



ارائه مدل به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور: پیشایندها و پیامدها

صابر صالح نژاد بهرستاقی^۱، بهزاد شوقی^۲، علی حیدری پرچکوهی^۳

چکیده

پژوهش حاضر باهدف ارائه مدل به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور با در نظر گرفتن پیشایندها و پیامدها انجام شد. روش پژوهش بر حسب هدف، کاربردی بر حسب نوع داده، آمیخته (کیفی-کمی) از نوع اکتشافی بود. جامعه آماری پژوهش را سه بخش استناد و مدارک علمی، بخش کیفی (خبرگان) و بخش کمی (مدیران مدارس شهر تهران) تشکیل دادند. حجم نمونه در بخش کیفی شامل ۱۸ خبره بود که با استفاده از اصل اشباع و روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفمند انتخاب شدند. همچنین در بخش کمی، ۲۶۵ نفر با روش نمونه‌گیری خوش‌های مرحله‌ای انتخاب شدند. در بخش کیفی این پژوهش برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته و در مرحله کمی از پرسشنامه محقق ساخته برگرفته از بخش کیفی استفاده شد. در بخش کیفی برای محاسبه روایی از نظر خبرگان و برای محاسبه پایایی از توافق درون موضوعی و همچنین توافق بین دو کدگذار استفاده شد که نتایج بیانگر روا و پایا بودن داده‌های بخش کیفی بود. همچنین، به منظور تعیین روایی پرسشنامه از روایی محتوایی و سازه و برای محاسبه پایایی از ضربی آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده شد که نتایج بیانگر روا و پایا بودن ابزار بود. روش تحلیل داده‌ها در بخش کیفی تحلیل مضمون با نرم‌افزار MAXQDA 2020 بود. در بخش کمی با توجه به سؤال‌های پژوهش از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی (آزمون تی تک نمونه‌ای و تحلیل عاملی تأییدی) با استفاده از نرم‌افزارهای SMART PLS و SPSS-V23 استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد پیشایندهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور شامل توانمندسازی معلمان، زیرساخت‌های فنی و پذیرش امنیت داده و پیامدهای آن شامل کیفیت آموزش، کیفیت ارزشیابی و خلق یاددهی/یادگیری بود، همچنین بر اساس پیشایندها و پیامدهای شناسایی شده مدل پژوهش طراحی شد که از اعتبار مناسبی برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی، پیشایندها و پیامدها، توانمندسازی معلمان، نظام آموزش و پرورش

^۱ دکتری تخصصی، گروه فلسفه تعلیم و تربیت، واحد شهید مفتح، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول) saber.salehnezhad@gmail.com

^۲ استادیار، گروه مدیریت آموزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران b.shoghi@srbiau.ac.ir

^۳ کارشناسی ارشد، گروه برنامه ریزی درسی، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران heydarealip@gmail.com

مقدمه

امروزه گسترش استفاده از آموزش‌های الکترونیکی و استفاده از چندرسانه‌ای‌ها در آموزش مطالب مختلف، یکی از راه‌های برونشفت از آموزش سنتی به سمت آموزش مدرن است و همین عامل، هر روز بر نیاز گستردگی مراکز آموزشی به استفاده از چندرسانه‌ای‌ها آموزشی می‌افزاید (رجبی و معصومی فرد، ۱۴۰۰). استفاده از فناوری‌های نو و هوش مصنوعی در مدارس ایران در دوره‌های اخیر گسترش یافته است، اما نیاز به زمان بیشتری برای تجهیز و گسترش آن‌ها وجود دارد. برخی مدارس در ایران از سال‌های گذشته تأکید داشته‌اند که از این فناوری‌ها در فرآیند آموزش و یادگیری دانش‌آموزان بهره ببرند. همچنین، در سال ۱۳۹۹، وزارت آموزش و پرورش برنامه "مدارسه هوشمند" راهاندازی کرد که هدف از آن استفاده از فناوری‌های نو و هوش مصنوعی در فرآیند آموزش و یادگیری بود. این برنامه شامل تهیه تجهیزات فناوری، آموزش معلمان در زمینه فناوری، توسعه سیستم‌های هوشمند آموزشی و پشتیبانی فنی مدارس بود. استفاده از فناوری‌های نو و هوش مصنوعی در مدارس به عنوان یک رویکرد نوین در آموزش و یادگیری در حال گسترش بوده و این فناوری‌ها امکاناتی را فراهم می‌کنند که معلمان و دانش‌آموزان را در فرآیند آموزش و یادگیری بهره‌وری بیشتری داشته باشند (ایزدی رایینی، ۱۴۰۲). بی‌شک، یکی از اهداف آموزش و پرورش در تمام جوامع، کمک به دانش‌آموزان برای ارتقای سطح آموزشی است. یکی از نواقص اساسی در سیستم آموزش و پرورش ایران، عدم بهره‌وری مناسب از فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در آموزش است به دلایلی چون کمبود سرمایه‌گذاری، کمبود تخصص و تجهیزات، عدم تمایل معلمان به استفاده از روش‌های نوین آموزشی و کمبود دانش موردنیاز برای استفاده از این فناوری‌ها. امروزه، نظام آموزشی نیازمند مدارسی است که با بهره‌گیری از تجهیزات هوشمند و فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی، امکان یادگیری پیوسته را فراهم کنند و فرصت‌های نوینی را برای تجربه زندگی در جامعه اطلاعاتی فراهم کنند. به نحوی که فناوری به عنوان زیرساخت توانمندساز برای نظام تعلیم و تربیت و آموزش حرفه‌ای محسوب شود. توسعه ابزارهای هوشمند جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات، روش‌ها و سیاست‌های دانشگاه‌ها و مدارس را تحت تأثیر قرارداده و فرایند تدریس و آموزش را تغییر می‌دهد، که منجر به بهبود فرایند تدریس معلمان و یادگیری و فهم دانش‌آموزان می‌شود و در نتیجه، کیفیت آموزشی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بهبود می‌یابد (حسینی مقدم، ۱۴۰۲). در فرآیند آموزش و یادگیری مدارس، می‌توان از انواع مختلف فناوری‌های نو و هوش مصنوعی بهره برد. به عنوان مثال، سیستم‌های هوشمند ارزیابی با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، قادر به ارزیابی دقیق عملکرد دانش‌آموزان هستند. این سیستم‌ها می‌توانند از طریق سوالات چندگزینه، تمرین‌ها و آزمون‌های آنلاین، نمره‌دهی خودکار را انجام داده و بازخورد فوری به دانش‌آموزان ارائه کنند. همچنین، سیستم‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی، منابع آموزشی سفارشی را براساس نیازها و توانمندی‌های هر دانش‌آموز تهیه کنند. با تحلیل داده‌های آموزشی، این سیستم‌ها می‌توانند محتواهای آموزشی مناسب را برای دانش‌آموزان ارائه کرده و فرآیند یادگیری را بهبود بخشنند (لیتون گری، ۲۰۲۰). همچنین، ربات‌های آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی و تکنولوژی رباتیک، می‌توانند در فرآیند آموزش و یادگیری مدارس استفاده شوند. این ربات‌ها می‌توانند به عنوان همکاران آموزشی فعالیت کنند و به دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم مختلف کمک کنند. آن‌ها قادر به تعامل با دانش‌آموزان، پاسخ به سوالات آن‌ها و ارائه فعالیت‌های آموزشی تعاملی و جذاب هستند. با استفاده از فناوری‌های تشخیص



نیازها و مشکلات، می‌توان به صورت خودکار نیازها و مشکلات دانشآموزان را شناسایی کرد. این سیستم‌ها با تحلیل داده‌ها و استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، می‌توانند نقاط ضعف را شناسایی کرده و نیاز به دسترسی به اطلاعات جدیدتر را تشخیص دهند (فولان^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). استفاده از فناوری‌های نو و هوش مصنوعی در مدارس مزایایی از قبیل افزایش تعامل و مشارکت فعالانه دانشآموزان را به همراه دارد. این فناوری‌ها امکان تعامل و همکاری تعاملی دانشآموزان با یکدیگر و معلمان را در فرآیند یادگیری فراهم می‌کنند و به آن‌ها اجازه می‌دهند مهارت‌های ارتباطی و تعاملی را تقویت و در عین حال به صورت فعال در فرآیند یادگیری شرکت کنند. از طریق این فناوری‌ها، معلمان و دانشآموزان می‌توانند به صورت فوری و دقیق بازخورد درباره پیشرفت و عملکرد آن‌ها دریافت کنند و این بازخوردها به آن‌ها کمک می‌کنند تا نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی و بهبود عملکرد خود را مد نظر قرار دهند (کمالو^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). علاوه بر این، فناوری‌های نو و هوش مصنوعی امکان یادگیری سفارشی را فراهم می‌کنند. با استفاده از این فناوری‌ها، معلمان می‌توانند نیازها و توانمندی‌های هر دانشآموز را دقیقاً اندازه‌گیری کرده و منابع و محتواهای آموزشی سفارشی را براساس آن‌ها فراهم کنند، که این امر به دانشآموزان اجازه می‌دهد با سرعت و روندی که برای خود مناسب است، یادگیری کنند و به طور همزمان نیازهای خود را برآورده کنند. استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به دانشآموزان فرصت‌های چالش‌برانگیزی را فراهم کند و آن‌ها را به تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت ترغیب کند. همچنین، معلمان می‌توانند با استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی، محتواها و فعالیت‌هایی را ارائه دهند که به توسعه مهارت‌های فراشناختی دانشآموزان کمک می‌کند (قبیری کردیجانی و همکاران، ۱۴۰۲). در دنیای پرسرعت امروزی، روش‌های سنتی آموزش کند و ناکارآمد به نیازهای دانشآموزان امروزی پاسخ نمی‌دهند. معلمان نیاز دارند تا بهبود درک عملکرد دانشآموزان و تغییرات در روش‌های آموزشی داشته باشند. استفاده از ابزارهای فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات، باعث افزایش سرعت یادگیری و ایجاد شرایط بهتری برای آموزش و توسعه استعدادها و سلیقه‌های مختلف می‌شود. این رویکرد جدید در آموزش به دانشآموزان این امکان را می‌دهد که با توجه به خصوصیات فردی خود، در محیطی مجهز به فناوری‌های مدرن آموزش بینند (گوجین و آیدمیر، ۲۰۲۱^۳). در کشورهای پیشرفته و حتی در حال توسعه، برای افزایش آگاهی دانشآموزان در زمینه فناوری اطلاعات، آمادگی ورود به جامعه اطلاعاتی، تشویق به تحقیق و پژوهش و بهره‌برداری از فناوری از مدارس هوشمند به جای مدارس سنتی تأکید شده است. همچنین، معلمان می‌توانند از نرم‌افزارهای آموزش الکترونیک استفاده کرده و محتوای چندرسانه‌ای را برای دانشآموزان به صورت آنلاین فراهم کنند. تولید و بازبینی محتوای چندرسانه‌ای در مدارس با مشارکت معلمان و دانشآموزان انجام می‌شود، و این محتواها به منظور استفاده در خارج از محیط مدرسه نیز در دسترس قرار می‌گیرد (آیانواله^۴ و همکاران، ۲۰۲۲).

به کارگیری هوش مصنوعی در آموزش‌پرورش شامل ارائه روش‌ها و فناوری‌های جدید برای بهبود فرایندهای آموزشی، ارتقاء تجربه یادگیری دانشآموزان، ارائه بازخورد دقیق‌تر به معلمان و دانشآموزان، شناسایی نیازهای آموزشی فردی، و ایجاد محتواهای آموزشی شخصی‌سازی‌شده برای هر دانشآموز است. این نوآوری‌ها می‌توانند بهبود قابل توجهی در کیفیت و کارایی آموزش‌پرورش ایجاد کنند و به دانشآموزان امکان یادگیری بهتر و مؤثرتر را فراهم کنند. اما خلاصه‌پژوهش در این زمینه ممکن است به عدم دسترسی

1 Fullan

2 Kamalov

3 Gocen & Aydemir

4 Ayanwale

به تحقیقات و پژوهش‌های کافی در حوزه به کارگیری هوش مصنوعی در آموزش‌وپرورش، کمبود تمرکز بر آموزش‌وپرورش سنتی، و نبود توجه کافی به این حوزه در برنامه‌های تحقیقاتی و آموزشی مرتبط باشد. این خلاصه‌ی تواند به توسعه‌ی نوآوری‌های مؤثرتر و کارآمدتر در زمینه به کارگیری هوش مصنوعی در آموزش‌وپرورش مانع شود. درنهایت و با توجه به آنچه گفته شد هدف از این پژوهش رائمه مدل به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش‌وپرورش کشور با در نظر گرفتن پیشایندها و پیامدها می‌باشد.

روشناسی

روش پژوهش

روش پژوهش بر حسب هدف، کاربردی برحسب نوع داده، آمیخته (کیفی-کمی) از نوع اکتشافی برحسب زمان گردآوری داده، مقطعی و برحسب روش گردآوری داده‌ها و یا ماهیت و روش پژوهش، در بخش کیفی فراترکیب/تحلیل محتوا و در بخش کمی توصیفی-پیمایشی بود.

جامعه آماری

(الف) بخش کیفی

جامعه آماری بخش کیفی شامل اسناد و مدارک علمی از قبیل کتب تخصصی، تحقیقات انجام‌شده، پایان‌نامه‌ها و مقاله‌ها برگرفته از پایگاه‌های داده داخل و خارج در زمینه کاربردهای هوش مصنوعی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ از طریق پایگاه داده‌های علمی و همچنین خبرگان دانشگاهی و مسئولین باسابقه در نظام آموزش‌وپرورش کشور بود.

ب) بخش کمی

جامعه آماری بخش کمی شامل کلیه مدیران مدارس شهر تهران بود.

حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

نمونه‌گیری پژوهش حاضر مشتمل بر دو بخش زیر است:

(الف) بخش کیفی

در این پژوهش از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی از نوع هدفمند برای انتخاب مصاحبه‌شونده‌ها و بر اساس ملاک‌های ورود استفاده شد. لازم به ذکر است در این پژوهش ۱۸ مصاحبه‌شونده با توجه به اصل اشباع در نظر گرفته شد.

ب) بخش کمی

درباره حجم نمونه در پژوهش‌های مربوط به روش تحقیق همبستگی از نوع مدل معادلات ساختاری نظرات گوناگون وجود دارد ولی همه بر این موضوع توافق دارند که مدل معادلات ساختاری شبیه تحلیل عاملی از فنون آماری است که با نمونه بزرگ قابل اجرا می‌باشد (تاباچنیک و فیدل، ۲۰۰۱، بومسما ۱۹۸۳). به نقل از تاباچنیک و فیدل، (۲۰۰۱) حجم حدود ۲۰۰ نفر را برای برآش مدل کافی دانسته است. بنابراین حجم نمونه پژوهش حاضر با در نظر گرفتن تعداد پارامترهای برآورد شده در مدل ۲۷۶ مدیر مدرسه در شهر تهران بود که پرسش‌نامه در میان این افراد توزیع شد که ۱۱ پرسش‌نامه به دلیل ناقص بودن کنار گذاشته شد و عملیات آماری بر روی ۲۶۵ آزمودنی با روش نمونه‌گیری روش خوش‌های مرحله‌ای صورت گرفت.

ابزار گردآوری داده‌ها

الف) بخش کیفی

در بخش کیفی این پژوهش از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته استفاده شد. در مصاحبه‌های انفرادی با مصاحبه‌شوندگان، برای بررسی مقدماتی دو سؤال مصاحبه استفاده شد که این سؤال‌ها برگرفته از موضوع، مدل و اهداف پژوهش بود. علاوه بر سؤال‌های اصلی پژوهشگر سؤال‌های فرعی دیگری نیز در کنار هر سؤال برای درک تجارت شرکت‌کنندگان در حین مصاحبه مطرح کرد. لازم به ذکر است مدت زمان انجام مصاحبه بین ۹۰ تا ۳۰ دقیقه بود. در جدول ۱ سؤال‌های فرایند مصاحبه نشان داده شده است.

جدول ۱- سؤال‌های فرایند مصاحبه

ردیف	سؤال
۱	به نظر شما عوامل اثرگذار بر به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور شامل چه مواردی است؟
۲	به نظر شما پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور شامل چه مواردی است؟

ب) بخش کمی

مرحله کمی پژوهش شامل پرسشنامه محقق ساخته به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور شامل ۲۵ گویه با طیف پنج گزینه‌ای لیکرت بود که با مرور مبانی نظری، پیشینه پژوهش و نیز نتایج مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته (با تحلیل مضمون)، تدوین شد و پرسشنامه استاندارد سنجش اعتبار مدل که به منظور سنجش نظر خبرگان در رابطه باعتبار مدل (روایی بیرونی) طراحی شد.

▪ روایی و پایایی ابزار

الف) بخش کیفی

برای حصول اطمینان از روایی ابزار پژوهش در بخش کیفی و به منظور اطمینان خاطر از دقیق بودن یافته‌ها از دیدگاه پژوهشگر، از نظرات ارزشمند اساتید آشنا با این حوزه و متخصصان هوش مصنوعی و کاربرهای آن که در این حوزه خبره و مطلع بودند استفاده شد. هم‌چنین به طور همزمان از مشارکت‌کنندگان در تحلیل و تفسیر داده‌ها کمک گرفته شد. علاوه بر این، برای تعیین و تأمین روایی فهرست وارسی تحلیل محتوا، از روایی محتوایی و نظر متخصصان استفاده شد. بدین ترتیب که فرم اولیه تحلیل محتوای سند به لحاظ میزان توجه به تربیت معنوی در اختیار چهار نفر از صاحب‌نظران این حوزه قرار گرفت که پس از اعمال نظرات آن‌ها، فهرست وارسی تحلیل محتوای نهایی در قالب چندین بعد و مؤلفه تهییه گردید.

ب) بخش کمی

روایی: به منظور تعیین روایی پرسشنامه از روایی محتوایی و سازه استفاده شد. در روایی محتوایی در قالب یک روش دلفی و با کمک فرم‌های CVR و CVI و به کمک ده نفر از خبرگان شامل اعضای مصاحبه‌شونده، خبرگان دانشگاهی و چند نفر از آزمودنی‌ها محتوای پرسشنامه از نظر سؤال‌های اضافی و یا اصلاح سؤال‌ها مورد بررسی قرار گرفت. فرم CVI نشان داد که همه سؤال‌های ابعاد هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور از نقطه نظر ساده بودن، واضح بودن و مربوط بودن از وضعیت مناسبی برخوردارند (میزان این ضریب برای هر یک از سؤال‌ها بالاتر از ۷۹/۰ بود)؛ هم‌چنین با توجه به اینکه مقدار CVR برای همه سؤال‌ها بالای ۶۲/۰ به دست آمد هیچ سؤالی نیاز به حذف شدن نداشت. در مورد روایی سازه نیز از دو نوع روایی همگرا و واگرا با کمک نرم‌افزار Smart-Pls 3 استفاده شد. در بررسی روایی همگرا یافته‌ها نشان داد ضرایب معناداری تمام بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۵۸/۰

بود (آماره تی) یعنی تمامی بارهای عاملی با اطمینان ۹۹ درصد معنادار بود، مقادیر تمام بارهای عاملی نیز بالای ۵/۰ بود (رابطه متغیر آشکار و پنهان)، میانگین واریانس استخراج شده (AVE) همه مؤلفه‌ها بالای ۵/۰ بود و همین‌طور پایایی ترکیبی همه مؤلفه‌ها بزرگ‌تر از میانگین واریانس استخراج شده آن بود؛ لذا می‌توان گفت که روایی همگرای سازه‌های مدل تائید می‌شوند. در بررسی روایی واگرا نیز از آزمون فورنل و لارکر و آزمون بار عرضی استفاده شد که یافته‌ها نشان داد جذر میانگین واریانس استخراج شده هر متغیر پنهان بی‌شتر از حداکثر همبستگی آن متغیر با دیگر متغیرهای پنهان مدل بود همچنین نتایج آزمون بار عرضی نشان داد، بارهای عاملی هرکدام از متغیرهای پژوهش بی‌شتر از بارهای عاملی مشاهده پذیرهای دیگر مدل‌های اندازه‌گیری موجود در مدل بود و از طرف دیگر بار عاملی هر متغیر مشاهده‌پذیر بر روی متغیر پنهان متناظر حداقل ۱، ۰ بیشتر از بارهای عاملی همان متغیر مشاهده‌پذیر بر متغیرهای پنهان دیگر بود بنابراین نتایج این دو آزمون بیانگر روایی واگرا بود.

پایایی: همچنین پایایی از طریق ضریب الگای کرونباخ و پایایی ترکیبی محاسبه شد. مقادیر این دو ضریب برای همه متغیرهای پژوهش بالای ۰/۷ به دست آمد که نشان‌دهنده پایا بودن ابزار اندازه‌گیری بود. ضرایب پایایی و روایی ذکر شده برای پرسشنامه پیش‌اندیها و پیامدهای هوش مصنوعی در نظام آموزش‌وپرورش کشور در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۲- اطلاعات پرسشنامه و محاسبه روایی و پایایی ابزار پیش‌اندیها و پیامدهای هوش مصنوعی

مؤلفه	لای	کرونباخ	اخ	A SV	M SV	A VE	C R	آ	۶	۵	۴	۳	۲	۱
توانمندسازی معلمان	-	-	-	-	-	۸	۲	۴	۶	۸	۷	۰/۲		
زیرساخت-	-	-	-	۷	۵	۳	۴	۶	۸	۷				
های فنی	-	-	-	۰/۹	۰/۳	۰/۱	۰/۳	۰/۳	۰/۲۵	۰/۶				
پذیرش	-	-	-	۷	۵	۴	۲	۴	۵	۸	۸			
امنیت داده	-	-	-	۰/۶	۰/۲	۰/۷	۰/۹	۰/۰	۰/۹	۰/۶۹	۰/۱			
کیفیت آموزش	-	-	۷	۴	۴	۵	۴	۴	۵	۸	۷	۰/۳		
کیفیت ارزشیابی	-	-	۰/۸	۰/۱	۰/۶	۰/۱	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۱	۰/۹۳	۰/۴		
خلق	۷	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۴	۶	۸	۷			
یاددهی/یادگیری				۰/۸	۰/۶	۰/۹	۰/۹	۰/۳	۰/۸	۰/۴	۰/۲	۰/۲	۰/۱۲	۰/۱

با توجه به جدول فوق می‌توان گفت: پایایی ابعاد مورد تائید است زیرا الگای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی بالای ۰/۷ است و همچنین AVE>0.5 است، روایی همگرا مورد تائید است زیرا CR>0.7؛ AVE>0.5؛ ASV^۱<AVE و MSV^۲<AVE نیز مورد تائید است زیرا ASV^۲<AVE و MSV^۱<AVE.

۱ Maximum Shared Squared Variance (MSV)

۲ Average Shared Squared Variance (ASV)



▪ روشن تجزیه و تحلیل داده‌ها

الف) بخش کیفی

روش تحلیل داده‌ها در بخش کیفی کدگذاری نظری برگرفته از روش تحلیل مضمون با نرم‌افزار Maxqda بود. در هر مطالعه به عنوان یک کل، جمع‌آوری داده‌ها، تنظیم داده‌ها و تحلیل داده‌ها به هموابستگی متقابل دارند. برای تحلیل داده‌های به دست آمده از مصاحبه و نیز مبانی نظری از سه نوع کدگذاری استفاده شده است که عبارت‌اند از مضماین پایه، مضماین سازمان‌دهنده و مضماین فرآگیر.

ب) بخش کمی

در بخش کمی با توجه به سؤال‌های پژوهش از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است.

- آمار توصیفی

برای توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی که داده‌های آن از پرسشنامه به دست آمده آمد از درصد، فراوانی، جداول، اسکال و نمودار استفاده شد و همچنین به منظور توصیف متغیرهای پژوهش از میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی بهره گرفته شد. لازم به ذکر است که عملیات مربوط به آمار توصیفی با استفاده از نرم‌افزار Spss-V23 انجام شد.

- آمار استنباطی

در بخش استنباطی برای پاسخ به سؤال‌های پژوهش از آزمون‌های نظری آزمون تی تک نمونه‌ای و تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزارهای SmartPLS، Spss-V23 بهره گرفته شد.

▪ یافته‌های پژوهش

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، تحلیل محتوای متون مصاحبه با استفاده از تحلیل مضمون و با استخراج مضماین پایه آغاز گردید و مضماین بی‌ربط و تکراری حذف گردیدند و بعد از دسته‌بندی مضماین پایه، مضماین سازمان‌دهنده و درنهایت پس از دسته‌بندی مضماین سازمان‌دهنده، مضماین فرآگیر احصا و نام‌گذاری شدند. در جدول زیر چک‌لیست مربوط به نتایج تحلیل محتوای مصاحبه با استفاده از مضماین پایه، سازمان‌دهنده و فرآگیر آورده شده است که نتایج مضماین پایه و همچنین کد مصاحبه‌کننده‌ها و منبع مربوط به هر یک از مقوله‌ها در جدول زیر آمده است.

جدول ۳- دسته‌بندی و نام‌گذاری کلیه مضماین استخراج شده از مرور سیستماتیک ادبیات و مصاحبه با خبرگان جهت شناسایی پیشایندها و پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور

کد	منابع	مضماین پایه	مضماین	فرآگیر
مصاحبه‌شونده			سازمان‌دهنده	
I10, I7	مصاحبه	بهبود فرایند آموزش	توانمندسازی	پیشایند-
I13, II, I15	(زمان‌بندی و برنامه‌ریزی مناسب نمیمی خرد (۱۴۰۰)	نمیمی خرد (۱۴۰۰)	معلمان	ها

گوکن و
آیدمیر (۲۰۲۱)

(رجی و مقصومی
فرد) (۱۴۰۰)



		جهانگشته و همکاران(۱۴۰۰)	ارتبط مؤثر با دانش آموزان، والدین، و همکاران	
		باراکینا و همکاران(۲۰۲۱)		
		اکبریان و صداقی(۱۴۰۲)		
----	----	(کمالو و همکاران(۲۰۲۳)،	پشتیبانی تصمیم‌گیری آموزشی	
I3, I4, I11, I5	----	(فولان و همکاران(۲۰۲۳)، مختاری و همکاران(۱۴۰۲))	ایجاد شبکه‌های پهنه‌ای باند پایدار برای اتصال دستگاه‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی	زیرساخت‌های فنی
I12, I8, I3	----	جهانگشته و همکاران(۱۴۰۰)	استفاده از ابر شبکه برای ذخیره و پردازش حجم بالای داده‌ها موردنیاز برای هوش مصنوعی	
		(خوافی و همکاران(۱۴۰۲))		
I10, I9, II,	----		استفاده از سیستم‌ها و ابزارهای پردازش داده برای تحلیل و ارزیابی	
----	----	حسینی مقدم(۱۴۰۲)، (گوچین و آیدمیر(۲۰۲۱))	ایجاد سیستم‌های پشتیبانی و مانیتورینگ	
I6, I8, I4	----	گوچین و آیدمیر(۲۰۲۱)	توجه به حفظ حریم خصوصی و حافظت از اطلاعات شخصی افراد	پذیرش ریسک امنیت داده
		حیدری سراب بادیه(۱۳۹۹)		
II, I3, I4	----	حیدری سراب بادیه(۱۳۹۹)	اقدامات امنیتی بهمنظر پیشگیری از نفوذ و سرقت اطلاعات و مدیریت دسترسی	
		(آیانواله و همکاران(۲۰۲۲))		
I3, I1, I5, I16	----	اکبریان و صداقی(۱۴۰۲)،	تطابق با قوانین و مقررات این حوزه	
		(گوچین و آیدمیر(۲۰۲۱))		

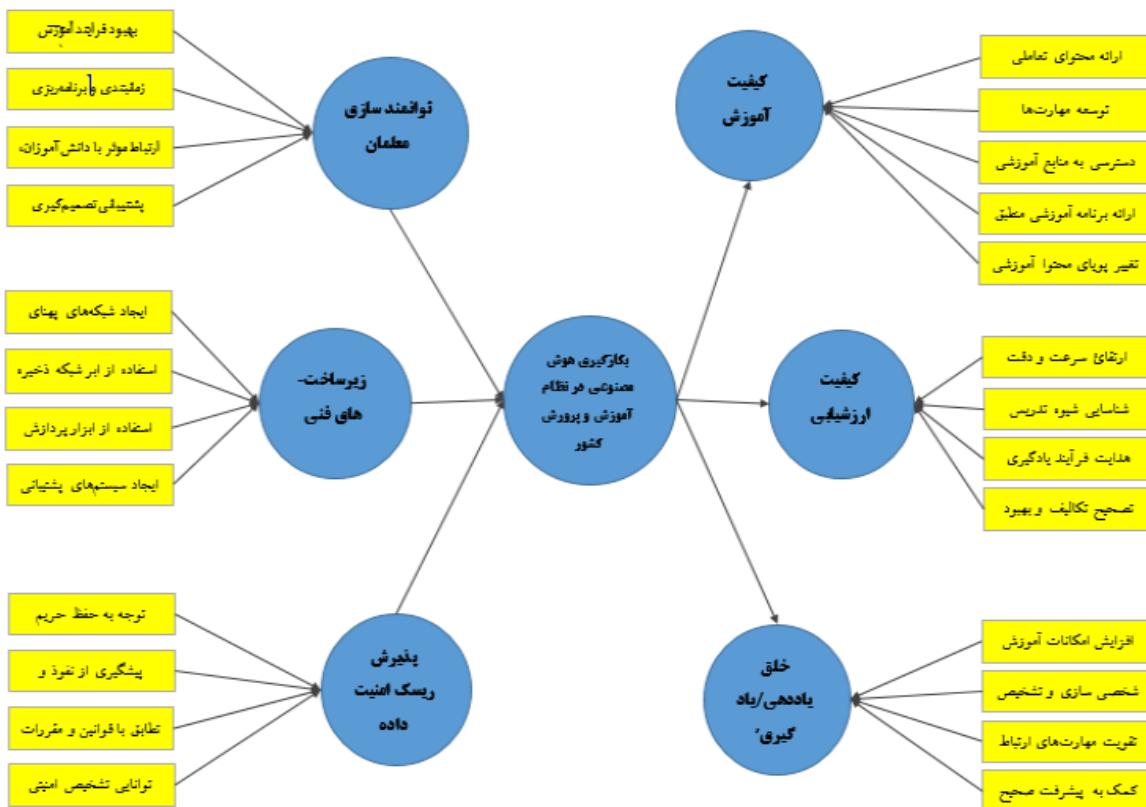


-----	دای و همکاران (۲۰۲۳)،	توانایی تشخیص و شناسایی تهدیدات امنیتی	
-----	فولان و همکاران (۲۰۲۳)،		
نرمی خرد (۱۴۰۰)			
I10, I9, I1, I18, I11	-----	ارائه محتوای تعاملی و جذاب	کیفیت آموزش
I6, I8, I1, I4	-----	توسعه مهارت‌های فراشناختی	
I10, I8, I4	-----	دسترسی به منابع آموزشی گسترده	
I3, I1, I5,	گوکن و آیدمیر (۲۰۲۱)،	ارائه برنامه آموزشی منطبق با نقاط قوت و ضعف دانش آموز	
(رجی و معصومی فرد) (۱۴۰۰)			
I10, I9, I1, I11	فولان و همکاران (۲۰۲۳)،	تغییر پویای محتوای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی	
نرمی خرد (۱۴۰۰)			
I7, I13, I16	-----	ارتفاع سرعت و دقت ارزشیابی	کیفیت
-----	(باراکینا و همکاران (۲۰۲۱)،	شناسایی شیوه‌های تدریس مؤثر	ارزشیابی
لیتون گری (۲۰۲۰)،			
قنبیری			
کردیجانی (۱۴۰۲)			
-----	مختراری و همکاران (۱۴۰۲)،	هدایت فرآیند یادگیری با ارزشیابی فوری	
جهانگشته و همکاران (۱۴۰۰)			
-----	گوچین و آیدمیر (۲۰۲۱)،	تحصیح تکالیف و بهبود عملکرد درسی	
حیدری سراب بادیه (۱۳۹۹)			
I10, I18, I4	-----	افزایش امکانات آموزش آنلاین	

----	فولان و همکاران (۲۰۲۳)	شخصی‌سازی و تشخیص نیازهای فردی	خلق یاددهی/یادگیری
نیعیمی خرد (۱۴۰۰)			
----	(خوافی و همکاران (۱۴۰۲)	تقویت مهارت‌های ارتباط گروهی	
----	(رجبی و معصومی فرد) (۱۴۰۰)، گوکن و آیدمیر (۲۰۲۱)	کمک به پیشرفت صحیح در راستای هدف	
جدول فوق سهم فراوانی کدهای اولیه در شناسایی کدهای ثانویه را نشان می‌دهند. همان‌طور که در بالا مشخص شد، بعد از کدگذاری ۲۵ مضمون پایه، ۶ سازمان دهنده و ۲ مضمون فراغیر شناسایی شد.			

▪ مدل طراحی شده

درنهایت بر اساس عناصر شناسایی شده که بر اساس مستندات پژوهشی و مصاحبه با خبرگان شناسایی شد مدل مفهومی پژوهش به صورت شکل زیر ارائه می‌گردد:



شکل ۲- مدل نهایی پژوهش



اعتبار سنجی مدل پژوهش

برای بررسی برازش مدلی نهایی، پرسشنامه سنجش مدل برای تعیین درجه تناسب مدل به صورت طیف پنجم درجهای تنظیم و در اختیار ۱۸ نفر از متخصصان این حوزه قرارداده شد. سپس داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده آزمون تی تک نمونه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۵- نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای برای تعیین درجه تناسب مدل پیشنهادی جهت ارائه مدل نهایی

ردیف	آیتم	سؤالات	میانگین مورد انتظار = ۳	انحراف معیار	آماره تی	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	تطبیق آیا مفاهیم از داده‌های بررسی شده از مبانی نظری و مصاحبه با خبرگان تولیدشده است؟	آیا مفاهیم از داده‌های بررسی شده از مبانی نظری و مصاحبه با خبرگان تولیدشده است؟	۳,۴۱	۱,۲۷	۹,۴۲	۱۷	۰,۰۰
۲	قابلیت آیا عوامل فهم شناسایی شده ازوضوح کافی برخوردارند و به شکل کلی نظاممند به هم مرتب شده‌اند؟	آیا عوامل فهم شناسایی شده ازوضوح کافی برخوردارند و به شکل کلی نظاممند به هم مرتب شده‌اند؟	۳,۷۸	۱,۲۵	۱۱,۷۴	۱۷	۰,۰۰
۳	قابلیت آیا عوامل شناسایی به خوبی طبقه‌بندی و نام‌گذاری شده‌اند؟	آیا عوامل شناسایی به خوبی طبقه‌بندی و نام‌گذاری شده‌اند؟	۳,۶۵	۱,۳۶	۸,۶۷	۱۷	۰,۰۰
۴	قابلیت آیا مدل چنان تعمیم تبیین شده که تغییر شرایط متفاوت را در نظر بگیرد و قابلیت تعمیم داشته باشد؟	آیا مدل چنان تعمیم تبیین شده که تغییر شرایط متفاوت را در نظر بگیرد و قابلیت تعمیم داشته باشد؟	۳,۸۱	۱,۲۱	۱۰,۵۵	۱۷	۰,۰۰
۵	آیا شرایط کلان-تری (متغیرهای مزاحم) که ممکن است بر پدیده موردمطالعه اثر گذارد، تشریح شده است؟	آیا شرایط کلان-تری (متغیرهای مزاحم) که ممکن است بر پدیده موردمطالعه اثر گذارد، تشریح شده است؟	۳,۷۶	۱,۱۵	۱۰,۱۹	۱۷	۰,۰۰
۶	کنترل آیا یافته‌های حاصل که بر اساس آن مدل طراحی شده است، بالهمیت به نظر می‌رسند؟	آیا یافته‌های حاصل که بر اساس آن مدل طراحی شده است، بالهمیت به نظر می‌رسند؟	۳,۷۵	۰,۸۴	۱۲,۸۶	۱۷	۰,۰۰

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که مدل طراحی شده بر اساس نظر خبرگان و برای سنجش اعتبار بیرونی از نظر تطبیق، قابلیت فهم، قابلیت تعمیم و کنترل از اعتبار مناسبی برخوردار است.

در ادامه علاوه بر نظرسنجی از خبرگان درخصوص شش سؤال و ۴ آیتم برای سنجش اعتبار از تحلیل عاملی تأییدی (مدل



اندازه‌گیری) نیز برای سنجش اعتبار مدل با نرم‌افزار Smart Pls-V3 آورده شده است.

▪ تحلیل عاملی تأییدی مدل پژوهش

در جدول زیر، بار عاملی به همراه مقادیر تی آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، همه مسیرها مورد پذیرش قرار گرفته شده است.

جدول ۴- بار عاملی، مقادیر تی و وضعیت آن‌ها

وضعیت	قدار تی	با عاملی	مسیر
تایید شد	۲,۹۹۲	۰,۹۰۸	به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور
تایید شد	۵,۷۹۲	۰,۹۱۵	کیفیت آموزش
تایید شد	۵,۹۱۸	۰,۹۲۱	کیفیت ارزشیابی
تایید شد	۴,۴۷۷	۰,۸۴۷	خلق یاددهی/ یادگیری
تایید شد	۴,۶۱۲	۰,۸۵۱	بهبود فرایند آموزش
تایید شد	۴,۳۸۱	۰,۸۴۵	زمان‌بندی و برنامه‌ریزی مناسب
تایید شد	۳,۷۳۹	۰,۸۹۰	ارتباط مؤثر با دانش آموزان، والدین، و همکاران
تایید شد	۳,۷۹۲	۰,۹۳۲	پشتیبانی تصمیم‌گیری آموزشی
تایید شد	۳,۰۳۶	۰,۸۹۰	ایجاد شبکه‌های پهنای باند پایدار برای اتصال سیستم‌های هوش مصنوعی
تایید شد	۳,۹۹۲	۰,۹۰۸	استفاده از ابر شبکه برای ذخیره و پردازش حجم بالای داده‌ها موردنیاز برای هوش مصنوعی
تایید شد	۴,۶۱۲	۰,۸۵۱	استفاده از سیستم‌ها و ابزارهای پردازش داده برای تحلیل و ارزیابی
تایید شد	۴,۳۸۱	۰,۸۴۵	ایجاد سیستم‌های پشتیبانی و مانیتورینگ
تایید شد	۳,۹۹۲	۰,۹۰۸	توجه به حفظ حریم خصوصی و حفاظت از اطلاعات شخصی افراد

ت	۲	.	اقدامات امنیتی به منظور پیشگیری از نفوذ و سرقت اطلاعات و مدیریت دسترسی	پذیرش
ایید شد	۵,۷۹۲	۹۱۵.		
ت	۲	.	تطابق با قوانین و مقررات این حوزه	ردیف
ایید شد	۵,۹۱۸	,۹۲۱		
ت	۲	.	توانایی تشخیص و شناسایی تهدیدات امنیتی	ردیف
ایید شد	۳,۷۳۹	,۸۹۰		
ت	۲	.	ارائه محتوای تعاملی و جذاب	→ کیفیت آموزش
ایید شد	۳,۱۷۷	,۹۱۲		
ت	۲	.	توسعه مهارت‌های فراشناختی	ردیف
ایید شد	۲,۰۰۵	,۹۰۱		
ت	۲	.	دسترسی به منابع آموزشی گسترده	ردیف
ایید شد	۳,۷۳۹	,۸۹۰		
ت	۲	.	ارائه برنامه آموزشی منطبق با نقاط قوت و ضعف دانش‌آموز	ردیف
ایید شد	۳,۱۷۷	,۹۱۲		
ت	۲	.	تغییر پویای محتوای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی	ردیف
ایید شد	۲,۰۰۵	,۹۰۱		
ت	۲	.	ارتقاء سرعت و دقیق ارزشیابی	→ کیفیت ارزشیابی
ایید شد	۳,۷۹۲	,۹۳۲		
ت	۲	.	شناسایی شیوه‌های تدریس مؤثر	ردیف
ایید شد	۳,۰۳۶	,۸۹۰		
ت	۲	.	هدایت فرآیند یادگیری با ارزشیابی فوری	ردیف
ایید شد	۳,۹۹۲	,۹۰۸		
ت	۲	.	تصحیح تکالیف و بهبود عملکرد درسی	ردیف
ایید شد	۴,۶۱۲	,۸۵۱		
ت	۲	.	افزایش امکانات آموزش آنلاین	→ خلق یاددهی/یادگار
ایید شد	۴,۳۸۱	,۸۴۵		
ت	۲	.	شخصی‌سازی و تشخیص نیازهای فردی	ردیف یوری
ایید شد	۳,۹۹۲	,۹۰۸		
ت	۲	.	تقویت مهارت‌های ارتباط گروهی	ردیف
ایید شد	۳,۱۷۷	,۹۱۲		
ت	۲	.	کمک به پیشرفت صحیح در راستای هدف	ردیف
ایید شد	۴,۳۸۱	,۸۴۵		

همان‌طور که در جدول فوق ملاحظه می‌شود بار عاملی برای تمامی مؤلفه‌ها بالاتر از ۰,۴ است که بیانگر قابل قبول بودن تبیین شاخص‌ها برای هر یک از مؤلفه‌ها و مؤلفه‌ها برای هر یک از بعد است. همچنین ضریب معناداری تی برای هر یک از مؤلفه‌ها بالاتر از ۰,۵۸ شده است و لذا با ۹۹ درصد اطمینان همه مؤلفه‌ها برای هر یک از بعد تأیید می‌شود.

▪ ارزیابی برآذش مدل به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور

ضریب تعیین R^2

مقدار این شاخص، با استفاده از میانگین هندسی R^2 و متوسط شاخص اشتراک برای کل مدل مقدار ۰,۴۲۳ محسوب شده که نشان می‌دهد برازش کلی مدل در مناسب و مطلوب است.

شاخص اشتراک^۱

این معیار نشان می‌دهد که چه مقدار از تغییرپذیری شاخص‌ها (سؤالات) توسط سازه مرتبط با خود تبیین می‌شود و از میانگین شاخص اشتراک برای تعیین روایی همگرا استفاده می‌شود که در جدول زیر این شاخص آورده شده است:

معیار نیکویی برازش^۲

مقدار این شاخص، با استفاده از میانگین هندسی R^2 و متوسط شاخص اشتراک برای کل مدل مقدار ۰,۵۹۶ محسوب می‌شود.

$$Gof = \sqrt{communalities} \times \overline{R^2} = \sqrt{0.553 * 0.644} = 0.599$$

از آنجایی که مقادیر محاسبه شده GOF برای مدل اصلی پژوهش بزرگ‌تر از ۰,۳۶ به دست آمده، نشان‌دهنده برازش مناسب مدل است.

ارتباط پیش‌بین^۲

این معیار، قدرت پیش‌بینی مدل در متغیرهای وابسته را نشان می‌دهد. اگر این شاخص مثبت باشد مطلوب است. لازم به ذکر در این پژوهش مقدار Q^2 برای توانمندسازی معلمان، زیرساخت‌های فنی، پذیرش ریسک امنیت داده، کیفیت آموزش، کیفیت ارزشیابی و خلق یاددهی/یادگیری به ترتیب ۰,۲۱۷، ۰,۲۱۳، ۰,۲۱۱، ۰,۲۱۰ و ۰,۲۱۴ و ۰,۲۰۹ است که در سطح مطلوب قرار دارد.

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرفته، در نظام آموزش‌وپرورش کشور اهمیت بسیاری دارد. استفاده از هوش مصنوعی در این حوزه می‌تواند بهبود و ارتقای کیفیت آموزش‌وپرورش، بهبود فرایندهای آموزشی و ارتباط بین اعضای سامانه آموزشی، و ایجاد فرصت‌های جدید برای دانش‌آموزان و معلمان منجر شود. هوش مصنوعی می‌تواند در بهبود فرایندهای آموزشی مؤثر باشد. با استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی، می‌توان به طراحی سیستم‌های هوشمند برای تشخیص نیازهای هر دانش‌آموز، تعیین سطح دانش و توانایی‌های آن‌ها، و ارائه محتوای آموزشی سفارشی برای هر فرد پرداخت (لیتون گری، ۲۰۲۰). با استفاده از هوش مصنوعی، می‌توان بهبود کیفیت آموزش‌وپرورش را در دسترس قرارداد. این فناوری می‌تواند به طراحی سیستم‌های هوشمند برای ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان، تشخیص نقاط ضعف و قوت آن‌ها، و ارائه بازخوردهای فوری و سازنده به دانش‌آموزان کمک کند. همچنین به کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های جدیدی را برای دانش‌آموزان و معلمان فراهم کند. با استفاده از این فناوری، می‌توان به طراحی سیستم‌های هوشمند برای ارائه محتوای آموزشی متنوع و جذاب، ارتباط مؤثر بین دانش‌آموزان و معلمان، و ایجاد فرصت‌های آموزشی برای همه دانش‌آموزان بدون توجه به محدودیت‌های زمانی و مکانی پرداخت. درنهایت و با توجه به آنچه گفته شد، هدف از این پژوهش ارائه مدل به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش‌وپرورش کشور با توجه به پیش‌بیندها و پیامدهای آن بود. یافته‌های پژوهش نشان داد پیش‌بیندهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش‌وپرورش کشور شامل توانمندسازی معلمان، زیرساخت‌های فنی و پذیرش امنیت داده و پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش‌وپرورش کشور شامل کیفیت

1 Communalilty

2 Goodness of Fit

آموزش، کیفیت ارزشیابی و خلق یاددهی/یادگیری است (حسینی مقدم، ۱۴۰۲).

در تبیین پیشایندهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور می‌توان گفت ارائه آموزش‌های متخصصانه و به روز به معلمان در زمینه هوش مصنوعی و فناوری‌های مرتبط، باعث افزایش دانش و مهارت‌های آن‌ها در استفاده از ابزارها و روش‌های هوش مصنوعی در فرایند آموزش می‌شود. ارتقای مهارت‌های تدریس معلمان در استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی، بهبود روش‌های تدریس و ارائه محتوا، تنوع بخشیدن به فعالیت‌های آموزشی و افزایش تعاملات فعالانه با دانش‌آموزان را ممکن می‌سازد (اکبریان و صداقی، ۱۴۰۲)، از طرفی آموزش معلمان در زمینه تحلیل داده‌های آموزشی و استفاده از الگوریتم‌ها و روش‌های هوش مصنوعی در تحلیل و بهینه‌سازی فرایند آموزش، بهبود ارزیابی و پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان را تسهیل می‌کند. ایجاد زیرساخت‌های فنی قوی و پایدار، امکان انتقال و به استراک‌گذاری داده‌ها و اطلاعات آموزشی را بهبود می‌بخشد و از این طریق امکان استفاده بهینه از هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش را فراهم می‌کند و تأمین و به روزرسانی تجهیزات و دستگاه‌های فنی موردنیاز برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، امکان اجرای بهتر و کارآمدتر فرایندهای آموزشی را فراهم می‌کند. همچنین ایجاد زیرساخت‌های فنی برای حفظ امنیت داده‌های حاوی اطلاعات آموزشی و پرورشی از جمله داده‌هایی که توسط هوش مصنوعی تجزیه و تحلیل می‌شوند، اهمیت دارد (خوافی و همکاران، ۱۴۰۲).

در تبیین پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور می‌توان گفت هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل داده‌های آموزشی، نیازها و نقاط ضعف هر دانش‌آموز را شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی منطبق بر آن‌ها ارائه می‌دهد. این امر باعث می‌شود که هر دانش‌آموز بتواند به صورت بهینه و مطابق با نیازهای خود یاد بگیرد. هوش مصنوعی می‌تواند در تصحیح تکالیف و ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان به کار گرفته شود که باعث می‌شود فرآیند ارزیابی دقیق‌تر و سریع‌تر انجام شود و نتایج آن به معلمان و دانش‌آموزان ارائه شود (فولان و همکاران، ۲۰۲۳). از طرفی هوش مصنوعی می‌تواند در ایجاد محتوای آموزشی پویا و جذاب مؤثر باشد با استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های یادگیری ماشینی، محتوای آموزشی متنوع و جذابی ارائه می‌شود که باعث ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری و خلق یاددهی می‌گردد. درنهایت می‌توان گفت یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (رجی و معصومی فرد، ۱۴۰۰)، (ایزدی رایینی، ۱۴۰۲)، (حسینی مقدم، ۱۴۰۲)، (لیتون گری، ۲۰۲۰)، (فولان و همکاران، ۲۰۲۳) و (قنبیری کردیجانی و همکاران، ۱۴۰۲) هم خوانی دارد.

▪ پیشنهادهای کاربردی

برای بهره‌برداری بهتر از هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش کشور و جلوگیری از پیامدهای ممکن، می‌توان پیشنهادها زیر را در نظر گرفت:

- ✓ آموزش و آماده‌سازی معلمان: ارائه دوره‌های آموزشی به معلمان برای آشنایی با فناوری‌های هوش مصنوعی و روش‌های بهره‌برداری از آن در فرایندهای آموزشی.
- ✓ تضمین حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها: توسعه استانداردها و سیاست‌های دقیق برای حفظ حریم خصوصی داده‌ها و اطمینان از امنیت اطلاعات در سامانه‌های مرتبط با هوش مصنوعی.
- ✓ تعامل مؤثر بین انسان و هوش مصنوعی: توجه به ایجاد محیط‌هایی که تعامل مؤثر بین فرآگیران و سیستم‌های هوش مصنوعی را تسهیل می‌کند.



- ✓ ارزیابی مدام و بهبود پایدار: برنامه‌ریزی برای ارزیابی مدام اثرگذاری هوش مصنوعی در آموزش و پرورش و انجام تغییرات بهمنظور بهبود پایدار فرایندها.

منابع

- اکبریان، حسن، صداقی. (۱۴۰۲). شناسایی خودکار شناورهای سطحی در سونار غیرفعال با استفاده از فناوری‌های نوظهور هوش مصنوعی و یادگیری عمیق. *آینده پژوهی دفاعی*, ۱(۳۰).
- ایزدی رایینی، انس. (۱۴۰۲). فناوری‌های نوین در خدمت آموزش مدارس. *مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی (موسسه آموزش عالی نگاره)*, ۱۱(۶)، ۴۳۳-۴۴۲.
- جهانگ شته، بامری، دانش‌نیا. (۱۴۰۰). بررسی کاربرد داده‌کاوی در هوش مصنوعی. *مطالعات بین‌رشته‌ای در مدیریت و مهندسی*, ۱۸۴۶-۱۸۴۰.
- حسینی مقدم، محمد. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران. *پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*. حیدری‌سراب‌بادیه، حامد. (۱۳۹۹). بررسی و شناخت هوشمند سازی سیستم نوین آموزشی مدارس در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان. *رهیافت‌های نوین در مطالعات اسلامی*, ۴(۲)، ۱۴۳-۱۶۸.
- خوافی، حسینی‌سورکی، سیده زهرا، جعفری، فائقه‌السادات، دهرآزماء، گلزار. (۱۴۰۲). ادغام هوش مصنوعی در یادگیری زبان. *پیشرفت‌های نوین در روانشناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش*, ۶(۶)، ۳۷۸-۳۹۴.
- مختراری، س. ع. م.، سید علی‌محمد، رضوانی. (۱۴۰۲). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تاریخ. *پژوهش در آموزش تاریخ*, ۳(۴)، ۵۳-۶۵.
- مهر پارسا، سحر. (۱۳۹۹). هوش مصنوعی و کاربرد آن در آموزش. *مطالعات مدیریت و کارآفرینی*, ۳(۳)، ۳۲-۴۶.
- موسویان، سمانه سادات، طلایی، ابراهیم، فردانش، هاشم. (۱۳۹۸). بررسی همدلی دانش‌آموزان و رفتارهای یادگیری مدرسه‌ای با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی. *دوماهنامه علمی-پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی*, ۱۲(۳)، ۲۳-۳۰.
- Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: A r t i f i c i a l I n t e l l i g e n c e*, 3, 100099.
- Barakina, E. Y., Popova, A. V., Gorokhova, S. S., & Voskovskaya, A. S. (2021). Digital Technologies and Artificial Intelligence Technologies in Education. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2), 285-296.
- Dai, Y., Liu, A., Qin, J., Guo, Y., Jong, M. S. Y., Chai, C. S., & Lin, Z. (2023). Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. *Journal of Engineering Education*, 112(1), 23-42.
- Fullan, M., Azorín, C., Harris, A., & Jones, M. (2023). Artificial intelligence and school leadership: challenges, opportunities and implications. *School Leadership & Management*, 1-8.
- Gocen, A., & Aydemir, F. (2021). Artificial intelligence in education and schools. *Research on Education and Media*, 12(1), 13-21.
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451.
- Leaton Gray, S. (2020). Artificial Intelligence in Schools: Towards a Democratic Future. *London Review of Education*, 18(2), 163-177



Presenting the Conceptual Model of Artificial Intelligence in the Country's Education System: Antecedents and Consequences

Saber Salehnezhad Behrestaghi^۱, Behzad Shoghi^۱, Ali Heydari Parchkohi^۲

Abstract

The current research was conducted with the purpose of presenting the model of using artificial intelligence in the country's education system with considering the antecedents and consequences. The research method was based on the objective, applied based on the type of data, mixed (qualitative-quantitative) of the exploratory type. The statistical population of the research was formed by three sections of scientific documents, qualitative section (experts) and quantitative section (school managers at Tehran city). The sample size in the qualitative section included 18 experts who were selected using the principle of saturation and non-random sampling method. Also, in the quantitative part, 265 people were selected by stepwise cluster sampling method. In the qualitative part of this research, semi-structured interviews were used to collect data, and in the quantitative stage, a researcher-made questionnaire taken from the qualitative part was used. In the qualitative part, to calculate validity according to experts and to calculate reliability, intra-subject agreement and agreement between two coders were used, and the results indicated the validity and reliability of the data of the qualitative part. Also, in order to determine the validity of the questionnaire, content and construct validity were used, and Cronbach's alpha coefficient and composite reliability were used to calculate reliability, and the results indicated the validity and reliability of the instrument. The method of data analysis in the qualitative part was thematic analysis with Maxqda 2020 software. In the quantitative part, according to the research questions, descriptive and inferential statistical methods (sample t-test and confirmatory factor analysis) were used using Spss-V23 and Smart PLS software. The findings of the research showed that the antecedents of using artificial intelligence in the country's education system included the empowerment of teachers, technical infrastructure, and acceptance of data security, and its consequences included the quality of education, the quality of evaluation, and the creation of teaching/learning. Based on identified antecedents and consequences, the research model was designed, which had appropriate validity.

Keywords: Artificial Intelligence, Antecedents and Consequences, Teacher Empowerment, Education System

¹ Ph.D., Department of Philosophy of Education, Shahid Muftah Branch, Farhangian University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

² Assistant Professor, Educational Management Department, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran

³ Master's degree, Curriculum Planning Department, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Tehran