

Design and Validation of an Artificial Intelligence-Based Evaluation Model at Payam Noor University

Nazila Khatib Zanjani  *

Associate Professor of Distance Education Planning, Department of Educational Sciences, Payame_ Noor University, Iran.

Mahsa Karimi

Department of Educational Sciences, Payame Noor University(PNU),P.O.Box19395-4697, Tehran, Iran.

Abstract

This study designed and validated an artificial intelligence-based evaluation model at Payam Noor University. The research type was a sequential mixed method with an exploratory approach in terms of data and included two qualitative and quantitative parts. In the qualitative part, the meta-synthesis and Delphi stages were used. The statistical population in the meta-synthesis stage included theoretical foundations and related backgrounds from domestic and foreign databases, and in the Delphi stage, it included 15 experts using a purposive non-random sampling method. In the quantitative part, the statistical population included all professors at Payam Noor University, 245 of whom were selected using a cluster sampling method. Data were collected in the qualitative part through a systematic literature review and in the Delphi stage with a worksheet. In the quantitative part, a 75-item questionnaire extracted from the results of the qualitative part was used. The validity and reliability of the tools were examined, and the results indicated their appropriate validity. Data analysis in the qualitative part was performed using systematic analysis and Kendall's coefficient of agreement, and in the quantitative part, descriptive and inferential statistics (confirmatory factor analysis) were performed using Maxqda, SPSS, and Smart PLS software. The findings showed that the evaluation model includes the dimensions of design, implementation, analysis of results, and improvement and development. This model was presented and its validity was confirmed based on the aforementioned dimensions and components.

Keywords: Model Design, Validation, Evaluation, Artificial Intelligence

* Corresponding Author: N.Khatibzanjani@pnu.ac.ir

How to Cite: Khatib Zanjani, N., & Karimi, M. (2025). Design and Validation of an Artificial Intelligence-Based Evaluation Model at Payam Noor University, *Qualitative Research in Curriculum*, 6(21), 61-115.
<https://doi.org/10.22054/qric.2026.88436.434>



© 2025 by Allameh Tabataba'i University Press
Publisher: Allameh Tabataba'i University Press



فصلنامه پژوهش‌های کیفی در برنامه درسی

www.qric.atu.ac.ir

DOI: 10.22054/qric.2026.88436.434

طراحی و اعتباریابی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور

نازیلا خطیب‌زنجانی*

دانشیار برنامه ریزی آموزش از دور گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، ایران.

مهسا کریمی

گروه علوم تربیتی، پیام نور، ص.پ. ۱۹۳۹۵-۴۶۹۷، تهران، ایران، تهران.

چکیده

این پژوهش به طراحی و اعتباریابی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور پرداخته است. نوع تحقیق از نظر داده‌ها، آمیخته متوالی با رویکرد اکتشافی بود و شامل دو بخش کیفی و کمی است. در بخش کیفی، مراحل فراترکیب و دلفی مورد استفاده قرار گرفت. جامعه آماری در مرحله فراترکیب شامل مبانی نظری و پیشینه‌های مرتبط از پایگاه‌های داده داخلی و خارجی و در مرحله دلفی شامل ۱۵ نفر از کارشناسان با روش نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند بود. در بخش کمی، جامعه آماری شامل اساتید دانشگاه پیام‌نور بود که ۲۴۵ نفر از آن‌ها با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. داده‌ها در بخش کیفی از طریق مرور سیستماتیک ادبیات و در مرحله دلفی با کاربرگ جمع‌آوری شد. در بخش کمی نیز از پرسشنامه ۷۵ گویه‌ای که از نتایج بخش کیفی استخراج شده بود، استفاده گردید. اعتبار و پایایی ابزارها بررسی شده و نتایج نشان‌دهنده اعتبار مناسب آن‌ها بود. تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با استفاده از تحلیل سیستماتیک و ضریب توافق کندال و در بخش کمی با آمار توصیفی و استنباطی (تحلیل عاملی تأییدی) با نرم‌افزارهای SPSS، Maxqda و Smart PLS انجام شد. یافته‌ها نشان داد که الگوی ارزشیابی شامل ابعاد طراحی، اجرا و پیاده‌سازی، تحلیل نتایج و بهبود و توسعه است. این الگو بر اساس ابعاد و مؤلفه‌های مذکور ارائه و اعتبار آن تأیید شد.

کلیدواژه‌ها: طراحی الگو، اعتباریابی، ارزشیابی، هوش مصنوعی

* نویسنده مسئول: N.Khatibzanjani@pnu.ac.i

استناد به این مقاله: خطیب‌زنجانی، نازیلا، و کریمی، مهسا. (۱۴۰۴). طراحی و اعتباریابی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور. فصلنامه پژوهش‌های کیفی در برنامه درسی، ۶(۲۱)، ۶۱-۱۱۵.

<https://doi.org/10.22054/qric.2026.88436.434>

© ۲۰۲۵ دانشگاه علامه طباطبائی

ناشر: دانشگاه علامه طباطبائی



مقدمه

در عصر حاضر، هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین، تأثیر گسترده‌ای بر حوزه‌های مختلف از جمله آموزش عالی بر جای گذاشته است. قابلیت‌هایی نظیر تحلیل کلان‌داده‌ها، یادگیری از الگوهای رفتاری و ارائه تحلیل‌ها و پیشنهادهای هوشمند، زمینه‌بازنگری در فرایندهای آموزشی و ارزشیابی را فراهم ساخته است. در این میان، نظام‌های آموزش عالی، به‌ویژه دانشگاه‌هایی با ساختار آموزش باز و از راه دور مانند دانشگاه پیام‌نور، بیش از سایر نهادهای آموزشی نیازمند بهره‌گیری از شیوه‌های نوین ارزشیابی هستند. استفاده از سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند ضمن افزایش دقت، سرعت و عدالت در ارزیابی عملکرد دانشجویان، هزینه‌ها و خطاهای انسانی را نیز کاهش دهد و امکان تمرکز بیشتر بر ارتقای کیفیت آموزشی را فراهم آورد. بر اساس گزارش یونسکو (۲۰۲۱)، پیش‌بینی شده است که تا سال ۲۰۳۰ بخش قابل توجهی از مؤسسات آموزشی جهان از فناوری‌های هوش مصنوعی در فرایندهای ارزشیابی استفاده خواهند کرد که این امر بیانگر نقش فزاینده این فناوری در تحول نظام‌های آموزشی است (انصاری و شاهنده، ۱۴۰۳).

ارزشیابی آموزشی همواره یکی از مؤلفه‌های اساسی در تضمین کیفیت یادگیری و سنجش اثربخشی نظام‌های آموزشی به‌شمار می‌رود. با این حال، شیوه‌های سنتی ارزشیابی با چالش‌هایی نظیر سوگیری انسانی، محدودیت در تحلیل داده‌ها، نبود شفافیت کافی و ناکارآمدی در ارائه بازخوردهای دقیق مواجه‌اند. در چنین شرایطی، هوش مصنوعی با توانایی پردازش حجم گسترده‌ای از داده‌ها و ارائه تحلیل‌های دقیق و سریع، فرصت مناسبی برای بهبود فرایندهای ارزشیابی فراهم کرده است. به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند در ارزیابی آموزشی می‌تواند به ارتقای عدالت آموزشی، کاهش خطاهای انسانی و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های آموزشی منجر شود (کیانی، ۱۴۰۳).

اهمیت استفاده از هوش مصنوعی در ارزشیابی آموزشی طی سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از دانشگاه‌ها و نظام‌های آموزشی جهان قرار گرفته است. کشورهای پیشرفته از جمله ایالات متحده آمریکا، چین و کشورهای عضو اتحادیه اروپا سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای در توسعه سامانه‌های ارزشیابی هوشمند انجام داده‌اند. نتایج پژوهش وو و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد دانشگاه‌هایی که از سیستم‌های ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی بهره گرفته‌اند،

بهبود قابل توجهی در کیفیت آموزشی و فرایندهای یادگیری تجربه کرده‌اند. این سامانه‌ها علاوه بر افزایش شفافیت در ارزیابی، از طریق ارائه بازخوردهای دقیق و شخصی‌سازی شده، موجب افزایش انگیزه، مشارکت و رضایت دانشجویان در فرایند یادگیری می‌شوند.

ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی به فرایندی اشاره دارد که در آن از الگوریتم‌ها، مدل‌های یادگیری ماشینی و ابزارهای تحلیل داده برای جمع‌آوری، پردازش و تفسیر اطلاعات مرتبط با عملکرد یادگیرندگان استفاده می‌شود. این نوع ارزشیابی قادر است با تحلیل الگوهای یادگیری و شناسایی نقاط قوت و ضعف دانشجویان، بازخوردهای متناسب با نیازهای آموزشی هر فرد ارائه کند (چن و دیگران^۱، ۲۰۲۳). همچنین، سامانه‌های هوشمند می‌توانند بر اساس سطح توانایی و ویژگی‌های یادگیری دانشجویان، محتوای آموزشی و سؤالات آزمون را به صورت تطبیقی تنظیم کنند که این امر به بهبود کیفیت یادگیری و اثربخشی فرایند ارزشیابی کمک می‌کند (نیرمالیان و سریوانسان^۲، ۲۰۲۰).

با وجود ظرفیت‌ها و مزایای قابل توجه هوش مصنوعی در بهبود فرایندهای ارزشیابی آموزشی، شماری از پژوهشگران نسبت به پیامدها و چالش‌های بالقوه ناشی از به کارگیری این فناوری هشدار داده‌اند. یکی از مهم‌ترین نقدهای مطرح در این حوزه، مسئله سوگیری الگوریتمی است. از آنجا که الگوریتم‌های هوش مصنوعی بر اساس داده‌های آموزشی موجود طراحی و آموزش داده می‌شوند، در صورتی که این داده‌ها متأثر از سوگیری‌های اجتماعی، فرهنگی یا آموزشی باشند، نتایج حاصل از پردازش آن‌ها نیز ممکن است همان سوگیری‌ها را بازتولید کند و در نهایت به بروز نابرابری در نتایج ارزشیابی منجر شود. در چنین شرایطی، تصمیمات مبتنی بر سامانه‌های هوشمند می‌تواند عدالت آموزشی را تحت تأثیر قرار داده و برخی گروه‌های دانشجویی را در موقعیت‌های نابرابر قرار دهد (هولمز و دیگران^۳، ۲۰۲۲).

علاوه بر این، برخی صاحب‌نظران بر این باورند که اتکای بیش از حد به سامانه‌های هوشمند ممکن است نقش قضاوت حرفه‌ای استادان را در فرایند ارزشیابی تضعیف کند. ارزشیابی آموزشی صرفاً مبتنی بر شاخص‌های کمی نیست و ابعاد مهمی از یادگیری، از جمله خلاقیت، تفکر انتقادی و کیفیت تعاملات آموزشی، ماهیتی کیفی و تفسیری دارند که

-
1. Chen et al
 2. Nirmalian & Sriwatsan,
 3. Holmes et al

سنجش دقیق آن‌ها صرفاً از طریق تحلیل‌های داده‌محور امکان‌پذیر نیست. از این‌رو، حذف یا کاهش نقش داوری انسانی می‌تواند به نوعی تقلیل پیچیدگی‌های فرایند ارزشیابی منجر شود (ویلیامسون و اینون^۱، ۲۰۲۰).

از سوی دیگر، ملاحظات اخلاقی نیز از جمله چالش‌های اساسی در کاربرد هوش مصنوعی در آموزش به شمار می‌روند. گردآوری و تحلیل گسترده داده‌های آموزشی دانشجویان، نگرانی‌هایی در زمینه حفظ حریم خصوصی، امنیت اطلاعات و نحوه استفاده از داده‌های فردی ایجاد کرده است. در این زمینه، سلوین (۲۰۱۹) تأکید می‌کند که نبود چارچوب‌های شفاف اخلاقی و سازوکارهای نظارتی مناسب در به کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند اعتماد ذی‌نفعان آموزشی را کاهش داده و حتی زمینه سوءاستفاده از داده‌های آموزشی را فراهم سازد. افزون بر این، چالش‌هایی نظیر کیفیت و قابلیت اتکای داده‌ها، امنیت زیرساخت‌های اطلاعاتی و مقاومت برخی اعضای هیئت علمی و مدیران در پذیرش فناوری‌های نوین، از دیگر موانع مهم در مسیر استقرار نظام‌های ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی محسوب می‌شوند. بر این اساس، بسیاری از پژوهشگران بر ضرورت بهره‌گیری مسئولانه، تدریجی و همراه با سازوکارهای نظارتی از فناوری هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی تأکید می‌کنند تا ضمن استفاده از ظرفیت‌های تحلیلی و کارکردی این فناوری، پیامدهای احتمالی اخلاقی، اجتماعی و آموزشی آن نیز به‌طور مؤثر مدیریت شود. در این چارچوب، طراحی و اعتباریابی یک الگوی جامع و بومی برای ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه در دانشگاه پیام‌نور، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چنین الگویی می‌تواند با در نظر گرفتن ویژگی‌های ساختاری و آموزشی این دانشگاه، زمینه ارتقای کارآمدی، عدالت و کیفیت فرایندهای ارزشیابی را فراهم سازد.

به کارگیری الگوی پیشنهادی می‌تواند پیامدهای مثبتی از جمله افزایش دقت و اعتبار نتایج ارزشیابی، کاهش زمان و هزینه‌های مرتبط با فرایندهای ارزیابی و نیز بهبود تجربه یادگیری دانشجویان را به همراه داشته باشد. افزون بر این، انجام چنین پژوهشی می‌تواند به کاهش خلأهای موجود در ادبیات پژوهشی مرتبط با طراحی مدل‌های جامع و بومی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه در نظام آموزش عالی ایران، کمک کند. با توجه به محدودیت مطالعات انجام‌شده در این حوزه، نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان چارچوبی

علمی و کاربردی برای سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور مورد استفاده قرار گیرد و در توسعه نظام‌های نوین ارزشیابی آموزشی نقش مؤثری ایفا کند (صالح‌نژاد بهرستاقی و همکاران، ۱۴۰۳). هدف آرمانی این پژوهش، توسعه و اعتباریابی یک مدل ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است که بتواند به ارتقای کیفیت آموزش در دانشگاه پیام‌نور و سایر مؤسسات آموزشی مشابه کمک کند. این مدل به گونه‌ای طراحی خواهد شد که نیازهای آموزشی دانشجویان را به صورت دقیق شناسایی کرده، فرآیند ارزشیابی را بهبود بخشد و به عنوان الگویی قابل تعمیم در نظام آموزشی کشور مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، این پژوهش در تلاش است تا با ارائه راهکارهای عملی، مسیر استفاده اخلاقی و مسئولانه از هوش مصنوعی در ارزشیابی آموزشی را هموار سازد. استفاده از سیستم‌های ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی که با قوانین و مقررات مناسب همراه باشد، می‌تواند مؤثر باشد. این سیستم‌ها باید علاوه بر دقت و شفافیت، به حفظ حریم خصوصی و آموزش کاربران نیز توجه کنند. بر این اساس، سؤال اصلی پژوهش مطرح می‌شود:

چگونه می‌توان یک الگوی جامع ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی را برای دانشگاه پیام‌نور طراحی و اعتباریابی کرد؟

پیشینه پژوهش

ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته و تحلیل داده‌های عظیم، می‌تواند چالش‌های موجود در سیستم‌های سنتی ارزشیابی را برطرف کند. این سیستم‌ها قادرند بازخوردهای دقیق و غیرسوگیرانه‌ای ارائه دهند که موجب افزایش عدالت آموزشی می‌شود (مکنزی^۱، ۲۰۲۱). علاوه بر این، ارزشیابی‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل داده‌های دانشجویان، روند یادگیری آنان را به صورت شخصی‌سازی شده هدایت کنند و نقاط ضعف و قوت آن‌ها را شناسایی کنند (تزونا، ۲۰۲۴). چنین قابلیت‌هایی نه تنها به بهبود کیفیت آموزش کمک می‌کند بلکه موجب افزایش اعتماد دانشجویان به سیستم‌های ارزشیابی می‌شود.

با وجود مزایای ارزشیابی هوشمند، چالش‌هایی در این حوزه وجود دارد که باید به آن‌ها توجه شود. اولین چالش، کیفیت داده‌ها است؛ چرا که سیستم‌های هوش مصنوعی برای عملکرد دقیق، به داده‌های کامل و بدون نقص نیاز دارند (چن و هو، ۲۰۲۳). دومین چالش، حفظ حریم خصوصی دانشجویان است که با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های حساس، می‌تواند

1. McKinsey

به خطر بیفتد (زمان، ۲۰۲۴). سومین چالش، مقاومت اساتید و مدیران در برابر پذیرش این فناوری است که ممکن است به دلیل نگرانی از جایگزینی نقش انسانی توسط ماشین‌ها باشد (جعفری و دیگران، ۱۴۰۲). چهارمین چالش، مسائل قانونی و اخلاقی مربوط به استفاده از هوش مصنوعی است که نیازمند تنظیم قوانین و مقررات جامع است (وو و دیگران، ۲۰۲۴). برای بهبود ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، عوامل متعددی نقش دارند. اولین عامل، توسعه زیرساخت‌های فنی همچون شبکه‌های داده‌ای و سیستم‌های پردازش قدرتمند است (رجبی، ۱۴۰۰). دومین عامل، آموزش اساتید و مدیران برای استفاده مؤثر از این فناوری است. سومین عامل، ایجاد قوانین و مقررات برای تضمین استفاده مسئولانه و اخلاقی از داده‌ها و سیستم‌های هوشمند است (راسل و نورویگ^۱، ۲۰۲۰). تحقیقات نشان داده‌اند که این عوامل می‌توانند به افزایش اعتماد به سیستم‌های هوشمند و بهبود کیفیت ارزشیابی‌ها کمک کنند. پیشینه پژوهش در حوزه ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی عمدتاً بر مزایای این فناوری تأکید دارد، اما اغلب به چالش‌ها و موانع اجرایی آن کمتر پرداخته شده است. به عنوان مثال، مطالعاتی مانند حسینی مقدم (۱۴۰۲) و تسزوا (۲۰۲۴) به نقش هوش مصنوعی در ارزشیابی اشاره کرده‌اند، اما به طور جامع به چالش‌های قانونی، فرهنگی و اخلاقی نپرداخته‌اند. این شکاف پژوهشی نشان‌دهنده نیاز به مطالعاتی است که علاوه بر ارائه مدل‌های کاربردی، به بررسی موانع و چالش‌های اجرایی نیز توجه کنند.

در حال حاضر، بسیاری از دانشگاه‌ها با مشکلاتی همچون عدم شفافیت در ارزشیابی، سوگیری انسانی و ناکارآمدی سیستم‌های سنتی مواجه هستند. این مسائل موجب کاهش اعتماد دانشجویان به نظام آموزشی و افزایش اختلافات فرهنگی و اجتماعی می‌شود (جعفری و دیگران، ۱۴۰۲). علاوه بر این، حل نشدن این مسائل می‌تواند پیامدهای منفی اقتصادی، مانند افزایش هزینه‌های اجرایی، و پیامدهای روان‌شناختی، همچون کاهش انگیزه دانشجویان، را به دنبال داشته باشد (وو و دیگران^۲، ۲۰۲۴). در مجموع، مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه مطالعات متعددی به بررسی ظرفیت‌ها و مزایای به کارگیری هوش مصنوعی در ارزشیابی آموزشی پرداخته‌اند و بر نقش آن در افزایش دقت، کاهش سوگیری و شخصی‌سازی فرایند یادگیری تأکید داشته‌اند، اما توجه کمتری به چالش‌ها، الزامات اجرایی و پیامدهای حقوقی، فرهنگی و اخلاقی این فناوری در نظام‌های آموزشی شده است.

1. Russell & Norvig

2. Wu et al

بسیاری از پژوهش‌های موجود بیشتر بر معرفی قابلیت‌های فنی سیستم‌های هوشمند تمرکز داشته‌اند و کمتر به بررسی جامع شرایط و پیش‌نیازهای استقرار مؤثر این فناوری، از جمله کیفیت داده‌ها، زیرساخت‌های فنی، پذیرش سازمانی، مسائل مربوط به حریم خصوصی و چارچوب‌های قانونی پرداخته‌اند. در جدول ۱ خلاصه پژوهش‌های پیشین در حوزه هوش مصنوعی در آموزش و خلأهای پژوهشی مرتبط با ارزشیابی آموزشی آورده شده است.

جدول ۱. خلاصه منتخبی از پژوهش‌های داخلی و خارجی در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در

ارزشیابی آموزشی و خلأهای پژوهشی

پژوهشگر (سال)	حوزه مطالعه	تمرکز اصلی پژوهش	خلا پژوهش
حسینی مقدم (۱۴۰۲)	هوش مصنوعی در آموزش عالی ایران	معرفی ظرفیت‌ها و کاربردهای فناوری در آموزش	توجه کمتر به چالش‌های اجرایی و فرهنگی
جعفری و همکاران (۱۴۰۲)	مشکلات نظام ارزشیابی سستی	بررسی سوگیری انسانی و عدم شفافیت در ارزشیابی	ارائه نکردن مدل مبتنی بر هوش مصنوعی
تسزوا (۲۰۲۴)	یادگیری شخصی‌سازی شده با هوش مصنوعی	تحلیل داده‌های آموزشی و هدایت روند یادگیری دانشجویان	بررسی محدود مسائل اخلاقی و حقوقی
وو و همکاران (۲۰۲۴)	اخلاق و سیاست‌گذاری هوش مصنوعی در آموزش	مسائل حریم خصوصی و چالش‌های قانونی	عدم ارائه چارچوب عملی برای ارزشیابی آموزشی
چن و هو (۲۰۲۳)	سیستم‌های هوشمند آموزشی	نقش کیفیت داده‌ها در عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی	ارائه نکردن مدل اجرایی برای نظام آموزشی
مکینزی (۲۰۲۱)	کاربرد هوش مصنوعی در آموزش	افزایش دقت و کاهش سوگیری در ارزشیابی آموزشی	توجه محدود به چالش‌های اجرایی و فرهنگی

علاوه بر این، بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که در زمینه طراحی و ارائه الگوهای جامع و بومی برای استقرار ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در نظام آموزش عالی، به‌ویژه

در دانشگاه‌های ایران، پژوهش‌های اندک و پراکنده‌ای انجام شده است. بخش عمده مطالعات موجود، یا بر تبیین قابلیت‌ها و مزایای فناوری‌های هوشمند در فرایند ارزشیابی آموزشی متمرکز بوده‌اند یا صرفاً برخی چالش‌های مرتبط با به‌کارگیری این فناوری را مورد توجه قرار داده‌اند. در نتیجه، ابعاد مختلف فنی، اجرایی، فرهنگی، اخلاقی و حقوقی مرتبط با پیاده‌سازی نظام‌های ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی کمتر به‌صورت یکپارچه و نظام‌مند بررسی شده است. همچنین، مقایسه مطالعات داخلی و خارجی حاکی از آن است که تاکنون الگوی جامعی که بتواند ضمن انطباق با ویژگی‌ها و اقتضات نظام آموزش عالی ایران، به‌صورت هم‌زمان مؤلفه‌های فنی، اجرایی، اخلاقی و قانونی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی را تبیین و اعتبارسنجی کند، کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. از این‌رو، وجود چنین خلأیی، ضرورت انجام پژوهش حاضر را آشکار می‌سازد؛ پژوهشی که درصدد است با ارائه چارچوبی جامع، بومی و کاربردی، زمینه استقرار اثربخش و مسئولانه ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی را در نظام آموزش عالی کشور فراهم سازد.

روش

در این پژوهش نوع پژوهش بر اساس هدف، کاربردی؛ بر اساس نوع داده آمیخته متوالی، بر اساس نوع پارادایم، عمل‌گرا یا ترکیبی (تفسیری و اثبات‌گرایی)؛ بر اساس ماهیت (رویکرد و طراحی) ابتدا از نوع تحقیقات اکتشافی و سپس توصیفی-تحلیلی؛ بر اساس نوع استدلال (منطق اجرا) از نوع تحقیقات مختلط (استقرایی-قیاسی) است زیرا از هر دو نوع استدلال استقرایی (در بخش کیفی فراترکیب و دلفی) و استنتاجی یا قیاسی (در بخش کمی پیمایشی و همبستگی) است.

جامعه آماری مرحله اول بخش کیفی (فراترکیب) شامل کلیه مقالات و آثار علمی در پایگاه‌های داده داخلی و خارجی و همین‌طور اسناد و قوانین موجود در این حوزه است که در این مرحله، ۱۹ مقاله با توجه به فرایند انتخاب مقالات بر اساس دستورالعمل پریزما با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفمند انتخاب شد. لازم به ذکر است معیارهای انتخاب مقالات در روش فراترکیب شامل به روز بودن و مرتبط با موضوع پژوهش، کیفیت و اعتبار علمی بالا و برگرفته از پایگاه‌های داده داخل و خارج معتبر، دارای روش‌شناسی مناسب و تنوع در دیدگاه‌ها و ...؛ علاوه بر این در مرحله دوم (تکنیک دلفی) شامل کلیه اساتید دانشگاه

پیام نوراست که در حوزه ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی مطلع هستند و با توجه به اینکه حداقل تعداد خبرگان در پانل دلفی معمولاً بین ۱۰ تا ۱۸ نفر در نظر گرفته می‌شود (لینستون و تورو، ۲۰۱۱) در این پژوهش ۱۵ خبره که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در ارتباط هستند با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفمند انتخاب شدند. لازم به ذکر است، معیارهای انتخاب خبرگان عبارت‌اند از داشتن حداقل مدرک دکتری و سابقه تدریس در رشته‌های مرتبط با زمینه پژوهش، تخصص، مشارکت در پروژه‌های عملی و تجربه پژوهشی مرتبط، آگاهی از سیاست‌ها و رویه‌ها، چالش‌ها، موانع و توانایی ارائه نظرات تحلیلی، گستردگی دیدگاه‌ها، تعهد به مشارکت، داشتن سمت، مسئولیت، مشارکت در تصمیم‌گیری و تجربه عملی مرتبط با زمینه پژوهش و ..

در بخش کمی، جامعه آماری شامل شامل کلیه اساتید دانشگاه پیام نور است. با توجه به اینکه نظریه‌پردازان برجسته و صاحب‌نظر از جمله کلاین (۲۰۱۵) در حوزه مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی تأییدی، حداقل حجم نمونه ۲۰۰ نفر را به‌عنوان یک قاعده عمومی و مناسب برای مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی پیشنهاد می‌کنند، در این پژوهش با توجه به استفاده از آزمون تحلیل عاملی تأییدی و افزایش تعمیم‌پذیری، ۲۵۰ پاسخ‌دهنده با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به‌عنوان حجم نمونه در نظر گرفته شد و پرسشنامه میان آن‌ها به‌صورت آنلاین و حضوری توزیع شد که ۵ پرسشنامه به دلیل ناقص بودن کنار گذاشته شد و عملیات آماری بر روی ۲۴۵ پاسخ‌دهنده انجام شد.

ابزار گردآوری داده در مرحله اول بخش کیفی (فرا ترکیب)، مرور سیستماتیک ادبیات و منابع معتبر علمی است. این فرآیند شامل جستجوی دقیق و هدفمند در پایگاه‌های داده علمی، مقالات، کتب و پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع پژوهش بود. در بررسی روایی محتوایی مرحله فرا ترکیب مشخص شد، محتوا و مفاهیم مورد بررسی به‌طور کامل و جامع در ادبیات موجود پوشش داده شده‌اند. برای این منظور مقالات با دقت بالا انتخاب شدند و ابتدا غربالگری صورت گرفت. به‌منظور غربالگری از نمودار جریان (فرایند جستجو و انتخاب مقالات) برای شناسایی مقالات مناسب در حوزه مورد مطالعه استفاده شد. در این مرحله ابتدا محدودیت‌های اعمال‌شده به لحاظ قلمروهای زمانی (داخلی و خارجی)، مکانی (پایگاه‌های داده داخل و خارج)، ماهیت پژوهش (سنتز، مروری و کیفی) و موضوعی (کلمات کلیدی برای جستجو) آورده شد، سپس فرایند غربالگری درشت و ریز صورت

گرفت. علاوه بر این نتایج روایی داخلی نشان داد، یافته‌های حاصل از فراترکیب تحت تأثیر عوامل خارجی قرار نگرفته و به‌درستی تبیین شده‌اند، همچنین از چک‌لیست ۲۷ موردی بر اساس مدل پریزما، تجزیه و تحلیل مستقل توسط پژوهشگر و یک متخصص آمار، ضریب توافقی کاپای کوهن، استفاده از معیارهای استاندارد، تکرارپذیری (شفافیت در فرایند روش اجرا)، استفاده از نرم‌افزار MAXQDA به‌منظور ردیابی دقیق مراحل تحلیل و کدگذاری داده‌ها و درنهایت بررسی، بازخورد و اصلاح کدها توسط خبره مسلط به موضوع جهت شناسایی تناقضات انجام شد. به‌منظور پایایی در روش فراترکیب نیز از روش‌های ثبت دقیق فرایند پژوهش، همسویی درون محقق و همسویی بین محقق استفاده شد. درنهایت می‌توان گفت، یافته‌ها بیانگر پایا و روا بودن داده‌های مرحله فراترکیب بود. علاوه بر آنچه گفته شد در مرحله دوم فاز کیفی (تکنیک دلفی) از کاربرگ دلفی استفاده شد. در این مرحله، از خبرگان خواسته شد که علاوه بر امتیازدهی، هرگونه نظر یا پیشنهادی که در مورد شاخص‌ها دارند را بیان کنند و در صورت وجود، شاخص‌های جدیدی را که به نظرشان مهم است، به انتهای جدول اضافه کنند. به‌منظور روایی کاربرگ دلفی ابتدائاً سؤالات به شکلی مناسب طراحی شدند که ساده، واضح و مرتبط باشند. برای این منظور از زبان ساده و مفهومی که به‌راحتی برای خبرگان قابل فهم باشد، برای طراحی گویه‌های پرسشنامه بسته پاسخ استفاده شد. سپس پیش از اجرای کاربرگ دلفی، از روایی محتوایی با استفاده از فرمول نسبت روایی محتوا استفاده شد که نتایج بیانگر روایی محتوا بود و به این معناست که محتوای کاربرگ به‌طور کامل و جامع مفاهیم موردنظر را پوشش می‌دهد. هم‌چنین برای محاسبه پایایی کاربرگ دلفی از پایایی درونی و زمانی استفاده شد که درنهایت یافته‌های مرحله دلفی نیز بیانگر روا و پایا بودن کاربرگ دلفی بود.

ب. بخش کمی: به‌منظور گردآوری داده‌ها در بخش کمی از پرسشنامه‌های محقق ساخته، برای سنجش اعتبار درونی (برگرفته از شاخص‌های شناسایی شده بخش کیفی) و بیرونی مدل (برگرفته از مدل نهایی) استفاده شد. مراحل ساخت پرسشنامه اعتبار درونی مدل بدین صورت بود که در ابتدا، برای شناسایی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌مرور سیستماتیک ادبیات این حوزه در پایگاه‌های داده داخل و خارج و بر مبنای پروتکل پریزما به‌عنوان رویکردی استاندارد، پرداخته شد. آنگاه مقالات شناسایی شده با استفاده از معیارهای مشخصی غربالگری شدند و درنهایت ۱۹ مقاله باقی ماند که این مقاله با روش تحلیل مضمون

موردبررسی قرار گرفتند و ابعاد ارزیابی شناسایی شد. آنگاه این عوامل شناسایی شده به عنوان مبنای ایجاد سؤالات کاربرگ دلفی مورد استفاده قرار گرفتند و این شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابعاد با اجماع نظر خبرگان در سه راند نهایی و بومی شد. این پرسشنامه شامل سؤالاتی بود که روایی آن با روایی محتوا و پایایی آن ابتدا در یک گروه آزمایشی ۱۵ نفره اجرا و سپس اصلاحات لازم صورت گرفت و آنگاه پرسشنامه نهایی در میان گروه هدف توزیع شد. پرسشنامه این بخش شامل ۷۵ گویه با طیف اندازه‌گیری لیکرت از خیلی زیاد تا خیلی کم بود که به ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی با ابعاد طراحی ارزشیابی (تعیین اهداف آموزشی، طراحی ابزارهای ارزشیابی، استانداردسازی فرآیند، تطبیق با فناوری هوش مصنوعی و توجه به نیازهای فراگیران)، اجرا و پیاده‌سازی (جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها، تعامل با فراگیران، نظارت و ارزیابی پیوسته و مدیریت فناوری)، تحلیل نتایج (سنجش کیفیت برنامه درسی، ارزیابی عملکرد فراگیران، ارزیابی عملکرد اساتید، تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری) و بهبود و توسعه (اصلاح برنامه درسی، بهبود فرآیند ارزشیابی، توسعه ابزارهای هوش مصنوعی و ارزیابی بلندمدت اثربخشی) می‌پردازد. به‌منظور سنجش روایی پرسشنامه حاضر از روایی محتوایی با کمک فرم‌های لاوشه نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا به کمک ده نفر از خبرگان استفاده شد و در این راستا محتوای پرسشنامه از نظر سؤال‌های اضافی و یا اصلاح سؤال‌ها موردبررسی قرار گرفت و اصلاحات لازم قبل از توزیع پرسشنامه انجام شد. علاوه بر این برای سنجش روایی سازه نیز از دو نوع روایی همگرا و واگرا با کمک نرم‌افزار اسمارت پی ال اس ۳ استفاده شد که یافته‌ها در جدول زیر قابل ملاحظه است. همچنین در این پژوهش پایایی از طریق ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و اومگای مک دونالد محاسبه شد. مقادیر این دو ضریب برای همه متغیرهای پرسشنامه بالای ۰٫۷ به دست آمد که نشان‌دهنده پایا بودن ابزار اندازه‌گیری بود. اطلاعات کامل پرسشنامه، ضرایب روایی سازه و همچنین ضرایب پایایی پرسشنامه اصلی در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۲. اطلاعات و روایی و پایایی پرسشنامه

ابعاد	α	CR	ω	AVE	MSV	ASV	۱	۲	۳	۴
طراحی ارزشیابی	۰,۷۳۱	۰,۸۰۵	۰,۸۳۴	۰,۵۶۱	۰,۴۲۱	۰,۲۳۱	۰,۷۴۸			
اجرا و پیاده‌سازی	۰,۷۴۹	۰,۸۲۱	۰,۸۴۶	۰,۵۸۰	۰,۴۵۲	۰,۲۵۱	۰,۶۵۶	۰,۷۶۱		
تحلیل نتایج	۰,۷۱۳	۰,۷۹۷	۰,۸۱۲	۰,۵۵۱	۰,۴۱۰	۰,۲۱۳	۰,۵۹۳	۰,۶۱۹	۰,۷۴۱	
بهبود در توسعه	۰,۷۶۴	۰,۸۳۹	۰,۸۶۳	۰,۵۹۲	۰,۴۷۲	۰,۲۹۲	۰,۵۱۹	۰,۵۸۱	۰,۶۲۲	۰,۷۶۸

با توجه به جدول ۲ می‌توان گفت: پایایی و روایی ابعاد مورد تأیید است. توصیف آماری متغیرهای پژوهش به فرآیند تحلیل و خلاصه‌سازی داده‌ها با استفاده از شاخص‌های آماری نظیر شاخص‌های مرکزی مانند میانگین، شاخص‌های پراکندگی مانند انحراف معیار و شاخص‌های توزیع داده مانند کمینه، بیشینه، چولگی و کشیدگی اشاره دارد که به درک بهتر ویژگی‌ها و الگوهای موجود در داده‌ها کمک می‌کند. بطور کلی هدف از توصیف آماری متغیرها، ارائه یک تصویر واضح و جامع از داده‌ها به منظور تسهیل تحلیل‌های بعدی و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد است. در جدول زیر سازه‌های اصلی پژوهش بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه از طریق شاخص‌های میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی با نرم افزار IBM SPSS-27 نسخه Statistics سال ۲۰۱۵ توصیف شده‌اند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در فاز کیفی به منظور شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی اجرای خط‌مشی شفافیت از روش تحلیل مضمون با نرم‌افزار MAXQDA نسخه Analytics Pro سال ۲۰۱۸ استفاده شد. بدین صورت که مضامین و الگوهای مشترک از متون مقالات انتخاب شده و همچنین سؤالات باز کاربرگ دلفی شناسایی و تجزیه و تحلیل شدند. سپس در مرحله دلفی و سؤالات بسته پاسخ از میانگین و انحراف معیار برای ارزیابی نتایج و تعیین میزان توافق بین خبرگان و همچنین ضریب توافق کندال برای ارزیابی نظرات و توافق خبرگان در مورد اولویت‌ها در خصوص پرسشنامه بسته پاسخ با نرم‌افزار IBM SPSS-16 نسخه Statistics استفاده شد.

در فاز کمی با توجه به هدف پژوهش از روش‌های آمار توصیفی (برای توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی شامل سن، جنسیت، تحصیلات و سابقه کار از درصد فراوانی، جدول و نمودار و همچنین برای توصیف متغیرهای پژوهش از میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی) و استنباطی (از آزمون تحلیل عاملی تأییدی برای اعتبار درونی و تی تک نمونه‌ای برای اعتبار بیرونی) با نرم‌افزارهای IBM SPSS-23 نسخه Statistics سال ۲۰۱۵ و SmartPLS-V3 سال ۲۰۱۶ استفاده شد.

جدول ۳. توصیف آماری متغیرهای پژوهش از طریق شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و توزیع داده (حجم نمونه = ۲۴۵ پاسخ‌دهنده)

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
تعیین اهداف آموزشی	۳,۶۶	۰,۸۳	-۰,۳۶	-۰,۱۱
طراحی ابزارهای ارزشیابی	۳,۱۴	۰,۸۱	۰,۱۸	-۰,۳۷
استانداردسازی فرآیند	۳,۳۷	۰,۶۲	۰,۲۲	-۰,۳۴
تطبیق با فناوری هوش مصنوعی	۳,۲۳	۰,۷۸	-۰,۰۶	۰,۳۷
توجه به نیازهای فراگیران	۳,۲۲	۰,۷۹	-۰,۰۲	-۰,۱۵
جمع‌آوری داده	۳,۲۶	۰,۷۵	-۰,۰۴	-۰,۱۹
تحلیل داده	۳,۲۴	۰,۷۶	۰,۰۵	۰,۰۷
تعامل با فراگیران	۳,۱۹	۰,۷۷	-۰,۰۳	۰,۳۵
نظارت و ارزیابی پیوسته	۳,۲۷	۰,۸۶	-۰,۰۹	-۰,۲۴
مدیریت فناوری	۳,۲۸	۰,۹۳	۰,۱۳	-۰,۳۸
سنجش کیفیت برنامه درسی	۳,۳۲	۰,۷۱	-۰,۰۶	۰,۴۱
ارزیابی عملکرد فراگیران	۳,۳۰	۰,۷۵	-۰,۰۵	-۰,۵۴
ارزیابی عملکرد اساتید	۳,۳۹	۰,۸۰	-۰,۱۲	-۰,۰۹
تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده	۳,۱۶	۰,۷۵	-۰,۱۳	-۰,۲۶
پیش‌بینی و تصمیم‌گیری	۳,۱۵	۰,۶۹	-۰,۰۸	۰,۳۲
اصلاح برنامه درسی	۳,۱۷	۰,۷۴	-۰,۱۶	۰,۴۲
بهبود فرآیند ارزشیابی	۳,۱۸	۰,۷۲	۰,۰۸	۰,۱۸
توسعه ابزارهای هوش مصنوعی	۳,۲۰	۰,۶۵	۰,۱۱	-۰,۲۴
ارزیابی بلندمدت اثربخشی	۳,۱۲	۰,۸۲	۰,۱۳	۰,۱۰

یافته‌ها

در این بخش ابتدا توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی مشارکت کنندگان و پاسخ دهندگان آورده شده است.

نتایج بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نشان داد که ۴۰ درصد از شرکت کنندگان در گروه سنی بین ۴۵ تا ۵۰ سال قرار دارند و ۷۳ درصد از آن‌ها مرد هستند. همچنین، ۵۳ درصد از شرکت کنندگان دارای تجربه کاری بین ۵ تا ۱۰ سال هستند و ۴۷ درصد رشته تحصیلی آن‌ها در حوزه هوش مصنوعی بوده است، که نشان‌دهنده تمرکز بالای این گروه بر تخصص‌های مرتبط با فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی می‌باشد.

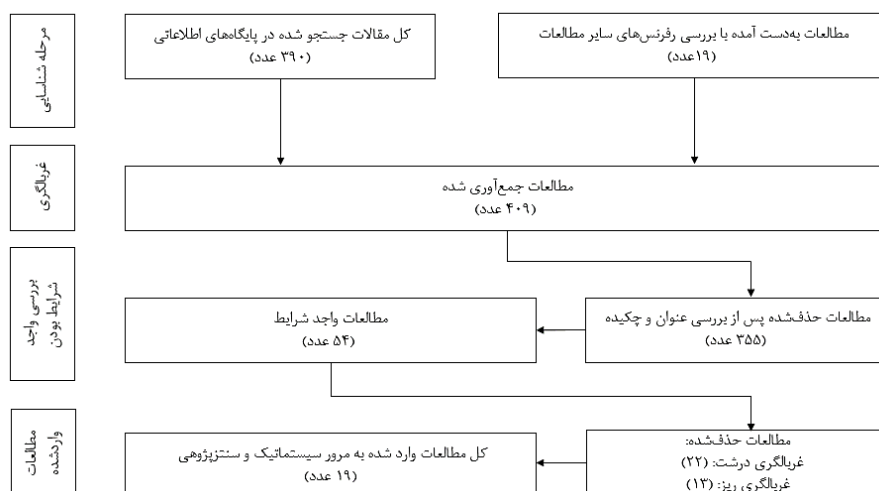
در این پژوهش، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت کنندگان شامل سن، جنسیت، و سابقه کار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در گروه سنی شرکت کنندگان، بیشترین فراوانی مربوط به افراد ۴۰ تا ۴۵ سال با تعداد ۹۱ نفر (۳۷ درصد) است. پس از آن، گروه سنی کمتر از ۴۰ سال با ۷۶ نفر (۳۱ درصد)، گروه ۴۶ تا ۵۰ سال با ۵۱ نفر (۲۱ درصد)، و در نهایت گروه سنی بیشتر از ۵۰ سال با ۲۷ نفر (۱۱ درصد) قرار دارند. از نظر جنسیت، نسبت مردان و زنان تقریباً برابر بوده است. تعداد مردان ۱۲۵ نفر (۵۱ درصد) و تعداد زنان ۱۲۰ نفر (۴۹ درصد) است. در بررسی سابقه کاری، بیشترین فراوانی مربوط به گروه افرادی با ۷ تا ۱۳ سال سابقه کاری است که شامل ۷۸ نفر (۳۲ درصد) می‌شود. پس از آن، گروه افرادی با ۱۴ تا ۲۰ سال سابقه کاری با تعداد ۶۹ نفر (۲۸ درصد)، گروه با کمتر از ۷ سال سابقه کاری با تعداد ۵۹ نفر (۲۴ درصد)، و در نهایت گروه با بیشتر از ۲۰ سال سابقه کاری با ۳۹ نفر (۱۶ درصد) قرار دارند.

در ادامه به طراحی و اعتباریابی الگوی طراحی و اعتباریابی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی با توجه به یافته‌های بخش کیفی و کمی پرداخته می‌شود.

در مرحله نخست این پژوهش و در قالب فاز کیفی، شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی با اتکا بر روش فراترکیب انجام گرفت. در این راستا، به‌منظور استخراج و تلفیق نظام‌مند یافته‌های مطالعات پیشین، از رویکرد مرور نظام‌مند ادبیات و چارچوب مدل پریزما استفاده شد. هدف از به‌کارگیری روش فراترکیب، تحلیل و یکپارچه‌سازی نتایج پژوهش‌های پیشین و دستیابی به درکی جامع از مؤلفه‌های مؤثر در طراحی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی بود. بدین ترتیب، تلاش شد با تحلیل و

ترکیب نتایج مطالعات مرتبط، چارچوبی مفهومی برای تبیین ابعاد مختلف این نوع ارزشیابی در حوزه آموزش عالی استخراج شود. در شکل زیر فرایند انتخاب مقالات بر اساس دستورالعمل پریزما آورده شده است.

شکل ۱. فرایند انتخاب مقالات بر اساس دستورالعمل پریزما



فرایند سنتز پژوهی در این مطالعه در چند مرحله انجام شد. در مرحله نخست، جغرافیای پژوهش تعیین گردید؛ به این معنا که دامنه مطالعاتی و پژوهش‌هایی که قرار بود از یافته‌های آن‌ها در فرایند فراترکیب استفاده شود مشخص شد. در این مرحله، ابتدا پارامترهای جست‌وجو از جمله بازه زمانی انتشار مطالعات و نوع پژوهش تعیین گردید. سپس معیارهای ورود و خروج اسناد پژوهشی مشخص شد تا از میان منابع گردآوری‌شده، مطالعات مرتبط و واجد شرایط انتخاب شوند. در ادامه، راهبرد جست‌وجوی منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی تعیین شد تا امکان دسترسی به گستره‌ای از مطالعات مرتبط فراهم گردد. در مرحله دوم، اسناد منتخب مورد نقد و ارزیابی نظام‌مند قرار گرفتند. این مرحله شامل سه گام اصلی بود: غربالگری درشت، غربالگری ریز و واکاوی مطالعات. در گام نخست، با بررسی اولیه عناوین و چکیده مقالات، مطالعات غیرمرتبط حذف شدند. در گام بعدی، با مطالعه دقیق‌تر متن کامل مقالات، میزان انطباق آن‌ها با معیارهای پژوهش بررسی شد و منابع

نامرتب کنار گذاشته شدند. در نهایت، مطالعات باقی‌مانده به‌طور عمیق واکاوی و تحلیل شدند تا داده‌های لازم برای فرایند سنتز استخراج گردد.

مرحله سوم به فرایند سنتز یافته‌ها اختصاص داشت که با هدف خلق دانشی جدید از طریق ترکیب نتایج مطالعات پیشین انجام شد. در این مرحله دو نوع سنتز شامل سنتز تجمیعی و سنتز ترکیبی به کار گرفته شد. در سنتز تجمیعی، یافته‌های مطالعات منتخب در کنار یکدیگر قرار گرفتند و به‌صورت تجمیعی تحلیل شدند؛ این نوع سنتز شباهت زیادی به فراتحلیل در پژوهش‌های کمی دارد و در آن نتایج مطالعات مختلف در کنار هم قرار می‌گیرند. در مقابل، در سنتز ترکیبی، یافته‌های پژوهش‌های پیشین به‌عنوان داده‌های جدید در نظر گرفته شده و با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا مفاهیم و مقوله‌های تازه‌ای شکل گیرد. در این مرحله، داده‌های استخراج‌شده از مطالعات منتخب با یکدیگر ادغام و بازتفسیر شدند و در نهایت چارچوبی مفهومی برای ابعاد ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی شکل گرفت.

به‌منظور شفاف‌سازی فرایند جست‌وجو و انتخاب مطالعات، از نمودار جریان مدل پریزما استفاده شد. در این مرحله، ابتدا محدودیت‌های پژوهش از نظر قلمرو زمانی، مکانی، ماهیت پژوهش و حوزه موضوعی مشخص گردید. از نظر زمانی، مطالعات داخلی منتشرشده در فاصله سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ و مطالعات خارجی منتشرشده در فاصله سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار گرفتند. از نظر مکانی، جست‌وجو در پایگاه‌های داده داخلی و بین‌المللی انجام شد. همچنین از نظر موضوعی، جست‌وجو بر اساس کلیدواژه‌هایی نظیر ارزشیابی آموزشی، هوش مصنوعی، تحلیل داده‌های کلان، عدالت آموزشی و تصمیم‌گیری داده‌محور صورت گرفت. پس از انجام مراحل غربالگری درشت و ریز بر اساس مدل پریزما، در نهایت ۱۹ مقاله به‌عنوان منابع واجد شرایط شناسایی و برای تحلیل نهایی انتخاب شدند.

به‌منظور ارزیابی کیفیت مقالات منتخب، از چک‌لیست ۲۷ موردی ارزیابی کیفیت مطالعات استفاده شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که در بازه زمانی مورد مطالعه، در مجموع ۱۹ مقاله مرتبط با موضوع ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی منتشر شده است که برخی با رویکرد فراترکیب و برخی بدون استفاده از این روش انجام شده‌اند. بر اساس تحلیل انجام‌شده، میزان انطباق کلی کیفیت مقالات با معیارهای چک‌لیست حدود ۶۴ درصد برآورد شد. بیشترین کاستی‌های مشاهده‌شده مربوط به نحوه گزارش بخش روش‌شناسی مطالعات بود که حدود ۵۴ درصد از موارد را شامل می‌شد. همچنین در برخی مطالعات، به

خطاهای احتمالی در پژوهش‌های اولیه، خطاهای ناشی از ترکیب نتایج مطالعات و نیز سوگیری‌های احتمالی به‌طور کافی اشاره نشده بود.

از نظر توزیع زمانی، بیشترین تعداد مقالات داخلی در فاصله سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴ (حدود ۶۸,۲ درصد) و بیشترین تعداد مقالات خارجی در فاصله سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۵ (حدود ۶۴,۷ درصد) منتشر شده‌اند. از نظر حوزه تخصصی نیز حدود ۴۲,۵ درصد از مقالات در حوزه تکنولوژی آموزشی و حدود ۳۳,۱ درصد در حوزه هوش مصنوعی قرار داشتند. همچنین از میان مقالات منتخب، ۳۳,۳ درصد مربوط به مطالعات داخلی و ۶۶,۶ درصد مربوط به مطالعات خارجی بودند.

نتایج ارزیابی کیفیت مقالات بر اساس چک‌لیست ۲۷ موردی نشان داد که تمامی مقالات منتخب از کیفیت متوسط تا بالا برخوردار بوده‌اند؛ به‌گونه‌ای که درصد کیفیت برای هر یک از شاخص‌ها یا بیش از ۷۵ درصد و یا در بازه ۵۰ تا ۷۵ درصد قرار داشت. بر این اساس، هیچ یک از مقالات دارای کیفیت پایین (کمتر از ۵۰ درصد) تشخیص داده نشدند. علاوه بر این، به‌منظور بررسی میزان توافق میان ارزیابان در فرایند ارزیابی کیفیت مطالعات، ضریب کاپای کوهن محاسبه شد که مقدار آن برابر با ۰,۵۷، به دست آمد؛ این مقدار نشان‌دهنده سطح قابل قبول توافق میان دو ارزیاب است.

در نهایت، پس از انجام مراحل واکاوی و سنتز (تجمیعی و ترکیبی)، داده‌های استخراج‌شده از مطالعات منتخب با یکدیگر ترکیب و تحلیل شدند و بر اساس آن‌ها ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مرتبط با ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی شناسایی گردید. نتایج حاصل از این فرایند مبنای طراحی چارچوب مفهومی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در پژوهش حاضر قرار گرفت.

در مرحله دوم فاز کیفی برای غربالگری و همچنین نظرسنجی از خبرگان، شاخص‌های احصا شده از مرحله فراترکیب در قالب کاربرگ دلفی، به خبرگان ارائه شد. در این راستا از آنها خواسته شد تا به هریک از شاخص‌ها امتیاز ۱ تا ۵ اختصاص دهند. شاخص‌هایی که میانگین امتیاز آنها کمتر از ۴ بود از دور دلفی حذف شدند. در راند اول دلفی، ۵ شاخص امتیاز زیر ۴ کسب کردند و از دور دلفی حذف شدند. دلفی در راند دوم بدون ۴ شاخص حذف شده، ادامه پیدا کرد و ۷ شاخص با نظر خبرگان اصلاح شد و اما هیچ شاخصی از دور دلفی حذف نشد و خبرگان ترکیب مولفه‌ها و ابعاد را تایید کردند. برای اطمینان از نهایی

شدن مدل، فرایند دلفی در راند سوم ادامه داشت. در راند سوم دلفی نیز تمامی شاخص‌ها امتیاز بالای ۴ کسب کردند. در ادامه جهت اطمینان از پاسخ‌ها از ضریب توافق کندال استفاده شد تا سطح اجماع بین اعضای دلفی را نشان دهد. یافته‌ها بیانگر اجماع قوی خبرگان در خرائد دوم و سوم در خصوص شاخص‌ها دارد و در نتیجه فرایند دلفی در دور سوم متوقف شد. یافته‌های راند سوم تکنیک دلفی در جدول زیر قابل ملاحظه است:

جدول ۵. راند سوم دلفی برای ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی

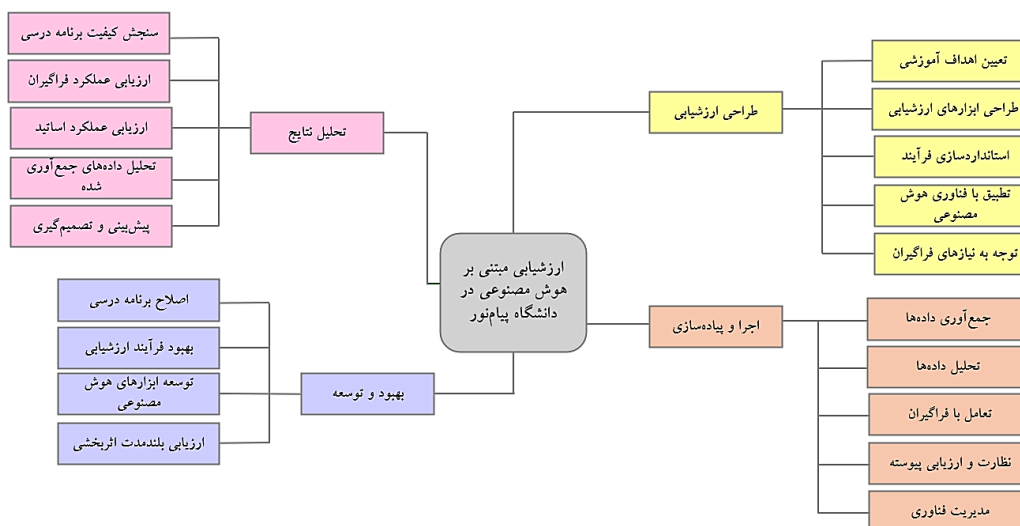
ردیف	شاخص	امتیاز
۱.	تطابق اهداف با نیازهای فراگیران	۵
۲.	تناسب اهداف با استانداردهای آموزشی	۴,۴
۳.	قابلیت اندازه‌گیری اهداف	۴,۶
۴.	ارتباط اهداف با مهارت‌های آینده	۴,۹
۵.	دقت ابزارهای ارزشیابی	۵
۶.	قابلیت شخصی‌سازی ابزارها	۵
۷.	سازگاری با فناوری‌های نوین	۴,۳
۸.	تطابق با نظریه‌های یادگیری	۵
۹.	رعایت استانداردهای بین‌المللی	۴,۹
۱۰.	شفافیت مراحل ارزشیابی	۵
۱۱.	پشتیبانی از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده	۴,۹
۱۲.	قابلیت ادغام هوش مصنوعی	۵
۱۳.	امنیت داده‌های آموزشی	۵
۱۴.	سهولت استفاده کاربران	۴,۷
۱۵.	شناسایی نیازهای آموزشی	۵
۱۶.	سنجش رضایت فراگیران	۴,۷
۱۷.	انعطاف‌پذیری ارزشیابی	۵
۱۸.	صحت داده‌های جمع‌آوری شده	۴,۸
۱۹.	تنوع منابع داده	۴,۸
۲۰.	سهولت جمع‌آوری داده‌ها	۵
۲۱.	قابلیت تحلیل در زمان واقعی	۴,۸
۲۲.	استفاده از الگوریتم‌های هوشمند	۵
۲۳.	دقت و سرعت تحلیل‌ها	۴,۶
۲۴.	سازگاری با داده‌های کیفی و کمی	۵

ردیف	شاخص	امتیاز
۲۵.	ارائه گزارش‌های دقیق	۴,۵
۲۶.	شفافیت در انتقال نتایج	۴,۸
۲۷.	پشتیبانی از مشارکت فعال فراگیران	۵
۲۸.	استفاده از ابزارهای تعاملی	۵
۲۹.	پایش مستمر فرآیند ارزشیابی	۵
۳۰.	قابلیت به‌روزرسانی ابزارها	۵
۳۱.	ارزیابی رضایت ذینفعان	۴,۳
۳۲.	آموزش کاربران	۵
۳۳.	پشتیبانی فنی مستمر	۵
۳۴.	بررسی هزینه-اثربخشی فناوری	۵
۳۵.	بررسی اثربخشی محتوا	۵
۳۶.	تناسب محتوا با اهداف آموزشی	۴,۷
۳۷.	بررسی رضایت فراگیران	۵
۳۸.	شناسایی فرصت‌های بهبود	۴,۷
۳۹.	سنجش میزان دستیابی به اهداف	۵
۴۰.	تحلیل رفتار یادگیری	۴,۸
۴۱.	تحلیل نتایج آزمون‌ها	۴,۸
۴۲.	ارزیابی مهارت‌های کسب‌شده	۵
۴۳.	تحلیل روش‌های تدریس	۴,۳
۴۴.	ارزیابی توانمندی‌های حرفه‌ای	۵
۴۵.	شناسایی فرصت‌های توسعه	۵
۴۶.	بررسی نقش اساتید در ارزشیابی	۵
۴۷.	شناسایی الگوهای پنهان	۴,۷
۴۸.	تحلیل جامع داده‌های کیفی و کمی	۵
۴۹.	استفاده از مدل‌های پیشرفته	۵
۵۰.	ارائه گزارش‌های کاربردی	۵
۵۱.	پیش‌بینی عملکرد آینده فراگیران	۴,۸
۵۲.	ارائه پیشنهادات اصلاحی	۴,۳
۵۳.	تعیین اولویت‌های بهبود	۴,۱
۵۴.	سنجش اثرات بلندمدت ارزشیابی	۴,۶
۵۵.	شناسایی نیازهای جدید	۵
۵۶.	به‌روزرسانی ابزارهای آموزشی	۴,۲

ردیف	شاخص	امتیاز
۵۷.	بررسی اثربخشی اصلاحات	۵
۵۸.	مشارکت ذینفعان در اصلاحات	۵
۵۹.	تحلیل نقاط ضعف فرآیند	۴,۴
۶۰.	ارائه آموزش‌های کاربردی	۴,۶
۶۱.	تحلیل اثرات تغییرات	۴,۱
۶۲.	بررسی هزینه-اثربخشی تغییرات	۴,۲
۶۳.	طراحی الگوریتم‌های جدید	۴,۵
۶۴.	افزایش دقت تحلیل‌ها	۴,۸
۶۵.	پشتیبانی از چندمنبعی بودن داده‌ها	۴,۵
۶۶.	افزایش سرعت پردازش	۵
۶۷.	توسعه مهارت‌های فراگیران	۵
۶۸.	برگزاری کارگاه‌های تخصصی	۴,۳
۶۹.	استفاده از ابزارهای تعاملی	۴,۸
۷۰.	ارائه بازخورد مستمر	۴,۱
۷۱.	حمایت از رشد حرفه‌ای	۴,۵
۷۲.	بررسی تغییرات عملکردی	۴,۹
۷۳.	ارزیابی پایداری بهبودها	۴,۲
۷۴.	تحلیل اثرات اجتماعی و فرهنگی	۵
۷۵.	ارائه گزارش‌های دوره‌ای	۴,۴

در نهایت بر اساس ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های شناسایی شده الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور در شکل ۲ آورده شده است:

شکل ۲. الگوی برگرفته از روش فراترکیب و تکنیک دلفی برای ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور



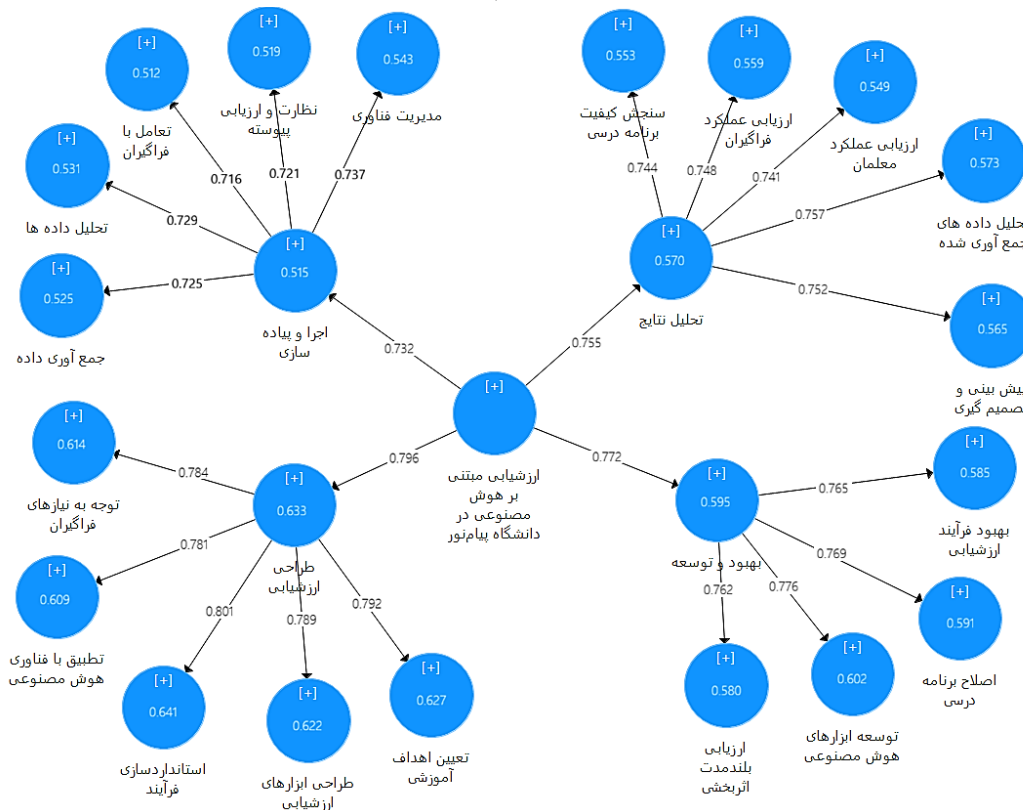
در ادامه در این قسمت برای اعتباریابی عناصر شناسایی شده از آزمون تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. لازم به ذکر است که مفروضات آزمون تحلیل عاملی تأییدی شامل استقلال مشاهدات، مقیاس اندازه‌گیری، عدم وجود مقادیر پرت، کفایت حجم نمونه، نرمال بودن توزیع خطاها، خطی بودن روابط بین متغیر آشکار و پنهان و عدم وجود چندهمخطی بین متغیرهای آشکار با روش‌های خاص هر یک از مفروضات بررسی و تایید شد و لذا به کارگیری آزمون فوق برای سنجش اعتبار الگوی ارائه شده از منظر پاسخ دهندگان بخش کمی بلامانع است.

در راستای سنجش اعتبار با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، پرسشنامه ۷۵ گویه‌ای با طیف ۵ درجه‌ای لیکرت از خیلی کم تا خیلی زیاد در میان ۲۴۵ استاد دانشگاه پیام‌نور توزیع شد که نتایج در ادامه آورده شده است.

تحلیل عاملی تأییدی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور در این بخش از تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم افزار SmartPLS بهره گرفته شد. نتایج تحلیل عاملی به صورت شکل‌های ۳ و ۴ است.

شکل ۳. نمایش گرافیکی بارهای عاملی در مدل اندازه‌گیری ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در

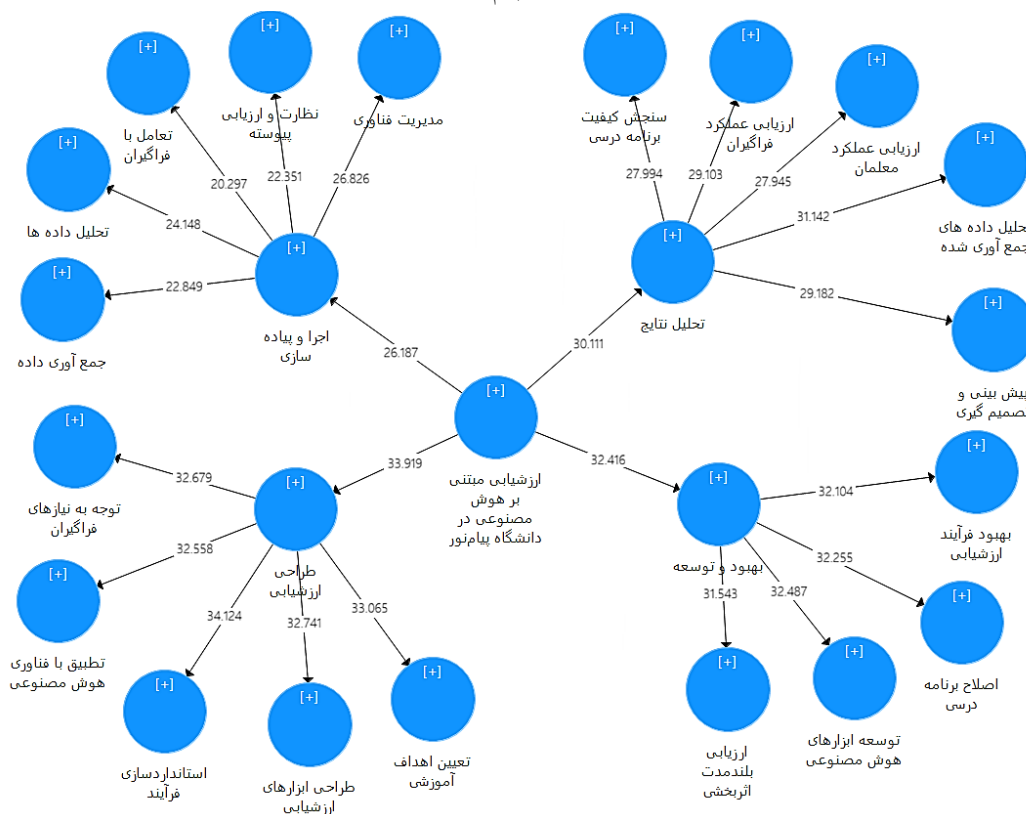
دانشگاه پیام‌نور



مدل اندازه‌گیری ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور شامل ابعاد طراحی ارزشیابی، اجرا و پیاده‌سازی، تحلیل نتایج و بهبود و توسعه است که به ترتیب دارای بارهای عاملی ۰,۷۹۶، ۰,۷۳۲، ۰,۷۵۵ و ۰,۷۷۲ بودند. این بارهای عاملی نشان‌دهنده میزان ارتباط قوی با سازه اصلی است. همچنین بعد طراحی ارزشیابی دارای بیشترین بار عاملی و بعد بهبود و توسعه دارای کمترین بار عاملی است.

شکل ۴. نمایش گرافیکی ضرایب معناداری در مدل اندازه‌گیری ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در

دانشگاه پیام‌نور



ارزیابی برازش مدل اندازه‌گیری ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور هدف از ارزیابی برازش کل مدل این است که مشخص شود تا چه حد کل مدل با داده‌های تجربی مورد استفاده سازگاری و توافق دارد. مدل‌یابی معادلات ساختاری، ترکیبی از تحلیل تأییدی و رگرسیون چند متغیره می‌باشد. در این روش، آزمون کلی مدل شامل آزمون مدل اندازه‌گیری (بررسی پایایی و روایی) و آزمون مدل ساختاری (ضریب مسیر و واریانس تبیین شده) می‌باشد.

شاخص ضریب تعیین (R^2) متغیرهای وابسته: ضریب R^2 مربوط به متغیرهای پنهان درون‌زا (وابسته) است و تأثیر یک متغیر مستقل بر یک متغیر وابسته را نشان می‌دهد که سه مقدار ۰،۱۹، ۰،۳۳ و ۰،۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2

در نظر گرفته می‌شوند. مقدار برای ابعاد طراحی ارزشیابی، اجرا و پیاده سازی، تحلیل نتایج و بهبود و توسعه به ترتیب ۰,۶۳۳، ۰,۵۳۵، ۰,۵۷۰ و ۰,۵۹۵ محاسبه شده است.

از آنجایی که مقادیر محاسبه شده GOF برای مدل فرضیه اصلی پژوهش بزرگ‌تر از ۰,۳۶ بدست آمده، نشان دهنده برازش مناسب مدل است.

شاخص ارتباط پیش بین Q^2 : این معیار، قدرت پیش‌بینی مدل در متغیر وابسته را نشان می‌دهد. ملاک تفسیر Q^2 ، سه مقدار ۰,۰۲، ۰,۱۵ و ۰,۳۵ عنوان قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و قوی می‌باشد. مقدار Q^2 برای این پژوهش ۰,۲۴۳ است که در سطح مطلوب است. بر همین اساس می‌توان گفت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد متغیرها مطلوب هستند.

شاخص NFI: شاخص تناسب غیرهنجاردار که نشان می‌دهد، مدل معرفی شده تناسب را تا ۹۰ درصد بهبود می‌بخشد. اعداد این مدل باید بزرگ‌تر از ۰,۹ باشد. شاخص NFI برای این مدل، عدد ۱,۲۲۳ را نشان می‌دهد.

با توجه به این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که مدل آزمون شده در نمونه مورد بررسی برازش مناسبی دارد. هم‌چنین با توجه به اینکه بارهای عاملی تمامی متغیرهای آشکار مدل بیشتر از ۰,۴ و معناداری بیشتر از ۱,۹۶ است، می‌توان گفت سازه حاضر از روایی مطلوبی برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به طراحی و اعتباریابی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور پرداخته و یافته‌های آن در قالب چهار سازه اصلی شامل طراحی ارزشیابی، اجرا و پیاده‌سازی، تحلیل نتایج، و بهبود و توسعه تنظیم شده است. تفسیر این یافته‌ها به‌منظور درک جامع‌تر از نحوه عملکرد مدل پیشنهادی و کاربرد آن در بهبود فرآیندهای آموزشی در این دانشگاه ارائه می‌شود.

الف- طراحی ارزشیابی: اولین سازه پژوهش، طراحی ارزشیابی است که چهار بعد اصلی تعیین اهداف آموزشی، طراحی ابزارهای ارزشیابی، استانداردسازی فرآیند، تطبیق با فناوری هوش مصنوعی و توجه به نیازهای فراگیران را در بر می‌گیرد. در ادامه، هر یک از این ابعاد به تفصیل تبیین و تفسیر می‌شوند:

۱- تعیین اهداف آموزشی: یکی از ارکان اصلی طراحی ارزشیابی، تعیین اهداف آموزشی است که باید به‌طور دقیق با نیازهای واقعی فراگیران تطابق داشته باشد. در این پژوهش، اهداف آموزشی بر اساس چهار معیار اساسی تعریف شده‌اند: نخست، تطابق اهداف با نیازهای فراگیران به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اصول ارزشیابی، تضمین می‌کند که آموزش‌ها پاسخگوی دغدغه‌ها و انتظارات دانشجویان باشد. دوم، تناسب اهداف با استانداردهای آموزشی، ضرورت همخوانی با معیارهای علمی و بین‌المللی را تأکید می‌کند که برای تضمین کیفیت آموزش ضروری است. سوم، قابلیت اندازه‌گیری اهداف، امکان ارزیابی دقیق میزان دستیابی به نتایج آموزشی را فراهم کرده و از سوگیری‌ها و خطاهای ارزشیابی جلوگیری می‌کند. چهارم، ارتباط اهداف با مهارت‌های آینده، بر اهمیت آماده‌سازی دانشجویان برای چالش‌های دنیای واقعی و بازار کار تأکید دارد. این مؤلفه‌ها به دانشگاه پیام نور کمک می‌کنند تا اهداف آموزشی خود را نه تنها بر اساس وضعیت فعلی دانشجویان، بلکه با دیدگاه بلندمدت و آینده‌نگرانه طراحی کند.

یکی از ارکان کلیدی طراحی ارزشیابی، تعیین اهداف آموزشی است که باید با نیازهای واقعی فراگیران، استانداردهای آموزشی، قابلیت اندازه‌گیری و مهارت‌های آینده تطابق داشته باشد. بر اساس پژوهش‌های پیشین، اهداف آموزشی زمانی مؤثر خواهند بود که به‌صورت دقیق و شفاف تعریف شوند و به نیازهای دانشجویان و الزامات حرفه‌ای پاسخ دهند.

- تطابق اهداف با نیازهای فراگیران: این مؤلفه تضمین می‌کند که آموزش‌ها دغدغه‌ها و انتظارات فراگیران را پوشش دهند. جعفری و دیگران (۱۴۰۲) بر اهمیت این مؤلفه در طراحی نظام‌های آموزشی هوشمند تأکید داشته‌اند.

- تناسب اهداف با استانداردهای آموزشی: رجبی (۱۴۰۰) در پژوهش خود بر ضرورت همخوانی اهداف آموزشی با استانداردهای بین‌المللی تأکید کرده است که موجب ارتقای کیفیت و پذیرش جهانی ارزشیابی می‌شود.

- قابلیت اندازه‌گیری اهداف: این مؤلفه امکان ارزیابی دقیق میزان دستیابی به اهداف آموزشی را فراهم می‌کند و از سوگیری‌های ارزشیابی جلوگیری می‌کند. مطالعاتی همچون دیوودی و دیگران (۲۰۲۱) بر تأثیر این مؤلفه در تضمین دقت ارزشیابی اشاره کرده‌اند.

- ارتباط اهداف با مهارت‌های آینده: توجه به آماده‌سازی دانشجویان برای چالش‌های آینده، یکی از محورهای اصلی پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی است.

تزونوا (۲۰۲۴) بر ضرورت ارتباط اهداف آموزشی با مهارت‌های موردنیاز در بازار کار تأکید داشته است.

این مؤلفه‌ها نشان می‌دهند که تعیین اهداف آموزشی باید به‌صورت جامع و با رویکرد آینده‌نگرانه انجام شود تا بتواند نیازهای آموزشی دانشگاه پیام نور را برآورده سازد.

۲- طراحی ابزارهای ارزشیابی: طراحی ابزارهای ارزشیابی یکی دیگر از ابعاد کلیدی پژوهش است که بر قابلیت‌های کاربردی و فنی تمرکز دارد. در این زمینه، ابزارهای ارزشیابی با چهار ویژگی اصلی طراحی شده‌اند: دقت ابزارها، به‌عنوان پیش‌نیاز اساسی ارزشیابی، تضمین‌کننده نتایج قابل اعتماد و معتبر است. قابلیت شخصی‌سازی ابزارها، این امکان را فراهم می‌کند که ارزشیابی بر اساس نیازها و ویژگی‌های فردی هر دانشجو تنظیم شود. سازگاری با فناوری‌های نوین، بر ضرورت همخوانی ابزارهای ارزشیابی با پیشرفت‌های تکنولوژیکی تأکید دارد و قابلیت استفاده از فناوری‌های مدرن مانند هوش مصنوعی را فراهم می‌کند. تطابق ابزارها با نظریه‌های یادگیری، تضمین‌کننده ارتباط ارزشیابی با اصول علمی و نظریه‌های یادگیری است که باعث افزایش کیفیت فرآیند ارزشیابی می‌شود. این ابزارها به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که بتوانند به‌صورت دقیق، انعطاف‌پذیر و علمی، نیازهای دانشجویان دانشگاه پیام نور را برآورده کنند.

ابزارهای ارزشیابی به‌عنوان یکی از بخش‌های کلیدی سازه طراحی، باید دقیق، قابل اعتماد و سازگار با فناوری‌های نوین باشند. این ابزارها باید توانایی شخصی‌سازی بر اساس ویژگی‌های فردی دانشجویان و تطابق با نظریه‌های یادگیری را داشته باشند.

- دقت ابزارهای ارزشیابی: ابزارهای دقیق، نتایج معتبر و قابل اعتمادی ارائه می‌دهند. چن و هو (۲۰۲۳) در پژوهش خود بر اهمیت دقت ابزارهای ارزشیابی در تضمین نتایج علمی تأکید کرده‌اند.

- قابلیت شخصی‌سازی ابزارها: این مؤلفه امکان تطبیق ارزشیابی با نیازهای فردی هر دانشجو را فراهم می‌کند. جعفری و دیگران (۱۴۰۲) بر نقش شخصی‌سازی در افزایش عدالت آموزشی تأکید کرده‌اند.

- سازگاری با فناوری‌های نوین: ابزارهای ارزشیابی باید با پیشرفت‌های تکنولوژیکی و هوش مصنوعی سازگار باشند. مطالعاتی همچون لمر و دیگران (۲۰۲۳) بر ضرورت استفاده از فناوری‌های نوین در طراحی ابزارهای ارزشیابی اشاره کرده‌اند.

- تطابق با نظریه‌های یادگیری: این مؤلفه تضمین‌کننده ارتباط ابزارهای ارزشیابی با اصول علمی و نظریه‌های یادگیری است. رجبی (۱۴۰۰) بر اهمیت این تطابق در افزایش اثربخشی ارزشیابی تأکید کرده است.

این ویژگی‌ها نشان‌دهنده توانایی ابزارهای ارزشیابی در پاسخ به نیازهای دانشجویان و ارتقای کیفیت فرآیند آموزشی هستند.

۳- استانداردسازی فرآیند: استانداردسازی فرآیند ارزشیابی، گامی مهم در طراحی سیستم‌های ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است. در این پژوهش، سه مؤلفه اصلی برای استانداردسازی فرآیند مدنظر قرار گرفته‌اند. نخست، رعایت استانداردهای بین‌المللی، تضمین می‌کند که فرآیند ارزشیابی با معیارهای جهانی همخوانی داشته و از اعتبار بالایی برخوردار باشد. دوم، شفافیت مراحل ارزشیابی، موجب اعتماد بیشتر فراگیران به نظام ارزشیابی شده و از ابهامات و اختلافات احتمالی جلوگیری می‌کند. سوم، پشتیبانی از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، از طریق تحلیل دقیق اطلاعات جمع‌آوری‌شده، به مدیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه و مؤثری در زمینه بهبود کیفیت آموزش اتخاذ کنند. این مؤلفه‌ها، فرآیند ارزشیابی را به یک سیستم علمی، شفاف و قابل اعتماد تبدیل کرده‌اند که قابلیت اجرا در محیط آموزشی دانشگاه پیام نور را دارد.

استانداردسازی فرآیند ارزشیابی، نقش مهمی در تضمین کیفیت و شفافیت دارد. این بعد شامل رعایت استانداردهای بین‌المللی، شفافیت مراحل ارزشیابی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده است.

- رعایت استانداردهای بین‌المللی: رعایت این استانداردها موجب پذیرش جهانی ارزشیابی می‌شود. مطالعاتی همچون داگرتی و ویلسون (۲۰۱۸) بر اهمیت استانداردهای جهانی در طراحی ارزشیابی‌های هوشمند تأکید کرده‌اند.

- شفافیت مراحل ارزشیابی: شفافیت موجب افزایش اعتماد فراگیران به نظام ارزشیابی می‌شود. کیزیلکک (۲۰۲۴) بر نقش شفافیت در پذیرش سیستم‌های هوش مصنوعی تأکید داشته است.

- پشتیبانی از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده: تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده به مدیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه اتخاذ کنند. چن و دیگران (۲۰۲۱) بر اهمیت تصمیم‌گیری داده‌محور در فرآیند ارزشیابی اشاره کرده‌اند.

استانداردسازی فرآیند، تضمین‌کننده شفافیت و اعتبار ارزشیابی بوده و قابلیت اجرا در محیط آموزشی دانشگاه پیام نور را دارد.

۴-تطبیق با فناوری هوش مصنوعی: یکی از نوآوری‌های اصلی در طراحی ارزشیابی، تطبیق با فناوری هوش مصنوعی است که به عنوان یک ابزار قدرتمند در ارتقای کیفیت ارزشیابی شناخته می‌شود. این بعد شامل سه مؤلفه کلیدی است: نخست، قابلیت ادغام هوش مصنوعی در فرآیند ارزشیابی، امکان استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته برای تحلیل داده‌ها و ارائه بازخوردهای دقیق و شخصی‌سازی‌شده را فراهم می‌کند. دوم، امنیت داده‌های آموزشی، تضمین‌کننده حفظ حریم خصوصی فراگیران و جلوگیری از سوءاستفاده از اطلاعات آن‌هاست. سوم، سهولت استفاده کاربران، با طراحی سامانه‌های کاربرپسند، امکان استفاده آسان از ابزارهای هوش مصنوعی برای دانشجویان و اساتید را فراهم کرده و مقاومت در برابر پذیرش فناوری را کاهش می‌دهد. این مؤلفه‌ها به دانشگاه پیام نور کمک می‌کنند تا ارزشیابی‌های خود را با استفاده از فناوری‌های هوشمند بهینه‌سازی کند و گامی بزرگ در جهت ارتقای کیفیت آموزشی بردارد.

این بعد به عنوان یکی از نوآوری‌های اصلی در طراحی ارزشیابی، شامل ادغام هوش مصنوعی، امنیت داده‌های آموزشی و سهولت استفاده کاربران است.

- قابلیت ادغام هوش مصنوعی: این مؤلفه امکان استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته برای ارائه بازخوردهای دقیق و شخصی‌سازی‌شده را فراهم می‌کند. رجبی (۱۴۰۰) بر ضرورت ادغام هوش مصنوعی در فرآیندهای ارزشیابی تأکید کرده است.

- امنیت داده‌های آموزشی: حفظ حریم خصوصی فراگیران یکی از چالش‌های اصلی استفاده از هوش مصنوعی است. زمان (۲۰۲۴) بر اهمیت امنیت داده‌ها در سیستم‌های آموزشی هوشمند اشاره کرده است.

- سهولت استفاده کاربران: طراحی سامانه‌های کاربرپسند موجب پذیرش بهتر فناوری هوش مصنوعی می‌شود. جعفری و دیگران (۱۴۰۲) بر نقش سهولت استفاده در کاهش مقاومت کاربران تأکید داشته‌اند.

این مؤلفه‌ها به دانشگاه پیام نور کمک می‌کنند تا ارزشیابی‌های خود را با استفاده از فناوری‌های هوشمند بهینه‌سازی کند.

۵- توجه به نیازهای فراگیران: در طراحی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، توجه به نیازهای فراگیران به عنوان یکی از اصول کلیدی مدنظر قرار گرفته است. این بعد شامل سه مؤلفه اصلی است: شناسایی نیازهای آموزشی، امکان طراحی برنامه‌های آموزشی و ارزشیابی بر اساس دغدغه‌ها و نیازهای واقعی دانشجویان را فراهم می‌کند. سنجش رضایت فراگیران، به مدیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تأثیرگذاری و کیفیت ارزشیابی را از دیدگاه دانشجویان ارزیابی کنند. انعطاف‌پذیری ارزشیابی، موجب می‌شود که فرآیند ارزشیابی با شرایط و نیازهای مختلف فراگیران تطابق داشته و تجربه‌ای مثبت و مؤثر برای آنان ایجاد کند. این مؤلفه‌ها، نشان‌دهنده رویکرد دانشجوی‌محور در طراحی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند که اهمیت بالایی برای دانشگاه پیام نور دارند.

در طراحی الگوی ارزشیابی، توجه به نیازهای فراگیران به عنوان یکی از اصول کلیدی مدنظر قرار گرفته است. این بعد شامل شناسایی نیازهای آموزشی، سنجش رضایت فراگیران و انعطاف‌پذیری ارزشیابی است.

- شناسایی نیازهای آموزشی: این مؤلفه امکان طراحی برنامه‌های آموزشی و ارزشیابی بر اساس دغدغه‌ها و نیازهای واقعی دانشجویان را فراهم می‌کند. لمر و دیگران (۲۰۲۳) بر اهمیت شناسایی نیازهای آموزشی در طراحی سیستم‌های هوشمند تأکید کرده‌اند.
- سنجش رضایت فراگیران: سنجش رضایت به مدیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا کیفیت ارزشیابی را از دیدگاه دانشجویان ارزیابی کنند. جعفری و دیگران (۱۴۰۲) بر نقش رضایت فراگیران در موفقیت ارزشیابی اشاره کرده‌اند.

- انعطاف‌پذیری ارزشیابی: این مؤلفه موجب تطابق فرآیند ارزشیابی با شرایط و نیازهای مختلف فراگیران می‌شود. مطالعاتی همچون تزونوا (۲۰۲۴) بر اهمیت انعطاف‌پذیری در طراحی ارزشیابی‌های هوشمند تأکید کرده‌اند.

این مؤلفه‌ها نشان‌دهنده رویکرد دانشجوی‌محور در طراحی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند.

سازه طراحی ارزشیابی و ابعاد مرتبط با آن در این پژوهش با مطالعات پیشین همچون جعفری و دیگران (۱۴۰۲)، رجبی (۱۴۰۰)، تزونوا (۲۰۲۴)، چن و هو (۲۰۲۳)، و کیزیلکک (۲۰۲۴) هم‌راستا است. این مطالعات بر نقش هوش مصنوعی در ارتقای کیفیت ارزشیابی، افزایش شفافیت، شخصی‌سازی فرآیندها و توجه به نیازهای فراگیران تأکید داشته‌اند.

یافته‌های این پژوهش نیز در راستای این مطالعات، چارچوبی جامع برای طراحی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام نور ارائه می‌دهد.

ب- اجرا و پیاده‌سازی: این سازه به اجرا و بهره‌برداری عملی از سیستم ارزشیابی طراحی شده می‌پردازد و شامل چهار بعد “جمع‌آوری داده‌ها”، “تحلیل داده‌ها”، “تعامل با فراگیران”، “نظارت و ارزیابی پیوسته” و مدیریت فناوری است.

۱. جمع‌آوری داده‌ها

جمع‌آوری داده‌ها یکی از مراحل اصلی در اجرای الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است که کیفیت و اثربخشی فرآیند ارزشیابی به آن وابسته است. در این پژوهش، چهار مؤلفه اساسی در این مرحله مدنظر قرار گرفته‌اند:

- صحت داده‌های جمع‌آوری‌شده: صحت داده‌ها تضمین‌کننده قابلیت اعتماد به نتایج ارزشیابی است. این مرحله شامل استفاده از مکانیزم‌هایی برای جلوگیری از ورود داده‌های نادرست و تضمین کیفیت اطلاعات است.

- تنوع منابع داده: استفاده از منابع متنوع داده، از جمله اطلاعات کمی (مانند نتایج آزمون‌ها) و کیفی (مانند بازخوردهای نوشتاری)، امکان تحلیل جامع‌تر و دقیق‌تر را فراهم می‌کند.

- سهولت جمع‌آوری داده‌ها: طراحی ابزارهای ساده و کاربرپسند برای جمع‌آوری داده‌ها موجب مشارکت بیشتر دانشجویان و اساتید در فرآیند ارزشیابی شده و از مقاومت کاربران در برابر استفاده از فناوری جلوگیری می‌کند.

- قابلیت تحلیل در زمان واقعی: جمع‌آوری داده‌ها به صورت مداوم و در لحظه، به سیستم این امکان را می‌دهد که اطلاعات به‌روز و دقیق را برای تحلیل‌های سریع و تصمیم‌گیری‌های فوری فراهم کند.

این مؤلفه‌ها نشان می‌دهند که جمع‌آوری داده‌ها باید با دقت، تنوع و کارایی بالا انجام شود تا پایه‌ای مستحکم برای مراحل بعدی ارزشیابی ایجاد گردد.

جمع‌آوری داده‌ها یکی از مراحل اساسی در اجرای سیستم ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است که نقش مهمی در تضمین کیفیت و اثربخشی فرآیند ارزشیابی دارد. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:

- صحت داده‌های جمع‌آوری‌شده: صحت داده‌ها تضمین‌کننده قابلیت اعتماد به نتایج ارزشیابی است. جعفری و دیگران (۱۴۰۲) به نقش مکانیزم‌های تضمین صحت داده‌ها در جلوگیری از ورود داده‌های نادرست اشاره کرده‌اند. همچنین، چن و دیگران (۲۰۲۱) بر اهمیت کیفیت داده‌ها برای عملکرد مؤثر سیستم‌های هوش مصنوعی تأکید داشته‌اند.
 - تنوع منابع داده: استفاده از منابع متنوع داده، شامل داده‌های کمی و کیفی، امکان تحلیل جامع‌تر و دقیق‌تر را فراهم می‌کند. مطالعاتی مانند برنستین (۲۰۲۲) و رجبی (۱۴۰۰) بر ضرورت استفاده از داده‌های چندمنبعی برای تحلیل‌های پیشرفته تأکید کرده‌اند.
 - سهولت جمع‌آوری داده‌ها: طراحی ابزارهای کاربرپسند برای جمع‌آوری داده‌ها موجب مشارکت بیشتر کاربران می‌شود. این مؤلفه در مطالعات چن و هو (۲۰۲۳) به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی مطرح شده است.
 - قابلیت تحلیل در زمان واقعی: جمع‌آوری داده‌ها به‌صورت مداوم و لحظه‌ای، امکان تصمیم‌گیری سریع را فراهم می‌کند. این مؤلفه در مطالعات عبدالجلیل و ابراهام (۲۰۲۰) به‌عنوان یکی از مزایای کلیدی هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها ذکر شده است.
- جمع‌آوری داده‌ها با دقت و تنوع بالا، پایه‌ای مستحکم برای تحلیل‌های پیشرفته و تصمیم‌گیری‌های مؤثر فراهم می‌کند.

۲. تحلیل داده‌ها

- تحلیل داده‌ها، قلب الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است که اطلاعات جمع‌آوری‌شده را به نتایج کاربردی تبدیل می‌کند. این مرحله شامل چهار مؤلفه کلیدی است:
- استفاده از الگوریتم‌های هوشمند: بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی، امکان شناسایی الگوها و روابط پنهان در داده‌ها را فراهم کرده و دقت تحلیل‌ها را افزایش می‌دهد.
 - دقت و سرعت تحلیل‌ها: یکی از مزایای کلیدی هوش مصنوعی، توانایی پردازش حجم عظیمی از داده‌ها در زمان کوتاه است که موجب ارتقای کارایی و کاهش خطاهای انسانی می‌شود.
 - سازگاری با داده‌های کیفی و کمی: تحلیل همزمان داده‌های کیفی و کمی، امکان ارائه تصویری جامع و چندبعدی از عملکرد دانشجویان را فراهم می‌کند.

- ارائه گزارش‌های دقیق: نتایج تحلیل‌ها باید به صورت گزارش‌های دقیق، شفاف و قابل فهم ارائه شوند تا اطلاعات ارزشمندی برای اساتید، مدیران و دانشجویان فراهم شود. این مؤلفه‌ها تضمین می‌کنند که تحلیل داده‌ها به صورت علمی و با استفاده از فناوری‌های نوین انجام شده و نتایج آن برای تصمیم‌گیری‌های آموزشی قابل اعتماد باشد. تحلیل داده‌ها قلب سیستم ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است که اطلاعات جمع‌آوری شده را به نتایج کاربردی تبدیل می‌کند. این بعد شامل چهار مؤلفه کلیدی است:
 - استفاده از الگوریتم‌های هوشمند: بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشینی، امکان شناسایی الگوها و روابط پنهان در داده‌ها را فراهم می‌کند. مطالعات دویودی و دیگران (۲۰۲۱) و لمر و دیگران (۲۰۲۳) بر نقش الگوریتم‌های هوشمند در تحلیل داده‌ها تأکید داشته‌اند.
 - دقت و سرعت تحلیل‌ها: توانایی پردازش حجم عظیمی از داده‌ها در زمان کوتاه، از مزایای کلیدی هوش مصنوعی است. این مؤلفه در مطالعات چن و هو (۲۰۲۳) و رجبی (۱۴۰۰) بررسی شده است.
 - سازگاری با داده‌های کیفی و کمی: تحلیل همزمان داده‌های کیفی و کمی، تصویری جامع و چندبعدی از عملکرد دانشجویان ارائه می‌دهد. این مؤلفه در مطالعات تزونوا (۲۰۲۴) و جعفری و دیگران (۱۴۰۲) مطرح شده است.
 - ارائه گزارش‌های دقیق: نتایج تحلیل‌ها باید به صورت شفاف و قابل فهم ارائه شوند تا اطلاعات ارزشمندی برای کاربران فراهم کنند. این مؤلفه در مطالعات داگرتی و ویلسون (۲۰۱۸) و چن و دیگران (۲۰۲۱) بررسی شده است. تحلیل داده‌ها با استفاده از فناوری‌های پیشرفته، اطلاعات دقیق و کاربردی برای تصمیم‌گیری‌های آموزشی فراهم می‌کند.
۳. تعامل با فراگیران
- تعامل با فراگیران یکی از ابعاد مهم الگوی ارزشیابی است که به پذیرش و اثربخشی آن کمک می‌کند. در این پژوهش، سه مؤلفه برای این بعد در نظر گرفته شده است:
- شفافیت در انتقال نتایج: نتایج ارزشیابی باید به صورت شفاف و دقیق به دانشجویان ارائه شوند تا آن‌ها بتوانند نقاط قوت و ضعف خود را درک کرده و برای بهبود عملکرد خود تلاش کنند.

- پشتیبانی از مشارکت فعال فراگیران: ارزشیابی باید به گونه‌ای طراحی شود که دانشجویان به صورت فعال در فرآیند آن مشارکت داشته باشند، از جمله از طریق ارائه بازخورد و تبادل نظر با اساتید.
 - استفاده از ابزارهای تعاملی: ابزارهای تعاملی مانند پلتفرم‌های آنلاین، امکان ارتباط مؤثر بین اساتید و دانشجویان را فراهم کرده و فرآیند ارزشیابی را جذاب‌تر و کارآمدتر می‌کنند.
 - تعامل مؤثر با فراگیران نه تنها اعتماد و انگیزه آن‌ها را افزایش می‌دهد، بلکه به بهبود کیفیت یادگیری و ارزشیابی نیز کمک می‌کند.
 - تعامل با فراگیران یکی از ابعاد مهم سازه اجرا است که نقش کلیدی در پذیرش و اثربخشی سیستم ارزشیابی دارد. این بعد شامل سه مؤلفه اصلی است:
 - شفافیت در انتقال نتایج: ارائه نتایج ارزشیابی به صورت شفاف و دقیق، موجب افزایش اعتماد و انگیزه فراگیران می‌شود. این مؤلفه در مطالعات کیزیلکک (۲۰۲۴) و جعفری و دیگران (۱۴۰۲) بررسی شده است.
 - پشتیبانی از مشارکت فعال فراگیران: ارزشیابی باید به گونه‌ای طراحی شود که دانشجویان به صورت فعال در فرآیند آن مشارکت داشته باشند. این مؤلفه در مطالعات تدره و دیگران (۲۰۲۱) به عنوان یکی از عوامل مؤثر در طراحی سیستم‌های آموزشی هوشمند مطرح شده است.
 - استفاده از ابزارهای تعاملی: ابزارهای تعاملی مانند پلتفرم‌های آنلاین، امکان ارتباط مؤثر بین اساتید و دانشجویان را فراهم می‌کند. این مؤلفه در مطالعات چن و هو (۲۰۲۳) و ترونوا (۲۰۲۴) بررسی شده است.
۴. نظارت و ارزیابی پیوسته
- نظارت و ارزیابی مداوم یکی از اصول کلیدی در موفقیت الگوی ارزشیابی است. این بعد شامل سه مؤلفه اساسی است:
- پایش مستمر فرآیند ارزشیابی: نظارت مداوم بر فرآیند ارزشیابی، تضمین می‌کند که سیستم به طور مؤثر عمل کرده و از هرگونه انحراف یا نقص جلوگیری شود.
 - قابلیت به‌روزرسانی ابزارها: ابزارهای ارزشیابی باید به گونه‌ای طراحی شوند که با تغییر نیازهای آموزشی و پیشرفت فناوری، به‌روزرسانی و تطبیق‌پذیری داشته باشند.

- ارزیابی رضایت ذینفعان: نظرسنجی از دانشجویان، اساتید و مدیران درباره عملکرد سیستم ارزشیابی، اطلاعات ارزشمندی برای بهبود مستمر آن فراهم می‌کند. این مؤلفه‌ها نشان می‌دهند که نظارت و ارزیابی پیوسته نقش کلیدی در حفظ کیفیت و کارایی الگوی ارزشیابی ایفا می‌کند. نظارت و ارزیابی مداوم یکی از اصول کلیدی در موفقیت سیستم ارزشیابی است. این بعد شامل سه مؤلفه اصلی است:
 - پایش مستمر فرآیند ارزشیابی: نظارت مداوم بر فرآیند ارزشیابی، تضمین‌کننده عملکرد مؤثر سیستم است. این مؤلفه در مطالعات جعفری و دیگران (۱۴۰۲) و چن و هو (۲۰۲۳) مطرح شده است.
 - قابلیت به‌روزرسانی ابزارها: ابزارهای ارزشیابی باید با تغییر نیازهای آموزشی و پیشرفت فناوری به‌روزرسانی شوند. این مؤلفه در مطالعات عبدالجلیل و ابراهام (۲۰۲۰) و رجبی (۱۴۰۰) بررسی شده است.
 - ارزیابی رضایت ذینفعان: نظرسنجی از کاربران درباره عملکرد سیستم، اطلاعات ارزشمندی برای بهبود آن فراهم می‌کند. این مؤلفه در مطالعات تزونوا (۲۰۲۴) و داگرتی و ویلسون (۲۰۱۸) بررسی شده است.
- نظارت و ارزیابی پیوسته، کیفیت و کارایی سیستم ارزشیابی را تضمین می‌کند.
۵. مدیریت فناوری
- مدیریت فناوری به‌عنوان یکی از ارکان اساسی در اجرای الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش مهمی در موفقیت آن دارد. این بعد شامل سه مؤلفه اصلی است:
- آموزش کاربران: برای استفاده مؤثر از سیستم، آموزش‌های لازم به کاربران، از جمله اساتید و دانشجویان، باید ارائه شود تا آن‌ها با نحوه عملکرد و مزایای سیستم آشنا شوند.
 - پشتیبانی فنی مستمر: ارائه خدمات پشتیبانی فنی به‌صورت مداوم، اطمینان از عملکرد روان سیستم و رفع مشکلات احتمالی را تضمین می‌کند.
 - بررسی هزینه-اثربخشی فناوری: ارزیابی هزینه‌های مرتبط با پیاده‌سازی و نگهداری سیستم در مقایسه با مزایای به‌دست‌آمده، به تصمیم‌گیری‌های اقتصادی و مدیریتی کمک می‌کند.

مدیریت فناوری به‌عنوان یک عامل پشتیبانی‌کننده، تضمین می‌کند که سیستم ارزشیابی به‌صورت بهینه و با کمترین چالش‌های ممکن اجرا شود.

مدیریت فناوری به‌عنوان یکی از ارکان اساسی در اجرای سیستم ارزشیابی، نقش مهمی در موفقیت آن دارد. این بعد شامل سه مؤلفه اصلی است:

- آموزش کاربران: آموزش‌های لازم به کاربران برای استفاده مؤثر از سیستم، موجب پذیرش بهتر آن می‌شود. این مؤلفه در مطالعات جعفری و دیگران (۱۴۰۲) و کیزیلیکک (۲۰۲۴) بررسی شده است.

- پشتیبانی فنی مستمر: ارائه خدمات پشتیبانی فنی به‌صورت مداوم، تضمین‌کننده عملکرد روان سیستم است. این مؤلفه در مطالعات چن و هو (۲۰۲۳) و تمبوسکار (۲۰۲۲) مطرح شده است.

- بررسی هزینه-اثربخشی فناوری: ارزیابی اقتصادی سیستم، به تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و استراتژیک کمک می‌کند. این مؤلفه در مطالعات عبدالجلیل و ابراهام (۲۰۲۰) و داگرتی و ویلسون (۲۰۱۸) بررسی شده است.

مدیریت فناوری به‌عنوان یک عامل پشتیبانی‌کننده، نقش کلیدی در موفقیت سیستم ارزشیابی ایفا می‌کند.

سازه اجرا و بهره‌برداری عملی از سیستم ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در این پژوهش با مطالعات پیشین همچون جعفری و دیگران (۱۴۰۲)، چن و هو (۲۰۲۳)، تزونوا (۲۰۲۴)، داگرتی و ویلسون (۲۰۱۸)، و عبدالجلیل و ابراهام (۲۰۲۰) هم‌راستا است. این مطالعات بر نقش هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها، تعامل با فراگیران، نظارت مداوم، و مدیریت فناوری تأکید داشته‌اند. یافته‌های این پژوهش نیز چارچوبی جامع برای اجرای موفق سیستم ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام نور ارائه می‌دهد.

ج-تحلیل نتایج: سازه تحلیل نتایج به بررسی کیفیت ارزشیابی، عملکرد فراگیران و اساتید، و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری اختصاص دارد.

تحلیل نتایج یکی از مراحل کلیدی در اجرای الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی است که به ارزیابی جامع و دقیق عملکرد تمامی عناصر دخیل در فرآیند آموزش کمک می‌کند. این مرحله با تمرکز بر سنجش کیفیت برنامه درسی، ارزیابی عملکرد فراگیران، ارزیابی عملکرد اساتید، تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده، و پیش‌بینی و تصمیم‌گیری، چارچوبی

منسجم برای بهبود مستمر فرآیند آموزشی ارائه می‌دهد. در ادامه، هر یک از این ابعاد به‌طور جامع تحلیل و تفسیر می‌شود.

۱. سنجش کیفیت برنامه درسی

کیفیت برنامه درسی یکی از مهم‌ترین ابعاد تحلیل نتایج است که به ارزیابی اثربخشی و تناسب محتوای آموزشی با اهداف تعیین‌شده می‌پردازد. این بعد شامل چهار مؤلفه کلیدی است:

- بررسی اثربخشی محتوا: این مؤلفه به ارزیابی تأثیرگذاری محتوای آموزشی بر یادگیری فراگیران و دستیابی به اهداف آموزشی می‌پردازد. محتوای اثربخش باید بتواند نیازهای فراگیران را برآورده کرده و آن‌ها را به نتایج مطلوب برساند.
 - تناسب محتوا با اهداف آموزشی: بررسی همخوانی محتوای درسی با اهداف آموزشی تضمین می‌کند که تمامی مطالب ارائه‌شده در راستای تحقق اهداف برنامه‌ریزی شده باشد.
 - بررسی رضایت فراگیران: ارزیابی نظر و رضایت فراگیران از کیفیت محتوا، به شناسایی نقاط قوت و ضعف برنامه درسی کمک کرده و بازخوردهای ارزشمندی برای بهبود ارائه می‌دهد.
 - شناسایی فرصت‌های بهبود: این مؤلفه بر تحلیل نتایج به‌منظور یافتن فرصت‌های بهبود و اصلاح تمرکز دارد. بازبینی مستمر محتوای درسی موجب ارتقای کیفیت آموزش و انطباق آن با تغییرات محیطی و نیازهای جدید می‌شود.
- این مؤلفه‌ها با ارائه اطلاعات دقیق درباره کیفیت برنامه درسی، به مدیران و طراحان آموزشی کمک می‌کنند تا برنامه‌های درسی را بهبود داده و با نیازهای فراگیران هماهنگ‌تر سازند.
- کیفیت برنامه درسی یکی از ابعاد مهم تحلیل نتایج است که به ارزیابی اثربخشی محتوای آموزشی و تناسب آن با اهداف تعیین‌شده می‌پردازد. این بعد شامل بررسی اثربخشی محتوا، تناسب محتوا با اهداف آموزشی، رضایت فراگیران، و شناسایی فرصت‌های بهبود است.
- بررسی اثربخشی محتوا: ارزیابی تأثیر محتوای آموزشی بر یادگیری فراگیران، با مطالعات جعفری و دیگران (۱۴۰۲) و تزونوا (۲۰۲۴) هم‌راستا است که بر نقش هوش مصنوعی در بهبود اثربخشی محتوای آموزشی تأکید دارند.

- تناسب محتوا با اهداف آموزشی: این مؤلفه تضمین‌کننده همخوانی محتوای درسی با اهداف برنامه‌ریزی شده است. مطالعات دویودی و دیگران (۲۰۲۱) بر اهمیت این تطابق در طراحی برنامه‌های آموزشی تأکید کرده‌اند.
 - بررسی رضایت فراگیران: ارزیابی نظر دانشجویان درباره کیفیت محتوا، با یافته‌های چن و دیگران (۲۰۲۱) و جعفری و دیگران (۱۴۰۲) که بر نقش رضایت فراگیران در موفقیت فرآیندهای آموزشی تأکید دارند، هم‌راستا است.
 - شناسایی فرصت‌های بهبود: بازبینی مستمر محتوای درسی برای انطباق با تغییرات محیطی و نیازهای جدید، با مطالعات لمر و دیگران (۲۰۲۳) مرتبط است که بر نقش تحلیل داده‌ها در شناسایی فرصت‌های بهبود تأکید دارند.
۲. ارزیابی عملکرد فراگیران
- ارزیابی عملکرد فراگیران یکی دیگر از ابعاد کلیدی در تحلیل نتایج است که به بررسی میزان یادگیری و مهارت‌های کسب‌شده توسط دانشجویان می‌پردازد. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:
- سنجش میزان دستیابی به اهداف آموزشی: ارزیابی می‌کند که فراگیران تا چه حد به اهداف تعیین شده دست یافته‌اند و آیا آموزش‌ها توانسته‌اند نیازهای آن‌ها را برآورده کنند.
 - تحلیل رفتار یادگیری: بررسی رفتار یادگیری دانشجویان، از جمله میزان مشارکت، تعامل و تلاش‌های آن‌ها در فرآیند یادگیری، اطلاعات ارزشمندی برای بهبود فرآیند آموزشی ارائه می‌دهد.
 - تحلیل نتایج آزمون‌ها: نتایج آزمون‌ها به عنوان یکی از ابزارهای اصلی سنجش عملکرد فراگیران، به تحلیل دقیق نقاط قوت و ضعف دانشجویان کمک می‌کند.
 - ارزیابی مهارت‌های کسب‌شده: این مؤلفه به ارزیابی مهارت‌های عملی و کاربردی دانشجویان می‌پردازد و نقش مهمی در تعیین میزان آمادگی آن‌ها برای ورود به بازار کار دارد.
- این مؤلفه‌ها با ارائه اطلاعات دقیق درباره عملکرد دانشجویان، به شناسایی نیازهای آموزشی و طراحی برنامه‌های بهبود کمک می‌کنند.

این بعد به بررسی میزان یادگیری و مهارت‌های کسب‌شده توسط دانشجویان می‌پردازد و شامل سنجش دستیابی به اهداف آموزشی، تحلیل رفتار یادگیری، تحلیل نتایج آزمون‌ها، و ارزیابی مهارت‌های عملی است.

- سنجش دستیابی به اهداف آموزشی: این مؤلفه با مطالعات جعفری و دیگران (۱۴۰۲) و چن و دیگران (۲۰۲۱) مرتبط است که بر نقش هوش مصنوعی در ارزیابی دقیق دستیابی به اهداف تأکید دارند.

- تحلیل رفتار یادگیری: بررسی رفتار دانشجویان در فرآیند یادگیری، با یافته‌های تزونوا (۲۰۲۴) که بر نقش تعاملات هوشمند در ارتقای رفتارهای یادگیری اشاره دارد، هم‌راستا است.

- تحلیل نتایج آزمون‌ها: استفاده از نتایج آزمون‌ها برای شناسایی نقاط قوت و ضعف دانشجویان، با مطالعات دویودی و دیگران (۲۰۲۱) هم‌خوانی دارد.

- ارزیابی مهارت‌های عملی: ارزیابی مهارت‌های کاربردی دانشجویان، با پژوهش‌های جعفری و دیگران (۱۴۰۲) که بر آمادگی دانشجویان برای بازار کار تأکید دارند، مرتبط است.

۳. ارزیابی عملکرد اساتید

عملکرد اساتید یکی از عوامل کلیدی در کیفیت فرآیند آموزش و ارزشیابی است. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:

- تحلیل روش‌های تدریس: بررسی روش‌های تدریس اساتید به شناسایی نقاط قوت و ضعف شیوه‌های آموزشی آن‌ها کمک می‌کند و فرصت‌هایی برای بهبود فراهم می‌سازد.

- ارزیابی توانمندی‌های حرفه‌ای: این مؤلفه به ارزیابی مهارت‌ها و توانمندی‌های حرفه‌ای اساتید، از جمله دانش تخصصی و مهارت‌های ارتباطی، می‌پردازد.

- شناسایی فرصت‌های توسعه: شناسایی فرصت‌های آموزشی و توسعه حرفه‌ای برای اساتید، از جمله برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی، به ارتقای کیفیت تدریس کمک می‌کند.

- بررسی نقش اساتید در ارزشیابی: این مؤلفه به تحلیل نقش اساتید در فرآیند ارزشیابی، از جمله نحوه استفاده از نتایج ارزشیابی برای بهبود تدریس، می‌پردازد.

این ارزیابی‌ها با هدف ارتقای کیفیت تدریس و حرفه‌ای‌سازی فرآیند آموزشی، نقش مهمی در موفقیت الگوی ارزشیابی ایفا می‌کنند.

عملکرد اساتید یکی از عوامل کلیدی در کیفیت فرآیند آموزش است و این بعد شامل تحلیل روش‌های تدریس، ارزیابی توانمندی‌های حرفه‌ای، شناسایی فرصت‌های توسعه، و بررسی نقش اساتید در ارزشیابی است.

- تحلیل روش‌های تدریس: این مؤلفه به شناسایی نقاط قوت و ضعف شیوه‌های تدریس اساتید می‌پردازد و با مطالعات چن و دیگران (۲۰۲۱) و لمر و دیگران (۲۰۲۳) هم‌راستا است.

- ارزیابی توانمندی‌های حرفه‌ای: ارزیابی مهارت‌ها و توانمندی‌های حرفه‌ای اساتید، با یافته‌های جعفری و دیگران (۱۴۰۲) مرتبط است که بر نقش توانمندی‌های حرفه‌ای در کیفیت تدریس تأکید دارند.

- شناسایی فرصت‌های توسعه: این مؤلفه با مطالعات تزونوا (۲۰۲۴) مرتبط است که بر اهمیت توسعه حرفه‌ای اساتید از طریق کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی تأکید دارند.

- بررسی نقش اساتید در ارزشیابی: تحلیل نقش اساتید در فرآیند ارزشیابی، با یافته‌های دویودی و دیگران (۲۰۲۱) هم‌خوانی دارد.

۴. تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده

تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از فرآیند ارزشیابی، اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه فراهم می‌کند. این بعد شامل چهار مؤلفه کلیدی است:

- شناسایی الگوهای پنهان: با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی، الگوها و روابط پنهان در داده‌ها شناسایی می‌شود که می‌تواند به بهبود فرآیند آموزشی کمک کند.

- تحلیل جامع داده‌های کیفی و کمی: تحلیل داده‌های کیفی و کمی به صورت همزمان، تصویری جامع و چندبعدی از عملکرد فراگیران و اساتید ارائه می‌دهد.

- استفاده از مدل‌های پیشرفته: بهره‌گیری از مدل‌های پیشرفته تحلیل داده، دقت و اعتبار نتایج را افزایش داده و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تری را ممکن می‌سازد.

- ارائه گزارش‌های کاربردی: نتایج تحلیل داده‌ها باید به صورت گزارش‌های شفاف و کاربردی ارائه شوند که برای مدیران، اساتید و دانشجویان قابل فهم و قابل استفاده باشد.

این مؤلفه‌ها نشان می‌دهند که تحلیل داده‌ها باید به صورت علمی و دقیق انجام شده و نتایج آن به طور مؤثر در فرآیند تصمیم‌گیری به کار گرفته شود.

تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از فرآیند ارزشیابی، اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه فراهم می‌کند و شامل شناسایی الگوهای پنهان، تحلیل داده‌های کیفی و کمی، استفاده از مدل‌های پیشرفته، و ارائه گزارش‌های دقیق است.

- شناسایی الگوهای پنهان: این مؤلفه با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی، با مطالعات چن و دیگران (۲۰۲۱) و لمر و دیگران (۲۰۲۳) هم‌راستا است.

- تحلیل جامع داده‌های کیفی و کمی: تحلیل همزمان داده‌های کیفی و کمی، با یافته‌های دویودی و دیگران (۲۰۲۱) مرتبط است.

- استفاده از مدل‌های پیشرفته: بهره‌گیری از مدل‌های پیشرفته تحلیل داده، با مطالعات چن و دیگران (۲۰۲۱) و جعفری و دیگران (۱۴۰۲) هم‌خوانی دارد.

- ارائه گزارش‌های دقیق: ارائه گزارش‌های شفاف و کاربردی، با یافته‌های تزونوا (۲۰۲۴) مرتبط است.

۵. پیش‌بینی و تصمیم‌گیری

پیش‌بینی و تصمیم‌گیری به عنوان مرحله نهایی در تحلیل نتایج، به استفاده از داده‌ها برای برنامه‌ریزی و بهبود فرآیند ارزشیابی می‌پردازد. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:

- پیش‌بینی عملکرد آینده فراگیران: با استفاده از داده‌های موجود و الگوریتم‌های هوشمند، عملکرد آتی دانشجویان پیش‌بینی می‌شود که می‌تواند به طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند کمک کند.

- ارائه پیشنهادات اصلاحی: بر اساس تحلیل نتایج، پیشنهادات عملی برای بهبود فرآیند آموزشی و ارزشیابی ارائه می‌شود.

- تعیین اولویت‌های بهبود: این مؤلفه به شناسایی حوزه‌هایی که نیاز به توجه فوری دارند می‌پردازد و اولویت‌های بهبود را مشخص می‌کند.

- سنجش اثرات بلندمدت ارزشیابی: ارزیابی اثرات بلندمدت ارزشیابی بر یادگیری فراگیران و کیفیت آموزش، اطلاعات ارزشمندی برای برنامه‌ریزی استراتژیک فراهم می‌کند.

این مؤلفه‌ها با هدف بهبود مستمر فرآیند آموزشی و ارزشیابی طراحی شده‌اند و نقش کلیدی در موفقیت الگوی پیشنهادی ایفا می‌کنند.

این بعد به استفاده از داده‌ها برای برنامه‌ریزی و بهبود فرآیند ارزشیابی می‌پردازد و شامل پیش‌بینی عملکرد آینده فراگیران، ارائه پیشنهادات اصلاحی، تعیین اولویت‌های بهبود، و سنجش اثرات بلندمدت ارزشیابی است.

- پیش‌بینی عملکرد آینده فراگیران: این مؤلفه با مطالعات چن و دیگران (۲۰۲۱) و دویودی و دیگران (۲۰۲۱) که بر نقش هوش مصنوعی در پیش‌بینی دقیق عملکرد دانشجویان تأکید دارند، مرتبط است.

- ارائه پیشنهادات اصلاحی: ارائه پیشنهادات عملی برای بهبود فرآیند آموزشی، با یافته‌های ترونوا (۲۰۲۴) هم‌راستا است.

- تعیین اولویت‌های بهبود: شناسایی حوزه‌های نیازمند توجه فوری، با مطالعات جعفری و دیگران (۱۴۰۲) مرتبط است.

- سنجش اثرات بلندمدت ارزشیابی: ارزیابی تأثیرات پایدار ارزشیابی، با مطالعات چن و دیگران (۲۰۲۱) هم‌خوانی دارد.

- سازه تحلیل نتایج در این پژوهش با مطالعات پیشین همچون جعفری و دیگران (۱۴۰۲)، ترونوا (۲۰۲۴)، دویودی و دیگران (۲۰۲۱)، چن و دیگران (۲۰۲۱)، و لمر و دیگران (۲۰۲۳) هم‌راستا است. این مطالعات بر نقش هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها، ارزیابی عملکرد، پیش‌بینی نتایج، و ارائه گزارش‌های دقیق تأکید دارند. یافته‌های این پژوهش نیز در راستای این مطالعات، چارچوبی جامع و کاربردی برای تحلیل نتایج در ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.

د-بهبود و توسعه: آخرین سازه پژوهش شامل اصلاح برنامه درسی، بهبود فرآیند ارزشیابی، توسعه ابزارهای هوش مصنوعی، و ارزیابی بلندمدت اثربخشی است.

این مرحله تضمین‌کننده پایداری، اثربخشی و توسعه مداوم نظام ارزشیابی است. ابعاد اصلی این مرحله شامل اصلاح برنامه درسی، بهبود فرآیند ارزشیابی، توسعه ابزارهای هوش مصنوعی، و ارزیابی بلندمدت اثربخشی است که در ادامه هر یک از این ابعاد به تفصیل بررسی و تحلیل می‌شوند.

۱. اصلاح برنامه درسی

اصلاح برنامه درسی به‌عنوان یکی از ابعاد کلیدی بهبود و توسعه، بر شناسایی نیازهای جدید و به‌روزرسانی محتوا و ابزارهای آموزشی تمرکز دارد. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:

- شناسایی نیازهای جدید: با استفاده از تحلیل نتایج ارزشیابی و بازخورد فراگیران، نیازهای جدید آموزشی شناسایی می‌شود که می‌تواند به طراحی برنامه‌های درسی متناسب با تغییرات محیطی و نیازهای بازار کار کمک کند.

- به‌روزرسانی ابزارهای آموزشی: ابزارها و منابع آموزشی باید به‌گونه‌ای به‌روز شوند که بتوانند با پیشرفت‌های فناوری و نیازهای جدید یادگیری همگام باشند.

- بررسی اثربخشی اصلاحات: اصلاحات انجام‌شده در برنامه درسی باید مورد ارزیابی قرار گیرند تا تأثیرات آن‌ها بر یادگیری و عملکرد فراگیران مشخص شود.

- مشارکت ذینفعان در اصلاحات: مشارکت فعال دانشجویان، اساتید و مدیران در فرآیند اصلاح برنامه درسی، تضمین‌کننده جامعیت و پذیرش تغییرات است.

این مؤلفه‌ها با هدف ارتقای کیفیت برنامه‌های درسی و تطبیق آن‌ها با نیازهای روز، بهبود مستمر فرآیند آموزشی را تضمین می‌کنند.

اصلاح برنامه درسی به‌عنوان یکی از ابعاد کلیدی بهبود و توسعه، بر شناسایی نیازهای جدید و به‌روزرسانی محتوا و ابزارهای آموزشی تمرکز دارد.

- شناسایی نیازهای جدید: این مؤلفه با استفاده از تحلیل نتایج ارزشیابی و بازخورد فراگیران، به شناسایی نیازهای جدید آموزشی و طراحی برنامه‌های درسی متناسب با تغییرات محیطی و نیازهای بازار کار کمک می‌کند. این موضوع با پژوهش‌های جعفری و دیگران (۱۴۰۲) که بر نقش بازخورد فراگیران در بهبود برنامه‌های آموزشی تأکید دارند، هم‌راستا است.

- به‌روزرسانی ابزارهای آموزشی: ابزارهای آموزشی باید با پیشرفت‌های فناوری و نیازهای جدید یادگیری همگام شوند. این مؤلفه در مطالعات دویودی و دیگران (۲۰۲۱) به‌عنوان یکی از الزامات کلیدی در بهبود آموزش مطرح شده است.

- بررسی اثربخشی اصلاحات: ارزیابی تأثیرات اصلاحات انجام‌شده بر کیفیت یادگیری، با پژوهش‌های رجبی (۱۴۰۰) که بر اهمیت ارزیابی مستمر اصلاحات آموزشی تأکید دارد، مطابقت دارد.

• مشارکت ذینفعان در اصلاحات: مشارکت دانشجویان، اساتید و مدیران در فرآیند اصلاح برنامه درسی، تضمین‌کننده جامعیت و پذیرش تغییرات است. این مؤلفه در مطالعات چن و هو (۲۰۲۳) به‌عنوان یکی از عوامل موفقیت‌آمیز در بهبود آموزش مطرح شده است. اصلاح برنامه درسی، نقش مهمی در ارتقای کیفیت آموزش و تطبیق آن با نیازهای روز ایفا می‌کند.

۲. بهبود فرآیند ارزشیابی

بهبود فرآیند ارزشیابی به‌عنوان یکی دیگر از ابعاد مهم بهبود و توسعه، بر تحلیل نقاط ضعف موجود و ارائه راهکارهای عملی برای افزایش کارایی و اثربخشی این فرآیند تمرکز دارد. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:

• تحلیل نقاط ضعف فرآیند: شناسایی کاستی‌ها و چالش‌های موجود در فرآیند ارزشیابی، اولین گام در بهبود آن است. این تحلیل می‌تواند شامل ارزیابی داده‌های جمع‌آوری‌شده و بازخورد کاربران باشد.

• ارائه آموزش‌های کاربردی: آموزش اساتید و کاربران برای استفاده مؤثرتر از ابزارهای ارزشیابی هوشمند، به بهبود کیفیت و دقت فرآیند ارزشیابی کمک می‌کند.

• تحلیل اثرات تغییرات: هرگونه تغییر در فرآیند ارزشیابی باید مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد تا تأثیر آن بر کیفیت یادگیری و نتایج آموزشی مشخص شود.

• بررسی هزینه-اثربخشی تغییرات: ارزیابی اقتصادی تغییرات و مقایسه هزینه‌ها با مزایای به‌دست‌آمده، تضمین می‌کند که تغییرات به شیوه‌ای پایدار و بهینه انجام شوند.

این مؤلفه‌ها به بهبود مستمر فرآیند ارزشیابی کمک کرده و از طریق تحلیل دقیق و اصلاحات هدفمند، کیفیت و کارایی این فرآیند را افزایش می‌دهند.

بهبود فرآیند ارزشیابی بر تحلیل نقاط ضعف موجود و ارائه راهکارهای عملی برای افزایش کارایی و اثربخشی این فرآیند تمرکز دارد.

• تحلیل نقاط ضعف فرآیند: شناسایی کاستی‌ها و چالش‌های موجود در فرآیند ارزشیابی، با پژوهش‌های عبدالجلیل و ابراهام (۲۰۲۰) که بر نقش تحلیل دقیق در بهبود فرآیندهای ارزشیابی تأکید دارند، هم‌راستا است.

- ارائه آموزش‌های کاربردی: آموزش کاربران برای استفاده مؤثرتر از ابزارهای ارزشیابی، با مطالعات جعفری و دیگران (۱۴۰۲) که بر نقش آموزش در پذیرش فناوری تأکید دارند، مرتبط است.
 - تحلیل اثرات تغییرات: بررسی تأثیر تغییرات انجام‌شده بر کیفیت یادگیری، با پژوهش‌های دویودی و دیگران (۲۰۲۱) که بر اهمیت تحلیل اثرات تغییرات در فرآیندهای آموزشی تأکید دارند، همخوانی دارد.
 - بررسی هزینه-اثربخشی تغییرات: ارزیابی اقتصادی تغییرات و مقایسه هزینه‌ها با مزایای به‌دست‌آمده، با مطالعات چن و دیگران (۲۰۲۱) مرتبط است.
- این مؤلفه‌ها به بهبود مستمر فرآیند ارزشیابی کمک کرده و کیفیت و کارایی آن را افزایش می‌دهند.
۳. توسعه ابزارهای هوش مصنوعی
- توسعه ابزارهای هوش مصنوعی یکی از مهم‌ترین ابعاد بهبود و توسعه در الگوی ارزشیابی است که بر طراحی و بهینه‌سازی فناوری‌های مورد استفاده تمرکز دارد. این بعد شامل شش مؤلفه کلیدی است:
- طراحی الگوریتم‌های جدید: توسعه الگوریتم‌های پیشرفته‌تر به منظور افزایش دقت و کارایی تحلیل داده‌ها، از اولویت‌های اصلی در بهبود ابزارهای هوش مصنوعی است.
 - افزایش دقت تحلیل‌ها: ابزارهای جدید باید توانایی ارائه تحلیل‌های دقیق‌تر و قابل‌اعتمادتر را داشته باشند تا نتایج ارزشیابی بهبود یابد.
 - پشتیبانی از چندمنبعی بودن داده‌ها: ابزارهای هوش مصنوعی باید قادر باشند داده‌های متنوع، از جمله داده‌های کیفی و کمی، را پردازش کنند و اطلاعات جامعی ارائه دهند.
 - افزایش سرعت پردازش: ارتقای سرعت پردازش داده‌ها، امکان تحلیل لحظه‌ای و ارائه بازخورد سریع‌تر را فراهم می‌کند.
 - توسعه مهارت‌های فراگیران: استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی باید به گونه‌ای باشد که مهارت‌های یادگیری و تفکر دانشجویان را تقویت کند و آن‌ها را به استفاده بهتر از فناوری تشویق کند.

- برگزاری کارگاه‌های تخصصی و استفاده از ابزارهای تعاملی: ارائه آموزش‌های تخصصی به کاربران و استفاده از ابزارهای تعاملی به بهبود تجربه کاربری کمک می‌کند. این مؤلفه‌ها تضمین می‌کنند که ابزارهای هوش مصنوعی به صورت مداوم بهینه‌سازی شده و با پیشرفت‌های فناوری همگام باشند.
- توسعه ابزارهای هوش مصنوعی بر طراحی و بهینه‌سازی فناوری‌های مورد استفاده در سیستم ارزشیابی تمرکز دارد.
- طراحی الگوریتم‌های جدید: توسعه الگوریتم‌های پیشرفته‌تر به منظور افزایش دقت و کارایی تحلیل داده‌ها، با پژوهش‌های لمر و دیگران (۲۰۲۳) که بر نقش الگوریتم‌های پیشرفته در تحلیل داده‌ها تأکید دارند، هم‌راستا است.
- افزایش دقت تحلیل‌ها: ابزارهای جدید باید توانایی ارائه تحلیل‌های دقیق‌تر و قابل‌اعتمادتر را داشته باشند. این مؤلفه در مطالعات رجبی (۱۴۰۰) بررسی شده است.
- پشتیبانی از چندمنبعی بودن داده‌ها: پردازش داده‌های متنوع، از جمله داده‌های کیفی و کمی، با پژوهش‌های چن و دیگران (۲۰۲۱) و دیوودی و دیگران (۲۰۲۱) مرتبط است.
- افزایش سرعت پردازش: ارتقای سرعت پردازش داده‌ها، با مطالعات عبدالجلیل و ابراهام (۲۰۲۰) که بر نقش سرعت در تحلیل داده‌ها تأکید دارند، مطابقت دارد.
- توسعه مهارت‌های فراگیران: استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی باید به گونه‌ای باشد که مهارت‌های یادگیری و تفکر فراگیران را تقویت کند. این مؤلفه در مطالعات تزونوا (۲۰۲۴) بررسی شده است.
- برگزاری کارگاه‌های تخصصی و استفاده از ابزارهای تعاملی: ارائه آموزش‌های تخصصی به کاربران و استفاده از ابزارهای تعاملی، با پژوهش‌های چن و هو (۲۰۲۳) مرتبط است.
- این مؤلفه‌ها تضمین می‌کنند که ابزارهای هوش مصنوعی به صورت مداوم بهینه‌سازی شده و با پیشرفت‌های فناوری همگام باشند.
- ارزیابی بلندمدت اثربخشی، بر تحلیل تأثیرات پایدار ارزشیابی بر یادگیری و محیط آموزشی تمرکز دارد.

- بررسی تغییرات عملکردی: ارزیابی تغییرات در عملکرد دانشجویان و اساتید در طول زمان، با پژوهش‌های جعفری و دیگران (۱۴۰۲) و چن و هو (۲۰۲۳) هم‌راستا است.
 - ارزیابی پایداری بهبودها: بررسی پایداری اصلاحات و بهبودهای انجام‌شده، با مطالعات دویودی و دیگران (۲۰۲۱) مرتبط است.
 - تحلیل اثرات اجتماعی و فرهنگی: بررسی تأثیرات ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی بر جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی، با پژوهش‌های زمان (۲۰۲۴) و چن و دیگران (۲۰۲۱) مطابقت دارد.
 - ارائه گزارش‌های دوره‌ای: گزارش‌های منظم و مستند درباره اثربخشی فرآیند ارزشیابی، با پژوهش‌های جعفری و دیگران (۱۴۰۲) مرتبط است.
- این مؤلفه‌ها به ارزیابی جامع و مستمر اثربخشی الگو کمک کرده و اطلاعات لازم را برای بهبود مداوم فراهم می‌کنند.
۴. ارزیابی بلندمدت اثربخشی
- ارزیابی بلندمدت اثربخشی به‌عنوان یکی از مراحل نهایی در بهبود و توسعه، بر تحلیل تأثیرات پایدار ارزشیابی بر یادگیری و محیط آموزشی تمرکز دارد. این بعد شامل چهار مؤلفه اصلی است:
- بررسی تغییرات عملکردی: ارزیابی تغییرات در عملکرد دانشجویان و اساتید در طول زمان، اطلاعات ارزشمندی درباره اثربخشی الگو ارائه می‌دهد.
 - ارزیابی پایداری بهبودها: بررسی اینکه اصلاحات و بهبودهای انجام‌شده تا چه حد توانسته‌اند به‌صورت پایدار و بلندمدت در فرآیند ارزشیابی باقی بمانند.
 - تحلیل اثرات اجتماعی و فرهنگی: بررسی تأثیرات ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی بر جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی، از جمله عدالت آموزشی و پذیرش فناوری توسط کاربران.
 - ارائه گزارش‌های دوره‌ای: گزارش‌های منظم و مستند درباره اثربخشی فرآیند ارزشیابی و تغییرات ایجادشده، به مدیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه‌تری اتخاذ کنند.
- این مؤلفه‌ها به ارزیابی جامع و مستمر اثربخشی الگو کمک کرده و اطلاعات لازم را برای بهبود مداوم فراهم می‌کنند.

سازه بهبود و توسعه در پژوهش حاضر با مطالعات پیشین همچون جعفری و دیگران (۱۴۰۲)، چن و هو (۲۰۲۳)، دیودی و دیگران (۲۰۲۱)، لمر و دیگران (۲۰۲۳)، و تزونوا (۲۰۲۴) هم‌راستا است. این مطالعات بر نقش هوش مصنوعی در اصلاح فرآیندهای آموزشی، توسعه ابزارهای هوش مصنوعی، و ارزیابی بلندمدت اثربخشی تأکید داشته‌اند. یافته‌های پژوهش حاضر نیز چارچوبی جامع برای بهبود و توسعه سیستم ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد که می‌تواند به ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری در دانشگاه پیام نور کمک کند.

با توجه به نتایج پژوهش در زمینه طراحی و اعتباریابی الگوی ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه پیام‌نور، پیشنهادهای مدیریتی، عملیاتی و اجرایی می‌تواند به بهبود این الگو و نتایج آن کمک کند. در این راستا، پیشنهادهاى مختلفی برای مدیران و سیاست‌گذاران، کاربران، و سایر ذینفعان ارائه می‌شود.

پیشنهادهای مدیریتی شامل ایجاد یک مرکز تخصصی برای توسعه و مدیریت فناوری‌های آموزشی است. این مرکز می‌تواند با بهینه‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی و طراحی الگوریتم‌های پیشرفته، به بهبود فرآیند ارزشیابی کمک کند. همچنین، تشکیل کمیته‌های آکادمیک برای ارزیابی مستمر برنامه‌ها و ابزارهای ارزشیابی، نظارت بر عملکرد فراگیران و تهیه گزارش‌های دوره‌ای برای تسهیل تصمیم‌گیری، از دیگر اقدامات پیشنهادی است. علاوه بر این، توسعه برنامه‌های آموزشی برای توانمندسازی فراگیران و اساتید نیز ضروری است تا آن‌ها بتوانند به‌خوبی از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده کنند.

پیشنهادهای عملیاتی و اجرایی شامل ایجاد زیرساخت‌های فناورانه برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های آموزشی می‌باشد. این زیرساخت باید امکاناتی مانند طراحی سامانه‌های جمع‌آوری داده، استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، و تضمین امنیت داده‌ها را شامل شود. همچنین، طراحی و اجرای برنامه‌های آموزش تخصصی برای کاربران سیستم ارزشیابی به منظور افزایش آگاهی و توانمندی آن‌ها در استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، اهمیت بالایی دارد.

پیشنهادها برای سایر ذینفعان نیز شامل ایجاد سیستم بازخورد مستمر برای دانشجویان است تا آن‌ها بتوانند نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند. طراحی پلتفرم‌های تعاملی و استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای تحلیل رفتار یادگیری دانشجویان، می‌تواند به بهبود کیفیت

یادگیری آن‌ها کمک کند. علاوه بر این، برگزاری دوره‌های تخصصی برای اساتید به منظور بهبود روش‌های تدریس و ارزشیابی نیز پیشنهاد می‌شود. این دوره‌ها می‌توانند به ارتقای کیفیت تدریس و افزایش مهارت‌های حرفه‌ای اساتید کمک نمایند.

پژوهش حاضر در جامعه آماری محدودی اجرا شده است که تنها شامل اساتید دانشگاه پیام‌نور می‌باشد. از این رو، تعمیم‌پذیری نتایج به سایر دانشگاه‌های دولتی و خصوصی نیازمند احتیاط است. همچنین، الگوی طراحی شده عمدتاً در سطح نظری و بر پایه نظرات خبرگان و داده‌های پیمایشی تدوین گردیده و اجرای عملی آن در یک محیط آموزشی واقعی به آزمون گذاشته نشده است. یکی دیگر از چالش‌های پیش‌رو، محدودیت‌های داده‌ای و فنی است؛ به‌طوری که دسترسی محدود به داده‌های واقعی دانشجویان و زیرساخت‌های فناوری موجود، امکان آزمون کارکرد واقعی سیستم هوش مصنوعی در دانشگاه را کاهش می‌دهد. از بعد اخلاقی و قانونی، این پژوهش به‌صورت عمیق به بررسی ابعاد حقوقی، اخلاقی و فرهنگی استفاده از هوش مصنوعی در فرآیند ارزشیابی نپرداخته است، در حالی که این عوامل می‌توانند تأثیرات معناداری بر پذیرش و اثربخشی مدل ارائه‌شده داشته باشند. پژوهش حاضر بر پایه طراحی آمیخته متوالی و با رویکرد اکتشافی است، هرچند این روش‌شناسی با محدودیت‌هایی مواجه است. در بخش کیفی، کدگذاری‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته ممکن است تحت تأثیر برداشت‌های شخصی پژوهشگر قرار گیرد، که می‌تواند بر اعتبار یافته‌ها تأثیر منفی بگذارد. در بخش کمی نیز، استفاده از پرسشنامه برای جمع‌آوری داده‌ها ممکن است منجر به سوگیری‌های احتمالی پاسخ‌دهندگان شود و این امر نتایج نهایی پژوهش را تحت تأثیر قرار دهد.

علاوه بر این، جامعه آماری محدود در بخش کیفی و روش نمونه‌گیری هدفمند می‌تواند از نمایندگی کافی تنوع دیدگاه‌ها جلوگیری کند و قابلیت تعمیم نتایج را کاهش دهد. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نظیر سن، جنسیت و سطح تحصیلات شرکت‌کنندگان نیز می‌توانند بر تحلیل داده‌ها و تعمیم‌پذیری نتایج تأثیرگذار باشند. به‌علاوه، زمان اجرای پژوهش و شرایط خاص محیطی، مانند محدودیت دسترسی به مشارکت‌کنندگان، می‌تواند کیفیت و گسترده‌گی داده‌های جمع‌آوری‌شده را تحت تأثیر قرار دهد. قلمرو موضوعی پژوهش که صرفاً بر ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی تمرکز دارد، ممکن است جنبه‌های دیگر مرتبط با نظام آموزشی را نادیده گیرد. محدودیت مکانی پژوهش به دانشگاه پیام‌نور، امکان تعمیم

یافته‌ها به سایر مؤسسات آموزشی را کاهش می‌دهد و قلمرو زمانی پژوهش نیز با توجه به تغییرات آتی در فناوری و آموزش نیازمند بازنگری خواهد بود.

عوامل اجتماعی و محیطی نیز بر یافته‌های پژوهش تأثیرگذار هستند. تفاوت‌های فردی مشارکت‌کنندگان و نگرش آن‌ها به فناوری می‌تواند بر پاسخ‌ها تأثیر بگذارد. عوامل سیاسی، شامل سیاست‌های آموزشی و فناوری در سطح ملی و محلی، نیز می‌تواند بر پذیرش الگوی ارزشیابی اثرگذار باشند. به علاوه، عوامل فرهنگی و اجتماعی، نظیر تعاملات فرهنگی و پذیرش عمومی فناوری در محیط آموزشی، در نتایج پژوهش نقش اساسی ایفا کرده‌اند. همچنین، عواملی مانند سرعت پیشرفت فناوری هوش مصنوعی و محدودیت‌های اقتصادی ناشی از هزینه‌های پیاده‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی نیز می‌تواند بر اجرای الگو و نتایج پژوهش تأثیرات معناداری داشته باشند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی ندارند.

منابع

- آزاد، ملیکا؛ و حجت اله، حمیدی. (۱۳۹۶). تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ و بررسی آن در حوزه کسب و کار. مقاله ارائه شده در کنفرانس ملی چشم انداز ۱۴۲۰ و پیشرفت‌های تکنولوژیک مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات.
- ابراهیمی، محسن؛ و هادی، زینب. (۱۴۰۲). تأثیر حاکمیت فناوری اطلاعات بر ارتقای بهره‌وری و نوآوری در فرایندها با تأکید بر نقش هوش مصنوعی. مقاله ارائه شده در پنجمین کنفرانس ملی و دومین کنفرانس بین‌المللی الگوهای نوین مدیریت کسب و کار در شرایط ناپایدار.
- امیرحسینی، فاطمه؛ و خجیر، یوسف. (۱۴۰۲). راهبردهای هوش مصنوعی برای نظام آموزش عالی. آینده‌پژوهی، آموزش عالی و توسعه پایدار، ۲(۲)، ۶۴-۷۶.
- انصاری، مریم و شاهنده، محبت. (۱۴۰۳). مطالعه تطبیقی شیوه‌های بکارگیری فناوری‌های نوین آموزشی در دانشگاه‌های مجازی و الکترونیکی ایران و برخی کشورهای آسیایی. پژوهش‌های کیفی در برنامه درسی، ۵(۱۶)، -.

doi: 10.22054/qric.2025.83159.394

پازوکی، پریسا؛ جعفری، محبوبه؛ باغانی، علی؛ و صراف، فاطمه. (۱۴۰۰). کاربرد هوش مصنوعی در شناسایی عوامل عملکردی مؤثر بر سلامت مالی. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۴۸(۱۲)، ۳۷۱-۳۹۰.

تاج آبادی، منیژه؛ و معظمی، مجتبی. (۱۴۰۳). تاثیر هوش مصنوعی بر تصمیم‌گیری استراتژیک مدیران با نقش میانجی سوت‌زنی سازمانی (مورد مطالعه دانشگاه علوم پزشکی اراک). پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری، ۳۴(۹)، ۳۲-۵۶.

جعفری، دل‌آرا؛ شاه‌محمدی، مینا؛ و قندالی، عباس. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و فناوری‌های نو در نظام‌های آموزشی: فرصت و چالش. فصلنامه علمی پژوهش‌های نوین در آموزش و پرورش، ۴(۴)، ۱۲۹-۱۳۹.

حسینی مقدم، محمد. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۹(۱)، ۱-۲۵.

رجبی، رضا. (۱۴۰۰). شناسایی نقش هوش مصنوعی در مدل کسب و کار (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه خوارزمی.

شاه‌صاحبی، سیدمصطفی؛ دارابی، رویا؛ و حمیدیان، محسن. (۱۳۹۹). تحلیل توانایی مدیریت با تاکید بر نقش شاخص‌های حسابداری و حاکمیت شرکتی (روش هوش مصنوعی). دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۹(۳۳)، ۷۵-۹۰.

فتاحی، سمیه؛ و رسولی، بهروز. (۱۴۰۰). طراحی و پیاده‌سازی سامانه پیش‌بینی جایگاه دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی، پژوهشی، و فناوری با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی. مقاله ارائه شده در چهارمین کنفرانس بین‌المللی محاسبات نرم.

کریمی یمین، جواد؛ و آقاکریمی، مهدی. (۱۴۰۲). افزایش بهره‌وری دانشکده‌های مهندسی با تاکید بر مولفه‌های هوش مصنوعی و مدیریت آموزشی. کنفرانس بین‌المللی مدیریت، گردشگری و تکنولوژی، ۷(۷)، ۲۱۰-۲۱۹.

کیانی، فرخنده. (۱۴۰۱). نظریه نوین حاکمیت قانون اداری، تحلیل ویژگی‌ها و تحولات برخاسته از هوش مصنوعی. پژوهش‌های نوین حقوق اداری، ۱۲(۴)، ۲۰۳-۲۲۶.

کیانی، مزده. (۱۴۰۳). چالش انعطاف‌پذیری برنامه درسی آموزش الکترونیک دانشگاه پیام‌نور. پژوهش‌های کیفی در برنامه درسی، ۵(۱۷)، ۱۵۳-۱۷۸. doi: 10.22054/qric.2025.84340.403

References

- Abdualgalil, Bilal; & Abraham, Sajimon. (2020). *Efficient machine learning algorithms for knowledge discovery in big data: a literature review*. Database, 29(5), 3880-3889.
- Balmer, Roberto E; Levin, Stanford L; & Schmidt, Stephen. (2020). *Artificial Intelligence Applications in Telecommunications and other network industries*. Telecommunications Policy, 44(6), 101977.
- Baturin, Aleksan I; Lyfar, Vladimir O; Zakhzhay, Oleg I; & Ivanov, Vitaly H. (2020). *A Uniform Interaction Model Of Educational Process Agents In The Unified Management System Of A Higher Education Institution*. Information Technologies and Learning Tools, 78(4), 266.
- Bernstein, Phil. (2022). *Machine learning: architecture in the age of artificial intelligence*. RIBA Publishing.
- Bughin, Jacques; Seong, Jeongmin; Manyika, James; Chui, Michael; & Joshi, Raoul. (2018). *Notes from the AI frontier: Modeling the global economic impact of AI*. McKinsey Global Institute, 1-64.
- Burbules, Nicholas C; Fan, Guorui; & Repp, Philip. (2020). *Five trends of education and technology in a sustainable future*. Geography and Sustainability, 1(2), 93-97.
- Chan, Cecilia Ka Yuk. (2023). *A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning*. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 38.
- Chan, Cecilia Ka Yuk; & Hu, Wenjie. (2023). *Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education*. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 43.
- Chang, Kirk; Abdalla, Yousif Abdelbagi; & Lasyoud, Alhashmi Aboubaker. (2021). *Artificial intelligence in personnel management: opportunities and challenges to the higher education sector (HES) (pp. 278-289)*. Presented at the European, Asian, Middle Eastern, North African Conference on Management & Information Systems, Springer.
- Chen, Hong; Li, Ling; & Chen, Yong. (2021). *Explore success factors that impact artificial intelligence adoption on telecom industry in China*. Journal of Management Analytics, 8(1), 36-68.
- Chui, Michael; Manyika, James; Miremadi, Mehdi; Henke, Nicolaus; Chung, Rita; Nel, Pieter; & Malhotra, Sankalp. (2018). *Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning*. McKinsey Global Institute Discussion Paper, April.
- Cotton, Debby RE; Cotton, Peter A; & Shipway, J Reuben. (2024). *Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT*. Innovations in Education and Teaching International, 61(2), 228-239.
- Dang, Wenshuan; Huang, River; Yu, Yijun; & Zhang, Yong. (2024). *Autonomous Driving Network: Network Architecture in the Era of Autonomy*. CRC Press.
- Duan, Yanqing; Edwards, John S; & Dwivedi, Yogesh K. (2019). *Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—evolution, challenges and research agenda*. International Journal of Information Management, 48, 63-71.
- Dwivedi, Yogesh K; Hughes, Laurie; Ismagilova, Elvira; Aarts, Gert; Coombs, Crispin; Crick, Tom; Duan, Yanqing; Dwivedi, Rohita; Edwards, John; & Eirug, Aled. (2021). *Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy*. International Journal of Information Management, 57.

- Esposito, Paolo; Braga, Alessandro; Sancino, Alessandro; & Ricci, Paolo. (2023). The strategic governance of the digital accounting environment: insights from virtual museums. *Meditari Accountancy Research*, 31(2), 366-380.
- Goel, Ashok. (2020). AI-powered learning: making education accessible, affordable, and achievable. *ArXiv Preprint ArXiv:2006.01908*.
- Grossi, Giuseppe; Kallio, Kirsi-Mari; Sargiacomo, Massimo; & Skoog, Matti. (2020). Accounting, performance management systems and accountability changes in knowledge-intensive public organizations: a literature review and research agenda. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(1), 256-280.
- Hair Jr, Joseph F; Hult, G Tomas M; Ringle, Christian M; Sarstedt, Marko; Danks, Nicholas P; Ray, Soumya; Hair, Joseph F; Hult, G Tomas M; Ringle, Christian M; & Sarstedt, Marko. (2021). An introduction to structural equation modeling. *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R: A Workbook*, 1-29.
- Hamdan, Stephani Raihana; Kusdiyati, Sulisworo; Khasanah, Andhita Nurul; & Djamhoer, Temi Damayanti. (2021). Early Detection of Children with Special Needs by Educators. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 5(2), 54-65.
- Holon, IQ. (2021). charts that explain the Global Education Technology Market. *Everything You Need to Know about the Global Education Technology Market In*, 10.
- Hsu, Yu-Lung; Lee, Cheng-Haw; & Kreng, V. B. (2010). The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 419-425. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.05.068>
- Joo, Seung-Ryeol; Kim, Jong-Chan; & Kim, Sung-Jun. (2023). Establishment of data mining-based public education administrative work automation system and student activity analysis. *Journal of Autonomous Intelligence*, 6.(۳)
- Kastouni, Mohamed Zouheir; & Lahcen, Ayoub Ait. (2022). Big data analytics in telecommunications: Governance, architecture and use cases. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(6), 2758-2770.
- Khasanah, Andhita Nurul; Djamhoer, Temi Damayanti; Kusdiyati, Sulisworo; & Hamdan, Stephani Raihana. (2020). Designing Teacher Training to Improve Early Detection of Children with Special Needs (pp. 316-319). Presented at the 2nd Social and Humaniora Research Symposium (SoRes 2019), Atlantis Press.
- Kissinger, Henry A; Schmidt, Eric; & Huttenlocher, Daniel. (2021). *The age of AI: and our human future*. Hachette UK.
- Kizilcec, René F. (2024). To advance AI use in education, focus on understanding educators. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(1), 12-19.
- Lamarre, Eric; Smaje, Kate; & Zimmel, Rodney. (2023). *Rewired: the McKinsey Guide to Outcompeting in the Age of Digital and AI*. John Wiley & Sons.
- Lee, Jaehun; Suh, Taewon; Roy, Daniel; & Baucus, Melissa. (2019). Emerging technology and business model innovation: the case of artificial intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 44.
- Mangundu, John. (2023). Information Technology decision makers' readiness for artificial intelligence governance in institutions of higher education in South Africa.
- Metz, Cade. (2023). What's the Future of AI. *Preuzeto*, 25.
- Minn, Sein. (2022). AI-assisted knowledge assessment techniques for adaptive learning environments. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3.

- Mitchell, Melanie. (2019). Artificial intelligence hits the barrier of meaning. *Information*, 10(2), 51.
- Mon, Bisni Fahad; Wasfi, Asma; Hayajneh, Mohammad; & Slim, Ahmad. (2023). A study on role of Artificial Intelligence in education (pp. 133-138). Presented at the 2023 International Conference on Computing, Electronics & Communications Engineering (iCCECE), IEEE.
- Muhabbat, Hakimova; Mukhiddin, Kalonov; Jalil, Hamidov; Dustnazar, Khimmataliev; Farxod, Turabekov; Shavkat, Mamarajabov; Khulkar, Khakimova; & Jakhongir, Shaturaev. (2024). The digital frontier: AI-enabled transformations in higher education management. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*, 4(1), 71-88.
- Müller, Vincent C; & Bostrom, Nick. (2016). *Fundamental issues of artificial intelligence* (Vol. 376). Springer.
- Nirmalyan, M; & Srivathshan, KS. (2020). The Adaptive Assessment-AI technique to help people evaluate their skills. *Probyto AI Journal*, 1.(۰'۱)
- Ogunode, Niyi Jacob; Edinoh, Kingsley; & Okolie, Rupert Chinedu. (2023). Artificial intelligence and tertiary education management. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(4), 18-31.
- Ouyang, Ye; Wang, Lilei; Yang, Aidong; Shah, Maulik; Belanger, David; Gao, Tongqing; Wei, Leping; & Zhang, Yaqin. (2021). The next decade of telecommunications artificial intelligence. *ArXiv Preprint ArXiv:2101.09163*.
- Perera, Pethigamage; & Lankathilake, Madushan. (2023). AI in higher education: A literature review of chatgpt and guidelines for responsible implementation.
- Reim, Wiebke; Åström, Josef; & Eriksson, Oliver. (2020). Implementation of artificial intelligence (AI): a roadmap for business model innovation. *Ai*, 1(2), 11.
- Risse, Mathias. (2019). Human rights and artificial intelligence: An urgently needed agenda. *Human Rights Quarterly*, 41(1), 1-16.
- Russell, Stuart J; & Norvig, Peter. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson.
- Sadiq, Raghad Baker; Safie, Nurhizam; Abd Rahman, Abdul Hadi; & Goudarzi, Shidrok. (2021). Artificial intelligence maturity model: a systematic literature review. *PeerJ Computer Science*, 7, e661.
- Slonim, Noam; Bilu, Yonatan; Alzate, Carlos; Bar-Haim, Roy; Bogin, Ben; Bonin, Francesca; Choshen, Leshem; Cohen-Karlik, Edo; Dankin, Lena; & Edelstein, Lilach. (2021). An autonomous debating system. *Nature*, 591(7850), 379-384.
- Smith, Sean Stein; & Castonguay, John "Jack." (2020). Blockchain and accounting governance: Emerging issues and considerations for accounting and assurance professionals. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 119-131.
- Solomon, Jill. (2020). *Corporate governance and accountability*. John Wiley & Sons.
- Sun, Tara Qian; & Medaglia, Rony. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368-383.
- Susnjak, Teo. (2022). A Prescriptive Learning Analytics Framework: Beyond Predictive Modelling and onto Explainable AI with Prescriptive Analytics and ChatGPT. *ArXiv Preprint ArXiv:2208.14582*.
- Tambuskar, Sonali. (2022). Challenges and Benefits of 7 ways Artificial Intelligence in Education Sector. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 3.
- Tedre, Matti; Toivonen, Tapani; Kahila, Juho; Vartiainen, Henriikka; Valtonen, Teemu; Jormanainen, Ilkka; & Pears, Arnold. (2021). Teaching machine

- learning in K-12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE Access*, 9, 110558-110572.
- Tian, Xiaoyi; & Boyer, Kristy Elizabeth. (2023). A Review of Digital Learning Environments for Teaching Natural Language Processing in K-12 Education. *ArXiv Preprint ArXiv:2310.01603*.
- Tzoneva, Irina. (2024). Benefits and challenges in using ai-powered educational tools.
- Ukeje, Ikechukwu Ogeze; Elom, Chinyere Ori; Ayanwale, Musa Adekunle; Umoke, Chukwudum Collins; & Nwangbo, Sunday Odo. (2024). Exploring an innovative educational governance framework: Leveraging artificial intelligence in a stakeholder-driven 'Open Campus Model' in South East Nigerian Universities. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(6), 416-440.
- Vantara, Hitachi; Kalakota, Ravi; & Partner, LiquidHub. (2019). Transform telecom: A data-driven strategy for digital transformation. White Paper, Hitachi Vantara.
- Wang, Ruiting; He, Bin; Yin, Xiaoli; Li, Anjing; Li, Xincheng; Wu, Ting; & Li, Yijie. (2024). Research on University Students' Financial Management under the Background of Internet Finance. *Accounting, Auditing and Finance*, 5(1), 113-119.
- Wilkin, Carla L; & Chenhall, Robert H. (2020). Information technology governance: Reflections on the past and future directions. *Journal of Information Systems*, 34(2), 257-292.
- Winfield, Alan FT; & Jirotko, Marina. (2018). Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376.(۲۱۳۳)
- Wu, Chuhao; Zhang, He; & Carroll, John M. (2024). AI Governance in Higher Education: Case Studies of Guidance at Big Ten Universities. *College of Information Sciences and Technology*, *ArXiv Preprint ArXiv:2409.02017*.
- Zaman, Budee U. (2024). Transforming education through AI benefits risks and ethical considerations.