

روش‌های ارزیابی یادگیری هوشمند و داده‌محور در دانشگاه‌ها

شبهه استناددهی: رضازاده، مهدی، و نادری، فاطمه. (۱۴۰۴). روش‌های ارزیابی یادگیری هوشمند و داده‌محور در دانشگاه‌ها. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۳(۱)، ۱۲-۱.	تاریخ دریافت: ۱۳ بهمن ۱۴۰۳ تاریخ بازنگری: ۲۵ اسفند ۱۴۰۳ تاریخ پذیرش: ۲ فروردین ۱۴۰۴ تاریخ چاپ: ۲۲ فروردین ۱۴۰۴	مهدی رضازاده^۱ فاطمه نادری^۱
---	---	---

چکیده

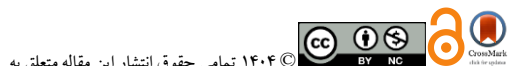
هدف این پژوهش مرور و تحلیل نظام‌مند مطالعات علمی منتشرشده درباره روش‌ها، چارچوب‌ها و فناوری‌های ارزیابی یادگیری هوشمند و داده‌محور در نظام آموزش عالی و تبیین الگوی مفهومی آن در جهت بهبود کیفیت یادگیری است. این پژوهش از نوع کیفی و مبتنی بر مرور نظام‌مند منابع علمی است. داده‌ها از میان مقالات منتشرشده در پایگاه‌های بین‌المللی معتبر نظیر Scopus، Web of Science، ScienceDirect و گردآوری شد. بر اساس معیارهای ورود، دوازده مقاله مرتبط که به ارزیابی داده‌محور، یادگیری تحلیلی و هوشمندسازی ارزیابی در دانشگاه‌ها پرداخته بودند، انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل مضمون و نرم‌افزار NVivo نسخه ۱۴ تحلیل گردیدند و تا رسیدن به اشباع نظری استخراج و کدگذاری شدند. نتایج تحلیل کیفی نشان داد سه دسته مضمون اصلی در مقالات منتخب قابل شناسایی است: (۱) چارچوب‌ها و مدل‌های ارزیابی یادگیری هوشمند، (۲) فناوری‌ها و ابزارهای داده‌محور، و (۳) شاخص‌ها و پیامدهای ارزیابی در آموزش عالی. یافته‌ها نشان دادند که ارزیابی هوشمند با بهره‌گیری از داده‌های یادگیری، هوش مصنوعی و الگوریتم‌های سازگار، فرآیند سنجش را از حالت ایستا به ارزیابی پویا و بازخورد محور تبدیل می‌کند و به بهبود کیفیت آموزشی، افزایش عدالت ارزیابی و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد کمک می‌نماید. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آینده ارزیابی آموزشی در دانشگاه‌ها مبتنی بر تحلیل داده، هوش مصنوعی و یادگیری تطبیقی است. توسعه چارچوب‌های اخلاقی، ارتقای سواد داده‌ای استادان و ایجاد زیرساخت‌های هوشمند از الزامات اساسی پیاده‌سازی موفق این نظام‌هاست. ارزیابی داده‌محور می‌تواند به ابزاری راهبردی برای ارتقای کیفیت آموزش عالی، شخصی‌سازی یادگیری و تقویت یادگیری مادام‌العمر تبدیل شود.

واژگان کلیدی: یادگیری هوشمند؛ ارزیابی داده‌محور؛ یادگیری تحلیلی؛ آموزش عالی؛ هوش مصنوعی؛ بازخورد هوشمند

مشخصات نویسندگان:

۱. گروه برنامه‌ریزی آموزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

پست الکترونیکی: fatemeh.naderi42@yahoo.com



© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به

نویسنده است.

انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی CC BY-NC 4.0

صورت گرفته است.



Smart and Data-Driven Learning Assessment Methods in Universities

Mehdi Rezazadeh ¹ Fatemeh Naderi ^{1*}	Received: 2 February 2025 Revised: 15 March 2025 Accepted: 22 March 2025 Published: 11 April 2025	How to cite: Rezazadeh, M., & Naderi, F. (2025). Smart and Data-Driven Learning Assessment Methods in Universities. <i>Intelligent Learning and Management Transformation</i> , 3(1), 1-12.
--	--	--

Abstract

This study aimed to systematically review and analyze scientific research on smart and data-driven learning assessment methods and frameworks in higher education to propose a conceptual model for improving learning quality. This qualitative study was based on a systematic literature review. Data were collected from international databases such as Scopus, Web of Science, and ScienceDirect. Twelve articles that focused on data-driven assessment, learning analytics, and intelligent evaluation systems in universities were selected according to inclusion criteria. Thematic analysis was performed using NVivo version 14, and data were coded inductively until theoretical saturation was achieved. The analysis revealed three major themes: (1) frameworks and models of smart learning assessment, (2) data-driven technologies and tools, and (3) indicators and outcomes of data-driven assessment in higher education. Results indicated that smart assessment, by leveraging learning data, artificial intelligence, and adaptive algorithms, transforms evaluation from static testing into dynamic, feedback-oriented processes that enhance educational quality, fairness, and evidence-based decision-making. The findings demonstrate that the future of learning assessment in higher education lies in data analytics, artificial intelligence, and adaptive learning systems. Developing ethical frameworks, improving faculty data literacy, and establishing intelligent infrastructures are essential prerequisites for successful implementation. Data-driven assessment can serve as a strategic tool to enhance higher education quality, personalize learning experiences, and promote lifelong learning.

Keywords: Smart learning; Data-driven assessment; Learning analytics; Higher education; Artificial intelligence; Intelligent feedback

Authors' Information:

fatemeh.naderi42@yahoo.com

1. Department of Educational Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran



© 2025 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

مقدمه

تحول دیجیتال در دهه‌های اخیر تأثیر عمیقی بر نظام‌های آموزش عالی در سراسر جهان گذاشته و مفهوم «یادگیری هوشمند» را به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین دستاوردهای این تحول مطرح ساخته است. یادگیری هوشمند (Smart Learning) به‌عنوان پارادایمی نوین، با بهره‌گیری از فناوری‌های داده‌محور، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و تحلیل یادگیری، به دنبال ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی-یادگیری و فراهم‌سازی محیط‌های آموزشی سازگار با نیازهای فردی یادگیرندگان است (Hwang, ۲۰۱۹). در چنین محیط‌هایی، داده‌های یادگیری به‌صورت مستمر از تعاملات دانشجویان در سامانه‌های یادگیری دیجیتال جمع‌آوری می‌شود و به کمک ابزارهای تحلیلی پیشرفته، در جهت ارزیابی، شخصی‌سازی و بهینه‌سازی آموزش به کار گرفته می‌گردد (Ferguson & Clow, ۲۰۱۷). این تحول موجب شده است که ارزیابی، نه تنها به‌عنوان مرحله‌ای پایانی در فرآیند یادگیری، بلکه به‌مثابه یک ابزار پویا و مداوم برای هدایت یادگیرنده و ارتقای اثربخشی آموزشی تلقی شود.

با گسترش رویکرد یادگیری هوشمند، ارزیابی‌های سنتی که متکی بر آزمون‌های استاندارد و روش‌های ایستا بودند، دیگر پاسخگوی پیچیدگی‌های یادگیری در عصر دیجیتال نیستند. نظام‌های آموزشی امروز نیازمند مدل‌هایی هستند که بتوانند از داده‌های رفتاری، شناختی و عملکردی دانشجویان در زمان واقعی استفاده کنند تا تصویری جامع از یادگیری ارائه دهند (Siemens & Long, ۲۰۱۹). اینجاست که مفهوم ارزیابی داده‌محور (Data-Driven Assessment) اهمیت می‌یابد. در این رویکرد، داده‌ها از منابع مختلف نظیر سامانه‌های مدیریت یادگیری (LMS)، حسگرهای هوشمند، اپلیکیشن‌های آموزشی و ابزارهای تعاملی گردآوری شده و با استفاده از تحلیل‌های یادگیری (Learning Analytics) و مدل‌های پیش‌بینی‌کننده تحلیل می‌شوند تا میزان پیشرفت، تعامل و خودتنظیمی یادگیرندگان ارزیابی گردد (Ifenthaler, ۲۰۲۲). چنین ارزیابی‌هایی امکان بازخورد لحظه‌ای، شناسایی نقاط ضعف و قوت هر یادگیرنده و در نهایت، طراحی مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده را فراهم می‌سازند (Knight et al., ۲۰۲۲).

تحقیقات نشان می‌دهد که یادگیری هوشمند و ارزیابی داده‌محور تأثیر قابل توجهی بر کیفیت یادگیری در آموزش عالی دارند. به عنوان مثال، پژوهش‌های Gašević, Dawson, و Siemens (۲۰۱۵) نشان داده‌اند که تحلیل داده‌های تعامل دانشجویان با پلتفرم‌های آموزشی می‌تواند منجر به درک دقیق‌تری از انگیزش، مشارکت و پیشرفت تحصیلی آنان شود. همچنین، ارزیابی هوشمند با فراهم‌سازی بازخورد مستمر و شخصی، باعث بهبود خودکارآمدی و انگیزش درونی یادگیرندگان می‌شود (Viberg et al., ۲۰۲۰). در مقابل، ارزیابی‌های سنتی عمدتاً بر نتایج نهایی تمرکز دارند و از تحلیل فرآیند یادگیری غافل می‌مانند، در حالی که ارزیابی داده‌محور قادر است عملکرد دانشجو را در طول زمان و بر اساس الگوهای رفتاری تحلیل کند (Tempelaar, Rienties, & Nguyen, ۲۰۲۰).

از سوی دیگر، توسعه فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، اینترنت اشیاء و واقعیت مجازی، ابزارهای جدیدی برای ارزیابی یادگیری در اختیار دانشگاه‌ها قرار داده است. به عنوان نمونه، سامانه‌های هوش مصنوعی قادرند مقالات، تکالیف و گفت‌وگوهای آنلاین دانشجویان را به صورت خودکار تحلیل کرده و بازخوردهای کیفی ارائه دهند (Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, ۲۰۱۹). همچنین، فناوری‌های مبتنی بر حسگرها و اینترنت اشیاء می‌توانند شاخص‌هایی نظیر توجه، تمرکز و استرس دانشجو را در محیط‌های فیزیکی یا مجازی ثبت کرده و آن‌ها را در ارزیابی لحاظ کنند (Xie, Chu, Hwang, & Wang, ۲۰۲۱). این تحول فناورانه موجب شکل‌گیری محیط‌های یادگیری هوشمند (Smart Learning Environments) شده است که در آن ارزیابی، به صورت خودکار، مستمر و تطبیقی انجام می‌شود.

ارزیابی داده‌محور در دانشگاه‌ها علاوه بر تأثیر بر فرآیند یادگیری، پیامدهای گسترده‌ای در سطح سیاست‌گذاری آموزشی نیز داشته است. داده‌ها به مدیران و سیاست‌گذاران امکان می‌دهند تا تصمیمات آموزشی خود را مبتنی بر شواهد اتخاذ کنند و شاخص‌های کیفیت آموزشی را با دقت بیشتری پایش نمایند (Williamson & Eynon, ۲۰۲۰). به همین دلیل، دانشگاه‌های پیشرو در جهان در حال حرکت به سوی ایجاد چارچوب‌های سیاستی برای استفاده اخلاقی از داده‌های یادگیری هستند (Slade & Prinsloo, ۲۰۱۳). با این حال، استفاده گسترده از داده‌ها چالش‌هایی نیز به همراه دارد، از جمله نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی، شفافیت الگوریتم‌ها، و سوگیری‌های احتمالی در داده‌های آموزشی. این چالش‌ها نشان می‌دهد که در کنار توسعه فنی، باید به ابعاد اخلاقی و انسانی ارزیابی داده‌محور نیز توجه جدی شود (Ifenthaler & Schumacher, ۲۰۱۶).

یکی از ویژگی‌های کلیدی یادگیری هوشمند، سازگاری (Adaptivity) آن است. محیط‌های هوشمند آموزشی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، می‌توانند محتوای آموزشی و نوع ارزیابی را بر اساس عملکرد یادگیرنده تغییر دهند تا فرایند یادگیری شخصی‌تر و کارآمدتر شود (Ifenthaler & Yau, ۲۰۲۱). این امر با مفهوم یادگیری شخصی‌سازی شده (Personalized Learning) همسو است که در آن هر دانشجو مسیر یادگیری منحصر به فرد خود را بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده طی می‌کند (Ferguson, ۲۰۲۰). در چنین چارچوبی، ارزیابی تنها ابزار سنجش نیست بلکه به بخشی از فرایند یادگیری و بهبود مستمر تبدیل می‌شود.

علاوه بر این، کاربرد تحلیل یادگیری در ارزیابی، زمینه‌ساز ایجاد مدل‌های پیش‌بینی عملکرد دانشجویان و شناسایی زود هنگام یادگیرندگان در معرض خطر شده است (Papamitsiou & Economides, ۲۰۱۹). این نوع ارزیابی‌ها به استادان و مدیران آموزشی کمک می‌کند تا مداخلات لازم را برای بهبود وضعیت تحصیلی دانشجویان در زمان مناسب انجام دهند. به این ترتیب، ارزیابی داده‌محور نه تنها ابزاری برای سنجش عملکرد، بلکه روشی برای مدیریت یادگیری و تصمیم‌گیری آموزشی است.

با این حال، موفقیت در پیاده‌سازی سیستم‌های ارزیابی هوشمند در دانشگاه‌ها مستلزم زیرساخت‌های فناورانه قوی، فرهنگ داده‌محور و آموزش مهارت‌های داده‌ای به استادان و دانشجویان است (Ifenthaler, ۲۰۲۲). بدون این مؤلفه‌ها، استفاده از داده‌ها ممکن است به نتایج گمراه‌کننده یا

استفاده نادرست از فناوری منجر شود. بنابراین، نهادهای آموزشی باید در کنار سرمایه‌گذاری در فناوری، سیاست‌های شفاف و آموزش‌های لازم برای کاربران این سیستم‌ها را نیز فراهم آورند.

در مجموع، روند جهانی آموزش عالی به سمت نظام‌های ارزیابی داده‌محور در حال حرکت است که با ترکیب فناوری‌های نوین، تحلیل داده و روش‌های یادگیری سازگارپذیر، کیفیت آموزش را ارتقا داده و فرآیند یادگیری را به صورت مستمر و شخصی‌سازی شده پایش می‌کند. پژوهش حاضر با مرور نظام‌مند مطالعات بین‌المللی، به بررسی روش‌ها، مدل‌ها و ابزارهای ارزیابی یادگیری هوشمند و داده‌محور در دانشگاه‌ها می‌پردازد تا چارچوبی تحلیلی برای درک وضعیت موجود و مسیر آینده این حوزه ارائه دهد. این مطالعه تلاش می‌کند با تحلیل محتوای کیفی مقالات منتخب، مضامین اصلی در حوزه ارزیابی هوشمند را استخراج کرده و نشان دهد که چگونه داده‌ها، الگوریتم‌ها و هوش مصنوعی می‌توانند ارزیابی آموزشی را از یک فعالیت پسینی به فرآیندی پویا و یادگیرنده‌محور تبدیل کنند.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع کیفی و در قالب یک مرور نظام‌مند و تحلیلی انجام شده است. هدف اصلی، شناسایی و تحلیل مفاهیم، الگوها و روش‌های ارزیابی یادگیری هوشمند و داده‌محور در دانشگاه‌ها بر اساس مطالعات علمی منتشرشده در سال‌های اخیر است. رویکرد پژوهش، توصیفی-تحلیلی با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی است و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار NVivo نسخه ۱۴ صورت گرفته است.

در این مطالعه، جامعه آماری شامل کلیه مقالات علمی منتشرشده در زمینه ارزیابی یادگیری هوشمند (Smart Learning Assessment) و یادگیری داده‌محور (Data-Driven Learning Evaluation) در مجلات معتبر بین‌المللی و پایگاه‌های اطلاعاتی نظیر Web of Science, Scopus, Springer, ScienceDirect, Google Scholar است. برای اطمینان از جامعیت مطالعه، از ترکیب کلیدواژه‌هایی مانند Smart Learning Evaluation, Learning Analytics, Data-Driven Assessment, AI-based Learning Evaluation, Higher Education Assessment Models استفاده شد. پس از جست‌وجو و غربالگری اولیه بر اساس معیارهای ورود و خروج، در نهایت ۱۲ مقاله علمی که بیشترین ارتباط مفهومی و روش‌شناختی را با موضوع پژوهش داشتند، به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل: (۱) انتشار بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵، (۲) تمرکز بر محیط دانشگاهی یا آموزش عالی، (۳) ارتباط مستقیم با روش‌ها یا چارچوب‌های ارزیابی یادگیری هوشمند، و (۴) برخورداری از ساختار پژوهشی معتبر و قابل تحلیل بود. مقالاتی که تنها به جنبه‌های فنی بدون تمرکز بر ارزیابی آموزشی پرداخته بودند یا فاقد متن کامل بودند، از تحلیل حذف شدند.

منابع مورد استفاده از طریق جست‌وجوی نظام‌مند در پایگاه‌های اطلاعاتی علمی گردآوری شدند. پس از استخراج مقالات مرتبط، محتوای آن‌ها به صورت کامل مرور و داده‌های مورد نیاز شامل اهداف پژوهش، نوع روش ارزیابی، مدل‌های تحلیلی داده‌محور، شاخص‌های هوشمندی یادگیری و ابزارهای فناوری آموزشی استخراج گردید. تمامی مراحل مرور منابع به صورت نظام‌مند و با تأکید بر اعتبار، تازگی و تنوع جغرافیایی مطالعات انجام شد تا از جامعیت و تعمیم‌پذیری یافته‌ها اطمینان حاصل شود. گردآوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری (Theoretical Saturation) ادامه یافت؛ به این معنا که پس از بررسی دوازده مقاله منتخب، داده‌های جدیدی که بتواند مقوله‌های جدیدی را به مدل مفهومی پژوهش بیفزاید، به دست نیامد.

تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل مضمون (Thematic Analysis) و با کمک نرم‌افزار NVivo ۱۴ صورت گرفت. در مرحله نخست، داده‌های استخراج‌شده از مقالات در قالب واحدهای معنایی کدگذاری باز شدند. در مرحله دوم، کدهای مشابه و هم‌معنا در قالب مقوله‌های فرعی و سپس در سطحی بالاتر در قالب مقوله‌های اصلی یا مضامین نهایی تجمیع شدند. فرآیند تحلیل داده‌ها به صورت استقرایی و تکرارشونده انجام گرفت تا از دقت و انسجام ساختار مفهومی اطمینان حاصل شود. همچنین، برای افزایش اعتبار نتایج، از روش بازبینی توسط پژوهشگر همکار (Peer Checking) و کنترل هم‌پوشانی مضامین بهره گرفته شد. در نهایت، یافته‌ها در قالب شبکه مضامین، ارتباط بین مؤلفه‌های کلیدی ارزیابی یادگیری هوشمند و داده‌محور را در محیط‌های دانشگاهی تبیین کردند.

یافته‌ها

در دهه اخیر، پژوهش‌های متعددی در زمینه طراحی و به کارگیری چارچوب‌های ارزیابی یادگیری هوشمند در محیط‌های دانشگاهی انجام شده است که نشان می‌دهد سیستم‌های آموزشی در حال گذار از رویکردهای سنتی به مدل‌های مبتنی بر تحلیل داده و هوش مصنوعی هستند. این چارچوب‌ها به جای تمرکز صرف بر نتایج آزمون‌ها، فرآیند یادگیری و تعامل یادگیرندگان با محیط آموزشی را نیز در نظر می‌گیرند (Siemens & Long, ۲۰۱۹). مدل‌های مبتنی بر تحلیل داده، به ویژه در حوزه یادگیری تحلیلی (Learning Analytics)، امکان پیش‌بینی عملکرد دانشجویان و شناسایی الگوهای رفتاری را فراهم می‌سازند (Ferguson, ۲۰۲۰). از سوی دیگر، چارچوب‌های ارزیابی سازگارپذیر با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، محتوای آموزشی و میزان دشواری آزمون‌ها را با سطح توانایی یادگیرنده تطبیق می‌دهند و بازخوردی شخصی‌سازی شده ارائه می‌کنند (Ifenthaler & Yau, ۲۰۲۱). همچنین، ارزیابی تکوینی هوشمند به عنوان یکی از رویکردهای کلیدی در این حوزه، با استفاده از بازخورد لحظه‌ای و تحلیل داده‌های رفتاری، فرآیند یادگیری را به صورت پویا هدایت می‌کند (Knight et al., ۲۰۲۲). تلفیق مدل‌های ارزیابی هوشمند با آموزش ترکیبی نیز موجب شده است تا یادگیری در محیط‌های حضوری و مجازی به صورت

یکپارچه ارزیابی شود (Viberg, Hatakka, Bälter, & Mavroudi, ۲۰۲۰). افزون بر این، مدل‌های ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی مانند تحلیل خودکار متون و تشخیص احساسات، ابزاری مؤثر برای ارزیابی کیفی تعاملات یادگیری به شمار می‌آیند (Zawacki-Richter, ۲۰۱۹). در مجموع، چارچوب‌های نوین ارزیابی یادگیری هوشمند بر اساس داده، موجب تحول در شناخت فرایندهای یادگیری، شخصی‌سازی آموزش و ارتقای کیفیت بازخورد آموزشی در دانشگاه‌ها شده‌اند.

تحول در ارزیابی یادگیری هوشمند ارتباط مستقیم با پیشرفت فناوری‌های دیجیتال و ابزارهای داده‌محور دارد. سیستم‌های مدیریت یادگیری (LMS) و سامانه‌های هوشمند آموزشی اکنون توانایی ردیابی رفتار یادگیرندگان و تحلیل داده‌های آموزشی را در مقیاس وسیع دارا هستند (Romero & Ventura, ۲۰۲۰). ابزارهای تحلیل داده‌های آموزشی نظیر یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی و مصورسازی داده‌ها، به پژوهشگران و استادان کمک می‌کنند تا الگوهای پنهان در تعاملات یادگیری را شناسایی کرده و ارزیابی‌های دقیق‌تر و بی‌طرفانه‌تری انجام دهند (Papamitsiou & Economides, ۲۰۱۹). همچنین، فناوری‌های مبتنی بر حسگر و اینترنت اشیاء (IoT) در محیط‌های یادگیری هوشمند امکان ردیابی فیزیولوژیکی و رفتاری دانشجویان را برای سنجش تعامل و تمرکز فراهم ساخته‌اند (Xie, Chu, Hwang, & Wang, ۲۰۲۱). در کنار این فناوری‌ها، واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR) فرصت‌هایی جدید برای طراحی ارزیابی‌های مبتنی بر تجربه و سنجش مهارت‌های عملی فراهم آورده‌اند (Radianti, Majchrzak, Fromm, & Wohlgenannt, ۲۰۲۰). یادگیری موبایلی و میکروآموزش نیز با فراهم‌سازی بسترهای انعطاف‌پذیر برای ارزیابی سریع، نقش مهمی در توسعه سنجش‌های هوشمند ایفا کرده‌اند (Crompton & Burke, ۲۰۱۸). این فناوری‌ها در کنار الگوریتم‌های تحلیلی پیشرفته، به ایجاد محیط‌های یادگیری داده‌محور کمک می‌کنند که در آن تصمیم‌گیری آموزشی نه بر اساس حدس، بلکه بر مبنای شواهد تجربی و داده‌های واقعی انجام می‌شود (Ifenthaler, ۲۰۲۲). به این ترتیب، فناوری‌های داده‌محور نه تنها ابزارهای ارزیابی را هوشمندتر کرده‌اند، بلکه موجب افزایش دقت، عدالت و کارآمدی در فرآیند یادگیری دانشگاهی نیز شده‌اند.

به‌کارگیری مدل‌های ارزیابی داده‌محور در آموزش عالی پیامدهای گسترده‌ای در سطوح فردی، نهادی و سیاست‌گذاری داشته است. نخست، شاخص‌های عملکرد یادگیری مانند میزان مشارکت، پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی یادگیرنده اکنون با استفاده از داده‌های واقعی و در زمان واقعی اندازه‌گیری می‌شوند (Tempelaar, Rienties, & Nguyen, ۲۰۲۰). در سطح کیفیت آموزشی، تحلیل داده‌های حاصل از تعامل استاد و دانشجو به بهبود فرآیند بازخورد، افزایش رضایت و ارتقای تجربه یادگیری کمک کرده است (Gašević, Dawson, & Siemens, ۲۰۱۵). علاوه بر آن، ارزیابی داده‌محور به تحقق عدالت آموزشی کمک می‌کند زیرا با حذف سوگیری انسانی و به‌کارگیری الگوریتم‌های شفاف، ارزیابی‌ها منصفانه‌تر و قابل‌اعتمادتر می‌شوند (Williamson & Eynon, ۲۰۲۰). با این حال، گسترش استفاده از داده‌ها چالش‌های

اخلاقی مهمی را نیز به همراه دارد؛ از جمله حفظ حریم خصوصی دانشجویان، رضایت آگاهانه و امنیت داده‌های آموزشی (Slade & Prinsloo, ۲۰۱۳). از منظر توسعه مهارت‌ها، یادگیری داده‌محور موجب ارتقای سواد داده‌ای، تفکر انتقادی و مهارت‌های خودنظارتی در میان دانشجویان شده است (Buckingham Shum & Ferguson, ۲۰۱۹). همچنین، در سطح سیاست‌گذاری، استفاده از داده‌ها در تصمیم‌گیری‌های آموزشی، به شکل‌گیری نظام‌های ارزیابی شفاف و استاندارد در دانشگاه‌ها منجر شده است (Ifenthaler & Schumacher, ۲۰۱۶). در نتیجه، شاخص‌ها و پیامدهای ارزیابی داده‌محور در آموزش عالی فراتر از سنجش صرف عملکرد بوده و به ابزاری راهبردی برای بهبود کیفیت، ارتقای عدالت آموزشی و توانمندسازی یادگیرندگان در عصر یادگیری هوشمند تبدیل شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل کیفی انجام‌شده بر روی دوازده مقاله منتخب نشان داد که رویکردهای ارزیابی در دانشگاه‌های هوشمند به‌صورت چشمگیری از الگوهای سنتی فاصله گرفته و به سمت مدل‌های داده‌محور، تطبیقی و مبتنی بر هوش مصنوعی حرکت کرده‌اند. مضامین اصلی استخراج‌شده در این پژوهش، شامل سه حوزه کلیدی بودند: «چارچوب‌ها و مدل‌های ارزیابی یادگیری هوشمند»، «فناوری‌ها و ابزارهای داده‌محور»، و «شاخص‌ها و پیامدهای آموزشی در نظام ارزیابی داده‌محور». تحلیل این یافته‌ها نشان داد که ارزیابی یادگیری هوشمند دیگر صرفاً ابزار سنجش عملکرد نهایی نیست، بلکه بخشی پویا از فرایند یادگیری محسوب می‌شود که با بهره‌گیری از داده‌ها و تحلیل الگوریتمی، نقش راهبردی در بهبود کیفیت آموزش ایفا می‌کند. این نتایج با دیدگاه Clow و Ferguson (۲۰۱۷) هم‌راستا است که بیان می‌کنند یادگیری هوشمند مستلزم بازانديشی در مفهوم ارزیابی است و داده‌ها می‌توانند بینش‌های عمیقی از فرایند یادگیری فراهم سازند.

از منظر مدل‌های ارزیابی، مطالعات مورد بررسی تأکید داشتند که تحلیل یادگیری (Learning Analytics) مهم‌ترین رویکرد نوین برای ارزیابی در دانشگاه‌های هوشمند است. نتایج این پژوهش نشان داد که مدل‌های تحلیلی با استفاده از داده‌های رفتاری، شناختی و عملکردی دانشجویان، می‌توانند به‌صورت پیش‌بینانه عملکرد تحصیلی، میزان درگیری شناختی و الگوهای مطالعه را شناسایی کنند. چنین مدلی در پژوهش‌های Siemens و Long (۲۰۱۹) نیز تأیید شده است، جایی که نویسندگان یادگیری تحلیلی را به‌عنوان رویکردی تحول‌آفرین برای درک یادگیری واقعی معرفی می‌کنند. افزون بر این، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مدل‌های تطبیقی و مبتنی بر یادگیری ماشینی، ارزیابی‌ها را متناسب با توانایی و سرعت هر یادگیرنده تنظیم می‌کنند. این یافته با نتایج پژوهش Ifenthaler و Yau (۲۰۲۱) مطابقت دارد که تأکید می‌کنند یادگیری سازگارپذیر، نه تنها کارآمدی آموزشی را افزایش می‌دهد بلکه تجربه یادگیری شخصی‌سازی‌شده‌تری فراهم می‌کند.

همچنین مشخص شد که چارچوب‌های ارزیابی تکوینی هوشمند، یکی از ارکان اصلی یادگیری داده‌محور هستند. این نوع ارزیابی با ارائه بازخورد مستمر و مبتنی بر داده، فرایند یادگیری را هدایت کرده و به تقویت مهارت‌های خودتنظیمی کمک می‌کند. نتایج این بخش با یافته‌های Littleton و Buckingham Shum, Knight (۲۰۲۲) همسو است که در پژوهش خود نشان دادند بازخورد تحلیلی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا آگاهی شناختی و متاکاگنیتیو خود را نسبت به فرایند یادگیری افزایش دهند. در همین راستا، پژوهش Rienties, Tempelaar و Nguyen (۲۰۲۰) نیز نشان داد که استفاده از داده‌های یادگیری برای تحلیل انگیزش و خلق‌وخو می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی منجر شود.

از منظر فناوری، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که فناوری‌های نوین از جمله سامانه‌های مدیریت یادگیری هوشمند (LMS)، هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء و واقعیت مجازی، ابزارهای کلیدی در تحول ارزیابی آموزشی هستند. داده‌های استخراج‌شده نشان دادند که سامانه‌های هوشمند با جمع‌آوری داده‌های تعامل، زمان‌بندی و الگوهای فعالیت، تصویر جامعی از یادگیری دانشجویان ارائه می‌دهند. این یافته با مطالعات Romero و Ventura (۲۰۲۰) مطابقت دارد که به کاربرد داده‌کاوی آموزشی برای تحلیل رفتار یادگیرندگان اشاره کرده‌اند. افزون بر آن، فناوری‌های حسگر و اینترنت اشیاء در ارزیابی‌های مبتنی بر یادگیری فیزیکی یا ترکیبی، امکان ثبت داده‌های فیزیولوژیکی مانند ضربان قلب، توجه و تعامل را فراهم می‌سازند که در پژوهش Hwang, Chu, Xie و Wang (۲۰۲۱) نیز تأیید شده است. همچنین، فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده ابزارهایی نوآورانه برای ارزیابی مهارت‌های عملی و تجربه‌محور معرفی شده‌اند (Radianti et al., ۲۰۲۰). یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که تلفیق این فناوری‌ها با مدل‌های تحلیلی، رویکردی یکپارچه برای ارزیابی چندوجهی فراهم می‌کند که جنبه‌های شناختی، رفتاری و عاطفی یادگیری را هم‌زمان مورد سنجش قرار می‌دهد.

در زمینه شاخص‌ها و پیامدها، تحلیل داده‌ها نشان داد که ارزیابی داده‌محور در دانشگاه‌ها منجر به ارتقای کیفیت یادگیری، افزایش عدالت آموزشی، و بهبود تصمیم‌گیری مدیریتی شده است. شاخص‌های عملکرد یادگیری، مانند مشارکت، پیشرفت تحصیلی، رضایت دانشجویان و خودکارآمدی، به‌صورت داده‌محور و در بازه‌های زمانی متناوب اندازه‌گیری می‌شوند. نتایج این پژوهش با یافته‌های Dawson, Gašević و Siemens (۲۰۱۵) همسو است که معتقدند تحلیل داده‌های یادگیری می‌تواند بینش‌های دقیق‌تری از رفتار و عملکرد دانشجویان ارائه دهد و به بهبود مستمر فرایند آموزشی کمک کند. همچنین، ارزیابی داده‌محور با فراهم‌سازی شواهد عینی، به افزایش شفافیت و بی‌طرفی در سنجش یادگیرندگان کمک کرده است، موضوعی که در مطالعات Williamson و Eynon (۲۰۲۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. این امر به‌ویژه در زمینه عدالت آموزشی و حذف سوگیری‌های انسانی در ارزیابی اهمیت دارد.

از سوی دیگر، نتایج نشان دادند که کاربرد گسترده داده‌ها در ارزیابی با چالش‌های اخلاقی نیز همراه است. مسائل مربوط به حریم خصوصی، امنیت داده‌ها و استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی، نگرانی‌های عمده‌ای هستند که در مطالعات Slade و Prinsloo (۲۰۱۳) و Ifenthaler و Schumacher (۲۰۱۶) نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند. بر اساس تحلیل کیفی مقالات، پژوهشگران تأکید دارند که توسعه نظام‌های ارزیابی داده‌محور بدون در نظر گرفتن اصول اخلاقی می‌تواند موجب بی‌اعتمادی یادگیرندگان و حتی آسیب به اعتبار نظام آموزش عالی شود. از این رو، سیاست‌گذاری برای حفاظت از داده‌های آموزشی و تدوین چارچوب‌های اخلاقی برای تحلیل یادگیری، ضرورتی غیرقابل انکار در عصر آموزش هوشمند است.

همچنین یافته‌های مطالعه نشان دادند که ارزیابی هوشمند تأثیر مثبتی بر مهارت‌های یادگیرندگان، از جمله تفکر انتقادی، سواد داده‌ای و مهارت خودنظارتی دارد. این یافته‌ها با پژوهش Buckingham Shum و Ferguson (۲۰۱۹) هم‌راستا است که تأکید می‌کنند استفاده از یادگیری تحلیلی باید انسان‌محور باشد و به ارتقای توانمندی‌های شناختی دانشجویان بینجامد. از منظر نهادی نیز داده‌ها نقش راهبردی در تصمیم‌گیری‌های آموزشی ایفا می‌کنند و مدیران دانشگاه‌ها را قادر می‌سازند تا مبتنی بر شواهد تصمیم بگیرند، همان‌گونه که Ifenthaler و Ferguson (۲۰۲۲) بر اهمیت داده‌محوری در تصمیم‌سازی آموزشی تأکید کرده‌اند.

در تبیین این نتایج می‌توان گفت که ارزیابی یادگیری در دانشگاه‌های هوشمند از سطح سنجش نتایج به سطح تحلیل فرآیند یادگیری ارتقا یافته است. این تحول به واسطه فناوری‌های نوین و تحلیل داده امکان‌پذیر شده است و سبب تغییر نقش استادان از ارزیاب صرف به طراحان فرایندهای یادگیری شده است. بر اساس یافته‌های این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که پیوند میان هوش مصنوعی، یادگیری تحلیلی و داده‌محوری، بنیان مدل‌های ارزیابی نوین را شکل می‌دهد؛ مدلی که نه تنها به سنجش دقیق‌تر عملکرد می‌انجامد بلکه موجب رشد شناختی و خودتنظیمی یادگیرندگان نیز می‌شود.

در تحلیل نهایی، یافته‌ها نشان می‌دهند که کشورها و دانشگاه‌هایی که زودتر به استفاده از داده در آموزش پرداخته‌اند، اکنون در حال بهره‌برداری از نظام‌های ارزیابی پویا، سازگار و پیش‌بینانه هستند. این یافته با پژوهش Hwang (۲۰۱۹) همخوانی دارد که محیط‌های یادگیری هوشمند را به عنوان نظام‌هایی تعریف می‌کند که قادر به تطبیق مداوم ارزیابی با وضعیت یادگیرنده‌اند. از این منظر، آینده آموزش عالی در گرو تلفیق تحلیل یادگیری، اخلاق داده و طراحی آموزشی هوشمند است تا نظام‌های آموزشی بتوانند هم کارآمد و هم عادلانه باقی بمانند.

محدودیت‌های این پژوهش عمدتاً ناشی از ماهیت کیفی و محدودیت در دامنه منابع مورد بررسی است. تنها دوازده مقاله منتخب که با معیارهای ورود پژوهش همخوانی داشتند، مورد تحلیل قرار گرفتند؛ بنابراین ممکن است برخی از مطالعات مرتبط در پایگاه‌های دیگر نادیده مانده باشند. همچنین، تحلیل مضامین با تکیه بر روش استقرایی و با استفاده از نرم‌افزار NVivo انجام شد که اگرچه اعتبار تحلیل را افزایش

می‌دهد، اما همچنان وابسته به قضاوت پژوهشگران است. علاوه بر این، بخش عمده‌ای از منابع منتخب مربوط به کشورهای توسعه‌یافته بود که ممکن است تفاوت‌هایی در زمینه‌های فرهنگی، زیرساختی و سیاستی نسبت به کشورهای در حال توسعه داشته باشند. از این رو، تعمیم نتایج این پژوهش به تمامی نظام‌های آموزش عالی باید با احتیاط صورت گیرد.

با توجه به نتایج این مطالعه، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده به بررسی تطبیقی میان دانشگاه‌های مختلف در سطوح ملی و بین‌المللی بپردازند تا تفاوت‌های زمینه‌ای در اجرای ارزیابی هوشمند شناسایی شود. همچنین، پژوهش‌های آینده می‌توانند از روش‌های ترکیبی (mixed-methods) بهره‌گیرند تا ضمن تحلیل محتوای کیفی، داده‌های کمی نیز برای ارزیابی اثربخشی مدل‌های داده‌محور گردآوری گردد. علاوه بر این، بررسی نقش متغیرهایی مانند سواد داده‌ای استادان، آمادگی فناورانه سازمان، و نگرش یادگیرندگان نسبت به ارزیابی دیجیتال می‌تواند به توسعه چارچوب‌های بومی کمک کند. انجام مطالعات طولی نیز برای سنجش پایداری اثرات ارزیابی داده‌محور بر یادگیری و عملکرد تحصیلی پیشنهاد می‌شود.

از نظر کاربردی، نتایج پژوهش حاضر چند پیشنهاد کلیدی برای مدیران و سیاست‌گذاران آموزش عالی دارد. نخست، لازم است دانشگاه‌ها زیرساخت‌های داده‌محور را تقویت کرده و از سامانه‌های یادگیری هوشمند برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های آموزشی استفاده کنند. دوم، آموزش استادان در زمینه سواد داده‌ای و تحلیل یادگیری باید به بخشی از برنامه‌های توسعه حرفه‌ای تبدیل شود تا آنان بتوانند داده‌ها را به‌طور مؤثر در فرآیند ارزیابی به کار گیرند. سوم، سیاست‌گذاران باید چارچوب‌های اخلاقی و قوانین شفاف برای حفاظت از داده‌های یادگیرندگان تدوین کنند تا اعتماد و مشارکت در این فرآیند افزایش یابد. در نهایت، لازم است از نتایج تحلیل داده‌ها برای تصمیم‌گیری‌های کلان آموزشی، طراحی دوره‌های یادگیری شخصی‌سازی شده، و بهبود مداوم کیفیت آموزش در دانشگاه‌ها استفاده شود. چنین اقداماتی می‌تواند مسیر گذار از نظام‌های ارزیابی سنتی به مدل‌های یادگیری هوشمند و داده‌محور را در آموزش عالی تسهیل کند و بنیان تحول پایدار در نظام آموزشی آینده را فراهم سازد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

- Buckingham Shum, S., & Ferguson, R. (2019). Human-centered learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 1–9.
- Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 53–64.
- Ferguson, R. (2020). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(1), 5–27.
- Ferguson, R., & Clow, D. (2017). Where is the evidence? A call to action for learning analytics. *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference (LAK17)*, 56–65.
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71.
- Hwang, G. J. (2019). Definition, framework and research issues of smart learning environments – a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 6(4), 1–14.
- Ifenthaler, D. (2022). Digital transformation and learning analytics in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 1125–1142.
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2016). Student perceptions of privacy principles for learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 923–938.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2021). Utilising learning analytics for study success: Reflections on current empirical findings. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(3), 375–390.
- Knight, S., Buckingham Shum, S., & Littleton, K. (2022). Epistemic analytics: A framework for data-informed learning design. *Learning, Media and Technology*, 47(2), 171–192.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2019). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review. *Educational Technology & Society*, 22(3), 49–64.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.