Cognitive Strategies in Learning
Bu-Ali Sina University
Print ISSN: 2423-7906
Online ISSN: 2423-7620

Article type: Research Article

Structural Equation Modeling of Mobile Learning Based on Self-Efficacy and Self-Regulated Learning with the Mediating Role of ICT Skills

Elaheh Sadat Hamidi[1], Ata Shakerian[2]✉, Jamal Sadeghi[3]

1. PhD student in Educational Psychology, Department of Psychology, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran. E-mail: elahehsadat.hamidi@iau.ac.ir
2. Corresponding author, Department of Psychology, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran. E-mail: fashaker558@iau.ac.ir
3. Department of Psychology, Bab.C., Islamic Azad University, Babol, Iran. E-mail: sadeghi@baboliau.ac.ir

Article Info

Article history:

Received 16 July 2025

Revised form 10 December 2025

Accepted 15 December 2025

Keywords:

Mobile Learning Model,
Self-efficacy,
Self-regulated Learning,
ICT Skills.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to determine the predictive adequacy of a mobile learning model based on self-efficacy and self-regulated learning, with the mediating role of Information and Communication Technology (ICT) skills.

Methods: The present study was descriptive-correlational using Structural Equation Modeling (SEM). The statistical population comprised all female upper secondary school students in Tehran, of whom 386 were selected via multi-stage cluster random sampling. Data collection instruments included the Mobile Phone Self-Efficacy Questionnaire (Compeau & Higgins, 1995), Mobile Learning Attitudes Scale (Al-Emran et al., 2016), Online Self-Regulated Learning Questionnaire (Barnard et al., 2009), and ICT Skills Questionnaire (Wilkinson, Roberts, & While, 2010). Data analysis was performed using SEM via SPSS and SmartPLS software.

Results: The results indicated that mobile phone self-efficacy had a positive and significant effect on mobile learning ($p<0.001$). ICT skills had a positive and significant effect on mobile learning ($p<0.001$). Self-regulated learning also had a positive and significant effect on mobile learning ($p<0.001$). However, the mediating role of ICT skills in the relationship between mobile phone self-efficacy and mobile learning was not confirmed ($p>0.001$).

Conclusions: Based on the results, it can be concluded that enhancing individual beliefs, technical skills, and the self-regulatory abilities of learners directly leads to the improvement of the mobile learning process.

Cite this article: Hamidi, E. S., Shakrian, A., & Sadeghi, J. (2025). Structural Equation Modeling of Mobile Learning Based on Self-Efficacy and Self-Regulated Learning with the Mediating Role of ICT Skills. *Cognit Strateg Learn*, 13(25), 211-227. https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOGY.2025.31265.2814

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
Copyright © 2024 The Authors. Publisher: Bu-Ali Sina University.

Extended Abstract

1. Introduction

Mobile learning, which offers new and powerful opportunities for effective teaching and learning, has provided students with access to multiple information sources and a shift from an authority-based learning environment to a more flexible learning structure (Hamm et al, 2013). According to Al-Omran et al (2016), mobile learning allows students to communicate, interact, and interact with each other with the help of mobile devices. Mobile learning encompasses a number of devices such as mobile phones, tablets, MP3 and MP4 players, digital cameras, and game consoles (Hockley, 2013). Another important factor that helps determine students' readiness or unpreparedness to use mobile learning is self-efficacy (Al-Omran et al., 2016). Studies have shown that higher levels of confidence when using ICT are positively associated with users having a stronger sense of competence when using a range of computing tools. Students who have self-efficacy will access more benefits and develop stronger ICT skills (Chang et al., 2017). Studies have also shown that self-efficacy arises from the act of learning, which has a positive impact on students' learning outcomes and motivation (Jeno et al., 2019; Niko & Economides, 2017).

Self-regulated learning, which is rooted in Bandura's social cognitive theory (i.e., reciprocal determinism) (Bandura 1986; Zimmerman & Schonk, 2001), claims that personal cognitions (e.g., cognition, affect, and academic achievement) are reciprocally determined by behavioral factors (e.g., computer-based learning system) and environmental factors (e.g., instructional design, teacher feedback). The goals set by students are often related to the educational goals presented by the teacher, but are not necessarily the same, when they act as a factor for self-regulation of their learning. Considering the above discussions, the main issue of this research is whether the conceptual model of mobile learning based on self-efficacy and self-regulated learning with the mediating role of ICT skills fits the empirical model?

2. Materials and Methods

The present research is applied in terms of purpose and descriptive in terms of data collection method. Also, in terms of the relationship between research variables, it is correlational and more precisely of the structural equation model type. The statistical population of the research was all second-year high school students in Tehran, who were selected as a sample using a multi-stage cluster random sampling method and based on the Morgan table, 386 people. To collect data, the standard mobile self-efficacy questionnaires of Compu and Higgins (1995), the mobile learning attitudes scale of Al-Omran et al. (2016), the online self-regulated learning questionnaire of Barnard et al (2009), and the ICT skills assessment questionnaire of Wilkinson et al (2010) were used. The data from this study were analyzed using SPSS statistical software version 26 of PLS software at two levels of descriptive and inferential statistics. In the descriptive statistics section, statistical characteristics such as frequency, percentage, mean, and standard deviation were used, and in the inferential statistics section, the correlation matrix and structural equation model were used.

3. Results

Based on the results, out of 392 people who participated in this study, 100% were girls, 43% were in 10th grade, 31% in 11th grade, 26% in 12th grade, and 93% were from public schools. The average ICT skills index was 133.04, with a minimum and maximum

of 59 and 189. The average mobile phone self-efficacy among the respondents was also in the medium to high range, as the average obtained was 36.79, with a minimum and maximum of 18 and 50, respectively. The average self-regulated learning among the respondents was also in the medium to high range, as the average obtained was 84.22, with a minimum and maximum of 51 and 113, respectively. The average mobile learning index among the respondents was also in the medium to high range, as the average obtained was 40.33, with a minimum and maximum of 22 and 50, respectively.

To examine the internal consistency of the measurement model in the plS method, a more modern criterion called composite reliability is used. Composite reliability between 7.0 and 9.0 is considered satisfactory values, and values less than 6.0 and above 9.0 are considered undesirable values. In this model, mobile phone self-efficacy has a composite reliability of 89.0, self-regulated learning has a composite reliability of 76.0, mobile learning has a composite reliability of 92.0, and information and communication technology skills has a composite reliability of 76.0. This indicates that the first and second level latent variables have appropriate composite reliability. The mean extracted variance is the criterion for evaluating convergent validity, meaning the mean common variance between the latent variable and its determinants, and the minimum acceptable value is 50.0 (Davari and Rezazadeh, 2014). In this model, the convergent validity of the mobile phone self-efficacy variable is 0.67, self-regulated learning is 0.74, mobile learning is 0.72, and information and communication technology skills is 0.75, indicating that all first and second level latent variables have appropriate convergent validity. According to the results, the calculated t-values between many of the independent and dependent variables in the model are greater than 1.96 and are significant at the 95 percent level.

4. Discussion and Conclusion

The results of this study show that mobile phone self-efficacy, information and communication technology (ICT) skills, and self-regulated learning all three directly, positively, and significantly affect mobile learning. In other words, increasing an individual's belief in their ability to use a mobile phone (self-efficacy), which is consistent with Bandura's social cognitive theory (1977) and the findings of Dehri et al. (2023), Menks and Anwar and Porzer (2018), Eugensi (2017), Nam and Chen (2017), and El-Omran et al. (2016), leads to enhanced mobile learning through increased motivation and sense of control (Desi and Ryan, 2000). Also, improving ICT skills by providing access to diverse resources and enabling active interaction improves mobile learning, a finding that is consistent with the results of Nicolopoulou et al. (2021), McCallum and Jeffrey (2013). Similarly, a higher ability to manage and direct one’s own learning process (self-regulated learning), which is crucial for the flexible nature of mobile learning, has a positive effect on it, and this result is consistent with the research of Palalas and Wark (2020). However, the interrelationships of the variables revealed some complexities. Contrary to expectations and Bandura’s (1977) theoretical foundations, no significant effect was found between mobile phone self-efficacy and ICT skills; this could be due to the extent of ICT skills beyond the mere use of mobile phones or the greater influence of factors such as formal education. In contrast, self-regulated learning had a positive and significant effect on the acquisition of ICT skills, indicating that active learners are more motivated to develop their digital capabilities. In mediation analyses, the mediating role of ICT skills in the relationship between mobile phone self-efficacy and mobile learning was not confirmed, which is inconsistent with the results of Shakerzai et al. (2019), McCallum and Jeffrey (2013), and Barnard-Brock et al. (2010). In contrast, the key mediating role of

technology readiness in the relationship between self-regulated learning and mobile learning was proven. This finding indicates that technology readiness acts as a bridge and when a self-regulated learner has a positive attitude towards new technologies, his/her willingness and ability to engage in mobile learning are greatly enhanced.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All ethical principles are considered in this article.

Funding: This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions: All authors have participated in the design, implementation and writing of all sections of the present study.

Conflicts of interest: The authors declared no conflict of interest.

راهبردهای شناختی در یادگیری
شاپا چاپی: ۷۹۰۶-۲۴۲۳
شاپا الکترونیکی: ۷۶۲۰-۲۴۲۳

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

مدل‌یابی معادلات ساختاری یادگیری سیار براساس خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی با نقش واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

الهه سادات حمیدی[۱]، عطا شاکریان[۲]✉، جمال صادقی[۳]

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران. رایانامه: elahehsadat.hamidi@iau.ac.ir
۲. نویسنده مسئول، گروه روانشناسی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران. رایانامه: ashaker558@iau.ac.ir
۳. گروه روانشناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران. رایانامه: sadeghi@baboliau.ac.ir

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۵
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴

کلیدواژه‌ها:
مدل یادگیری سیار، خودکارآمدی، یادگیری خودتنظیمی، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات.

چکیده

هدف: هدف از انجام این پژوهش تعیین کفایت پیش‌بینی مدل یادگیری سیار براساس خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی با نقش واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بود.

روش: پژوهش حاضر همبستگی و از نوع مدل معادلات ساختاری بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان دختر دوره دوم متوسطه شهر تهران که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای ۳۸۶ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. جهت گردآوری داده‌ها از پرسشنامه خودکارآمدی تلفن همراه کامپیو و هیگینز (۱۹۹۵)، مقیاس نگرش‌های یادگیری سیار آل‌عمران و همکاران (۲۰۱۶)، یادگیری خودتنظیمی آنلاین بارنارد و همکاران (۲۰۰۹) و مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ویلکینسون، رابرتز، وایل (۲۰۱۰) استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از طریق مدل معادلات ساختاری و نرم‌افزار spss و pls انجام شد.

یافته‌ها: براساس نتایج به‌دست‌آمده خودکارآمدی تلفن همراه بر یادگیری سیار تأثیر مثبت و معناداری داشت ($p<۰/۰۰۱$). مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر یادگیری سیار تأثیر مثبت و معناداری داشت ($p<۰/۰۰۱$). یادگیری خودتنظیمی بر یادگیری سیار تأثیر مثبت و معناداری داشت ($p<۰/۰۰۱$). براساس نتایج به‌دست‌آمده تأثیر واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در رابطه خودکارآمدی تلفن همراه بر یادگیری سیار تائید نشد ($p>۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج می توان نتیجه گیری کرد که ارتقای باورهای فردی، مهارت‌های فنی و توانایی تنظیم‌گری فراگیران، مستقیماً منجر به بهبود فرآیند یادگیری سیار می‌شود.

استناد: حمیدی، الهه‌سادات، شاکریان، عطا و صادقی، جمال (۱۴۰۴). مدل یابی معادلات ساختاری یادگیری سیار براساس خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی با نقش واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات. *راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱۳(۲۵)، ۲۱۱-۲۲۷.
https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOGY.2025.31265.2814

ناشر: دانشگاه بوعلی سینا.
© نویسندگان.

۱. مقدمه

رشد سریع فناوری‌های نوین، به‌ویژه ابزارهای تلفن همراه، تأثیر عمیقی بر نظام‌های آموزشی و سبک زندگی روزمره انسان‌ها بر جای گذاشته است (الشوریده[1] و همکاران، ۲۰۱۹؛ سالوم[2] و همکاران، ۲۰۲۰). در این میان، یادگیری سیار به منزله رویکردی نوین برای یادگیری بدون محدودیت زمان و مکان، توجه فزاینده‌ای را در میان مربیان، محققان و سیاست‌گذاران آموزشی به خود جلب کرده است (الشوریده و همکاران، ۲۰۱۹؛ الکردی و همکاران[3]، ۲۰۲۰). این شیوه یادگیری، با بهره‌گیری از دستگاه‌هایی چون تلفن‌های همراه، رایانه‌های لوحی و سایر ابزارهای دیجیتال، امکان دسترسی فراگیر به منابع آموزشی، تعامل اجتماعی و ساختارهای یادگیری انعطاف‌پذیر را فراهم می‌کند (هام[4] و همکاران، ۲۰۱۳؛ کرامپیتون، ۲۰۱۳).

یادگیری سیار به عنوان پدیده‌ای نوپا، نه تنها ابزارها و فناوری‌ها را در بر می‌گیرد، بلکه نیازمند عوامل روان‌شناختی، شناختی و مهارتی برای تحقق اثربخشی است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که استفاده موفق از یادگیری سیار در میان دانش‌آموزان به میزان قابل توجهی تحت تأثیر توانایی‌های فردی و محیطی قرار دارد (الزازا و یعقوب[5]، ۲۰۱۱؛ آل‌عمران[6] و همکاران، ۲۰۱۶).

خودکارآمدی به باور فرد نسبت به توانایی خود در استفاده مؤثر از فناوری‌های دیجیتال اشاره دارد (توپکایا[7]، ۲۰۱۰؛ کازارس[8]، ۲۰۱۰). دانش‌آموزانی که سطح بالاتری از خودکارآمدی دارند، تمایل بیشتری به بهره‌گیری از ابزارهای یادگیری سیار نشان داده و عملکرد موفق‌تری دارند (چانگ و همکاران، ۲۰۱۷). در کنار آن، یادگیری خودتنظیمی که ریشه در نظریه شناخت اجتماعی بندورا (۱۹۸۶) دارد، بیان می‌کند که یادگیرندگان از طریق تعیین اهداف، نظارت بر پیشرفت و تنظیم راهبردها، مسیر یادگیری خود را کنترل می‌کنند (زیمرمن و شونک، ۲۰۰۱). این توانایی، به‌ویژه در محیط‌های یادگیری سیار که نیازمند استقلال و مدیریت شخصی است، نقشی کلیدی ایفا می‌کند و تأثیر مثبتی بر نتایج و انگیزه یادگیری دانش آموزان دارد (جنو[9] و همکاران، ۲۰۱۹؛ نیکو و اکونومیدس[10]، ۲۰۱۷). دانش‌آموزانی که دارای خودکارآمدی هستند، مهارت‌های فناوری اطلاعات قوی‌تری را توسعه می‌دهند (بایداس و گوکتاس[11]، ۲۰۱۷؛ چانگ و همکاران، ۲۰۱۷).

مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به توانایی استفاده مؤثر از ابزارها و نرم‌افزارهای دیجیتال برای دستیابی به اهداف آموزشی اشاره دارد. این مهارت‌ها می‌توانند رابطه بین خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی با یادگیری سیار را تقویت کرده و به عنوان پیوند میان توانایی‌های فردی و استفاده واقعی از فناوری عمل کنند (ماهات و همکاران، ۲۰۱۲؛ جنو و همکاران، ۲۰۱۹).

با وجود رشد شتابان فناوری‌های سیار، شواهد علمی کافی درباره مدل‌های تلفیقی که بتوانند روابط میان شاخص‌های روان‌شناختی (خودکارآمدی)، مهارت‌های شناختی و رفتاری (یادگیری خودتنظیمی) و قابلیت‌های فناورانه (مهارت‌های ICT) را هم‌زمان تبیین کنند، محدود است. بسیاری از پژوهش‌ها به بررسی جداگانه این عوامل پرداخته‌اند، اما کمتر مطالعه‌ای ساختاری واحد را برای پیش‌بینی و بهبود یادگیری سیار پیشنهاد کرده است. از این رو، پژوهش حاضر تلاش دارد با بهره‌گیری از مدل‌یابی معادلات ساختاری، ارتباط میان خودکارآمدی، یادگیری خودتنظیمی و نقش واسطه‌ای مهارت‌های ICT را در تبیین یادگیری سیار دانش‌آموزان مورد آزمون قرار دهد. نتایج این مطالعه می‌تواند راهنمایی عملی برای توسعه زیرساخت‌ها، برنامه‌های آموزشی و سیاست‌های مدرسه‌محور در راستای ارتقای بهره‌وری یادگیری سیار ارائه کند.

با توجه به مباحث بیان‌شده مسئله اصلی این پژوهش این است که آیا مدل مفهومی یادگیری سیار براساس خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی با نقش واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از کفایت پیش بینی مناسبی برخوردار است؟

1. Alshurideh
2. Salloum
3. Al Kurdi
4. Hamm, Saltsman, Jones, Baldridge & Perkins
5. Alzaza & Yaakub
6. El-Emran, Elsherif and Shaalan
7. Topkaya
8. Cázares
9. Jeno
10. Nikou & Economides
11. Baydas & Goktas

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر، ازنظر هدف کاربردی است. همچنین از حیث ارتباط میان متغیرهای پژوهش، همبستگی و به‌طور دقیق‌تر از نوع مدل معادلات ساختاری است. همچنین متغیر یادگیری سیار متغیر ملاک، خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی متغیرهای پیش‌بین و متغیر مهارتهای فناوری اطلاعات و ارتباطات متغیر واسطه ای هستند. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش آموزان دختر دوره دوم متوسطه شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱–۱۴۰۲ در مدارس دولتی و غیردولتی شهر تهران حدود ۳۷۰ هزار نفر بود که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای و بر اساس جدول مورگان ۳۸۶ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. بدین صورت که ابتدا مدارس دوره دوم متوسطه شهر تهران به‌عنوان خوشه‌های اصلی در نظر گرفته شدند و از میان آن‌ها تعدادی مدرسه به‌طور تصادفی انتخاب شد. سپس در مرحله دوم، هر مدرسه منتخب به کلاس‌های مختلف تقسیم و تعدادی کلاس به شکل تصادفی برگزیده شد. در مرحله پایانی، از میان دانش‌آموزان کلاس‌های منتخب، نمونه‌ها به‌طور تصادفی انتخاب شدند تا همه افراد جامعه شانس برابر برای حضور در نمونه را داشته باشند و نمایندگی مناسبی از کل جامعه حاصل شود.

۲-۱. گردآوری داده‌ها

پرسشنامه خودکارآمدی تلفن همراه[1]

این پرسشنامه نسخه‌ای اصلاح‌شده از پرسشنامه خودکارآمدی رایانه است که در اصل توسط کامپیو و هیگینز[2] (۱۹۹۵) طراحی شده و برای انطباق با زمینه یادگیری سیار (تلفن همراه) تعدیل گردیده است. هدف این ابزار سنجش میزان باور و اطمینان فراگیران به توانایی‌های خود در استفاده از امکانات و قابلیت‌های تلفن همراه جهت اهداف آموزشی و یادگیری است. این ابزار شامل ۱۰ گویه است و معمولاً به صورت تک‌عاملی (بدون خرده‌مقیاس مجزا) سنجیده می‌شود. پاسخ‌ها بر روی یک طیف لیکرت ۱۱ درجه‌ای نمره‌گذاری می‌شوند که از ۰ (کاملاً غیرمطمئن) شروع شده و به ۱۰ (کاملاً مطمئن) ختم می‌شود. با توجه به تعداد سوالات و طیف نمره‌گذاری، حداقل نمره کل ۰ و حداکثر نمره کل ۱۰۰ خواهد بود. نمرات بالاتر بیانگر احساس خودکارآمدی بیشتر در استفاده از تلفن همراه است. در پژوهش اصلی کامپیو و هیگینز (۱۹۹۵)، این مقیاس از روایی سازه مطلوبی برخوردار بوده و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ بسیار بالا (معمولاً بالای ۰.۹۰ در مطالعات مختلف بین‌المللی) گزارش شده است. در مطالعات داخلی و پژوهش‌هایی که نسخه اصلاح‌شده (تلفن همراه) را استفاده کرده‌اند، روایی صوری و محتوایی ابزار توسط متخصصان تکنولوژی آموزشی تأیید شده است. در پژوهش حاضر، به‌منظور بررسی همسانی درونی، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد که مقدار آن برابر با ۰.۸۶ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار در جامعه مورد مطالعه است.

پرسشنامه یادگیری خودتنظیمی[3]

برای سنجش راهبردهای خودتنظیمی در محیط آنلاین، از پرسشنامه یادگیری خودتنظیمی آنلاین که توسط بارنارد و همکاران (۲۰۰۸؛ ۲۰۰۹) طراحی شده است، استفاده گردید. هدف این ابزار اندازه‌گیری مهارت‌های خودتنظیمی فراگیران در محیط‌های یادگیری الکترونیکی است و شامل ۲۴ گویه در ۶ خرده‌مقیاس می‌باشد: تعیین هدف (سؤالات ۱ تا ۵)، ساختار محیطی (سؤالات ۶ تا ۹)، راهبردهای وظیفه/تکلیف (سؤالات ۱۰ تا ۱۲)، مدیریت زمان (سؤالات ۱۳ تا ۱۶)، جستجوی کمک (سؤالات ۱۷ تا ۲۰) و خودارزیابی (سؤالات ۲۱ تا ۲۴). نمره‌گذاری بر اساس طیف لیکرت ۵ درجه‌ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) انجام می‌شود که حداقل نمره کل ۲۴ و حداکثر نمره ۱۲۰ خواهد بود. در پژوهش اصلی، روایی سازه تأیید و پایایی زیرمقیاس‌ها با آلفای کرونباخ بین ۰.۸۵ تا ۰.۹۲ و پایایی کل ۰.۹۲ گزارش شده است؛ در پژوهش حاضر نیز پایایی این پرسشنامه با ضریب آلفای کرونباخ ۰.۷۶۳ محاسبه گردید که نشان‌دهنده همسانی درونی قابل قبول ابزار است.

1. Mobile Phone Self-Efficacy Questionnaire (MPSEQ)
2. Compeau & Higgins
3. Self-Regulated Learning Questionnaire (SRLQ)

مقیاس نگرش‌های یادگیری سیار[1]

برای سنجش متغیر نگرش‌های یادگیری سیار، از مقیاس نگرش‌های یادگیری سیار که توسط آل‌عمران[2] و همکاران (۲۰۱۶) بر پایه چارچوب نظری شارپلز و همکاران (۲۰۰۵) طراحی شده است، استفاده گردید. هدف این ابزار سنجش درک و نگرش یادگیرندگان نسبت به مفید بودن استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه در ابعاد مطالعه کردن(سؤالات ۱ ، ۸ و ۹)، ارتباط با همکاران و معلمان(سؤالات ۲ و ۶)، دسترسی و تبادل اطلاعات(سؤالات ۳، ۵ و ۷)، و بهبود مهارت‌های یادگیری(سؤالات ۴ و ۱۰) است. این پرسشنامه شامل ۱۰ گویه است که اگرچه محتوای آن چهار بُعد مذکور را پوشش می‌دهد، اما در تحلیل عاملی اکتشافی پژوهش اصلی ساختاری تک‌عاملی داشته است؛ نمره‌گذاری آن بر اساس طیف لیکرت ۵ درجه‌ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) انجام می‌شود که دامنه نمرات کل بین ۱۰ تا ۵۰ متغیر خواهد بود و نمره بالاتر بیانگر نگرش مثبت‌تر است. روایی سازه ابزار در پژوهش آل‌عمران و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از تحلیل مؤلفه اصلی تأیید شد و تمام گویه‌ها بار عاملی مطلوبی بین ۰.۷۲۲ تا ۰.۸۴۴ داشتند. در پژوهش حاضر نیز پایایی این مقیاس بررسی و ضریب آلفای کرونباخ ۰.۹۳۷ به دست آمد که نشان‌دهنده همسانی درونی بسیار مطلوب ابزار است.

مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات[3]

جهت سنجش مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، از پرسشنامه مهارت‌های ICT که توسط ویلکینسون[4] و همکاران (۲۰۱۰) طراحی شده است، استفاده گردید. هدف این ابزار ارزیابی ابعاد مختلف مهارت، دسترسی و نگرش کاربران نسبت به فناوری است و شامل ۴۷ گویه در ۶ بعد می‌باشد: مهارت‌های ICT (سوالات ۱ تا ۱۷)، تجربه کار با کامپیوتر (سوالات ۱۸ تا ۲۴)، موارد متفاوت (سوالات ۲۵ تا ۳۰)، دسترسی به کامپیوتر (سوالات ۳۱ تا ۳۴)، نگرش به کامپیوتر (سوالات ۳۵ تا ۳۹) و نگرش به کامپیوتر در آموزش (سوالات ۴۰ تا ۴۷). نمره‌گذاری این پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت ۵ درجه‌ای انجام می‌شود که حداقل نمره کل آن ۴۷ و حداکثر نمره ۲۳۵ است. در پژوهش اصلی، ویلکینسون و همکاران (۲۰۱۰) همسانی درونی زیرمقیاس‌ها را قابل قبول و ثبات آزمون- بازآزمایی را متوسط گزارش کردند؛ در پژوهش حاضر نیز پایایی کل ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد و مقدار ۰.۸۲۷ به دست آمد که نشان‌دهنده روایی و پایایی مطلوب ابزار در جامعه مورد مطالعه است.

تجزیه‌وتحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS نسخه ۲۶ و نرم‌افزار SmartPLS 3 در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام گردید. در بخش آمار توصیفی، از مشخصه‌های آماری مانند فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی، از ماتریس همبستگی و مدل معادلات ساختاری استفاده شد.

۳. یافته‌های پژوهش

براساس نتایج از بین ۳۹۲ نفر از که در این پژوهش شرکت داشته‌اند، ۱۰۰٪ دختر، ۴۳٪ پایه دهم، ۳۱٪ یازدهم، ۲۶٪ دوازدهم و ۹۳٪ از مدارس دولتی بودند.

در جدول شماره ۲ اطلاعات آماری مربوط به میزان متغیرها و ابعاد آن‌ها آمده است.

1. Mobile Learning Attitude Scale (MLAS)
2 M-learning attitudes scale Al-Emran
3 ICT Skills Scale
4 Wilkinson

جدول ۲. آماره‌های توصیفی متغیرها و ابعاد آن‌ها

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
مهارت	۳۳/۸۲	۵/۹۳	۱۴	۴۵
تجربه فناوری اطلاعات	۲۰/۴۳	۳/۱۷	۱۲	۳۰
دسترسی به فناوری اطلاعات	۲۵/۷۶	۸/۱۵	۹	۴۵
استفاده از فناوری اطلاعات	۸/۹۱	۳/۳۵	۳	۱۵
نگرش به کامپیوتر	۱۲/۸۲	۲/۹۱	۵	۲۰
نگرش به کامپیوتر در آموزش	۳۱/۲۷	۸/۳۷	۱۰	۴۷
مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۳۳/۰۴	۲۵/۶۵	۵۹	۱۸۹
خودکارآمدی تلفن همراه	۳۶/۷۹	۵/۸۴	۱۸	۵۰
ساختار محیط	۱۴/۲۵	۲/۷۳	۷	۲۰
تعیین هدف	۱۵/۱۸	۲/۶۲	۵	۲۰
مدیریت زمان	۱۵/۰۱	۲/۴۹	۷	۲۰
جستجوی کمک	۱۳/۹۶	۲/۱۹	۶	۲۰
استراتژی‌های وظیفه	۱۴/۶۳	۲/۶۳	۴	۱۵
خودارزیابی	۱۱/۱۹	۲/۳۷	۴	۲۰
یادگیری خودتنظیمی	۸۴/۲۲	۹۷۲۵۱۱	۵۱	۱۱۳
یادگیری سیار	۴۰/۳۳	۵/۹۸	۲۲	۵۰

اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین شاخص مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ۱۳۳/۰۴ و حداقل و حداکثر آن ۵۹ و ۱۸۹ بوده است. میانگین خودکارآمدی تلفن همراه در بین پاسخگویان نیز در حد متوسط به بالا بوده است زیرا میانگین به‌دست‌آمده ۳۶/۷۹ و حداقل و حداکثر آن نیز به ترتیب ۱۸ و ۵۰ بوده است. میانگین یادگیری خودتنظیمی در بین پاسخگویان نیز در حد متوسط به بالا بوده است زیرا میانگین به‌دست‌آمده ۸۴/۲۲ و حداقل و حداکثر آن نیز به ترتیب ۵۱ و ۱۱۳ بوده است. میانگین شاخص یادگیری سیار در بین پاسخگویان نیز در حد متوسط به بالا بوده است زیرا میانگین به‌دست‌آمده ۴۰/۳۳ حداقل و حداکثر آن نیز به ترتیب ۲۲ و ۵۰ بوده است.

قبل از آزمون فرضیات پژوهش، پیش فرض‌های لازم از جمله نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون کلوموگروف – اسمرینوف انجام شد که نتیجه آن در جدل (۳) آمده است.

جدول ۳. نرمال بودن توزیع داده‌های متغیرها و ابعاد آن از طریق آزمون کلوموگروف - اسمرینوف

متغیرها	آماره	سطح معناداری
مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۹۵۳	۰/۰۰۱
خودکارآمدی تلفن همراه	۰/۵۲۴	۰/۰۰۱
یادگیری خودتنظیمی	۰/۵۶۹	۰/۰۰۱
آمادگی پذیرش فناوری	۰/۸۷۵	۰/۰۰۱
یادگیری سیار	۰/۹۸۶	۰/۰۰۱

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، سطح معناداری آزمون نرمال بودن برای تمامی متغیرهای پژوهش (مهارت‌های فناوری اطلاعات، خودکارآمدی تلفن همراه، یادگیری خودتنظیمی، آمادگی پذیرش فناوری و یادگیری سیار) کوچکتر از سطح خطای ۰.۰۵ به دست آمده است ($p<۰/۰۵$). این یافته‌ها نشان می‌دهد که فرض صفر رد می‌شود و توزیع داده‌های مربوط به تمامی متغیرهای پژوهش از توزیع نرمال پیروی نمی‌کند. بنابراین، پیش‌شرط نرمال بودن داده‌ها برای انجام آزمون‌های پارامتریک برقرار نیست، بنابراین برای آزمون مدل از نرم‌افزار Smart PlS استفاده شد.

فرضیه اصلی: مدل مفهومی یادگیری سیار بر اساس خودکارآمدی تلفن همراه و یادگیری خودتنظیمی با نقش واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از کفایت پیش بینی مناسبی برخوردار است.

به‌منظور تحلیل مدل تدوین‌شده از نرم‌افزار اسمارت پی ال اس ۳.۲.۸ استفاده شد. در این مدل مجموعاً ۹۱ گویه (خودکارآمدی تلفن همراه ۱۰ گویه، یادگیری خودتنظیمی ۲۴ گویه و یادگیری سیار ۱۰ گویه، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ۴۷

گویه) وارد مدل گردید. یادگیری سیار به‌صورت تک مؤلفه، خودکارآمدی تلفن همراه تک مؤلفه، یادگیری خودتنظیمی دارای شش مؤلفه، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای شش مؤلفه و همه آن‌ها از نوع متغیرهای مکنون انعکاسی می‌باشند.

برای بررسی همسانی درونی مدل اندازه‌گیری در روش pls از معیار مدرن‌تری به نام پایایی ترکیبی استفاده می‌شود. پایایی ترکیبی بین ۰/۷ تا ۰/۹ به‌عنوان مقادیر رضایت‌بخش و مقادیر کمتر از ۰/۶؛ و بالای ۰/۹۵ به‌عنوان مقادیر نامطلوب محسوب می‌شوند. نتایج این معیار در جدول ۴ آمده است.

جدول ٤. نتایج ضریب پایایی ترکیبی و واریانس استخراج‌شده

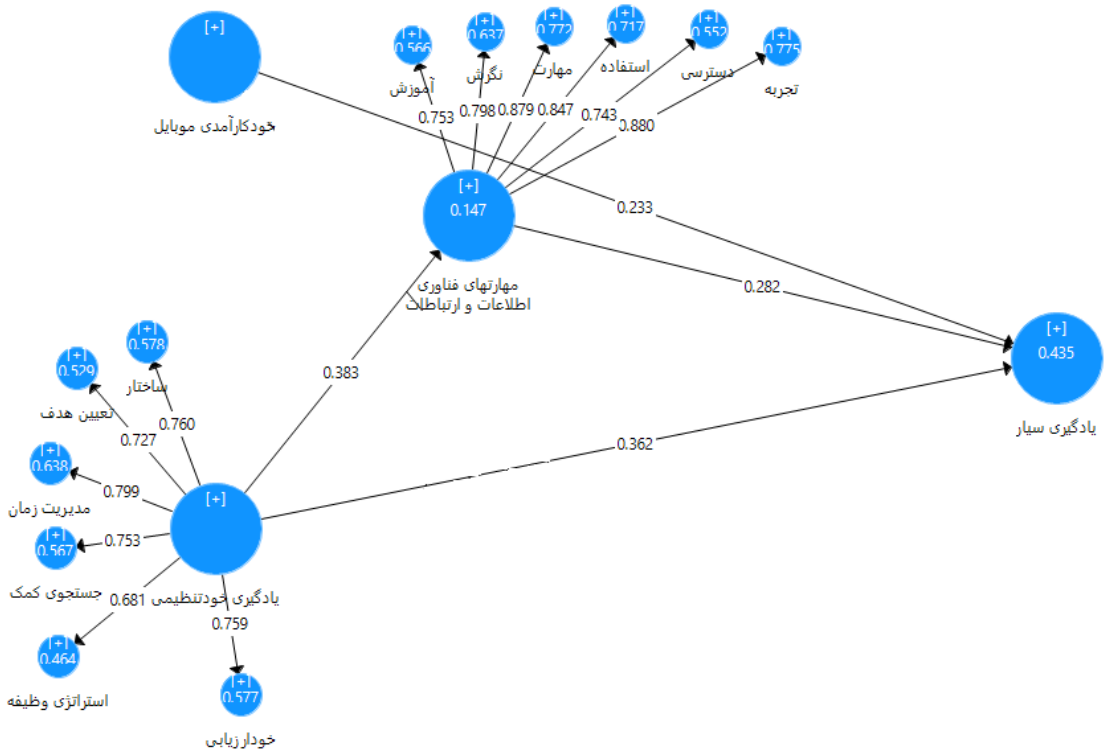
متغیر مکنون		پایایی ترکیبی (C.R)		واریانس استخراج‌شده (AVE)	
سطح دوم	سطح اول				
–	خودکارآمدی تلفن همراه	–	۰/۸۹	–	۰/۶۷
–	یادگیری سیار	–	۰/۹۲	–	۰/۷۲
مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	مهارت	۰/۷۶	۰/۸۸	۰/۷۵	۰/۷۳
	تجربه		۰/۷۶		۰/۷۴
	دسترسی		۰/۷۸		۰/۷۵
	استفاده		۰/۸۹		۰/۶۷
یادگیری خودتنظیمی	نگرش	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۷۶
	نگرش به آموزش		۰/۸۵		۰/۸۵
	ساختار محیط		۰/۸۵		۰/۸۵
	تعیین هدف		۰/۸۸		۰/۸۲
	مدیریت زمان		۰/۹۳		۰/۷۷
	جستجوی کمک		۰/۹۲		۰/۶۷
	استراتژی وظیفه		۰/۸۹		۰/۶۲
	خودارزیابی		۰/۷۶		۰/۶۹

در این مدل خودکارآمدی تلفن همراه دارای پایایی ترکیبی ۰/۸۹، یادگیری خودتنظیمی ۰/۷۶، یادگیری سیار ۰/۹۲ و مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ۰/۷۶ نشان می‌دهد که متغیرهای مکنون سطح اول و دوم دارای پایایی ترکیبی مناسبی می‌باشند. میانگین واریانس استخراج‌شده[1]، معیار ارزیابی روایی همگرا به معنی میانگین واریانس مشترک بین متغیر مکنون و معرف‌هایش است و حداقل مقدار قابل‌قبول ۰/۵۰ است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). در این مدل روایی همگرا متغیر خودکارآمدی تلفن همراه ۰/۶۷، یادگیری خودتنظیمی ۰/۷۴، یادگیری سیار ۰/۷۲، و مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ۰/۷۵ می‌باشند و نشان می‌دهد که همه متغیرهای مکنون سطح اول و دوم دارای روایی همگرای مناسبی می‌باشند.

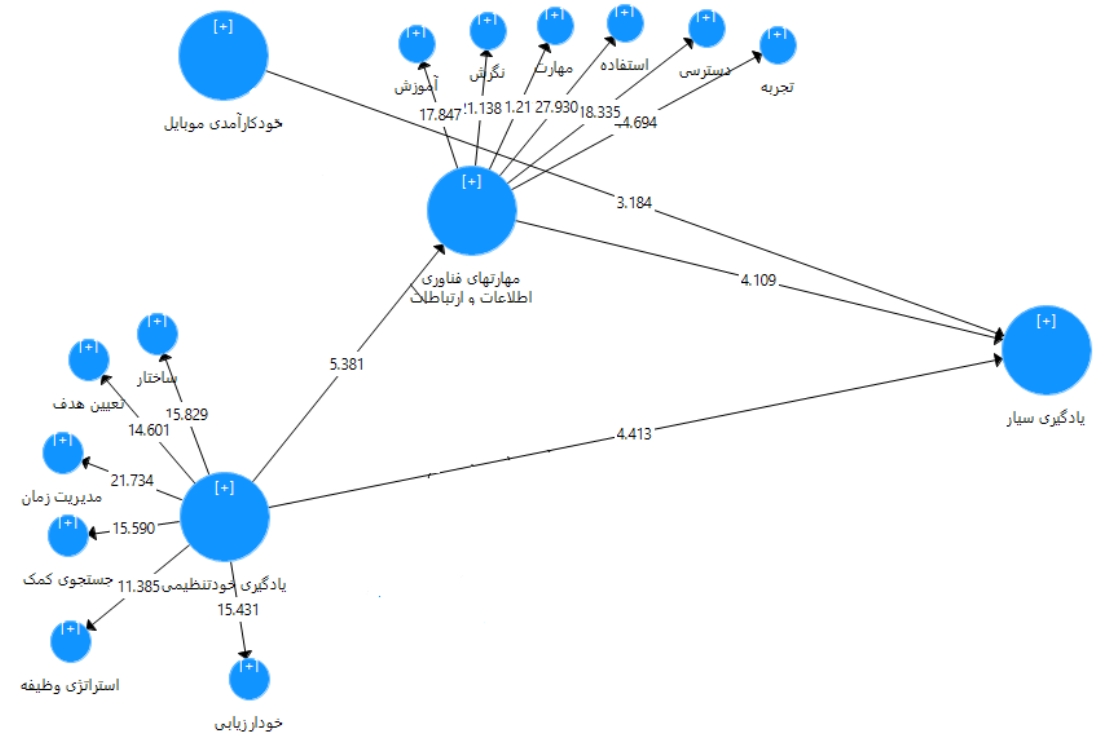
بررسی مدل ساختاری

در شکل (۱) نمودار مسیر به همراه ضرایب استاندارد و در شکل (۱و ۲) نمودار مسیر به همراه ضرایب T در مدل اولیه ارائه‌شده است. همچنین گویه‌های پرسش‌نامه‌ها جهت وضوح بیشتر مدل، با استفاده از امکانات نرم‌افزار مخفی‌شده است (علامت مثبت در دایره متغیرهای مکنون گویای این نکته است).

1. Average Variance Extracted (AVE)



شکل ۱. نمودار مسیر به همراه ضرایب بتا در مدل نهائی



شکل ۲. نمودار مسیر به همراه ضرایب T در مدل نهائی

اولین شاخص بررسی مدل ساختاری، ضرایب معناداری Tبین متغیرهای مکنون (پنهان) است. چنانچه مقدار به‌دست‌آمده بیشتر از ۱/۹۶ شده باشد، آن رابطه یا سؤال تائید می‌شود.

جدول ۵. نتایج مربوط به معناداری روابط بین متغیرها

روابط بین متغیرها	β	*T_value*	سطح معناداری	نتیجه
خودکارآمدی تلفن همراه ← یادگیری سیار	۰/۲۳۳	۳/۱۸۴	۰/۰۰۱	معنادار
مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ← یادگیری سیار	۰/۲۸۲	۴/۱۰۹	۰/۰۰۱	معنادار
یادگیری خودتنظیمی ← یادگیری سیار	۰/۳۶۲	۴/۴۱۳	۰/۰۰۱	معنادار
یادگیری خودتنظیمی ← مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۳۸۳	۵/۳۸۱	۰/۰۰۱	معنادار
خودکارآمدی تلفن همراه ← مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰/۱۷۱	۱/۵۹۶	۰/۱۴۲	غیر معنادار
اثرات غیرمستقیم				
خودکارآمدی تلفن همراه ← مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات← یادگیری سیار	۰/۰۴۸	۱/۶۲۵	۰/۱۰۵	غیر معنادار
یادگیری خودتنظیمی ← مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات← یادگیری سیار	۰/۰۹۰	۳/۲۴۵	۰/۰۰۱	معنادار

همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، مقادیر t محاسبه‌شده بین بسیاری از متغیرهای مستقل و وابسته موجود در مدل بزرگ‌تر از ۱/۹۶ بوده و در سطح ۹۵ درصد معنادار هستند.

پس از بررسی برازش مدل‌های بیرونی و درونی، مدل کلی معادلات ساختاری پژوهش با استفاده از معیار نیکویی برازش (GOF)، ارزیابی شد. این شاخص هر دو مدل درونی و بیرونی را مدنظر قرار می‌دهد و به‌عنوان معیاری برای سنجش عملکرد کلی مدل به کار می‌رود. البته با توجه به انتقاداتی که به این معیار شده است و طراحان نرم‌افزار اسمارت پی ال اس ۳.۲.۸ آن را به چالش کشیده‌اند، مقدار GOF در خروجی نرم‌افزار ارائه نمی‌شود و محاسبه‌ی آن به‌صورت دستی است. این شاخص برابر با میانگین هندسی متوسط مقادیر اشتراکی و متوسط ضریب تعیین R^2 متغیرهای مکنون درون‌زا است.

جدول ٦. نتایج برازش کلی مدل با معیار GOF

$\overline{R^2}$	$\overline{Communalities}$	$GOF = \sqrt{\overline{Communalities} \times \overline{R^2}}$
۰/۲۲۸	۰/۷۴۶	۰/۱۷۰

وتزلس، اودکرکن و وان-آپن[1] (۲۰۰۹)، سه مقدار ۰/۱، ۰/۲۵؛ و ۰/۳۶ را به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی نموده‌اند. همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، مقدار میانگین مقادیر اشتراکی ($Communalities$) مقدار ۰/۷۵ و میانگین R^2 برابر ۰/۳ بوده که طبق فرمول مقدار معیار GOF معادل ۰/۱۷ به دست آمد که برازش متوسط مدل کلی تحقیق تایید می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش تعیین برازش مدل یادگیری سیار براساس خودکارآمدی و یادگیری خودتنظیمی با نقش واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بود. براساس نتایج به‌دست‌آمده خودکارآمدی تلفن همراه بر یادگیری سیار تأثیر مثبت و معناداری داشت. به زبان ساده این رابطه نشان می‌دهد که با افزایش خودکارآمدی تلفن همراه، میزان یادگیری سیار افزایش و با کاهش خودکارآمدی تلفن همراه، میزان یادگیری سیار کاهش می‌یابد. این یافته با نتایج تحقیقات دهری و همکاران (۲۰۲۳)، منکس و انور وپورزر (۲۰۱۸)، یوگنسی (۲۰۱۷)، اچترکامپ، هرمنس و ولنبورک-هاتن[2] (۲۰۱۶) و آل‌عمران و همکاران (۲۰۱۶) همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که طبق نظریه اجتماعی شناختی بندورا (۱۹۹۷) خودکارآمدی به معنای باور فرد به توانایی خود در انجام یک کار خاص است. این باور، تأثیر مستقیمی بر انگیزش، تلاش و پایداری فرد در انجام فعالیت‌ها داشت. در زمینه یادگیری سیار، خودکارآمدی به معنای باور دانش‌آموز به توانایی او در استفاده مؤثر از تلفن همراه برای دستیابی به اهداف آموزشی است. هنگامی‌که دانش‌آموزی خودکارآمدی بالایی در استفاده از تلفن همراه داشت، احساس می‌کند که می‌تواند با استفاده از این ابزار، به‌طور فعال در فرآیند یادگیری مشارکت کند و بر آن کنترل داشته باشد. این احساس کنترل،

1. Wetzels, Odekerken and Van Oppen
2. Achterkamp, Hermens & Vollenbroek-Hutten

به‌نوبه خود، انگیزه دانش‌آموز را برای یادگیری افزایش می‌دهد (دسی و رایان، ۲۰۰۰). به‌عبارت‌دیگر، دانش‌آموزانی که خودکارآمدی بالایی دارند، تمایل بیشتری به جستجوی اطلاعات جدید، حل مسئله و تعامل با محتوای آموزشی از طریق تلفن همراه خود نشان می‌دهند.

همچنین می‌توان گفت که دانش‌آموزانی که خودکارآمدی بالایی دارند، معمولاً اضطراب کمتری در مواجهه با فناوری‌های جدید تجربه می‌کنند. این امر به آن‌ها اجازه می‌دهد تا با آرامش بیشتری از تلفن همراه برای یادگیری استفاده کنند و از مزایای آن بهره‌مند شوند. از سوی دیگر خودکارآمدی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا احساس کنند که یادگیری سیار، فعالیتی است که به‌طور مستقیم به آن‌ها مربوط می‌شود و می‌تواند به رشد و پیشرفتشان کمک کند. این احساس درونی، انگیزه دانش‌آموز را برای یادگیری افزایش می‌دهد و باعث می‌شود که او به‌صورت مستقل و فعالانه درگیر فرایند یادگیری شود. از سوی دیگر هرچه دانش‌آموزان تجربیات موفق بیشتری در استفاده از تلفن همراه برای یادگیری کسب کنند، خودکارآمدی آن‌ها بیشتر شده و نگرش مثبت‌تری نسبت به یادگیری سیار پیدا می‌کنند. این تجربیات موفق، به‌عنوان یک بازخورد مثبت، به تقویت باورهای دانش‌آموزان در مورد توانایی‌های خود کمک می‌کند. درنهایت می توان گفت که خودکارآمدی تلفن همراه، نقش بسیار مهمی در شکل‌گیری نگرش مثبت دانش‌آموزان به یادگیری سیار ایفا می‌کند. با افزایش خودکارآمدی، دانش‌آموزان انگیزه بیشتری برای یادگیری پیدا می‌کنند، اضطراب کمتری تجربه می‌کنند و مهارت‌های خودتنظیمی بهتری کسب می‌کنند.

براساس نتایج به‌دست‌آمده مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر یادگیری سیار تأثیر مثبت و معناداری داشت. به زبان ساده این رابطه نشان می‌دهد که با افزایش مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، میزان یادگیری سیار افزایش و با کاهش مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، میزان یادگیری سیار کاهش می‌یابد. این یافته با نتایج تحقیقات نیکولوپولو و همکاران (۲۰۲۱)، مک کالوم و جفری (۲۰۱۳) و حسن و احمد (۲۰۱۰) همسو است. این یافته نشان می‌دهد که مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به افراد اجازه می‌دهد تا به منابع آموزشی متنوعی مانند ویدئوهای آموزشی، پادکست‌ها، مقالات علمی و دوره‌های آنلاین دسترسی پیدا کنند. با استفاده از فناوری‌های دیجیتال، یادگیرندگان می‌توانند به‌طور فعال با محتوای آموزشی تعامل داشته باشند، سؤالات خود را مطرح کنند و بازخورد دریافت کنند. فناوری‌های دیجیتال امکان همکاری و مشارکت بین یادگیرندگان را فراهم می‌کنند. یادگیرندگان می‌توانند در گروه‌های آنلاین بحث و تبادل‌نظر کنند و از تجربیات یکدیگر بهره‌مند شوند. مک کالوم و جفری (۲۰۱۳) دریافتند که قصد دانش‌آموزان برای پذیرش یادگیری تلفن همراه تحت تأثیر انواع خاصی از مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات است. به‌طور خاص، مهارت‌های پیشرفته در فن‌آوری تلفن همراه و مهارت‌های اساسی فناوری اطلاعات و ارتباطات هر دو نقش مهمی در قصد پذیرش یادگیری تلفن همراه داشتند. درنتیجه می توان گفت که مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش بسیار مهمی در ترویج یادگیری سیار ایفا می‌کنند. با افزایش مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، افراد می‌توانند به‌طور مؤثر از فناوری‌های دیجیتال برای یادگیری استفاده کنند، به منابع آموزشی متنوع دسترسی پیدا کنند، با دیگران تعامل داشته باشند و یادگیری را شخصی‌سازی کنند.

براساس نتایج به‌دست‌آمده یادگیری خودتنظیمی بر یادگیری سیار تأثیر مثبت و معناداری داشت. به زبان ساده این رابطه نشان می‌دهد که با افزایش یادگیری خودتنظیمی، میزان یادگیری سیار افزایش و با کاهش یادگیری خودتنظیمی ، میزان یادگیری سیار کاهش می‌یابد. این یافته با نتایج تحقیقات پالالاس و وارک (۲۰۲۰) همسو است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که بین یادگیری خودتنظیمی و یادگیری سیار رابطه مستقیمی وجود داشت. به‌عبارت‌دیگر، هرچه فرد در مدیریت و کنترل فرآیند یادگیری خود مهارت بیشتری داشته باشد، توانایی بیشتری برای یادگیری از طریق دستگاه‌های همراه مانند تلفن همراه یا تبلت پیدا می‌کند. در تبیین این یافته می توان گفت که دانش‌آموزانی که خودکارآمدی بالایی دارند، معمولاً مهارت‌های خودتنظیمی بهتری نیز دارند. این مهارت‌ها به آن‌ها کمک می‌کند تا اهداف یادگیری خود را تعیین کنند، برنامه‌ریزی کنند، پیشرفت خود را ارزیابی کنند و در صورت لزوم، استراتژی‌های یادگیری خود را اصلاح کنند. یادگیری خودتنظیمی به معنای توانایی فرد در تنظیم و هدایت فرایند یادگیری خود است. این توانایی شامل فعالیت‌هایی مانند تعیین اهداف یادگیری، انتخاب استراتژی‌های یادگیری مناسب، نظارت بر پیشرفت یادگیری و ارزیابی نتایج است. یادگیری سیار نیز به‌عنوان نوعی یادگیری که در هر زمان و مکان و با استفاده از دستگاه‌های همراه انجام می‌شود، به‌شدت به مهارت‌های خودتنظیمی وابسته است. درنهایت می توان گفت که

یادگیری خودتنظیمی نقش بسیار مهمی در ترویج یادگیری سیار ایفا می‌کند. با افزایش مهارت‌های خودتنظیمی، افراد می‌توانند به‌طور مؤثر از فناوری‌های دیجیتال برای یادگیری استفاده کنند، به منابع آموزشی متنوع دسترسی پیدا کنند، با دیگران تعامل داشته باشند و یادگیری را شخصی‌سازی کنند. بنابراین، پرورش مهارت‌های خودتنظیمی در دانش‌آموزان و دانشجویان، به بهبود کیفیت یادگیری و افزایش انگیزه برای یادگیری کمک می‌کند.

براساس نتایج به‌دست‌آمده خودکارآمدی تلفن همراه بر مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر معناداری نداشت. یافته مبنی بر عدم وجود رابطه معنادار بین خودکارآمدی تلفن همراه و مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با پیشینه تحقیق همسویی ندارد. چراکه انتظار می‌رود افرادی که احساس توانایی بیشتری در استفاده از تلفن همراه دارند (یعنی خودکارآمدی بالاتری دارند)، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشتری نیز داشته باشند. چراکه انتظار می‌رود افرادی که احساس توانایی بیشتری در استفاده از تلفن همراه دارند (یعنی خودکارآمدی بالاتری دارند)، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشتری نیز داشته باشند. برای درک بهتر این یافته، به بررسی برخی از مبانی نظری و ادبیات تحقیق در حوزه خودکارآمدی، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از تلفن همراه پرداخته‌شده است. طبق نظریه بندورا (۱۹۹۷) خودکارآمدی به معنای باور فرد به توانایی خود در انجام یک کار خاص است. این باور بر انگیزش، تلاش و پایداری فرد در انجام فعالیت‌ها تأثیر می‌گذارد. انتظار می‌رفت که خودکارآمدی بالاتر در استفاده از تلفن همراه به معنای باور فرد به توانایی خود در انجام کارهای پیچیده‌تر با تلفن همراه باشد و درنتیجه به افزایش مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر شود. بااین‌حال، این رابطه همیشه به‌صورت خطی و مستقیم برقرار نیست. مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات طیف وسیعی از توانایی‌ها را شامل می‌شود، ازجمله برنامه‌نویسی، طراحی وب، امنیت سایبری و غیره. استفاده از تلفن همراه تنها یکی از جنبه‌های مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات است. ممکن است افرادی با خودکارآمدی بالای استفاده از تلفن همراه، در سایر حوزه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مهارت کمتری داشته باشند. عوامل دیگری مانند آموزش رسمی، تجربه کاری، دسترسی به منابع آموزشی و حمایت اجتماعی نیز می‌توانند بر مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر بگذارند. این عوامل ممکن است نقش مهم‌تری نسبت به خودکارآمدی در تعیین سطح مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات داشته باشند. همچنین در تبیین این یافته می توان گفت که ممکن است افرادی که در مطالعه شرکت کرده‌اند، به‌طورکلی سطح مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بالایی داشته باشند و افزایش خودکارآمدی در استفاده از تلفن همراه تأثیر قابل‌توجهی بر افزایش مهارت‌های کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات نداشته باشد. برخی از مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات نیازمند یادگیری عمیق و تمرین مداوم هستند و تنها با استفاده از تلفن همراه نمی‌توان به آن‌ها دست‌یافت.

براساس نتایج به‌دست‌آمده یادگیری خودتنظیمی بر مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبت و معناداری داشت. به زبان ساده این رابطه نشان می‌دهد که با افزایش یادگیری خودتنظیمی، میزان مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات افزایش و با کاهش یادگیری خودتنظیمی، میزان مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات کاهش می‌یابد. یافته مبنی بر رابطه مثبت و معنادار بین یادگیری خودتنظیمی و مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات نشان می‌دهد که افرادی که توانایی بیشتری در مدیریت و هدایت فرایند یادگیری خود دارند، به‌احتمال‌زیاد مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بالاتری نیز کسب می‌کنند. این رابطه نشان‌دهنده اهمیت نقش فعالانه فرد در فرایند یادگیری و توسعه مهارت‌های دیجیتالی است. براساس نظریه یادگیری خودتنظیمی افرادی که فعالانه در فرایند یادگیری خود دخیل هستند و با استفاده از استراتژی‌های مختلف، یادگیری خود را مدیریت می‌کنند. یادگیری خودتنظیمی شامل فعالیت‌هایی مانند تعیین اهداف، انتخاب استراتژی‌های یادگیری مناسب، نظارت بر پیشرفت یادگیری و ارزیابی نتایج است. از سوی دیگر مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات طیف وسیعی از توانایی‌ها را شامل می‌شود که برای زندگی و کار در دنیای امروز ضروری هستند. این مهارت‌ها شامل استفاده از رایانه، اینترنت، نرم‌افزارهای مختلف و همچنین حل مسئله و تفکر انتقادی در زمینه فناوری است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که یادگیری خودتنظیمی با مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ارتباط مثبت داشت. افرادی که مهارت‌های خودتنظیمی بالاتری دارند، معمولاً انگیزه بیشتری برای یادگیری مهارت‌های جدید دارند، از منابع آموزشی مختلف به‌طور مؤثر استفاده می‌کنند و در مواجهه با چالش‌های فنی، راه‌حل‌های خلاقانه‌ای ارائه می‌دهند. یادگیری خودتنظیمی به افراد کمک می‌کند تا

انگیزه درونی خود را برای یادگیری مهارت‌های جدید افزایش دهند. افرادی که احساس می‌کنند بر یادگیری خود کنترل دارند، انگیزه بیشتری برای یادگیری مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات پیدا می‌کنند. همچنین افراد با مهارت‌های خودتنظیمی بالا، می‌توانند با توجه به ویژگی‌های یادگیری خود و محتوای آموزشی، بهترین استراتژی‌های یادگیری را برای کسب مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات انتخاب کنند.

براساس نتایج به‌دست‌آمده تأثیر واسطه‌ای مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در رابطه خودکارآمدی تلفن همراه بر یادگیری سیار تائید نمی‌شود. این یافته با نتایج تحقیقات مک کالوم و جفری (۲۰۱۳) و بارنارد–براک، پاتون و لن (۲۰۱۰) ناهمسو است. می توان گفت که لزوماً مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌تنهایی نمی‌توانند به‌عنوان عاملی برای تقویت رابطه بین خودکارآمدی تلفن همراه و یادگیری سیار عمل کنند. مفهوم خودکارآمدی تلفن همراه به باور فرد نسبت به توانایی خود در استفاده مؤثر از تلفن همراه اشاره داشت. افراد با خودکارآمدی بالاتر، اعتماد بیشتری به توانایی خود در انجام وظایف با استفاده از تلفن همراه دارند. در تبیین این یافته می توان گفت که مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک عامل واسطه‌گر، رابطه بین خودکارآمدی تلفن همراه و یادگیری سیار را تقویت کند. به این معنی که افرادی که هم خودکارآمدی بالایی در استفاده از تلفن همراه دارند و هم مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات قوی‌تری دارند، تمایل بیشتری به استفاده از تلفن همراه برای یادگیری نشان دهند.

براساس نتایج به‌دست‌آمده تأثیر واسطه‌ای آمادگی پذیرش فناوری در رابطه یادگیری خودتنظیمی بر یادگیری سیار تائید می‌شود.

یافته مبنی بر تائید نقش واسطه‌گری آمادگی پذیرش فناوری در رابطه یادگیری خودتنظیمی بر یادگیری سیار، نشان‌دهنده اهمیت این عامل در فرآیند یادگیری سیار است. به‌عبارتی‌دیگر، آمادگی پذیرش فناوری به‌عنوان یک پل ارتباطی عمل می‌کند و رابطه بین توانایی فرد در مدیریت یادگیری خودتنظیمی و تمایل وی به استفاده از فناوری‌های همراه برای یادگیری (یادگیری سیار) را تقویت می‌کند. در تبیین این یافته می توان گفت که آمادگی پذیرش فناوری به‌عنوان یک عامل واسطه‌گر، رابطه بین یادگیری خودتنظیمی و یادگیری سیار را تقویت می‌کند. به این معنی که افرادی که هم یادگیری خودتنظیمی بالایی دارند و هم آمادگی بیشتری برای پذیرش فناوری‌های جدید دارند، تمایل بیشتری به استفاده از تلفن همراه برای یادگیری نشان می‌دهند. همچنین افرادی که آمادگی بیشتری برای پذیرش فناوری دارند، سهولت استفاده از تلفن همراه برای یادگیری را بیشتر درک می‌کنند و درنتیجه، تمایل بیشتری به استفاده از آن نشان می‌دهند. این افراد سودمندی استفاده از تلفن همراه برای یادگیری را بیشتر درک می‌کنند و معتقدند که این فناوری می‌تواند به آن‌ها در یادگیری بهتر کمک کند. افرادی که آمادگی بیشتری برای پذیرش فناوری دارند، نگرش مثبت‌تری نسبت به فناوری دارند و این نگرش مثبت بر تمایل آن‌ها به استفاده از تلفن همراه برای یادگیری تأثیر می‌گذارد.

با توجه به یافته‌های این پژوهش، مهم‌ترین محدودیت آن بود که «یادگیری سیار» به‌صورت کلی و بدون تفکیک انواع (متنی، تصویری، واقعیت‌افزوده/مجازی و موبایل) سنجیده شد؛ ازاین‌رو، تعمیم نتایج به یادگیری مبتنی بر موبایلِ موردنظر محقق با احتیاط همراه است. بر همین مبنا و برای توسعه و ترویج یادگیری سیار، پیشنهاد می‌شود با برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های کوتاه‌مدت، طراحی اپلیکیشن‌های کاربرپسند و فراهم‌سازی پشتیبانی فنی، خودکارآمدی دانش‌آموزان تقویت شود؛ از طریق آموزش‌های مدرسه‌ایِ سواد دیجیتال و تشویق به کاربرد روزمره فناوری، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ارتقا یابد؛ با تولید محتوای مشارکتی، ابزارهای خودارزیابی پیشرفت و فرصت‌های تعامل همسالان، یادگیری خودتنظیمی تقویت گردد؛ و نهایتاً با دسترسی عمومی به اینترنت پرسرعت، ایجاد شبکه‌های اجتماعی آموزشی و حمایت از تولید محتوای باکیفیت و متنوع، زیرساخت‌های لازم فراهم شود.

تشکر و قدردانی

از کلیه دانش آموزان عزیز که در پاسخ دادن به پرسشنامه‌ها بنده را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافعی ندارد.

References

Achterkamp, R., Hermens, H. J., & Vollenbroek-Hutten, M. M. R. (2016). The influence of vicarious experience provided through mobile technology on self-efficacy when learning new tasks. *Computers in Human Behavior*, 62, 327-332. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.006

Al Kurdi, B. Al, Alshurideh, M., Salloum, S. A., Obeidat, Z. M., & Al-dweeri, R. M. (2020). An empirical investigation into examination of factors influencing university students" behavior towards elearning acceptance using SEM approach. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 23, 19-41. https://doi.org/10.3991/ijim.v14i02.11115

Al-Emran, M., Elsherif, H. M., & Shaalan, K. (2016). Investigating attitudes towards the use of mobile learning in higher education. *Computers in Human behavior*, 56, 93-102. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.033

Alshurideh, M., Salloum, S. A., Al Kurdi, B., & Al-Emran, M. (2019). *Factors affecting the social networks acceptance: an empirical study using PLS-SEM approach*. In Proceedings of the 2019 8th International Conference on Software and Computer Applications (pp. 414-418). https://doi.org/10.1145/3316615.3316720

Alzaza, N. S., & Yaakub, A. R. (2011). Students" Awareness and Requirements of Mobile Learning Services in the Higher Education Environment. *American Journal of Economics and Business Administration*, 3(1), 95-100. https://doi.org/10.3844/ajebasp.2011.95.100

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.

Barnard, L., Lan, W. Y., To, Y. M., Paton, V. O., & Lai, S. L. (2009). Measuring self-regulation in online and blended learning environments. *The Internet and Higher Education*, 12, 1-6. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2008.10.005

Barnard, L., Paton, V.O., & Lan, W. Y. (2008). Online self-regulatory learning behaviors as a mediator in the relationship between online course perceptions with achievement. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(2), 1-11. https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i2.516

Baydas, O., & Goktas, Y. (2017). *A model for preservice teachers" intentions to use ICT in future lessons*. Interactive Learning Environments. https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1232277

Cázares, A. (2010). Proficiency and attitudes toward information technologies' use in psychology undergraduates. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1004-1008. https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.02.015

Chang, W. H., Liu, Y. C., & Huang, T. H. (2017). Perceptions of learning effectiveness in M-learning: scale development and student awareness. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 461-472. https://doi.org/10.1111/jcal.12192

Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189-211. https://doi.org/10.2307/249688

Crompton, H. (2013). *A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education, in Z. L. Berge and L. Y. Muilenburg (Eds.), Handbook of mobile learning (pp. 3-14)*. Florence, KY: Routledge.

Dahri, N. A., Al-Rahmi, W. M., Almogren, A. S., Yahaya, N., Vighio, M. S., Al-maatuok, Q., ... & Al-Adwan, A. S. (2023). Acceptance of Mobile Learning Technology by Teachers: Influencing Mobile Self-Efficacy and 21st-Century Skills-Based Training. *Sustainability*, 15(11), 8514. https://doi.org/10.3390/su15118514

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The what and why of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Hamm, S., Saltsman, G., Jones, B., Baldridge, S., & Perkins, S. (2013). *A Mobile Pedagogy Approach for Transforming Learners and Faculty*. In Zane Berge, & Lin Muilenburg (Eds.), Handbook of mobile education. New York, NY: Routledge.

Hasan, B., & Ahmed, M. U. (2010). A path analysis of the impact of application-specific perceptions of computer self-efficacy and anxiety on technology acceptance. *Journal of Organizational and End User Computing*, 22(3), 82-95. https://doi.org/10.4018/joeuc.2010070105

Hockley, N. (2013). Technology for the language Teacher - mobile learning. *ELT Journal*, (67)1,80-84. Retrieved from. https://doi.org/10.1093/elt/ccs064

Jeno, L. M., Vandvik, V., Eliassen, S., & Grytnes, J. A. (2019). *Testing the novelty effect of an m-learning tool on internalization and achievement: A Self-Determination Theory approach*. Computers and Education. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.008

Mahat, J., Ayub, A. F., Luan, S., & Wong. (2012). An Assessment of Students' Mobile Self-Efficacy, Readiness and Personal Innovativeness towards Mobile Learning in Higher Education in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 284-290. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.033

Menekse, M., Anwar, S., & Purzer, S. (2018). Self-efficacy and mobile learning technologies: A case study of CourseMIRROR. *Self-Efficacy in instructional technology contexts*, 57-74. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99858-9_4

Nikolopoulou, K., Gialamas, V., Lavidas, K., & Komis, V. (2021). Teachers' readiness to adopt mobile learning in classrooms: A study in Greece. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(1), 53-77. https://doi.org/10.1007/s10758-020-09453-7

Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2017). *Mobile-Based Assessment: Integrating acceptance and motivational factors into a combined model of Self-Determination Theory and Technology Acceptance*. Computers in Human Behavior. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.020

Palalas, A., & Wark, N. (2020). The relationship between mobile learning and self-regulated learning: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(4), 151-172. https://doi.org/10.14742/ajet.5650

Salloum, S. A., Alshurideh, M., Elnagar, A., & Shaalan, K. (2020). *Machine Learning and Deep Learning Techniques for Cybersecurity: A Review. In Joint European- US Workshop on Applications of Invariance in Computer Vision (pp. 50-57)*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44289-7_5

Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). *Towards a theory of mobile learning*. Proceedings of mLearn 2005 Conference, Cape Town.

Topkaya, E. Z. (2010). Pre-service English language teachers' perceptions of computer self-efficacy and general self-efficacy. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 143-156.

Wilkinson, A., Roberts, J., & While, A. E. (2010). Construction of an instrument to measure student information and communication technology skills, experience and attitudes to e-learning. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1369-1376. https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.04.010

Yorganci, S. (2017). Investigating Students' Self-Efficacy and Attitudes towards the Use of Mobile Learning. *Journal of Education and practice*, 8(6), 181-185.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Reflections on theories, identities, and actions of self-regulated learners. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives (pp. 289-307)*. Mahwah, NJ: Erlbaum.