



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Meta-synthesis of a comprehensive framework of factors affecting the usability of learning management systems

S. Abdoli¹, M. Nili Ahmadabadi¹, H. Fardanesh², M. Asgari^{*3}

¹ Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² Department of Educational Technology, Faculty of humanity sciences, Tarbiyat Modarres University, Tehran, Iran

³ Department of Educational Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 04 December 2022

Reviewed: 16 January 2023

Revised: 22 January 2023

Accepted: 16 February 2023

KEYWORDS:

E-Learning

Learning Management System

Usability

Meta-synthesis

* Corresponding author

nili@atu.com

☎ (+9821) 48393204

Background and Objectives: Learning management systems are one of the most important platforms for virtual education, and usability is the most important feature that determines their quality. In the conducted research, various factors have been proposed as factors affecting the usability of learning management systems, but shortcomings in the field of usability of these systems and determining the factors affecting it in a comprehensive and practical guide map, based on which usability of learning management system can be evaluated and improved, is the challenge of various educational institutions in virtual education. Therefore, the purpose of this research is to extract the most important factors affecting usability and then present these factors in a comprehensive and practical framework.

Methods: In this research, the qualitative method and meta-synthesis approach were used. Based on the stages of the meta-synthesis approach, after stating the research questions and purposes, the systematic review method was used to search for research reports in the field of usability of learning management systems, which were the statistical population of this research, and the sample - the documents available in Scopus and Web of Science databases - was selected through purposive sampling. Then, the quality of research resources was examined through individual appraisal and comparative appraisal; the findings from the research were classified, these findings were synthesized by the taxonomic analysis approach, and finally, to examine the validity of the findings, the audit trail, consensual validity, and expert peer review methods were used.

Findings: The findings of this research included the usability factors of learning management systems and the presentation of these factors in a framework. In this framework, factors were categorized based on the loading of each factor. Factors included navigation, visual design, learnability and memorability, efficiency, accessibility, errors correction, privacy and security, ease of use, ethical issues and compliance in the tasks of IT specialists and content, Instructor's knowledge, and learning orientation in the task Instructors/instructional designers. Factors that both IT specialists and instructors/instructional designers were in charge of encompassed interactivity/interaction, assessment and feedback, help and documentation, usefulness, and satisfaction and enjoyment.

Conclusion: Based on the findings, by considering usability factors in designing and evaluation of learning management systems, it is possible to increase the efficiency and effectiveness of these platforms in virtual education and ultimately the level of learners' satisfaction. The results of this research, while enriching the research literature in the field of usability of learning management systems, help these systems to be used efficiently, effectively and satisfactorily by learners and teachers. The results also help system developers, instructional designers, and evaluators to adopt a more effective approach to improving system usability by designing and evaluating learning management systems based on the framework presented in this research. The time-consuming nature of testing the usability of learning management systems used in Iranian universities based on the proposed framework was one of the limitations of this research, and other researchers can focus on doing this test in future research. It is also suggested that future research, in addition to the Scopus and Web of

Science databases, which were selected as the sources for research reports, consider the resources available in other databases, such as ERIC and Google Scholar. In addition, increasing the number of reviewers of research in the systematic review and the number of evaluators in the phase of evaluating the quality of resources and validating findings make the results more generalizable. Finally, applying quantitative research methods as well as heuristic evaluation of usability factors can complement this qualitative research.



NUMBER OF REFERENCES
103



NUMBER OF FIGURES
3



NUMBER OF TABLES
3

مقاله پژوهشی

فرا ترکیب چارچوب جامع عوامل مؤثر بر قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری

سمانه عبدلی^۱، محمدرضا نیلی احمدآبادی^۱، هاشم فردانیش^۲، محمد عسگری^{۳*}

^۱ گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

^۲ گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

^۳ گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: سیستم‌های مدیریت یادگیری یکی از مهم‌ترین بسترهای آموزش مجازی هستند و قابلیت استفاده، مهم‌ترین ویژگی تعیین‌کننده کیفیت آن‌هاست. در تحقیقات انجام‌شده، عوامل مختلفی به‌عنوان عوامل مؤثر بر قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری مطرح شده است؛ اما وجود کاستی‌ها در زمینه قابلیت استفاده این سیستم‌ها و تعیین عوامل اثرگذار بر آن به‌صورت یک نقشه راهنمای جامع و کاربردی که براساس آن بتوان قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری را ارزیابی کرده و بهبود بخشید، چالش مؤسسات آموزشی مختلف در آموزش مجازی است. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر، استخراج مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر قابلیت استفاده و سپس ارائه این عوامل در قالب یک چارچوب جامع و کاربردی است.

روش‌ها: در پژوهش حاضر از روش کیفی و رویکرد فرا ترکیب استفاده شد. براساس مراحل رویکرد فرا ترکیب، بعد از بیان سؤال و اهداف تحقیق، از روش مرور نظام‌مند تحقیقات برای جستجوی گزارش‌های تحقیقاتی در حوزه قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری که جامعه آماری این پژوهش بودند، استفاده کردیم و نمونه یعنی اسناد موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus و Web of Science، از طریق نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. سپس، کیفیت منابع تحقیقاتی از طریق ارزیابی منفرد و ارزیابی تطبیقی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های حاصل از تحقیقات طبقه‌بندی شدند؛ این یافته‌ها با رویکرد تحلیل طبقه‌بندی ترکیب شدند و در نهایت برای بررسی اعتبار یافته‌ها از روش‌های مسیر حسابرسی، اعتبار توافقی و بررسی متخصصان هم‌تا استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های حاصل از این پژوهش، شامل عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری و ارائه این عوامل در قالب یک چارچوب جامع است. در این چارچوب، عوامل براساس متولیان هر عامل، دسته‌بندی شد. عوامل شامل پیمایش، طراحی بصری، قابلیت یادگیری و قابلیت به‌یادسپاری، کارایی، قابلیت دسترسی، رفع خطاها، حریم خصوصی و امنیت، سهولت استفاده، مسائل اخلاقی و انطباق در حوزه وظایف متخصصان فناوری اطلاعات و عوامل محتوا، دانش مدرس و جهت‌گیری یادگیری در حوزه وظایف مدرسان/طراحان آموزشی می‌شود. عواملی که هم متخصصان فناوری اطلاعات و هم مدرسان/طراحان آموزشی متولی آن هستند، عبارتند از تعامل، سنجش و بازخورد، کمک و مستندسازی، سودمندی و رضایت و لذت.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج این پژوهش، با در نظر گرفتن عوامل قابلیت استفاده در طراحی و ارزیابی سیستم‌های مدیریت یادگیری، می‌توان کارایی و اثربخشی این بسترها در آموزش مجازی و در نهایت میزان رضایت یادگیرندگان را افزایش داد. نتایج این پژوهش، ضمن غنی کردن ادبیات تحقیق در حوزه قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری، کمک می‌کند این سیستم‌ها به‌طور کارآمد، اثربخش و رضایت‌بخش مورد استفاده یادگیرندگان و مدرسان قرار گیرند.

تاریخ دریافت: ۱۳ آذر ۱۴۰۱
تاریخ دایره: ۲۶ دی ۱۴۰۱
تاریخ اصلاح: ۰۲ بهمن ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۲۷ بهمن ۱۴۰۱

واژگان کلیدی:

یادگیری الکترونیکی
سیستم مدیریت یادگیری
قابلیت استفاده
فرا ترکیب

* نویسنده مسئول

nili@atu.com

۰۲۱-۴۸۳۹۳۲۰۴

نتایج این پژوهش همچنین به توسعه‌دهندگان سیستم، طراحان آموزشی و ارزیابان کمک می‌کند که با طراحی و ارزیابی سیستم‌های مدیریت یادگیری براساس چارچوب ارائه شده در این تحقیق، رویکرد مؤثرتری را برای بهبود قابلیت استفاده سیستم اتخاذ کنند. زمان بر بودن تست قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری مورد استفاده در دانشگاه‌های کشور ایران براساس چارچوب پیشنهادی، یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود که محققان دیگر در پژوهش‌های آینده می‌توانند بر انجام این تست متمرکز شوند. همچنین پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده علاوه بر پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus و Web of Science که در این تحقیق به‌عنوان منابع گزارش‌های تحقیقاتی انتخاب شده است، منابع موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی دیگر مانند ERIC و Google Scholar را نیز در نظر بگیرند. افزایش تعداد بررسی‌کنندگان مقالات در بخش مرور نظام‌مند تحقیقات و افزایش تعداد ارزیابان منابع تحقیقاتی در مرحله ارزیابی کیفیت منابع و اعتباریابی یافته‌ها در تحقیقات آینده نیز تعمیم نتایج را قابل‌اعتمادتر می‌کند. در نهایت، استفاده از روش‌های تحقیق کمی و نیز ارزیابی اکتشافی عوامل قابلیت استفاده، می‌تواند مکمل این پژوهش کیفی باشد.

مقدمه

همه‌گیری کووید-۱۹ که جهان را از پایان سال ۲۰۱۹ غافل‌گیر کرد، باعث تعطیلی مؤسسات آموزشی شد؛ اما بسترهای یادگیری برخط به تداوم آموزش و تسهیل آن در این شرایط کمک کرد [۱] و اکنون استفاده از فناوری در محیط‌های یادگیری، دیگر یک گزینه نیست؛ بلکه ضرورت است [۲]. یادگیری الکترونیکی (E-learning) که کانال اصلی یادگیری در این شرایط است، یک ابزار یا سیستم آموزشی مبتنی بر کامپیوتر و یک سبک آموزشی است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کمک به فرآیندهای تدریس و یادگیری و ارائه یک آموزش با کیفیت استفاده می‌کند [۳]. یادگیری الکترونیکی را می‌توان بر طیف گسترده‌ای از بسترهای فناوری اطلاعات و ارتباطات پیاده‌سازی کرد که یکی از اصلی‌ترین این بسترها، سیستم مدیریت یادگیری (Learning Management System (LMS) است که رسانه اصلی آموزش در طول دوره‌های تعطیلی دانشگاه‌ها است [۴]. سیستم مدیریت یادگیری، یک برنامه کاربردی مبتنی بر وب است [۵] که از طریق بستر وب، به یادگیرندگان در فرایند یادگیری و به مدرسان در فرایند تدریس و مدیریت فرایند آموزش کمک می‌کند [۶]. از پرکاربردترین و محبوب‌ترین سیستم‌های مدیریت یادگیری می‌توان به مواردی چون Moodle، Sakai، Blackboard، Edmodo، Google Classroom اشاره کرد.

با توجه به این که رضایت یادگیرندگان، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های موفقیت آموزش الکترونیکی است [۷]، بررسی عواملی که بر میزان رضایت آنان اثرگذار است، حائز اهمیت است. یکی از این عوامل، قابلیت استفاده (Usability) سیستم‌های یادگیری الکترونیکی است. قابلیت استفاده، مؤثرترین و برجسته‌ترین عامل در تعامل انسان-کامپیوتر (Human-Computer Interaction (HCI) است [۸؛ ۹] که به‌طور مستقیم به رضایت کاربر می‌انجامد [۱۰]. چون کاربران از یک محصول فنی خاص، برای انجام سریع و بدون زحمت کار خود استفاده می‌کنند و قابلیت استفاده نیز به تسهیل یادگیری یک سیستم و استفاده آسان از آن کمک می‌کند [۱۱]. در پژوهش‌های مختلف از قابلیت استفاده تعاریف زیادی ارائه شده است که در یک دسته‌بندی کلی، برخی از این

تعاریف بر میزان اثربخشی و کارایی استفاده از محصول و رضایت کاربران در استفاده از آن تأکید دارند [۱۶-۱۲] و برخی بر سهولت استفاده از سیستم به واسطه رابط‌های کاربر [۱؛ ۲۰-۱۷]. اما در یک جمع‌بندی از مجموعه این تعاریف می‌توان گفت قابلیت استفاده یکی از ویژگی‌های مهم سیستم‌های مدیریت یادگیری است که از طریق آن یادگیرندگان می‌توانند به ساده‌ترین روش ممکن و به واسطه رابط‌های کاربر، با سیستم تعامل داشته باشند و به شکل مؤثر، کارآمد و رضایت‌بخش جهت دستیابی به اهداف یادگیری مشخص از سیستم استفاده کنند؛ یعنی قابلیت استفاده معیاری است که نشان می‌دهد یادگیرندگان تا چه میزان به راحتی با سیستم تعامل دارند، سیستم مدیریت یادگیری چقدر یادگیری کاربر را تسهیل می‌کند و تا چه اندازه کارایی و اثربخشی را افزایش می‌دهد و در نهایت یادگیرندگان تا چه میزان از سیستم رضایت دارند.

قابلیت استفاده، به‌عنوان مهم‌ترین عامل استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی از نظر دانشجویان [۲۱]، یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده کیفیت سیستم مدیریت یادگیری است [۷؛ ۲۲] و موفقیت هر سیستم مدیریت یادگیری وابسته به استفاده یادگیرندگان از آن سیستم است [۲۳؛ ۲۴]. همچنین برای توسعه هر محصولی، ارزیابی قابلیت استفاده آن ضروری است تا محصول در جهت تحقق رضایت مصرف‌کننده ارتقا یابد [۲۵]. پس هدف از ارزیابی قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری، شناسایی مشکلات سیستم و بهبود طراحی آن در جهت کمک به پیشرفت نتایج یادگیری یادگیرندگان است تا از این سیستم، حداکثر استفاده مؤثر به عمل آید [۱؛ ۲]. علاوه بر این، ویژگی‌های قابلیت استفاده برای جذب یادگیرندگان به سیستم مدیریت یادگیری، ضروری هستند [۲۶؛ ۲۲] و در پذیرش سیستم از سوی یادگیرندگان و مدرسان، بدون توجه به پیشینه، تجربه یا گرایش آن‌ها، اثر دارند [۲؛ ۲۹-۲۷]. دیگر مواردی که تحت تأثیر قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری است، عبارت‌اند از: میزان پیشرفت یادگیرندگان [۳۰]، نرخ ترک تحصیل دانشجویان [۱۷؛ ۳۱؛ ۳۲؛ ۳] و نرخ خروج اعضای هیأت علمی از بستر آموزش الکترونیکی [۱۷]، رضایت یادگیرندگان از سیستم مدیریت یادگیری [۳۳-۳۵؛ ۹؛ ۲۸؛ ۳۶؛ ۳۷]، کاهش بار کاری سنگین کارکنان دانشگاه [۳۸؛ ۳۹]، تعامل یادگیرندگان در سیستم مدیریت

و مدل انگیزشی [۶۹] است که به دلیل جزئیات زیاد هر یک از این نظریه‌ها و محدودیت در تعداد صفحات و کلمات مقاله، عوامل مؤثر بر قابلیت استفاده سیستم‌ها در این نظریه‌ها در جدول (۱) خلاصه شده است.

جدول ۱: خلاصه نظریه‌های زیربنای قابلیت استفاده سیستم‌های یادگیری الکترونیکی

Table 1: Summary of theories underlying the usability of e-learning systems		
عوامل مؤثر بر قابلیت استفاده سیستم	نظریه‌پردازان	نظریه/مدل
(Factors affecting system usability)	(Theorists)	(Theory/Model)
نگرش به رفتار (Attitude toward behavior)		نظریه عمل منطقی (Theory of Reasoned Action)
هنجار ذهنی مربوط به رفتار (Subjective norm concerning behavior)	[63]	
سودمندی درک‌شده (Perceived usefulness)		مدل پذیرش فناوری (Technology Acceptance Model)
سهولت استفاده درک‌شده (Perceived ease of use)	[66; 65; 64]	
قصد تلاش رفتاری (Intention to try to perform a behavior)		نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (Theory of Planned Behavior)
کنترل واقعی بر رفتار (Actual degree of control over the behavior)	[67]	
علیت متقابل سه‌گانه (Triadic reciprocal causation)		نظریه شناختی-اجتماعی (Social Cognitive Theory)
یادگیری مشاهده‌ای (Observational learning)	[68]	
خود-تنظیمی (Self-regulation)		
خود-کارآمدی (Self-efficacy)		
انگیزه بیرونی (Extrinsic motivation)		مدل انگیزشی (Motivational Model)
انگیزه درونی (Intrinsic motivation)	[69]	

علاوه بر نظریه‌پردازانی که عوامل مؤثر بر قابلیت استفاده سیستم‌های یادگیری الکترونیکی را به صورت نظریه یا مدل ارائه دادند، برخی پژوهشگران به بررسی و تست این عوامل در استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری پرداختند که به نتایج برخی از این تحقیقات به صورت خلاصه اشاره می‌شود. کایوسوک و کایاسونسرن (Chaveesuk and Chaiyasoonthorn) (۲۰۲۲) [۵۶] به بررسی ادراک دانشجویان نسبت به پذیرش سیستم یادگیری مجازی و قصد آن‌ها برای استفاده از کلاس ابری (Cloud classroom) در شرایط شیوع کووید-۱۹ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سهولت استفاده درک‌شده، خودکارآمدی رایانه‌ای و شرایط تسهیل‌کننده بر قصد استفاده دانشجویان از کلاس ابری اثر

یادگیری [۲۸] و درگیر بودن (Engagement) آن‌ها در محیط یادگیری مبتنی بر وب [۳۶-۳۴] و پذیرش روش‌های تدریس و یادگیری نوآورانه [۴۰؛ ۳۲].

مشکل رایج امروز در ارتباط با استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری این است که بیشتر به‌عنوان سیستم مدیریت محتوا یا ذخیره‌سازی فایل در فضای ابری استفاده می‌شوند، نه به‌عنوان سیستم مدیریت یادگیری؛ این در حالی است که خواندن فایل‌ها و پیوندها به خودی خود باعث یادگیری نمی‌شوند و باید قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری و کارایی و اثربخشی آموزشی آن‌ها در نظر گرفته شود [۱۱]. محققان زیادی در پژوهش‌های اخیر اظهار کرده‌اند که تحقیقات کمی در ارتباط با ارزیابی قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری و ابعاد قابلیت استفاده، انجام شده است [۱؛ ۴۱؛ ۴۲؛ ۲۲؛ ۴۳؛ ۹؛ ۴۴] و نیز پژوهش‌های منتشر شده در مورد اهمیت به‌کارگیری عملی متغیرهای قابلیت استفاده در محیط آموزشی بسیار اندک است؛ یعنی اگرچه در مورد ویژگی‌های طراحی قابلیت استفاده تحقیقاتی انجام شده است؛ اما تعداد کمی از طراحان آموزشی توانسته‌اند از ویژگی‌های طراحی به‌صورت عملی در یک محیط آموزشی استفاده کنند [۲۲]. پس حتی اگر قابلیت استفاده، یک موضوع شناخته شده باشد، این مسأله هم‌چنان وجود دارد؛ چرا که استفاده از بسترهای یادگیری مجازی هنوز دشوار است [۲۸؛ ۴۵] و کیفیت یادگیری دریافت شده از این بسترها، اغلب انتظارات یادگیرندگان و مدرسان را برآورده نمی‌کند [۲۸]. بنابراین، تعیین عواملی که بر پذیرش استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری از سوی یادگیرندگان اثر می‌گذارد، هم‌چنان چالش مؤسسات آموزشی است [۴۶] و مسائل زیادی در حوزه قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری وجود دارد که این مسائل در دوره‌های یادگیری مختلف، تکرار می‌شوند [۴۷]. محققان مختلف در پژوهش‌های خود عوامل مختلفی را به‌عنوان عوامل مورد نظر در قابلیت استفاده در نظر گرفته‌اند؛ اما ابهام در این عوامل، تعامل بین یادگیرنده-یادگیرنده، یادگیرنده-مدرس و یادگیرنده-محتوا را دچار مشکل کرده و متعاقباً منجر به بالا رفتن نارضایتی و در نتیجه حذف آموزش الکترونیکی می‌شود [۴۸-۴۳؛ ۵۳؛ ۱۰؛ ۵۴]. همچنین، پژوهش‌های انجام شده، محدود به نمونه‌ها و محدوده‌های جغرافیایی [۵۵؛ ۵۶؛ ۱۷؛ ۵۷؛ ۱؛ ۲۷]، بسترهای یادگیری [۲۳؛ ۳۳] و رشته‌ها و مقاطع تحصیلی خاص و محدود [۲۳؛ ۵۸] و روش‌های پژوهشی کمی [۱؛ ۵۹؛ ۴۶؛ ۴۳] است و این مسائل، تعمیم‌پذیری نتایج را دشوار می‌کند. پس لازم است قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری مورد آزمایش قرار گیرد و عوامل مهم قابلیت استفاده از دل این ارزیابی‌ها استخراج [۶۰؛ ۱؛ ۴۱؛ ۶۱؛ ۴۲؛ ۲۲؛ ۴۳؛ ۹؛ ۴۴؛ ۲۸؛ ۶۲] و سپس یک چارچوب مفهومی و جامع در این مورد ارائه شود [۴۳؛ ۴۲].

مبنای نظری مفهوم قابلیت استفاده در سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، نظریه عمل منطقی [۶۳]، مدل پذیرش فناوری [۶۴؛ ۶۵؛ ۶۶]، نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده [۶۷]، نظریه شناختی-اجتماعی [۶۸]

آموزش از راه دور را ارائه دادند که براساس نتایج حاصل از این پژوهش، کیفیت درک‌شده، کنترل درک‌شده و قابلیت استفاده درک‌شده به‌طور غیرمستقیم و رضایت به‌صورت مستقیم بر قصد استفاده اثر دارند. در این پژوهش، کیفیت درک‌شده با سه عامل کیفیت سیستم، کیفیت خدمات و کیفیت اطلاعات، کنترل درک‌شده با سه عامل تجربه اینترنتی، خودکارآمدی کامپیوتری و خودکارآمدی اینترنتی و قابلیت استفاده درک‌شده با سه عامل سودمندی درک‌شده، جذب شناختی و سهولت استفاده درک‌شده تبیین شدند. ارنر (Erenler) (۲۰۱۸) [۵۸] عوامل مهم ارزیابی قابلیت استفاده Moodle را بررسی کرد و نتایج این پژوهش نشان داد که هشت عامل کمک و مستندسازی، بازشناسی، عیب‌یابی و حل خطاها، طراحی زیباشناختی و مینیمالیستی، سازگاری و تبعیت از استانداردها، تطابق بین سیستم و دنیای واقعی، بازشناسی به جای یادآوری، انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده و قابل مشاهده بودن وضعیت سیستم بر قابلیت استفاده اثر دارند. الحاربی (Alharbi) و همکاران (۲۰۱۵) [۷۳] در پژوهش خود عوامل مؤثر بر پذیرش سیستم‌های یادگیری الکترونیکی را به‌صورت چارچوب ارائه دادند که براساس این چارچوب، کیفیت خدمات و رضایت کاربر با یکدیگر ارتباط دارند و پنج متغیری که بر پذیرش محیط یادگیری برخط اثر دارند، عبارتند از: عرضه سرویس، دسترسی به سرویس، قابلیت استفاده سرویس، امنیت سرویس و دستورالعمل‌های نظریه تعامل انسان-کامپیوتر.

براساس مسائل ذکر شده در پیشینه پژوهش‌های اخیر در حوزه قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری و پیشنهادها، پژوهشی این مطالعات، هدف از پژوهش حاضر این است که ابتدا عوامل مهمی که قابلیت استفاده یک سیستم مدیریت یادگیری را افزایش می‌دهد، استخراج شده و سپس این عوامل در قالب یک چارچوب جامع و کاربردی ارائه شود. نوآوری این پژوهش در ارائه این چارچوب است که نتایج مطالعات مختلف در آن ادغام و خلاصه شده است.

روش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات، یک پژوهش کیفی است که در آن از روش ترکیب تحقیقات کیفی (Synthesizing Qualitative Research) استفاده شد. ترکیب تحقیقات کیفی با دو رویکرد فراخلاصه (Meta-summary) و فراترکیب (Meta-synthesis) انجام می‌شود. فراخلاصه، ترکیب یافته‌های کیفی با جهت‌گیری کمی است و به محتوای آشکار یافته‌ها می‌پردازد؛ اما فراترکیب، ادغام تفسیری یافته‌های کیفی است که خود این یافته‌ها، ترکیب تفسیری از داده‌ها هستند؛ یعنی در فراترکیب، محقق به‌صورت سیستماتیک، یافته‌های حاصل از تحقیقات کیفی از جمله پدیدارشناسی، قوم‌نگاری، نظریه زمینه‌ای و دیگر توصیف‌ها یا تبیین‌های منسجم را بررسی و به‌صورت تفسیری، ادغام می‌کند و چیزی بیش از مجموع اجزای تحقیقات یعنی تفسیر جدیدی از یافته‌ها را ارائه می‌دهد [۷۴]. با توجه به هدف پژوهش حاضر که تفسیر یافته‌های کیفی است،

دارد. نتایج این پژوهش، اثربخشی سودمندی درک‌شده بر قصد استفاده دانشجویان از کلاس ابری را پشتیبانی نکرد؛ اما نشان داد که سهولت استفاده درک‌شده و سودمندی درک‌شده رابط بین اثر خودکارآمدی رایانه‌ای و شرایط تسهیل‌کننده بر قصد استفاده دانشجویان هستند. سیاحید (Syahid) و همکاران (۲۰۲۱) [۱] قابلیت استفاده بستر یادگیری MOOC را بر اساس ادراک دانشجویان بررسی کردند. براساس نتایج این پژوهش، پنج عنصر کلیدی برای بهبود قابلیت استفاده MOOC عبارتند از راحتی استفاده، جذابیت و تعامل، راحتی یادگیری، اثربخشی محتوا و انعطاف‌پذیری و دسترس‌پذیری. التالبه (Altalbe) (۲۰۲۱) [۲۳] به بررسی عوامل مؤثر بر استفاده واقعی دانشجویان از سیستم آموزش الکترونیکی از سه بعد قابلیت استفاده (سهولت استفاده درک‌شده و سودمندی درک‌شده)، تعامل (تعامل یادگیرنده-یادگیرنده، تعامل یادگیرنده-مدرس، تعامل یادگیرنده-محتوا) و کیفیت (محتوای دوره، کیفیت سیستم، دانش مدرس از موضوع) در طول همه‌گیری بیماری کرونا و بررسی اثرات متقابل حمایت مربی بر این سه بعد پرداخت و به این نتیجه رسید که هر سه بعد قابلیت استفاده، تعامل و کیفیت بر استفاده از آموزش الکترونیکی اثر دارد و بعد کیفیت در مقایسه با دو بعد دیگر، اثر قوی‌تری دارد. همچنین حمایت مربی رابطه بین بعد کیفیت و استفاده دانشجویان از یادگیری الکترونیکی را به‌طور مثبت تعدیل می‌کند، در حالی که اثرات متقابل منفی ناچیز بر بعد قابلیت استفاده و بعد تعامل دارد. کولشوا (Kuleshova) و همکاران (۲۰۲۰) [۷۰] به بررسی ارتباط بین قابلیت استفاده بستر Moodle و میزان رضایت دانشجویان در استفاده از آن پرداختند و به این نتیجه رسیدند که قابلیت استفاده بستر یادگیری الکترونیکی، میزان رضایت دانشجویان در استفاده از آن و به دنبال آن، کارایی این بسترها را تعیین می‌کند. طبق نتایج این پژوهش، برای کسب میزان رضایت بالا، باید عواملی چون سادگی، پشتیبانی توسط متخصصان فنی، یکپارچه‌سازی کارکردها، سهولت استفاده و مهارت‌های استفاده در طراحی بسترها در نظر گرفته شود. الشهری (Alshehri) و همکاران (۲۰۱۹) [۲۲] دیدگاه دانشجویان در مورد مهم‌ترین ویژگی‌های طراحی مؤثر بر استفاده از سیستم آموزش الکترونیکی را در بستر سیستم مدیریت یادگیری Blackboard بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که کیفیت اطلاعات، پیمایش، قابلیت یادگیری، طراحی بصری، سنجش آموزشی و تعامل، عواملی هستند که به ترتیب بر قابلیت استفاده اثر بیشتری دارند. بنیامین (Binyamin) و همکاران (۲۰۱۹) [۷۱] عوامل مؤثر بر استفاده دانشجویان از سیستم مدیریت یادگیری را مورد بررسی قرار دادند و نتایج این پژوهش نشان داد که سهولت استفاده درک‌شده تحت تأثیر شش عامل کیفیت محتوا، پیمایش، سهولت دسترسی، تعامل، سنجش آموزشی و قابلیت یادگیری است و سودمندی درک‌شده از پنج عامل کیفیت محتوا، پشتیبانی یادگیری، تعامل، سنجش آموزشی و سهولت درک‌شده اثر می‌پذیرد. باجچی و چلیک (Bagci and Celik) (۲۰۱۸) [۷۲] چارچوب عوامل مؤثر بر قصد استفاده مستمر از سیستم‌های

در این پژوهش از روش فراترکیب برای ترکیب تحقیقات استفاده شد. فرایند پژوهش در قالب مراحل زیر که مراحل فراترکیب از نظر سندلوسکی و باراسو (Sandelowski and Barroso) (۲۰۰۷) [۷۴] است، شرح داده می‌شود.

○ بیان مسأله، سؤال و اهداف تحقیق

فراترکیب با وجود یک مسأله تحقیقاتی آغاز می‌شود. رایج‌ترین مسأله تحقیق فراترکیب، از زیاد مطالعات در مورد یک موضوع است که برای استفاده عملی از یافته‌های این مطالعات، جهت مشخصی وجود ندارد یا یافته‌های آن‌ها ظاهراً متناقض است و بنابراین هدف محقق، جمع‌بندی دانش موجود در مورد این موضوع به منظور نتیجه‌گیری کاربردی برای جهت تحقیقات آینده، توضیح یا حل اختلافات موجود، روشن کردن یا مدل‌سازی روابط بین متغیرهای تحقیق و سایر موارد است. در پژوهش حاضر نیز به دلیل مسأله یافته‌های زیاد و گاه متناقض محققان در حوزه عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری که در بخش مقدمه به این یافته‌ها پرداخته شد، ارائه یک جمع‌بندی جامع از این عوامل در قالب یک چارچوب برای استفاده عملی و آسان از آن، به عنوان هدف تحقیق در نظر گرفته شد و سؤالات به شکل زیر مطرح شد:

- عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری کدامند؟

- چارچوب عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری چیست؟

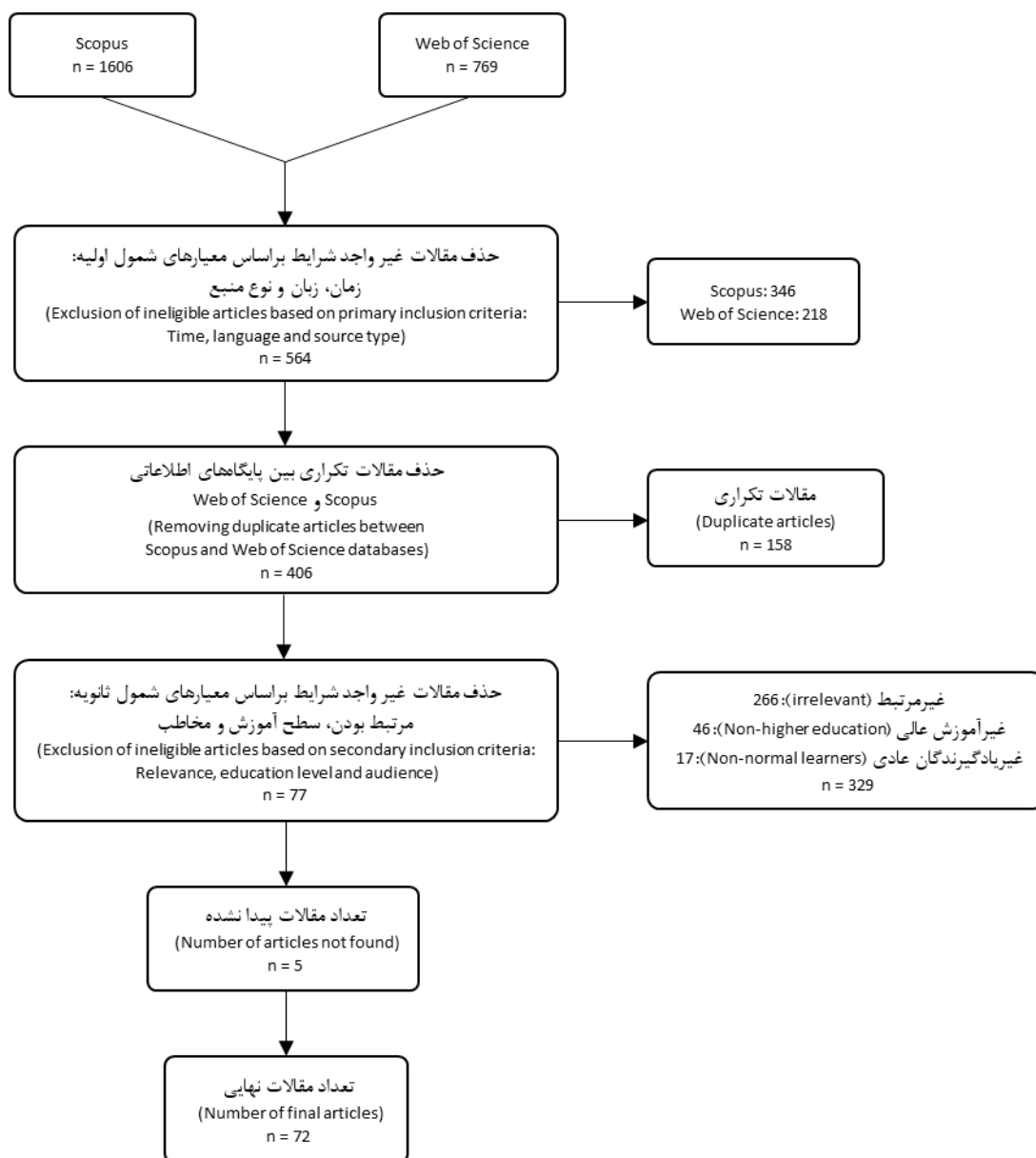
○ جستجوی منابع

در مرحله دوم، محقق به جستجوی گزارش‌های تحقیقاتی مربوط به موضوع پژوهش خود می‌پردازد. تعریف کاربردی موضوع مورد مطالعه، انتخاب جامعه و نمونه مورد مطالعه، تعیین چارچوب زمانی مطالعه و تعریف پارامترهای روش‌شناختی کیفی در این مرحله انجام می‌شود و سپس منابع اطلاعاتی مورد نظر و تکنیک‌های جستجوی این منابع در مکان مورد نظر، تعیین می‌شوند. در این پژوهش، موضوع مورد مطالعه، طراحی چارچوب عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری است. جامعه آماری، تمام تحقیقات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی و نمونه، تحقیقات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus و Web of Science است که از طریق نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شد. چرا که پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus و Web of Science بالاترین تأثیر در زمینه آموزش را دارند [۷۵] و بیشترین اسناد در حوزه آموزش در این پایگاه‌ها قرار می‌گیرد [۷۶؛ ۷۷]. برای جستجوی منابع اطلاعاتی و جمع‌آوری آن‌ها از روش مرور نظام‌مند تحقیقات استفاده شد. مرور نظام‌مند، ترکیبی جامع و بی‌طرفانه از بسیاری مطالعات مرتبط را در یک سند واحد ارائه می‌دهد [۷۸؛ ۷۹؛ ۸۰] و از روش‌های صریح، سیستماتیک و قابل تکرار برای به حداقل رساندن تعصب در شناسایی، انتخاب، ترکیب و خلاصه مطالعاتی که واجد شرایط معیارهای شایستگی هستند، استفاده می‌کند [۸۱]. پارامترهای روش مرور نظام‌مند در جدول (۲) و فلوجارت فرایند انتخاب منابع در شکل (۱) خلاصه شده است.

جدول ۲: پارامترهای روش مرور نظام‌مند

Table 2: Systematic review method parameters

پایگاه‌های اطلاعاتی (Databases)	فیلدهای جستجو (Search fields)	کلیدواژه‌ها (Keywords)
Scopus Web of Science	Title Abstract Keyword	Usability, Usability factor*, Usability parameter*, Usability metric*, Usability requirement*, Usability criteri*, Usability issue*, Usability problem*, Usability model*, Usability pattern*, Usability framework*, Usability test*, Usability evaluation*, Usability studies, Usability study*, Usability guideline* Student*, Learner*, Pupil*, Trainee* Learning, ELearning, E-learning, Electronic learning, Online learning, Online education, Web-based learning, E-learning website*, E-learning site*, E-learning platform*, E-learning tool*, E-learning system*, E-learning course*, E-learning application*, E-learning module*, E-learning environment*, E-learning portal*, E-learning software*, E-learning courseware*, E-learning resource*, E-learning material*, E-learning program*, E-learning context*
۱. زمان: شامل: منابع از ۲۰۱۵ تا اکنون غیرشامل: منابع قبل از ۲۰۱۵	۲. نوع منبع: شامل: مقاله‌های ژورنالی غیرشامل: مقاله کنفرانسی، مرور کنفرانسی، مقاله مروری، کتاب، فصل کتاب، یادداشت، پایان‌نامه، مقاله‌های مجموعه مقالات، مطالب تحریریه، چکیده‌های جلسات	۳. زبان: شامل: زبان انگلیسی غیرشامل: غیر از زبان انگلیسی
معیارهای شمول اولیه (Primary inclusion criteria)	۱. مرتبط بودن با موضوع: شامل: مقالات حوزه آموزش غیرشامل: مقالات در حوزه غیر از آموزش	۲. سطح آموزشی: شامل: مقالات آموزش عالی غیرشامل: مقالات آموزش ابتدایی، آموزش متوسطه، آموزش‌های سازمانی، آموزش‌های آزاد
معیارهای شمول ثانویه (Secondary inclusion criteria)	۱. مرتبط بودن با موضوع: شامل: مقالات حوزه آموزش غیرشامل: مقالات در حوزه غیر از آموزش	۳. نوع مخاطب: شامل: دانشجویان عادی غیرشامل: دانشجویان با نیازهای ویژه



شکل ۱: فلوجارت فرایند انتخاب منابع
Fig. 1: Flowchart of resource selection process

○ ارزیابی کیفیت

اطمینان از کفایت معیارهای شمول، مقاله‌های کاملاً مرتبط به هدف تحقیق که در نهایت تعداد آن به ۷۲ عدد رسید، استخراج و بخش‌های اصلی هر مقاله از جمله چکیده، مقدمه، روش‌شناسی و یافته‌ها مورد بررسی دقیق گرفت و از اعتبار یافته‌ها براساس استناد به منابع و مراجع علمی اطمینان حاصل شد. سپس کیفیت مقاله‌ها به صورت تطبیقی ارزیابی شد که در آن جهت نهایی کردن معیارهای شمول، این معیارها مجدداً مورد بررسی قرار گرفت و نکات اصلی مقاله‌ها (عنوان تحقیق، نام نویسنده یا نویسندگان، تاریخ مقاله، مسأله پژوهش، مبنای نظری، روش تحقیق، یافته‌ها و پیشنهاد‌های پژوهشی برای تحقیقات آینده) در قالب یک جدول که امکان مقایسه این عناصر را به راحتی فراهم می‌کند، خلاصه شد.

مرحله بعد از جستجو و انتخاب گزارش‌های تحقیقاتی ارزیابی کیفیت این گزارش‌ها است. این ارزیابی به دو شکل ارزیابی منفرد (Individual appraisal) و ارزیابی تطبیقی (Comparative appraisal) صورت می‌گیرد. در ارزیابی منفرد، هر گزارش به صورت مجزا مورد بررسی قرار می‌گیرد و معتبر بودن یافته‌های آن از نظر علمی، مرتبط بودن گزارش به هدف تحقیق، کافی و صحیح بودن معیارهای شمول و پوشش داده شدن آن‌ها در انتخاب گزارش‌ها و در نهایت محتوا، روش‌شناسی و سبک هر گزارش بررسی می‌شود. در ارزیابی تطبیقی، معیارهای شامل کردن و شامل نکردن گزارش‌ها نهایی شده و عناصر کلیدی گزارش‌ها خلاصه می‌شود. در پژوهش حاضر به منظور ارزیابی کیفیت مقاله‌ها به صورت منفرد، هر مقاله به صورت جداگانه ارزیابی شد؛ به این صورت که بعد از

○ طبقه‌بندی یافته‌های گزارش‌ها

کاهش یافته با حداقل یا بدون تفسیر، بازتولید می‌شوند. این گزارش‌ها، صرفاً حاوی گزیده‌هایی از داده‌های فقط خواندنی هستند و در تحقیق کیفی و ترکیب یافته‌های کیفی، نمی‌گنجند.

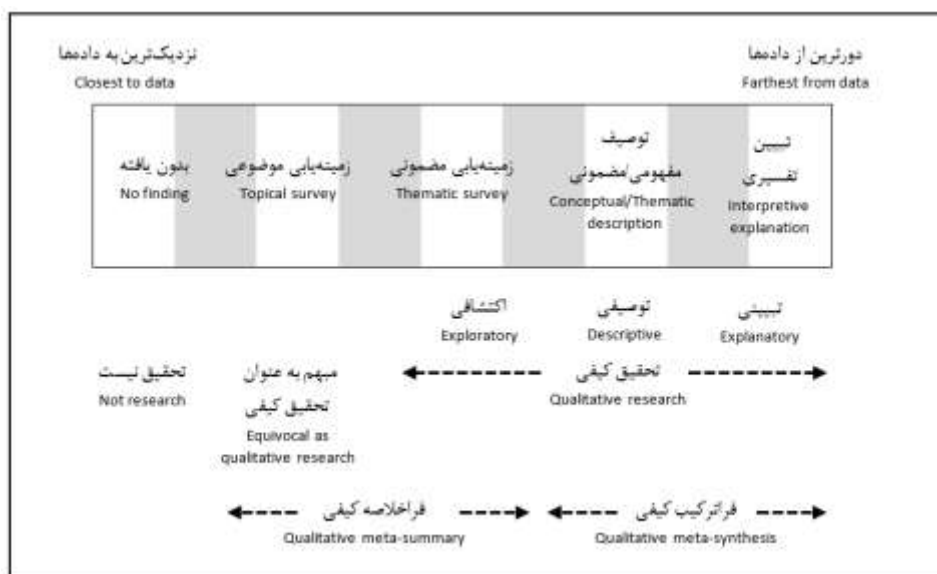
- زمینه‌یابی موضوعی: داده‌های این گزارش‌ها، فهرستی از اطلاعات در سطح کلمات و به همان شکلی است که محقق ابتدا آن‌ها را به دست آورده است. در این گزارش‌ها که از تحلیل محتوای آشکار مصاحبه فردی یا گروه کانونی به دست می‌آیند، مفاهیم یا مضمون‌ها مثل فهرست مطالب یک کتاب فقط به صورت اسمی و برای برجسب‌گذاری داده‌ها استفاده می‌شوند و لیست یا یک طبقه‌بندی سطحی از موضوعات در قالب متن یا جدول خلاصه می‌شود (برای مثال سازمان‌دهی داده‌ها در طبقه‌بندی فردی، خانوادگی و اجتماعی). نام‌گذاری یک موضوع، تعریف مختصر آن و توضیح آن با چند مثال یا نقل قول، داده‌های این گزارش است.

- زمینه‌یابی مضمونی: در این گزارش، به جای فهرست‌بندی یا شمردن یافته‌ها، بر واجد شرایط بودن آن‌ها و توضیح مضمون (الگوهای پاسخ پنهان یا تکراری که محققان در موضوع تشخیص می‌دهند) تأکید می‌شود. در این گزارش، تفسیرها و ظرافت‌های بیشتری از داده‌ها نسبت به زمینه‌یابی موضوعی ارائه می‌شود و مفاهیم یا مضمون‌ها عمدتاً برای سازمان‌دهی و ترتیب دادن به داده‌ها و ارائه یافته‌ها به کار می‌روند.

- توصیف مفهومی/مضمونی: یافته‌های این توصیفات، در قالب یک یا چند مفهوم یا مضمون ارائه می‌شود. توصیف مفهومی/مضمونی از نظر میزان تفسیر مشابه یکدیگر هستند؛ اما توصیف مفهومی به ارائه نظریه پدیده‌ها، رویدادها یا مواردی که عموماً با علوم اجتماعی یا نظریه زمینه‌ای اشاره دارد و توصیف مضمونی به ارائه روایتی، پدیدارشناختی یا گفتمانی تجربه اشاره دارد. توصیف مفهومی/مضمونی فراتر از زمینه‌یابی موضوعی یا مضمونی داده‌ها است و از مفاهیم یا مضمون‌ها برای ادغام و قالب‌بندی مجدد داده‌ها، استفاده تفسیری می‌کند.

در این مرحله، یافته‌های گزارش‌های تحقیقات که اولین داده‌ها در فراترکیب هستند، در انواع مختلف طبقه‌بندی می‌شوند. این طبقه‌بندی به انتخاب مناسب‌ترین تکنیک ترکیب یافته‌ها کمک می‌کند. در ارتباط با تفاوت یافته و داده می‌توان گفت یافته‌ها شامل اکتشافات، قضاوت‌ها و اظهارات پژوهشگران درباره موضوع مورد مطالعه و تفسیر آن‌ها از داده‌های جمع‌آوری شده است و داده‌ها شامل مواد تجربی (مثل شرح موارد، تاریخچه موارد، نقل قول‌ها، رویدادها، داستان‌ها و موارد مشابه) است که محققان به عنوان شواهدی برای یافته‌های خود ارائه می‌دهند. همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود؛ نوع‌شناسی یافته‌ها، یک مقیاس ترتیبی با طبقه‌هایی در پیوستار تبدیل داده‌ها است؛ یعنی یافته‌ها براساس میزان تغییر داده‌ها در این پیوستار طبقه‌بندی می‌شوند و داده‌ها در هر طبقه، نسبت به طبقه قبل تغییر و تبدیل بیشتری دارند. نواحی سایه‌دار در این نمودار، برای نشان دادن یافته‌هایی است که به صورت مرزی بین طبقه‌ها قرار می‌گیرند؛ چون بعضی از یافته‌ها را نمی‌توان به صورت اجباری در یک طبقه جای داد. بدون در نظر گرفتن طبقه بدون یافته (No-finding)، یافته‌های کیفی به دو صورت زمینه‌یابی (Survey) یعنی زمینه‌یابی موضوعی (Topical survey) و زمینه‌یابی مضمونی (Thematic survey) و ترکیب (Synthesis) یعنی توصیف مفهومی/مضمونی (Conceptual/Thematic description) و تبیین تفسیری (Interpretive explanation) طبقه‌بندی می‌شوند. همان‌طور که در شکل (۲) مشخص شده است، یافته‌های زمینه‌یابی در گستره فراخلاصه و یافته‌های ترکیبی در گستره فراترکیب جای می‌گیرد.

- بدون یافته: گزارش‌های بدون یافته، هیچ تحلیلی بر داده‌ها ندارند که به موجب آن، یافته‌ها از داده‌ها متمایز شوند؛ یعنی داده‌های تفسیر نشده را به گونه‌ای ارائه می‌دهند که گویی یافته هستند و داده‌ها به شکل



شکل ۲: انواع یافته‌ها در تحقیقات ترکیبی کیفی
Fig. 2: Types of findings in qualitative mixed research

نشان می‌دهد. در این پژوهش، یافته‌های به‌دست آمده از نظریه‌های مبنای قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری و ارتباط آن‌ها با هم مورد بررسی قرار گرفت و با تحلیل استقرایی این یافته‌ها، عوامل قابلیت استفاده به‌صورت یک چارچوب مفهومی که گسترش نظریه‌های قبلی است ترکیب شد. این چارچوب در شکل (۳) و در بخش نتایج و بحث قابل مشاهده است.

○ اعتباریابی یافته‌ها

بررسی اعتبار پژوهش فراترکیب از شروع تا پایان آن باید مورد توجه باشد. اعتبار به چهار شکل توصیفی (Descriptive)، تفسیری (Interpretive)، نظری (Theoretical) و عمل‌گرایانه (Pragmatic) در نظر گرفته شده است. اعتبار توصیفی، دقت واقعی داده‌ها را نشان می‌دهد و به معنی شناسایی کلیه گزارش‌های تحقیقاتی مرتبط و توصیف دقیق مشخصات اطلاعات موجود در این گزارش‌هاست. اعتبار تفسیری، ارائه کامل و منصفانه درک و نقطه‌نظرات پژوهشگرانی است که تحقیقات آن‌ها در تحقیق کیفی بررسی می‌شود. اعتبار نظری اعتبار روش‌هایی است که ما به‌عنوان بازبین در ترکیب داده‌ها استفاده کرده‌ایم و نیز اعتبار خود ترکیب‌ها یا تفسیر ما از یافته‌های محققان دیگر را شامل می‌شود. اعتبار عمل‌گرایانه به سودمندی، قابلیت انتقال، کاربردپذیری، به موقع بودن و قابل استفاده بودن نتایج به‌دست آمده برای ترکیب‌های تحقیقاتی دیگر اشاره دارد. روش‌هایی که برای ارزیابی این نوع اعتبارها استفاده می‌شود، عبارت است از:

- مسیر حسابرسی (Audit trail): این مسیر، شامل اسناد ردیابی نتایج تحقیق به شکل محتوا (مثل پایگاه داده‌ها، متون روایتی، یادداشت‌ها، جدول‌ها و سایر نمایش‌های بصری) و اقدامات رویه‌ای و تفسیری صورت گرفته در طول انجام مطالعه است. مسیر حسابرسی باید شامل مستندسازی استراتژی‌های مورد استفاده در هر مرحله از پروژه و منطق پشت انتخاب، استفاده، توسعه یا کنار گذاشتن آن استراتژی باشد. این مستندات، خود نوعی داده است و با شفاف‌سازی قضاوت‌های انجام شده در طول تحقیق، اعتبار نتایج تحقیق را افزایش می‌دهد. همه اعضای تیم تحقیق باید به فایل‌های مربوط به کارهای فردی و جمعی تحقیق به‌صورت الکترونیکی دسترسی داشته باشند.

- اعتبار توافقی مذاکره شده (Negotiated consensual validity): در اعتبار توافقی، اعضای تیم تحقیق، به دفاع از قاطعیت نظرات و دیدگاه‌های خود می‌پردازند تا دیگران را متقاعد کنند یا تمایل خود را برای کنار گذاشتن دیدگاه‌هایی که دیگر قابل دفاع نیستند، نشان می‌دهند. این اعتبار براساس اجماع اعضای تیم تحقیق حاصل می‌شود. - بررسی متخصصان هم‌تا (Expert peer review): در این روش، روند و نتایج تحقیق به‌طور مستمر مورد بررسی و نقد موشکافانه افرادی که دانش تحقیقاتی دارند (مثل متخصصان تحقیقات کیفی)، قرار می‌گیرد. در پژوهش حاضر از هر سه روش ذکر شده برای اعتباریابی یافته‌ها استفاده شد. در اعتباریابی از طریق مسیر حسابرسی، جزئیات همه

- تبیین تفسیری: تبیین تفسیری که جوهر تحقیق کیفی است، شامل نظریه‌های زمینه‌ای، قوم‌نگاری‌ها یا تبیین‌های کاملاً یکپارچه پدیده‌ها، رویدادها یا موارد است. برخلاف چهار نوع یافته قبل که یک یا چند عنصر از تجربه را بازنمایی می‌کنند، تبیین تفسیری، یک مدل منسجم، یک علیت واحد یا ماهیت بنیادی رویدادها یا تجارب را ارائه می‌دهد. این تبیین به تنوع و تغییرات در نمونه و داده توجه می‌کند و در ارائه پدیده هدف، به نقطه یا دیدگاه خاصی می‌رسد.

در پژوهش حاضر، پس از استخراج داده‌های مورد نظر که شامل عوامل قابلیت استفاده بودند، داده‌ها ابتدا از محتوای آشکار تحقیقات، به‌صورت اسمی استخراج شد و لیستی از عوامل در قالب یک جدول به‌صورت سطحی طبقه‌بندی شد و تعریف هر عامل و توضیح مختصر آن ارائه شد (زمینه‌یابی موضوعی). در مرحله بعد، با تفسیر بیشتر داده‌ها، الگوهای پاسخ‌های پنهان و تکراری در این داده‌ها یعنی مضمون‌ها کشف شد و داده‌ها، سازمان‌دهی و مرتب‌سازی گردید (زمینه‌یابی مضمونی). سپس داده‌ها به‌صورت مفهومی توصیف شدند؛ یعنی براساس نظریه‌های زیربنایی مفهوم قابلیت استفاده (نظریه عمل منطقی، مدل پذیرش فناوری، نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، نظریه شناختی-اجتماعی و مدل انگیزشی) مجدداً قالب‌بندی و ترکیب شدند (توصیف مفهومی) و در نهایت در بالاترین سطح تفسیر، نتایج منطبق با نظریه‌های موجود، در قالب یک چارچوب منسجم ترکیب شدند (تبیین تفسیری). ترکیب یافته‌های پژوهش حاضر در سطح توصیف مفهومی در جدول (۳) و در سطح تبیین تفسیری در شکل (۳) در بخش نتایج و بحث ارائه شده است.

○ ترکیب یافته‌ها

در این مرحله، رویکرد مورد نظر برای ترکیب یافته‌ها (فراخلاصه یا فراترکیب) انتخاب می‌شود. براساس طبقه‌بندی داده‌ها در مرحله قبل که به دلیل بالاترین سطح تفسیر در محدوده توصیف مفهومی و تبیین تفسیری قرار گرفت، در این پژوهش از رویکرد فراترکیب استفاده شد. فراترکیب به چهار روش انجام می‌شود؛ تحلیل طبقه‌بندی (Taxonomic analysis)، مقایسه هدفمند مداوم (Constant targeted comparison)، برگردان متقابل (Reciprocal translation) و ترکیب مفاهیم درون تحقیق (In vivo concepts) یا مفاهیم وارد شده (Imported concepts) و سیر زمانی رویداد (Event timeline). در پژوهش حاضر از تحلیل طبقه‌بندی استفاده شد. این تحلیل، تحلیلی استقرایی است که برای توسعه نظریه مفید است. طبقه‌بندی‌ها دامنه مفهومی یافته‌ها را نشان می‌دهند و پایه‌ای برای توسعه توصیفات و مدل‌های مفهومی، نظریه‌ها یا فرضیه‌ها فراهم می‌کنند. در این تحلیل، روابط معنایی یافته‌ها نشان داده می‌شود؛ یعنی تفسیری که نشان می‌دهد چگونه یافته‌های متفاوت، از نظر مفهومی به هم مرتبط هستند. تحلیل طبقه‌بندی نه تنها می‌تواند ویژگی‌های نظری را که به صراحت در گزارش‌ها بیان شده‌اند نشان دهد؛ بلکه آن‌چه را که نیست ولی از نظر منطقی باید وجود داشته باشد را نیز

نتایج و بحث

یافته‌های حاصل از این پژوهش، شامل یافته‌های توصیف مفهومی است که در پاسخ به سؤال اول تحقیق (عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری کدامند؟) در جدول (۳) و یافته‌های تبیین تفسیری است که در پاسخ به سؤال دوم تحقیق (چارچوب عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری چیست؟) در شکل (۳) ارائه شده است. همچنین درصد فراوانی عوامل استخراج شده از تحقیقات در نمودار (۱) ارائه شده است.

که به منظور ارتقای میزان قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری، مهم‌ترین و اثرگذارترین عوامل، سهولت استفاده و محتوا می‌باشند که با درصد فراوانی ۱۲/۵، بیشترین سهم را نسبت به دیگر عوامل دارند. بعد از این عوامل، به ترتیب عوامل تعامل و سودمندی (هر کدام ۱۰/۲ درصد)، قابلیت یادگیری و قابلیت به یادسپاری (۸/۶ درصد)، پیمایش (۷/۸ درصد)، رضایت و لذت (۷/۰ درصد)، طراحی بصری (۶/۳ درصد)، قابلیت دسترسی (۵/۵ درصد)، سنجش و بازخورد (۴/۷ درصد)، کمک و مستندسازی (۳/۹ درصد)، حریم خصوصی و امنیت، رفع خطاها و کارایی (هر کدام ۲/۳ درصد)، انطباق (۱/۶ درصد) و در نهایت عوامل انطباق، دانش مدرس و جهت‌گیری یادگیری (هر کدام ۰/۸ درصد) بر قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری اثرگذار هستند. اکنون به تعریف هر یک از این عوامل و بحث درباره چگونگی تقویت آن‌ها پرداخته می‌شود.

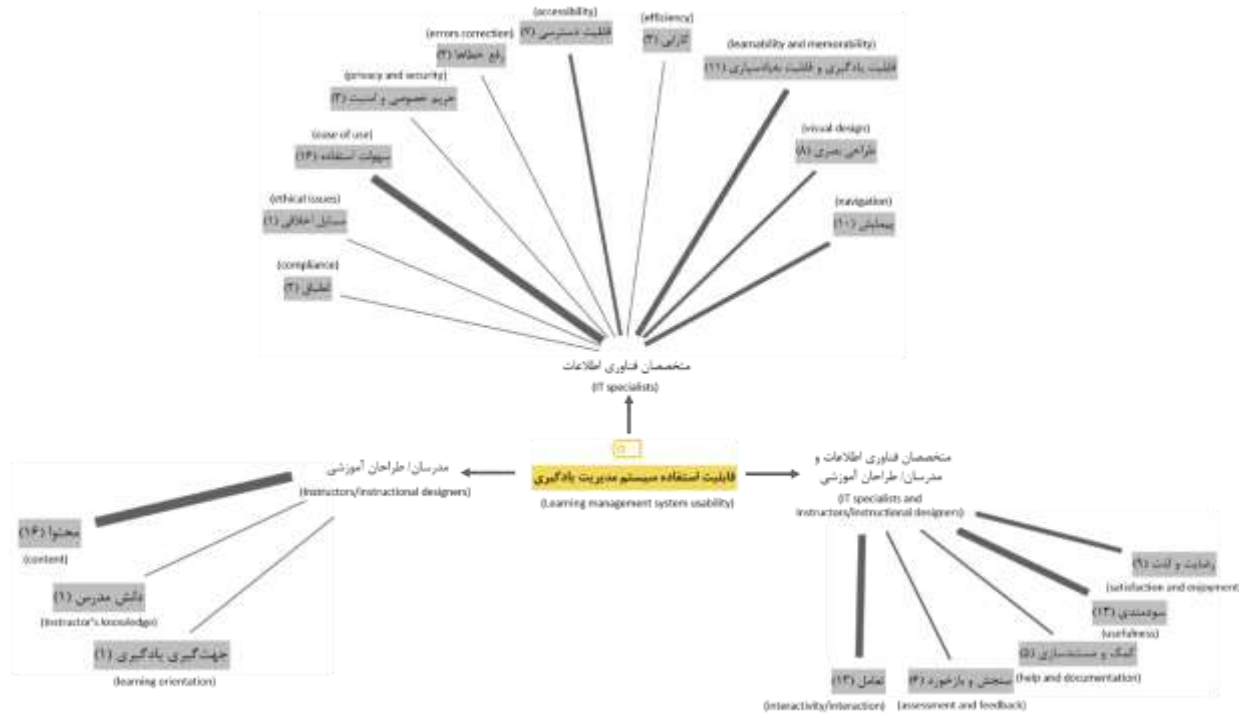
مراحل انجام پژوهش، شامل انتخاب موضوع، استخراج مسائل پژوهشی و تدوین سؤالات تحقیق، جستجوی منابع از طریق مرور نظام‌مند تحقیقات، ارزیابی کیفیت منابع، طبقه‌بندی یافته‌ها و در نهایت ترکیب یافته‌ها مستندسازی شد و اسناد مربوطه در هر مرحله از تحقیق در اختیار همه اعضای تیم تحقیق قرار گرفت. همچنین با استفاده از روش اعتبار توافقی، با برگزاری جلسات حضوری و مجازی، هر یک از اعضا به ارائه نظرات خود در مورد جزئیات این اسناد پرداختند و هر مرحله از تحقیق بعد از اجماع و توافق همه اعضا به مرحله بعد پیش رفت. همچنین استفاده از روش بررسی متخصصان هم‌تا، نیز در افزایش اعتباربخشی به نتایج این پژوهش، سهم داشت؛ یعنی مباحث مربوط به حوزه قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری توسط دو متخصص در رشته تکنولوژی آموزشی و یک متخصص در رشته مهندسی فناوری اطلاعات و مباحث مربوط به روش‌شناسی فراترکیب، توسط یک متخصص در رشته روان‌سنجی مورد بررسی قرار گرفت و بعد از ارائه نظرات و نقدهای این متخصصان، اصلاحات لازم انجام شد.

○ ارائه یافته‌ها

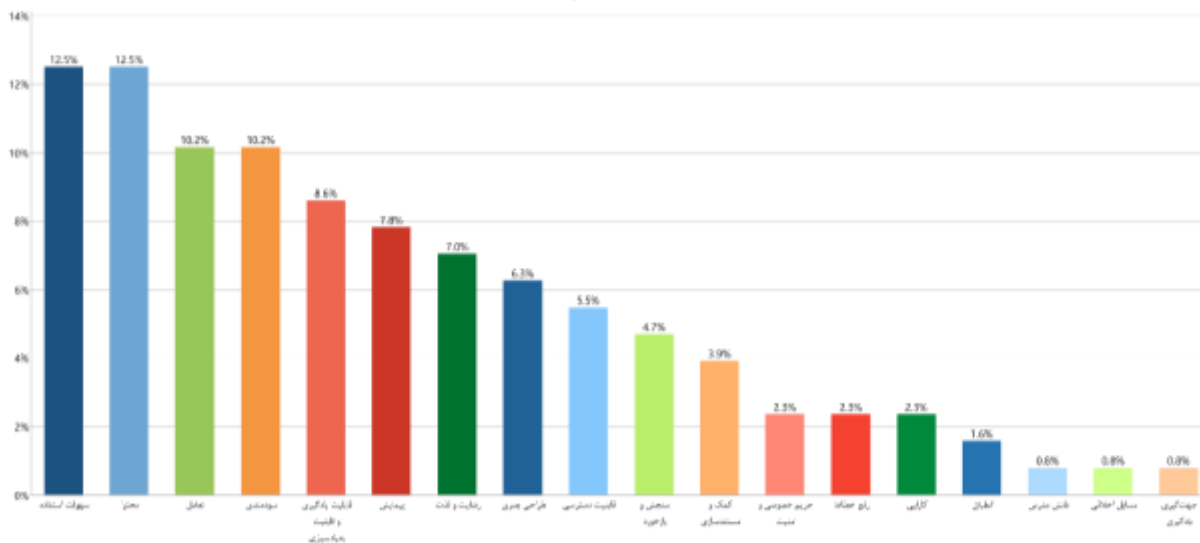
در مرحله آخر، بهترین نحوه ارائه یافته‌ها انتخاب می‌شود. برای ارائه یافته‌ها می‌توان از نمایش‌های بصری (مثل نمودار، چارت، جدول، فهرست، شکل و نظایر آن، اعداد، نقل‌قول‌ها و اشکال نوآورانه دیگر استفاده کرد. در این پژوهش از نقل‌قول‌های محققان در بخش‌های مختلف تحقیق، جدول (۳) و شکل (۳) برای ارائه یافته‌ها استفاده شد.

جدول ۳: توصیف مفهومی عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری
Table 3: Conceptual description of usability factors of learning management systems

ردیف (Row)	عوامل (Factors)	معادل لاتین (English term)	مقاله‌ها (Articles)
1	پیمایش	Navigation	60, 2, 46, 84, 22, 71, 58, 3, 8, 83
2	طراحی بصری	Visual design	60, 59, 2, 46, 22, 85, 58, 8
3	قابلیت یادگیری و قابلیت به یادسپاری	Learnability & Memorability	86, 1, 2, 46, 22, 71, 58, 87, 3, 8, 41
4	کارایی	Efficiency	86, 41, 87
5	قابلیت دسترسی	Accessibility	1, 71, 88, 3, 8, 73, 82
6	خطاها	Errors correction	87, 58, 3
7	حریم خصوصی و امنیت	Privacy and Security	41, 3, 73
8	سهولت استفاده	Ease of use	56, 1, 23, 60, 90, 84, 71, 88, 72, 41, 86, 91, 42, 58, 3, 83
9	مسائل اخلاقی	Ethical issues	59
10	انطباق	Compliance	43, 73
11	محتوا	Content	60, 1, 59, 23, 91, 2, 46, 22, 71, 72, 58, 3, 8, 73, 83, 82
12	دانش مدرس از موضوع	Instructor's knowledge	23
13	جهت‌گیری یادگیری	Learning orientation	3
14	تعامل	Interactivity/Interaction	23, 59, 60, 1, 2, 46, 22, 91, 82, 71, 3, 8, 83
15	سنجش و بازخورد	Assessment & Feedback	2, 46, 22, 71, 3, 8
16	کمک و مستندسازی	Help & Documentation	71, 58, 3, 8, 83
17	سودمندی	Usefulness	56, 89, 1, 23, 60, 90, 84, 71, 88, 72, 3, 85, 73
18	رضایت و لذت	Satisfaction & Enjoyment	89, 1, 42, 72, 87, 73, 86, 3, 8



شکل ۳: چارچوب عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری
 Fig. 3: The framework of usability factors of learning management systems



نمودار ۱: درصد فراوانی عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری در ادبیات پژوهش
 Chart 1: Frequency of learning management system usability factors in research literature

را در سیستم کنترل کنند؛ هر زمان که می‌خواهند بتوانند وارد سیستم یا از آن خارج شوند و در هر لحظه بدانند که در کجای سیستم قرار دارند که به بالا رفتن قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری کمک زیادی می‌کند.

طراحی بصری: طراحی بصری شامل جنبه‌های زیبایی‌شناختی سیستم از قبیل تصاویر (Images)، رنگ‌ها (Colors)، فونت‌ها (Fonts)، آیکن‌ها (Icons)، دکمه‌ها (Buttons)، قالب‌های پاراگراف (Paragraph formats)، فاصله خطوط (Line spacing) و چیدمان‌ها (Layouts) است

عوامل مربوط به متخصصان فناوری اطلاعات

پیمایش: پیمایش، نقشه‌ای است که اجزای یک سیستم را به هم وصل می‌کند و کمک می‌کند سازمان‌دهی سیستم برای یادگیرندگان قابل درک باشد؛ یادگیرندگان به راحتی به سیستم وارد و از آن خارج شوند؛ بتوانند به آسانی در سیستم حرکت کنند و محتوای مورد نظر و عناصر آموزشی را به سرعت پیدا کنند [۲۲؛ ۷۱]. سازمان‌دهی واضح و روشن اجزای سیستم با استفاده از ابزارهایی چون منوها، زیرمنوها، لینک‌ها و دکمه‌های قبل و بعد، به‌طوری که یادگیرندگان به راحتی موقعیت خود

- کارایی: کارایی عبارت است از میزان سرعت انجام یا تعداد عملکردهایی که کاربر می‌تواند با استفاده از سیستم پس از یادگیری رابط آن، بدون هدر رفتن وقت یا تلاش، به‌صورت سریع، کارآمد و عملی انجام دهد [۹۷؛ ۸۷؛ ۹۶؛ ۱۶]. طراحی سیستم باید به‌گونه‌ای انجام شود که پاسخ‌گویی به عملکردهای مختلف کاربر در سیستم در کمترین زمان ممکن انجام شود و نیازهای کاربر در سیستم برآورده شود.

- قابلیت دسترسی: این که یادگیرندگان چقدر می‌توانند به راحتی و در زمانی معقول به صفحات وب‌سایت و منابع و امکانات سیستم آموزش الکترونیکی دسترسی داشته باشند [۳؛ ۷۳] و این که چگونه از خدمات دانلود و آپلود بهره‌مند می‌شوند [۸۲]، میزان قابلیت دسترسی سیستم را تعیین می‌کند. یادگیرندگان باید بتوانند به راحتی وارد سیستم شوند؛ به محتوا دسترسی آسان داشته باشند؛ محتوای مورد نظر و فایل‌های لازم را در حداقل زمان ممکن دانلود و آپلود کنند؛ با مشکلات فنی مواجه نشوند و به راحتی بتوانند از سیستم مدیریت یادگیری در انواع دستگاه‌ها استفاده کنند. بهبود کیفیت دسترسی به اینترنت یا پهنای باند مناسب که به واسطه آن از دسترسی آسان یادگیرندگان، اطمینان حاصل شود، در این رابطه بسیار اثرگذار است.

- رفع خطاها: میزان تکرار خطا در سیستم، میزان تأثیر این خطاها و میزان زمان لازم برای برطرف کردن خطاها تا کاربر بعد از آن بتواند به فعالیت خود بازگردد، بر قابلیت استفاده سیستم‌های یادگیری الکترونیکی اثر دارد [۸۷؛ ۹۶؛ ۱۶]. سیستم باید دارای مکانیسم‌های پیش‌گیرانه‌ای باشد که تا حد امکان از بروز پیغام‌های خطا جلوگیری شود؛ اما اگر هم کاربران با پیغام‌های خطا روبرو شدند، این پیغام‌ها باید به قدری واضح و روشن باشند که کاربران بدانند دقیقاً مشکل چیست و به چه علت رخ داده است. همچنین برای رفع این خطاها نیز باید راه‌حل‌های عملی ارائه شود تا کاربران در کمترین زمان ممکن بتوانند به فعالیت اصلی خود برگردند.

- حریم خصوصی و امنیت: حریم خصوصی به توانایی محافظت از اطلاعات کاربران، یعنی هم یادگیرندگان و هم مدرسان اشاره دارد [۱۰۰]. میزانی که سیستم آموزش الکترونیکی حریم خصوصی و امنیت منابع یادگیری موجود را تضمین می‌کند، باید بررسی شود [۳]. مهم‌ترین مسائل امنیت و حریم خصوصی عبارتند از: تخصیص مجوزهای دسترسی به کاربران براساس نقش آن‌ها در سیستم، احراز هویت و دسترسی به فایل‌ها [۱۰۱]. برای ارتقای سطح حریم خصوصی و امنیت می‌توان از شیوه‌های مرسوم کدنویسی امن، به‌روزرسانی، کنترل دسترسی و نظایر آن استفاده کرد.

- سهولت استفاده: سهولت استفاده عبارت است از درجه‌ای که فرد معتقد است استفاده از یک سیستم خاص، نیاز به تلاش جسمی و ذهنی ندارد [۷۱؛ ۶۴]؛ یعنی هرچه میزان راحتی یادگیرندگان در استفاده از سیستم بیشتر باشد و انجام هر عملکرد توسط آن‌ها مستلزم تلاش جسمی و ذهنی کمتری باشد، یادگیرندگان از آن استفاده بیشتری خواهند کرد. عوامل زیادی بر سهولت استفاده اثرگذار است. یکی از آن‌ها

[۹۲] که از طریق آن‌ها، یادگیرندگان می‌توانند با اجزای سیستم تعامل داشته باشند [۲]. استفاده از فونت ساده و واضح، سایز نوشته مناسب، پاراگراف‌بندی محتوا، فاصله خطوط نرمال، استفاده از رنگ‌ها در موارد لازم و ضروری، استفاده از آیکن‌هایی که به وضوح نشانگر کارکرد خود هستند، وضوح دکمه‌های ارتباط‌دهنده، چیدمان مناسب عناصر در صفحه و غیره، از مواردی است که در طراحی بصری باید به آن‌ها توجه کنیم. طراحی این رابط‌ها باید تا حد امکان ساده و فقط شامل اطلاعات ضروری باشد، درک آن‌ها برای همه یادگیرندگان آسان باشد و نیز طراحی به‌صورتی انجام شود که همه اجزا روی انواع صفحه نمایش و نیز نسخه‌های چاپی، واضح و قابل خواندن باشند.

- قابلیت یادگیری و قابلیت به‌یادسپاری: میزان سهولت و سرعتی که یادگیرندگان با آن می‌توانند نحوه انجام دادن یک کار را در سیستم آموزش الکترونیکی بدون مشکل و با موفقیت یاد بگیرند و انجام دهند [۲۲] و میزان راحتی کاربر در استفاده از سیستم برای اولین بار به ویژه در ارتباط با یادگیرندگان مبتدی [۸۷] میزان قابلیت یادگیری آن را تعیین می‌کند [۸]. تطابق بین سیستم و دنیای واقعی یا میزان آشنا بودن زبان، اشیا و متن‌های مورد استفاده در سیستم مدیریت یادگیری برای یادگیرنده [۳] به قابلیت یادگیری سیستم کمک می‌کند؛ یعنی زبان و اشیا‌یی که در سیستم برای توصیف اعمال، مفاهیم، کارکردها و فعالیت‌ها به‌کار می‌روند، باید برای یادگیرندگان آشنا و مشابه زبان و اشیا‌یی دنیای واقعی باشد. ناآشنا بودن و دشواری درک کلمات، اصطلاحات، آیکن‌ها، دکمه‌ها و سایر اشیا استفاده شده در سیستم، باعث سردرگم شدن یادگیرندگان و پایین آمدن سطح قابلیت استفاده از سیستم می‌شود. بنابراین، یادگیری نحوه استفاده از سیستم باید آسان، واضح و ساده باشد؛ به‌طوری‌که یادگیرندگان حتی در اولین تلاش یادگیری نحوه انجام یک کار، در کمترین زمان ممکن بتوانند آن کار را انجام دهند. به‌عبارت دیگر طراحی باید آن‌قدر واضح و قابل درک باشد که یادگیرندگان بدانند در صورت کلیک روی هر دکمه یا لینک، چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود. بدین منظور، همه دستورالعمل‌ها باید برای یادگیرندگان قابل مشاهده باشد؛ به‌طوری‌که نیاز نباشد مسیرها و گزینه‌ها را از قبل به خاطر بسپارند.

همان‌طور که گفته شد؛ همه دستورالعمل‌ها باید آن‌قدر واضح و روشن باشند که به‌خاطر سپاری آن‌ها از سوی یادگیرندگان لازم نباشد. اما در صورت ضرورت به‌یادسپاری در شرایط خاص و لازم، سیستم باید دارای قابلیت به‌یادسپاری باشد؛ یعنی میزان سهولت به‌خاطر سپاری اقدامات لازم برای انجام یک کار در سیستم [۹۶؛ ۱۶] و قدرت کاربر در به‌خاطر آوردن نحوه استفاده از سیستم [۸۷] نیز حائز اهمیت است. کاربر باید بتواند به آسانی اطلاعات لازم را به‌خاطر بسپارد و این مورد هم مستلزم طراحی رابط کاربرها به شکل ساده و واضح است؛ به‌طوری‌که اگر یادگیرنده پس از مدتی طولانی از سیستم استفاده نکرد، زمانی که مجدداً قصد استفاده از آن را دارد، به راحتی با مسیرهای دسترسی آشنا باشد.

شدن کمتر با موانع هنگام استفاده از سیستم و کنترل بیشتر یادگیرندگان بر سیستم، بر سهولت استفاده و متعاقباً استفاده از آن، اثر زیادی دارد.

- مسائل اخلاقی: مسائل اخلاقی به نحوه رفتار و پایبندی یادگیرندگان و مدرسان به قوانین مؤسسه آموزشی در سیستم مدیریت یادگیری می‌پردازد [۵۹]. از آنجا که هر مؤسسه آموزشی در ارائه خدمات خود دارای قوانین اخلاقی خاصی در آداب رفتاری کاربران در ارتباط با جهت‌گیری‌های سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، نحوه تعامل با کاربران سیستم، حریم خصوصی، سرقت ادبی، حقوق مالکیت معنوی و سایر موارد است، لازم است این قوانین به وضوح در اختیار همه کاربران قرار داده شود.

- انطباق: منظور از انطباق، توسعه سیستم‌های مدیریت یادگیری براساس مشخصات و دستورات عمل‌های نظریه تعامل انسان-کامپیوتر است که از قبل تعریف شده است [۷۳؛ ۱۰۰]. طراحی چک‌لیست‌هایی براساس استانداردهای مربوطه و به‌کارگیری ابزارهایی به‌منظور بررسی خودکار رعایت این چک‌لیست‌ها در سیستم، به بهبود انطباق سیستم کمک می‌کند.

عوامل مربوط به مدرسان/طراحان آموزشی

- محتوا: محتوا، امکانات مورد نیاز و عناصر محتوای یادگیری برخط [۹۳] و اطلاعاتی است که توسط سیستم آموزش الکترونیکی ارائه می‌شود [۹۴؛ ۹۵]. محتوا باید با دقت انتخاب شود و با توجه به اهداف دوره آموزشی، اطلاعات کافی و مرتبط به یادگیرندگان ارائه دهد. کلمات و اصطلاحات موجود در آن ساده و قابل فهم باشد و به‌صورت یکسان و ثابت استفاده شوند. همچنین به روز بوده و سازمان‌دهی و توالی مناسبی داشته باشد. حس حضور را در یادگیرندگان تقویت کند و از اشکال مختلف مثل متن، تصویر، صدا، فیلم، انیمیشن، چندرسانه‌ای، ویکی و غیره پشتیبانی کند. محتوا همچنین باید دارای یک ساختار منطقی باشد؛ یعنی عناوین اصلی به‌خوبی از زیرعنوان‌ها تفکیک شده باشد و ترتیب و طبقه‌بندی این عناوین، واضح و منطقی باشد. تفکیک عناوین اصلی از زیرعنوان‌ها از طریق منوها یا فونت و سایز نوشته مناسب، ارائه یک فهرست کلی یا نقشه مفهومی (Concept map) از عناوین محتوا که هر عنوان به بخش مربوطه لینک شده است، پاراگراف‌بندی منطقی، رعایت ترتیب و توالی با استفاده از شماره‌گذاری، استفاده از بال‌ها (Bullets) برای لیست کردن موارد، ارائه عنوان برای تصاویر، جداول، نمودارها، چارت‌ها و غیره و تشکیل فهرستی منظم از این عناوین‌ها، خلاصه‌نویسی و جمع‌بندی محتوا در پایان هر بخش اصلی و سایر موارد، راهبردهایی هستند که به سازمان منطقی مواد یادگیری، کمک زیادی می‌کنند.

- دانش مدرس از موضوع: بررسی برخی خصوصیات مدرس از قبیل مهارت او در تدریس محتوا و مواد یادگیری، درک محتوای موضوعی، برنامه‌ریزی توالی مفاهیم، دانش موضوعی مرتبط و نظایر آن [۲۳] برای

قابلیت همکاری (Interoperability) یا توانایی سیستم مدیریت یادگیری برای همکاری و تعامل با سایر برنامه‌ها و سیستم‌ها است [۱۰۰]. برای بهبود قابلیت همکاری سیستم می‌توان اقدام به طراحی رابط برنامه‌نویسی کاربردی (Application Programming Interface) به‌منظور تبادل اطلاعات با سامانه‌های دیگر کرد. انعطاف‌پذیری (Flexibility) سیستم مدیریت یادگیری جهت کمک به یادگیرندگان یا مدرسان مختلف نیز بر سهولت استفاده تأثیر دارد [۹۸]. با توجه به این که کاربران سیستم مدیریت یادگیری هم یادگیرندگان و هم مدرسان هستند و هر دو دسته، هم شامل کاربران مبتدی و هم متخصص است؛ بنابراین طراحی ساده سیستم به‌طوری‌که هر کاربر با هر سطح توانایی و مهارت استفاده از سیستم بتواند به راحتی عملکرد مورد نظر خود را در آن انجام دهد، به ارتقای سطح انعطاف‌پذیری سیستم کمک می‌کند. دیگر عامل مؤثر بر سهولت استفاده، خودکارآمدی رایانه‌ای (Computer self-efficacy)، یا خودارزیابی کاربر از مهارت‌های رایانه‌ای خود برای انجام تکالیف تعیین‌شده [۷۲] یا سطح اعتماد یادگیرنده به توانایی خود در استفاده از سیستم آموزش الکترونیکی [۴۲] است. با توجه به این که فقدان دانش و مهارت در استفاده از فناوری در آموزش و یادگیری یک مسأله رایج در دانشگاه‌ها است؛ بنابراین ارائه یک دوره آموزشی کوتاه‌مدت در مورد نحوه تدریس و یادگیری در سیستم مدیریت یادگیری در ابتدای ترم تحصیلی به مخاطبان کمک می‌کند که مهارت خود را در استفاده از سیستم ارتقا دهند. در غیر این صورت، احساس اضطراب و ناامیدی در استفاده از سیستم، منجر به کاهش قابلیت استفاده سیستم می‌شود. این آموزش‌ها می‌تواند به شکل غیررسمی و آزاد در قالب‌هایی چون آموزش برخط، برگزاری سمینار، کارگاه‌های آموزشی حضوری، جزوات متنی، ویدئوی آموزشی و اشکال دیگر ارائه شود. ارائه این آموزش به‌خصوص برای دانشجویان سال اول که به احتمال بیشتری با سیستم آشنایی ندارند، ضروری‌تر به نظر می‌رسد. قابلیت اعتماد (Dependability) نیز سهولت استفاده از سیستم را تقویت می‌کند؛ یعنی تعامل با سیستم باید قابل پیش‌بینی و ایمن باشد و انتظارات کاربر را برآورده کند [۹۷]. به عبارت دیگر، نتیجه انجام هر عملکرد در سیستم، باید قابل پیش‌بینی و همان‌گونه که کاربر انتظار دارد باشد و ورودی‌های سیستم، منتهی به خروجی‌های منطقی منطبق بر عملکرد سیستم شوند. پایایی (Reliability) یا ثبات سیستم و نحوه انجام کارکردهای مورد نظر، بدون خرابی/شکست [۹۹] دیگر عامل اثرگذار بر سهولت استفاده از سیستم است؛ یعنی سیستم باید آن‌قدر از ثبات برخوردار باشد که عملکرد آن تحت تأثیر استفاده هم‌زمان تعداد زیاد کاربران در یک زمان، مسائل دسترسی به داده‌ها و مشکلات اتصال در زمان‌ها و مکان‌های خاص، دچار اختلال نشود. تأمین عوامل ذکر شده در طراحی سیستم کمک می‌کند که یادگیرندگان زمان خود را فقط صرف یادگیری کنند و اختلالی در فرایند ارتباط آن‌ها با سیستم ایجاد نشود. به‌صورت کلی، استفاده از هرگونه شرایط تسهیل‌کننده یا هر ابزاری که یادگیرنده را در استفاده از سیستم توانمند می‌کند، مواجهه

سیستم [۲] در عامل سنجش و بازخورد مورد بررسی قرار می‌گیرد. بعد از ارائه هر بخش از محتوا، لازم است میزان یادگیری دانشجویان از طریق تکالیف یا آزمون‌ها سنجیده شود. این تکالیف و آزمون‌ها باید کاملاً در راستای تحقق اهداف یادگیری که ابتدای ترم ارائه می‌شود، طراحی شده باشد و علاوه بر سنجش یادگیری دانشجو در سطوح پایین (دانش، فهمیدن و به‌کار بستن) سطوح بالاتر یادگیری (تجزیه و تحلیل، ترکیب و ارزشیابی) را نیز شامل شوند. لازم است در سیستم امکان ارسال تکالیف در قالب‌های مختلف متنی، تصویری، ویدئویی و چندرسانه‌ای وجود داشته باشد و انواع آزمون‌ها (از جمله چندگزینه‌ای، صحیح-غلط، جای خالی، جورکردنی، مرتب‌سازی، کوتاه‌پاسخ، انشایی، نظرسنجی و غیره) قابل استفاده باشد. همچنین لازم است ارزیابی به اشکال مختلف ارزیابی توسط مدرس، ارزیابی توسط هم‌تایان و خودارزیابی نیز امکان‌پذیر باشد. علاوه بر سنجش، ضروری است که یادگیرندگان بعد از پاسخ دادن به سؤالات آزمون یا ارائه تکالیف، بازخوردهای دقیق و کافی دریافت کنند. این بازخوردها نباید محدود به نمره و امتیاز باشد و با ارائه توضیحاتی در مورد عملکرد یادگیرنده، کیفیت یادگیری آن‌ها را ارتقا دهد.

کمک و مستندسازی: کمک و مستندسازی یا پشتیبانی یادگیری، میزان راحتی کاربر در دریافت کمک هنگام انجام یک فعالیت در سیستم آموزش الکترونیکی است [۳]. زمانی که کاربر یک عملکرد را در سیستم انجام می‌دهد، باید راهنمایی‌های کافی برای انجام آن عملکرد، در اختیار او قرار داده شود؛ مثلاً اگر قرار است تکلیفی را ارسال کند، مراحل تکمیل و ارسال تکلیف باید به وضوح و به راحتی در اختیار او قرار داده شود. همچنین وجود یک مرکز پشتیبانی برای پاسخ‌گویی به سؤالات و مسائل یادگیرندگان و مدرسان ضروری است و دانشگاه‌ها باید یا پرسنل متخصص را در این مرکز استخدام کنند و یا آموزش‌های لازم توسط متخصصان به کارمندان این بخش ارائه شود تا این تیم پشتیبانی به راحتی و در کمترین زمان ممکن بتوانند به یادگیرندگان در حل مسائل کمک کنند. در این مورد، مدرس نیز موظف است با استفاده از انواع امکانات و ابزارهای سیستم، از یادگیرنده در مراحل مختلف، پشتیبانی کند.

سودمندی: سودمندی عبارت است از درجه‌ای که فرد معتقد است استفاده از یک سیستم خاص، عملکرد وی را افزایش داده و بهبود می‌بخشد [۷۱؛ ۶۴]. با توجه به این که هدف اصلی عرضه خدمات در سیستم مدیریت یادگیری، ترجیحات، اولویت‌ها و نیازهای یادگیرندگان در هر دوره آموزشی [۸۵] است؛ بنابراین در نظر گرفتن این هدف در کانون طراحی همه اجزای سیستم باید مورد توجه باشد؛ یعنی کلیه خدمات باید در راستای رفع نیازهای یادگیرندگان ارائه شود و چالش‌های مهم در این حوزه را پاسخ دهد. هرچه سیستم بیشتر متمرکز بر تحقق این هدف باشد، یادگیرندگان بیشتر احساس می‌کنند که استفاده از این سیستم برای دستیابی به اهدافی که دارند، مفید است. انجام یک نیازسنجی آموزشی پیش از شروع هر دوره، به تشخیص نیازهای

بهبود قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری، ضروری است. استخدام مدرسان ماهر که در کنار تسلط بر محتوای درس و آشنایی با فرایند تدریس-یادگیری، در استفاده از فناوری برای تدریس مهارت دارند، مفید به نظر می‌رسد. این مهارت در استفاده از فناوری می‌تواند از پیش وجود داشته باشد یا با ارائه آموزش برای معلمان، تقویت شود.

جهت‌گیری یادگیری: بررسی این که سیستم مدیریت یادگیری چگونه آن‌چه را که توسط یادگیرنده باید انجام شود و به‌دست آید، برای او روشن می‌کند (یعنی میزان واضح و روشن بودن اهداف کلی و اهداف جزئی و نتایج مورد انتظار دوره‌ها)، در عامل جهت‌گیری یادگیری مورد توجه است [۳]. در ابتدای دوره، اهداف کلی و جزئی باید به وضوح در اختیار یادگیرندگان قرار داده شود تا آن‌ها بدانند که در پایان باید به چه نتایجی دست یابند.

عوامل مربوط به متخصصان فناوری اطلاعات و مدرسان/طراحان آموزشی

تعامل: منظور از تعامل، انواع ارتباط از طریق سیستم مدیریت یادگیری در طول تجربه یادگیری و درگیر شدن یادگیرندگان در تکالیف هم‌سو با اهداف کلی و جزئی آموزش است [۸]. با توجه به این که تعامل یادگیرنده-یادگیرنده، تعامل یادگیرنده-مدرس، تعامل یادگیرنده-محتوا سه نوع اصلی تعامل در آموزش الکترونیکی هستند، لازم است هر سه نوع این تعامل در محیط سیستم مدیریت یادگیری پوشش داده شود. طراحی رابط‌های کاربری به شکل تعاملی و استفاده از ابزارهای مشارکتی و ارتباطی سیستم از قبیل گفتگوی برخط (متنی، صوتی، تصویری)، اعلان‌ها (announcements)، انجمن‌های گفتگو (Discussion forum)، ایمیل (E-mail) و غیره، انواع تعامل را در سیستم امکان‌پذیر می‌کنند. فراهم کردن محیط‌هایی برای ارتباط یادگیرندگان با هم در محیط‌های فردی یا گروهی، به‌صورت هم‌زمان یا ناهم‌زمان، با حضور یا بدون حضور مدرس، به تعامل یادگیرنده-یادگیرنده کمک می‌کند. آماده‌سازی این محیط‌ها برای تعامل یادگیرنده-مدرس نیز کمک می‌کند مدرسان بتوانند به راحتی با راهنمایی کردن یادگیرندگان و حمایت‌انگیزی و عاطفی و تشویق آن‌ها، علاقه و انگیزه یادگیری یادگیرندگان را تقویت کنند. برای تقویت تعامل یادگیرنده-محتوا، علاوه بر خواندن جزوه‌های تدریس و گوش دادن یا تماشا کردن تدریس ضبط شده، تمرین عملی تکالیف بعد از ارائه هر بخش از محتوا، لازم است. بنابراین لازم است کلیه ابزارهای لازم برای پشتیبانی از فعالیت‌های مشارکتی یادگیرندگان و تعاملات کاربرمحور مثل بحث و گفتگو، بازی‌ها، شبیه‌سازی‌ها، ایفای نقش و سایر فعالیت‌های گروهی، در سیستم وجود داشته باشد.

سنجش و بازخورد: میزان سهولت ارائه اطلاعات توسط سیستم در ارتباط با یادگیری یادگیرندگان از طریق ابزارهای مختلف سنجش مثل آزمون (Test)، آزمونک (Quiz)، نظرسنجی (Survey)، ارسال الکترونیکی تکالیف (Electronic submission of assignments) و کتاب نمره (Grade book) [۱۰۲] و نیز ارزیابی اثربخشی ارائه بازخورد از طریق

در پاسخ به سؤال «عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری کدامند؟» بعد از بررسی پژوهش‌های انتخاب شده، عوامل مطرح شده به صورت زیر خلاصه شد: پیمایش، طراحی بصری، قابلیت یادگیری و قابلیت به‌یادسپاری، کارایی، قابلیت دسترسی، رفع خطاها، حریم خصوصی و امنیت، سهولت استفاده، مسائل اخلاقی، انطباق، محتوا، دانش مدرس، جهت‌گیری یادگیری، تعامل، سنجش و بازخورد، کمک و مستندسازی، سودمندی و رضایت و لذت.

و در پاسخ به سؤال «چارچوب عوامل قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری چیست؟» چارچوب عوامل قابلیت استفاده استخراج شده، در قالب شکل (۳) ارائه شد. در این چارچوب، عوامل براساس متولیان هر عامل، دسته‌بندی شد. عوامل پیمایش، طراحی بصری، قابلیت یادگیری و قابلیت به‌یادسپاری، کارایی، قابلیت دسترسی، رفع خطاها، حریم خصوصی و امنیت، سهولت استفاده، مسائل اخلاقی و انطباق در حوزه وظایف متخصصان فناوری اطلاعات و عوامل محتوا، دانش مدرس و جهت‌گیری یادگیری در حوزه وظایف مدرسان/طراحان آموزشی است. عواملی که هم متخصصان فناوری اطلاعات و هم مدرسان/طراحان آموزشی متولی آن هستند، عبارتند از تعامل، سنجش و بازخورد، کمک و مستندسازی، سودمندی و رضایت و لذت. براساس ادبیات پژوهش، ترتیب اهمیت این عوامل در ارتقای میزان قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری عبارت است از: سهولت استفاده و محتوا، تعامل و سودمندی، قابلیت یادگیری و قابلیت به‌یادسپاری، پیمایش، رضایت و لذت، طراحی بصری، قابلیت دسترسی، سنجش و بازخورد، کمک و مستندسازی، حریم خصوصی و امنیت، رفع خطاها و کارایی، انطباق و در نهایت عوامل انطباق، دانش مدرس و جهت‌گیری یادگیری.

مشارکت نویسندگان

پژوهش حاضر، یافته‌های رساله دکتری سمانه عبدلی را ارائه می‌دهد. آقای دکتر محمدرضا نیلی احمدآبادی به‌عنوان استاد راهنمای اول، آقای دکتر هاشم فردانش به‌عنوان استاد راهنمای دوم و آقای دکتر محمد عسگری به‌عنوان استاد مشاور این رساله، در تمام مراحل پژوهش، راهنمایی‌های لازم را به دانشجو ارائه داده‌اند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش، مستخرج از رساله دکتری است و دانشجو مراتب قدردانی خود را از رهنمودهای اساتید راهنما (دکتر محمدرضا نیلی احمدآبادی و دکتر هاشم فردانش) و استاد مشاور (دکتر محمد عسگری) اعلام می‌دارد. همچنین از آقای سعید کاظم‌پوربان که در مرحله اعتباریابی یافته‌های فراترکیب به‌عنوان متخصص فناوری اطلاعات با پژوهشگران همکاری داشته‌اند، قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

یادگیرنده و سپس طراحی آموزشی براساس این نیازها، کمک می‌کند. موارد دیگری چون میزان استفاده هم‌تایان از سیستم، آسان بودن استفاده از سیستم و خصوصیات طراحی سیستم نیز که پیش‌تر مطرح شد، کمک می‌کند تا یادگیرندگان، سیستم را برای تحقق اهداف یادگیری خود بیشتر سودمند بدانند و از آن بیشتر استفاده کنند. همچنین میزان پشتیبانی سیستم مدیریت یادگیری از مکانیسم‌های یادگیری مختلف و بررسی این است که یادگیرندگان تا چه حد می‌توانند سیستم مدیریت یادگیری را متناسب با استراتژی و سرعت یادگیری خود سفارشی کنند [۳] نیز بر سودمندی سیستم اثرگذار است. با توجه به این که در هر دوره آموزشی، توجه به تفاوت‌های فردی یادگیرندگان ضروری است، پشتیبانی از استراتژی‌های یادگیری مختلف مثل یادگیری انفرادی، یادگیری گروهی، یادگیری از طریق تکرار و تمرین، یادگیری مبتنی بر مسأله، خودآموزی و غیره به در نظر گرفتن این تفاوت‌ها کمک زیادی می‌کند. جمع‌آوری اطلاعات مشروحاتی از یادگیرندگان از قبیل اطلاعات شخصی، علایق موضوعی، سبک‌های یادگیری، فرایند پیشرفت در تمرین‌ها، تکالیف و امتحانات و سایر موارد لازم، بر پشتیبانی بهتر از استراتژی یادگیری یادگیرندگان، اثرگذار است.

رضایت و لذت: میزان پذیرش سیستم از سوی کاربر، احساسات و نظرات او در ارتباط با سیستم [۸۷؛ ۱۰۳] و میزان لذت و احساس خوشایند او هنگام استفاده از سیستم [۴۲؛ ۱۶، ۹۶] بر قابلیت استفاده سیستم‌های مدیریت یادگیری اثر زیادی دارد. لذت به درک استفاده از یک سیستم به‌عنوان یک لذت فردی به خودی خود و همچنین سهم واسطه‌ای آن اشاره دارد [۶۹]. به‌منظور کسب رضایت و لذت یادگیرنده، علاوه بر در نظر گرفتن مجموعه عوامل مؤثر بر قابلیت استفاده سیستم مدیریت یادگیری، سیستم باید جذاب، لذت‌بخش، دوستانه و خوشایند به نظر برسد و استفاده از آن جالب، هیجان‌انگیز و برانگیزاننده باشد [۹۷]. برای افزایش جذابیت و برانگیزاننده بودن سیستم، طراحی آن باید نوآورانه، مبتکرانه و خلاقانه انجام شود؛ یعنی با ترکیبی از سرگرمی و یادگیری و نیز فعالیت‌های متنوع یادگیری، انگیزه یادگیری را بالا ببرد.

نتیجه‌گیری

در طول همه‌گیری COVID-19 یادگیری برخط پرکاربردترین کانال آموزش در مؤسسات آموزش عالی است؛ اما وجود کاستی‌ها در طراحی سیستم‌های یادگیری برخط، بر پذیرش و قصد استفاده یادگیرندگان از این سیستم‌ها اثر می‌گذارد [۶۰]. محققان زیادی به بررسی عواملی که بر قابلیت استفاده سیستم‌های یادگیری الکترونیکی اثر می‌گذارد، پرداخته‌اند؛ اما در بررسی پیشینه پژوهشی، چارچوبی که این عوامل را جمع‌بندی کند و به‌صورت خلاصه ارائه دهد، ارائه نشده است و محققان زیادی پیشنهاد داده‌اند که در پژوهش‌های آتی، این عوامل در قالب یک چارچوب، جمع‌بندی و ارائه شود. بنابراین در این پژوهش به بررسی عوامل قابلیت استفاده و ارائه چارچوب آن در قالب دو سؤال پژوهشی پرداخته شد.

منابع و مأخذ

- [14] Cooper M, Colwell C, Jelfs A. Embedding accessibility and usability: considerations for e-learning research and development projects. *Research in Learning Technology*. 2007; 15(3): 231-245.
- [15] Schoeffel R. The concept of product usability. *ISO BULLETIN*. 2003; 34(1): 5-7.
- [16] Nielsen J. Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann; 1993.
- [17] Dahleez K A, El-Saleh A A, Al Alawi A M, Fattah F A M A. Student learning outcomes and online engagement in time of crisis: the role of e-learning system usability and teacher behavior. *The International Journal of Information and Learning Technology*. 2021-A; 38(5): 473-492.
- [18] Emang D W A B, Lukman R N I R, Kamarulzaman M I S, Zaaba Z F. Usability studies on E-Learning Platforms: Preliminary Study in USM. The 2nd International Conference on Applied Science and Technology (Icast'17): 2017 October 1-8: New York, United States.
- [19] Preece J, Sharp H, Rogers Y. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. Chichester: John Wiley & Sons; 2015.
- [20] Davids M R, Chikte U M E, Halperin M L. Effect of improving the usability of an e-learning resource: a randomized trial. *Advances in physiology education*. 2014; 38(2): 155-160.
- [21] Shee D Y, Wang Y S. Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications. *Computers & Education*. 2008; 50(3): 894-905.
- [22] Alshehri A, Rutter M, Smith S. Assessing the Relative Importance of an E-learning system's Usability Design Characteristics Based on Students' Preferences. *European Journal of Educational Research*. 2019; 8(3): 839-855.
- [23] Altalbe A. Antecedents of actual usage of e-learning system in high education during COVID-19 pandemic: Moderation effect of instructor support. *IEEE Access*. 2021; 9(1): 93119-93136.
- [24] Brade J, Lorenz M, Busch M, Hammer N. Being there again – Presence in real and virtual environments and its relation to usability and user experience using a mobile navigation task. *International Journal of Human-Computer Studies*. 2017; 101(1): 76-87.
- [25] Dix A, Finlay J, Abowd G, Beale R. Human-Computer Interaction. England: Pearson/Prentice-Hall; 2004.
- [26] Holden H, Rada R. Understanding the Influence of Perceived Usability and Technology Self-Efficacy on Teachers' Technology Acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*. 2011; 43(4): 343-367.
- [27] Taat M S, Francis A. Factors influencing the students' acceptance of e-learning at teacher education institute: An
- [1] Syahid A, Kamri K A, Azizan S N. Usability of Massive Open Online Courses (MOOCs): Malaysian Undergraduates' Perspective. *Journal of Educators Online*. 2021; 18(3): 2068-2080.
- [2] Alshehri A, Rutter M, Smith S. The Effects of UTAUT and Usability Qualities on Students' Use of Learning Management Systems in Saudi Tertiary Education. *Journal of Information Technology Education*. 2020; 19(1): 891-930.
- [3] Daramola O, Oladipupo O, Afolabi I, Olopade A. Heuristic Evaluation of an Institutional E-learning System: A Nigerian Case. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2017; 12(3): 26-42.
- [4] Al-Fraihat D, Joy M, Masa'deh R, Sinclair J. Evaluating E-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*. 2020; 102(1): 67-86.
- [5] Coates H, James R, Baldwin G. A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning. *Tertiary Education and Management*. 2005; 11(1): 19-36.
- [6] Haghshenas M. A model for utilizing social softwares in learning management system of E-learning. *Journal of Iranian Distance Education*. 2019; 1(4): 25-38.
- [7] Tere T, Seta H B, Hidayanto A N, Abidin, Z. Variables affecting e-learning services quality in Indonesian higher education: Students' perspectives. *Journal of Information Technology Education: Research*. 2020; 19(1): 259-286.
- [8] Junus I S, Santoso H B, Isal, Y K, Utomo A. Y. Usability Evaluation of the Student-Centered e-Learning Environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2015; 16(4): 62-82.
- [9] Gunesequera A I, Bao Y, Kibelloh M. The role of usability on e-learning user interactions and satisfaction a literature review. *Journal of Systems and Information Technology*. 2019; 21(3): 368-394.
- [10] Kapenieks J. User-friendly e-learning Environment for Educational Action Research. *Procedia Computer Science*. 2013; 26 (1): 121-142.
- [11] Eltahir M E, Al-Qataweh, S, Al-Ramahi N, Najeh Alsalhi. The perspective of students and faculty members on the efficiency and usability of e-learning courses at Ajman university: a case study. *Journal of Technology and Science Education*. 2019; 9(3): 38-403.
- [12] Norm DI. Ergonomics of human-system interaction-Part 11: Usability: Definitions and concepts. *ISO*. 2018; 11.
- [13] Freire L L, Arezes P M, Campos J C. A literature review about usability evaluation methods for e-learning platforms. *Work*. 2012; 41(1): 1038-1044.

- [40] Bhaskar P, Chandan K, Joshi A. Blockchain in education management: present and future applications. *Interactive Technology and Smart Education*. 2021; 18(1): 1-17.
- [41] Başaran S, Mohammed R K H. Usability evaluation of open source learning management systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*. 2020; 11(6): 400-410.
- [42] Wang L Y K, Lew S L, Lau S H, Leow, M C. Usability factors predicting continuance of intention to use cloud e-learning application. *Heliyon*. 2019; 5(6): 1-11.
- [43] Rodrigues H, Almeida F, Figueiredo V, Lopes S L. Tracking e-learning through published papers: A systematic review. *Computers & Education*. 2019; 136(1): 87-98.
- [44] Volika S, Fesakis G. To what extent is the use of interaction models as design patterns supported by current e-learning authoring tools A comparative analysis. International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education: 2019 May 49-61: Springer, Cham.
- [45] Leeuw R D, Soet A D, Horst S V D, Walsh K, Westerman M, Scheele, F. How We Evaluate Postgraduate Medical E-Learning: Systematic Review. *JMIR Medical Education*. 2019; 5(1): 1-43.
- [46] Alshehri A, Rutter M J, Smith S. The Effects of Gender and Age on Students' Use of a Learning Management System in Saudi Arabia. *International Journal of Learning and Teaching*. 2020-B; 6(3): 135-145.
- [47] Santoso H B, Schrepp M, Isal Y K, Utomo A. Measuring user experience of the student-centered e-learning environment. *Journal of Educators Online*. 2016; 13(1): 210-216.
- [48] Kurucay M, Inan F. A. Examining the effects of learner-learner interactions on satisfaction and learning in an online undergraduate course. *Computers & Education*. 2017; 115(1): 20-37.
- [49] Hong J. C, Tai K H, Yueh H M, Kuo Y C, Chen J S. Internet cognitive failure relevant to users' satisfaction with content and interface design to reflect continuance intention to use a government e-learning system. *Computers in Human Behavior*. 2017; 66(1): 353-362.
- [50] Al-Samarraie H, Selim H, Zaqout F. The effect of content representation design principles on users' intuitive beliefs and use of e-learning systems. *Interactive Learning Environments*. 2016; 24(8): 1758-1777.
- [51] Jou M, Tennyson R D, Tennyson R D, Huang S Y. A study on the Usability of E-books and APP in Engineering Courses: A Case Study on Mechanical Drawing. *Computers & Education*. 2016; 92(1): 181-193.
- [52] Sorgenfrei C, Smolnik S. The Effectiveness of E-Learning Systems: A Review of the Empirical Literature on Learner Control. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 2016; 14(2): 154-184.
- exploratory study in Malaysia. *International Journal of Higher Education*. 2020; 9(1): 133-141.
- [28] Abuhlfaia K, Quincey E D. The Usability of E-learning Platforms in Higher Education: A Systematic Mapping Study. HCI '18: Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference: 2018 July 1-13: Belfast, United Kingdom.
- [29] Gaupp R, Fabry G, Körner M. Self-regulated learning and critical reflection in an e-learning on patient safety for third-year medical students. *International Journal of Medical Education*. 2018; 9(1): 189-194.
- [30] Rabin E, Kalman Y M, Kalz M. An empirical investigation of the antecedents of learner-centered outcome measures in MOOCs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019; 16(14):1-20.
- [31] Joshi A, Vinay M, Bhaskar P. Impact of Coronavirus Pandemic on the Indian Education Sector: Perspectives of Teachers on online teaching and assessments. *Interactive Technology and Smart Education*. 2021; 18(2): 205-226.
- [32] Chopra G, Madan P, Jaisingh P, Bhaskar P. Effectiveness of e-learning portal from students' perspective: A structural equation model (SEM) approach. *Interactive Technology and Smart Education*. 2019; 16(4): 94-116.
- [33] Pal D, Vanijja V. Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Children and Youth Services Review*. 2020; 119: 1-12.
- [34] Alsswey A, Al-Samarraie H, El-Qirem F, Zaqout F. M-learning technology in Arab Gulf countries: A systematic review of progress and recommendations. *Education and Information Technologies*. 2020; 25(3): 2919-2931.
- [35] Dwivedi Y K, Rana N, Tamilmani K, Raman R. A meta-analysis based modified unified theory of acceptance and use of technology (meta-UTAUT): a review of emerging literature. *Current Opinion in Psychology*. 2020; 36(1): 13-18.
- [36] Crompton H, Burke D. The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*. 2018; 123(1): 53-64.
- [37] Ababtain M A, Khan A. R. Towards a Framework for Usability of Arabic-English Websites. *Procedia Computer Science*. 2017; 109(1): 1010-1015.
- [38] Persico D, Manca S, Pozzi F. Adapting the Technology Acceptance Model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior*. 2014; 30(1): 614-622.
- [39] Hargittai E. Digital Na(t)ives? Variation in internet skills and uses among members of the "net generation". *Sociological Inquiry*. 2010; 80(1): 92-113.

- impacts. *International Journal of Man Machine Studies*. 1993; 38(3): 475-487.
- [67] Ajzen I. From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In: Kuhl J, Beckmann J. (eds.) *Action Control from Cognition to Behavior*. Berlin, Heidelberg: Springer; 1985. p.11-39.
- [68] Bandura A. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. New Jersey: Prentice Hall; 1986.
- [69] Davis F D, Bagozzi R P, Warshaw P R. Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*. 1992; 22(14): 1111-1132.
- [70] Kuleshova V V, Kutsak L V, Liulchak S, Tsoi T V, Ivanenko I V. Implementation of Modern Distance Learning Platforms in the Educational Process of HEI and their Effectiveness. *International Journal of Higher Education*. 2020; 7 (1): 217-229.
- [71] Binyamin S S, Rutter M, Smith S. Extending the Technology Acceptance Model to Understand Students' use of Learning Management Systems in Saudi Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*. 2019; 14(3): 4-21.
- [72] Bagci K, Celik H E. Examination of Factors Affecting Continuance Intention to use Web-Based Distance Learning System via Structural Equation Modelling. *Eurasian Journal of Educational Research*. 2018; 18(78): 43-66.
- [73] Alharbi H, Sandhu K, Brown T. Factors for the acceptance of recommender systems in E-Learning for Saudi Universities: A proposed framework. *Recent Patents on Computer Science*. 2015; 8(2): 90-99.
- [74] Sandelowski M, Barroso J. Handbook for Synthesizing Qualitative Research. New York: Springer Publishing Company; 2007.
- [75] Batanero J, Rueda M, Cerero J. Use of Augmented Reality for Students with Educational Needs: A Systematic Review (2016-2021). *Societies*. 2022; 12(2): 1-11.
- [76] Morera B, Garcia I, Casanova B. Systematic Review of Inclusive Musical Practices in Non-Formal Educational Contexts. *Education Sciences*. 2023; 13(1): 1-16.
- [77] Chen X, Zou D, Xie H, Wang F. Past, present, and future of smart learning: a topic-based bibliometric analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2021; 18(2): 1-29.
- [78] Egger M, Smith G D, O'Rourke K. Rationale, potentials, and promise of systematic reviews. In: Egger M, Smith G D, Altman, D G (eds.) *Systematic Reviews in Health Care: Meta-Analysis in Context*. London: BMJ Publishing Group; 2001. p. 3-19.
- [79] Tricco A C, Tetzlaff J, Moher D. The art and science of knowledge synthesis. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2011; 64(1): 11-20.
- [53] Premlatha K R, Geetha T V. Learning content design and learner adaptation for adaptive e-learning environment: a survey. *Artificial Intelligence Review*. 2015; 44(4): 443-465.
- [54] Ping T A. Students' Interaction in the Online Learning Management Systems: A Comparative Study of Undergraduate and Postgraduate Courses. *Asian Association of Open Universities Journal*. 2011; 6(1): 59-73.
- [55] Hasan M K, Tonmon T T, Kabir H, Masud S B, Hasan M A, Das B C, Akter M, Hawlader M D H, Mitra D K. Availability and use of technology for e-learning: To what extent do these impact Bangladeshi university students? A cross-sectional study. *F1000 Research*. 2022; 10(1285): 1-16.
- [56] Chaveesuk S, Chaiyasoonthorn W. COVID-19 in Emerging Countries and Students' Intention to Use Cloud Classroom: Evidence from Thailand. *Education Research International*. 2022; 2022(3): 1-13.
- [57] Dahleez K A, El-Saleh A A, Al Alawi A M' Abdelfattah F A. Higher education student engagement in times of pandemic: the role of e-learning system usability and teacher behavior. *The International Journal of Educational Management (IJEM)*. 2021; 35(6): 1312-13-29.
- [58] Erenler H H T. Heuristic Evaluation of E-Learning. *International Journal of Organizational Leadership*. 2018; 7(2): 195-210.
- [59] Rupere T, Jakovljevic M. Usability and user evaluation of an integrated multimedia e-learning management system. *Knowledge Management & E-Learning*. 2021; 13(3): 334-366.
- [60] Younas A, Faisal C N, Habib N A, Ashraf R, Ahmad M. Role of Design Attributes to Determine the Intention to Use Online Learning via Cognitive Beliefs. *IEEE Access*. 2021; 9(1): 94181-94202.
- [61] Hasibuan D P, Santoso H B, Ariana Yunita, Rahmah A. An Indonesian Adaptation of the E-Learning Usability Scale. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020; 1566(1): 1-7.
- [62] Cheng F F, Chiu C C, Wu C S, Tsaih D C. The influence of learning style on satisfaction and learning effectiveness in asynchronous web-based learning system. *Library Hi Tech*. 2017; 35(6): 473-489.
- [63] Fishbein M, Ajzen I. *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley; 1975.
- [64] Davis F D. *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results [dissertation]*. Massachusetts institute of technology: Wayne State University; 1980.
- [65] Davis F D, Bagozzi R, Warshaw P R. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*. 1989; 35(8): 982-1003.
- [66] Davis F D. User acceptance of information technology System characteristics, user perceptions and behavioral

- [93] Petter S, Delone W, McLean E. Measuring information systems success: Models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems*. 2008; 17(3): 236-263.
- [94] Ameen N, Willis R, Abdullah M, Shah M H. Towards the successful integration of e-learning systems in higher education in Iraq: A student perspective. *British Journal of Educational Technology*. 2019; 50(3): 1434-1446.
- [95] Aparicio M, Bação F, Oliveira T. Grit in the path to e-learning success. *Computers in Human Behavior*. 2017; 66(1): 388-399.
- [96] Nielsen J, Loranger H. *Prioritizing Web Usability*. Berkeley: New Riders; 2006.
- [97] Hinderks A, Schrepp M, Mayo F J D, Escalona M J, Thomaschewski J. Developing a UX KPI based on the user experience questionnaire. *Computer Standards & Interfaces*. 2019; 65(1): 38-44.
- [98] Abascal J, Arrue M, Fajardo I, Garay-Vitoria N. The use of guidelines to automatically verify Web accessibility. *Universal Access in the Information Society*. 2004; 3(1): 71-79.
- [99] Kitanov S, Davcev D. Mobile Cloud Computing Environment as a Support for Mobile Learning. CLOUD COMPUTING 2012: The Third International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization: 2012 July 99-105: Nice: France.
- [100] Little B. Issues in mobile learning technology. *Human Resource Management International Digest*. 2013; 21(3): 26-29.
- [101] Aljawarneh S, Al-Rousan T, Maatuk A M, Akour M A. Usage of data validation techniques in online banking: A perspective and case study. *Security Journal*. 2014; 27(1): 27-35.
- [102] Zaharias P, Poulymenakou A. Developing a Usability Evaluation Method for e-Learning Applications: Beyond Functional Usability. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2009; 25(1): 75-98.
- [103] Rubin J, Chisnell D, Spool J. 2008. Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. s l: Wiley.
- [80] Khan K S, Kunz R, Kleijnen J, Antes G. Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2003; 96(3): 118-121.
- [81] Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart L. A, the PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*. 2015; 4 (1).
- [82] Alghafis A, Alrasheed A, Abdulghany A. A Study on the Usability of Moodle and Blackboard – Saudi Students Perspectives. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*. 2020; 14(10): 159-165.
- [83] Poelmans S, Wessa P. A constructivist approach in a blended e-learning environment for statistics. *Interactive Learning Environments*. 2015; 23(3): 385-401.
- [84] Tang P, Yao Z, Luan J, Xiao J. How information presentation formats influence usage behaviour of course management systems flow diagram navigation versus menu navigation. *Behaviour & Information Technology*. 2020; 41(2): 383-400.
- [85] Chu A, Biancarelli D, Drainoni M L, Liu J H, Schneider J J, Sullivan R, Sheng A Y. Usability of Learning Moment: Features of an E-learning Tool That Maximize Adoption by Students. *The Western Journal of Emergency Medicine*. 2019; 21(1): 78-84.
- [86] Al-Hunaiyyan A, Alhajri R, Alghannam B, Al-Shaher, A. Student Information System: Investigating User Experience (UX). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*. 2021; 12(2): 80-87.
- [87] Kusumastuti D L, Sasmoko S, Yossy E, Rabiha S, Indrianti Y. Usability Efficiency Analysis on E-Learning Websites. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018; 7(3.30): 215-218.
- [88] Revythi A, Tselios N. Extension of technology acceptance model by using system usability scale to assess behavioral intention to use e-learning. *Education and Information Technologies*. 2019; 24(1): 2341-2355.
- [89] Ramadhan A, Hidayanto A N, Salsabila G A, Wulandari I, Jaury J A, Anjani N N. The effect of usability on the intention to use the e-learning system in a sustainable way: A case study at Universitas Indonesia. *Education and Information Technologies*. 2022; 27(2): 1489-1522.
- [90] Kumar J A, Bervell B, Osman S. Google classroom: insights from Malaysian higher education students' and instructors' experiences. *Education and Information Technologies*. 2020; 25(1): 4175-4195.
- [91] Barri M A. What makes web-enhanced learning successful: four key elements. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. 2020; 12(4): 426-446.
- [92] Graham M, Hannigan K, Curran P. Imagine: Visual Design in First-Year Composition. *Journal of Visual Literacy*. 2005; 25(1): 21-0.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سمانه عبدلی دانشجوی مقطع دکتری رشته تکنولوژی آموزشی در دانشگاه علامه طباطبایی است. ایشان رتبه اول آزمون دکتری نیمه متمرکز سال ۱۳۹۵ و دارای چندین مقاله علمی- پژوهشی، علمی-ترویجی و همایشی است. در دانشگاه اراک، دانشگاه علامه

طباطبایی، دانشگاه فرهنگیان و بسترهای آموزش مجازی تدریس و در زمینه نرم افزارهای تولید محتوای الکترونیکی کارگاههای آموزشی زیادی در دانشگاهها و سازمانها برگزار کرده است.



لس آنجلس آمریکا است. ایشان دارای بیش از هفتاد مقاله علمی-پژوهشی و پنج کتاب تألیف و ترجمه در زمینه تکنولوژی آموزشی، طراحی آموزشی و روش‌های تدریس است. راهنمایی، مشاوره و داوری ده‌ها رساله دکتری و کارشناسی ارشد، از دیگر فعالیت‌های ایشان است.

Fardanesh, H. Professor, Department of Educational Technology, Faculty of humanity sciences, Tarbiyat Modarres University, Tehran, Iran

hfardanesh@modares.ac.ir



محمد عسگری عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی با مرتبه دانشیاری است. ایشان دارای دکترای تخصصی روان‌شناسی تربیتی از دانشگاه علامه طباطبایی است. ایشان دارای یک تألیف و بیش از صد مقاله علمی بوده و چندین طرح پژوهشی را به انجام رسانده‌اند. راهنمایی و مشاوره بیش از هشتاد رساله دکتری و کارشناسی ارشد در حوزه روان‌شناسی و علوم تربیتی از دیگر فعالیت‌های ایشان است.

Asgari, M. Ph.D. Associate Professor, Department of Educational Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

drmasgari@atu.ac.ir

Abdoli, S. Ph.D. Student of Educational Technology, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Samaneh_abdoli@atu.ac.ir



محمد رضا نیلی احمدآبادی عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی گروه تکنولوژی آموزشی با رتبه علمی دانشیاری است. ایشان دارای مدرک دکتری تکنولوژی آموزشی از دانشگاه کلن آلمان بوده و ده‌ها مقاله علمی پژوهشی و چند جلد کتاب در زمینه تکنولوژی آموزشی، طراحی آموزشی و تولید محتوای الکترونیکی منتشر نموده‌اند. راهنمایی، مشاوره و داوری چندین رساله دکتری و پایان‌نامه کارشناسی ارشد، برگزاری کرسی‌های علمی، کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی، اجرای طرح‌های پژوهشی از جمله فعالیت‌های علمی و معاونت آموزشی دانشکده و مدیر گروه تکنولوژی آموزشی از سوابق اجرایی ایشان است.

Nili Ahmadabadi, M. Associate Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

nili@atu.com

هاشم فردانesh دانشیار بازنشسته دانشگاه تربیت مدرس، دارای دکترای روان‌شناسی و تکنولوژی آموزشی از دانشگاه کالیفرنیا جنوبی

Citation (Vancouver): Abdoli S, Nili Ahmadabadi M, Fardanesh H, Asgari M. [Meta-synthesis of a comprehensive framework of factors affecting the usability of learning management systems]. *Tech. Tech. Edu. J.* 2023; 17(4): 849-868

<https://doi.org/10.22061/tej.2023.9452.2848>



COPYRIGHTS

©2023 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.