Roll, I., Wylie, R. (۲۰۱۶). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *Int J Artif Intell Educ* ۲۶, ۵۸۲-۵۹۹

<https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

Rosairo, H. S. R. (۲۰۲۳). Thematic analysis in qualitative research. *Journal of Agricultural Sciences Sri Lanka*, ۱۸(۳). <https://doi.org/10.4038/jas.v18i3.10526>

Salimi, Gh. & Karimipour, D. (۲۰۱۸). *Governance; Very short income*. Tehran: National Defense University Press and Higher Research Institute. [In Persian]

Salimi, Gholamreza and Karimipour, Davud (۲۰۱۹). *Governance: A very short introduction*. Tehran: National Defense University and Research Institute Publications.

Sandelowski, M., Barroso, J., & Voils, C. I. (۲۰۰۷a). Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. *Research in nursing & health*, ۳۰(۱), ۹۹-۱۱۱.

<https://doi.org/10.1002/nur.20176>

Sandelowski, M., & Barroso, J. (۲۰۰۷b). *Handbook for synthesizing qualitative research*. New York: Springer.

Smuha, N. A. (۲۰۲۱). Beyond a human rights-based approach to AI governance: Promise, pitfalls, plea. *Philosophy & Technology*, ۳۴(۱), ۹۱-۱۰۴.

<https://doi.org/10.1007/s13347-020-00403-w>

Subrahmanyam, V.V., & Swathi, k. (۲۰۱۸). Artificial Intelligence and its Implications in Education. *International Conference on Improved Access to Distance Higher Education Focus on Underserved Communities and Uncovered Regions*, Kakatiya University, Warangal, Telangana, India. <https://www.researchgate.net/publication/328686410>

Sørensen, E., & Triantafillou, P. (۲۰۱۶). *The politics of self-governance*. Springer.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s13347-020-00403-w>

Srivastava, M. (۲۰۰۹). *Good governance-concept, meaning and features*. A detailed study. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1028449

Taddeo, M., & Floridi, L. (۲۰۱۸). How AI can be a force for good. *Science*, ۳۶۱(۶۴۰۴), ۷۵۱-۷۵۲.

<https://philarchive.org/archive/TADHAC>

Takeuchi, H., & Nonaka, I. (۲۰۰۰). *Classic work: Theory of organizational knowledge creation*.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/4075.003.0016>

Torring, J. (۲۰۱۲). *Interactive governance: Advancing the paradigm*. Oxford University Press.

UNESCO. (۲۰۱۹). Beijing consensus on artificial intelligence and education. *In International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

UNESCO. (۲۰۲۳). The Right to Education. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/right-education>
[۲] Behrens, C. (۲۰۱۴). Educational Governance Today. *Jurnal Studi Pemerintahan*. ۵ (۲), ۱۷۶-۱۸۹.

<https://doi.org/10.18196/jgp.2014.0017>

