



43815
Iranian Educational Technology Association

Evaluation and Analysis of the SHAD Application's Usability in Mobile Learning: A Mixed Methods Study

Mostafa Omidi ^{1*} | MohammadReza Nili Ahmadabadi ² | Mahdi Vahedi ³

1. *Corresponding Author*, M.A in Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: momidi77223@gmail.com

2. Professor, Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: nili@atu.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: mahdi.vahedi@atu.ac.ir

Print ISSN:

3060-7167

Online ISSN:

3060-656X

Article Type:

Reserch Article

Article history:

Received July 16, 2025

Received in revised form August 19, 2025

Accepted September 07, 2025

Published Online September 27, 2025

Keywords:

CECAM questionnaire, Mobile Learning, MOLEF Framework, Pedagogical Usability, PLS-SEM, SHAD Application, User Interface Usability

ABSTRACT

The present research evaluated the usability of the SHAD application in mobile learning from two complementary perspectives: "Pedagogical Usability" and "User Interface Usability." This applied study utilized a "Mixed Methods Sequential Explanatory Design." In the quantitative phase, descriptive-survey and correlational methods were employed with a census of all 276 primary school teachers in Khalkhal (2024-2025). In the qualitative phase, to further explain the quantitative findings, semi-structured interviews were conducted with 8 purposively selected experts. Data were collected using the standard CECAM questionnaire (Navarro et al., 2024) and semi-structured interviews. Analysis involved one-sample t-tests, Structural Equation Modeling (to confirm measurement and structural models), and thematic analysis. Findings indicate a dual nature of usability; SHAD performed above average in "Design," "Navigation," "Customization" (UI), and "Social Interaction" (Pedagogical). Conversely, it faced significant weaknesses in "Personalization," "Activities," "Multimedia," "Content" (Pedagogical), and "Feedback" (UI). Qualitative findings explained that these weaknesses stem from challenges such as "inflexibility of the learning path," "lack of systemic and immediate feedback," "passive nature of tasks," "aesthetic poverty," and "weakness in message design." Results suggest that to become an effective learning tool, SHAD requires a strategic revision in its pedagogical capabilities. Given the sample limitation to one region, the generalization of results should be approached with caution.

Cite this Article: Omidi, M., Nili Ahmadabadi, M., & Vahedi, M. (2025). Evaluation and Analysis of the SHAD Application's Usability in Mobile Learning: A Mixed Methods Study. *Trends and Achievements in Learning Technology*, 2(7), 55-88. <https://doi.org/10.22034/jlt.2025.2077538.1058>



© Author(s)

Publisher: Iranian Educational Technology Association

Introduction

The proliferation of mobile technologies has fundamentally reshaped education, establishing mobile learning (m-learning) as a paradigm that transcends the constraints of traditional classrooms. This approach facilitates flexible, immediate, and ubiquitous access to educational content via portable devices. While m-learning was initially considered an optional supplement, the COVID-19 pandemic accelerated its adoption, transforming it into a global necessity. In Iran, this exigency led to the development of the "Student Education Network" (SHAD). Beyond the pandemic, SHAD remains a critical component of the educational ecosystem, ensuring continuity during recurring disruptions such as adverse weather or energy shortages. However, the effectiveness of digital tools hinges on "usability". Defined by ISO 9241-11 as the extent to which a product achieves goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction, usability is critical in mobile contexts due to device constraints. Poor usability can impede learning and motivation. Given SHAD's extensive use, evaluating its usability is essential. The research addressed two fundamental questions: 1) "From the perspective of primary school teachers, what is the usability level of the SHAD application in its pedagogical and user interface dimensions?" and 2) "What are the underlying reasons for the identified weaknesses from the perspective of experts?"

Literature Review

The theoretical foundation of this study addresses a key challenge in evaluating educational applications: traditional usability models (e.g., ISO 9241-11, Nielsen's heuristics) focus predominantly on technical performance and interface design, often overlooking pedagogical quality. To address this limitation, the present research adopts the "Mobile Learning Evaluation Framework" (MOLEF) developed by Navarro et al. (2015, 2016) as its conceptual model. This framework innovatively bifurcates usability into two distinct and independent constructs: "Pedagogical Usability" and "User Interface (UI) Usability." Pedagogical Usability evaluates the tool's effectiveness in supporting the learning process through five sub-scales: Content, Multimedia, Activities or Tasks, Social Interaction, and Personalization. Conversely, UI Usability evaluates the ease and efficiency of the software interaction itself through four sub-scales: Design, Navigation, Customization, and Feedback.

Previous research in Iran has presented a dual image of SHAD's performance. While it has been recognized for its strengths in "design and appearance" (Razavi, 2022), it has been consistently cited for critical weaknesses in key pedagogical areas. These shortcomings include "activities" and

"evaluation" (Salimi, 2024; Keramati et al., 2021; Haji et al., 2021), "feedback" (Nouri & Vahedi, 2023), "personalization" (Kahrazehi & Allahi, 2022), "content quality" (Sabbagh Hasanzadeh, 2023), and "social interaction" (Makvandi & Rahimipour, 2023). International studies confirm that such challenges are not unique to SHAD, with global educational applications often exhibiting similar weaknesses in "content" quality (Fijačko et al., 2021), "feedback" (Missen et al., 2019), and "personalization" (Fijačko et al., 2021).

Despite this body of literature, no prior study in Iran had evaluated SHAD's usability using a standardized; mixed-methods framework designed to both systematically measure its performance and explain the underlying reasons for its identified shortcomings. This research fills that specific gap by employing, for the first time in Iran, the "Checklist for the Evaluation of the Quality of Mobile Learning Applications" (CECAM)—the validated instrument based on the MOLEF framework (Navarro et al., 2024).

Methodology

In the quantitative phase, a descriptive-survey and correlational method was employed. The study population comprised all 276 primary school teachers in Khalkhal's central district (2024-2025), who were included via census sampling. The data collection instrument was the Persian version of the 56-item CECAM questionnaire. As the tool was new to the Iranian context, its rigorous validation was conducted. Content validity was confirmed by a panel of 12 experts (CVI=0.93), and construct validity was established via Confirmatory Factor Analysis. Reliability was confirmed with both Cronbach's alpha and Composite Reliability coefficients exceeding the 0.7 threshold. Quantitative data were analyzed using SPSS for one-sample t-tests and SmartPLS for Structural Equation Modeling (PLS-SEM).

In the subsequent qualitative phase, semi-structured interviews were conducted to explain the structural weaknesses identified in the quantitative results. The participants included 8 experts and educational technologists, selected via purposive sampling until theoretical saturation was achieved. The interview data were analyzed using "Thematic Analysis" based on Attride-Stirling's thematic network approach, which organized the data into basic, organizing, and global themes using MAXQDA software.

Results

The demographic analysis revealed that 63.04% of participants were female, and 64.49% of the total sample held a bachelor's degree. Additionally, participants

reported a high level of familiarity with the tool: 84.42% rated their proficiency as "high" or "very high," and 71.74% used SHAD between 4 and 7 days per week.

The quantitative results from the one-sample t-test clearly indicate a bifurcation in the application's usability. Four sub-scales were identified as strengths (mean significantly above the midpoint): Design, Navigation, Customization (all UI), and Social Interaction (Pedagogical). Conversely, five sub-scales were identified as weaknesses (mean significantly below the midpoint): Feedback (UI), and Personalization, Activities or Tasks, Multimedia, and Content (all Pedagogical).

Two separate Structural Equation Modeling (SEM) analyses were conducted. For the "Strengths Model," construct reliability and validity were confirmed (SRMR=0.07, NFI=0.96). The standardized path coefficients (β) ranked the strengths as follows:

- Design ($\beta=0.945$)
- Customization ($\beta=0.880$)
- Navigation ($\beta=0.864$)
- Social Interaction ($\beta=0.853$)

For the "Weaknesses Model," good model fit was also demonstrated (SRMR=0.06, NFI=0.91). The path coefficients ranked the weaknesses as:

- Personalization ($\beta=0.855$)
- Feedback ($\beta=0.846$)
- Activities or Tasks ($\beta=0.793$)
- Multimedia ($\beta=0.769$)
- Content ($\beta=0.723$)

To explain these quantitative findings, the qualitative thematic analysis extracted five global themes. The identified "Weakness in Personalization" was attributed to the "inflexibility of the learning path" (imposing a linear sequence for all learners) and "ignorance of learner agency." "Insufficiency in Feedback" stemmed from the "lack of systemic feedback" (absence of gamification or progress bars) and the "low quality of educational feedback" (limited to raw grades). "Flaws in Activities" were linked to "challenges in assessment validity" (issues with cheating and proxy task completion) and the "passive nature of tasks." Finally, issues with "Content and Multimedia" were explained by "aesthetic poverty," "technical access barriers," and a "one-way transmission approach."

Conclusion

This study's findings revealed a pronounced duality in the SHAD application's usability. The results indicate that SHAD demonstrates successful performance in user interface usability (particularly in design, navigation, and customization); however, to become an effective mobile learning tool, it requires strategic revision in its pedagogical capabilities. Teachers perceived SHAD as a technically stable tool but criticized it as an inefficient environment for deep learning, suggesting it functions more as an "advanced messenger" than as a comprehensive "Learning Management System (LMS)".

The findings align with previous domestic studies, confirming the application's strength in 'design' (Razavi, 2022). A notable divergence from earlier research, however, was the emergence of 'social interaction' as a key strength, in contrast to previous reports (e.g., Salimi, 2024). This improvement is likely attributable to major updates in the 2024 version, which introduced features such as live video conferencing and interactive whiteboards. Conversely, the study affirmed deep-seated pedagogical weaknesses. The qualitative analysis clarified that the deficit in 'personalization' is due to the lack of adaptive learning paths, while the deficit in 'feedback' creates an emotional vacuum for primary school students, who are particularly dependent on immediate guidance.

Scientifically, this study validated the CECAM questionnaire for use in Persian contexts and provided empirical support for the "dual usability model" inherent in the MOLEF framework. Practically, the findings offer a clear roadmap for development: SHAD must transition from a messaging platform to an "integrated e-learning center." Prioritized recommendations include: (1) Addressing 'Personalization' by designing adaptive and modular learning pathways; (2) Addressing 'Feedback' by upgrading the assessment module into a smart, formative feedback system; (3) Addressing 'Activities' by integrating interactive and gamified elements to combat task passivity; and (4) Addressing 'Content' by creating a centralized, standardized bank of interactive multimedia resources. Finally, it should be noted that this study was limited to primary school teachers in a single geographic district; therefore, the generalization of these results to the broader national context should be approached with caution.

Acknowledgments

The present article is derived from an M.A. thesis in Educational Technology completed at Allameh Tabataba'i University.

ارزشیابی و واکاوی قابلیت استفاده اپلیکیشن شاد در یادگیری سیار: یک مطالعه آمیخته

مصطفی امیدی^{۱*} | محمدرضا نیلی احمدآبادی^۲ | مهدی واحدی^۳

۱. نویسنده مسئول، کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه:

momidi77223@gmail.com

۲. استاد گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: nili@atu.ac.ir

۳. دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: mahdi.vahedi@atu.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزشیابی قابلیت استفاده اپلیکیشن شاد در یادگیری سیار از دو منظر مکمل «قابلیت استفاده آموزشی» و «قابلیت استفاده رابط کاربری» انجام شد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، «آمیخته با طرح تبیینی متوالی» بود. در بخش کمی، روش توصیفی-پیمایشی و همبستگی به کار رفت که جامعه آماری آن شامل کلیه ۲۷۶ معلم مقطع ابتدایی شهرستان خلخال (بخش مرکزی) در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود که به روش سرشماری شرکت کردند. در بخش کیفی، جهت تبیین دقیق‌تر یافته‌های کمی، مصاحبه‌هایی با ۸ نفر از خبرگان همین جامعه (انتخاب‌شده به روش هدفمند) انجام شد. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی، پرسشنامه‌ی استاندارد (CECAM) ناوارو و همکاران (۲۰۲۴) و در بخش کیفی، مصاحبه‌ی نیمه‌ساختاریافته بود. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تی تک‌نمونه‌ای، مدل‌سازی معادلات ساختاری (برای تأیید مدل اندازه‌گیری و آزمون مدل ساختاری) و تحلیل مضمون انجام شد. یافته‌ها نشان‌دهنده‌ی ماهیت دوگانه‌ی قابلیت استفاده ی شاد است؛ این اپلیکیشن در خرده‌مقیاس‌های «طراحی»، «ناوبری» و «سفارشی‌سازی» (رابط کاربری) و «تعامل اجتماعی» (آموزشی) عملکردی بالاتر از حد متوسط داشت. در مقابل، در خرده‌مقیاس‌های «شخصی‌سازی»، «فعالیت‌ها»، «چندرسانه‌ای»، «محتوا» (آموزشی) و «بازخورد» (رابط کاربری) با ضعف‌های جدی مواجه بود. یافته‌های کیفی ضمن تأیید نتایج کمی، تبیین کرد که این ضعف‌ها ریشه در چالش‌هایی همچون «انعطاف‌ناپذیری مسیر یادگیری»، «فقدان بازخورد سیستمی و آنی»، «ماهیت منفعل تکالیف»، «فقر زیبایی‌شناختی» و «ضعف در طراحی پیام» دارد. نتایج نشان می‌دهد شاد برای تبدیل شدن به ابزار یادگیری مؤثر، نیازمند بازنگری راهبردی در قابلیت‌های آموزشی است. با توجه به محدودیت نمونه به یک منطقه، تعمیم نتایج به کل کشور باید با احتیاط صورت گیرد.

شاپا جایی:

۳۰۶۰-۷۱۶۷

شاپا الکترونیکی:

۳۰۶۰-۶۵۶X

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۵

کلیدواژه‌ها:

اپلیکیشن شاد، پرسشنامه CECAM، چارچوب MOLEF، قابلیت استفاده آموزشی، قابلیت استفاده رابط کاربری، مدل معادلات ساختاری، یادگیری سیار

استاد به این مقاله: امیدی، مصطفی، نیلی احمدآبادی، محمدرضا، و واحدی، مهدی. (۱۴۰۴). ارزشیابی و واکاوی قابلیت استفاده اپلیکیشن شاد

در یادگیری سیار: یک مطالعه آمیخته. نشریه روندها و دستاوردها در فناوری یادگیری، ۷(۲)، ۵۵-۸۸

<https://doi.org/10.22034/jlt.2025.2077538.1058>

© نویسنده(گان)

ناشر: انجمن فناوری‌های آموزشی ایران



مقدمه

ظهور و گسترش فناوری‌های سیار، چشم‌انداز آموزش و یادگیری را عمیقاً دگرگون ساخته است. در همین راستا، پارادایم «یادگیری سیار»^۱ به‌عنوان یک رویکرد آموزشی نوین، امکان فراتر رفتن از محدودیت‌های زمانی و مکانی کلاس‌های درس سنتی را فراهم آورده (Baber, 2021; Tlili et al., 2022) و دسترسی انعطاف‌پذیر، فوری و بی‌واسطه به محتوای آموزشی را از طریق دستگاه‌های قابل‌حملی چون تلفن هوشمند و تبلت میسر کرده است (جمشیدی و همکاران، ۱۴۰۱؛ فرهودی، ۱۳۹۸). ضرورت بهره‌گیری از چنین راهکارهایی با بروز بحران جهانی کرونا از یک امکان مطلوب به یک الزام جهانی بدل شد (Naveed et al., 2023) و در ایران به توسعه‌ی «شبکه‌ی آموزشی دانش‌آموز» (شاد) انجامید. اکنون شاد فراتر از دوران پاندمی کرونا، نقشی دائمی در تداوم آموزش هنگام تعطیلی‌های ناخواسته‌ی مدارس (به دلایلی همچون آلودگی هوا) ایفا می‌کند (سلیقه‌دار و نعمت‌زاده قهرود، ۱۴۰۲).

باین‌حال، اثربخشی هر ابزار آموزشی دیجیتال به «قابلیت استفاده»^۲ آن وابسته است (Zahra et al., 2017; Weichbroth, 2020). قابلیت استفاده، که به‌طورکلی به «میزان سهولت و کارایی استفاده از یک محصول توسط کاربران مشخص برای دستیابی به اهداف مشخص با اثربخشی»^۳، کارایی^۴ و رضایت^۵ تعریف می‌شود (Weichbroth, 2024 به نقل از ISO 9241-11, 2018)، در یادگیری سیار اهمیتی مضاعف دارد. محدودیت‌های فیزیکی دستگاه‌های سیار، مانند کوچکی صفحه‌ی نمایش و نیاز به تعامل در حین حرکت (Criollo-C et al., 2021; Harrison et al., 2013)، چالش‌های منحصربه‌فردی را ایجاد می‌کند. یک اپلیکیشن با قابلیت استفاده‌ی بالا، فرآیند یادگیری را تسهیل، انگیزه را افزایش و بار شناختی^۶ را کاهش می‌دهد، درحالی‌که یک رابط کاربری پیچیده یا طراحی آموزشی ضعیف، خود به مانعی در مسیر تحقق اهداف آموزشی تبدیل می‌شود (Navarro et al., 2024).

1. mobile learning
2. usability
3. effectiveness
4. efficiency
5. satisfaction
6. cognitive load

در ارزشیابی اپلیکیشن‌های آموزشی، مدل‌های سنتی قابلیت استفاده اغلب بر جنبه‌های فنی تمرکز دارند، درحالی‌که ماهیت یادگیری نیازمند توجه به ابعاد آموزشی است (Navarro et al., 2015). از این رو، پژوهش حاضر قابلیت استفاده را در دو بُعد اصلی و مکمل، تعریف می‌کند: ۱) «قابلیت استفاده‌ی رابط کاربری»^۱ شامل سهولت تعامل فنی، طراحی بصری، ناوبری و سفارشی سازی با هدف کاهش بار شناختی؛ و ۲) «قابلیت استفاده‌ی آموزشی»^۲ با تمرکز بر اثربخشی ابزار در پشتیبانی از فرآیند یاددهی-یادگیری، کیفیت محتوا و تعاملات سازنده (Navarro et al., 2016). کاربرد این رویکرد دوگانه برای ارزشیابی اپلیکیشن «شاد» ضروری است، زیرا این سامانه ماهیتی دوجهی دارد: هم یک پیام‌رسان است و هم تلاش دارد کارکردهای کلاس درس را شبیه‌سازی کند (نورالهی، ۱۴۰۲).

با توجه به گستردگی استفاده از اپلیکیشن شاد و تأثیر آن بر آموزش میلیون‌ها دانش‌آموز، مسئله‌ی اصلی میزان انطباق این سامانه با استانداردهای یک ابزار یادگیری سیار است. اگرچه شاد یک راهکار اضطراری بود، اما اکنون جزئی دائمی از زیست‌بوم آموزشی کشور است. آمارها نشان می‌دهد که تعطیلی مدارس به چالشی پایدار بدل شده است؛ چنانکه در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ در بخش مرکزی شهرستان خلخال، مدارس ابتدایی مجموعاً ۲۶ روز به دلایل عمده‌ای همچون بارش برف و برودت هوا تعطیل بودند. مرور پیشینه نشان داد با وجود مطالعات متعدد، ارزشیابی جامع و آمیخته‌ای که قابلیت استفاده شاد را مبتنی بر یک چارچوب استاندارد و دوجهی (آموزشی و رابط کاربری) سنجیده و تبیین کرده باشد، انجام نشده است.

بنابراین، هدف پژوهش حاضر، ارزشیابی علمی و ساختاریافته‌ی قابلیت استفاده‌ی اپلیکیشن شاد از دو منظر «آموزشی» و «رابط کاربری»، و واکاوی و تبیین چرایی نقاط ضعف آن با استفاده از رویکرد آمیخته است. در همین راستا، این پژوهش به دنبال پاسخگویی به دو پرسش اساسی است: ۱) «از منظر معلمان ابتدایی، اپلیکیشن شاد در ابعاد آموزشی و رابط کاربری، در چه سطحی از قابلیت استفاده قرار دارد؟» و ۲) «از دیدگاه خبرگان، دلایل و چرایی ضعف‌های شناسایی شده در قابلیت استفاده‌ی این اپلیکیشن چیست؟»

1. user interface usability
2. pedagogical usability

پیشینه پژوهش

برای درک چارچوب پژوهش حاضر، ابتدا مبانی نظری کلیدی بررسی می‌شود. مفهوم محوری «یادگیری سیار» طبق تعریف Crompton (2013)، عبارت است از: «یادگیری در زمینه‌های مختلف، از طریق تعاملات محتوایی و اجتماعی، با بهره‌گیری از ابزارهای الکترونیکی شخصی». این پارادایم فراتر از انتقال محتوا به دستگاهی کوچک‌تر، بر ویژگی‌هایی چون «فوریت»، «موقعیت‌محوری» و «تعاملات اجتماعی خودجوش» تأکید دارد (نیلی احمدآبادی، ۱۴۰۳؛ Sharples et al., 2007) و توسط نظریه‌هایی چون «رفتارگرایی» (بازخورد فوری)، «سازنده‌گرایی» (تعامل فعال) و «یادگیری موقعیتی» (یادگیری در محیط واقعی) پشتیبانی می‌شود (Keskin & Metcalf, 2011؛ نیلی احمدآبادی، ۱۴۰۳). اپلیکیشن شاد به‌عنوان بستر اصلی آموزش مجازی ایران، دقیقاً در همین چارچوب تعریف می‌شود. موفقیت چنین ابزارهایی به «قابلیت استفاده» آن‌ها وابسته است؛ مفهومی که استاندارد ISO 9241-11، آن را «میزان یا درجه‌ای که یک محصول می‌تواند توسط کاربران مشخص برای دستیابی به اهداف مشخص با اثربخشی، کارایی و رضایت در یک زمینه‌ی استفاده معین، به کار رود» تعریف کرده است (Cited in Weichbroth, 2024). این مفهوم در بستر سیار، به دلیل محدودیت‌های دستگاه‌ها، اهمیتی مضاعف می‌یابد (Kumar & Mohite, 2016). چالش اصلی اینجاست که مدل‌های سنتی ارزشیابی، عمدتاً بر جنبه‌های فنی تمرکز دارند و کیفیت آموزشی را نادیده می‌گیرند (Navarro et al., 2015).

برای حل این مشکل، Navarro و همکاران (2015, 2016) با مرور نظام‌مند و اتکا به استانداردهای نرم‌افزار (مانند ISO/IEC 25010:2011) و مدل‌های پذیرش فناوری (مانند مدل پذیرش فناوری^۱ و نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و استفاده از فناوری^۲)، «چارچوب مفهومی ارزشیابی یادگیری سیار^۳» را ارائه کردند. این چارچوب، مدل مفهومی و زیربنای نظری پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهد. نوآوری کلیدی چارچوب حاضر، تفکیک قابلیت استفاده به دو بُعد است: «قابلیت استفاده‌ی آموزشی» و «قابلیت استفاده‌ی رابط کاربری». بُعد آموزشی به عواملی

1. Technology Acceptance Model (TAM)

2. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

۳. MOLEF (مخفف عبارت Mobile Learning Evaluation Framework)

می پردازد که برای پشتیبانی از یک فرآیند یادگیری مؤثر ضروری هستند و شامل خرده‌مقیاس‌های محتوا، چندرسانه‌ای، فعالیت‌ها یا تکالیف، تعامل اجتماعی و شخصی‌سازی است (Navarro et al., 2016). بُعد رابط کاربری شامل عواملی است که استفاده از نرم‌افزار را آسان‌تر می‌کنند و شامل خرده‌مقیاس‌های طراحی، ناوبری، سفارشی‌سازی و بازخورد است (Navarro et al., 2016).

در ادامه، پژوهش‌های تجربی پیشین که به ارزشیابی اپلیکیشن شاد و قابلیت استفاده ابزارهای یادگیری سیار پرداخته‌اند، مرور و تحلیل می‌شود. این مرور بر اساس ابعاد و خرده‌مقیاس‌های چارچوب مفهومی پژوهش (MOLEF) سازمان‌دهی شده است تا یافته‌های مرتبط با هر جنبه از قابلیت استفاده به‌صورت تفکیک‌شده ارائه گردد. مطالعات داخلی متعددی که بر روی اپلیکیشن شاد تمرکز کرده‌اند، به‌طور مداوم تصویری دوگانه از قابلیت استفاده‌ی آن ارائه می‌دهند. از یک سو، «طراحی و ظاهر برنامه» مطلوب ارزیابی شده (رضوی، ۱۴۰۱)، اما از سوی دیگر، ضعف‌های جدی و تکرارشونده‌ای در ابعاد کلیدی آموزشی و رابط کاربری گزارش شده است. مواردی چون مشکلات مربوط به «فعالیت‌ها یا تکالیف» و «ارزشیابی معتبر» (سلیمی، ۱۴۰۳؛ کرامتی و همکاران، ۱۴۰۰، حاجی و همکاران، ۱۴۰۰) و همچنین رضایت پایین دانش‌آموزان از امکانات آموزشی (کریمیان، ۱۳۹۹)، ضعف در ارائه‌ی «بازخورد» مناسب (نوری و واحدی، ۱۴۰۲؛ کرامتی و همکاران، ۱۴۰۰)، «شخصی‌سازی» ناکافی و بی‌توجهی به تفاوت‌های فردی (نوری و واحدی، ۱۴۰۲؛ کهرزهی و الهی، ۱۴۰۱)، کیفیت و جذابیت پایین «محتوا» و «چندرسانه‌ای» (صباغ حسن‌زاده، ۱۴۰۲؛ محمدی و همکاران، ۱۳۹۹) و همچنین ضعف در «تعامل اجتماعی» مؤثر و دوطرفه (سلیمی، ۱۴۰۳؛ مکوندی و رحیمی‌پور، ۱۴۰۲؛ کهرزهی و الهی، ۱۴۰۱، باشتنی و دیبایی صابر، ۱۴۰۰) از جمله چالش‌های پرتکرار هستند. البته در مقابل، برخی مطالعات نیز به جنبه‌های مثبت تعاملی اشاره کرده‌اند؛ چنان‌که اکبری بورنگ و همکاران (۱۴۰۱) دریافتند که «احساس حضور» و «مشارکت» در شاد به‌طور معناداری بالاتر از آموزش تلویزیونی است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شاد در هسته‌ی خود، بیشتر ویژگی‌های یک پیام‌رسان را دارد تا یک ابزار یادگیری جامع. این امر احتمالاً ریشه در فرآیند توسعه‌ی سریع و اضطراری این اپلیکیشن در پاسخ به بحران کرونا دارد.

مطالعات بین‌المللی نیز چالش‌های مشابهی را نشان می‌دهند و بر لزوم توجه هم‌زمان به ابعاد فنی و آموزشی تأکید دارند. ضعف در کیفیت «محتوا» (Fijačko et al., 2021)، ناکافی بودن «بازخورد» (Missen et al., 2019)، کمبود «شخصی‌سازی» و «تعامل» (Fijačko et al., 2021) و طراحی نامناسب «فعالیت‌ها» (Chau, 2014). از جمله یافته‌های مشترک در سطح جهانی هستند. همچنین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که ضعف در «طراحی» و «ناوبری» می‌تواند منجر به افزایش «بار شناختی» و کاهش رضایت کاربر شود (Faudzi et al., 2022). این مطالعات بر نیاز به ابزارهای ارزشیابی تخصصی تأکید می‌کنند که فراتر از معیارهای عمومی قابلیت استفاده عمل کرده و ابعاد آموزشی را نیز بسنجند. مشاهده‌ی ضعف‌های مشابه در اپلیکیشن‌های بین‌المللی، ضرورت ارزشیابی دقیق شاد با همین رویکرد تخصصی و دوجهی را دوچندان می‌سازد تا مشخص شود آیا این بستر ملی توانسته است بر چالش‌های رایج جهانی غلبه کند یا خیر.

علی‌رغم این ضرورت و با وجود پژوهش‌های متعدد داخلی، مرور پیشینه نشان داد که تاکنون ارزشیابی آمیخته‌ای که قابلیت استفاده‌ی اپلیکیشن شاد را مبتنی بر یک چارچوب استاندارد و دوجهی سنجیده و چرایی نتایج را واکاوی کرده باشد، انجام نشده است. پژوهش حاضر با هدف پر کردن این شکاف، با اتخاذ رویکردی ترکیبی، از چارچوب نظری MOLEF و ابزار استاندارد و معتبر مبتنی بر آن، یعنی پرسشنامه‌ی «ارزشیابی کیفیت اپلیکیشن‌های یادگیری سیار»^۱ (Navarro et al., 2024) بهره برده و جهت تبیین و غنی‌سازی یافته‌های کمی، از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان نیز استفاده می‌کند.

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، «آمیخته»^۲ با طرح «تبیینی متوالی»^۳ است. در پژوهش‌های آمیخته، پژوهشگر برای درک بهتر پدیده‌ها، داده‌های کمی و کیفی را با هم ترکیب می‌کند (بازرگان، ۱۴۰۱). انتخاب طرح تبیینی متوالی بدین دلیل صورت گرفت که استفاده

۱. CECAM (مخفف عبارت Cuestionario de Evaluación de la Calidad de Aplicaciones M-learning در زبان

اسپانیایی)

2. mixed method

3. sequential explanatory

از روش کمی به تنهایی، صرفاً «وضعیت موجود» را نشان می‌دهد، اما قادر به توضیح چرایی آن نیست؛ لذا در این طرح، پژوهشگر وزن اصلی را به داده‌های کمی اختصاص می‌دهد، اما در مرحله‌ی دوم از داده‌های کیفی برای تشریح ابعاد مبهم و تبیین چرایی نتایج استفاده می‌کند (همان، ۱۴۰۱). بر این اساس، در گام اول داده‌های کمی جهت ارزشیابی وضعیت موجود و آزمون روابط ساختاری گردآوری شد و در گام دوم، داده‌های کیفی جهت واکاوی عمیق ضعف‌های شناسایی شده جمع‌آوری گردید. در این چارچوب، بخش کمی از نوع «توصیفی-پیمایشی و همبستگی» (مبتنی بر مدل معادلات ساختاری^۱) و بخش کیفی، مبتنی بر رویکرد «تحلیل مضمون^۲» است.

جامعه‌ی آماری بخش کمی شامل کلیه‌ی ۲۷۶ معلم ابتدایی بخش مرکزی شهرستان خلخال در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود که به روش سرشماری انتخاب شدند. دلیل انتخاب این گروه، آسیب‌پذیری تحصیلی این مقطع در برابر تعطیلی‌های مکرر (۲۶ روز در سال گذشته) و وابستگی بالا به اپلیکیشن شاد است. البته محدودیت جغرافیایی و مقطع تحصیلی از محدودیت‌های تعمیم‌پذیری پژوهش است. در بخش کیفی، ۸ نفر از خبرگان و معلمان مسلط به فناوری آموزشی به روش نمونه‌گیری هدفمند تا حد اشباع نظری انتخاب شدند.

ابزار بخش کمی، پرسشنامه‌ی استاندارد (CECAM) (Navarro et al., 2024) مبتنی بر چارچوب MOLEF است. این ابزار ۵۶ گوی‌های قابلیت استفاده را در دو بُعد «آموزشی» (شامل ۵ خرده‌مقیاس: محتوا، چندرسانه‌ای، فعالیت‌ها یا تکالیف، تعامل اجتماعی، شخصی‌سازی) و «رابط کاربری» (شامل ۴ خرده‌مقیاس: طراحی، ناوبری، سفارشی‌سازی، بازخورد) با طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت می‌سنجد. پایایی نسخه‌ی اصلی این ابزار برای بُعد آموزشی ($\alpha=0/900$) و بُعد رابط کاربری ($\alpha=0/798$) گزارش شده است (Navarro et al., 2024).

جهت بومی‌سازی ابزار، پس از ترجمه، روایی صورتی^۳ و روایی محتوایی^۴ پرسشنامه توسط ۱۲ نفر از متخصصان تکنولوژی آموزشی (انتخاب‌شده به روش هدفمند) تأیید شد. تمامی گویه‌ها (نسبت روایی محتوایی^۵ بالاتر از ۰/۵۶) (حدنصاب قابل قبول برای ۱۲ متخصص) داشتند و

1. Structural Equation Modeling (SEM)
2. thematic analysis
3. face validity
4. content validity
5. Content Validity Ratio (CVR)

«شاخص روایی محتوایی»^۱ کلی پرسشنامه نیز برابر با ۰/۹۳ محاسبه گردید که نشان‌دهنده‌ی روایی محتوایی بسیار مطلوب در بافت ایران است. روایی سازه^۲ ابزار (شامل روایی همگرا^۳ و واگرا^۴) از طریق تحلیل عاملی تأییدی^۵ و پایایی آن نیز با استفاده از سه شاخص همسانی درونی شامل آلفای کرونباخ^۶، پایایی ترکیبی^۷ و پایایی همگون^۸ سنجیده شد که نتایج آن در بخش یافته‌ها آمده است. ابزار بخش کیفی، مصاحبه‌ی نیمه‌ساختاریافته با سؤالات مبتنی بر ضعف‌های شناسایی شده در بخش کمی بود. برای اطمینان از کیفیت داده‌های کیفی، از معیارهای مقبولیت و تأییدپذیری (بازبینی توسط همکار پژوهشی و بازگرداندن متن به مصاحبه‌شوندگان) استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS-26 و SmartPLS-3 تحلیل شدند. پس از بررسی پیش‌فرض نرمالیتی (با استفاده از کجی و کشیدگی)، هم‌خطی چندگانه (با شاخص‌های ضریب تحمل^۹ و ضریب تورم واریانس^{۱۰})، داده‌های گمشده و کنترل متغیرهای جمعیت‌شناختی (با کمک آزمون تی مستقل و تحلیل واریانس یک‌راهه)، تحلیل اصلی شامل مراحل زیر بود:

۱. آزمون تی تک‌نمونه‌ای: به منظور «ارزشیابی وضعیت موجود» و تعیین نقاط قوت و ضعف قابلیت استفاده (مقایسه‌ی میانگین‌ها با حد نظری ۳) استفاده گردید. همچنین برای سنجش شدت تفاوت‌ها و پرهیز از تکیه‌ی صرف به معناداری آماری، شاخص «اندازه‌ی اثر کوهن^{۱۱}» نیز محاسبه گردید.

۲. ضریب همبستگی پیرسون: به منظور بررسی همسویی اولیه و روابط دوجانبه‌ی میان خرده‌مقیاس‌ها به کار رفت.

۳. مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM): به دو منظور صورت گرفت. الف) تأیید مدل اندازه‌گیری (CFA): که با توجه به جدیدبودن ابزار در بافت ایران، بررسی روایی سازه (همگرا

1. Content Validity Index (CVI)
2. construct validity
3. convergent validity
4. divergent validity
5. Confirmatory Factor Analysis (CFA)
6. cronbach's alpha
7. Composite Reliability (CR)

۸. ضریب rho_A

9. tolerance
10. Variance Inflation Factor (VIF)
11. cohen's d

و واگرا) الزامی بود و ب) تحلیل مسیر^۱: جهت رتبه‌بندی دقیق نقاط قوت و ضعف بر اساس «ضریب تأثیر» و نه صرفاً میانگین خام. داده‌های کیفی با نرم‌افزار MAXQDA 2020 و با استفاده از روش «تحلیل مضمون» و رویکرد «شبکه‌ی مضامین^۲» (Attride-Stirling, 2001) در سه سطح «مضامین پایه^۳»، «مضامین سازمان‌دهنده^۴» و «مضامین فراگیر^۵» تحلیل شدند. ملاحظات اخلاقی پژوهش (رضایت آگاهانه و محرمانگی) در تمامی مراحل رعایت گردید.

یافته‌ها

ابتدا به بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه‌ی پژوهش پرداخته می‌شود (جدول ۱).
جدول ۱.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه‌ی پژوهش

متغیر	گروه	فراوانی	درصد
جنسیت	آقا	۱۰۲	۳۶/۹۶
	خانم	۱۷۴	۶۳/۰۴
	جمع کل	۲۷۶	۱۰۰/۰۰
مدرک تحصیلی	دیپلم	۹	۳/۲۶
	فوق‌دیپلم	۱۲	۴/۳۵
	لیسانس	۱۷۸	۶۴/۴۹
	فوق‌لیسانس	۷۴	۲۶/۸۱
	دکتری تخصصی	۳	۱/۰۹
نوع پایه تدریس	تک‌پایه	۲۲۸	۸۲/۶۱
	چندپایه	۴۸	۱۷/۳۹
نوع مدرسه	دولتی شهری	۱۳۷	۴۹/۶۴
	غیردولتی شهری	۳۰	۱۰/۸۷
	روستایی	۱۰۹	۳۹/۴۹
میزان تسلط بر شاد	بسیار کم	۲	۰/۷۲
	کم	۴	۱/۴۵

1. path analysis
2. thematic network
3. basic themes
4. organizing themes
5. global themes

متغیر	گروه	فراوانی	درصد
	متوسط	۳۷	۱۳/۴۱
	زیاد	۱۳۴	۴۸/۵۵
	خیلی زیاد	۹۹	۳۵/۸۷
	استفاده نمی‌کنم	۰	۰
	۱ روز	۱۹	۶/۸۸
میزان استفاده از شاد در طول هفته	۲ تا ۳ روز	۵۹	۲۱/۳۸
	۴ تا ۵ روز	۱۰۱	۳۶/۶۰
	۶ تا ۷ روز	۹۷	۳۵/۱۴
	آموزش محتوا	۱۶۰	۵۷/۹۷
	ارسال تکالیف	۲۵۱	۹۰/۹۴
نوع استفاده از شاد	آزمون و ارزشیابی	۱۰۴	۳۷/۶۸
	ارتباط با اولیا	۱۹۹	۷۲/۱۰
	موارد دیگر	۳۴	۱۲/۳۲
سن	میانگین	انحراف معیار	کمترین
	۳۶/۸۵	۱۰/۲۵	۲۲
	۱۱/۷۴	۹/۳۶	۰
سابقه			بیشترین
			۶۳
			۳۵

تحلیل داده‌های جمعیت‌شناختی نشان داد که اکثریت شرکت‌کنندگان (۶۳/۰۴٪) زن بودند. از نظر مدرک تحصیلی، بیشترین فراوانی مربوط به مقطع لیسانس (۶۴/۴۹٪) و پس از آن فوق‌لیسانس (۲۶/۸۱٪) بود. ۸۲/۶۱٪ معلمان در مدارس تک‌پایه و مابقی (۱۷/۳۹٪) در مدارس چندپایه تدریس می‌کردند. از نظر نوع مدرسه، ۴۹/۶۴٪ در مدارس دولتی شهری، ۳۹/۴۹٪ در مدارس روستایی و ۱۰/۸۷٪ در مدارس غیردولتی شهری مشغول به فعالیت بودند. داده‌های مربوط به استفاده از شاد نشان‌دهنده تسلط و درگیری بالای نمونه با این ابزار است؛ ۸۴/۴۲٪ از معلمان میزان تسلط خود بر شاد را «زیاد» یا «خیلی زیاد» ارزیابی کردند و ۷۱/۷۴٪ گزارش دادند که در طول هفته «۴ تا ۷ روز» از این اپلیکیشن استفاده می‌کنند. رایج‌ترین نوع استفاده از شاد به ترتیب شامل «ارسال تکالیف» (۹۰/۹۴٪)، «ارتباط با اولیا» (۷۲/۱۰٪) و «آموزش محتوا» (۵۷/۹۷٪) بود. میانگین سنی معلمان ۳۶/۸۵ سال و میانگین سابقه‌ی تدریس آن‌ها ۱۱/۷۴ سال بود. آزمون t مستقل و تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد که تفاوت معناداری در ارزیابی

اپلیکیشن شاد بر اساس جنسیت، تحصیلات و سابقه وجود ندارد ($P > 0/05$)؛ لذا ضعف‌های شناسایی شده ماهیتی ساختاری داشته و به ویژگی‌های دموگرافیک کاربران وابسته نیستند. پیش از انجام تحلیل‌های استنباطی اصلی، پیش‌فرض‌های لازم برای استفاده از آزمون‌های پارامتریک و مدل‌سازی معادلات ساختاری مورد بررسی قرار گرفت. نرمال بودن داده‌ها (مقادیر کجی و کشیدگی تقسیم‌بر خطای استانداردشان در بازه‌ی ± 2)، نبود داده‌ی گمشده، عدم هم‌خطی (شاخص‌های ضریب تحمل و ضریب تورم واریانس برای خرده‌مقیاس‌ها به ترتیب بزرگ‌تر از $0/1$ و کوچک‌تر از 10) تأیید شد. همچنین ماتریس همبستگی پیرسون بین خرده‌مقیاس‌ها نشان داد که تمامی همبستگی‌ها از نظر آماری معنادار هستند ($P < 0/01$)، اما هیچ کدام به اندازه‌ای بالا نبودند که نشان‌دهنده‌ی همپوشانی بیش از حد باشند. با تأیید این پیش‌فرض‌ها، امکان استفاده از آزمون t تک نمونه‌ای و مدل‌سازی معادلات ساختاری فراهم گردید.

در گام نخست و به منظور پاسخگویی به پرسش اول پژوهش مبنی بر تعیین سطح قابلیت استفاده‌ی اپلیکیشن شاد، از آزمون t تک نمونه‌ای و شاخص «اندازه‌ی اثر» استفاده شد (در تفسیر کوهن، مقادیر $0/2$ ، $0/5$ و $0/8$ بیانگر اثر کوچک، متوسط و بزرگ است). نتایج (جدول ۲) نشان داد که میانگین تمامی ۹ خرده‌مقیاس، به‌طور معناداری با میانگین نظری (نمره‌ی ۳) تفاوت دارد ($P < 0/001$). چهار خرده‌مقیاس «تعامل اجتماعی»، «طراحی»، «ناوبری» و «سفارشی‌سازی» به‌طور معناداری بالاتر از میانگین (نقاط قوت) و پنج خرده‌مقیاس «محتوا»، «چند رسانه‌ای»، «فعالیت‌ها یا تکالیف»، «شخصی‌سازی» و «بازخورد» به‌طور معناداری پایین‌تر از میانگین (نقاط ضعف) قرار گرفتند. این یافته‌ی کلیدی، مبنای تحلیل‌های ساختاری بعدی را فراهم آورد و نشان داد که شاد از منظر معلمان، عملکردی بسیار متفاوت در ابعاد رابط کاربری و آموزشی دارد. تحلیل اندازه‌ی اثر نیز حاکی از آن است که در میان نقاط قوت، خرده‌مقیاس «طراحی» با اندازه اثر $3/10$ در وضعیتی بسیار فراتر از حد متوسط قرار دارد. در مقابل، در میان نقاط ضعف، خرده‌مقیاس «شخصی‌سازی» با اندازه‌ی اثر $1/42$ - دارای اندازه‌ی اثر منفی بسیار بزرگی است که بیانگر شکاف عمیق میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب در این خرده‌مقیاس است.

جدول ۲.

یافته‌های توصیفی، نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای و اندازه‌ی اثر برای تفکیک نقاط قوت و ضعف

اندازه اثر	مقادیر P	آماره T	درجه آزادی (df)	انحراف معیار	میانگین مشاهده شده	میانگین نظری	خرده‌مقیاس	بُعد
-۰/۵۰	<۰/۰۰۱	-۸/۳۴	۲۷۵	۲/۵۹	۱۶/۷۰	۱۸	محتوا	قابلیت استفاده آموزشی
-۰/۸۷	<۰/۰۰۱	-۱۲/۸۲	۲۷۵	۲/۸۹	۱۸/۷۷	۲۱	چندرسانه‌ای	
-۱/۱۷	<۰/۰۰۱	-۱۹/۵۲	۲۷۵	۳/۳۲	۲۰/۱۰	۲۴	فعالیت‌ها	
۱/۴۴	<۰/۰۰۱	۲۳/۹۶	۲۷۵	۱/۶۳	۱۴/۳۵	۱۲	تعامل اجتماعی	
-۱/۴۲	<۰/۰۰۱	-۲۳/۶۹	۲۷۵	۱/۶۲	۹/۶۹	۱۲	شخصی‌سازی	
۳/۱۰	<۰/۰۰۱	۵۱/۶۵	۲۷۵	۲/۳۱	۲۵/۱۸	۱۸	طراحی	قابلیت استفاده
۰/۸۹	<۰/۰۰۱	۱۴/۹۴	۲۷۵	۳/۵۶	۳۰/۲۰	۲۷	ناوبری	
۱/۹۸	<۰/۰۰۱	۳۳/۰۳	۲۷۵	۲/۴۱	۲۲/۷۹	۱۸	سفارشی‌سازی	رابط کاربری
-۰/۹۸	<۰/۰۰۱	-۱۶/۲۷	۲۷۵	۲/۳۷	۱۵/۶۸	۱۸	بازخورد	

در ادامه، جهت اعتباریابی ابزار و رتبه‌بندی تأثیرات، دو مدل مجزای «نقاط قوت» و «نقاط ضعف» با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS و رویکرد حداقل مربعات جزئی^۱ تحلیل شدند. نتایج ارزیابی مدل اندازه‌گیری، روایی و پایایی مطلوب ابزار را تأیید کرد؛ به طوری که بارهای عاملی تمامی گویه‌ها معنادار و بالاتر از ۰/۳ بودند. طبق جدول ۳، تمامی شاخص‌های پایایی (آلفای کرونباخ، پایایی همگون و ترکیبی) بالاتر از ۰/۷ و روایی همگرا (میانگین واریانس استخراج شده)^۲ بالاتر از ۰/۵ به دست آمد. همچنین روایی واگرا با شاخص یگانه-دوگانه^۳ (جدول ۴) تأیید شد؛ چراکه تمامی مقادیر همبستگی کمتر از حد بحرانی ۰/۹ بودند.

1. Partial Least Square (PLS)

2. Average Variance Extracted (AVE)

3. Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

جدول ۳.

شاخص‌های پایایی و روایی همگرایی ابزار پژوهش (مدل اندازه‌گیری)

مدل	خرده‌مقیاس	آلفا کرونباخ	rho_A	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
مدل نقاط قوت	طراحی	۰/۸۸۸	۰/۹۰۰	۰/۹۱۶	۰/۶۴۹
	سفارشی‌سازی	۰/۸۳۷	۰/۸۵۶	۰/۸۹۱	۰/۶۷۴
	ناوبری	۰/۸۲۲	۰/۸۳۰	۰/۸۷۸	۰/۵۹۳
	تعامل اجتماعی	۰/۷۸۹	۰/۷۹۷	۰/۸۶۴	۰/۶۱۴
مدل نقاط ضعف	شخصی‌سازی	۰/۸۰۲	۰/۸۹۹	۰/۹۰۱	۰/۶۶۶
	بازخورد	۰/۷۴۱	۰/۷۸۱	۰/۸۷۰	۰/۶۵۸
	فعالیت‌ها یا تکالیف	۰/۸۵۳	۰/۹۰۶	۰/۹۳۸	۰/۵۸۹
	چندرسانه‌ای	۰/۷۶۹	۰/۸۴۶	۰/۸۹۲	۰/۵۴۳
	محتوا	۰/۸۱۰	۰/۸۷۶	۰/۸۸۳	۰/۶۰۱

جدول ۴.

نتایج روایی و آگرایی ابزار پژوهش (مدل اندازه‌گیری)

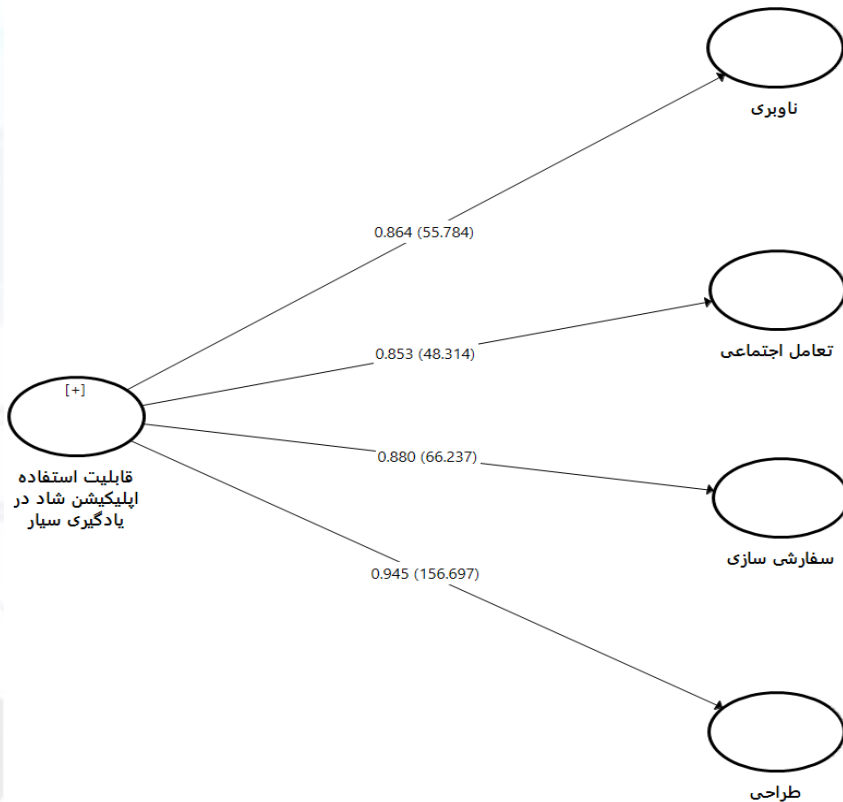
مدل	خرده‌مقیاس	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
مدل نقاط قوت	طراحی	-								
	سفارشی‌سازی	۰/۵۵	-							
	ناوبری	۰/۶۰	۰/۴۷	-						
	تعامل اجتماعی	۰/۶۰	۰/۵۸	۰/۷۰	-					
مدل نقاط ضعف	شخصی‌سازی	-	-	-	-					
	بازخورد	-	-	-	-	۰/۶۶	-			
	فعالیت‌ها یا تکالیف	-	-	-	-	۰/۵۵	۰/۵۴	-		
	چندرسانه‌ای	-	-	-	-	۰/۵۴	۰/۵۰	۰/۷۵	-	
	محتوا	-	-	-	-	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۶۹	۰/۶۳	-

پس از تأیید مدل اندازه‌گیری، مدل‌های ساختاری مورد ارزیابی قرار گرفتند (شکل ۱ و ۲). شاخص‌های برازش کلی برای هر دو مدل ساختاری نشان‌دهنده‌ی برازش بسیار مطلوب است. برای مدل نقاط قوت، شاخص SRMR برابر با ۰/۰۷ (کمتر از ۰/۰۸)، شاخص NFI برابر با ۰/۹۶ (بیشتر از ۰/۹۰) و شاخص RMS_theta برابر ۰/۱۰ (کمتر از ۰/۱۲) به دست آمد. برای

مدل نقاط ضعف نیز این مقادیر به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۹۱ و ۰/۱۱ بودند که همگی تأییدکننده‌ی برازش عالی هر دو مدل با داده‌ها هستند. همچنین مثبت بودن مقادیر Q^2 برای تمام متغیرهای وابسته، قدرت پیش‌بینی مدل‌ها را تأیید کرد. نتایج تحلیل مسیر (جدول ۵) نیز حاکی از معناداری آماری تمامی روابط بود (تمامی مقادیر T بسیار بالاتر از ۱/۹۶ و $P < ۰/۰۰۱$)؛ به‌طوری‌که «طراحی» ($\beta=۰/۹۴۵$) به‌عنوان قوی‌ترین نقطه‌ی قوت و «شخصی‌سازی» ($\beta=۰/۸۵۵$) به‌عنوان مهم‌ترین نقطه‌ی ضعف شناسایی شدند.

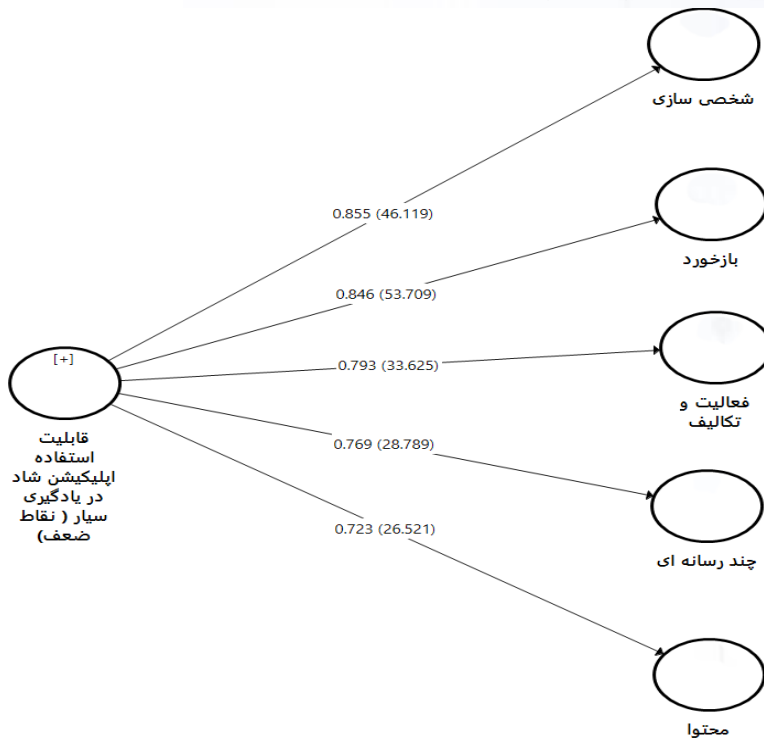
شکل ۱.

مدل ساختاری نقاط قوت (ضرایب مسیر و آماری T)



شکل ۲.

مدل ساختاری نقاط ضعف (ضرایب مسیر و آماره‌ی T)



جدول ۵.

رتبه‌بندی نقاط قوت و ضعف و شاخص‌های برازش

مدل	رتبه	مسیر	بتا	آماره T	مقادیر P	شاخص Q^2	شاخص‌های برازش کلی
مدل نقاط قوت	۱	نقاط قوت قابلیت استفاده - < طراحی	۰/۹۴۵	۱۵۶/۶۹۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۴۱	RMS تنای = ۰/۱۰ SRMR = ۰/۰۷ NFI = ۰/۹۶
	۲	نقاط قوت قابلیت استفاده - < سفارشی سازی	۰/۸۸۰	۶۶/۲۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۴۸۹	
	۳	نقاط قوت قابلیت استفاده - < ناوبری	۰/۸۶۴	۵۵/۷۸۴	<۰/۰۰۱	۰/۴۱۳	
	۴	نقاط قوت قابلیت استفاده - < تعامل اجتماعی	۰/۸۵۳	۴۸/۳۱۴	<۰/۰۰۱	۰/۴۱۹	

مدل	رتبه	مسیر	بتا	آماره T	مقادیر P	شاخص Q ²	شاخص های برازش کلی
مدل نقاط ضعف	۱	نقاط ضعف قابلیت استفاده -> شخصی سازی	۰/۸۵۵	۴۶/۱۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۲۳۷	RMS تنای = ۰/۱۱ ۰/۰۶SRMR = NFI = ۰/۹۱
	۲	نقاط ضعف قابلیت استفاده -> بازخورد	۰/۸۴۶	۵۳/۷۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۲۳۶	
	۳	نقاط ضعف قابلیت استفاده -> فعالیتها	۰/۷۹۳	۳۳/۶۲۵	<۰/۰۰۱	۰/۱۸۹	
	۴	نقاط ضعف قابلیت استفاده -> چندرسانه‌ای	۰/۷۶۹	۲۸/۷۸۹	<۰/۰۰۱	۰/۲۷۶	
	۵	نقاط ضعف قابلیت استفاده -> محتوا	۰/۷۲۳	۲۶/۵۲۱	<۰/۰۰۱	۰/۲۸۴	

در ادامه، جهت پاسخگویی به پرسش دوم و واکاوی چرایی ضعف‌های شناسایی شده در بخش کمی، تحلیل کیفی بر روی مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته صورت گرفت. نتایج نشان داد که این ضعف‌ها ریشه در مجموعه‌ای از نارسایی‌های ساختاری، فنی و آموزشی دارند. شبکه‌ی مضامین حاصل (جدول ۶)، شامل ۵ مضمون فراگیر (متناظر با نقاط ضعف)، ۱۶ مضمون سازمان‌دهنده و ۵۵ مضمون پایه است.

جدول ۶.

تبیین کیفی نقاط ضعف قابلیت استفاده‌ی اپلیکیشن شاد در قالب شبکه‌ی مضامین

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> مسیر خطی اجباری و غیرقابل تغییر عدم انطباق‌پذیری سیستم با سرعت یادگیرنده تحمیل پیچیدگی بدون در نظر گرفتن سطح کاربر 	<ul style="list-style-type: none"> انعطاف‌ناپذیری مسیر یادگیری 	ضعف در شخصی سازی
<ul style="list-style-type: none"> عدم استقلال یادگیرنده در انتخاب محتوا فقدان پروفایل یادگیری هوشمند عدم امکان هدف‌گذاری شخصی توسط دانش‌آموز 	<ul style="list-style-type: none"> نادیده‌گرفتن عاملیت یادگیرنده 	
<ul style="list-style-type: none"> دشواری دسترسی و جستجو در محتوای گذشته فقدان داشبورد مدیریتی شخصی سازی شده عدم پشتیبانی از چندکاربری روی یک دستگاه 	<ul style="list-style-type: none"> نارسایی در مدیریت فضای شخصی یادگیری 	

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> • نبود نوار پیشرفت • فقدان مکانیزم پاداش و انگیزش (گیمیفیکیشن) • عدم وجود راهنمای خودکار هوشمند • نظارت ناکافی و با تأخیر 	<p>فقدان بازخورد سیستمی و آنی</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • فقدان بازخورد اصلاحی و تشریحی (صرفاً نمره) • ابهام در وضعیت پیشرفت تحصیلی • بازخورد دیر هنگام و غیر مؤثر معلم • حذف زبان بدن و نشانه‌های غیر کلامی • ضعف در بازخورد عاطفی و حمایتی • ابهام در هویت و حضور اجتماعی 	<p>کیفیت پایین بازخورد آموزشی</p>	<p>نارسایی در بازخورد</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مداخله‌ی والدین در انجام تکالیف (تکالیف نیابتی) • تقلب سیستماتیک و گسترده • عدم صداقت علمی در آزمون‌ها • دشواری احراز هویت و تصحیح 	<p>چالش‌های روایی و سلامت سنجش</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • سکون و عدم تحرک فیزیکی دانش‌آموز • تکالیف صرفاً نوشتاری و غیر تعاملی • عدم تلفیق دانش قبلی با جدید • تکالیف انتزاعی و غیر مرتبط با زندگی واقعی • انحصار آزمون‌ها به قالب چندگزینه‌ای • فقدان بانک فعالیت‌های آماده و تعاملی • استفاده از اپلیکیشن صرفاً جهت ارسال فایل • یکسان بودن تکالیف برای همه (عدم تفاوت سطح) 	<p>ماهیت منفعل تکالیف</p>	<p>آسیب‌های فعالیت‌ها یا تکالیف</p>
<ul style="list-style-type: none"> • کندی سرعت و تأخیر در اجرا • چالش‌های دانلود و آپلود • عدم امکان تنظیم سرعت پخش و پیمایش زمانی • حجم نامناسب و بالای فایل‌ها • محدودیت در فرمت‌های پشتیبانی شده • زمان طولانی و خسته‌کننده‌ی فیلم‌ها • کیفیت پایین ضبط (صدا و تصویر) • یکنواختی و عدم تنوع رسانه‌ای • ضعف در خلاقیت هنری و بصری • عدم تناسب نوع رسانه با محتوای آموزشی 	<p>موانع فنی دسترسی به رسانه</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • حجم نامناسب و بالای فایل‌ها • محدودیت در فرمت‌های پشتیبانی شده • زمان طولانی و خسته‌کننده‌ی فیلم‌ها • کیفیت پایین ضبط (صدا و تصویر) • یکنواختی و عدم تنوع رسانه‌ای • ضعف در خلاقیت هنری و بصری • عدم تناسب نوع رسانه با محتوای آموزشی 	<p>چالش‌های فایل و فرمت</p>	<p>موانع چندرسانه‌ای</p>
<ul style="list-style-type: none"> • فقر زیبایی‌شناختی 	<p>فقر زیبایی‌شناختی</p>	

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> کلی گویی و فقدان جزئیات سطح انتزاع نامتناسب (خیلی بالا یا گنگ) زبان نامفهوم و غیرسلیس انباشتگی و تراکم بیش از حد اطلاعات 	ضعف در طراحی پیام	
<ul style="list-style-type: none"> عدم رعایت پیش نیازهای دانشی عدم رعایت توالی دشواری (از آسان به سخت) ناتمام ماندن سرفصل های درسی عدم انسجام و تداوم در مطالب 	ناکارآمدی در سازمان دهی	چالش های محتوایی
<ul style="list-style-type: none"> رویکرد واعظ-مستمع (انتقال یک طرفه) سلطه متن و صوت بر سایر فرمت ها فقدان جذابیت بصری و خشک بودن محتوا 	ماهیت غیرتعاملی	
<ul style="list-style-type: none"> محتوای حافظه محور و غیرعینی ناسازگاری محتوا با نیازهای واقعی دانش آموز تولید محتوای غیرحرفه ای و کالایی شدن آموزش 	عدم کاربردی بودن	

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر، تصویری روشن، چندوجهی و تا حد زیادی دوگانه از قابلیت استفاده‌ی اپلیکیشن شاد در بستر یادگیری سیار ارائه می‌دهد. بحث حاضر، این یافته‌ها را در چارچوب پرسش‌های پژوهش تبیین کرده و سپس به دلالت‌های علمی و کاربردی آن می‌پردازد.

پرسش اول پژوهش به دنبال ارزشیابی سطح قابلیت استفاده‌ی شاد در ابعاد آموزشی و رابط کاربری بود. یافته‌ی کلیدی این تحقیق آن است که قابلیت استفاده‌ی شاد، یکپارچه نیست و ماهیتی «دوگانه» دارد نتایج نشان داد معلمان، شاد را به‌عنوان ابزاری با «قابلیت استفاده‌ی رابط کاربری» قوی (در طراحی، نوابری و سفارشی‌سازی) پذیرفته‌اند، اما آن را محیطی با «قابلیت استفاده‌ی آموزشی» ضعیف (در شخصی‌سازی، فعالیت‌ها، چندرسانه‌ای و محتوا) و همچنین دارای ضعف ساختاری در ارائه‌ی «بازخورد» می‌دانند. این دوگانگی نشان می‌دهد که شاد در هسته‌ی خود، بیشتر بر اساس استانداردهای یک پیام‌رسان پیشرفته طراحی شده تا یک سیستم مدیریت یادگیری^۱ جامع. این وضعیت می‌تواند منجر به تجربه‌ای متناقض برای کاربران شود: از

یک سو سهولت نسبی در استفاده از رابط کاربری و از سوی دیگر، ناکامی و چالش در دستیابی به اهداف یادگیری عمیق‌تر.

در تبیین چرایی این ضعف‌های ساختاری و در پاسخ به پرسش دوم پژوهش، تحلیل عمیق مصاحبه‌ها در قالب «شبکه‌ی مضامین» (جدول ۶)، پرده از علل ریشه‌ای این نقاط ضعف برداشت. در خصوص «ضعف در شخصی‌سازی» (به‌عنوان بزرگ‌ترین نقطه‌ضعف)، یافته‌های کیفی آشکار کرد که این مسئله ناشی از «انعطاف‌ناپذیری مسیر یادگیری» است؛ بدین معنا که سیستم یک مسیر خطی و یکسان را به همه تحمیل می‌کند. همچنین، «نارسایی در مدیریت فضای شخصی یادگیری» (فقدان داشبورد وضعیت تحصیلی) و نادیده گرفتن «عاملیت یادگیرنده» (عدم امکان هدف‌گذاری توسط دانش‌آموز)، مانع از خلق تجربه‌ی منحصربه‌فرد برای کاربر شده است. در تبیین «نارسایی در بازخورد»، تحلیل کیفی نشان داد که نمره‌ی پایین این بخش ریشه در «فقدان بازخورد سیستمی» (نظیر نبود نوار پیشرفت و مکانیزم‌های گیمیفیکیشن) دارد. علاوه بر این، «کیفیت پایین بازخورد آموزشی» که اغلب به اعلام نمره محدودشده و فاقد جنبه‌های «اصلاحی و تشریحی» است، فرآیند یادگیری عمیق را مختل کرده و منجر به «خلأ عاطفی و ارتباطی» در محیط یادگیری شده است. همچنین یافته‌های کیفی در خصوص «آسیب‌های فعالیت‌ها یا تکالیف»، از چالش‌های نگران‌کننده‌ی «روایی و سلامت سنجش» (مانند تکالیف نیابتی توسط والدین و تقلب سیستماتیک) پرده برداشت. «ماهیت منفعل تکالیف» (سکون فیزیکی و تمرکز صرف بر تبادل فایل) و «محدودیت ابزارهای سنجش» (انحصار به آزمون‌های چندگزینه‌ای)، شاد را از یک محیط یادگیری فعال دور کرده است. نهایتاً ضعف در بخش‌های «چندرسانه‌ای» و «محتوا» نیز با مضامینی همچون «موانع فنی دسترسی به رسانه» (به‌ویژه عدم امکان تنظیم سرعت پخش و پیمایش زمانی)، «چالش‌های فایل و فرمت» و «ضعف در طراحی پیام» تبیین شد که همگی مانع از درگیری مؤثر دانش‌آموز با منابع آموزشی می‌شوند.

تبیین این یافته‌ها نیازمند توجه به بافت آموزش ابتدایی است. برخلاف بزرگ‌سالان خودتنظیم، دانش‌آموزان ابتدایی وابستگی شدیدی به بازخورد فوری، هدایت گام‌به‌گام و نظارت معلم دارند. ضعف شاد در «بازخورد» و «شخصی‌سازی» مانع تأمین خودکار این نیازها شده و معلمان را مجبور به صرف انرژی مضاعف برای پیگیری انفرادی کرده است؛ مسئله‌ای که در پژوهش حاجی و همکاران (۱۴۰۰) نیز به‌عنوان دشواری ارزشیابی و نظارت گزارش شده بود.

شواهد عینی (جدول ۱) نشان می‌دهد که ۹۰/۹۴ درصد از معلمان از شاد برای «ارسال تکالیف» و تنها ۳۷/۶۸ درصد از «آزمون‌ساز» استفاده می‌کنند. این شکاف آماری نشان می‌دهد که معلمان ترجیح می‌دهند به جای درگیر شدن با ابزارهای ناکارآمد، از شاد صرفاً به عنوان یک پیام‌رسان برای جابه‌جایی فایل استفاده کنند. از سوی دیگر، نمره بالایی «طراحی» و «ناوبری» قابل توجهی است؛ چراکه در شرایط بحرانی، اولویت اول معلمان، دسترسی سریع و بدون پیچیدگی به کلاس درس بوده است. به نظر می‌رسد شاد با ارائه‌ی رابط کاربری ساده، توانسته است اضطراب ناشی از کار با فناوری را کاهش دهد، هرچند در لایه‌های عمیق‌تر آموزشی ناکام مانده است.

مقایسه‌ی نتایج این پژوهش با یافته‌های پیشین داخلی، این تحلیل را به‌خوبی تأیید و تکمیل می‌کند. شناسایی «طراحی» به عنوان قوی‌ترین نقطه‌ی قوت شاد، مستقیماً یافته‌ی رضوی (۱۴۰۱) مبنی بر وضعیت مطلوب «طراحی و ظاهر برنامه» را تأیید می‌کند؛ که نشانگر موفقیت تیم توسعه‌دهنده‌ی شاد در ایجاد یک رابط کاربری مدرن، آشنا و کاربرپسند جهت کاهش بار شناختی است. یکی از جالب‌توجه‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر، شناسایی «تعامل اجتماعی» به عنوان یک نقطه‌ی قوت بود. این یافته اگرچه در نگاه اول با مطالعات پیشین (مانند سلیمی، ۱۴۰۳؛ مکوندی و رحیمی‌پور، ۱۴۰۲؛ باشتنی و دیبایی صابر، ۱۴۰۰) مبنی بر «نبود تعامل دوطرفه»، «اختلال در رشد اجتماعی» و «کاهش تعامل حضوری» در تضاد به نظر می‌رسد، اما احتمالاً حاصل به‌روزرسانی‌های نسخه‌ی ۱۴۰۳ و افزودن قابلیت‌هایی نظیر ارتباط زنده صوتی و تصویری، تخته‌ی وایت‌برد تعاملی و قابلیت گروه‌بندی دانش‌آموزان است (خبرگزاری ایرنا، ۱۴۰۳)، که ظرفیت‌های شاد را از یک پیام‌رسان ساده فراتر برده و به یک کلاس مجازی واقعی نزدیک‌تر کرده است. این امر همسو با پژوهش اکبری بورنگ و همکاران (۱۴۰۱) است که «احساس حضور» در شاد را فراتر از آموزش تلویزیونی دانستند؛ بنابراین، شاد در فراهم آوردن زیرساخت ارتباطی موفق بوده، اما همان‌طور که تحلیل نقاط ضعف نشان می‌دهد، این زیرساخت هنوز به سطح تعاملات آموزشی معنادار و ساخت دانش مشترک ارتقا نیافته است.

تحلیل نقاط ضعف، تأییدی ساختاریافته بر چالش‌هایی مطرح‌شده در مطالعات پیشین است. شناسایی «شخصی‌سازی» به عنوان بزرگ‌ترین نقطه‌ی ضعف، یافته‌ی کهرآهی و اللهی (۱۴۰۱) مبنی بر «بی‌توجهی به تفاوت‌های فردی» و نوری و واحدی (۱۴۰۲) در خصوص «عدم امکان استفاده هم‌زمان چند دانش‌آموز از یک دستگاه» را تأیید می‌کند. شاد با رویکردی «یکسان برای

همه»، فاقد انعطاف لازم برای یادگیری انطباقی و متناسب با سرعت و نیازهای فردی دانش‌آموزان است. «بازخورد» به‌عنوان دومین نقطه‌ی ضعف و تنها ضعف شناسایی‌شده در بُعد رابط کاربری، مستقیماً یافته‌های کرامتی و همکاران (۱۴۰۰) در مورد «نبود بازخورد مناسب» و نوری و واحدی (۱۴۰۲) در مورد «نبود نوار پیشرفت برای دانش‌آموز» را بازتاب می‌دهد. در شاد، بازخورد عمدتاً به اعلان‌های سیستمی یا نمرات خام محدودشده و فاقد سازوکار تکوینی و اصلاحی مؤثر برای کمک به فرآیند یادگیری است. ضعف در «فعالیت‌ها یا تکالیف» نیز چالش‌های گزارش‌شده توسط کرامتی و همکاران (۱۴۰۰) و حاجی و همکاران (۱۴۰۰) در مورد «دشواری در ارزشیابی معتبر»، «تقلب گسترده» و «محدودیت ابزارهای سنجش» را تأیید می‌کند. این امر با یافته‌ی کریمیان (۱۳۹۹) مبنی بر رضایت پایین از امکانات آموزشی همخوانی دارد؛ چراکه شاد در ارائه‌ی فعالیت‌های یادگیری متنوع، تعاملی و معنادار که فراتر از تمرین و تکرار ساده باشند، ناتوان است. در نهایت، ضعف نسبی در «چندرسانه‌ای» و «محتوا» نیز یافته‌های صباغ حسن‌زاده (۱۴۰۲) (ضعف در خلاقیت هنری ویدئوها)، کهرزهی و الهی (۱۴۰۱) (سطح بالای برخی محتواها و بی‌توجهی به جزئیات) و محمدی و همکاران (۱۳۹۹) (جذابیت پایین ویدئوها) را تأیید می‌کند. اگرچه محتواهای رسمی در شاد وجود دارد، اما از نظر تنوع، جذابیت، استانداردبودن و تناسب با نیازهای همه‌ی دانش‌آموزان با کاستی‌هایی روبرو است.

پژوهش حاضر دارای دلالت‌های علمی و کاربردی مهمی است. از منظر دلالت‌های علمی، مهم‌ترین دستاورد این پژوهش، اعتباریابی موفق پرسشنامه CECAM (Navarro et al., 2024) در جامعه‌ی آموزشی ایران است. نتایج نشان‌دهنده‌ی پایایی (آلفای کرونباخ، پایایی همگون و پایایی ترکیبی بالاتر از ۰/۷)، روایی سازه (روایی واگرایی یگانه-دوگانه کمتر از ۰/۹ و میانگین واریانس استخراج‌شده بالاتر از ۰/۵) و برازش عالی هر دو مدل بود ($NFI > 0/90$ و $SRMR < 0/08$). این بدان معناست که پژوهشگران ایرانی اکنون ابزاری معتبر و استاندارد برای ارزشیابی تخصصی اپلیکیشن‌های یادگیری سیار در اختیار دارند که فراتر از ابزارهای عمومی مانند مقیاس قابلیت استفاده‌ی سیستم^۱ عمل کرده و به‌طور خاص ابعاد آموزشی را نیز پوشش می‌دهد. دومین دلالت علمی، ارائه‌ی شواهد تجربی قوی برای «مدل دوگانه‌ی قابلیت استفاده» در اپلیکیشن‌های آموزشی است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که «قابلیت استفاده‌ی رابط

کاربری» و «قابلیت استفاده‌ی آموزشی» دو سازه‌ی متمایز هستند که می‌توانند مستقل عمل کنند (شاد در اولی قوی و در دومی ضعیف بود). این یافته، مدل‌های نظری ارزشیابی را به چالش می‌کشد که قابلیت استفاده را یک سازه‌ی واحد در نظر می‌گیرند و تأکید می‌کند که برای ارزشیابی معتبر این ابزارها، سنجش هر دو بُعد به صورت مجزا ضروری است.

از منظر دلالت‌های کاربردی، یافته‌ها نقشه‌ی راه دقیقی برای تیم توسعه‌دهنده و وزارت آموزش و پرورش فراهم می‌کند. رتبه‌بندی کمی (جدول ۵) اولویت‌ها و تحلیل‌های کیفی (جدول ۶) ماهیت دقیق اصلاحات را مشخص کرده است. پیشنهاد راهبردی پژوهش، «گذار از پیام‌رسان آموزشی به یک مرکز یادگیری الکترونیکی^۱ یکپارچه» و تغییر هویت از ابزار ارتباطی به یک ابزار یادگیری است. این گذار مستلزم اقدامات فنی و اجرایی زیر است که مستقیماً پنج نقطه‌ی ضعف شناسایی شده را هدف قرار می‌دهد:

۱. مقابله با ضعف «شخصی‌سازی» (بزرگ‌ترین ضعف): طراحی «مسیرهای یادگیری انطباقی» که با تحلیل عملکرد دانش‌آموز در آزمون‌ها و فعالیت‌ها، محتواهای مناسب (برای مرور یا پیشرفت) را به او پیشنهاد و امکان پیشروی با سرعت فردی را فراهم کند. همچنین جهت احیای «عاملیت یادگیرنده»، افزودن امکاناتی نظیر «هدف‌گذاری شخصی» و «داشبورد وضعیت تحصیلی» برای مدیریت یادگیری ضروری است.

۲. مقابله با ضعف «بازخورد»: ارتقای بخش «آزمون‌ساز» به سیستم بازخورد هوشمند؛ شامل ارائه‌ی بازخورد توصیفی و اصلاحی آنی برای پاسخ‌های نادرست و افزودن «نوار پیشرفت»، جهت شفاف‌سازی وضعیت یادگیری برای دانش‌آموز و والدین.

۳. مقابله با ضعف «فعالیت‌ها یا تکالیف»: طراحی ابزارهای تعاملی در لحظه و پروژه‌محور برای ارتقای «روایی و سلامت سنجش» (مقابله با تکالیف نیابتی). همچنین افزودن عناصر بازی وارسازی (مانند تابلوی امتیازات) جهت غلبه بر «ماهیت منفعل» تکالیف و افزایش انگیزه.

۴. مقابله با ضعف «چندرسانه‌ای» و «محتوا»: ایجاد «بانک محتوای تعاملی متمرکز» برای حل چالش‌های فرمت و حجم فایل. در سطح فنی، تجهیز پخش‌کننده به «تنظیم سرعت پخش» و «پیمایش زمانی». در سطح تولید محتوا، عبور از رویکرد «واعظ-مستمع» (ضبط کلاس‌های

طولانی) و حرکت به سمت تولید «میکرو محتوای استاندارد» و تعاملی که از نظر زیبایی‌شناختی جذاب و با اصول چندرسانه‌ای سازگار باشند.

این پژوهش با محدودیت‌هایی روبرو بود که باید در تفسیر و تعمیم نتایج مدنظر قرار گیرند. نخست، محدودیت در تعمیم‌پذیری؛ جامعه‌ی آماری به معلمان ابتدایی یک شهرستان (خلخال) محدود بود که ممکن است نماینده‌ی کاملی برای تمام بافت‌های آموزشی کشور با زیرساخت‌های متفاوت نباشد. دوم، محدودیت‌های روش‌شناختی؛ اگرچه در این پژوهش از مصاحبه برای تبیین یافته‌ها استفاده شد، اما مشارکت‌کنندگان در بخش کیفی محدود به خبرگان و معلمان بود و دیدگاه‌های «تیم فنی توسعه‌دهنده» یا «سیاست‌گذاران کلان» غایب است. سوم، محدودیت جامعه‌ی هدف؛ مطالعه تنها دیدگاه معلمان را منعکس کرده و از ارزشیابی قابلیت استفاده از منظر «دانش‌آموزان» و «والدین» به‌عنوان کاربران نهایی غفلت ورزیده است. علاوه بر این، تفکیک دقیق اثر «قابلیت‌های ابزار» از «مهارت کاربر» دشوار است و ممکن است بخشی از ضعف‌های ادراک‌شده در ابعاد آموزشی، بازتابی از چالش‌های معلمان در استفاده‌ی بهینه از امکانات موجود یا حتی سیاست‌های محدودکننده‌ی مدارس باشد.

حال بر اساس یافته‌ها و محدودیت‌ها، پیشنهادهای زیر برای پژوهش‌های آتی مطرح می‌شود:

۱. با توجه به ضعف «شخصی‌سازی»، انجام پژوهش‌هایی با رویکرد «طراحی و توسعه» جهت ساخت و ارزشیابی ماژول‌های یادگیری انطباقی و سنجش تأثیر آن بر متغیرهایی چون انگیزش و یادگیری خودتنظیم دانش‌آموزان پیشنهاد می‌شود.

۲. با عنایت به ضعف معنادار «بازخورد»، انجام پژوهش آزمایشی برای مقایسه‌ی تأثیر انواع بازخورد (مانند اصلاحی، توصیفی و ...) در بخش «آزمون‌ساز» شاد بر یادگیری عمیق دانش‌آموزان توصیه می‌شود.

۳. در راستای ضعف مشاهده‌شده در خرده‌مقیاس «فعالیت‌ها یا تکالیف» و به‌منظور افزایش جذابیت، بررسی تأثیر افزودن عناصر بازی‌وارسازی بر میزان درگیری و مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های کلاسی راهگشا خواهد بود.

۴. با توجه به قوت خرده‌مقیاس «طراحی»، پیشنهاد می‌شود رابطه‌ی میان کیفیت رابط کاربری و «بار شناختی» کاربران تحلیل شود تا مشخص گردد آیا طراحی خوب توانسته پیچیدگی‌های آموزشی را جبران کند یا خیر.

۵. با توجه به تمرکز پژوهش حاضر بر معلمان، انجام پژوهش‌های «آمیخته» یا «پدیدارشناسی» جهت واکاوی عمیق تجربه‌ی زیسته‌ی «دانش‌آموزان» و «والدین» (به‌عنوان سایر ذی‌نفعان کلیدی) ضروری است.

۶. انجام پژوهشی طولی جهت بررسی تأثیر به‌روزرسانی‌های مداوم شاد بر روند تغییرات قابلیت استفاده پیشنهاد می‌شود.

۷. درنهایت، به‌منظور تفکیک دقیق سهم «مهارت کاربر» از «محدودیت‌های ابزار»، پیشنهاد می‌شود رابطه‌ی میان «سواد دیجیتال معلمان» و «میزان بهره‌گیری از قابلیت‌های آموزشی شاد» موردبررسی قرار گیرد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی ندارند.

سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است.

منابع

- اکبری بورنگ، محمد، رستمی نژاد، محمدعلی، محمدزاده، عصمت و محمودی بورنگ، محمد. (۱۴۰۱). بررسی میزان احساس حضور دانش‌آموزان در آموزش‌های غیرحضوری (برنامه‌ی شاد و شبکه‌ی آموزش) نیمسال دوم سال تحصیلی، ۹۸-۹۹. آموزش پژوهی نوین، ۱(۲۹)، ۱۵-۲۳.
<http://noo.rs/EYjHS>
- بازرگان، عباس. (۱۴۰۱). مقدمه‌ای بر روش‌های کیفی و آمیخته؛ رویکردهای متداول در علوم رفتاری. تهران: دیدآور
- باشتنی، اکرم و دیبایی صابر، محسن. (۱۴۰۰). ارزیابی شبکه دانش‌آموزی شاد با رویکرد SWOT به منظور ارائه راهبردهایی جهت بهبود برنامه درسی دوره اول متوسطه. چشم‌انداز برنامه درسی و آموزش، ۱(۳)، ۱۷-۴۰.
<https://doi.org/10.22034/cipj.2022.49942.1023>
- جمشیدی، محمد، علی‌آبادی، خدیجه، نیلی احمدآبادی، محمدرضا و زارعی زوارکی، اسمعیل. (۱۴۰۱). تأثیر یادگیری سیار بر بهبود عملکرد کارکنان دانشگاه علامه طباطبائی. روانشناسی تربیتی، ۱۸(۶۵)، ۷-۲۲.
<https://doi.org/10.22054/jep.2022.68182.3643>
- حاجی، جمال، محمدی مهر، مژگان و محمدآذر، حدیقه. (۱۴۰۰). بازنمایی مشکلات آموزش در فضای مجازی با استفاده از برنامه شاد در دوره پاندمی کرونا: یک مطالعه پدیدارشناسی. فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۴۳(۱۱)، ۱۷۴-۱۵۳.
<https://sanad.iau.ir/Journal/ictedu/Article/1006604>
- خبرگزاری ایرنا. (۱۴۰۳). کلاس مجازی به شاد اضافه شد! بررسی آخرین تحولات اپلیکیشن شاد در نسخه ۱۴۰۳، کد خبر: ۸۵۷۱۷۰۹۴ تاریخ انتشار خبر: ۱۴۰۳/۱۰/۲۲ آدرس اینترنتی: <https://B2n.ir/qf8393>
- رضوی، سید عباس. (۱۴۰۱). ارزشیابی کیفیت شبکه آموزشی دانش‌آموزان (شاد) از دیدگاه معلمان و دبیران استان خوزستان. فناوری‌های آموزشی در یادگیری، ۵(۱۷)، ۸۵-۱۰۸.
<https://doi.org/10.22054/jti.2023.72409.1368>
- سلیقه‌دار، لیلا، نعمت‌زاده قهرود، نرگس. (۱۴۰۲). شاد سیاراست! نگاهی به ویژگی‌ها و مزایای یادگیری سیار، رشد فناوری آموزشی، ۳۹(۵)، ۱۸-۲۱.
<https://www.roshdmag.ir/fa/magazine2/showissue/2910>
- سلیمی، سمانه. (۱۴۰۳). شناسایی و رتبه‌بندی آسیب‌های آموزش مجازی در شبکه شاد و رابطه آن با کیفیت آموزش. فناوری آموزشی، ۱۸(۲)، ۴۹۳-۵۰۸.
<https://doi.org/10.22061/tej.2024.10097.2943>

صباغ حسن‌زاده، طلعت سادات. (۱۴۰۲). بررسی و تحلیل محتوای فیلم‌های آموزشی ارائه شده در بستر شبکه آموزشی دانش‌آموزان (شاد) بر اساس معیارهای ارزشیابی محتوایی. *پژوهش‌های آموزش و یادگیری*،

۲۰ (۲)، ۱۵۳-۱۶۸. <https://doi.org/10.22070/tlr.2024.17771.1433>

فرهودی، هاجر و همکاران. (۱۳۹۸). *مبانی نظری و عملی تکنولوژی آموزشی*، ج ۲. تهران: آوای نور.
کرامتی، انسی، رحیمی، مهدیه و افرا، رقیه. (۱۴۰۰). شناسایی چالش‌ها و راهکارهای ارزشیابی مؤثر از یادگیری دانش‌آموزان دوره ابتدایی در نرم‌افزار شاد توسط نومعلم‌ان. *آموزش و ارزشیابی*، ۱۴ (۵۶)، ۱۰۲-۶۹.

<https://doi.org/10.30495/jinev.2022.1943169.2594>

کریمیان، جلال. (۱۳۹۹). آموزش و پرورش در دوران شیوع کرونا، ارزیابی کیفیت آموزش‌های از راه دور مجازی و بررسی ابعاد راه‌اندازی شبکه شاد. *گزارش طرح پژوهشی*، مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری.

کهرزهی، مجید و الهی، ذبیح‌الله. (۱۴۰۱). ارزیابی محتواهای رسمی موجود در شبکه شاد از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی. *مطالعات آموزشی و آموزشگاهی*، ۱۱ (۳)، ۱۶۱-۱۷۹.

<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.2423494.1401.11.3.6.2>

محمدی، مهدی کشاورزی، فهیمه ناصری جهرمی، رضا ناصری جهرمی، راحیل و همکاران (۱۳۹۹). واکاوی تجارب والدین دانش‌آموزان دوره اول ابتدایی از چالش‌های آموزش مجازی با شبکه‌های اجتماعی در زمان شیوع ویروس کرونا. *پژوهش‌های تربیتی*، ۴۰، ۱۰۱-۷۴.

<https://doi.org/10.52547/erj.7.40.74>

مکوندی، محمد و رحیمی‌پور، عاطفه. (۱۴۰۲). بررسی فرصت‌ها و چالش‌های تدریس در شبکه شاد بر اساس تجربه زیسته معلمان. *پویش در آموزش علوم تربیتی و مشاوره*، ۱۸ (۱۸)، ۱۷۶-۱۵۰.

https://educationscience.cfu.ac.ir/article_3102.html

نورالهی، زهرا. (۱۴۰۲). ارزیابی برنامه شاد. ماهنامه رشد فناوری آموزشی، ۳۹ (۵)، ۲۹-۲۶.
نوری، حسن، واحدی، مهدی. (۱۴۰۲). تحلیل شبکه آموزشی دانش‌آموز (شاد) از منظر مطابقت با

استانداردهای یادگیری الکترونیکی. *آموزش پژوهی*، ۹ (۳۴)، ۳۴-۲۲. <http://noo.rs/MR6Jx>

نبلی احمدآبادی، محمدرضا. (۱۴۰۳). یادگیری سیار (جزوه کارشناسی ارشد، نیمسال ۱۴۰۴-۱۴۰۳).

References

- Akbari Booreng, M., Rostaminezhad, M. A., Mohammadzadeh, E., & Mahmoudi Booreng, M. (2022). Assessing the students' sense of presence in distance education (shad program and education chanel) in the second semester of the 98-99 academic year. *Education Studies*, 8(29), 15-23. [In Persian]
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, 1(3), 385-405.

- Baber, H. (2021). Modelling the acceptance of e-learning during the pandemic of COVID-19-A study of South Korea. *The International Journal of Management Education*, 19(2), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100503>.
- Bashtani, A., & Dibaei Saber, M. (2021). Evaluation of Happy Student Network with SWOT approach in order to provide strategies to improve the curriculum of junior high school. *Curriculum and Instruction Perspective Journal (CIPJ)*, 1(3), 17-40. [In Persian]
- Bazargan, A. (2022). *An introduction to qualitative and mixed methods: Common approaches in behavioral sciences*. Didavar. [In Persian]
- Chau, C. L. (2014). Positive technological development for young children in the context of children's mobile apps. Tufts University.
- Criollo-C, S., Abad-Vásquez, D., Martic-Nieto, M., Velásquez-G, F.A., Pérez-Medina, J.L., & Luján-Mora, S. (2021). Towards a New Learning Experience through a Mobile Application with Augmented Reality in Engineering Education. *Applied Sciences*, 11(11), 4921. <https://doi.org/10.3390/app11114921>.
- Crompton, H. (2013). *A historical overview of mobile learning: toward learner-centered education*. In: Berge ZL, Muilenburg LY, editors. Handbook of Mobile Learning. 1st ed. Florence, KY. Routledge, 3-14.
- Farhoudi, H. & et al. (2019). *Theoretical and Practical Basis of Educational Technology* (Vol. 2). Avaye Noor. [In Persian]
- Faudzi, M. A., Cob, Z. C., Omar, R., & Sharudin, S. A (2022). Evaluating Learning Management System based on PACMAD Usability Model: Brighten Mobile Application, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13, 5, 614–621. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130573>.
- Fijačko, N., Masterson Creber, R., Gosak, L., Štiglic, G., Egan, D., Chaka, B., ... & Skok, P. (2021). Evaluating quality, usability, evidence-based content, and gamification features in mobile learning apps designed to teach children basic life support: systematic search in app stores and content analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(7), e25437. <https://doi.org/10.2196/25437>
- Haji, J., Mohammadimehr, M., & Mohammad Azar, H. (2021). Representation of virtual education problems using SHAD program during the Corona pandemic: A phenomenological study. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 11(43), 153-174. [In Persian]
- IRNA News Agency. (2025, January 11). *Virtual class added to SHAD! Investigating the latest developments of the SHAD application in the 2024 version*, News Code: 85717094. Retrieved from <https://B2n.ir/qf8393> [In Persian]
- Jamshidi, M., Aliabadi, K., Nili Ahmadabadi, M. R., & Zaraii Zavaraki, E. (2022). The Effect of Mobile Learning on Improving The Performance of Allameh Tabatabai University Staff. *Educational Psychology*, 18(65), 7-22. [In Persian]
- Kahrazehi, M., & Allahi, Z. (2022). Evaluate the Formal Content of Shad Network from the Perspective of Elementary School Teachers. *Educational and Scholastic Studies*, 11(3), 161-179. [In Persian]
- Karimian, J. (2020). Education during the Corona outbreak: Evaluation of the quality of remote virtual education and investigation of the dimensions of launching the SHAD network (Research Report). Center for Strategic Studies of the Presidency. [In Persian]
- Keramati, E., Rahimi, M., & Afra, R. (2021). Investigating the Challenges and Solutions for Doing an Effective Evaluation of Primary School Students by New Teachers in Shad Software. *Instructio and Evaluation*, 14(56), 69-102. [In Persian]
- Keskin, N. O. & Metcalf, D. (2011). The Current Perspectives, Theories and Practices of Mobile Learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10 (2), 202-208.

- Kumar, B. A., & Mohite, P. (2016). Usability guideline for mobile learning apps: An empirical study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(4), 223–237. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2016.079499>.
- Makvandi, M., & Rahimpour, A. (2023). Examining Opportunities and Challenges of Teaching in the Students' Educational Network (SHAD) Based on Teachers' Real-life Experiences. *Research in Guidance and Counseling Education*, 18(18), 150-176. [In Persian]
- Missen, M. M. S., Javed, A., Asmat, H., Nosheen, M., Coustaty, M., Salamat, N., & Prasath, V. S. (2019). Systematic review and usability evaluation of writing mobile apps for children. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 25(3), 137-160. <https://doi.org/10.1080/13614568.2019.1677787>
- Mohammadi, M. K., Naseri Jahromi, F., Naseri Jahromi, R., & et al. (2020). Analyzing the Parents' Experiences of First Course Elementary School Students from the Challenges of Virtual Education with Social Networks in the Time of Coronavirus Outbreak. *Educational Research*, 7(40), 74-101. [In Persian]
- Navarro, C. X., Molina, A. I., & Redondo, M. A. (2015). Towards a Model for Evaluating the Usability of M-learning Systems: from a Mapping Study to an Approach. *IEEE Latin America Transactions*, 13(2), 552-559. <https://doi.org/10.1109/TLA.2015.7055578>
- Navarro, C. X., Molina, A. I., Redondo, M. A., & Juárez-Ramírez, R. (2016). Framework to evaluate m-learning systems: A technological and pedagogical approach. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 11(1), 33-40. <https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2518459>
- Navarro-Cota, C. X., Molina, A. I., Redondo, M. A., & Lacave, C. (2024). A comprehensive usability measurement tool for m-learning applications. *IEEE Transactions on Education*, 67(2), 209-223. <https://doi.org/10.1109/TE.2023.3347191>
- Naveed, Q.N.; Choudhary, H.; Ahmad, N.; Alqahtani, J.; Qahmash, A.I. (2023). Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15 (18), 1-22. <https://doi.org/10.3390/su151813566>.
- Nili Ahmadabadi, M. R. (2024). Mobile Learning (Master's course pamphlet). Allameh Tabataba'i University. [In Persian]
- Noorollahi, Z. (2023). Evaluation of SHAD Application. *Roshd Educational Technology*, 39(5), 26-29. [In Persian]
- Nouri, H., & Vahedi, M. (2023). Analysis of student education network (SHAD) from the perspective of compliance with e-learning standards. *Education Studies*, 9(34), 22-34. [In Persian]
- Razavi, S. A. (2022). Assessing the quality of the Shad educational network from the perspective of teachers of Khuzestan province. *Educational Technologies in Learning*, 5(17), 85-108. [In Persian]
- Sabbagh Hasanazadeh, T. (2023). Reviewing And Analyzing The Content Of Educational Videos Presented On The Platform Of The Student's Educational Network (Shad) Based On Content Evaluation Criteria. *Training & Learning Researches*, 20(2), 153-168. [In Persian]
- Salighedar, L., & Nematzadeh Ghahrood, N. (2023). SHAD is mobile! A look at the features and benefits of mobile learning. *Roshd Educational Technology*, 39(5), 18-21. [In Persian]
- Salimi, S. (2024). Identifying and Ranking Virtual Learning Pathology in the Shad Network and its Relationship with Educational Quality. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 18(2), 493-508. [In Persian]
- Sharples, M., Taylor, J. & Vavoula, G. (2007). *A theory of learning for the mobile age*. In The SAGE Handbook of E-learning Research, eds R. Andrews & C. Haythornthwaite, Sage, 221–224.

- Tlili, A., Padilla-Zea, N., Garzón, J., Wang, Y., Kinshuk, K., & Burgos, D. (2022). The changing landscape of mobile learning pedagogy: A systematic literature review, *Interactive Learning Environments*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2039948>.
- Weichbroth, P. (2020). Usability of mobile applications: a systematic literature study. *Ieee Access*, 8, 55563-55577. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2981892>
- Weichbroth, P. (2024). Usability Testing of Mobile Applications: A Methodological Framework. *Applied Sciences*, 14, 1792. <https://doi.org/10.3390/app14051792>.
- Zahra, F., Hussain, A. & Haslina, H. (2017). Usability evaluation of mobile applications; where do we stand? In *AIP Conference*. <https://doi.org/10.1063/1.5005389>.