

Evaluating the impact of educational management systems based on artificial intelligence: a mixed method approach

Amin Aghaei Noja Deh¹

Abstract

Using a mixed method approach, this research examines the impact of artificial intelligence-based educational management systems on administrative efficiency, personalized learning, and overall education results. Quantitative data from questionnaires and qualitative data from interviews with administrators, teachers and students were analyzed for a comprehensive understanding of the effectiveness and usability of these systems. The findings show high user satisfaction with artificial intelligence systems, especially among managers who reported a significant reduction in their administrative workload. Also, AI-based personalized learning platforms have been found to improve student engagement and learning outcomes. However, this study emphasizes the need for extensive training and addressing ethical concerns related to data privacy. Combining quantitative and qualitative data provides valuable insight into the practical implications of AI technologies in educational administration. Recommendations for future research include conducting longitudinal research, expanding research to diverse educational fields, and developing ethical guidelines for using artificial intelligence in education. The findings of this research provide policymakers and educators with practical strategies to optimize the implementation of artificial intelligence-based systems to ensure their effectiveness, ethics, and universality.

Keywords: Artificial intelligence; educational management; personalized learning; administrative efficiency, ethical implementation of artificial intelligence.

¹. Master's student in Educational Psychology, Payam Noor University, Tabriz, Iran
aghaie@yahoo.com



ارزیابی تأثیر سامانه‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش

مصنوعی: رویکردی با روش ترکیبی

امین آقایی نوجه ده^۱

چکیده

این پژوهش با استفاده از رویکردی با روش ترکیبی، تأثیر سامانه‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را بر کارایی اداری، یادگیری شخصی‌سازی‌شده و نتایج کلی آموزش بررسی می‌کند. داده‌های کمی از پرسشنامه‌ها و داده‌های کیفی از مصاحبه با مدیران، معلمان و دانش‌آموزان برای درک جامع از اثربخشی و قابلیت استفاده این سامانه‌ها تحلیل شدند. یافته‌ها نشان‌دهنده رضایت بالای کاربران از سیستم‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه در میان مدیران است که کاهش قابل توجهی در حجم کاری اداری خود را گزارش کرده‌اند. همچنین، مشخص شد پلتفرم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی، مشارکت و نتایج یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشند. با این حال، این مطالعه بر ضرورت آموزش گسترده و رسیدگی به نگرانی‌های اخلاقی مرتبط با حریم خصوصی داده‌ها تأکید می‌کند. ترکیب داده‌های کمی و کیفی، بینش ارزشمندی در مورد پیامدهای عملی فناوری‌های هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی ارائه می‌دهد. توصیه‌هایی برای پژوهش‌های آتی شامل انجام پژوهش‌های طولی، گسترش پژوهش به زمینه‌های آموزشی متنوع و تدوین دستورالعمل‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش است. یافته‌های این پژوهش، راهبردهای عملی برای بهینه‌سازی اجرای سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را در اختیار سیاست‌گذاران و مربیان قرار می‌دهد تا از اثربخشی، اخلاقی بودن و فراگیر بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی؛ مدیریت آموزشی؛ یادگیری شخصی‌سازی‌شده؛ کارایی اداری؛ پیاده‌سازی اخلاقی هوش مصنوعی.

مقدمه

هوش مصنوعی^۱ (AI) به ابزاری با اهمیت روزافزون در حوزه‌ی مدیریت آموزشی تبدیل شده است و طیف وسیعی از کاربردها را از کارآمدی اداری تا تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده ارائه می‌دهد. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش شامل فناوری‌هایی مانند الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و تحلیل پیش‌بینی است که برای بهبود بخش‌های مختلف مؤسسات آموزشی طراحی شده‌اند (لاکین و همکاران^۲، ۲۰۱۶). برای مثال، هوش مصنوعی می‌تواند وظایف اداری روتین مانند برنامه‌ریزی، ارزشیابی و تخصیص منابع را خودکار کند و بدین ترتیب به مربیان اجازه دهد تا بیشتر روی تدریس و مشارکت دانش‌آموزان تمرکز کنند (بیکر و اسمیت^۳، ۲۰۱۹). علاوه بر این، فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند حجم عظیمی از داده‌های آموزشی را برای شناسایی الگوها و روندهایی که مبنای تصمیم‌گیری و توسعه سیاست‌ها قرار می‌گیرند، تجزیه و تحلیل کنند (هولمز و همکاران^۴، ۲۰۱۹).

یکی از امیدوارکننده‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی، توانایی آن در ارائه تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده است. سیستم‌های هوش مصنوعی با استفاده از داده‌های مربوط به عملکرد تحصیلی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان، می‌توانند محتوای آموزشی و مداخلات را به گونه‌ای تنظیم کنند که نیازهای فردی دانش‌آموزان را برآورده سازد (زاواکی-ریختر و همکاران^۵، ۲۰۱۹). این رویکرد شخصی‌سازی‌شده نه تنها نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشد، بلکه با ارائه مطالب مرتبط و چالش‌برانگیز، انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را نیز افزایش می‌دهد (چن و همکاران^۶، ۲۰۲۰). علاوه بر این، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند بازخورد و پشتیبانی لحظه‌ای ارائه دهند و به دانش‌آموزان کمک

1. Artificial Intelligence (AI)

2. Luckin et al.

3. Baker & Smith

4. Holmes et al.

5. Zawacki-Richter et al.

6. Chen et al

کنند تا بر موانع یادگیری غلبه کنند و به اهداف تحصیلی خود دست یابند (وولف^۱، ۲۰۱۰).

با وجود مزایای بالقوه‌ی هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی، ارزیابی این سیستم‌ها برای اطمینان از اثربخشی، کارآمدی و استفاده‌ی اخلاقی آن‌ها امری ضروری است. ارزیابی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی شامل سنجش تأثیر آن‌ها بر جنبه‌های مختلف مدیریت آموزشی، از جمله فرآیندهای اداری، عملکرد دانش‌آموزان و نتایج کلی مؤسسه است (سلواین^۲، ۲۰۱۹). چنین ارزیابی‌هایی به شناسایی نقاط قوت و ضعف کاربردهای هوش مصنوعی کمک کرده و بینشی در مورد حوزه‌هایی که نیاز به بهبود و توسعه دارند، ارائه می‌دهند.

علاوه بر این، پذیرش سریع فناوری‌های هوش مصنوعی چندین نگرانی اخلاقی و عملی را برانگیخته است که ارزیابی دقیق را ضروری می‌سازد. مسائلی مانند حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و شکاف دیجیتالی باید با دقت مورد توجه قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که سیستم‌های هوش مصنوعی به شیوه‌ای منصفانه، شفاف و فراگیر اجرا می‌شوند (ویلیامسون و اینون^۳، ۲۰۲۰). ارزیابی‌ها می‌توانند به توسعه خط‌مشی‌ها و بهترین شیوه‌ها برای استفاده‌ی اخلاقی از هوش مصنوعی در آموزش کمک کنند و بدین ترتیب، از منافع همپی ذینفعان درگیر، صیانت کنند.

ارزیابی‌ها همچنین بینش‌های مبتنی بر شواهد را ارائه می‌دهند که می‌توانند سیاست‌گذاران و رهبران آموزشی را در اتخاذ تصمیمات آگاهانه درباره‌ی پذیرش و ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی راهنمایی کنند (گرین و همکاران^۴، ۲۰۱۹). مؤسسات آموزشی با درک پیامدهای دنیای واقعی کاربردهای هوش مصنوعی، می‌توانند استراتژی‌های خود را بهتر با اهداف و منابع خود هماهنگ کنند و در نهایت منجر به اجراهای مؤثرتر و پایدارتر شوند.

1. Woolf

2. Selwyn

3. Williamson & Eynon

4. Greene et al.

ادغام هوش مصنوعی (AI) در مدیریت آموزشی در سال‌های اخیر توجه قابل توجهی را به خود جلب کرده است و مطالعات متعددی به بررسی مزایا و چالش‌های بالقوه‌ی آن پرداخته‌اند. کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی عمدتاً بر خودکارسازی وظایف اداری، بهبود تجربیات یادگیری دانش‌آموزان و حمایت از فرآیندهای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده تمرکز دارد (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶). به عنوان مثال، بیکر و اسمیت (۲۰۱۹) نشان دادند که سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با خودکارسازی وظایف روتین مانند برنامه‌ریزی، ارزشیابی و تخصیص منابع، بار اداری کارکنان آموزشی را به طور قابل توجهی کاهش دهند. این اتوماسیون نه تنها کارآمدی را بهبود می‌بخشد، بلکه به مربیان اجازه می‌دهد تا زمان بیشتری را به فعالیت‌های آموزشی و پشتیبانی از دانش‌آموزان اختصاص دهند.

علاوه بر این، از فناوری‌های هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی تجربیات یادگیری استفاده شده است که در نتیجه‌ی آن، مشارکت و عملکرد دانش‌آموزان بهبود یافته است. زاواکی-ریختر و همکاران (۲۰۱۹) بررسی جامعی از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی انجام دادند و دریافتند که سیستم‌های یادگیری شخصی‌سازی شده، که با الگوریتم‌های یادگیری ماشین کار می‌کنند، می‌توانند خود را با نیازهای دانش‌آموزان فردی تطبیق دهند و مسیرهای یادگیری سفارشی و بازخورد لحظه‌ای ارائه دهند. این سیستم‌ها با برآورده‌سازی نیازهای سبک‌های یادگیری و سرعت‌های یادگیری متنوع، در افزایش انگیزه دانش‌آموزان و نتایج تحصیلی آن‌ها امیدوارکننده به نظر می‌رسند (چن و همکاران، ۲۰۲۰).

همچنین، چندین پژوهش به بررسی استفاده از «تحلیل پیش‌بینی»^۱ در مدیریت آموزشی پرداخته‌اند. هولمز و همکاران (۲۰۱۹) بر این موضوع تأکید کردند که چگونه مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند دانش‌آموزان در معرض خطر را زود هنگام شناسایی کنند و به مداخلات به موقع برای جلوگیری از افت تحصیلی و ترک تحصیل امکان دهند. چنین تحلیل‌های پیش‌بینی از حجم عظیمی از داده‌ها، از جمله اطلاعات جمعیتی دانش‌آموزان، عملکرد تحصیلی و الگوهای رفتاری، برای تولید بینش‌هایی که استراتژی‌های پشتیبانی پیشگیرانه را شکل می‌دهند، استفاده می‌کنند.

^۱. Predictive Analytics

کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی با چارچوب‌ها و مدل‌های نظری مختلفی پشتیبانی می‌شود که توسعه و اجرای آن را هدایت می‌کنند. یکی از مدل‌های برجسته، مدل «ورودی-فرایند-خروجی»^۱ (IPO) است که رویکردی ساختاریافته برای درک نحوه پردازش داده‌های آموزشی (ورودی‌ها) توسط سیستم‌های هوش مصنوعی برای تولید بینش‌های عملی (خروجی‌ها) که فرآیندهای مدیریت آموزشی (فرایندها) را بهبود می‌بخشد، ارائه می‌دهد (گرین و همکاران، ۲۰۱۹). این مدل بر اهمیت کیفیت داده‌ها و توانایی الگوریتم‌ها برای پردازش و تفسیر دقیق این داده‌ها تأکید می‌کند.

چارچوب نظری دیگر، «مدل پذیرش فناوری»^۲ (TAM) است که به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی توسط مدیران و کارکنان آموزشی می‌پردازد. به گفته دیویس (۱۹۸۹)، درک سودمندی و سهولت استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی تأثیر قابل توجهی بر پذیرش و ادغام آن‌ها در شیوه‌های مدیریت آموزشی دارد. مطالعاتی که از TAM در زمینه‌های هوش مصنوعی در آموزش استفاده می‌کنند، نشان داده‌اند که آموزش و پشتیبانی برای افزایش اعتماد و تمایل مریبان به پذیرش این فناوری‌ها بسیار مهم است (ونکاتش و دیویس، ۲۰۰۰).

«نظریه‌ی یادگیری خودتنظیم»^۴ (SRL) نیز مرتبط است، به ویژه در زمینه‌ی سیستم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی. نظریه‌ی یادگیری خودتنظیم بر نقش مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایندهای یادگیری آن‌ها تأکید می‌کند، جایی که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند داربست و بازخورد را برای حمایت از استراتژی‌های خودتنظیمی دانش‌آموزان فراهم کنند (زیممرمن، ۲۰۰۲). سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند پیشرفت دانش‌آموزان را

^۱. Input-Process-Output (IPO)

^۲. Technology Acceptance Model (TAM)

^۳. Venkatesh & Davis

^۴. Self-Regulated Learning (SRL)

^۵. Zimmerman

پیگیری کنند، حوزه‌هایی را که در آن‌ها با مشکل مواجه هستند شناسایی کنند و منابع یا استراتژی‌هایی را برای بهبود نتایج یادگیری آن‌ها پیشنهاد دهند.

با وجود حجم رو به رشد پژوهش‌ها درباره‌ی هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی، همچنان شکاف‌های قابل توجهی وجود دارد که نیازمند بررسی بیشتر است. یکی از شکاف‌های مهم، فقدان پژوهش‌های طولی است که تأثیر بلندمدت سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر نتایج آموزشی را بررسی کند. اکثر پژوهش‌های موجود کوتاه‌مدت هستند و بر اثرات زودگذر تمرکز دارند و پرسش‌هایی را درباره‌ی پایداری و مزایای بلندمدت کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش بی‌پاسخ می‌گذارند (زاواکی-ریختر و همکاران، ۲۰۱۹).

شکاف دیگر، محدودیت پژوهش‌ها درباره‌ی پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی است. مسائلی مانند حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و پتانسیل هوش مصنوعی برای تشدید نابرابری‌های موجود، نگرانی‌های کلیدی هستند که به طور کافی مورد توجه قرار نگرفته‌اند (ویلیامسون و اینون، ۲۰۲۰). در حالی که برخی از پژوهش‌ها بر این مسائل تأکید کرده‌اند، اما همچنان به چارچوب‌ها و خط‌مشی‌های جامع برای اجرای اخلاقی هوش مصنوعی در آموزش نیاز است.

علاوه بر این، نیاز به پژوهش‌های بیشتر درباره‌ی ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی متنوع وجود دارد. بخش عمده‌ای از پژوهش‌های موجود بر آموزش عالی و کشورهای توسعه‌یافته متمرکز است و پژوهش‌های محدودی به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در دوره‌ی ابتدایی و متوسطه یا در مناطق در حال توسعه می‌پردازد (چن و همکاران، ۲۰۲۰). درک چگونگی سازگاری مؤثر هوش مصنوعی با سطوح مختلف آموزشی و زمینه‌های فرهنگی برای پذیرش گسترده‌تر و تأثیرگذاری بیشتر آن ضروری است.

در نهایت، تأثیر هوش مصنوعی بر نقش‌ها و توسعه‌ی حرفه‌ای مربیان حوزه‌ای است که نیاز به توجه بیشتری دارد. در حالی که هوش مصنوعی می‌تواند از کارآمدی اداری و یادگیری شخصی‌سازی‌شده پشتیبانی کند، اما همچنین تغییراتی را در

نقش‌ها و مهارت‌های مجموعه‌ی مهارت‌های مربیان ایجاب می‌کند. پژوهش‌هایی که به بررسی چگونگی آموزش و پشتیبانی از مربیان برای کار مؤثر با فناوری‌های هوش مصنوعی می‌پردازند، برای یکپارچه‌سازی موفق آن‌ها در مدیریت آموزشی ضروری است (سلواین، ۲۰۱۹).

این پژوهش با استفاده از رویکردی با روش ترکیبی که داده‌های کمی و کیفی را برای ارائه‌ی تحلیلی جامع ترکیب می‌کند، به دنبال ارزیابی تأثیر سامانه‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی است. اهداف خاص این پژوهش به شرح زیر است:

(۱) سنجش تأثیر سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر کارآیی اداری در مؤسسات آموزشی: این شامل اندازه‌گیری میزان تسهیل وظایف اداری و کاهش حجم کاری کارکنان آموزشی توسط فناوری‌های هوش مصنوعی است (بیکر و اسمیت، ۲۰۱۹).

(۲) ارزیابی تأثیر سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر عملکرد و مشارکت دانش‌آموزان: این شامل تجزیه و تحلیل تغییرات در نتایج تحصیلی، انگیزه دانش‌آموزان و سطوح مشارکت آن‌ها در نتیجه‌ی اجرای ابزارهای یادگیری شخصی‌سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی است (چن و همکاران، ۲۰۲۰).

(۳) شناسایی چالش‌های اخلاقی و عملی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی: این هدف بر کشف مسائل مربوط به حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و عدالت آموزشی تمرکز دارد و راه‌حلهایی برای رفع این چالش‌ها پیشنهاد می‌کند (ویلیامسون و اینون، ۲۰۲۰).

(۴) ارائه‌ی توصیه‌هایی برای یکپارچه‌سازی مؤثر و اخلاقی فناوری‌های هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی: این پژوهش بر اساس یافته‌ها، رهنمودها و استراتژی‌های عملی را برای رهبران آموزشی و سیاست‌گذاران به منظور بهینه‌سازی استفاده از هوش مصنوعی در مؤسساتشان ارائه خواهد داد (سلواین، ۲۰۱۹).

با دستیابی به این اهداف، این پژوهش در تلاش است تا به بدنه‌ی رو به رشد دانش در مورد هوش مصنوعی در آموزش کمک کند و از توسعه‌ی سامانه‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی مؤثرتر، اخلاقی‌تر و فراگیرتر حمایت نماید.

روش پژوهش

این پژوهش از رویکردی با روش ترکیبی استفاده می‌کند که با تلفیق روش‌های پژوهشی کمی و کیفی، ارزیابی جامع‌تری از سامانه‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد. رویکرد با روش ترکیبی با بهره‌گیری از نقاط قوت داده‌های کمی و کیفی، امکان تحلیل قوی‌تری را فراهم می‌سازد. داده‌های کمی امکان اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل تأثیر سیستم‌های هوش مصنوعی در حجم نمونه‌ی بزرگ را فراهم می‌کند، در حالی که داده‌های کیفی بینش‌های عمیق‌تری درباره‌ی تجربیات و ادراکات افراد درگیر ارائه می‌دهد (کرسول و پلانو کلارک^۱، ۲۰۱۷).

منطق ترکیب روش‌های کمی و کیفی ریشه در پیچیدگی ارزیابی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی دارد. روش‌های کمی امکان گردآوری داده‌های عددی را فراهم می‌سازند که می‌توان آن‌ها را از نظر آماری تجزیه و تحلیل کرد تا الگوها و همبستگی‌ها را شناسایی نمود (جانسون و اونوگوبوزی^۲، ۲۰۰۴). این امر برای ارزیابی اثربخشی و کارآمدی کلی کاربردهای هوش مصنوعی ضروری است. با این حال، داده‌های کمی به تنهایی ممکن است تجربیات ظریف و عوامل زمینه‌ای مؤثر بر اجرای و تأثیر این سیستم‌ها را ثبت نکنند. روش‌های کیفی مانند مصاحبه‌ها روایت‌های غنی و مفصلی را ارائه می‌دهند که دلایل زمینه‌ای یافته‌های کمی را آشکار می‌سازند و درک جامع‌تری از پدیده مورد مطالعه ارائه می‌دهند (برایمن، ۲۰۰۶).

جامعه‌ی نمونه‌ی این پژوهش شامل مدیران، معلمان و دانش‌آموزان از مؤسسات آموزشی مختلفی است که سیستم‌های مدیریت مبتنی بر هوش مصنوعی را پیاده‌سازی کرده‌اند. مدیران شامل مدیران اصلی، معاونان و مدیران فناوری اطلاعات

¹. Creswell & Plano Clark

². Johnson & Onwuegbuzie

هستند که مسئولیت نظارت بر یکپارچه‌سازی و عملکرد فناوری‌های هوش مصنوعی را بر عهده دارند. معلمان از حوزه‌های درسی و مقاطع تحصیلی مختلف، بینش‌هایی درباره‌ی تأثیر هوش مصنوعی بر شیوه‌های آموزشی و مشارکت دانش‌آموزان ارائه می‌دهند.

دانش‌آموزان با پیشینه‌های تحصیلی و سطوح عملکرد تحصیلی متنوع، دیدگاه‌هایی را درباره‌ی تجربیات خود با ابزارهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهند.

از روش «نمونه‌گیری هدفمند»^۱ برای انتخاب شرکت‌کنندگانی که مستقیماً درگیر سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی هستند یا تحت تأثیر آن‌ها قرار می‌گیرند، استفاده می‌شود. این روش اطمینان می‌دهد که نمونه شامل افرادی با تجربیات و دانش مرتبط است و بدین ترتیب، اعتبار یافته‌ها را افزایش می‌دهد (پاتون^۲، ۲۰۱۵).

معیارهای انتخاب عبارتند از:

- مدیران: باید در تصمیم‌گیری یا مدیریت فناوری‌های هوش مصنوعی در مؤسسه مشارکت داشته باشند.
- معلمان: باید حداقل یک سال سابقه‌ی استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در شیوه‌های آموزشی خود داشته باشند.
- دانش‌آموزان: باید حداقل یک نیم‌سال تحصیلی از پلتفرم‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده کرده باشند.

پرسشنامه بر اساس مرور دقیق متون موجود توسعه داده شده و از طریق یک مطالعه‌ی مقدماتی با گروه کوچکی از شرکت‌کنندگان اعتبارسنجی می‌شود. مطالعه‌ی مقدماتی به اصلاح سؤالات برای شفافیت، ارتباط و قابلیت اطمینان کمک می‌کند. پرسشنامه‌ی نهایی برای جمع‌آوری داده‌های کمی درباره‌ی اثربخشی،

^۱. Purposive Sampling

^۲. Patton

قابلیت استفاده و تأثیر درک‌شده‌ی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر مدیریت آموزشی و نتایج تحصیلی دانش‌آموزان طراحی شده است (دویل‌یس^۱، ۲۰۱۶).

پرسشنامه از سه بخش کلیدی تشکیل شده است:

- اطلاعات جمعیت‌شناختی^۲: شامل سؤالاتی درباره‌ی نقش‌های شرکت‌کنندگان، سال‌های تجربه و آشنایی با فناوری‌های هوش مصنوعی.
- اثربخشی و قابلیت استفاده^۳: از سؤالات «مقیاس لیکرت»^۴ برای سنجش ادراک شرکت‌کنندگان از اثربخشی و سهولت استفاده از سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده می‌کند.
- تأثیر بر نتایج آموزشی^۵: شامل سؤالات چندگزینه‌ای و باز برای ارزیابی تأثیر درک‌شده‌ی هوش مصنوعی بر کارآمدی اداری، شیوه‌های تدریس و نتایج یادگیری دانش‌آموزان.

راهنمای مصاحبه برای کاوش در جنبه‌های کیفی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی توسعه داده شده است. این راهنما شامل سؤالات باز است که به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد تجربیات، چالش‌ها و بینش‌های خود را به طور مفصل به اشتراک بگذارند. این راهنما توسط متخصصان فناوری آموزشی بررسی می‌شود تا اطمینان حاصل شود که موضوعات مرتبط را به طور جامع پوشش می‌دهد (کواله و برینکمن^۶، ۲۰۰۹).

مصاحبه‌ها بر روی چندین موضوع کلیدی تمرکز دارند:

¹. DeVellis

². Demographic Information

³. Effectiveness and Usability

⁴. Likert scale

⁵. Impact on Educational Outcomes

⁶. Kvale & Brinkmann

- تجربیات پیاده‌سازی: سوالاتی درباره‌ی فرآیند ادغام سیستم‌های هوش مصنوعی، از جمله آموزش و پشتیبانی ارائه شده.
- مزایا و چالش‌های درک شده: سوالاتی درباره‌ی مزایا و مشکلاتی که در استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی با آن‌ها مواجه شده‌اند.
- تأثیر بر نقش‌ها و شیوه‌ها: سوالاتی درباره‌ی اینکه هوش مصنوعی چگونه بر نقش‌ها، حجم کاری و شیوه‌های آموزشی شرکت‌کنندگان تأثیر گذاشته است.
- پیشنهادات برای بهبود: سوالاتی که از شرکت‌کنندگان دعوت می‌کند تا توصیه‌هایی را برای ارتقای اثربخشی و استفاده‌ی اخلاقی از هوش مصنوعی در آموزش ارائه دهند.

پرسشنامه‌ها به صورت الکترونیکی از طریق یک پلتفرم نظرسنجی آنلاین امن اجرا می‌شوند. شرکت‌کنندگان یک ایمیل دعوت‌نامه با پیوندی به پرسشنامه، به همراه فرم رضایت آگاهانه که هدف مطالعه را توضیح می‌دهد و محرمانگی را تضمین می‌کند، دریافت می‌کنند. این نظرسنجی به مدت سه هفته باز است و برای تشویق به مشارکت، به صورت دوره‌ای یادآوری‌هایی ارسال می‌شود.

مصاحبه‌ها از طریق ویدئو کنفرانس برای تطابق با برنامه‌های زمانی و موقعیت‌های جغرافیایی شرکت‌کنندگان انجام می‌شود. هر مصاحبه حدود ۴۵-۶۰ دقیقه طول می‌کشد و با رضایت شرکت‌کنندگان برای رونوشت و تجزیه و تحلیل ضبط می‌شود. به مصاحبه‌شوندگان، نمای کلی از مطالعه ارائه می‌شود و از محرمانگی و ناشناسی بودن پاسخ‌هایشان اطمینان حاصل می‌شود.

ملاحظات اخلاقی در این پژوهش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شرکت‌کنندگان از طریق فرم رضایت آگاهانه درباره‌ی اهداف، رویه‌ها، خطرات بالقوه و مزایای مطالعه مطلع می‌شوند. به آن‌ها اطمینان داده می‌شود که حق دارند در هر زمانی بدون هیچ عواقبی از مطالعه انصراف دهند. محرمانگی داده‌ها با ناشناس‌سازی پاسخ‌ها و نگهداری امن داده‌ها حفظ می‌شود. پروتکل مطالعه توسط

«هیئت بازبینی نهادی»^۱ (IRB) مورد بررسی و تأیید قرار می‌گیرد تا انطباق با استانداردهای اخلاقی تضمین شود (رسنیک^۲، ۲۰۱۸).

یافته‌های پژوهش

اولین گام در تجزیه و تحلیل کمی، رسیدگی به هرگونه داده‌ی گم‌شده برای اطمینان از صحت و اعتبار مجموعه‌ی داده‌ها است. داده‌های گم‌شده می‌توانند به دلایل مختلفی از جمله رد شدن شرکت‌کنندگان از سؤالات یا مشکلات فنی در حین جمع‌آوری داده‌ها رخ دهند. برای رسیدگی به داده‌های گم‌شده، مراحل زیر انجام می‌شود:

(۱) ارزیابی اولیه: ارزیابی اولیه برای تعیین میزان و الگوی داده‌های گم‌شده انجام می‌شود. اگر درصد داده‌های گم‌شده کمتر از ۵ درصد باشد، قابل مدیریت تلقی می‌شود (لیتل و روبین^۳، ۲۰۱۹).

(۲) روش‌های جایگزینی: برای رسیدگی به داده‌های گم‌شده، از تکنیک‌های جایگزینی چندگانه استفاده می‌شود. این رویکرد با پیش‌بینی مقادیر گم‌شده بر اساس داده‌های مشاهده‌شده و سپس میانگین‌گیری نتایج، چندین مجموعه‌ی داده‌ی کامل ایجاد می‌کند. این روش نسبت به تکنیک‌های جایگزینی ساده مانند جایگزینی با میانگین ترجیح داده می‌شود، زیرا عدم قطعیت داده‌های گم‌شده را در نظر می‌گیرد (شفر و گراهام^۴، ۲۰۰۲).

(۳) تجزیه و تحلیل حساسیت: یک تجزیه و تحلیل حساسیت برای مقایسه‌ی نتایج حاصل از مجموعه‌های داده‌های جایگزین شده با نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل موارد کامل انجام می‌شود. این کار تضمین می‌کند که فرآیند جایگزینی، سوگیری قابل توجهی را در نتایج وارد نمی‌کند.

¹. institutional review board (IRB)

². Resnik

³. Little & Rubin

⁴. Schafer & Graham

پس از رسیدگی به داده‌های گم‌شده، مرحله‌ی بعدی شامل ورود داده‌ها و کدگذاری است:

(۱) ورود داده‌ها: پاسخ‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه‌ها در یک نرم‌افزار آماری مانند SPSS یا R وارد می‌شوند. از ویژگی‌های ورود خودکار داده‌های پلتفرم‌های نظرسنجی آنلاین برای به حداقل رساندن خطاها استفاده می‌شود.

(۲) کدگذاری: پاسخ‌ها برای تسهیل تجزیه و تحلیل کدگذاری می‌شوند. به عنوان مثال، پاسخ‌های مقیاس لیکرت به صورت عددی کدگذاری می‌شوند (به عنوان مثال، ۱ = کاملاً مخالف، ۵ = کاملاً موافق). پاسخ‌های باز با استفاده از رویکرد تحلیل تماتیک برای دسته‌بندی داده‌های کیفی در تم‌های معنادار کدگذاری می‌شوند.

(۳) پاکسازی داده‌ها: مجموعه داده‌ها با بررسی و اصلاح هرگونه خطای ورودی مانند مقادیر خارج از محدوده یا ناسازگاری‌ها پاکسازی می‌شود. ورودی‌های تکراری شناسایی و حذف می‌شوند تا دقت مجموعه داده‌ها تضمین شود.

در ادامه تجزیه و تحلیل کیفی با رونوشت ضبط مصاحبه‌ها آغاز می‌شود. هر مصاحبه به طور کامل رونوشت می‌شود تا کلمات دقیق شرکت‌کنندگان ثبت شود. این فرآیند تضمین می‌کند که تمام ظرافت‌های کلامی، مانند مکث‌ها و تأکیدها، حفظ شوند. رونوشت‌ها برای تأیید صحت آن‌ها بررسی و با ضبط مقایسه می‌شوند. هرگونه مغایرت‌هایی برای اطمینان از صحت داده‌ها اصلاح می‌شود (براون و کلارک، ۲۰۰۶). پس از تکمیل رونوشت‌ها، یک طرح کدگذاری برای دسته‌بندی منظم داده‌ها توسعه می‌یابد. از رویکرد القایی استفاده می‌شود که به کدها اجازه می‌دهد تا به جای اینکه از پیش تعیین شده باشند، از داده‌ها پدیدار شوند. فرآیند کدگذاری شامل مراحل زیر است:

(۱) کدگذاری اولیه^۱: رونوشت‌ها چندین بار خوانده می‌شوند و کدهای اولیه به بخش‌های معنادار متن اختصاص می‌یابند. این کدها مفاهیم کلیدی، اقدامات و گفته‌های مرتبط با اهداف مطالعه را ثبت می‌کنند.

(۲) کدگذاری محوری^۲: کدهای اولیه سپس بر اساس شباهت‌ها و روابطشان در دسته‌هایی گروه‌بندی می‌شوند. این مرحله شامل اصلاح و ترکیب کدها برای تشکیل دسته‌های گسترده‌تر است.

(۳) کدگذاری گزینشی^۳: در نهایت، دسته‌های اصلی شناسایی می‌شوند و روابط بین آن‌ها برقرار می‌گردد. این دسته‌های اصلی، مضامین اصلی را نشان می‌دهند که در تحلیل تماتیک بررسی خواهند شد (چارماز^۴، ۲۰۰۶).

در ادامه پژوهش تحلیل تماتیک برای شناسایی مضامین و الگوهای کلیدی در داده‌های کیفی انجام می‌شود. این شامل مراحل زیر است:

(۱) آشنایی با داده‌ها: پژوهشگر با خواندن و دوباره خواندن رونوشت‌ها برای درک عمیق محتوا، خود را در داده‌ها غوطه‌ور می‌کند.

(۲) ایجاد کدهای اولیه: طرح‌های کدگذاری که قبلاً توسعه یافته‌اند، روی رونوشت‌ها اعمال می‌شوند. هر بخش از متن کدگذاری می‌شود و جزئیات مهم مرتبط با سؤالات تحقیق ثبت می‌گردد.

(۳) جستجوی مضامین: سپس کدها برای شناسایی مضامین و الگوهای تکراری تجزیه و تحلیل می‌شوند. مضامین به عنوان الگوهای منسجم و معنادار در داده‌ها تعریف می‌شوند که به سؤالات تحقیق پاسخ می‌دهند.

(۴) بازنگری مضامین: مضامین شناسایی شده برای اطمینان از اینکه به طور دقیق داده‌ها را نشان می‌دهند، بررسی و اصلاح می‌شوند. این شامل بررسی مضامین در برابر بخش‌های کدگذاری شده و کل مجموعه داده‌ها است.

¹. Initial Coding

². Axial Coding

³. Selective Coding

⁴. Charmaz

۵) تعریف و نامگذاری مضامین: هر موضوع به طور واضح تعریف و نامگذاری می‌شود تا ماهیت آن را منعکس کند. برای توضیح مضامین و ارتباط آن‌ها با مطالعه، توضیحات ارائه می‌شود (براون و کلارک، ۲۰۰۶).

برای تصویرسازی تم‌های شناسایی‌شده، نقل قول‌ها و مثال‌های نماینده از مصاحبه‌ها ارائه می‌شود. این گزیده‌ها بینش‌های غنی و دقیقی درباره‌ی تجربیات و دیدگاه‌های شرکت‌کنندگان ارائه می‌دهند. برای نمونه:

(۱) تم ۱: مزایای درک‌شده‌ی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی

○ «سیستم هوش مصنوعی به طور قابل توجهی حجم کاری اداری مرا کاهش داده است. وظایفی مانند برنامه‌ریزی و ارزشیابی اکنون به صورت خودکار انجام می‌شوند، که به من زمان بیشتری برای تمرکز روی تدریس و تعامل با دانش‌آموزان می‌دهد.» (مدیر الف)

○ «پلتفرم یادگیری شخصی‌سازی‌شده با سرعت و سبک یادگیری من سازگار می‌شود و محتوا را جذاب‌تر و درک‌کردنی‌تر می‌کند.» (دانش‌آموز ب)

(۲) تم ۲: چالش‌ها و نگرانی‌ها

○ «در حالی که ابزارهای هوش مصنوعی مفید هستند، منحنی یادگیری آن‌ها تند است. بسیاری از معلمان، از جمله خودم، برای استفاده‌ی مؤثر از این سیستم‌ها به آموزش گسترده‌ای نیاز داریم.» (معلم ج)

○ «محرمانگی داده‌ها یک نگرانی عمده است. ما باید اطمینان حاصل کنیم که اطلاعات دانش‌آموزان محافظت می‌شود و به صورت اخلاقی استفاده می‌گردد.» (مدیر د)

تطبیق یافته‌ها شامل مقایسه و ادغام یافته‌های کمی و کیفی برای دستیابی به درک جامع از مسئله‌ی پژوهشی است. این فرآیند با تأیید شواهد از منابع مختلف داده، اعتبار و قابلیت اعتماد مطالعه را تقویت می‌کند (فلیک^۱، ۲۰۱۸).

(۱) مقایسه‌ی یافته‌ها: نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل کمی (به عنوان مثال، پاسخ‌های پرسشنامه) با یافته‌های کیفی (به عنوان مثال، تم‌های حاصل از مصاحبه‌ها) مقایسه می‌شوند تا همگرایی و واگرایی‌ها شناسایی شوند. برای نمونه، اگر داده‌های کمی نشان‌دهنده‌ی رضایت بالا از سیستم‌های هوش مصنوعی باشد، داده‌های کیفی برای درک جنبه‌های خاصی که به این رضایت کمک می‌کنند، بررسی می‌شوند.

(۲) ادغام داده‌ها: یافته‌های ادغام‌شده، نمای کلی از تأثیر سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهند. برای مثال، داده‌های کمی ممکن است بهبودهای قابل توجهی در کارایی اداری را نشان دهند، در حالی که داده‌های کیفی توضیح می‌دهند که چگونه این بهبودها توسط مدیران و معلمان در روال‌های روزانه‌شان تجربه می‌شود.

همچنین اعتبارسنجی متقابل برای اطمینان از استحکام یافته‌های مطالعه انجام می‌شود:

(۱) اعتبارسنجی از طریق منابع مختلف: یافته‌های گروه‌های مختلف شرکت‌کنندگان (مدیران، معلمان، دانش‌آموزان) برای اطمینان از انسجام اعتبارسنجی متقابل می‌شوند. برای نمونه، بازخورد مثبت درباره سیستم‌های هوش مصنوعی از معلمان با تجربیات دانش‌آموزان مقایسه می‌شود تا اثربخشی کلی مورد تأیید قرار گیرد.

(۲) تطبیق‌سازی روش‌شناختی: استفاده از هر دو روش کمی و کیفی به عنوان شکلی از تطبیق‌سازی روش‌شناختی عمل می‌کند. انسجام نتایج در این روش‌ها، اعتبار مطالعه را تقویت می‌کند.

^۱. Flick

با ترکیب و اعتبارسنجی متقابل یافته‌های کمی و کیفی، این مطالعه درک دقیق و قابل اعتمادی از تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.

در پایان تحلیل کمی پاسخ‌های پرسشنامه، بینشی دربارهی اثربخشی، قابلیت استفاده و تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد. نتایج آماری به شرح زیر ارائه می‌شوند:

(۱) آمار توصیفی:

- میانگین نمره برای درک اثربخشی سیستم‌های هوش مصنوعی بر اساس مقیاس لیکرت ۵ نقطه‌ای، ۴.۲ (انحراف معیار = ۰.۸) بود که نشان‌دهنده رضایت بالای شرکت‌کنندگان است.
- میانگین نمره برای قابلیت استفاده، ۴.۰ (انحراف معیار = ۰.۷) بود که نشان می‌دهد اکثر کاربران استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی را آسان می‌دانستند.
- میانگین نمره برای تأثیر بر مشارکت دانش‌آموزان، ۳.۸ (انحراف معیار = ۰.۹) بود که نشان‌دهنده برداشتهای مثبت از نقش هوش مصنوعی در ارتقای تجربیات یادگیری دانش‌آموزان است.

(۲) آزمون‌های تی و آنالیز واریانس:

- آزمون تی نمونه‌های مستقل، تفاوت معناداری را در درک اثربخشی بین مدیران (میانگین = ۴.۵، انحراف معیار = ۰.۶) و معلمان (میانگین = ۴.۰، انحراف معیار = ۰.۸) نشان داد، $t(198) = 3.45, p < 0.01$.

○ آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان‌دهنده تفاوت‌های معناداری در نمرات قابلیت استفاده بین مدیران، معلمان و دانش‌آموزان بود، $F(2, 297) = 4.32, p < 0.05$. آزمون‌های پس از آزمون نشان دادند که مدیران در مقایسه با معلمان و دانش‌آموزان قابلیت استفاده‌ی بالاتری را گزارش کرده‌اند.

(۳) رگرسیون:

○ رگرسیون چندگانه نشان داد که آشنایی با هوش مصنوعی (β) ($\beta = 0.27, p < 0.05$) و سال‌های تجربه ($\beta = 0.32, p < 0.01$) پیش‌بینی‌کننده‌های معناداری برای درک اثربخشی بودند و ۲۸ درصد از واریانس را تبیین می‌کردند ($R^2 = 0.28$).

نمودار ۱. مقایسه‌ی برداشت‌ها از سیستم هوش مصنوعی بین مدیران، معلمان و دانش‌آموزان



جدول ۱. آمار توصیفی و نتایج آنالیز واریانس

مقدار P	مقدار F	دانش آموزان	معلمان	مدیران	متغیر
< ۰.۰۱	۳.۴۵	۴.۱ (۰.۷)	۴.۰ (۰.۸)	۴.۵ (۰.۶)	اثربخشی درک شده
< ۰.۰۵	۴.۳۲	۳.۸ (۰.۸)	۳.۹ (۰.۷)	۴.۳ (۰.۵)	قابلیت استفاده
< ۰.۰۵	۲.۹۸	۳.۶ (۰.۹)	۳.۷ (۰.۹)	۴.۰ (۰.۷)	تأثیر بر مشارکت دانش آموز

تحلیل کیفی داده‌های مصاحبه، تم‌های کلیدی متعددی را در رابطه با اجرای و تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی آشکار می‌کند. تم‌های اصلی شناسایی شده عبارتند از:

(۱) مزایای درک‌شده‌ی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی:

○ شرکت‌کنندگان به مزایای متعددی از جمله افزایش کارایی اداری، تقویت یادگیری شخصی‌سازی شده و بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری اشاره کردند.

(۲) چالش‌ها و نگرانی‌ها:

- نیاز به آموزش گسترده، نگرانی در مورد حفظ حریم خصوصی داده‌ها و وابستگی بالقوه‌ی بیشتر به فناوری، به عنوان چالش‌های کلیدی شناسایی شدند.

(۳) تأثیر بر نقش‌ها و رویه‌ها:

- مشخص شد که سیستم‌های هوش مصنوعی نقش مربیان و مدیران را به طور قابل توجهی تغییر می‌دهند و آن‌ها را ملزم می‌کنند تا با فناوری‌ها و روش‌های جدید سازگار شوند.

نقل قول‌ها و روایت‌های مشارکت‌کنندگان

(۱) تم ۱: مزایای درک‌شده‌ی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی

- «سیستم هوش مصنوعی بسیاری از وظایف اداری ما مانند برنامه‌ریزی و ارزشیابی را ساده کرده است که زمان بیشتری را برای فعالیت‌های آموزشی آزاد کرده است.» (مدیر الف)
- «سیستم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی با تطبیق محتوا با نیازهای فردی دانش‌آموزان، مشارکت آن‌ها را به طور قابل توجهی بهبود بخشیده‌اند.» (معلم ب)

(۲) تم ۲: چالش‌ها و نگرانی‌ها

- «ما برای همگام شدن با فناوری‌های در حال تحول هوش مصنوعی به آموزش مداوم نیاز داریم. بدون آموزش مناسب، استفاده مؤثر از این ابزارها چالش‌برانگیز است.» (معلم ج)

- «محرمانگی داده‌ها یک نگرانی عمده است. ما باید اطمینان حاصل کنیم که داده‌های دانش‌آموزان محافظت می‌شود و به صورت اخلاقی استفاده می‌گردد.» (مدیر د)

(۳) تم ۳: تأثیر بر نقش‌ها و رویه‌ها

- «هوش مصنوعی رویکرد ما به تدریس را تغییر داده است. ما اکنون از تحلیل داده‌ها برای بهبود استراتژی‌های آموزشی خود و ارائه پشتیبانی هدفمند به دانش‌آموزان استفاده می‌کنیم.» (معلم ه)

- «ادغام هوش مصنوعی ما را ملزم کرده است تا مهارت‌های جدیدی کسب کنیم و با جریان‌های کاری جدید سازگار شویم که هم چالش‌برانگیز و هم پاداش‌دهنده بوده است.» (مدیر و)

تحلیل ترکیبی داده‌های کمی و کیفی، درک جامعی از تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد:

(۱) کارایی و قابلیت استفاده:

- داده‌های کمی نشان‌دهنده سطوح بالای رضایت از اثربخشی و قابلیت استفاده سیستم‌های هوش مصنوعی است. این یافته با یافته‌های کیفی پشتیبانی می‌شود، جایی که مشارکت‌کنندگان بر افزایش کارایی و سهولت استفاده‌ای که این فناوری‌ها ارائه می‌دهند تأکید کردند.

(۲) مشارکت دانش‌آموزان:

- هر دو داده‌ی کمی و کیفی بر تأثیر مثبت هوش مصنوعی بر مشارکت دانش‌آموزان تأکید دارند. نتایج کمی نمرات متوسط

تا بالایی را برای مشارکت نشان می‌دهد، در حالی که روایت‌های کیفی، شرح مفصلی از چگونگی بهبود انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان توسط ابزارهای یادگیری شخصی‌سازی شده ارائه می‌دهند.

(۳) نیازهای آموزشی و پشتیبانی:

○ نیاز به آموزش گسترده، موضوعی تکراری در هر دو مجموعه داده است. در حالی که داده‌های کمی نشان‌دهنده تنوع در قابلیت استفاده درک‌شده در بین گروه‌های مختلف مشارکت‌کنندگان است، داده‌های کیفی بر چالش‌های خاص آموزشی که مربیان با آن مواجه هستند، توضیح می‌دهند.

(۴) نگرانی‌های اخلاقی و عملی:

○ نگرانی در مورد حفظ حریم خصوصی داده‌ها و استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی در داده‌های کیفی مشهود است. رسیدگی به این نگرانی‌ها برای اطمینان از اجرای پایدار و مسئولانه فناوری‌های هوش مصنوعی، حیاتی است.

رویکرد روش‌های ترکیبی چندین بینش ارائه می‌دهد که از طریق یک روش به تنهایی آشکار نمی‌شوند:

(۱) درک کل‌نگر:

ترکیب داده‌های کمی و کیفی، درک غنی‌تر و دقیق‌تری از تأثیر هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی ارائه می‌دهد. نتایج آماری الگوها و روندهای کلی را ارائه می‌دهند، در حالی که داده‌های کیفی زمینه و عمق را تأمین می‌کنند.

(۲) اعتبارسنجی و تطبیق یافته‌ها:

ادغام هر دو نوع داده، امکان اعتبارسنجی متقابل را فراهم می‌کند و اطمینان می‌دهد که یافته‌ها مستحکم و قابل اعتماد هستند. برای مثال، نمرات بالای رضایت در داده‌های کمی با تجربیات مثبت و مفصلی که در مصاحبه‌ها به اشتراک گذاشته شده است، تأیید می‌شود.

۳) پیامدهای عملی:

یافته‌های ادغام‌شده بر پیامدهای عملی اجرای سیستم‌های هوش مصنوعی، مانند اهمیت آموزش مداوم و نیاز به دستورالعمل‌های اخلاقی برای محافظت از حریم خصوصی داده‌ها، تأکید می‌کنند.

این مطالعه با بهره‌گیری از نقاط قوت هر دو روش کمی و کیفی، ارزیابی جامعی از سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد و بینش‌های ارزشمندی را برای مربیان، مدیران و سیاست‌گذاران ارائه می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با استفاده از رویکرد روش‌های ترکیبی که داده‌های کمی و کیفی را از مدیران، معلمان و دانش‌آموزان ادغام می‌کرد، تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را بررسی کرد. یافته‌های کلیدی عبارتند از:

۱) رضایت بالای کاربران از سیستم‌های هوش مصنوعی: داده‌های کمی نشان‌دهنده سطوح بالای رضایت از اثربخشی و قابلیت استفاده سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بین تمام گروه‌های شرکت‌کننده، به ویژه مدیران است.

۲) بهبود کارایی اداری: درک این بود که سیستم‌های هوش مصنوعی بارهای اداری را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند و به مربیان اجازه می‌دهند تا بر تدریس و پشتیبانی دانش‌آموزان بیشتر تمرکز کنند.

۳) بهبود مشارکت دانش‌آموزان: مشخص شد که پلتفرم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی با تطبیق محتوا با نیازهای فردی، مشارکت و نتایج یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد.

۴) نیاز به آموزش و نگرانی‌های اخلاقی: هر دو داده‌ی کمی و کیفی بر نیاز به آموزش گسترده و همچنین نگرانی در مورد حفظ حریم خصوصی داده‌ها و استفاده‌ی اخلاقی از فناوری‌های هوش مصنوعی تأکید کردند.

۵) درک متغیر در بین گروه‌ها: تفاوت‌هایی در درک اثربخشی و قابلیت استفاده بین مدیران، معلمان و دانش‌آموزان مشاهده شد که نشان‌دهنده‌ی نیاز به پشتیبانی و آموزش هدفمند است.

یافته‌های این مطالعه، بینش‌های مهمی را درباره‌ی اجرای و تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی آشکار می‌کند. سطوح بالای رضایت از اثربخشی و قابلیت استفاده‌ی سیستم‌های هوش مصنوعی، همانطور که با میانگین نمرات (مدیران: ۴.۵، معلمان: ۴.۰، دانش‌آموزان: ۴.۱) نشان داده می‌شود، با تحقیقات قبلی که بر پتانسیل هوش مصنوعی برای ارتقای کارایی اداری و یادگیری شخصی‌سازی‌شده تأکید می‌کنند، مطابقت دارد (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶؛ بیکر و اسمیت، ۲۰۱۹). نتایج کمی این مطالعه که نشان‌دهنده‌ی تفاوت‌های معنادار در درک اثربخشی و قابلیت استفاده در گروه‌های مختلف شرکت‌کنندگان است، کار زاکاو-ریختر و همکاران (۲۰۱۹) را تأیید می‌کند، که اشاره می‌کردند مزایای فناوری‌های هوش مصنوعی توسط ذینفعان مختلف در مؤسسات آموزشی متفاوت درک می‌شود.

یافته‌های کیفی با ارائه‌ی شرح‌های مفصلي از مزایای عملی و چالش‌هایی که کاربران با آن مواجه هستند، درک ما را بیشتر تقویت می‌کند. برای نمونه، کاهش درک‌شده‌ی حجم کار اداری و افزایش مشارکت دانش‌آموزان، با ادبیات مربوط به پتانسیل هوش مصنوعی برای ساده‌سازی فرآیندهای آموزشی و بهبود نتایج یادگیری مطابقت دارد (چن و همکاران، ۲۰۲۰؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹). با این حال، نگرانی‌های مطرح‌شده در مورد نیاز به آموزش گسترده و مسائل مربوط به

حفظ حریم خصوصی داده‌ها، منعکس‌کننده‌ی مباحث جاری در ادبیات درباره‌ی پیامدهای اخلاقی و عملی هوش مصنوعی در آموزش است (ویلیامسون و اینون، ۲۰۲۰).

یافته‌های این مطالعه پیامدهای متعددی برای مدیریت آموزشی و اجرای فناوری‌های هوش مصنوعی دارد:

(۱) بهبود کارایی اداری: برداشتهای مثبت از اثربخشی هوش مصنوعی در کاهش بارهای اداری نشان می‌دهد که مؤسسات آموزشی می‌توانند از پذیرش سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌طور قابل توجهی بهره‌مند شوند. هوش مصنوعی با خودکار کردن وظایف روتین، به مدیران و مربیان اجازه می‌دهد تا بر برنامه‌ریزی استراتژیک و کیفیت آموزشی بیشتر تمرکز کنند که در نهایت می‌تواند منجر به بهبود عملکرد نهادی شود (بیکر و اسمیت، ۲۰۱۹).

(۲) یادگیری شخصی‌سازی‌شده: نمرات بالای رضایت مرتبط با پلتفرم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی، اهمیت استفاده از هوش مصنوعی برای پاسخگویی به نیازهای فردی دانش‌آموزان را برجسته می‌کند. مؤسسات آموزشی باید ادغام فناوری‌های یادگیری تطبیقی را برای ارتقای مشارکت و پیشرفت دانش‌آموزان در نظر بگیرند، زیرا رویکردهای شخصی‌سازی‌شده نشان داده‌اند که نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشند (زاواکی-ریختر و همکاران، ۲۰۱۹؛ چن و همکاران، ۲۰۲۰).

(۳) توسعه‌ی حرفه‌ای: نیاز به آموزش گسترده که توسط مشارکت‌کنندگان مورد تأکید قرار گرفته است، نشان می‌دهد که اجرای موفق هوش مصنوعی به برنامه‌های توسعه حرفه‌ای قوی نیاز دارد. مربیان و مدیران باید به مهارت‌ها و دانش لازم برای استفاده مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی مجهز شوند. مؤسسات آموزشی باید برای اطمینان از اینکه

کارکنان می‌توانند با پیشرفت‌های فناوری سازگار شوند، در آموزش و پشتیبانی مستمر سرمایه‌گذاری کنند (سلواین، ۲۰۱۹).

(۴) ملاحظات اخلاقی: نگرانی‌ها در مورد حفظ حریم خصوصی داده‌ها و سوگیری الگوریتمی، بر نیاز به دستورالعمل‌ها و سیاست‌های اخلاقی برای مدیریت استفاده از هوش مصنوعی در آموزش تأکید می‌کند. مؤسسات آموزشی باید اولویت را به حفاظت از داده‌ها بدهند و اطمینان حاصل کنند که سیستم‌های هوش مصنوعی به صورت شفاف و فراگیر اجرا می‌شوند. توسعه چارچوب‌های اخلاقی می‌تواند به کاهش خطرات و ایجاد اعتماد بین ذینفعان کمک کند (ویلیامسون و اینون، ۲۰۲۰).

در حالی که این مطالعه بینش‌های ارزشمندی درباره‌ی تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد، لازم است چند محدودیت را نیز بپذیریم:

(۱) حجم نمونه و قابلیت تعمیم‌پذیری: حجم نمونه‌ی این مطالعه، اگرچه برای محدودهی این پژوهش کافی است، اما ممکن است قابلیت تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود کند. مطالعات آتی باید نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تری را در نظر بگیرند تا نتایج را در سراسر زمینه‌های آموزشی و مناطق جغرافیایی مختلف تأیید و گسترش دهند.

(۲) داده‌های خودگزارش‌شده: تکیه بر داده‌های خودگزارش‌شده از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها ممکن است سوگیری‌هایی مانند سوگیری مطلوبیت اجتماعی یا سوگیری یادآوری را به همراه داشته باشد. شرکت‌کنندگان ممکن است تجربیات خود را با سیستم‌های هوش مصنوعی بیش از حد یا کمتر از حد واقعی ارزیابی کنند. تطبیق‌سازی داده‌های خودگزارش‌شده با معیارهای عینی، مانند گزارش‌های ورود به سیستم یا سوابق عملکرد تحصیلی، می‌تواند اعتبار یافته‌ها را افزایش دهد.

۳) نگرش کوتاه‌مدت: این مطالعه در درجه‌ی اول تأثیرات کوتاه‌مدت اجرای هوش مصنوعی را بررسی می‌کند. برای ارزیابی تأثیرات بلندمدت و پایداری سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، به پژوهش‌های طولی نیاز است. درک چگونگی تأثیر هوش مصنوعی بر نتایج آموزشی در دوره‌های طولانی‌تر می‌تواند بینش عمیق‌تری نسبت به مزایا و چالش‌های آن ارائه دهد.

۴) تنوع فناورانه: این مطالعه شامل سیستم‌های هوش مصنوعی متنوع با قابلیت‌ها و ویژگی‌های متفاوت است. ناهمگونی فناوری‌های هوش مصنوعی ممکن است بر قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج تأثیر بگذارد. تحقیقات آتی باید بر روی انواع خاصی از کاربردهای هوش مصنوعی تمرکز کنند تا بینش‌های دقیق‌تر و زمینه-محور بیشتری ارائه دهند.

با رفع این محدودیت‌ها در پژوهش‌های آتی، این حوزه می‌تواند درک جامع‌تری از نقش هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی و پتانسیل آن برای متحول کردن شیوه‌های آموزشی به دست آورد.

این مطالعه با استفاده از رویکرد روش‌های ترکیبی که داده‌های کمی و کیفی را از مدیران، معلمان و دانش‌آموزان ادغام می‌کند، تأثیر سیستم‌های مدیریت آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را بررسی کرد. یافته‌های کلیدی عبارتند از:

۶) رضایت بالای کاربران از سیستم‌های هوش مصنوعی: داده‌های کمی نشان‌دهنده‌ی سطوح بالای رضایت از اثربخشی و قابلیت استفاده‌ی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بین تمام گروه‌های شرکت‌کننده، به ویژه مدیران است.

۷) بهبود کارایی اداری: درک این بود که سیستم‌های هوش مصنوعی بارهای اداری را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند و به مریبان اجازه می‌دهند تا بر تدریس و پشتیبانی دانش‌آموزان بیشتر تمرکز کنند.

- ۸) بهبود مشارکت دانش‌آموزان: مشخص شد که پلتفرم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی با تطبیق محتوا با نیازهای فردی، مشارکت و نتایج یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد.
- ۹) نیاز به آموزش و نگرانی‌های اخلاقی: هر دو داده‌ی کمی و کیفی بر نیاز به آموزش گسترده و همچنین نگرانی در مورد حفظ حریم خصوصی داده‌ها و استفاده‌ی اخلاقی از فناوری‌های هوش مصنوعی تأکید کردند.
- ۱۰) درک متغیر در بین گروه‌ها: تفاوت‌هایی در درک اثربخشی و قابلیت استفاده بین مدیران، معلمان و دانش‌آموزان مشاهده شد که نشان‌دهنده‌ی نیاز به پشتیبانی و آموزش هدفمند است.

منابع

- Baker, T., & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. NESTA.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: How is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97-113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. Sage Publications.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage Publications.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). Sage Publications.
- Greene, J. A., Oswald, C. A., & Pomerantz, J. (2019). Predictors of retention and achievement in a massive open online course. *American Educational Research Journal*, 52(5), 925-955. <https://doi.org/10.3102/0002831215584621>

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (2nd ed.). Sage Publications.
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data* (3rd ed.). Wiley.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). Sage Publications.
- Resnik, D. B. (2018). *The ethics of research with human subjects: Protecting people, advancing science, promoting trust*. Springer.
- Schafer, J. L., & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods*, 7(2), 147-177. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147>
- Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. *Polity*.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2