



University of Guilan



A Systematic Review of Mobile Technology-Based Music Education Models

Rashed Mohammadian^{1*}, Mehdi Vahedi², Zahra Jamebozorg³, Azad Allahkarami⁴

^{1.} Lecturer, Department of educational sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

^{2.} Department of Educational Technology, Associate Professor of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran

^{3.} Department of Educational Technology, Associate Professor of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran

^{4.} Academic staff of Farhangian University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

* Corresponding Author, r.mohammadian@atu.ac.ir

ARTICLE INFO ABSTRACT

IRA, 2026

VOL. 4, Issue 1, PP, 59-86

Receive Date: 31 March 2025

Revise Date: 15 May 2025

Accept Date: 17 June 2025

Publish Date: 22 June 2026

Original Article

KEYWORDS:

Music education, Mobile technology, Mobile learning, Educational model

Background: Recent developments in music education suggest that the use of mobile technologies can overcome the temporal, spatial, and structural limitations of traditional methods. The question that arises is whether a structured and organized model has been designed for integrating mobile technologies into music education. Traditional music education, while possessing many positive attributes, also has drawbacks and limitations. One significant limitation is that scheduling options may be more restricted, as students are typically confined to teachers within their geographical vicinity. Additionally, the costs associated with in-person classes are higher in many cases compared to other methods. Overall, attending physical classes is not feasible for everyone due to various constraints, including time, age, geography, and financial factors (Gherheş et al., 2021). Given the numerous challenges that traditional, face-to-face education faces in today's era, professionals in this field are continually seeking solutions to address these issues. Generally, three approaches to music education can be identified: traditional education (face-to-face and in-person), blended education (combining in-person and online learning while utilizing technology), and online education (completely technology-based). Some studies have acknowledged the positive effects of the blended approach on music learning compared to other methods (Cruywagen & Potgieter, 2020; Jenkins & Crawford, 2021).

Objectives: Given the aforementioned details, it is essential to explore a method for teaching music using technology. Therefore, this research emphasizes the non-traditional approach based on technology and mobile learning, aiming to meet the needs of a significant number of individuals interested in learning music who, for various reasons, are unable to attend blended or face-to-face classes. The subsequent discussion will address the impacts of such an approach in the field of music education. The importance of conducting a systematic review on mobile technology-based music education is paramount, especially in light of the increasing integration of mobile technologies into daily life and education. Traditional music education methods are becoming inadequate for many learners who cannot attend in-person classes due to various constraints. This study aims to address this gap by identifying and analyzing mobile technology-based music education models developed between 2010 and 2024. The focus will be on evaluating their effectiveness, benefits, and challenges, ultimately highlighting the critical role of this approach in advancing music education.

Cite this article:

Mohammadian, R., Vahedi, M., Jamebozorg, Z. and Allahkarami, A. (2026). A Systematic Review of Mobile Technology-Based Music Education Models. *Interdisciplinary Researches of Art*, 4(1), 59-86. doi: 10.22124/ira.2025.30237.1056



Method: To outline the research background, the PRISMA method-based systematic review was used. The review was conducted with four main objectives: (1) identifying music education models based on mobile technologies, (2) analyzing these models, (3) identifying challenges and barriers, and (4) providing improvement suggestions. Initially, studies with a high degree of similarity were reviewed to ensure the novelty and innovative aspects of the research. Subsequently, related studies were extracted and analyzed to provide a research background. After conducting a comprehensive search across databases such as Scopus, ProQuest, ERIC, Web of Science, Magiran, NoorMags, Civilica, Irandoc, and Jihad Daneshgahi, covering the period from 2010 to 2024 for English articles, 544 articles were identified, 23 of which met the criteria for in-depth analysis. The sources also included scholarly research articles, peer-reviewed academic journals, conference proceedings, doctoral dissertations, and theses.

Result: The results indicated a variety of models in virtual music education, music education games based on mobile technologies, blended and smart learning environments, and deep learning algorithms. The findings also revealed the positive impact of integrating mobile technologies with music education on student engagement, flexibility, access to diverse resources, collaborative learning, skill development, and music comprehension. The design of educational models should include components such as the use of instructional design models, alignment of learning objectives, the use of multimedia, development of rich, interactive, and multifaceted content covering theoretical concepts, historical knowledge, technical skills, and musical works. It should also provide opportunities for feedback and interaction between teachers and students, integrate elements of gamification and game-based learning to maintain motivation, and consider individual differences. However, challenges such as infrastructural issues, limited access to technology, lack of teacher preparedness and skills, and reduced student motivation in online classes, as well as limitations of virtual education and technology integration, were noted. To improve the situation, further research, technical infrastructure development, teacher training, and financial support are necessary. The results indicate that research on mobile technology-based music education models has primarily been conducted in Asian countries, with China leading with eight studies, followed by Turkey with seven studies, and Iran with three studies. Additionally, a few studies were carried out in Western countries, including Australia (two studies), the United States (two studies), and Finland (one study). Overall, it can be concluded that East Asian countries, particularly China, have the largest share of research in the area of mobile technology-based music education models. Studies highlight the necessity of a focused approach when shifting from traditional to online music education, taking into account teaching methods, technology, and students' skills to improve learning outcomes. In Iran, significant research gaps exist, as many studies concentrate on music's impact on other fields rather than on advancing music education strategies. Notably, Mohammadian's thesis on educational software for music learning is particularly relevant to this research.

Conclusion: This systematic review shows that despite the rapid growth of mobile technologies, their application in music education requires greater richness and coherence. Studies demonstrate the design of various models in this area, but challenges such as weak infrastructure, insufficient teacher readiness, limited student engagement, and poorly designed content persist. However, there are rich opportunities for personalized learning, simulating safe environments, and providing real-time feedback through intelligent algorithms. To realize this potential, it is essential to develop learning models and train professional teachers. There is also a need for policies to improve internet access and online tools. Finally, recommendations and opportunities are discussed, focusing on teacher education and the development of localized models aligned with learning needs.

License

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)



Copyright © Authors

الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار: یک مرور نظام‌مند

راشد محمدیان^{۱*}، مهدی واحدی^۲، زهرا جامه بزرگ^۳، آزاد الله کرمی^۳

۱. گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۲. دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۳. استادیار دانشگاه فرهنگیان کردستان، سنندج، ایران

* نویسنده مسئول: r.mohammadian@atu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
پژوهش‌های میان‌رشته‌ای هنر، ۱۴۰۵ دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۵۹-۸۶ تاریخ دریافت: ۱۱ فروردین ۱۴۰۴ تاریخ بازنگری: ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۴ تاریخ پذیرش: ۲۷ خرداد ۱۴۰۴ تاریخ انتشار: ۱۰ تیر ۱۴۰۵ مقاله پژوهشی کلیدواژه‌ها: آموزش موسیقی، فناوری سیّار، یادگیری سیّار، الگوی آموزشی	تحولات اخیر در آموزش موسیقی نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های سیّار می‌تواند بر محدودیت‌های زمانی، مکانی و ساختاری روش‌های سنتی غلبه کند. سؤالی که پیش می‌آید این است که آیا مدلی مدون و ساختارمند برای تلفیق فناوری‌های سیّار در آموزش موسیقی طراحی شده است؟ پژوهش حاضر یک مرور نظام‌مند جهت بررسی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار است. این مطالعه از دستورالعمل‌های پریزما برای مرور نظام‌مند پیروی می‌کند. مرور نظام‌مند بر اساس چهار هدف شامل ۱- شناسایی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار ۲- تحلیل الگوهای آموزش موسیقی ۳- شناسایی چالش‌ها و موانع و ۴- ارائه پیشنهادات بهبود، انجام شد. پس از انجام یک جست‌وجوی جامع از طریق چندین پایگاه داده شناخته‌شده در بین سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۳ (برای مقالات انگلیسی از ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴)، ۵۴۴ مقاله شناسایی شد که از میان آنها ۲۳ مقاله معیارهای تجزیه و تحلیل عمیق را داشتند. بر اساس نتایج، الگوهای متنوعی در زمینه آموزش مجازی موسیقی، بازی‌های آموزشی موسیقی مبتنی بر فناوری سیّار، محیط‌های یادگیری تلفیقی و هوشمند و الگوریتم‌های یادگیری عمیق به کار گرفته شده‌اند. همچنین یافته‌ها نشان‌دهنده تأثیرات مثبت یکپارچه‌سازی فناوری‌های سیّار و آموزش موسیقی بر تعامل دانش‌آموزان، انعطاف‌پذیری، دسترسی، توسعه مهارت و درک موسیقی است. با این حال، چالش‌هایی در مورد زیرساخت، آمادگی معلم، انگیزه دانش‌آموز در کلاس‌های آنلاین، محدودیت‌های آموزش مجازی و ادغام فناوری وجود دارد. در نهایت پیشنهادات و فرصت‌های ارائه‌شده بر آموزش معلمان، توسعه مدل‌های بومی‌سازی شده همسو با نیازهای یادگیری، بهبود دسترسی و تحقیقات بیشتر متمرکز هستند.

ارجاع به این مقاله:

محمدیان، راشد، واحدی، مهدی، جامه بزرگ، زهرا و الله کرمی، آزاد. (۱۴۰۵). الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار: یک مرور نظام‌مند. پژوهش‌های میان‌رشته‌ای هنر، ۴(۱)، ۵۹-۸۶.

doi: 10.22124/ira.2025.30237.1056

مقدمه

یادگیری موسیقی یکی از اهداف تعلیم و تربیت است که مربیان با توجه به نیاز فرهنگی هر جامعه با شیوه‌های متنوعی به ارائه و آموزش آن می‌پردازند (Westerlund, Karlsen & Partti, 2020). با نگاه به روش‌های آموزش موسیقی در سراسر جهان، تنوع ویژه‌ای را می‌توان در رویکردهای آموزش و دانش موسیقایی و مهارت نوازندگی موسیقی مشاهده کرد (Holdhus, Murphy & Espeland, 2021). این روش‌ها هرکدام نقاط قوت و ضعف‌هایی دارند که با در نظر گرفتن موقعیت مورد استفاده قرار می‌گیرند. اصلی‌ترین و متداول‌ترین روش آموزش موسیقی در سراسر جهان، روش آموزش حضوری یا چهره‌به‌چهره است (Aróstegui, 2011). این روش از دیرباز، هسته اصلی آموزش و پرورش بوده و در کنار آن رشد و توسعه یافته است. از جمله مزایای آموزش حضوری موسیقی می‌توان به این اشاره کرد که معلم قادر است وضعیت بدن، وضعیت دست و تکنیک دانش‌آموز را به صورت فیزیکی تصحیح کند. نیازی به نگرانی در مورد مسائل مربوط به اتصال اینترنت یا سرعت پایین اتصال نیست. کیفیت صدا و تصویر ملاکی نیست که باید نگران آن بود و بازخورد در زمان واقعی صورت می‌گیرد (Tsubonou et al., 2019; Gherhes et al., 2021). اما آموزش حضوری در کنار همه ویژگی‌های مثبتی که دارد، با نقص‌ها و محدودیت‌هایی نیز همراه است. یکی از محدودیت‌های آموزش سنتی موسیقی این است که گزینه‌های زمان‌بندی ممکن است محدودتر باشد. در بیشتر موارد، هزینه‌های کلاس حضوری بیشتر از سایر روش‌ها است. حضور در کلاس‌های فیزیکی به‌طور کلی برای همگان امکان‌پذیر نیست چرا که محدودیت‌های زمانی، سنی، جغرافیایی و مالی را با خود به همراه دارد (Gherhes et al., 2021).

در کنار همه محدودیت‌های ذکرشده، شیوع پاندمی کوید-۱۹، موردی است که باید مورد توجه قرار گیرد. تأثیرات منفی کوید-۱۹ بر آموزش موسیقی نیز که بیش از همه به آموزش حضوری وابسته است، به وضوح قابل مشاهده است. روست، باومان و آلتملر (Rosset et al., 2021) پژوهشی را با موضوعیت تأثیرات پاندمی کوید-۱۹ بر شرایط مطالعه، تمرین و سلامت روحی دانشجویان موسیقی، انجام دادند. نتیجه پژوهش حاصل این بود که این دانشجویان علاوه بر افزایش افکار و احساسات استرس‌زا، ساعات تمرین موسیقی خود را نیز کاهش داده‌اند. این پژوهش و پژوهش‌های دیگری از این قبیل، تأثیرات مخرب پاندمی‌هایی چون کوید-۱۹ بر آموزش موسیقی را نشان می‌دهند. تأثیراتی چون، کاهش انگیزه هنرجویان و مربی، افزایش استرس، کاهش کیفیت آموزش، عدم به‌کارگیری روش‌های جایگزین آموزش سنتی و کاهش ارتباط مؤثر مربی و هنرجو (Rosset et al., 2021; Biassuti et al., 2021; Calderón-Garrido & Gustems-Carnicer, 2021; Muller et al., 2021). با ذکر مشکلات متعددی که آموزش سنتی و چهره‌به‌چهره در عصر امروز با آن

روبه‌رو است، متخصصان این حوزه همواره به فکر راه حل هایی برای رویارویی با این مشکلات هستند. به‌طور کلی می‌توان سه رویکرد را برای آموزش موسیقی متصور شد: آموزش سنتی، آموزش تلفیقی (تلفیق آموزش حضوری و غیر حضوری در کنار به‌کارگیری فناوری) و آموزش آنلاین. برخی پژوهش‌ها تأثیرات مطلوب رویکرد آموزش تلفیقی را بر یادگیری موسیقی نسبت به سایر روش‌ها اذعان داشته‌اند (Cruywagen & Potgieter, 2020; Jenkins & Crawford, 2021). اما باید این را در نظر گرفت که رویکرد تلفیقی در کنار بهره‌گیری از فناوری، نیازمند ارتباطات حضوری نیز هست. مواردی مانند شیوع پاندمی‌ها و مشکلات دسترسی شامل محدودیت مکانی و زمانی، سبب می‌شود عده زیادی از علاقه‌مندان به یادگیری موسیقی، نتوانند از آموزش‌های حضوری استفاده کنند. بهره‌گیری از یادگیری سیّار در بستر فناوری‌های نوین آموزشی، می‌تواند راه‌حل مناسبی برای فائق آمدن به مشکلات آموزش سنتی موسیقی باشد (Abumalloh et al., 2021).

لذا در پژوهش حاضر بر رویکرد غیرحضوری و مبتنی بر فناوری و یادگیری سیّار تأکید می‌شود تا نیاز عده کثیری از علاقه‌مندان به یادگیری موسیقی که بنا به هر دلیلی امکان حضور در کلاس‌های تلفیقی و چهره‌به‌چهره را ندارند، برآورده شود. در ادامه به ذکر تأثیرات چنین رویکردی در حوزه آموزش موسیقی پرداخته می‌شود. یادگیری سیّار به‌عنوان «یادگیری در زمینه‌های مختلف، از طریق تعاملات اجتماعی و محتوایی، با استفاده از وسایل الکترونیکی شخصی و قابل حمل» تعریف می‌شود. با استفاده از یادگیری سیّار، می‌توان طیف وسیعی از تجارب یادگیری را در سه حیطه یادگیری انفرادی، یادگیری مشارکتی و یادگیری موقعیتی برای یادگیرندگان فراهم کرد. یادگیری سیّار چندین مزیت از جمله دسترسی، تعامل، شخصی‌سازی، شبکه‌سازی، همکاری و مقرون به‌صرفه بودن را ارائه می‌دهد (Ryu & Parsons, 2008). یادگیری سیّار می‌تواند دسترسی به طیف گسترده‌ای از منابع موسیقی مانند محتوای صوتی و تصویری، نت‌های موسیقی و فیلم‌های آموزشی را فراهم کند. با استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه، هنرجویان باهوش موسیقی می‌توانند از هر کجا و در هر زمان به این منابع دسترسی داشته باشند و به آن‌ها امکان می‌دهد متناسب با سرعت و ظرفیت خودشان تمرین کنند و یاد بگیرند (Kukulka-Hulme, 2010). حال سؤالی که ذهن متخصصان این حوزه را درگیر می‌کند، این است که آیا آموزش موسیقی در بستر فناوری و با بهره‌گیری از روش‌های مختلف آموزش الکترونیکی و یادگیری سیّار، توانسته است بر مشکلات آموزش سنتی، فائق آید و تأثیری به‌مراتب بیشتر را بر یادگیری هنرجویان موسیقی بگذارد؟ تحقیقات مختلف و متعددی در حوزه‌های یادگیری، موسیقی، موسیقی و فناوری و آموزش موسیقی انجام شده است. همچنین دوره‌های آموزش موسیقی به‌صورت الکترونیکی نیز بسیار متعدد و متنوع هستند. این درحالی است که تحقیقات معتبر و پژوهش‌هایی که تأثیرات یادگیری سیّار در آموزش موسیقی دانش‌آموزان باهوش را مورد بررسی

قرار بدهند، محدود هستند و نرم‌افزارها و دوره‌هایی که براساس مبانی و اصول یادگیری موسیقی طراحی شده باشند، به ندرت یافت می‌شوند (Johnson, 2020; Macrides & Angeli, 2018).

چندین محقق دلایل زیر را برای استفاده ناکارآمد یا محدود از فناوری در کلاس‌های موسیقی مشخص کردند: (الف) عدم آگاهی از برنامه‌های کاربردی فناوری موسیقی و مقرون به صرفه بودن آن‌ها؛ (ب) فقدان چارچوب‌های مفهومی برای هدایت ادغام فناوری در آموزش موسیقی و همچنین ارزیابی اثربخشی استفاده از فناوری در آموزش و یادگیری موسیقی؛ (ج) فقدان مطالعات کافی که به بررسی اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت ادغام فناوری در یادگیری موسیقی بپردازد؛ و (د) فقدان مطالعات قابل توجهی که استراتژی‌ها، ایده‌ها و اصول پیشرفته‌ای را برای راهنمایی معلمان در نحوه آموزش موسیقی با فناوری ارائه می‌دهد (Bauer, 2020; Mroziak & Bowman, 2016; Webster, 2007). استفاده از الگوهای آموزشی در حوزه آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار برای بهبود کیفیت و کارایی فرآیند یادگیری موسیقی بسیار اهم و موثر است. این الگوها به عنوان یک چارچوب سیستماتیک و ساختارمند ایجاد می‌شوند و به معلمان این امکان را می‌دهند تا با بهره‌گیری از فناوری‌های سیّار، مفاهیم موسیقی را به شکل جذاب و فعالیت‌محور به دانش‌آموزان ارائه کرده و روند یادگیری موسیقی را تسهیل کنند (Mohammadyan, 2021). به کارگیری الگوی آموزشی در حیطه آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری سیّار، به دلایلی از قبیل نیازمندی‌های منحصربه‌فرد آموزش موسیقی، نیازهای خاص دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری مختلف و تکامل سریع فناوری‌های سیّار، ضروری است (Abramo & Reynolds, 2014). موسیقی نسبت به سایر حوزه‌های یادگیری، بافت و ماهیتی منحصربه‌فرد دارد و لذا طراحان آموزشی باید ملاک‌های مختلفی از جمله ماهیت محتوای موسیقایی (صدا، ریتم، ملودی، هارمونی و ...)، سطح درگیری و تعامل دانش‌آموزان، اهداف حیطه شناختی، عاطفی و روانی - حرکتی و میزان ادغام فناوری را مد نظر داشته باشند (Birch, 2023). از طرفی فناوری موسیقی به طور مداوم در حال تحول است و تازه‌ترین پیشرفت‌ها شامل واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، واقعیت آمیخته، هوش مصنوعی، وب ۳ و پلتفرم‌های آنلاین هستند (Dammers, 2019). همچنین آموزش موسیقی به طور مداوم در حال تغییر است و این تغییرات بیشتر با تأکید بر یادگیری غیررسمی، خلاقیت و تنوع فرهنگی رخ می‌دهند (Bond, 2017). الگوی آموزش موسیقی می‌تواند با ادغام رویکردهای پداگوژیکی معاصر و منابعی که با یادگیری موسیقی امروزی سازگار هستند، به تغییرات در آموزش موسیقی پاسخ دهد. دلالت‌های فوق‌الذکر، نشان می‌دهد که به کارگیری الگوهای آموزشی موسیقی با رویکرد فناوری‌های سیّار، امری ضروری است. الگوی آموزشی نقشه کلی انجام اموری است که تنظیم و سازماندهی فعالیت‌های آموزش و یادگیری را بر عهده دارد. الگوی آموزشی فهرست همه فعالیت‌ها و تصمیمات آموزشی را مبتنی بر نیاز یادگیرندگان

و اهداف آموزشی ارائه می‌دهد. توالی انجام این فعالیت‌ها را مشخص می‌کند و تجارب یادگیری را سازمان می‌دهد (Fardanesh, 2017). در این پژوهش علاوه بر الگوی آموزشی، الگوهای طراحی آموزشی و طراحی محیط‌های یادگیری نیز بررسی خواهند شد.

انجام یک مرور نظام‌مند در زمینه الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار اهمیت بسیار زیادی دارد. این اهمیت از چند نظر قابل تبیین است. ابتدا، با توجه به رشد روزافزون فناوری‌های سیار و نفوذ آنها در اقتصاد، فرهنگ، و زندگی روزمره، آموزش موسیقی نیز نمی‌تواند از این تغییرات معاف باشد. در این راستا، مطالعه و تجزیه و تحلیل الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر این فناوری‌ها ضروری است تا بتوان از مزایا و توانمندی‌های آن‌ها بهره برد. همچنین، توسعه و بهینه‌سازی این الگوها بر اساس تحقیقات علمی و داده‌های قابل اعتماد از مهم‌ترین عوامل موفقیت در آموزش موسیقی است. در نتیجه، انجام یک مرور نظام‌مند در این زمینه اطلاعات ارزشمندی را ارائه می‌دهد و به تدوین راهبردها و تصمیم‌گیری‌های بهتر برای آینده آموزش موسیقی کمک می‌کند. از این رو این پژوهش قصد دارد تا با مروری نظام‌مند، الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار را شناسایی کرده و نقش اساسی و اهمیت این رویکرد در توسعه آموزش موسیقی را بررسی نماید. تمرکز اصلی این مقاله بر شناسایی انواع الگوها و مدل‌هایی خواهد بود که بین سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۳ (۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴) تبیین شده‌اند و در آموزش موسیقی با استفاده از فناوری‌های سیار به کار رفته‌اند. همچنین، مزایا و معایب این الگوها، چالش‌های موجود، و پیشنهادات برای بهبود و توسعه آینده این رویکرد در آموزش موسیقی، ارائه شده است.

پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، ادغام فناوری‌های سیار در آموزش موسیقی توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند مرزهای یادگیری موسیقی را گسترش دهد و امکانات جدید و هیجان‌انگیزی را فراهم کند (Ho, 2007). یکی از چالش‌های اصلی در آموزش موسیقی سنتی، زمان محدود تعامل بین مربی و هنرجو در کلاس است. طبق یافته‌های تانینمیس (2013)، هنرجویان اغلب خارج از ساعات کلاس به کمک اضافی از سوی مربی نیاز دارند. همچنین سور (2014) در پژوهش خود اشاره می‌کند که ساعات کلاسی هفتگی برای دستیابی هنرجویان به مهارت‌های مورد نظر در نواختن ساز کافی نیست.

جانسون (2017) در مطالعه خود بیان می‌کند که انتقال از آموزش حضوری موسیقی به محیط آنلاین مستلزم تغییر پارادایم آموزشی است. چنین تغییری شامل تحول در نظریه‌های یادگیری، مدل‌های طراحی آموزشی، روش‌های تدریس، ابزارها و فناوری‌های یادگیری و استفاده از علوم

فناوری آموزشی است. جانسون (2020) در مطالعه دیگری مدل مفهومی برای تدریس آنلاین موسیقی ارائه کرده است که چهار عنصر کلیدی را شامل می‌شود: رویکرد تدریس، شیوه‌های یادگیری، محیط فناوری آنلاین، و مهارت‌ها و دانش دانش‌آموز.

محمدیان و پوررستایی اردکانی (2023) در پژوهش خود به طراحی و تولید یک سیستم آموزش آنلاین (نوانس) برای یادگیری سازهای موسیقی پرداخته‌اند و تأثیر این سیستم را بر یادگیری شناختی و مهارتی دانش‌آموزان موسیقی در مقایسه با آموزش حضوری بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که آموزش آنلاین استاندارد که براساس طراحی آموزشی سازماندهی شده و مبتنی بر اصول آموزش موسیقی است، می‌تواند بسیار مؤثرتر از روش‌های متداول آموزش موسیقی باشد.

مطالعات متعددی تأثیرات مثبت فناوری بر آموزش موسیقی را بررسی کرده‌اند. به عنوان مثال، استفاده از واقعیت مجازی (Innocenti, et al., 2019)، نرم‌افزارهای آهنگسازی خودکار (Huang et al., 2015)، پلتفرم‌های چندرسانه‌ای (Cano & Sanchez-Iborra, 2015)، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه مهارت‌های عملی موسیقی (Chan et al., 2006)، ایجاد محیط‌های یادگیری مشارکتی مجازی (McCarthy et al., 2005)، و استفاده از سیستم یادگیری بصری مبتنی بر رایانه (Ho et al., 2013) از جمله این موارد هستند.

کوتسوپیدو (2014) در مطالعه خود آموزش از راه دور آنلاین و آموزش موسیقی را بررسی کرده و مزایا، معایب و چالش‌های آن را مشخص کرده است. او بیان می‌کند که یادگیری الکترونیکی جایگاه ویژه‌ای در آموزش موسیقی دارد، زیرا پشتوانه نظری قوی‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد و می‌تواند در موقعیت‌های بیشتری مورد استفاده قرار گیرد.

ماکری‌دس و آنجلی (2018) معتقدند که آموزش الکترونیکی موسیقی نیازمند رویکردی متمرکز است که در حرکت از یادگیری حضوری به محیط آنلاین، بهترین استفاده را از عناصر حیاتی طراحی آموزشی، اصول فناوری آموزشی و مبانی آموزش موسیقی و ادغام مناسب آنها داشته باشد.

در بحران همه‌گیری کووید-۱۹، بسیاری از کلاس‌های موسیقی حضوری تعطیل شدند و بقیه مجبور به تغییر روش‌های تدریس به شیوه آنلاین شدند. در این تغییر، مشکلات زیادی از جمله کمبود محتوای الکترونیکی مناسب، ناتوانی معلمان در استفاده از روش‌های یادگیری الکترونیکی، و کمبود دوره‌های استاندارد یادگیری الکترونیکی به وجود آمد که منجر به کاهش انگیزه و کارایی دانش‌آموزان و مربیان شد (Daubney, A., & Fautley, 2020; Garrido, D. C., & Carnicer, 2021; Rosset et al., 2021).

با گسترش فناوری‌های سیار، امکان دسترسی به آموزش موسیقی در هر زمان و مکان فراهم شده است. تویسکو و روکونن (2017) در پژوهش خود به سمت یک مدل یادگیری تلفیقی برای تدریس گیتار به عنوان بخشی از برنامه آموزش معلمان ابتدایی حرکت کرده‌اند. آنها چالش‌هایی را که دانشجویان در مراحل اولیه یادگیری نواختن گیتار با آن مواجه می‌شوند، بررسی کرده و بر اساس آن، مدلی از یادگیری تلفیقی توسعه داده‌اند که راه‌حلی برای سازماندهی آموزش و پاسخگویی به نیازهای متنوع دانشجویان ارائه می‌دهد.

اوکان و آراپیگریلی اوغلو (2019) تأثیر مدل یادگیری از راه دور بر آموزش ویولن در سطح مبتدی را بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه مبتدی تفاوت معناداری وجود دارد. با این حال، تفاوت معناداری بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل در پایه وجود نداشت. این نتیجه نشان داد که آموزش از راه دور و آموزش حضوری از نظر مهارت‌های اساسی کسب شده توسط دانش‌آموزان تفاوت معناداری ندارند.

براندستروم و همکاران (2012) اشاره می‌کنند که ویدئوکنفرانس نیازمند برنامه‌ریزی فشرده‌تر و جامع‌تر نسبت به تدریس حضوری است. آنها پیشنهاد می‌کنند که آموزش از راه دور ممکن است مکمل آموزش حضوری باشد. به دلیل تأخیر در ارتباطات همزمان، امکان آموزش مناسب به دلیل ناتوانی در انتقال صدا برای برقراری ارتباط مناسب وجود ندارد.

رایلی و همکاران (2014) از پلتفرمی به نام لولا - LOLA (صدای تصویری با تأخیر کم) در کنار پلتفرم‌های پلی‌کام و اسکایپ استفاده کردند تا یک کلاس استاد کلاسیک، درس جاز و درس ویولن را مطالعه کنند. آنها دریافتند که لولا مؤثرتر از دو پلتفرم دیگر است.

با توجه به مرور ادبیات، می‌توان گفت که آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار زمینه‌ای نوظهور و در حال رشد است که پتانسیل زیادی برای غلبه بر محدودیت‌های آموزش سنتی موسیقی دارد. مطالعات نشان می‌دهند که تلفیق مناسب فناوری‌های سیار با اصول آموزش موسیقی می‌تواند به یادگیری مؤثرتر منجر شود. با این حال، چالش‌های متعددی از جمله زیرساخت‌ها، آمادگی معلمان، و طراحی آموزشی مناسب وجود دارد که باید برای دستیابی به نتایج مطلوب برطرف شوند. شکاف قابل توجهی در ادبیات موجود در زمینه الگوهای یکپارچه و جامع برای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار وجود دارد که مطالعه حاضر می‌تواند به پر کردن آن کمک کند. همچنین، تحقیقات بیشتری در مورد جنبه‌های خاص یادگیری موسیقی مانند یادگیری شنیداری، خلاقیت موسیقایی و همکاری گروهی در محیط‌های مبتنی بر فناوری‌های سیار مورد نیاز است.

روش‌شناسی

در پژوهش پیش‌رو جهت تبیین پیشینه پژوهش، از روش مرور نظام‌مند مبتنی بر روش پریزما (PRISMA)، استفاده شد. در رویکرد مرور نظام‌مند سعی می‌شود ابتدا پژوهش‌هایی با درصد تشابه بالا بررسی می‌شوند تا بتوان از تازگی و جنبه نوآوری پژوهش اطمینان حاصل کرد. سپس پژوهش‌های مرتبط جهت بررسی و تبیین پیشینه پژوهش استخراج شده و تحلیل می‌شوند. بر این اساس مرور نظام‌مند با چهار هدف انجام شد: ۱- شناسایی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار: اولین هدف این پژوهش، معرفی و توصیف جامع الگوهای مختلف آموزش موسیقی با استفاده از فناوری‌های سیار است. ۲- تحلیل الگوهای آموزش موسیقی: دومین هدف این پژوهش، ارزیابی نتایج و تأثیر الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار است. ۳- شناسایی چالش‌ها و موانع: هدف سوم این پژوهش، شناسایی چالش‌ها و موانع موجود در پیاده‌سازی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار است. این اهداف به تحلیل موانع فنی، مالی، فرهنگی و سازمانی مرتبط با این نوع آموزش می‌پردازد. ۴- ارائه پیشنهادات بهبود: آخرین هدف این پژوهش، ارائه پیشنهادات جهت بهبود، توسعه و بهینه‌سازی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار است. این اهداف به تدوین استراتژی‌ها و راهبردهای بهبودی برای افزایش کیفیت و کارایی آموزش موسیقی با استفاده از فناوری‌های سیار می‌پردازد. جهت دست‌یافتن به این اهداف، مرور نظام‌مند بر مبنای سه سؤال انجام پذیرفت: (۱) چه پژوهش‌هایی با محوریت «الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری سیار» انجام شده است؟ (۲) نتایج، تأثیرات و مزایای الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار چیست؟ چالش‌ها و موانع موجود در پیاده‌سازی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار کدام‌ها هستند؟ (۳) چه پیشنهادهایی برای بهبود و توسعه الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار مناسب است؟

راهبرد جست‌وجو: جهت مشخص کردن مقالات در ۱۰ پایگاه داده اسکوپوس (Scopus)، پروکوئست (ProQuest)، اریک (Eric)، وب ساینس (Web of science)، مگ ایران، نورمگز، سیویلیکا، ایران‌داک و جهاد دانشگاهی جست‌وجوی نظام‌مند در شهریور ۱۴۰۳ صورت گرفت. از جست‌وجوی دستی در گوگل اسکالر (Google scholar) هم استفاده شد. جهت انجام جست‌وجو از ترکیب کلمات کلیدی مرتبط با هر سؤال استفاده شد که در ادامه جزئیات جست‌وجو ارائه شده است. به علت کمبود منابع فارسی در موضوع موردنظر، کلمات کلیدی کمتری وارد فرایند جست‌وجو شده‌اند تا طیف گسترده‌تری از مقالات را شامل شود. معیارهای انتخاب مقالات:

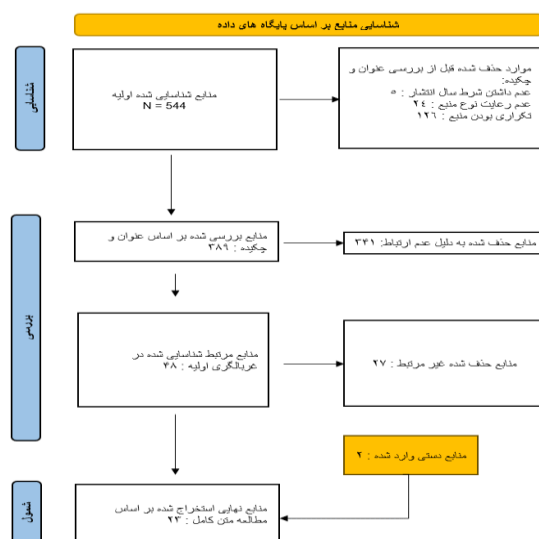
جهت تحقق هدف مرور نظام‌مند، محدودیت سال انتشار با انتخاب مقالات سال ۱۳۹۰ به بعد برای منابع داخلی و سال ۲۰۱۰ به بعد برای منابع خارجی اعمال شد. همچنین تمام مقالات مجلات علمی پژوهشی، فصلنامه‌های علمی داوری‌شده، کنفرانس‌ها، رساله‌های دکتری و پایان‌نامه‌ها داخل نتایج شد. ولی فصل‌های کتاب، مقالات روزنامه‌ها، مجلات عمومی، گزارش‌ها و سرمقاله‌ها از روند جست‌وجو خارج شدند.

جدول ۱. رشته جست‌وجو مرور نظام‌مند

(music* OR piano OR guitar OR violin OR drums OR flute OR saxophone OR cello OR trumpet OR clarinet OR harp OR "musical instrument") AND (instruction* OR education* OR leaning OR training OR teaching OR tutoring OR coaching OR pedagogy OR design OR curriculum OR knowledge OR "skill development" OR classroom OR "professional development" OR apprenticeship OR mentoring OR "lesson planning" OR "cognitive development" OR performance) AND (model) AND (mobile OR "m-l" OR technolog* OR distance OR online OR digital OR blended OR smartphone* OR tablet* OR app* OR "augmented reality" OR "virtual reality" OR "mixed reality" OR "cloud computing" OR "wearable technolog*" OR "assistive technolog*" OR "internet of things" OR iot OR "responsive design" OR intelligen* OR simulat*)

به غیر از این در مرحله جست‌وجو محدودیت دیگری مانند نوع تحقیق، انتشارات، محل جغرافیایی انجام تحقیق، زبان شرکت‌کنندگان و نوع فناوری سیار اعمال نشد. بر اساس معیارهای مربوط به الگو، موسیقی، آموزش، فناوری سیار و همچنین اصطلاحات مرتبط با هر کدام از آن‌ها، رشته جست‌وجوی سؤال اول در شکل ۱ تبیین شد. راهبرد جست‌وجوی مربوط به سؤال اول بر اساس وجود کلمات در عنوان مقالات انجام شد. روند جست‌وجو و انتخاب منابع برای پاسخ به سؤال ۱، همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده بدین‌گونه است که پس از جست‌وجو در تمام پایگاه‌های ذکرشده با کلمات کلیدی مرتبط و محدودیت سال و نوع منبع، ۵۴۴ مقاله مشخص شد. با وجود محدودیت‌ها، تعدادی از منابع شرط سال انتشار و نوع منبع را نداشتند؛ لذا پنج منبع که قبل از ۱۳۹۰ و ۲۰۱۰ بودند حذف شدند و ۲۴ منبع به علت عدم تطابق با نوع منابع حذف شدند. سپس مقالات تکراری به تعداد ۱۲۶ مقاله مشخص و حذف شد. علت وجود مقالات تکراری نمایه‌شدن یک مقاله در چندین پایگاه داده بود. تعداد ۳۸۹ مقاله جهت بررسی عنوان و چکیده مشخص شد. با بررسی عنوان و چکیده تمام مقالات مشخص شده، ۳۴۱ مقاله به دلیل عدم ارتباط با عنوان سؤال، از روند بررسی مقالات خارج شد. لذا ۴۸ مقاله جهت بررسی متن کامل انتخاب شد. جهت تحلیل و مقایسه دقیق‌تر منابع نهایی، معیارهای مشخص‌تری از جمله ارتباط دقیق با عنوان سؤال و وجود الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری در نظر گرفته شد. در این مرحله دو مقاله به صورت دستی وارد شد. با توجه به این

معیارها تعداد ۲۷ مقاله در بررسی متن کامل خارج شدند. در نهایت تعداد ۲۳ مقاله برای استخراج داده‌ها انتخاب شدند. خلاصه روند شناسایی مقالات در دیاگرام ۱ نشان داده شده است. پس از تحلیل کامل مقالات و منابع مرتبط، نویسندگان، سال، روش پژوهش، جامعه و نمونه، الگو و رویکرد آموزش، فناوری مورد استفاده و نتایج پژوهش مشخص شدند. در ادامه ارزیابی کیفی برای تمام مقالات انتخاب‌شده در مرور نظام‌مند صورت گرفت. اطلاعات ارزیابی کیفی تحلیل اعتبار و روایی یافته‌های هرکدام از تحقیقات و نتیجه‌گیری‌های آن را گزارش می‌دهد (Batten et al., 2014). تعداد متنوعی از چک فهرست‌های بررسی کیفی موجود است. با این حال، هیچ‌کدام از آن‌ها برای بررسی تمام انواع مرورهای نظام‌مند مناسب نیست (Lorenzo et al., 2005). مشخص کردن بازبینه قابل‌اعتماد که تحقیقات با روش‌شناسی‌های مختلف را بررسی کند خود یک چالش است. به همین دلیل یک بازبینه کنترل کیفی تحقیقات توسط بتن و همکاران (Batten et al., 2014) تهیه شد که می‌تواند علاوه بر تحقیقات کمی، آن‌هایی که از روش آمیخته و کیفی نیز استفاده کرده‌اند را بررسی کند. این بازبینه ترکیبی از بازبینه تهیه‌شده توسط داونز و بلک (1998)، لتس و همکاران (2007) است. همچنین بازبینه روش‌های آمیخته تهیه‌شده توسط سیریه و همکاران (2012) نیز استفاده شد تا از وجود سؤالات ارزیابی مناسب در بازبینه اطمینان حاصل شود. این بازبینه از ۴۵ سؤال تشکیل شده است که ۳۳ سؤال صرفاً مربوط به تحقیقات بر پایه روش‌های کمی بوده است. تحقیقات مبتنی بر روش آمیخته به وسیله ۴۵ سؤال بررسی می‌شود. جهت مقایسه کیفیت تحقیقات مختلف از روش امتیازدهی برای هر ملاک استفاده شد. بدین گونه که هر ملاک با یکی از سه پاسخ (۱ امتیاز) تا حدودی (۲ امتیاز) و خیر یا گزارش نشده (صفر امتیاز) ارزیابی می‌شود. امتیازهای هر تحقیق پس از جمع‌آوری تبدیل به درصد می‌شود تا امکان مقایسه مستقیم بین تحقیقات وجود داشته باشد. در نهایت پس از تحلیل‌های انجام‌شده بر اساس عوامل فوق‌الذکر و ارزیابی کیفی تمام مقالات، نتایج در جدول ۲ ارائه شد.



جدول ۲. تحلیل و ارزیابی منابع مستخرج شده

ردیف	نویسنده و سال انتشار	کشور	روش پژوهش	جامعه و نمونه	نوع آموزش	نوع فناوری به کار رفته	نتایج
۱	یزدی و لی (2011)	استرالیا	کمی	۵۰ دانشجو	مبتنی بر بازی	e-learning بازی محور E-santur نرم افزار آموزشی	هدف این مقاله ارائه یک رویکرد یادگیری مبتنی بر بازی برای آموزش موسیقی است. این رویکرد برای توسعه ابزاری قابل برای یادگیری یک ساز موسیقی به نام E-Santur تنظیم به نام سنتور استفاده می شود. برای امکان یادگیری مفاهیم موسیقی یک ساز موسیقی سنتی به نام سنتور استفاده شد. روش های یادگیری جدید ساز سنتور را از طریق ترکیب صدا، تصاویر، گرافیک و انیمیشن ها به عنوان ماژول های مبتنی بر بازی تعاملی که قبلاً پیشنهاد نشده اند، ارائه شد.
۲	ولج (2013)	آمریکا	کفی	معلمان موسیقی ویرجینیا	کارآموزی مبتنی بر فناوری	نرم افزارهای موسیقی سازهای الکترونیک ابزارهای وب دستگاه های تلفن همراه مثل آپید	داده های این مطالعه نتایج مثبت و غالباً معنی داری را در هر یک از چهار سؤال مورد تحقیق (سهولت در استفاده از فناوری، درگیری در فرایندهای مبتنی بر فناوری، به کارگیری فناوری در کلاس درس، عوامل مؤثر در استفاده از فناوری) ارائه کرد. نتایج نشان داد که (منابع آموزشی مبتنی بر ITRT شرکت کنندگان دریافتند که فناوری معلمان) به طور مثبت بر سهولت استفاده از فناوری تأثیر می گذارد، و همچنین احتمال استفاده از فناوری برای آموزش را افزایش می دهد.
۳	پورتوویتزو همکاران (201۴)	آمریکا	آمیخته	دانش آم وزان ۹-۱۰ ساله در آمریکا	الگوی مبتنی بر فناوری In Harmony	TLE نرم افزارهای و Improptu	ارزیابی کمی و کیفی حافظه کاری، خودتنظیمی و انعطاف پذیری شناختی کودکان و همچنین تحلیل کیفی داده های In Harmony جمع آوری شده در طول مداخله نشان داد که مدل نرم افزار آموزشی با موفقیت از روش داربست آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری استفاده کرده و نتایج مفیدی در تقویت حافظه کاری، خودتنظیمی و انعطاف پذیری شناختی را نشان داده است.
۴	جین (2015)	چین	مروزی	-	الگوی مشارکت و تجربه، الگوی اکتشاف و الهام بخشی، الگوی مطالعه خودراهبر و راهنمایی، الگوی همکاری و رقابت	پیانوی دیجیتال رایانه صفحه نمایش بزرگ رنگی ویدئو پروژکتور بلندگو نرم افزارهای آموزشی مخصوص پیانو	این مقاله روند توسعه الگوی تدریس پیانو دانشگاهی در آینده را همراه با تمرین تدریس مورد بحث قرار داد و چهار مدل آموزشی جدید مبتنی بر فناوری شامل الگوی مشارکت و تجربه، الگوی کاوش و ال هام، الگوی خودآموزی و راهنمایی و الگوی همکاری و رقابت را تبیین و تحلیل کرد.
۵	توئیسکو و روکون (2017)	فنلاند	اقدام پژوهی	۷۳ دانشجو معلم سال اول	یادگیری تلفیقی	Optima پلتفرم یادگیری الکترونیکی سرویس یادگیری موسیقی آنلاین Rockway ویدیوهای آموزشی یوتیوب محتوای چندرسانه ای شامل متن، تصویر و ویدئو ایجاد شده توسط مدرس	دانشجویان دریافتند که محیط های آموزش حضوری و الکترونیکی مکمل یکدیگر هستند، اما مطالعه آنلاین مستقل با دسترسی به گیتار مؤثرتر خواهد بود. باید عوامل بحرانی تأثیرگذار بر یادگیری گیتار در نظر گرفته شود تا الگوی آموزشی مؤثر طراحی شود.
۶	اوکان و آراپیگریلی اوغلو	ترکیه	شبه آزمایشی	۶۰ دانشجو	آموزش از راه دور	فیلم های آموزشی و محتوای الکترونیکی	این مطالعه تفاوت معناداری بین آموزش ویولن از راه دور و حضوری برای مبتدیان پیدا نکرد. نتایج با برخی از مطالعات قبلی

					ی مقطع کارشن اسی	(2019)	که اثربخشی آموزش از راه دور را نشان می‌دهند، سازگار است، به‌ویژه زمانی که روش‌های هم‌زمان و ناهم‌زمان با هم ترکیب شوند. با این حال، سایر مطالعات نشان دادند که آموزش حضوری برتر است یا مشکلات فنی مربوط به آموزش از راه دور را گزارش کردند. دامنه یافته‌ها ممکن است به عواملی مانند زیرساخت فناوری، جغرافیا، ویژگی‌های دانشجو و طراحی دوره مربوط باشد. با پیشرفت فناوری، آموزش از راه دور احتمالاً مؤثرتر می‌شود. به‌طور کلی، برای دانش‌آموزان مبتدی ویولن، آموزش از راه دور و حضوری نتایج مشابهی را به‌همراه داشت.
۷	محمدیان (2021)	ایران	شبه آزمایشی	۳۰ دانش‌آم وز مقطع متوسط دوم	الگوی طراحی آموزشی کلان رایگلو	آموزش مبتنی بر وب	نتایج پژوهش نشان داد که گروه آزمایش نوانس در ۲ متغیر اصلی و ۴ متغیر فرعی تفاوت معناداری با گروه‌های کنترل داشت و تأثیر بیشتری را در پی داشت و در ۲ متغیر فرعی (استایل نوازندگی و شخصیت شناسی)، تفاوت معناداری با سایر گروه‌ها نداشت. در نهایت نتیجه شد که همراه یار موسیقی تأثیر بیشتری بر یادگیری شناختی و مهارتی هنرجویان نسبت به سایر روش‌ها دارد.
۸	بهزاداول و همکاران (2020)	ایران	تحلیل- اسنادی	منابع و مقالات مرتبط با آموزش موسیق ی	ADDIE	فناوریهای نوین آموزشی	پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد که در حوزه تحقیقات علمی کمتر به طراحی آموزشی در آموزش موسیقی توجه شده است. الگوهای مختلفی در طراحی آموزشی متناسب با تکرش و رویکرد معلم وجود دارد. این پارادایم‌ها می‌توانند به معلمان در تعیین و رسیدن به اهداف معین کمک کنند. در این مقاله بررسی شده است که چگونه عناصر اصلی مدل کلی، طراحی آموزشی از جمله تجزیه و تحلیل، طراحی، توسعه، پیاده‌سازی و ارزیابی، می‌توانند معلمان موسیقی را برای تشکیل و توسعه برنامه‌های آموزشی خود راهنمایی کنند.
۹	اوکان و آراپیگرلی اوغلو (2020)	ترکیه	شبه آزمایشی	۱۲ دانشجو	آموزش از راه دور	ویدئوکنفرانس، فیلم‌های آموزشی، محتوای الکترونیکی	این پژوهش نشان می‌دهد که تفاوتی بین آموزش حضوری و آموزش از راه دور در زمینه کسب مهارت‌های متوسط برای دانش‌آموز رخ نداده است.
۱۰	ژو (2020)	چین	پیمایشی	۱۰۰ دانشجو	آموزش مبتنی بر فناوری	فناوری موسیقی رایانه‌ای، نرم‌افزارهای موسیقی	نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که معرفی فناوری تولید موسیقی رایانه‌ای می‌تواند دانش‌آموزان را برای مشارکت در یادگیری برانگیزد و به دانش‌آموز اجازه می‌دهد تا جذابیت موسیقی را تجربه کند و محتوای دانش موسیقی را در یک موقعیت شهودی و واضح غنی کند.
۱۱	جانسون (2020)	استرالیا	اکتشافی	-	الگوی مفهومی برای آموزش موسیقی آنلاین	ابزارهای هم‌زمان و ناهم‌زمان آنلاین، سیستم مدیریت یادگیری	آموزش آنلاین موسیقی به یک رویکرد متمرکز هنگام انتقال از همتای چهره به چهره خود به محیط آنلاین نیاز دارد. با این حال، چارچوب‌های آموزش آنلاین برای موسیقی هنوز ایجاد نشده است. این مقاله با استفاده از عناصر کلیدی طراحی از زمینه‌های آموزش، فناوری آموزشی و آموزش موسیقی، این محدودیت را با شناسایی یک مدل مفهومی نوآورانه را بررسی می‌کند. عناصر مهم در نظر گرفته شده عبارت‌اند از: رویکرد تدریس. راه‌های یادگیری؛ محیط فناوری آنلاین؛ و مهارت‌ها و دانش دانش‌آموزان. این عناصر با هم، مبنای یک مدل مفهومی را به‌عنوان وسیله‌ای برای فرض فرایند به جای یک فرایند مدون فراهم می‌کنند
۱۲	بهزاد اول (2020)	ایران	شبه آزمایشی		طراحی و تولید بسته یادگیری آموزش موسیقی	نرم‌افزار چندرسانه‌ای تعاملی، اپلیکیشن تلفن همراه واقعیت افزوده	نتایج نشان داد که نمرات پس از آزمون برای دو گروه آزمایش و کنترل از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۰/۰۵ دارای تفاوت معنادار است و با اطمینان ۹۵ درصد فرضیه پژوهشی اول «بسته یادگیری طراحی و تولید شده بر حیطه شناختی دانش‌آموزان نسبت به موسیقی محلی ایران تأثیر معنادار دارد» تأیید شد. مؤلفه‌های مشخص شده برای طراحی بسته یادگیری موسیقی محلی ایران، می‌توانند به‌صورت مؤثر برای طراحی بسته یادگیری در موسیقی مناطق دیگر ایران نیز کاربرد داشته باشند. چنانکه با تعیین چهار مؤلفه به‌صورت دقیق و با جزئیات برای هر منطقه یک نقشه راه وجود خواهد داشت که می‌توان برای

طراحی بسته‌های متنوع از آن‌ها استفاده کرد در اولین قدم به دلیل فعال بودن پژوهشگر در حوزه موسیقی کودک این مؤلفه‌ها نه تنها در طراحی بسته برای موسیقی محلی بلکه برای شاخه‌های دیگری از طراحی بسته یادگیری در حوزه موسیقی کودک کاربرد خواهند داشت. همچنین برای تولید بسته یادگیری در حوزه موسیقی محلی ایران نیاز به یک گروه توانمند و حرفه‌ای است.						
۱۳	اکسوی (2021)	ترکیه	آمیخته	افراد دارای اختلالات جسمی حرکتی	الگوی آموزشی مبتنی بر آموزش ناوختن ویولن از راه دور از طریق اینترنت	نتایج نشان می‌دهد که الگوی آموزش از راه دور ویولن از طریق اینترنت بر مهارت ویولن‌نوازی افراد ناتوان جسمی حرکتی تأثیر مثبت دارد. هنگامی که نظرات دانش‌آموزان در مدل مورد بررسی قرار گرفت، مشاهده شد که مدل آموزش از راه دور ویولن از طریق اینترنت با حذف مشکل دسترسی، فرصت برابر در آموزش را ارائه می‌دهد و از یادگیری مادام‌العمر پشتیبانی می‌کند. در نتیجه مطالعه می‌توان پیشنهاد کرد که این مدل باید در افراد معلول جسمی حرکتی که دارای مشکلات دسترسی، گروه‌های حاشیه‌ای و محروم هستند و در شرایطی که آموزش حضوری دچار وقفه می‌شود مانند فاجعه، اپیدمی و همه‌گیر استفاده شود.
						این تحقیق ثابت می‌کند که پلتفرم طراحی شده می‌تواند به‌طور مؤثر کیفیت تدریس کلاس را بهبود بخشد، استعداد‌های مرکب با توانایی بالا را برای جامعه فراهم کند و چشم‌انداز کاربردی بسیار خوبی دارد.
۱۴	لین و وو (2021)	چین	مطالعه موردی و آمیخته	دانش‌آموزان کلاس دوم دبیرستان	الگوی آموزش معکوس آنلاین	این الگوریتم یادگیری تقویتی مبتنی بر Q-learning الگوریتم هوش مصنوعی است، در این پژوهش پیاده‌سازی شده است. در این آموزش آنلاین موسیقی Q هدف از الگوریتم یادگیری کلاسیک، بررسی سطح فرکانس موسیقی است که به انتقال خودکار طول موج دیگری در داخل مجموعه داده کمک می‌کند.
						ویدیوهای ضبط شده، نرم‌افزار کنفرانس ویدیویی، و برنامه موبایلی ابزار موسیقی خوبی دارد.
۱۵	یانگ (2021)	چین	کمی	داده‌های آموزشی موسیقی کلاسیک چینی	الگوی آموزش آنلاین	که یک الگوریتم یادگیری تقویتی مبتنی بر Q-learning الگوریتم هوش مصنوعی است، در این پژوهش پیاده‌سازی شده است. در این آموزش آنلاین موسیقی Q هدف از الگوریتم یادگیری کلاسیک، بررسی سطح فرکانس موسیقی است که به انتقال خودکار طول موج دیگری در داخل مجموعه داده کمک می‌کند.
						شبکه‌های حسگر بی‌سیم، الگوریتم Q-learning یادگیری تقویتی
۱۶	لیو و همکاران (2021)	چین	مرور نظام مند	مقالات مرتبط با یادگیری ستار در آموزش موسیقی	-	در طول دوره MTSME نتایج نشان می‌دهد که تعداد مطالعات زمانی مورد بررسی افزایش یافته است. با این حال، اکثر مطالعات عمدتاً بر روی ادراکات یادگیرنده، مانند دریافت یادگیری، نگرش و انگیزه تمرکز داشتند. رایانه‌های لوحی رایج‌ترین دستگاه‌های تلفن همراه مورد استفاده بودند. یادگیری هدایت شده، یادگیری مبتنی بر پروژه، و یادگیری مبتنی بر پرس‌وجو بیشترین استفاده را داشتند. تجزیه و MTSME از استراتژی‌های یادگیری در مطالعات را نشان MTSME تحلیل کلیدواژه سه گروه موضوعی مطالعات داد: «مدیریت آموزش و طراحی یادگیری با پشتیبانی از فناوری تلفن همراه»، «توسعه منابع آموزشی موسیقی مناسب برای سطوح مختلف آموزشی» و «انگیزه یادگیری تسهیل شده با فناوری تلفن همراه در آموزش موسیقی». بر اساس نتایج تحقیق، چندین پیشنهاد برای تحقیقات آتی ارائه شده است.
						تلفن‌های همراه، تبلت‌ها، تخته‌های هوشمند
۱۷	کیومجو (2022)	ترکیه	آمیخته	دانشجو یان کارشناسی رشته موسیقی	مدل کلاس مجازی وارونه با حمایت محیط‌های یادگیری ستار	بر اساس نتایج این تحقیق؛ می‌توان گفت که آموزش گیتار انجام شده با مدل کلاس درس معکوس که توسط محیط‌های آموزشی شیار پشتیبانی می‌شود، عملکرد دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد و به تحقق دستاوردهای برنامه کمک می‌کند. همچنین در طی مراحل اجرای این تحقیق مشاهده شد که دانشجویان هم در دفترچه خاطرات و هم در مصاحبه خصوصی با دانشجویان نظرات مثبتی را بیان کردند.
						تلفن‌های همراه، تبلت، برنامه‌های کاربردی تلفن همراه
۱۸	چو (2022)	چین	مدلسازی ریاضی	دانشجو یان و استادی	-	این مقاله طراحی موسیقی تعاملی مبتنی بر هوش مصنوعی را بررسی می‌کند و یک حالت یادگیری موسیقی جدید را پیشنهاد می‌کند؛ به رشد مهارت‌های پرسشگری دانش‌آموزان کمک می‌کند و به معلمان اجازه می‌دهد تا رهبری را بر عهده بگیرند. در عین حال، این مقاله به‌طور سیستماتیک وضعیت کاربرد نظریه

DL را در ارزیابی آموزشی معرفی می‌کند و از نظریه DL برای توسعه یک مدل ریاضی برای سیستم ارزیابی آموزش موسیقی هوش مصنوعی استفاده می‌کند.						
۱۹	هوانگ و دینگ (2022)	چین	مدل سازی و شبیه سازی	یانشجو یان آموزش پیانو آنلاین	-	یادگیری عمیق
نتایج نشان می‌دهد که الگوریتم طراحی‌شده بهتر از الگوریتم مقایسه است و ثابت می‌کند که مدل بهینه‌شده عملکرد بهتری دارد و می‌توان از آن برای ساخت یک مدل دوره آنلاین استفاده کرد. بر اساس یادگیری عمیق، استفاده از الگوریتم طراحی‌شده برای ساخت مدل یادگیری آنلاین آموزش پیانو می‌تواند توصیه‌های دوره آنلاین بهتر، پویا و شخصی را برای آموزش پیانو ارائه دهد. به این ترتیب، می‌تواند کارایی یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشد، توسعه آموزش آنلاین آموزش پیانو را ارتقا دهد و اهمیت عملی حیاتی برای انتشار هنر و فرهنگ داشته باشد.						
۲۰	(2022)ایکچی	ترکیه	پیمایشی و کیفی	یانشجو یان معلمی موسیقی خوانندگی	آموزش از راه دور	ویدئوکنفرانس، فیلم‌های آموزشی، محتوای الکترونیکی
مقاله به بررسی مناسب بودن مدل آموزش از راه دور برای درس آموزش صدا در برنامه کارشناسی موسیقی معلمی می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که به دلیل ماهیت عملی این درس، آموزش از راه دور برای آن مناسب نیست. مشکلاتی مانند نبود تعامل رو در رو، محدودیت زمانی و مشکلات ارتباطی و فنی باعث می‌شود دانشجویان نتوانند مهارت‌های لازم در زمینه فنون صوتی و خوانندگی را به درستی یاد بگیرند. پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند که آموزش از راه دور به عنوان مکمل آموزش حضوری مورد استفاده قرار گیرد.						
۲۱	کیبیچی (2022)	ترکیه	شبه آزمایشی	دانش‌آزمایان وزان مقطع متوسط ه دوم	مدل آموزشی SE	ابزارهای آموزش آنلاین
این مطالعه نشان داد که دانش‌آموزانی که موسیقی را از طریق یاد گرفته‌اند، در مقایسه با E یک روش سازنده آنلاین ۵ دانش‌آموزانی که از طریق رویکرد سنتی یاد گرفته‌اند، به نتایج یادگیری بالاتر و نگرش‌های مثبت بیشتری دست می‌یابند. گروه آزمایشی به‌طور فعال دانش را از طریق ابزارهای آنلاین تعاملی و ساختند و کنترل و مسئولیت بیشتری بر E مدل ساختار یافته ۵ یادگیری خود داشتند. در مقابل، گروه کنترل گیرندگان منفعل اطلاعات باقی ماندند. محیط یادگیری غنی و همه‌کاره که حول نیازها و علایق دانش‌آموزان متمرکز شده بود، گروه آزمایش را به سمت پیشرفت، حفظ و مشارکت بالاتر سوق داد.						
۲۲	چن (2022)	چین	مدلسازی	دانش آموزان و معلمان موسیقی	طراحی و پیاده سازی یک سیستم یادگیری الکترونیکی	شبکه‌های عصبی، یادگیری ماشین، هوش مصنوعی
نتایج نشان می‌دهد که الگوریتم پیشنهادی در مجموعه داده‌های کوچک دقت بالایی دارد. همچنین ثبات سیستم کمک آموزشی طراحی شده ۸۷/۹۳٪ بوده که بالاتر از سیستم سنتی است. در مجموع نتایج نشان‌دهنده عملکرد خوب سیستم و برآورده کردن نیازمندی‌های کاربران است.						
۲۳	تکه و سوئر (2023)	ترکیه	کیفی	۴۱ معلم	مدل طراحی انگیزشی ARCS	برنامه‌های ضبط ویدیو و اپلیکیشن موبایل
مشاهده شد که معلمان ARCS در تحلیل محتوا بر اساس مدل از ابزارها و کاربردهای فناورانه برای ایجاد انگیزه در درس‌های خود استفاده می‌کنند، بازی‌ها را به کار می‌گیرند و درس خود را با توجه به گروه‌های سنی و تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در ARC آموزش ابزار آنلاین برنامه‌ریزی می‌کنند. برای ایجاد انگیزه در چارچوب مدل مشاهده شد که آن‌ها بیشترین کاربرد را برای ایجاد علاقه و کم‌ترین را برای بعد رضایت دارند. بر اساس این تحقیق، استفاده از روش‌ها و راهبردهایی پیشنهاد شده است که دانش‌آموزان را در دوره‌های آنلاین برانگیزد و رویکردهای آموزشی آنلاین و برنامه‌های درسی فن آوری را توسعه دهد.						

یافته‌های پژوهش

بر اساس تحلیل نتایج پژوهش‌های جدول ۱، تحقیقات نسبتاً خوبی در زمینه «الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری سیار» انجام شده است. بر این اساس، پژوهش‌های موجود در این حیطه به چندین الگوی مبتنی بر فناوری سیار مورد استفاده در آموزش موسیقی اشاره می‌کنند، از جمله ۱- الگوهای مبتنی بر موسیقی رایانه‌ای ۲- الگوهای مبتنی بر آموزش آنلاین ۳- الگوهای مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری عمیق ۴- الگوی آموزش آنلاین موسیقی هوشمند چندوجهی همراه با هوش مصنوعی ۵- الگوی تدریس مشارکتی بر اساس ایجاد رپرتوار و فناوری چندرسانه‌ای کامپیوتری ۶- آموزش آنلاین مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بر اساس مدل ۷E-۷ استفاده از الگوی انگیزشی کلر در آموزش آنلاین موسیقی ۸- طراحی الگوی مفهومی آموزش آنلاین موسیقی.

بر اساس نتایج به دست آمده، معلمان از ابزارها و برنامه‌های فناورانه برای ایجاد انگیزه در درس خود استفاده می‌کنند و دروس خود را با توجه به گروه‌های سنی و تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان مبتنی بر ابزار آنلاین برنامه‌ریزی می‌کنند. علاوه بر این، مطالعات بر اهمیت رویکرد متمرکز هنگام گذار از آموزش حضوری به آموزش آنلاین موسیقی تأکید می‌کنند در نتیجه باید رویکرد تدریس، روش‌های یادگیری، محیط فناوری آنلاین، و مهارت‌ها و دانش دانش‌آموزان هنگام طراحی الگوی آموزش موسیقی آنلاین، مدنظر باشد. این فناوری‌ها و رویکردها برای بهبود نتایج یادگیری و مشارکت دانش‌آموزان در آموزش موسیقی استفاده می‌شود.

در میان پژوهش‌های داخلی، پایان‌نامه محمدیان (2021) با عنوان طراحی و تولید نرم افزار آموزشی همراه یار موسیقی و تاثیر آن بر یادگیری شناختی و مهارتی هنرجویان مقدماتی موسیقی بیشترین ارتباط را با پژوهش حاضر دارد. حیطه آموزش موسیقی در ایران دارای شکاف پژوهشی عمیقی است. درصد بالایی از پژوهش‌های حیطه موسیقی به تأثیر موسیقی بر سایر حیطه‌های یادگیری تمرکز داشته و از ارتقای رویکردهای آموزش موسیقی غافل شده‌اند. همچنین مطالعاتی وجود دارند که استفاده از بازی وارسازی و یادگیری مبتنی بر بازی را در حوزه هنری و موسیقی مؤثر می‌دانند (Panahi, 2021; Mohammadaian et al., 2023; Vahedi et al., 2022).

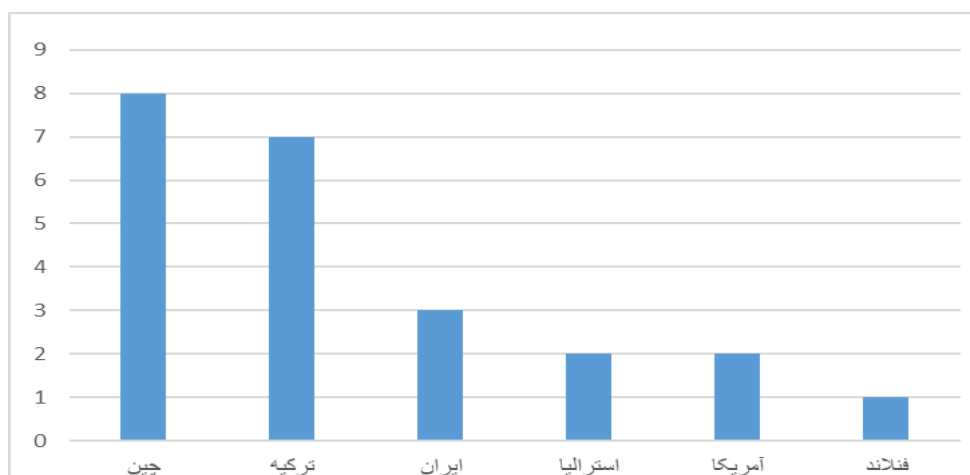
در کنار همه این موارد، چندین پژوهش مرتبط در زمینه به کارگیری فناوری و همچنین طراحی آموزشی برای یادگیری موسیقی انجام شده است که به صورت خلاصه شامل موارد زیر می‌شود:

- ۱- تولید یک پلتفرم آموزش آنلاین موسیقی بر اساس الگوی طراحی آموزشی کلان رایگلوث (Mohammadin, 2021) ۲- تولید چندین بازی رایانه‌ای جهت آموزش موسیقی (Panahi, 2021)

(Farshbaf Akbari, 2022) ، ۳-چندین پژوهش در حیطه تأثیرات آموزش مجازی بر یادگیری موسیقی (Movasagh, 2020; Nasiri Fard, 2021, Mohammadin & Pourroostaei, 2023 (Ardakani, 2023) ، ۴-طراحی و تولید بسته یادگیری در حوزه موسیقی محلی ایران (Balandeh, 2020) ، ۵-بررسی مزایا و معایب استفاده از تکنولوژی دیجیتال در آموزش موسیقی (Mohammadin & Pourroostaei, 2023a; Mohammadin & Pourroostaei, 2023b;) Movasagh et al., 2020; Melkipoor, 2016). بر اساس پرسشنامه بتن و همکاران (2014)، محدوده کیفیت مقالات بین ۳۴٪ (Yazdi & Sai Peck, 2011) تا ۹۱٪ ارزیابی شد. همچنین میانگین کیفیت کلیه مطالعات وارد شده ۶۷٫۶٪ برآورد شد.

با توجه به نمودار ۱ از نظر موقعیت مکانی پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار عمدتاً در کشورهای آسیایی از جمله چین (۸ پژوهش)، ترکیه (۷ پژوهش) و ایران (۳ پژوهش) صورت گرفته است. همچنین تعدادی از پژوهش‌ها در کشورهای غربی نظیر استرالیا (۲ پژوهش)، آمریکا (۲ پژوهش) و فنلاند (۱ پژوهش) انجام شده است. در مجموع می‌توان گفت کشورهای آسیای شرقی به‌ویژه چین بیشترین سهم را در پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار داشته‌اند.

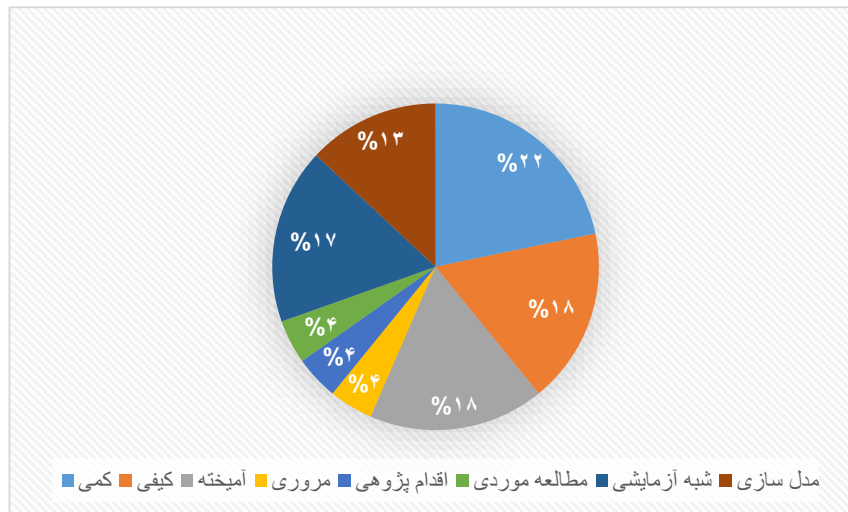
نمودار ۱. گستردگی جغرافیایی پژوهش



بر اساس نتایج جدول ۲ و نمودار ۲، روش‌های پژوهشی مورد استفاده در مطالعات انجام‌شده در زمینه الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار عبارتند از: کمی (۵ مورد)، کیفی (۴ مورد)، آمیخته (۴ مورد)، مروری (۱ مورد)، اقدام‌پژوهی (۱ مورد)، مدل‌سازی (۳ مورد)،

شبه‌آزمایشی (۴ مورد) و مطالعه موردی (۱ مورد). بیشتر مطالعات از روش‌های کمی استفاده کرده‌اند. روش‌های کیفی و آمیخته نیز در تعدادی از مطالعات به کار گرفته شده‌اند. در مجموع، تنوع قابل توجهی در روش‌شناسی پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه دیده می‌شود که نشان‌دهنده تلاش برای بررسی این موضوع از زوایای مختلف است.

نمودار ۲. روش تحقیق به کاررفته در پژوهش‌ها



همچنین جمعیت هدف پژوهش‌ها عمدتاً شامل دانش‌آموزان، دانشجویان، معلمان و استادان موسیقی بوده‌است. تعداد نمونه‌ها از چند نفر تا بیش از ۱۰۰ نفر متغیر بوده‌است. برخی مطالعات نمونه‌های کوچکی شامل ۱۲ تا ۳۰ نفر داشته‌اند، درحالی‌که برخی دیگر تعداد نمونه بالاتر از ۵۰ تا ۱۲۲ نفر داشته‌اند.

از طرفی فناوری‌های مختلفی در پژوهش‌های مرور شده به منظور ارائه الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در بخش فناوری‌های سخت‌افزاری می‌توان به استفاده از رایانه، تلفن‌های همراه، تبلت‌های هوشمند، سازهای الکترونیک و ابزارهای وب اشاره کرد. همچنین از فناوری‌هایی مانند شبکه‌های حسگر بی‌سیم و سیستم‌های کنفرانس ویدیویی بهره گرفته شده‌است. در بخش نرم‌افزارها نیز از انواع متنوعی همچون نرم‌افزارهای آموزشی موسیقی، برنامه‌های کاربردی تلفن همراه، برنامه‌های ضبط صدا و تصویر، پلتفرم‌های یادگیری الکترونیکی، شبکه‌های اجتماعی آنلاین و همچنین الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده شده‌است. از طرفی باید در هنگام طراحی الگو در محیط‌های آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری سیار، عناصر و مؤلفه‌هایی را مورد توجه قرار داد. با توجه به پژوهش‌های بررسی شده این مؤلفه‌ها در جدول ۳ خلاصه شده‌است.

جدول ۳. مؤلفه‌های طراحی الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار

ردیف	مؤلفه‌های مورد نیاز در طراحی الگوی آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری سیّار
۱	استفاده از مدل‌های طراحی آموزشی مانند ادی و رایگلوٹ برای هدایت طراحی در سطح کلان و خرد
۲	همسوسازی اهداف یادگیری، محتوا و ارزشیابی بر اساس اصول یادگیری مارپیچی برون برای طرح‌ریزی مراحل پیچیدگی محتوا
۳	بهره‌گیری از رسانه‌های چندگانه مانند متن، تصاویر، ویدیو، انیمیشن و صدا طبق اصول نظریه یادگیری چندرسانه‌ای مایر
۴	به کارگیری رویکردهای مبتنی بر ارتباطات، ارزشیابی و همکاری
۵	ادغام ویژگی‌هایی مانند تکالیف مهارتی، بازخورد، ردیابی و ارزشیابی براساس بهترین شیوه‌های نظام‌های یادگیری آنلاین
۶	توسعه محتوای غنی، تعاملی و چندوجهی شامل مفاهیم نظری، دانش تاریخی، مهارت‌های فنی و آثار موسیقی
۷	تضمین دسترس‌پذیری در دستگاه‌های مختلف مانند کامپیوتر، تبلت و گوشی‌های هوشمند
۸	استفاده از ابزارهای فناورانه مانند نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و دوره‌های آموزشی مبتنی بر فناوری
۹	لحاظ‌کردن انگیزه و علاقه دانشجویان در طراحی محتوا و فعالیت‌های یادگیری
۱۰	توجه به تفاوت‌های فردی دانشجویان در زمینه سبک‌های یادگیری، تجارب قبلی و اهداف آینده
۱۱	ایجاد فرصت برای بازخورد و تعامل میان معلم و دانشجو در طول فرایند یادگیری
۱۲	تلفیق عناصر بازی وارسازی و یادگیری مبتنی بر بازی برای حفظ انگیزه هنرجویان

بحث

تحولات اخیر در آموزش موسیقی نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های سیّار می‌تواند بر محدودیت‌های زمانی، مکانی و ساختاری روش‌های سنتی غلبه کند. سؤالی که پیش می‌آید این است که آیا مدلی مدون و ساختارمند برای تلفیق فناوری‌های سیّار در آموزش موسیقی طراحی شده است؟ پژوهش حاضر یک مرور نظام‌مند جهت بررسی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار است.

نتایج مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که فناوری‌های سیّار به صورت روزافزونی در حوزه آموزش موسیقی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، این رویکرد آموزشی همچنان در مراحل اولیه خود به سر می‌برد و تحقیقات و الگوهای آموزشی متنوعی در این زمینه می‌توانند به بالندگی و بلوغ آن کمک کنند. از مزایای مهم آموزش موسیقی با استفاده از فناوری‌های سیّار می‌توان به

امکان آموزش در هر زمان و مکان، انعطاف‌پذیری بیشتر، دسترسی به منابع وسیع آموزشی و تمرینی، و فراهم آوردن تجربه یادگیری فعال و مشارکتی اشاره کرد.

از طرفی الگوهای آموزشی مختلفی در این زمینه پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفته است که با توجه به ویژگی‌های یادگیری موسیقی طراحی شده اند. توجه به اصول طراحی آموزشی، مبانی فناوری آموزشی و پایه‌های آموزش موسیقی و ادغام مناسب آن‌ها، از عناصر کلیدی در طراحی الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار است. با این حال، چالش‌هایی در پیاده‌سازی گسترده و موفق این رویکرد وجود دارد.

چالش‌های زیرساختی، فناوریانه، انگیزشی و آموزشی در حوزه آموزش موسیقی مجازی وجود دارد که نیازمند توجه ویژه و راهکارهای مناسب برای بهبود این شیوه آموزشی است. برخی از چالش‌ها و موانع شناسایی شده در این پژوهش‌ها شامل موارد زیر می‌شود: نبود زیرساخت‌های لازم فناوری و ارتباطات در مناطق روستایی و محروم یکی از موانع اصلی برای دسترسی به آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار است (Mohammadian, 2021; Liu et al., 2021)، کیفیت پایین ارتباط اینترنت و سرعت کم آن می‌تواند مشکلاتی برای آموزش موسیقی آنلاین ایجاد کند (Lei & Liu, 2022; Welch, 2013)، محدودیت‌های فناوریانه شرکت‌کنندگان از جمله عدم توانایی کار با ابزارهای دیجیتال می‌تواند یادگیری مبتنی بر فناوری‌های سیار را محدود کند (Liu, 2021; Portowitz et al., 2014)، نبود مهارت‌ها و تجربیات لازم در معلمان برای آموزش موسیقی مجازی یکی دیگر از چالش‌های مهم است (Kibici, 2022)، طراحی فعالیت‌های یادگیری مناسب و چالش‌برانگیز بر اساس دانش قبلی و مهارت‌های دانش‌آموزان در محیط‌های آنلاین مشکل است. نبود انگیزه کافی در دانش‌آموزان برای شرکت مستمر در کلاس‌های آنلاین یکی از چالش‌ها است، عدم تعامل چهره به چهره در آموزش موسیقی آنلاین می‌تواند یادگیری را با مشکل مواجه کند (Teke, H., & Sever, 2023)، طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار به صورت مؤثر همچنان یک چالش است (Kibici, 2022).

بر اساس موانع و مشکلاتی که مطرح شد، پیشنهادهای جهت بهبود مسیر پیش رو ارائه می‌شود. فناوری‌های سیار و الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر آن در مراحل اولیه ظهور و گسترش خود هستند و هنوز به بلوغ نرسیده‌اند. لذا انجام پژوهش‌های بیشتری در این حوزه برای شناسایی و حل چالش‌ها ضروری است. همچنین توجه به طراحی الگوهای جدید و بهینه آموزش موسیقی بر اساس نیازها و شرایط بومی دانش‌آموزان و توسعه محتوا و منابع آموزشی با کیفیت و مناسب، حیاتی است. توسعه زیرساخت‌های فنی و شبکه‌ای لازم در مناطق مختلف باید مدنظر قرار گیرد تا دسترسی برابر به آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیار فراهم شود. همچنین،

آموزش و توانمندسازی معلمان در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش موسیقی و ارتقای مهارت‌های دیجیتال آن‌ها ضرورت دارد. تأمین منابع مالی و حمایت‌های لازم از سوی آموزش و پرورش و سازمان‌های مرتبط جهت تجهیز مدارس به زیرساخت‌ها و ابزارهای فناورانه مورد نیاز برای پیاده‌سازی موفق الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار، امری ضروری است. همچنین ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان و معلمان برای استفاده از این الگوهای نوین آموزشی نیز حائز اهمیت است. در ادامه خلاصه‌ای از نتایج مورد بحث را در شکل ۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۳. نقشه ذهنی نتایج مرور نظام‌مند در رابطه با الگوهای آموزش موسیقی مبتنی بر فناوری‌های سیّار

نتیجه‌گیری

این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که علی‌رغم رشد سریع فناوری‌های سیّار، کاربرد آنها در آموزش موسیقی نیاز به غنا و انسجام بیشتر دارد. مطالعات بررسی‌شده، الگوهای متنوعی را مانند آموزش موسیقی آنلاین، بازی‌های موسیقی موبایل، محیط‌های واقعیت مجازی و سیستم‌های هوشمند، شامل می‌شوند. اگرچه انجام چنین پژوهش‌هایی امیدوارکننده است، اما چالش‌هایی در زمینه زیرساخت، آمادگی معلم، مشارکت دانش‌آموز و طراحی محتوا وجود دارد که باید مورد توجه واقع شوند. با نگاهی به آینده، فرصت‌های غنی برای یادگیری موسیقی از طریق فناوری‌های سیّار وجود خواهد داشت، چنین فرصت‌هایی می‌توانند مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده و علاقه‌محور را مد نظر قرار دهند. شبیه‌سازی‌ها می‌توانند محیط‌های امنی را برای آزمایش و تسلط فراهم کنند. الگوریتم‌های هوشمند می‌توانند بازخورد و داربست‌سازی را در زمان واقعی ارائه دهند و دسترسی به تلفن همراه می‌تواند آموزش موسیقی را برای دانش‌آموزان محروم و به‌حاشیه رانده‌شده فراهم کند. با این حال، برای تحقق این فرصت‌ها، الگوها به توسعه بیشتر بر اساس نظریه‌های یادگیری و تربیت مربی‌های حرفه‌ای نیازمند است. باید سیاست‌های دسترسی به اینترنت و ابزارهای آنلاین را توسعه یافته و با طراحی و اجرای متفکرانه مدل‌های مبتنی بر فناوری‌های سیّار، آموزش موسیقی را ارتقا داد.

References

- Abramo, J. M., & Reynolds, A. (2014). "Pedagogical creativity" as a framework for music teacher education. *Journal of Music Teacher Education*, 25(1), 37-51.
- Abumalloh, R. A., Asadi, S., Nilashi, M., Minaei-Bidgoli, B., Nayer, F. K., Samad, S., Mohd, S., & Ibrahim, O. (2021). The impact of coronavirus pandemic (COVID-19) on education: The role of virtual and remote laboratories in education. *Technology in Society*, 67, 101728. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101728>
- Aksoy, Y. (2021). Bedensel engelli bireylere internet yoluyla uzaktan keman eğitimi modeli. Master's thesis, Necmettin Erbakan University.
- Aróstegui, J. L. (2011). *Educating music teachers for the 21st century* (Vol. 49). Springer Science & Business Media.
- Balandeh, H. (2020). A study on the pathology of virtual music education in the introductory level. In *National Conference on Virtualization of Workshop and Practical Courses in the Field of Art, Challenges and Solutions*, Ahvaz. (In Persian)
- Batten, G., Oakes, P. M., & Alexander, T. (2014). Factors associated with social interactions between deaf children and their hearing peers: A systematic literature review. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(3), 285-302. <https://doi.org/10.1093/deafed/ent052>
- Bauer, W. I. (2020). *Music learning today: Digital pedagogy for creating, performing, and responding to music*. Oxford University Press.

Behzad Aval, B. (2020). Designing and producing a learning package in the field of Iranian folk music and its effectiveness on the cognitive and emotional domains of second-cycle primary students. Master's thesis, Allameh Tabataba'i University.

Behzadaval, B., & Vahedi, M. (2019). The role of instructional design in music education. In International Conference on Research in Teaching and Education, Vienna, Austria, 21-23. <https://www.dpublication.com/wp-content/uploads/2019/06/14-3024-RTECONF02.pdf>

Biasutti, M., Antonini Philippe, R., & Schiavio, A. (2021). Assessing teachers' perspectives on giving music lessons remotely during the COVID-19 lockdown period. *Musicae Scientiae*, 26(3), 585-603. <https://doi.org/10.1177/1029864921996033>

Birch, H. J. (2023). Using a mobile app to create relevant and participatory music learning spaces. In Proceedings of the 19th International Conference on Mobile Learning, IADIS Press.

Bond, V. L. (2017). Culturally responsive education in music education: A literature review. *Contributions to Music Education*, 42, 153-180.

Brandstrom, S., Wiklund, C., & Lundstrom, E. (2012). Developing distance music education in Arctic Scandinavia: Electric guitar teaching and master classes. *Music Education Research*, 14(4), 448-456.

Calderón-Garrido, D., & Gustems-Carnicer, J. (2021). Adaptations of music education in primary and secondary school due to COVID-19: The experience in Spain. *Music Education Research*, 23(2), 139-150. <https://doi.org/10.1080/14613808.2021.1902488>

Cano, M. D., & Sanchez-Iborra, R. (2015). On the use of a multimedia platform for music education with handicapped children: A case study. *Computers & Education*, 87, 254-276.

Chan, L. M., Jones, A. C., Scanlon, E., & Joiner, R. (2006). The use of ICT to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: a classroom based study. *Computers & Education*, 46(4), 391-406.

Chen, B. (2022). A design model of music teaching and auxiliary system based on artificial neural networks. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 4580027. <https://doi.org/10.1155/2022/4580027>

Chu, X. (2022). Construction of artificial intelligence music teaching application model using deep learning. *Mobile Information Systems*, 2022, 3707512. <https://doi.org/10.1155/2022/3707512>

Cruywagen, S., & Potgieter, H. (2020). The world we live in: A perspective on blended learning and music education in higher education. *TD The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 16(1), 1-9. <https://doi.org/10.4102/td.v16i1.696>

Dammers, R. J. (2019). The role of technology in music teacher education. In *The Oxford Handbook of Preservice Music Teacher Education in the United States*, Oxford University Press, 365-376.

Daubney, A., & Fautley, M. (2020). Editorial Research: Music education in a time of pandemic. *British Journal of Music Education*, 37(2), 107-114.

Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 52(6), 377. <https://doi.org/10.1136/jech.52.6.377>

Ekici, T. (2022). Opinions of music teacher candidates on determining the suitability of the distance education model for the voice education course. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 21(2), 54-68. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1337920.pdf>

- Fardanesh, H. (2017). Theoretical foundations of educational technology (3rd ed.). Samt Publications. (In Persian)
- Farshbaf Akbari, N. (2022). Design and development of a computer game for solfege training in music. Master's thesis, Islamic Art University of Tabriz. (In Persian)
- Garrido, D. C., & Carnicer, J. G. (2021). Adaptations of music education in primary and secondary school due to COVID-19: The experience in Spain. *Music Education Research*, 23(2), 139-150.
- Gherheș, V., Stoian, C. E., Fărcașiu, M. A., & Stanici, M. (2021). E-Learning vs. face-to-face learning: Analyzing students' preferences and behaviors. *Sustainability*, 13(8), 4438. <https://doi.org/10.3390/su13084438>
- Ho, W. C. (2007). Students' experiences with and preferences for using information technology in music learning in Shanghai's secondary schools. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 699-714.
- Ho, T. K. L., Lin, H. S., Chen, C. K., & Tsai, J. L. (2013). Development of a computer-based visualised quantitative learning system for playing violin vibrato. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 71-81.
- Holdhus, K., Murphy, R., & Espeland, M. I. (2021). *Music education as craft*. Springer.
- Huang, C. F., Nien, W. P., & Yeh, Y. S. (2015). Learning effectiveness of applying automated music composition software in the high grades of elementary school. *Computers & Education*, 83, 74-89.
- Huang, N., & Ding, X. (2022). The construction of online course learning model of piano education from the perspective of deep learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 4378883. <https://doi.org/10.1155/2022/4378883>
- Innocenti, E. D., Geronazzo, M., Vescovi, D., Nordahl, R., Serafin, S., Ludovico, L. A., & Avanzini, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers & Education*, 139, 102-117.
- Jenkins, L. E., & Crawford, R. (2021). Pre-service music teachers' understanding of blended learning: Implications for teaching post COVID-19. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(7), 86-96.
- Jin, Y. (2015). Influence of information technology on college piano course teaching model. *Journal of Digital Information Management*, 13(3), 185.
- Johnson, C. (2017). Teaching music online: Changing pedagogical approach when moving to the online environment. *London Review of Education*, 15(3), 439-456.
- Johnson, C. (2020). A conceptual model for teaching music online. *International Journal of Innovation in Online Education*, 4(2).
- Kibici, V. B. (2022). Effects of online constructivist 5E instructional model on secondary school music lessons. *International Journal of Technology in Education*, 5(1), 117-131. <https://doi.org/10.46328/ijte.241>
- Koutsoupidou, T. (2014). Online distance learning and music training: Benefits, drawbacks and challenges. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 29(3), 243-255.
- Kukulska-Hulme, A. (2010). Mobile learning as a catalyst for change. *Open Learning: The Journal of Open, Distance, and e-Learning*, 25(3), 181-185. <https://doi.org/10.1080/02680513.2010.511945>
- Kuyumcu, K. (2022). Mobil öğrenme ortamları ile desteklenen ters yüz edilmiş sanal sınıf modelinin klasik gitar eğitimindeki işlevselliğinin incelenmesi. Master's thesis, Marmara University.

- Lei, S., & Liu, H. (2022). Deep learning dual neural networks in the construction of learning models for online courses in piano education. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 4408288. <https://doi.org/10.1155/2022/4408288>
- Letts, L., Wilkins, S., Law, M., Stewart, D., Bosch, J., & Westmorland, M. (2007). Critical review form—Qualitative studies. McMaster University.
- Lin, H., & Wu, Y. B. (2021). Design of a flipped classroom platform for online music education in colleges and universities based on the internet. In *e-Learning, e-Education, and Online Training: 7th EAI International Conference, eLEOT 2021, Xinxiang, China, June 20-21, 2021, Proceedings Part I*, 617-630
- Liu, C., Hwang, G. J., Tu, Y. F., Yin, Y., & Wang, Y. (2021). Research advancement and foci of mobile technology-supported music education: A systematic review and social network analysis on 2008-2019 academic publications. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4535-4554. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1974890>
- Liu, C., Hwang, G. J., Tu, Y. F., Yin, Y., & Wang, Y. (2023). Research advancement and foci of mobile technology-supported music education: A systematic review and social network analysis on 2008-2019 academic publications. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4535-4554. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1974890>
- Lorenzo, P. M., Elena, T., Roberto, D., Amico, I. M., Laura, C., & Alessandro, L. (2005). Assessment of methodological quality of primary studies by systematic reviews: Results of the metaquality cross-sectional study. *BMJ*, 330(7499), 1053. <https://doi.org/10.1136/bmj.38414.515938.8F>
- Macrides, E., & Angeli, C. (2018). Domain-specific aspects of technological pedagogical content knowledge: Music education and the importance of affect. *TechTrends*, 62(2), 166-175. <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0244-7>
- McCarthy, C., Bligh, J., Jennings, K., & Tangney, B. (2005). Virtual collaborative learning environments for music: networked drumsteps. *Computers & Education*, 44(2), 173-195.
- Melkipoor, H. (2016). The impact of sound recording devices on the process of Iranian music education [Master's thesis, University of Art]. (In Persian)
- Mohammadian, R., & Rahmati Firoozabadi, Y., & Khodamohammadi, H. (2023). Gamification Thinking. Arshadan Publications. (In Persian)
- Mohammadyan, R. (2021). Design and development of a mobile music tutor application and its impact on cognitive and skill learning of beginner music students. Master's thesis, Allameh Tabataba'i University. (In Persian)
- Mohammadyan, R., & Pourroostaei Ardakani, S. (2023). Design and production of music educational assistant and its effectiveness on the cognitive and skill learning of music students in comparison with face-to-face training. *Biannual Journal of Education and Experience*, 6(1), 188-203. <https://doi.org/10.30473/idej.2023.67333.1146>
- Mohammadyan, R., & Purrustaei Ardakani, S. (2023). Design and evaluation of 'Music Educational Assistant': A web-based assistant for enhanced music cognitive and skill learning during COVID-19. *Quranic Iran Distance Education Journal*, 5(1), 170-186. <https://doi.org/10.30473/idej.2023.67333.1146>
- Movasagh, H., Khoei, M., & Saraei, P. (2020). Advantages, and disadvantages of using digital technology in music education. In *14th National and 8th International Conference on e-Learning and e-Teaching (ICeLeT)*. (In Persian)
- Mroziak, J., & Bowman, J. (2016). Music TPACK in higher education: Educating the educators. In *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators*, 285-296.

- Müller, A. M., Goh, C., Lim, L. Z., & Gao, X. (2021). COVID-19 emergency eLearning and beyond: Experiences and perspectives of university educators. *Education Sciences*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.3390/educsci11010019>
- Nasiri Fard, A. (2021). Understanding and examining the method of virtual education in Iranian music. Master's thesis, Payame Noor University, East Tehran Branch. (In Persian)
- Okan, S., & Arapgirlioglu, H. (2019). The effect of distance learning model on beginners' level violin instruction. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20(1), 1-16.
- Okan, S., & Arapgirlioglu, H. (2020). The effect of distance teaching model on violin learning at intermediate level. *Milli Eğitim*, 48(226), 205-232. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1201886.pdf>
- Panahi, M. (2021). Design of a gamified learning model for "Fa Mi La" with a focus on the gradual growth of children in music education. In 7th International Conference on Computer Games: Opportunities and Challenges (University of Isfahan). (In Persian)
- Portowitz, A., Peppler, K. A., & Downton, M. (2014). In harmony: A technology-based music education model to enhance musical understanding and general learning skills. *International Journal of Music Education*, 32(2), 242-260. <https://doi.org/10.1177/0255761413517056>
- Riley, H., MacLeod, R. B., & Libera, M. (2014). Low latency audio video: Potentials for collaborative music making through distance learning. *Journal of Music, Technology & Education*, 7(1), 5-27.
- Rosset, M., Baumann, E., & Altenmüller, E. (2021). Studying music during the coronavirus pandemic: Conditions of studying and health-related challenges [Brief research report]. *Frontiers in Psychology*, 12, 651393. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.651393>
- Ryu, H., & Parsons, D., (2008). Translation of innovative mobile learning: Techniques and technologies (E. Zarei Zavaraki., S. Mosa Ramezani & E. Velayati, Trans.). Tehran: Donya-ye Eqtesad Press. (In Persian)
- Sever, G. (2014). The application of flipped learning model on individual violin lessons. *Qualitative Research Journal in Education*, 2(2), 27-41.
- Sirriyeh, R., Lawton, R., Gardner, P., & Armitage, G. (2012). Reviewing studies with diverse designs: The development and evaluation of a new tool. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 18(4), 746-752. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2011.01662.x>
- Taninmis, G. E. (2013). The effect of the musical articulation education on the violin students' musical articulation ability at Gazi University. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(6), 707-71.
- Teke, H., & Sever, G. (2023). Teachers' views on providing motivation based on ARCS model in online musical instrument education. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 11(2), 13-21. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.11n.2p.13>
- Tsubonou, Y., Tan, A.-G., & Oie, M. (2019). Creativity in music education. Springer.
- Tuisku, V., & Ruokonen, I. (2017). Toward a blended learning model of teaching guitar as part of primary teacher training curriculum. *European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 20(3), 2520-2537.
- Vahedi, M., Mohammadian, R., Esmaili Gojar, S., & Bani Amiryan, S. (2022). Gamification in education. Alam-e Tabatabaei Publications. (In Persian)
- Webster, P. R. (2007). Computer-based technology and music teaching and learning: 2000–2005. In *International Handbook of Research in Arts Education*, 1311-1330.

- Welch, L. A. (2013). Music teacher perceptions of a model of technology training and support in Virginia. *Social Science Premium Collection*, 1-132.
- Westerlund, H., Karlsen, S., & Partti, H. (2020). Visions for intercultural music teacher education. Springer Nature.
- Yang, J. (2021). Research on the artificial intelligence teaching system model for online teaching of classical music under the support of wireless networks. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021, 4298439. <https://doi.org/10.1155/2021/4298439>
- Yazdi, K. M., & Lee, S. P. (2011). E-Santur: A customizable tool for learning Santur music instrument using game-based learning approach. In 2011 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (pp. 1-6). IEEE.
- Yazdi, K. M., & Sai Peck, L. (2011). E-Santur: A customizable tool for learning Santur music instrument using game-based learning approach. In 2011 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (IEEE).
- Zhou, Y. (2020). Research on music education model by using computer music technology in colleges. *Journal of Physics: Conference Series*, 1624(2), 022053. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1624/2/022053>