

Original Article

Evaluating the Quality of E-Learning Systems Using the Hadullo Model

Roghayeh Nezhadsafar¹, Azam Rastgoo*¹, Nasibeh Pourasghar², Yousef Namvar¹

1 Department of Educational Sciences, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran..

2. Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.

* **Corresponding author.** Tel: 09148591833 Email: rastgoo_a@iau.ac.ir

Article info

Article history:

Received: Dec 20, 2024

Accepted: Apr 30, 2025

Keywords:

Quality Assessment

E-learning

Hadullo Model

University

ABSTRACT

Background: With the increasing acceleration of digital transformations in the present era and the facilitation of access to new technologies, e-learning is being widely developed, as a leading educational approach. In this regard, ensuring the quality of this new educational system requires the use of systematic and reliable evaluation frameworks. The aim of this research was evaluating the quality of the e-learning systems, using the Hadullo evaluating model.

Methods: This quantitative descriptive-correlational study was conducted based on structural equation modeling. The study population included all students of Islamic Azad and Payame Noor universities in Ardabil in the academic year 2023-2024, (11,488 people). A total of 372 were selected using stratified random sampling. The data collection tool was the Hadullo e-learning quality assessment questionnaire (2018). Data analysis was performed using t-tests and Pearson correlation coefficient using SPSS-27, and structural equation modeling analysis using Amos-26.

Results: The results showed that the goodness of fit index was 0.98, the adjusted goodness of fit index was 0.96, and the normalized fit index was 0.92, which indicates that the final model had a very good fit. Furthermore, the results of examining the relationship between variables showed that the learner support dimension, with a path coefficient of 0.81 and $T = 145.31$, had a greater impact on the quality of e-learning than the other 4 dimensions. All components had a significant impact on the quality of e-learning.

Conclusion: Based on the findings of the research, the quality of e-learning in Islamic Azad and Payame Noor Universities of Ardabil has been evaluated at a desirable level in five areas based on the Hadullo model. Therefore, evaluating the quality of the e-learning system based on this model can determine the level of performance in universities and accurately identify strengths and weaknesses in this area, so their quality can be modified and improved.

How to cite this article: Nezhadsafar R, Rastgoo A, Pourasghar N, Namvar Y. Evaluating the Quality of E-Learning Systems Using the Hadullo Model. Journal of Health & Care. 2025;27(1):31-41.



Copyright © 2024 by Authors. Published by Ardabil University of Medical Sciences.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Journal web address: [https:// hcjournal.arums.ac.ir/](https://hcjournal.arums.ac.ir/)

ارزیابی کیفیت نظام آموزش الکترونیکی با استفاده از مدل هادولو

رقیه نژادصفر^۱، اعظم راستگو^{۱*}، نصیبه پوراصغر^۲، یوسف نامور^۱

۱. گروه علوم تربیتی، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران.

۲. گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۴۸۵۹۱۸۳۳ ایمیل: rastgoo_a@iau.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به شتاب فزاینده تحولات دیجیتال در عصر حاضر و تسهیل دسترسی به فناوری های نوین، آموزش الکترونیکی به عنوان یک رویکرد آموزشی پیشرو، به طور گسترده ای در حال توسعه است. در این راستا، تضمین کیفیت این نظام نوین آموزشی، مستلزم به کارگیری چارچوب های ارزیابی نظام مند و قابل اعتماد است. هدف از این پژوهش ارزیابی کیفیت نظام آموزش الکترونیکی با استفاده از مدل ارزیابی هادولو بود.

روش کار: این تحقیق از نوع توصیفی-همبستگی بود که بر اساس مدل سازی معادلات ساختاری انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان دانشگاه های آزاد اسلامی و پیام نور شهرستان اردبیل در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود (۱۱۴۸۸ نفر) که از بین آنها تعداد ۳۷۲ نفر به روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده ها، پرسشنامه ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی هادولو (۲۰۱۸) بود. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون های تی و ضریب همبستگی پیرسون در نرم افزار SPSS-27 و همچنین تحلیل مدل سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم افزار Amos-26 انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که شاخص نیکویی برازش ۰/۹۸، شاخص نیکویی برازش تعدیل یافته ۰/۹۶ و شاخص برازش هنجار شده ۰/۹۲ بود که نشان می دهد مدل نهایی از برازندگی بسیار خوبی برخوردار است. همچنین نتایج بررسی رابطه بین متغیرها نشان داد که بعد پشتیبانی از یادگیرنده با ضریب مسیر ۰/۸۱ و $T = ۱۴۵/۳۱$ ، بیشتر از ۴ بعد دیگر در کیفیت آموزش الکترونیکی تأثیر داشت. همه مؤلفه ها تأثیر معناداری در کیفیت آموزش الکترونیکی داشتند.

نتیجه گیری: بر اساس یافته های پژوهش، کیفیت آموزش الکترونیکی در دانشگاه های آزاد اسلامی و پیام نور اردبیل در پنج حیطه مورد بررسی بر اساس مدل هادولو، در سطح مطلوبی قرار داشت. بنابراین ارزیابی کیفیت نظام آموزش الکترونیکی بر اساس این مدل، می تواند در بررسی سطح عملکرد دانشگاه ها، شناسایی نقاط قوت و ضعف و در نتیجه اصلاح و بهبود کیفیت آنها در این حوزه موثر باشد.

واژه های کلیدی: ارزیابی کیفیت، آموزش الکترونیکی، مدل هادولو، دانشگاه

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۰

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

مقدمه

به عنوان ارکان اصلی نظام آموزشی عصر جدید، با بهره گیری از فناوری های نوپهوری مانند هوش مصنوعی و کلان داده ها، امکان ارائه الگوهای یادگیری شخصی سازی شده، چندرسانه ای و مبتنی بر

پیشرفت سریع فناوری های دیجیتال، پارادایم آموزش کنونی را دستخوش تغییرات بنیادین ساخته است (۱). در این راستا، آموزش الکترونیکی و یادگیری ترکیبی

نیازسنجی نسل‌های مختلف را فراهم آورده‌اند (۲). نسل جدید دانشجویان با فناوری‌هایی همچون موبایل بزرگ می‌شوند و انتظار یکپارچه سازی فناوری‌های موبایلی در فرآیند آموزش را دارند (۳). از سوی دیگر، دانشگاه‌ها برای جذب دانشجویان بیشتر در رقابت هستند و به همین دلیل نیازمند روش‌های جذاب، مدرن و با کیفیت در آموزش و تدریس می‌باشند (۴).

تاکنون، تعریف واحدی برای آموزش الکترونیک بیان نشده و واژه‌ها و اصطلاحات گوناگون که به طور معمول برای تعریف آموزش الکترونیکی استفاده می‌شوند شامل یادگیری آنلاین^۱، شبکه‌ای^۲، توزیع شده^۳، مجازی^۴، اینترنتی^۵، مبتنی بر وب^۶ و از راه دور می‌باشند (۵). آموزش الکترونیکی، به عنوان نتیجه‌ای از همگرایی فناوری و آموزش، به‌ویژه با بهره‌گیری از اینترنت به عنوان رسانه‌ای قدرتمند در یادگیری، پدیدار شده است (۶) و اهمیت روزافزون آموزش الکترونیکی در نظام‌های آموزشی، منجر به افزایش چشمگیر دوره‌ها و سیستم‌های مرتبط شده است که خدمات متنوعی را ارائه می‌دهند (۱).

کیفیت در آموزش عالی به عنوان توانایی برآوردن انتظارات فردی و اجتماعی از طریق آموزش، پژوهش و ارائه خدمات تخصصی تعریف می‌شود (۷). امروزه، ارزیابی کیفیت به عنوان عاملی کلیدی در موفقیت، تضمین اجرا و توسعه ابتکارات، برنامه‌ها و راهبردهای متنوع در حوزه‌های مختلف شناخته می‌شود (۸). از اینرو در حوزه آموزش نیز، ارزیابی کیفیت هر فرآیند، مرحله و ابزار باید به عنوان بخشی اساسی و ضروری در نظر گرفته شود. این امر شامل اجرای فرآیندهای ارزیابی کیفیت در محیط‌های مجازی و

تلاش برای تطبیق واقعیت با محیط‌های جدید یادگیری است (۳).

در دنیای امروز، آموزش الکترونیکی از محبوبیت گسترده‌ای برخوردار است و حجم عظیم مقالات منتشرشده در این زمینه گواهی بر این ادعا است. با این حال، نباید فراموش کرد که آموزش الکترونیکی می‌تواند سطوح مختلفی از کیفیت را داشته باشد. کیفیت، مفهومی گسترده است و از دیدگاه‌های متفاوت قابل درک می‌باشد (۹، ۱۰). بنابراین، صرف استفاده یک دانشگاه از آموزش الکترونیکی به معنای ارائه آموزش باکیفیت و نوآورانه نیست (۱۱). با توجه به شتاب فزاینده تحولات دیجیتال و تسهیل دسترسی به فناوری‌های نوین، آموزش الکترونیکی به عنوان یک رویکرد آموزشی پیشرو به طور گسترده‌ای در حال توسعه است. با این حال، این رشد سریع نیازمند تضمین کیفیت از طریق به کارگیری چارچوب‌های ارزیابی نظام‌مند و قابل اعتماد است (۱۲). بدون توجه به جنبه‌های اساسی آموزش الکترونیکی و نظارت دقیق بر آن، حتی استفاده از جدیدترین فناوری‌ها نیز به کیفیت مطلوب منجر نخواهد شد (۱۳). بنابراین، ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی باید در چارچوبی علمی و بر اساس مدل‌ها و روش‌های منسجم انجام شود تا از اثربخشی لازم برخوردار گردد (۱۴).

الگوهای مختلفی برای ارزیابی آموزش الکترونیکی وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به مدل‌های خان^۷، هلم^۸، هائو و باریچ^۹، کیا-گل، هادولو^{۱۰} و مدل جامع ارزشیابی آموزش الکترونیکی^{۱۱} اشاره کرد. مدل ارزیابی کیفیت هادولو، یک مدل جامع و مناسب کشورهای در حال توسعه است که تصویری جامع از ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی ارائه می‌کند و سطوح مختلفی از عوامل تعیین‌کننده کیفیت را

¹ Online Learning

² Networked Learning

³ Distributed Learning

⁴ Virtual Learning

⁵ Internet Learning

⁶ Web-based Learning

⁷ Khan

⁸ Helam

⁹ Hao & Borich

¹⁰ Hadullo

¹¹ CAPEODL

شناسایی می‌کند. این مدل، به همه جنبه‌های مهم در ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی توجه داشته و با یک روش فراگیر همه عوامل مؤثر در ارزیابی کیفیت را در نظر می‌گیرد (۶). هادولو، ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی در دانشگاه را رویکردی فرآیندی می‌داند که باید به تمام ابعاد آموزش الکترونیکی، پرداخته شود (۱۵). همچنین او معتقد است که کشورهای در حال توسعه نسبت به سایر کشورهای جهان، نرخ رشد آموزش الکترونیکی بهبود یافته‌ای دارند. اما علیرغم پیشرفت‌هایی که انجام شده، همچنان با چالش‌های سیستم آموزش الکترونیکی مواجه هستند که مربوط به اتصال به اینترنت، سرعت اینترنت، زیرساخت و در دسترس بودن محتوای الکترونیکی توسعه یافته محلی است. اما علیرغم تمام این چالش‌ها، مؤسسات آموزش عالی بیشتر مشتاق هستند تا از بازار حیاتی خود برای جذب دانشجوی محافظت کرده و همچنین استاندارد خدمات و محصولات خود را از طریق ارائه آموزش الکترونیکی با کیفیت حفظ نمایند (۱۶).

مدل هادولو، آموزش الکترونیکی را در پنج بعد ارزیابی می‌کند: توسعه دوره^۱ (توسعه سیستماتیک مشخصات آموزشی با استفاده از تئوری یادگیری و آموزش برای اطمینان از کیفیت آموزش) (۱۵)، ارزیابی^۲ (فرآیندی نظام‌مند که کیفیت و اثربخشی طراحی آموزشی را مشخص می‌کند) (۱۷)، پشتیبانی از یادگیرنده^۳ (پشتیبانی اجتماعی، آموزشی و مدیریتی)، ویژگی‌های کاربر^۴ (شامل عوامل مربوط به یادگیرنده، مربی و تکنسین که با ملاک‌های خودکار آمادی، آموزش، انگیزه و تجربه ارزیابی می‌گردد) (۱۶) و عملکرد کلی^۵ (شامل رضایت کاربر، اثربخشی آموزشی، پیشرفت تحصیلی و اثربخشی

هزینه که کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، نمرات بهتر، سرمایه‌گذاری در تحصیلات و معیارهای ذکر شده را مورد سنجش قرار می‌دهند (۱۵). دلیل انتخاب این مدل در پژوهش حاضر این می‌باشد که این الگو، یک الگوی جامع و متناسب با بافت کشورهای در حال توسعه مانند کشور ایران می‌باشد (۶).

در چشم انداز در حال تحول آموزش، اهمیت و اثربخشی شیوه‌ها و راه‌حل‌های آموزش الکترونیکی هدفمند برای یادگیرندگان بزرگسال را نمی‌توان دست کم گرفت (۱۸). با این وجود چالش‌ها و نیازها و ترجیحات منحصربه‌فرد بزرگسالان را باید کاملاً درک کرد و بر آن اساس، رویکردهای آموزشی انعطاف‌پذیرتر، در دسترس‌تر و متناسب‌تر با شرایط خاص زندگی کاری و شخصی آن‌ها را در نظر گرفت. آموزش‌های الکترونیکی هدفمند که به‌طور اختصاصی برای پاسخگویی به سبک‌های یادگیری متنوع، محدودیت‌های زمانی و مهارت‌های تکنولوژیکی متفاوت بزرگسالان طراحی می‌شوند، محیط یادگیری جذاب‌تر و موثرتری را ایجاد می‌کنند (۱۱).

پس از سال ۱۳۹۸ و به دنبال پاندمی کرونا، نظام آموزشی ایران شاهد تحول کیفی بی‌سابقه‌ای در شیوه‌های یادگیری الکترونیکی بود. اگرچه پیش از این تاریخ، آموزش الکترونیکی عمدتاً در قالب محتوای غیرتعاملی مانند سی‌دی‌های آموزشی، فایل‌های پاورپوینت یا به صورت موردی و اختیاری در برخی دانشگاه‌ها وجود داشت، اما اجبار ناشی از تعطیلی مراکز آموزشی طی پاندمی، موجب گذار به مرحله آموزش الکترونیکی تعاملی، اجباری و آنلاین گردید (۱۹). در این دوره، تمامی دانشگاه‌ها، مدارس و مراکز آموزشی به تجربه آموزش از راه دور پرداختند و یادگیری الکترونیکی وارد مرحله جدیدی شد. شیوع ویروس کرونا و تعطیلی دانشگاه‌ها و سایر مراکز آموزش عالی فرصتی پدید آورد که به نقش و ضرورت استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی،

¹ Course Development

² Assessment

³ Learner Support

⁴ User Characteristics

⁵ Overall Performance

آموزش از راه دور و نیز آموزش باز انعطاف پذیر بیشتر توجه شود (۲۰).

پژوهش‌های متعددی به ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی در بافت دانشگاهی پرداخته‌اند. از منظر سنجش کیفیت خدمات، مطالعه طولی فام^۱ و همکاران با طراحی ابزار ویژه ارزیابی آموزش الکترونیکی، حاکی از سهم متفاوت مؤلفه‌ها بود به‌طوری که پشتیبانی از یادگیرنده، پراهمیت‌تر از ویژگی‌های کاربران ارزیابی شد (۲۱). ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی توسط پوریوات و تریپوپساکول^۲ بر رضایت دانشجویان در تایلند نیز نشان داد که کیفیت یادگیری الکترونیکی، یک ساختار درجه دوم است که به ترتیب اولویت از سه عنصر طراحی محتوای دوره، پشتیبانی اداری و فنی و ویژگی‌های مربی و یادگیرنده تشکیل شده است (۲۲). در بررسی منابع داخلی نیز، یافته‌های ستوده زاده و همکاران حاکی از اختلاف معنی دار بین ابعاد مختلف کیفیت آموزش مجازی بود که در آن زیرساخت و پشتیبانی نسبت به پاسخگویی، وضعیت بهتری داشت (۲۳).

در عصر حاضر، آموزش الکترونیکی به‌عنوان پارادایمی تحول‌آفرین در نظام آموزش عالی شناخته می‌شود که بازتعریف مؤلفه‌های کیفیت در آن از اولویت‌های پژوهشی محسوب می‌گردد. شواهد تجربی، نشان دهنده چندبعدی بودن مفهوم کیفیت آموزش الکترونیکی است که نیازمند رویکردی نظام‌مند در طراحی، اجرا و ارزیابی این نظام آموزشی می‌باشد. یافته‌های پیشین به ابعاد خاصی از کیفیت آموزش الکترونیکی توجه نموده‌اند و تحقیقاتی که به‌طور هم‌زمان و ساختاریافته تمامی ابعاد این نظام را تحلیل کنند، همچنان محدود هستند. علاوه بر این، استفاده از رویکردی کل‌نگر و ساختاریافته مبتنی بر چارچوب‌های نظری جامع (همچون مدل هادولو) که امکان پوشش سینرژیک تمامی ابعاد نظام آموزش الکترونیکی را

فراهم می‌آورد، مهجور مانده است. همچنین علیرغم تعدد پژوهش‌های میدانی، ارزیابی جامع نظام آموزش الکترونیکی در دانشگاه‌های آزاد و پیام نور اردبیل تاکنون مغفول واقع شده است. این پژوهش با اتکا به مدل هادولو که برای اولین بار در این مطالعه به منزله چارچوب تحلیلی به‌کار گرفته می‌شود، درصدد است به ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی در دو دانشگاه مذکور بپردازد. نتایج این پژوهش می‌تواند در طراحی دوره‌های آموزشی سیستم آموزش عالی به کار گرفته شود و راهکارهایی برای بهبود کیفیت آموزش الکترونیکی ارائه دهد.

روش کار

این پژوهش از نوع توصیفی همبستگی بود. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان دانشگاه‌های آزاد و پیام‌نور شهر اردبیل در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود (۱۱۴۸۸ نفر). همه آنها از لحاظ مقطع و رشته تحصیلی و حضور در کلاس‌هایی که به صورت الکترونیکی در دانشگاه برگزار شده بود، تناسب داشتند. ضمن اینکه هر دو دانشگاه برای اولین بار تجربه آموزش آنلاین را داشتند. با استفاده از جدول مورگان و روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای، ۳۷۲ دانشجو از دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پزشکی، مهندسی و فنی، علوم پایه، هنر و معماری، مهندسی کشاورزی و فناوری اطلاعات به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند که از این تعداد ۲۹۰ نفر دانشجوی کارشناسی، ۶۰ نفر دانشجوی کارشناسی ارشد و ۲۲ نفر دانشجوی دکتری بود. معیار ورود به مطالعه شامل گذراندن حداقل یک ترم به‌صورت آموزش آنلاین و اشتغال به تحصیل در زمان مطالعه بود و معیارهای خروج از مطالعه نیز تکمیل ناقص پرسشنامه‌ها و دانشجوی مهمان بود.

جهت گردآوری داده‌ها از پرسشنامه ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی هادولو (۲۰۱۸) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۵ بعد توسعه دوره (سؤالات ۱-۲۶)،

¹ Pham

² Puriwat & Tripopsakul

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های پژوهش		
بُعد	میانگین	انحراف معیار
توسعه دوره	۲/۹۶	۰/۶۵۲
ویژگی‌های کاربر	۳/۲۹	۰/۶۸۷
پشتیبانی از یادگیرنده	۲/۸۰	۰/۶۹۴
ارزیابی	۲/۹۵	۰/۶۴۷
عملکرد کلی	۲/۷۲	۰/۹۳۱
مجموع	۲/۹۵	۰/۷۲۲

نتایج نشان داد که میانگین کل $۲/۷۲۲ \pm ۰/۹۵$ بود. مولفه ویژگی‌های کاربر با $۳/۲۹ \pm ۰/۶۸۷$ بیشترین و مولفه ارزیابی با $۲/۷۲ \pm ۰/۹۳۱$ کمترین میانگین نمره را اخذ کردند (جدول ۱).

برای بررسی معناداری ضریب مسیر، لازم است مقدار t هر مسیر مورد توجه قرار گیرد. مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش حداقل مربعات جزئی^۳ (PLS) و پس از مقایسه برازش مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری، با بررسی ضرایب معناداری Z (مقادیر t) هر یک از مسیرها و نیز ضرایب استاندارد شده بار عاملی مربوط به مسیرها (جدول ۲)، فرضیه یا سوالات تحقیق آزموده شدند. با توجه به اینکه، مقادیر t هر یک از مسیرها بالاتر از $۱/۹۶$ بود، می‌توان دریافت که مسیرهای پیش‌بینی‌شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد، معنی‌دار بودند.

جدول ۲. ضرایب تأثیر مولفه‌های پژوهش در کیفیت آموزش		
مسیر	ضریب	t
توسعه دوره--> کیفیت آموزش	۰/۷۴۲	۳۶/۴۴
ویژگی‌های کاربر--> کیفیت آموزش	۰/۶۸۸	۲۲/۱۷۹
پشتیبانی از یادگیرنده--> کیفیت آموزش	۰/۸۱۴	۱۴۵/۳۱۱
ارزیابی--> کیفیت آموزش	۰/۸۰۷	۴۶/۵۰۹
عملکرد کلی--> کیفیت آموزش	۰/۶۱۳	۳۲/۷۰۴

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بُعد پشتیبانی از یادگیرنده، با ضریب مسیر $۰/۸۱$ و $t=۱۴۵/۳۱$ ، بیشتر از بُعد دیگر در کیفیت آموزش الکترونیکی، تأثیر داشته و ابعاد ارزیابی، توسعه دوره، ویژگی‌های کاربر و عملکرد کلی در رتبه‌های بعدی قرار داشتند.

پشتیبانی یادگیرنده (سؤالات ۴۹-۲۷)، ارزیابی (سؤالات ۵۰-۷۲)، ویژگی‌های کاربر (سؤالات ۹۴-۷۳) و عملکرد کلی (سؤالات ۱۰۵-۹۵) و در مجموع ۱۰۵ سؤال می‌باشد. مقیاس نمره‌گذاری این پرسشنامه در طیف پنج درجه ای لیکرت از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) است. هادولو، پایایی پرسشنامه را $۰/۸۴$ گزارش کرده است (۲۴). به‌منظور به‌دست آوردن میانگین مفهومی، حد وسط گویه‌هایی که آموزش الکترونیکی را می‌سجد (گزینه ۳ در هر سؤال) در نظر گرفته شد (۱۷). این پرسشنامه در پژوهش‌های داخلی استفاده نشده و برای اولین بار در این مطالعه استفاده گردید. روایی محتوایی ابزار، توسط شش نفر از صاحب‌نظران حوزه آموزش الکترونیکی شهر اردبیل مورد بررسی قرار گرفت که بر اساس نظر خبرگان، نسبت روایی محتوایی^۱ (CVR)، $۰/۹۲$ و شاخص روایی محتوایی^۲ (CVI)، $۰/۸۴$ ارزیابی شد که نشان‌دهنده روایی محتوای بالا و قابل قبول بود. پایایی پرسشنامه نیز، با استفاده از روش آلفای کرونباخ ارزیابی و تأیید شد ($\alpha=۰/۹۰$).

اطلاعات و داده‌های به دست آمده در نرم افزار SPSS27 وارد شد. برای اطمینان از ساختار عاملی موجود از تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی به‌صورت معادلات ساختاری و همچنین برای آزمون فرضیه‌ها از آزمون همبستگی پیرسون و آزمون تی استفاده شد و خروجی فایل SPSS در نرم‌افزار Amos-26 بارگذاری و الگوی نهایی پژوهش طراحی شد.

یافته‌ها

از مجموع شرکت‌کنندگان، ۱۹۰ نفر ($۵۱/۰۷\%$) دانشجوی دختر بودند. همچنین از این تعداد، ۲۹۰ نفر ($۷۷/۹\%$) دانشجوی مقطع کارشناسی، ۶۰ نفر ($۱۶/۱\%$) کارشناسی ارشد و ۲۲ نفر (۶%) دوره دکتری بودند.

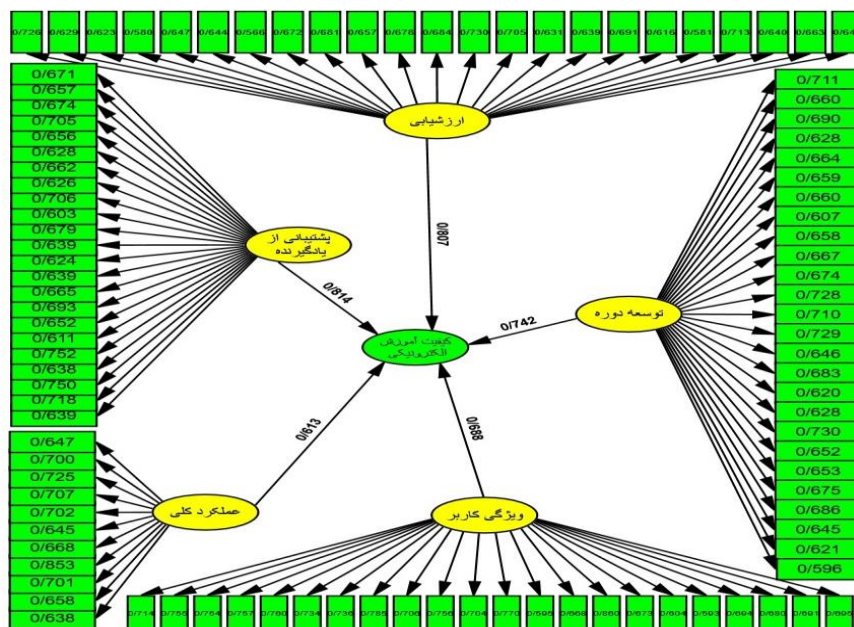
^۱ Content Validity Ratio

^۲ Content Validity Index

^۳ Partial Least Squares

همچنین، همه مؤلفه‌ها تاثیر معناداری را در کیفیت آموزش الکترونیکی نشان دادند. در ادامه، داده‌های به دست آمده و رابطه بین متغیرها در محیط نرم‌افزار AMOS پیاده‌سازی شد و با استفاده از روش مدل معادلات ساختاری و بر اساس این نتایج، الگوی نهایی در وضعیت استاندارد شکل ۱ طراحی گردید.

همچنین، همه مؤلفه‌ها تاثیر معناداری را در کیفیت آموزش الکترونیکی نشان دادند. در ادامه، داده‌های به دست آمده و رابطه بین متغیرها در محیط نرم‌افزار



شکل ۱. الگوی نهایی پژوهش

بعد از طراحی الگوی نهایی پژوهش، برآزش مدل با شاخص‌های نیکویی برآزش در جدول ۳ بررسی شد. برای سنجش برآزش و تعیین درجه اعتبار مدل از آزمون χ^2 که اغلب به‌عنوان مؤلفه نیکویی برآزش نام

برده می‌شود (۲۵) استفاده شد. این جدول شاخص‌های برآزش مدل تحلیل عاملی تأییدی برای الگو را نشان می‌دهد.

جدول ۳. شاخص‌های تأیید مدل

برآزش الگوهای پیشنهادی با داده‌ها بر اساس شاخص‌های برآزندگی		برآزش الگوهای نهایی با داده‌ها بر اساس شاخص‌های برآزندگی	
شاخص	مقدار	شاخص	مقدار
χ^2	۶/۳۲	χ^2	۶/۵۲
Df	۳	Df	۴
χ^2/df	۲/۸	χ^2/df	۱/۶۹
GFI	۰/۹۵۳	GFI	۰/۹۸۸
AGFI	۰/۹۳۴	AGFI	۰/۹۶۲
IFI	۰/۹۶۷	IFI	۰/۹۸۸
TLI	۰/۹۲۸	TLI	۰/۹۶۳
CFI	۰/۹۶۲	CFI	۰/۹۴۲
NFI	۰/۹۵۳	NFI	۰/۹۲۷
RMSEA	۰/۰۶۵	RMSEA	۰/۰۵۳

شاخص‌های برآزندگی در جدول فوق نشان داد که نسبت مجذور کای به درجه آزادی برابر ۱/۶۹ (ملاک ۰/۹۸۸)، شاخص نیکویی برآزش تعدیل‌یافته (AGFI) کمتر از ۵)، شاخص نیکویی برآزش (GFI) برابر

شاخص‌های برآزندگی در جدول فوق نشان داد که نسبت مجذور کای به درجه آزادی برابر ۱/۶۹ (ملاک

برابر ۰/۹۶۲، شاخص برازندگی مقایسه‌ای (IFI) برابر ۰/۹۸۸، شاخص برازندگی افزایشی (CFI) برابر ۰/۹۴۲، شاخص برازش هنجار شده (NFI) برابر ۰/۹۲۷ و ریشه خطای تقریب میانگین مجذورات (RMSEA) برابر ۰/۰۵۳ بوده و همه ضرایب مسیر موجود بین متغیرها در سطح $p < ۰/۰۵$ معنادار بودند.

بحث

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی کیفیت نظام آموزش الکترونیکی در دانشگاه آزاد اسلامی و دانشگاه پیام نور شهر اردبیل بر اساس مؤلفه‌های مدل هادولو، انجام شد. یافته‌ها نشان داد که همه مؤلفه‌ها، تأثیر معناداری در کیفیت آموزش الکترونیکی داشتند و مدل نهایی از برازندگی بسیار خوبی برخوردار بود. بررسی شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های ارزیابی شده در پژوهش نشان داد که دامنه میانگین مؤلفه‌ها بالاتر از حد متوسط بود. بنابراین می‌توان گفت نگرش دانشجویان نسبت به هر یک از مؤلفه‌ها و در نتیجه شاخص‌های اصلی و مؤثر در کیفیت آموزش الکترونیکی در دانشگاه آزاد اسلامی و پیام نور واحد اردبیل در وضعیت مطلوبی قرار داشت. پیشینه تحقیقات حاکی از نبود پژوهش‌های داخلی و خارجی جامع درباره ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی بر اساس الگوی هادولو بود که امکان بررسی نتایج با یافته‌های پژوهش‌های قبلی در همه مؤلفه‌ها وجود نداشت و بررسی یافته‌ها فقط با مؤلفه‌هایی که با ابعاد الگوی هادولو مرتبط بودند، مقایسه شد.

یافته‌های پژوهش نشان داد که بعد پشتیبانی از یادگیرنده، بیشتر از ۵ بعد دیگر در کیفیت آموزش الکترونیکی تأثیر داشته که این یافته با نتایج مطالعات فام و همکاران، پوریوات و تریوپساکول، و ستوده زاده و همکاران، که نشان دادند که پشتیبانی از یادگیرنده، بیشترین تأثیر را در پذیرش خدمات دانشگاه توسط دانشجویان دارد، همسو است. پشتیبانی و حمایت از یادگیرنده را می‌توان یک بخش اساسی از

مأموریت دانشگاه برای فراهم نمودن فرصتی مناسب برای موفقیت تحصیلی دانشجویان بیان کرد (۲۶). بدیهی است در صورتی که پشتیبانی مناسب از طرف دانشگاه در حوزه آموزش الکترونیکی صورت گیرد، دانشجو نیز ارتباط مناسبی با محیط دانشگاه خواهد داشت و این مسئله می‌تواند منجر به سازگاری بیشتر با دانشگاه گردد. نتایج نشان داد که پشتیبانی از یادگیرندگان بیشترین تأثیر را در رضایتمندی دانشجویان از کیفیت آموزش الکترونیکی دارد اما هریک از این پژوهش‌ها ارزیابی مؤلفه پشتیبانی از یادگیرندگان را در ابعاد مختلف مطرح کرده‌اند. در پژوهش حاضر پشتیبانی از یادگیرندگان در ابعاد اجتماعی، آموزشی و مدیریتی ارزیابی شد، ولی فام و همکاران پشتیبانی از یادگیرنده را شامل حمایت سیستمیک، فیزیکی / فنی، مدیریتی / اداری، علمی شناختی، قانونی، عاطفی / اجتماعی و مالی می‌دانند.

نتایج نشان داد که بعد ارزیابی در رتبه بعدی عوامل تأثیرگذار بر کیفیت آموزش الکترونیکی بود که این نتیجه با یافته‌های پژوهش کریمسغیادی و همکاران همسو است. ارزیابی دانشجویان در دوره‌های الکترونیکی می‌تواند اثربخش‌تر از دوره‌های حضوری باشد، چرا که تمام پاسخ‌های دانشجویان، ثبت و انبوهی از داده‌ها برای تحلیل عملکرد دانشجویان فراهم و تمام فعالیت‌ها و پاسخ‌های دانشجویان در کارپوشه دانشجویان (توسط استاد یا خود دانشجو) جمع می‌شود؛ اما از طرفی، نبود امکان تعاملات رودررو و محدودیت در پرسش و پاسخ همزمان می‌تواند محدودیت‌هایی در ارزیابی دانشجویان به وجود آورد که این امر، ارزیابی مؤثر و همه جانبه دانشجویان را به ویژه در دروس عملی با موانع و مشکلات متعددی روبرو می‌سازد. در پژوهش حاضر از دیدگاه دانشجویان مؤلفه «ارزیابی» به عنوان دومین عامل مؤثر بر کیفیت آموزش الکترونیکی در نظر گرفته شد (۲۷).

همچنین نتایج پژوهش نشان داد که توسعه دوره، سومین مولفه تاثیرگذار در ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی بود که این یافته با نتایج مطالعات پوریوات و تریپوپساکول همسو می‌باشد. با توجه به پیشرفت‌های فناوری، مؤسسات آموزشی ناچار به ارائه دوره‌های بیشتری هستند که بر مهارت‌های فنی و شناختی سطح بالا مبتنی بر دانش و دیجیتال تأکید دارند. این تحولات به سمت یادگیری یکپارچه‌تر، مشارکتی، چندرشته‌ای و بین‌فرهنگی سوق می‌یابد. برخی کارشناسان معتقدند که فناوری باعث تغییر در روابط بین دانشجویان و مؤسسات آموزشی از نظر انتظارات و نیازهای یادگیری شده است. توسعه یادگیری رقابتی و جایگزین، تجارب یادگیری انعطاف‌پذیر، عمیق و فردی را ارتقاء داده است (۲۸). بر اساس یافته‌های مطالعه، ویژگی‌های کاربر، چهارمین مولفه تاثیرگذار در ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی بود که با یافته‌های مطالعات پوریوات و تریپوپساکول و فام و همکاران همسو می‌باشد. هر فرد با توجه به شخصیت منحصر به فرد خود، نیازمند شیوه یادگیری خاصی است و بر این اساس روش آموزشی مورد استفاده برای هر یادگیرنده نیز با دیگری متفاوت خواهد بود. از این رو، گسترش دهندگان نظام‌های آموزش الکترونیکی می‌بایست تمرکز خود را روی طراحی واسطه‌ای کاربری تعاملی و تحلیل نیازهای کاربران بگذارند. در نظر گرفتن عوامل شناختی یادگیرنده از مهم‌ترین عناصری است که باید در این نوع سیستم‌ها گنجانده شود. هنگامی که شخصیت، احساسات و تفاوت‌های فردی یادگیرندگان توسط سیستم شناسایی شود و سیستم به گونه‌ای متناسب با آن‌ها با یادگیرندگان تعامل کند، علاقه‌ی آن‌ها به محتوای آموزشی افزایش می‌یابد و احساس می‌کنند فرآیند یادگیری برای آن‌ها معنادار و مؤثر است (۲۹).

یافته‌های پژوهش نشان داد بعد عملکرد کلی، پنجمین مولفه مؤثر در ارزیابی کیفیت آموزش الکترونیکی

است. بهبود عملکرد کلی دانشگاه در نظام آموزش الکترونیکی به عنوان یک دیدگاه قوی و نیرومند برای تحصيلات تکمیلی، ظهور و بروز پیدا کرده و به طور ریشه‌ای از اطلاعات جدید و تکنولوژی ارتباطات برای دوباره‌سازی زیرساخت آموزش، سود می‌برد. چیزی که با آن مواجهیم یک دانشگاه بدون دیوار و بی انتهایست که از محدودیت‌های دانشگاهی و منطقه‌ای آزاد است. این دانشگاه با رهایی از محدودیت‌های منطقه‌ای و دانشگاهی، به یک مؤسسه الکترونیکی تبدیل می‌شود و شامل دانشجویان توانا با ارتباط جهانی، یادگیرندگان، استادان، کارکنان، دانش‌آموختگان، محققان و پست‌فناوری‌های آنها و کسانی که از تحقیقات آنان استفاده می‌کنند، می‌شود که همگی در قالب مأموریت و هدفی خاص انجام می‌شود به منظور ایجاد پیشرفت و بهبود در این نظام باید به اهدافی که برای این سازمان تعیین شده دست یافت (۳۰).

از محدودیت‌های پژوهش حاضر، می‌توان به انجام این مطالعه در دو دانشگاه خاص اشاره نمود که نتایج آن ممکن است قابل تعمیم به سایر دانشگاه‌ها یا مراکز آموزشی با شرایط متفاوت نباشد. ضمن اینکه استفاده از مدل هادولو به عنوان چارچوب تحلیلی ممکن است برخی جنبه‌های کیفیت آموزش الکترونیکی را به طور کامل پوشش ندهد و نیاز به ابزارهای تکمیلی داشته باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش، کیفیت آموزش الکترونیکی در دانشگاه‌های آزاد اسلامی و پیام نور اردبیل در پنج بعد توسعه دوره، ارزیابی، پشتیبانی از یادگیرنده، ویژگی‌های کاربر و عملکرد کلی، در سطح مطلوب قرار داشت. این نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مدل هادولو به عنوان چارچوبی جامع، امکان شناسایی دقیق نقاط قوت و ضعف نظام آموزش الکترونیکی را فراهم می‌کند. بنابراین از این طریق، می‌توان عملکرد دانشگاه‌ها را در این حوزه به‌طور

تشکر و قدردانی

این مقاله، مستخرج از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل با کد اخلاق IR.IAU.ARDABIL.REC.1401.172 می‌باشد. بدینوسیله پژوهشگران از تمامی اساتید محترم و دانشجویانی که با همکاری خود امکان انجام این پژوهش را فراهم کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

شفاف تحلیل کرد و با ارائه راهکارهای هدفمند، به بهبود و ارتقای کیفیت آموزش الکترونیکی پرداخت. این رویکرد نه تنها به تقویت زیرساخت‌ها و محتوای آموزشی کمک می‌کند، بلکه تجربه‌ی یادگیری دانشجویان را نیز به‌طور قابل توجهی بهبود می‌بخشد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- 1- Wolniak R, Stecuła K. Evaluation of quality of innovative e-learning in higher education: an insight from Poland. *Applied System Innovation*. 2024;7(6):109.
- 2- Martin L, Hauret L, Fuhrer C. Digitally transformed home office impacts on job satisfaction, job stress and job productivity. covid-19 findings. *PLoS One*. 2022;17(3):e0265131.
- 3- Orzeł B, Wolniak R. Digitization in the design and construction industry—remote work in the context of sustainability: a study from Poland. *Sustainability*. 2022;14(3):1332.
- 4- Betto I, Hatano R, Nishiyama H. Distraction detection of lectures in e-learning using machine learning based on human facial features and postural information. *Artif Life Robot*. 2023 28(1):166-74.
- 5- Rohit Grabusts P, Teilans A. E-learning: developing tomorrow's education. *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference*. 2021;2(2):136-140.
- 6- Dana A, Hatami J, Maleki M. Evaluation of the quality of provided instruction in e-learning center of tarbiat modares university (TMU) from students' and educational experts' point of view. *Quarterly of Iranian Distance Education Journal*. 2019;1(3):29-38. [Persian]
- 7- Zawacki-Richter O. The current state and impact of COVID-19 on digital higher education in Germany. *Human Behavior and Emerging Technologies*. 2021;3(1):218-26.
- 8- Corneille N, Gitahi SN, Olivier T. Influence of strategic operation on e-learning development in the COVID-19 era. Case of University of Education Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Germany. *Global Scientific Journals*. 2021;9(10):1288-99.
- 9- Esmaeili Givi M, Keshavarz H, Kargar Azad Z. Quality assessment of e-learning website using asymmetric impact performance analysis and Kano's customer satisfaction model: a case study based on WebQual 4.0. *Information Discovery and Delivery*. 2023;51(1):35-46. [Persian]
- 10- Marciniak R, Rembielak G. Factors determining satisfaction with e-learning during the pandemic in the opinion of Polish and Spanish students: analysis of differences and similarities. *E-Mentor*. 2022;4(96):14-24.
- 11- Alkinani EA. Saudi Arabian undergraduate students' perceptions of e-learning quality during COVID-19 pandemic. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2021;21(2):66-76.
- 12- Alshammari MT. Evaluation of gamification in e-learning systems for elementary school students. *Technology, Education, Management, Informatics Journal*. 2020;9(2):806-13.
- 13- Supriyatno T, Susilawati S, Hassan A. E-learning development in improving students' critical thinking ability. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 2020;15(5):1099-106.
- 14- Al-Fraihat D, Joy M, Masa'deh R, Sinclair J. Evaluating e-learning systems success: an empirical study. *Computers in Human Behavior Journal*. 2020;102(2):67-86.

- 15- Melnyk OM, Lytvynova SH, Zaiets SV. Evaluation of the quality of electronic educational courses for higher education institutions. *Information Technologies and Learning Tools*. 2023;93(1):117-34.
- 16- Hadullo K. Factors affecting asynchronous e-learning quality in developing countries: a qualitative pre-study of JKUAT University. *International Journal of Education and Development using ICT*. 2018;14(1):152-63.
- 17- Hadullo K. A model for evaluating e-learning systems quality in higher education in developing countries. *International Journal of Education and Development using ICT*. 2017;13(2):185-204.
- 18- Safdari MR, Shekari S, Jafari E, Roshanravan M, Namdar Ahmadabad H. Evaluation of virtual educations system from the viewpoints of faculty members and students in NKUMS during the pandemic Coronavirus 2019. *Horizon of Medical Education Development*. 2021;12(2):96-81. [Persian]
- 19- Ruhi M, Mahmoodi F, Taghipour K. Strengths, weaknesses, opportunities and threats of the Covid-19 outbreak in higher education from the perspective of students of the faculty of educational sciences and psychology in university of Tabriz. *Technology of Education Journal*. 2022;16(4):707-22. [Persian]
- 20- Bazargan A, Bazargan K. Corona's lesson to higher education for utilizing digital technology. Higher education, science, and the corona crisis in Iran. Tehran: Institute for Cultural and Social Studies; 2020. [Persian]
- 21- Pham L, Kim K, Walker B, DeNardin T, Lee H. Development and validation of an instrument to measure student perceived e-learning service quality. *International Journal of Enterprise Information Systems*. 2022;15(2):597-625.
- 22- Puriwat W, Triopsakul S. The impact of e-learning quality on student satisfaction and continuance usage intentions during COVID-19. *International Journal of Information and Education Technology*. 2021;11(8):368-74.
- 23- Setoodehzadeh F, Mohammadi M, Khammarnia M, Ansari-Moghaddam A, Okati-Aliabad H. Assessing the quality of virtual education from students' perspectives in COVID-19 epidemic. *Education Strategies in Medical Sciences*. 2023;16(4):335-44. [Persian]
- 24- Hadullo K. A model for evaluating e-learning systems quality. A case of Jomo Kenyatta University of Agriculture & Technology. Doctor Philosophy (PhD) in Information Systems Thesis: University of Nairobi; 2018.
- 25- Habibi A, Kolahi B. Structural equation modeling and factor analysis. Second edition. Tehran: Jahad Daneshgahi; 2022. [Persian]
- 26- Mohammadimehr M, Mirmoghtadaie Z. Exploring the components of student support system in blended learning for Iranian Universities of Medical Sciences: a thematic analysis. *Journal of Education and Health Promotion* 2021;10(130):1-13. [Persian]
- 27- Zain S. Digital transformation trends in education. *Future Directions in Digital Information*: Chandos Publishing; 2021.
- 28- Leonardi PM, Treem JW. Behavioral visibility: a new paradigm for organization studies in the age of digitization, digitalization, and datafication. *Organization Studies*. 2020;41(12):1601-25.
- 29- Akour M, Alenezi M. Higher education future in the era of digital transformation. *Education Sciences*. 2022;12(11):784.
- 30- Singh P, Alhassan I, Binsaif N, Alhussain T. Standard measuring of e-learning to assess the quality level of e-learning outcomes: Saudi electronic university case study. *Sustainability*. 2023;15(1):844.