www.edcbmj.ir e-ISSN: 2345-5284

Education Strategies in Medical Sciences (ESMS)

Journal homepage: www.edcbmj.ir/en e-ISSN: 2345-5284

Baqiyatallah University of Medical Sciences

Identifying the Effective Elements, Features, and Mechanics of Computer-Based Educational Games

Mohsen Roshanian Ramin* [1]

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

**Corresponding author: Mohsen Roshanian Ramin, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: Mohsen.roshanian@atu.ac.ir*

Article Info

Keywords: *Computer Game; Computer-Based Educational Game; Elements of Computer-Based Educational Games; Mechanics of Computer-Based Educational Games*

Abstract

Introduction: Educational games emerge as effective approaches in the field of teaching and learning, provided that well-designed and standardized games are developed and implemented. A fundamental requirement in this regard is a clear understanding of the essential elements and effective characteristics of educational games. Accordingly, the present study was conducted with the aim of identifying the elements, features, and mechanics of computer-based educational games.

Methods: This qualitative study employed a systematic review design to identify, classify, and analyze the elements of educational games. The research process was designed and reported in accordance with the standard guidelines of PRISMA. The study population included all valid Persian and English scholarly books and peer-reviewed articles indexed in reputable databases and journals up to the year 2018. Following the PRISMA protocol, an initial search yielded 337 sources. After preliminary screening, 161 sources remained, and upon applying exclusion criteria, 32 sources were selected for final analysis. The content of these sources was analyzed using thematic analysis through open, axial, and selective coding procedures.

Results: As a result of the analysis and coding process, nine elements, eleven features, and fourteen mechanics were extracted and identified from the reviewed sources. In response to the first research question, elements such as goals, rules, mechanics, feedback, rewards, and other related components were identified. In response to the second research question, features including multimedia integration, clarity of objectives, opportunities for skill practice, and similar attributes were revealed. Regarding the third research question, mechanics such as construction, storytelling, decision-making, classification, resource management, and related mechanisms were identified.

Conclusion: Computer-based games, by virtue of their elements, features, and mechanics, can serve as effective instructional media, provided that these elements, features, and mechanics are appropriately aligned with educational objectives, learner characteristics, and the specific conditions of the instruction and learning context.

Copyright © 2020, Education Strategies in Medical Sciences (ESMS). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله راهبردهای آموزش در علوم پزشکی
دوره ۱۹، شماره ۱، ۱۴۰۵
صفحات:

شناسایی عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های موثر در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای

محسن روشنیان رامین* [۱]

[۱] گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

* نویسنده مسوول: محسن روشنیان رامین، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
ایمیل: Mohsen.roshanian@atu.ac.ir

چکیده

مقدمه: بازی‌های آموزشی از رویکردهای نوظهور و موثر در حوزه آموزش و یادگیری هستند، البته به شرطی که بتوان بازی استاندارد و مناسب طراحی و تولید کرد و از الزامات این امر شناخت عناصر و ویژگی‌های موثر بازی‌های آموزشی است. در همین راستا پژوهش حاضر با هدف شناسایی عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های بازی‌های رایانه‌ای آموزشی انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش کیفی از نوع مرور نظام‌مند بود که با هدف شناسایی، طبقه‌بندی و تحلیل عناصر بازی‌های آموزشی انجام شد. فرایند اجرای پژوهش بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد پریزما طراحی و گزارش شده است. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه کتب و مقالات علمی معتبر علمی فارسی و انگلیسی نمایه شده در پایگاه‌ها و مجلات تا سال ۲۰۱۸ بود. بر اساس دستورالعمل پریزما پس از جستجو ۳۳۷ منبع یافت شد که پس از غربال اولیه، ۱۶۱ منبع و پس از حذف منابع بر اساس ملاک‌های خروج، ۳۲ منبع به عنوان نمونه انتخاب شد و با روش تحلیل مضمون و از طریق کد گذاری باز، محوری و انتخابی محتوای این منابع تحلیل گردید.

یافته‌ها: پس از تحلیل و کدگذاری منابع ۹ عنصر، ۱۱ ویژگی و ۱۴ مکانیک شناسایی شد. در پاسخ به سوال اول عناصری مانند هدف، قوانین، مکانیک، بازخورد، پاداش و برخی عناصر دیگر بدست آمد. در پاسخ به سوال دوم ویژگی‌هایی مانند چند رسانه‌ای بودن، داشتن اهداف واضح، امکان تمرین توانایی‌ها و مواردی از این دست آشکار شد، و در پاسخ به سوال سوم پژوهش مکانیک¬هایی مانند ساختن، داستان‌گویی، تصمیم‌گیری، طبقه بندی کردن، مدیریت منابع و مواردی از این قبیل شناسایی شد.

نتیجه‌گیری: بازی‌های رایانه‌ای با داشتن عناصر، ویژگی‌ها و و مکانیک‌هایی که دارند می توانند به عنوان یک رسانه آموزشی موثر مطرح شوند به شرطی که عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های بازی‌ها متناسب با اهداف، مخاطب و شرایط آموزش و یادگیری انتخاب شوند.

واژگان کلیدی: بازی رایانه‌ای، بازی آموزشی رایانه‌ای، عناصر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، مکانیک‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای.

مقدمه

بازی از دیرباز مورد توجه متخصصان بوده است، در دیدگاه شناختی-رشدی ژان پیاژه(Jean Piaget)، بازی با قرار دادن کودک در معرض تجربه‌های تازه و فراهم کردن امکان رویارویی با جهان پیرامون، یادگیری را تسهیل می‌کند[۱]. بازی‌ها از دیرباز مورد توجه بوده‌اند، امروزه بازی‌های رایانه‌ای توانسته‌اند در بین اقشار مختلف جامعه جایگاهی برای خود پیدا کنند، از بازی‌های رایانه‌ای تعاریف مختلفی ارائه شده است، اما یکی از مهم‌ترین آنها، تعریف پرنسکی(Prensky) می‌باشد که از نظر او بازی رایانه‌ای، بازی ساختارمندی است که دارای شش عنصر کلیدی: ۱-قواعد، ۲-اهداف، ۳-بازخورد یا پیامد، ۴-رقابت یا چالش، ۵-تعامل و ۶-داستان می باشد[۲]. در مورد عناصر اصلی در بازی‌های رایانه‌ای دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد، با این وجود تعدادی از عناصر به دفعات بیشتری مورد تأکید قرار گرفته‌اند، این عناصر عبارتند از: قواعد، امکان انتخاب، چالش، تفکر، تخیل، و داستان[۳]. صاحب‌نظران هفت اصل را در بازی‌های رایانه‌ای برشمرده‌اند که باعث می‌شوند این رسانه به عنوان یک رسانهٔ جذاب شناخته شود. این هفت اصل عبارتند از: جذابیت، اهداف روشن، آموزش‌های مختصر، شفافیت، هدایت عملکرد، چرخه‌های آموزشی، و بازخوردهای مداوم [۴]. برخی متخصصان، بازی‌های رایانه‌ای آموزشی را به عنوان یک برنامه کامپیوتری تعاملی تعریف می‌کنند که دارای یک هدف چالش انگیز و سرگرم کننده است، مفاهیمی مانند امتیاز را در خود داشته و در کاربر مهارت، دانش و یا نگرشی ایجاد نموده و می‌تواند در دنیای واقعی بکار گرفته شود. به گفته این دسته از متخصصان زمانی یک بازی را بازی آموزشی می‌گویند که دارای هدف آموزشی باشد[۵]. زمانی که از بازی-های رایانه‌ای در راستای اهداف آموزشی استفاده می‌شود، وارد حیطه بازی‌های آموزشی شده‌ایم. بازی‌های آموزشی رایانه‌ای برای اهدافی فراتر از سرگرمی و تفریح ساخته شده اند، این اهداف می تواند شامل حیطه‌های سلامت، تبلیغات، کارآموزی، آموزش، پژوهش، مهارت‌های اجتماعی، سیاست و مواردی از این دست باشد[۶]. جی(Ge) و ایفنتیلر(Ifenthaler) در مقاله خود در مورد محبوبیت بازی‌های رایانه‌ای در حوزه آموزش اینگونه بیان می‌کند که"چرا بازی‌های دیجیتال تبدیل به یکی از ابزارهای آموزشی محبوب می شوند؟ پاسخ ساده است: چون این بازی‌ها سرگرم کننده و درگیری کننده هستند"[۷]. بازی-های رایانه‌ای برای رسیدن به اهداف یادگیری عناصر مختلفی مانند سطوح، جدول برندگان و سیستم امتیازدهی را باهم ترکیب می‌کنند، این عناصر بازی، اگر به درستی استفاده شوند، می‌توانند توانایی یادگیری و علاقه‌ی دانش‌آموزان را افزایش دهند[۸]. نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای پتانسیل افزایش بهره‌وری در فرآیند یادگیری را دارند[۹]. امروزه یکی از بزرگترین معضلات در زمینه بازی-های آموزشی رایانه‌ای، عدم ادغام مناسب آموزش و اصول طراحی بازی‌های رایانه‌ای است[۱۰]. محتوای یادگیری در بازی‌های آموزشی دارای یک نقش غالب در بازی است، و تعاملات و مکانیک‌های بازی نباید صرفا یک لایه سرگرم‌کننده باشد که به ابزار دیجیتالی بازی افزوده می‌شود بلکه باید در راستای اهداف یادگیری باشند و رسیدن بازیکن به اهداف یادگیری را تسهیل کنند[۱۱]. بازی‌های آموزشی رایانه‌ای با ارائه چالش‌ها و از طریق عناصر طراحی مختلف(مانند امتیاز، سازگاری سطح دشواری، داستان) یادگیرنده را در فعالیت‌های خود درگیر می کنند[۱۲]. یکی از چالش‌های اساسی در طراحی بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، ایجاد تعادل بین سرگرمی و اهداف یادگیری است به نحوی که کفه ترازو به نفع یکی از آنها سنگین نشود، در غیر اینصورت هرکدام از این دو بعد بولدتر باشد، باعث شکست بازی در رسیدن به اهداف خود خواهد شد[۱۳]. مانند هر مهارت، علم و هنر دیگری، در طراحی بازی-های رایانه‌ای باید به اصول طراحی توجه ویژه‌ای شود تا مورد توجه مخاطبانش قرار گیرد. به اعتقاد برخی متخصصان، محیط‌های یادگیری مناسب باید هفت ویژگی ضروری را داشته باشند: میزان بالایی از تعامل و بازخورد را تدارک می‌بینند، اهداف مشخص و راهبردهای تثبیت شده‌ای دارند، بر می-انگیزانند، حس مداومی از چالش، که نه ناامیدی و دست‌پاچگی، و نه کسالت و خستگی است، ایجاد می‌کنند، حس درگیری مستقیم را از طریق تجربهٔ مستقیم محیط و کار بر روی تکلیف ایجاد می‌کنند، ابزار مناسبی برای هماهنگ کردن یادگیرنده و تکلیف بکار می‌برند که یادگیرنده گیج نشده و هدایت شود، از ایجاد اختلال و خدشه به تجربیات درونی و ذهنی اجتناب می-کنند[۱۴]. با دقت در این ویژگی‌ها، مفاهیمی مانند سیالی و انگیزش(ویژگی‌های محیط‌های بازی‌های رایانه‌ای) به ذهن متبادر می‌شوند که نشان دهنده پتانسیل بازی‌ها در محیط‌های یادگیری است. یکی از عوامل مهم در بازی‌های رایانه و طراحی این بازی‌ها، مبحث مکانیک‌های بازی می‌باشد. متخصصین از مکانیک‌های بازی تعاریف متفاوتی به عمل آورده‌اند اما یکی از تعاریف جالب، تعریفی است که سیکارت(Sicart) ارائه داده است و اینگونه مکانیک‌های بازی را تعریف می‌کند: مکانیک-های بازی، روش طراحی شده‌ای جهت تعامل با محیط بازی هستند[۱۵]. به عبارات دیگر مکانیک‌های بازی در واقع نحوه تعامل بازیکن با محیط بازی‌است و چگونگی تعاملی است که بازیکن در حین بازی انجام می‌دهد، به همین دلیل انتخاب

مکانیک مناسب جهت تاثیرگذاری بازی بسیار مهم است. در بازی‌های رایانه‌ای که با هدف آموزش و یادگیری طراحی و تولید می‌شوند باید به سه ویژگی انگیزه، درگیری و نتایج یادگیری توجه ویژه ای نمود[۱۶]. همچنین چهار نوع احساس در بازی‌های رایانه‌ای وجود دارد که می‌توانند در جریان یادگیری مورد توجه قرار بگیرند که شامل حس غرور، لذت، خوش بینی و کنجکاوی هستند[۱۷]. در واقع مکانیک‌های بازی باید بتواند به نوعی این احساس‌ها را تحریک نماید. آپاستال(Apostol)، زاهارسکو(Zaharescu) و الکس(Alexe) در بازی‌های رایانه‌ای به هشت عنصر قوانین، اهداف و نتایج، بازخورد و پاداش، حل مساله، داستان، بازیکن(بازیکنان)، محیط امن و احساس تسط اشاره دارند که قابلیت استفاده در زمینه یادگیری را دارد[۱۸]. همچنین پروتا(Perrotta) و دیگران عناصر بازی‌های آموزشی رایانه را شامل: قوانین، سرگرمی، زیباشناختی، خود اتکایی و تجربه کردن می‌دانند[۱۹]. متخصصان تعلیم و تربیت بازی‌های رایانه‌ای را دارای ویژگی‌های می‌دانند که از اصول بنیادی طراحی محیط‌های یادگیری هستند از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: تعاملی هستند و بازخورد می‌دهند، دارای روش و هدفی مشخص هستند، مهیج و برانگیزاننده‌اند، مداوماً چالش‌هایی برای بازیکن طرح می‌کنند، حس درگیری و تجربهٔ مستقیم محیط را زنده می‌کنند، ابزاری برای انجام دقیق تکالیف در اختیار افراد می‌گذارند، در این محیط‌ها یادگیری در قالب داستان به یادگیرندگان ارائه می‌شود و در طول بازی یادگیرندگان با شناسایی مؤلفه‌های بازی، برقراری ارتباط میان آنها و حل مسائل مطرح شده در بازی، به فعالیت می‌پردازند[۲۰]. مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که بازی‌های آموزشی می‌توانند انگیزه یادگیری و همچنین نتایج یادگیری را افزایش دهند[۲۱]. با توجه به مطالب ارائه شده می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های رایانه‌ای از رسانه‌های موثر در حوزه آموزش و یادگیری هستند ودارای عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌هایی بوده که می‌توانند در زمینه آموزش و یادگیری کمک کننده باشد. حال این سوال مطرح می شود که از بین عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های بازی‌های رایانه‌ای کدامیک قابلیت استفاده موثرتری در طراحی و تولید بازی‌های آموزشی را دارند. به همین دلیل در این پژوهش، پژوهشگر به دنبال پاسخگویی به این سوال است که: عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های موثر در بازی‌های رایانه‌ای آموزشی کدامند؟

سوال‌های پژوهش:

۱- عناصر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای کدامند؟

۲-چه ویژگی‌های از بازی‌های رایانه‌ای می‌توانند در آموزش و یادگیری کمک کننده باشند؟

۳-چه مکانیک‌هایی در بازی‌های رایانه‌ای، می‌توانند در آموزش و یادگیری موثرتر باشند؟

روش‌ها

این پژوهش کیفی از نوع مرور نظام‌مند بود که با هدف شناسایی، طبقه‌بندی و تحلیل عناصر و مؤلفه‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای انجام شد. فرایند اجرای پژوهش بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد پریزما طراحی و گزارش شده است. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه کتب و مقالات علمی معتبر علمی فارسی و انگلیسی نمایه شده در پایگاه‌ها و مجلات تا سال ۲۰۱۸ بود که بر اساس دستورالعملی که در ادامه توضیح داده شده است از بین ۳۳۷ منبع یافت شده پس از غربال اولیه، ۱۶۱ منبع و پس از حذف منابع بر اساس ملاک‌های خروج، ۳۲ منبع از آنها پس از بررسی عنوان، چکیده و متن اصلی به عنوان نمونه انتخاب شد و از طریق کد گذاری باز، محوری و انتخابی محتوای این منابع تحلیل گردید. جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های علمی زیر انجام شد:

Scopus
Web of Science
ERIC
ScienceDirect
Google Scholar
پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی
مگیران
نورمگز

کلیدواژه‌ها شامل ترکیب‌هایی از موارد زیر بود:

Educational Games
Game-Based Learning
Serious Games
Game Elements
Game Components
Instructional Game Design
بازی‌های آموزشی
یادگیری مبتنی بر بازی
بازی‌های جدی
عناصر بازی
مولفه‌های بازی
طراحی بازی آموزشی

عملگرهای بولی (AND / OR) برای ترکیب کلیدواژه‌ها استفاده شد.

معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود:

۱ .مقالات پژوهشی داوری‌شده

۲ .منتشرشده به زبان فارسی یا انگلیسی

۳ .مرتبط با طراحی یا تحلیل بازی‌های آموزشی

۴ .دارای بحث صریح درباره عناصر، مؤلفه‌ها یا ابعاد بازی

معیارهای خروج:

۱ .مقالات غیرپژوهشی (سرمقاله، یادداشت، خلاصه همایش)

۲ .مطالعات فاقد دسترسی به متن کامل

۳ .پژوهش‌های غیرمرتبط با حوزه آموزش و بازی

فرایند غربالگری مطالعات

فرایند انتخاب مطالعات در چهار مرحله انجام شد:

۱ .شناسایی اولیه منابع

۲ .حذف موارد تکراری

۳ .بررسی عنوان و چکیده

۴ .ارزیابی متن کامل بر اساس معیارهای ورود

بر اساس فرایند جستجوی اولیه ۳۳۷ منبع یافت شد که از این منابع بر اساس ملاک‌های ورود۱۷۶ منبع حذف شد و ۱۶۱ منبع باقی ماند(۲۸مقاله فارسی دیجیتال، ۵کتاب فارسی دیجیتال، ۹پایان نامه فارسی دیجیتال، ۷۳ مقاله انگلیسی دیجیتال، ۲۷ کتاب انگلیسی دیجیتال، ۱۹ پایان نامه انگلیسی دیجیتال)، سپس از این ۱۶۱ منبع بر اساس ملاک‌های خروج، ۱۲۹ منبع حذف و ۳۲ منبع جهت ورود به فرایند تحلیل باقی ماند.

تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل مضمون انجام شد. بدین منظور فرایند زیر انجام شد:

۱ .آشنایی با داده‌ها

۲ .کدگذاری اولیه

۳ .تشکیل مضامین اولیه

۴ .بازبینی و پالایش مضامین

۵ .نام‌گذاری و تعریف نهایی مضامین

اعتبار و روایی

برای افزایش اعتبار پژوهش:

فرایند کدگذاری توسط دو پژوهشگر مستقل انجام شد.

توافق بین کدگذاران محاسبه شد.

اختلاف‌ها از طریق بحث و اجماع برطرف شد.

جهت پاسخگویی به جواب سوال اول پژوهش ابتدا از منابع انتخاب شده، با استفاده از کدگذاری باز مفاهیم مرتبط با عناصر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی استخراج شد که شامل ۲۳ عنصر شناسایی شد که برخی از این مفاهیم دارای همپوشانی بودند که پس از ادغام موارد هم معنی در نهایت در کد گذاری محوری ۹ مفهوم(عنصر) انتخاب شد. جهت پاسخگوی به سوال دوم نیز همین روش طی شد ابتدا از بین منابع انتخاب شده با استفاده از کد گذاری باز ۲۴ ویژگی استخراج شد که پس از ادغام موارد مشابه در کد گذاری محوری ۱۱ ویژگی که بتوانند به جریان آموزش و یادگیری کمک کنند انتخاب شد. برای پاسخگوی به سوال سوم نیز مانند سوال اول و دوم همین روال طی شد پس از تحلیل اولیه ۳۸ مکانیک بدست آمد که پس از ادغام مکانیک‌های نزدیک و پرتکرار ۱۴ مکانیک استخراج شد.

یافته‌ها

پس از تحلیل و کدگذاری محتوای منابع انتخاب شده به سوالات پژوهش جواب داده شد.

سوال اول: عناصر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای کدامند؟

جهت پاسخگویی یه این سوال ابتدا محتوای منابع تحلیل شد و از طریق کد گذاری باز هر کجا به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم(مضمونی) به عناصر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی اشاره شده بود مفاهیم اولیه استخراج گردید، سپس با استفاده از کدگذاری محوری سعی شد مفاهیم اولیه تا حد امکان باهم ادغام شوند و در نهایت با استفاده از کدگذاری انتخابی این مفاهیم به مفهوم "عناصر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای" به عنوان مفهوم انتخابی و اصلی نسبت داده شد. مفاهیم و کدهای اشاره شده، در جدول۱ ارائه شد.

جدول ۱. عناصر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای

مفاهیم کدگذاری باز	مفاهیم کدگذاری محوری	مفهوم کد گذاری انتخابی
سرگرمی(فان)، هدف، چالش، قواعد و قوانین، فانتزی یا تخیل، خط داستان، بازخورد، محرک‌های حسی، معما، کنترل، انگیزش، مطابقت با واقعیت، سنجش، تضاد، ارزشیابی، کمک‌ها، راهنما، تعامل، امتیاز، گیم پلی، مکانیک‌ها، حالت برد یا باخت، انتخاب	هدف، قوانین، مکانیک، بازخورد، حالت شکست یا پیروزی، چالش، پاداش(امتیاز)، انتخاب، سرگرمی	عناصر مهم در بازی آموزشی رایانه‌ای

سوال دوم:-چه ویژگی‌های از بازی‌های رایانه‌ای می‌توانند در آموزش و یادگیری کمک کننده باشند؟

جهت پاسخگویی یه این سوال محتوای منابع تحلیل شد و از طریق کد گذاری باز هر کجا به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم(مضمونی) به ویژگی‌های بازی‌های رایانه‌ای آموزشی

اشاره شده بود مورد بررسی و مفاهیم اولیه استخراج گردید، سپس با استفاده از کدگذاری محوری سعی شد مفاهیم اولیه تا حد امکان باهم ادغام شوند و در نهایت با استفاده از کدگذاری انتخابی این مفاهیم به مفهوم "ویژگی‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای" به عنوان مفهوم انتخابی و اصلی نسبت داده شد. مفاهیم و کدهای اشاره شده، در جدول ۲ ارائه شد.

جدول۲. ویژگی‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای

مفاهیم کدگذاری باز	مفاهیم کدگذاری محوری	مفهوم کد گذاری انتخابی
به چالش کشیدن، داشتن بازخورد، آزمایش و خطا بدون تبعات و خطرات دنیای واقعی، ایجاد انگیزش، شباهت با واقعیت، حس مالکیت در بازی، ایجاد فرصت‌هایی برای حل مسئله، تقویت قدرت تصمیم گیری، داشتن اهداف واضح، امکان تمرین توانایی‌ها و مهارت‌ها، امکان ارتباط با دیگران، امکان تجربه کردن محیط‌های جدید، امکان داشتن گزینه‌های مختلف برای انتخاب، چند رسانه‌ای بودن، تقویت قدرت تخیل و تصور، افزایش میزان درگیری با مسئله، افزایش انگیزه درونی، قابل تطبیق بودن با توانایی‌های کاربر، تقویت مهارتهای تحلیل و پردازش اطلاعات، شبیه سازی دنیای واقعی، داشتن قوانین مشخص همراه با دادن برخی اختیارات به بازیکن(انعطاف پذیری)، فراهم کردن فرصت-هایی برای اکتشاف، داشتن روایت و خط داستان، تقویت استقلال فردی	چند رسانه‌ای بودن، تقویت قدرت تخیل و تصور، داشتن اهداف واضح، امکان تمرین توانایی‌ها و مهارت‌ها، داشتن بازخورد، آزمایش و خطا بدون تبعات و خطرات دنیای واقعی، تقویت انگیزش، افزایش میزان درگیری با مسئله، قابل تطبیق با توانایی‌های کاربر، تقویت مهارت پردازش اطلاعات، انعطاف پذیری	ویژگی‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای

سوال سوم: چه مکانیک‌هایی در بازی‌های رایانه‌ای، می‌توانند در آموزش و یادگیری موثرتر باشند؟

جهت پاسخگویی به این سوال محتوای منابع انتخاب شده تحلیل شد و از طریق کد گذاری باز هر کجا به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم(مضمونی) به مکانیک‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای اشاره شده بود مفاهیم اولیه استخراج گردید، سپس با استفاده از کدگذاری محوری سعی شد مفاهیم اولیه تا حد امکان باهم ادغام شوند و در نهایت با استفاده از کدگذاری انتخابی این مفاهیم به مفهوم "مکانیک‌های موثر در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای" به عنوان مفهوم انتخابی و اصلی نسبت داده شد. مفاهیم و کدهای اشاره شده، در جدول ۳ ارائه شد.

جدول۳. مکانیک‌های موثر در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای

مفاهیم کدگذاری باز	مفاهیم کد گذاری محوری	مفهوم کد گذاری انتخابی
به یاد آوردن شمار بیشتری از اشیاء، تکرار الگو، اطلاعات اشتباه، چابکی موس، پریدن، پنهان کردن، زمان بندی کردن، حفاظت از یک هدف، اکتشاف هدایت نشده، ارزان خرید و گران فروختن، نزاع و درگیری، گفتگو، ساختن، مسابقه، حل مساله، دیالوگ، تمرین/فعالیت واقعی، طراحی، حل پازل، داستان گویی، تصمیم گیری، طبقه بندی کردن، حرکت قطعات، سرعت عکس العمل، دویدن، تعامل اجتماعی، اجرای فعالیت و عمل، مطابقت دادن، حرکت، چیدن آیتم‌ها(نقشه کشی)، عمل با ابزارها، جستجو و اکتشاف، دستکاری، تجربه نقش، مبارزه، ساختن، آزمایش و بازآزمایی، مدیریت منابع، حذف و نابود کردن، تکرار و درگ و درآپ.	ساختن، حل مساله، طراحی، داستان گویی، تصمیم گیری، طبقه بندی کردن، سرعت عکس العمل، تعامل، مطابقت دادن، جستجو و اکتشاف، دستکاری، آزمایش و بازآزمایی، مدیریت منابع، تکرار.	مکانیک‌های موثر در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای

بحث

جهت استفاده از قابلیت‌های بازی‌های رایانه‌ای و کسب موفقیت در طراحی و تولید بازی‌هایی با هدف آموزش و یادگیری، باید با عناصر، ویژگی‌های و مکانیک‌های مورد استفاده در این بازی‌ها آشنا بود. به همین دلیل در این پژوهش به این سه ویژگی پرداخته شد. در پاسخ به سوال محقق به بررسی این پرسش پرداخت که بازهای آموزشی رایانه‌ای دارای چه عناصری هستند و در مرحله بعد از بین این عناصر کدامیک قابلیت بیشتری زمینه آموزش و یادگیری را دارند. پس از بررسی‌های به عمل آمده و ادغام مفاهیم استخراج شده اولیه چند عنصر از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای که می‌توانستند در بازی‌های آموزشی موثر باشند انتخاب شد که شامل هدف، قوانین، مکانیک، بازخورد، حالت شکست یا پیروزی، چالش، پاداش، انتخاب، سرگرمی می باشد. در ادامه هر کدام از این عناصر مورد بحث قرار گرفته شده است. هدف یکی از ارکان اساسی آموزش و یادگیری است که به تمام فعالیت‌های یاددهنده و یادگیرنده جهت می دهد بدون داشتن هدف، آموزش معنایی نخواهد داشت و این عنصر در بازی‌های آموزشی رایانه-

ای عنصری اساسی است و فلسفه تولید و ارائه بازی را مشخص می‌کند. برای اینکه یادگیرنده در جریان نحوه یادگیری و نحوه استفاده از مواد آموزشی قرار بگیرد ما نیازمند تدوین یک راهنمای عمل و راهبردهایی هستیم که این امر در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بوسیله قوانین و مکانیک‌های بازی محقق می شود، همچنین در آموزش همواره بر نقش کلیدی بازخورد در آگاه شدن یادگیرنده از نتایج کار خود مطرح بوده است و بدون بازخورد یادگیرنده سرگردان بوده و انگیزه‌ای جهت ادامه کار نخواهد داشت و شاید نتوان رسانه آموزشی را پیدا کرد که در بحث بازخورد مانند بازی‌های رایانه‌ای موثر باشد، بازی‌های رایانه‌ای با دادن بازخوردهای آنی به کاربران خود، او را از نتیجه کار خود آگاه می‌کنند و به او می‌گویند در مسیر درست(در راستای اهداف بازی) حرکت می‌کند یا خیر. دیگر عناصر بازی-های رایانه‌ای حالت شکست یا پیروزی است که به کاربر اطلاع می‌دهد که آیا توانسته به اهداف موردنظر بازی برسد یا خیر و این عنصر همان نقش ارزشیابی را در آموزش بازی می‌کند و مشخص می‌کند یادگیرنده تا چه حد به اهداف آموزشی رسیده است. چالش به عنوان عنصر دیگری از عناصر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای مطرح است که بازیکن را در جریان بازی درگیر می‌کند و این عنصر می تواند نقش کلیدی در جریان آموزش داشته باشد، متخصصان حیطه آموزش همواره بر درگیری یادگیرندگان با مواد آموزشی و مساله محور بودن آموزش تاکید نموده و به این امر اذعان دارند آموزشی که نتواند یادگیرنده را درگیر نمایید محکوم به شکست خواهد بود و این نکته را می‌تواند در نظریه غرقه‌سازی میهایلی(۱۹۹۰) به وضوح ببینیم. پاداش دیگر عنصر بازی که به کاربر برای ادامه بازی انگیزه می‌دهد در نظره‌های یادگیری بویژه رفتارگرایی مورد تاکید قرار گرفته است. حق انتخاب به عنوان یکی دیگر از عناصر بازی‌ها به کاربر اجازه می‌دهد در جریان بازی حس مالکیت او تقویت شده و با انتخاب‌هایی که در جریان بازی انجام می‌دهد محیط بازی(شخصیت بازی، زمین، ابزارهای و...) را برای خود شخصی‌سازی نماید. این امر می‌تواند تامین‌کننده شخصی‌سازی در آموزش و یادگیری باشد، یادگیرندگان با نگرش، علایق، سبک‌های یادگیری و ویژگی‌های متفاوت در جریان آموزش وارد می‌شوند، پس آموزش باید به این تفاوت‌ها توجه نموده آن را در جریان آموزش لحاظ نماید و بهترین راهکار برای این مورد، شخصی‌سازی است که در بازی‌ها براحتی قابل اجرا است. هدف و فلسفه بازی چه دیجیتال و چه غیردیجیتال سرگرمی است و یکی از دلایل محبوبیت بازی‌ها همین جنبه سرگرمی است این عنصر از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، بازی را به یک فعالیت مفرح و لذت‌بخش تبدیل کرده است و این قابلیت می‌تواند در جهت استفاده از بازی‌ها به عنوان رسانه آموزشی باشد. از دیر باز این امر در آموزش مطرح بوده که چگونه می‌توان آموزش را به یک فعالیت لذت بخش تبدیل کرد و آنرا از حالت یک فعالیت بی روح و خشک خارج کرد. متفکرانی مانند منتسوری، روسو، پیاژه و دیگر اندیشمندان حیطه یادگیری و آموزش همواره بر نقش بازی به عنوان یک روش آموزشی تاکید کرده‌اند و تاکید دارند که آموزش و یادگیری باید به یک فعالیت لذتبخش تبدیل شود و بواسطه بازی می‌توان این کار را انجام داد. در پاسخ به سوال دوم پژوهش ویژگی‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای شناسایی شد و پس از ادغام آنها در نهایت ویژگی‌هایی مانند چندرسانه‌ای بودن، تقویت قدرت تخیل و تصور، داشتن اهداف واضح، امکان تمرین توانایی‌ها و مهارت‌ها، داشتن بازخورد، آزمایش و خطا بدون تبعات و خطرات دنیای واقعی، تقویت انگیزش، افزایش میزان درگیری با مسئله، قابل تطبیق با توانایی‌های کاربر، تقویت مهارت پردازش اطلاعات، انعطاف پذیری انتخاب شد. با نگاهی اجمالی به این ویژگی‌های می‌توان فهمید که ویژگی‌هایی که برای بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بیان شده است در واقع ویژگی‌های یک رسانه آموزشی مناسب هستند. به عنوان مثال ویژگی‌هایی مانند تقویت قدرت تخیل، امکان تجربه کردن محیط‌های جدید، به چالش کشیدن، داشتن بازخورد، افزایش درگیری با مساله و انعطاف پذیری، ویژگی‌های یک رسانه مناسب آموزشی برای پرورش خلاقیت در حیطه شناختی هستند و یا ویژگی‌هایی مانند چندرسانه‌ای بودن، داشتن اهداف واضح، امکان تمرین و بازخورد مناسب اهداف آموزشی سطح دانش حیطه شناختی می‌باشند و یا ویژگی‌هایی مانند چندرسانه‌ای بودن، به چالش کشیدن، آزمایش و خطا، تقویت مهارت‌های تجزیه و تحلیل و داشتن بازخورد مناسب، اهداف سطح تجزیه و تحلیل حیطه شناختی می‌باشند. یک رسانه استاندارد آموزشی باید برخی ویژگی‌ها مانند چندرسانه‌ای بودن، داشتن بازخورد، تقویت انگیزه، افزایش میزان درگیری با مساله، قابلیت تطبیق با توانایی‌های یادگیرنده و مواردی از این دست را داشته باشد. باید اذعان داشت که اگر یک بازی آموزشی رایانه‌ای به درستی طراحی شده باشد قادر است عمده این استانداردها را برآورده نماید. در پاسخ به سوال سوم مکانیک‌هایی انتخاب شد که قابیلت استفاده بیشتر و موثرتری در آموزش و یادگیری را داشتند که شامل ساختن، حل مساله، طراحی، داستان گویی، تصمیم گیری، طبقه‌بندی کردن، سرعت عکس‌العمل، تعامل، مطابقت دادن، جستجو و اکتشاف، دستکاری، آزمایش و بازآزمایی، مدیریت منابع و تکرار بود. در آموزش همواره در کنار راهبرد آموزشی و روش تدریس از تکنیک و فنون آموزشی بحث

می شود، تکنیک‌ها و فنونی که در راستای تسهیل جریان آموزش و یادگیری هستند مثال در روش تدریس اکتشافی می‌توان از فنونی مانند سوال پرسیدن، ایجاد ابهام و تشویق جستجو استفاده کرد. مکانیک‌ها در بازی‌های رایانه‌ای در واقع نقش تکنیک و فنون را در آموزش بازی می‌کنند. به عبارت دیگر مکانیک‌ها در بازی به بازیکن می‌گویند جهت پیشرفت در جریان بازی باید چگونه عمل نماید مثال بپرد، تطبیق دهد، طبقه‌بندی نماید، جستجو کند، طراحی نماید و یا اعمالی از این دست انجام دهد. یکی از مباحث اساسی در بازی‌های رایانه‌ای که می‌تواند در آموزش و یادگیری به متخصصین این حوزه کمک کند مبحث مکانیک‌های بازی است. در آموزش ما همیشه به دنبال فنونی هستیم که جریان آموزش را تسهیل نماید و بازی‌های رایانه‌ای دنیای بیشماری از این فنون را در قالب مکانیک‌های بازی در اختیار ما قرار می‌دهند و ما می‌توانیم از بین این مکانیک‌ها دست به انتخاب بزنیم و مناسب‌ترین آنها را متناسب با اهداف و شرایط آموزشی خود انتخاب کنیم. مثال هنگامی که هدف آموزشی ما در سطح دانش و کسب حقایق است مکانیک‌هایی مانند تمرین و تکرار و مطابقت دادن بهترین راهکار هستند و یا زمانی که هدف آموزشی ما در سطح کاربرد و است بهترین مکانیک‌ها تصمیم‌گیری، حل مساله، جستجو، آزمایش و دستکاری است که می‌توانند به عنوان تکنیک و فنون آموزشی استفاده شوند.

نتیجه‌گیری

به صورت کلی می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای با داشتن عناصر، ویژگی‌ها و و مکانیک‌هایی که ذکر شد می‌توانند به عنوان یک رسانه آموزشی موثر مطرح شوند و این امر زمانی تحقق پیدا خواهد کرد که متناسب با مخاطب، اهداف و شرایط آموزشی از عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های بازی‌های رایانه ای استفاده کرد و بتوان یک بازی آموزشی رایانه‌ای مناسب طراحی نمود البته باید همیشه به این نکته مهم توجه نمود که، بین سرگرمی بازی و جدیت آموزش تناسب برقرار کرد. با توجه به کمبود مبانی نظری در این حوزه به پژوهشگران توصیه می‌شود در خصوص مکانیک‌های مناسب بازی برای دروس مختلف پژوهش‌هایی انجام دهند، همچنین به معلمان، طراحان و علاقه‌مندان حوزه بازی‌های آموزشی توصیه می‌شود هنگام طراحی، تولید و حتی انتخاب بازی آموزشی مناسب، به یافته‌های این پژوهش در حوزه عناصر، ویژگی‌ها و مکانیک‌های بازی‌های آموزشی رایانه‌ای توجه نمایند. این پژوهش مانند هر پژوهش دیگری دارای محدودیت‌هایی بود که از جمله این موارد می‌توان به مبانی نظری محدود، به دلیل نوپا بودن بازی‌های آموزشی رایانه‌ای و همچنین کمبود منابع معتبر مکتوب اشاره کرد.

ملاحظات اخلاقی

نمونه‌های این پژوهش اسناد و مدارک مکتوب بوده پژوهشگر تمام سعی خود را کرد که اصل امانت داری رعایت شود.

تضاد منافع

هیچ تعارض منافعی وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسنده بر خود لازم می‌داند از همکارانی که در کدگذاری و تحلیل داده‌ها کمک کردند قدردانی و تشکر نماید.

منابع

Muñoz Ó. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. Medical education online. 2018 Jan 1; 23(1):1438718.

6. Dehghanzadeh. H. Developing and validating instructional computer games design model on cognitive domain [dissertation]. Tehran: ATU, 2016.

7. Ge X, Ifenthaler D. Designing engaging educational games and assessing engagement in game-based learning. In Gamification in Education: Breakthroughs in Research and Practice 2018 (pp. 1-19). IGI Global.

8. dos Santos AL, Mauricio RD, Figueiredo E, Dayrell M. Game Elements for Learning

1. Hughes FP, editor. Children, play, and development, translated by Hamza Ganji, Roshd Publisher, 2014.

2. Prensky M. Digital game-based learning. Computers in Entertainment (CIE). 2003 Oct 1; 1(1):21-.

3. Kalantari, H. Design and validation of a model for developing computer games for critical thinking in Tehran's teens [dissertation]. Tehran: ATU, 2015.

4. Houser R, DeLoach S. Learning from games: Seven principles of effective design. Technical Communication. 1998 Aug 1; 45(3):319.

5. Gorbanev I, Agudelo-Londoño S, González RA, Cortes A, Pomares A, Delgadillo V, Yepes FJ,

Programming: A Mapping Study. InCSEDU (2) 2018 (pp. 89-101).
9. Agogué M, Levillain K, Hooge S. Gamification of creativity: exploring the usefulness of serious games for ideation. Creativity and Innovation Management. 2015 Sep; 24(3):415-29.
10. Arnab S, Lim T, Carvalho MB, Bellotti F, De Freitas S, Louchart S, Suttie N, Berta R, De Gloria A. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. British Journal of Educational Technology. 2015 Mar; 46(2):391-411.
11. Mortara M, Catalano CE, Bellotti F, Fiucci G, Houry-Panchetti M, Petridis P. Learning cultural heritage by serious games. Journal of Cultural Heritage. 2014 May 1; 15(3):318-25.
12. Maheu-Cadotte MA, Cossette S, Dubé V, Fontaine G, Mailhot T, Lavoie P, Cournoyer A, Balli F, Mathieu-Dupuis G. Effectiveness of serious games and impact of design elements on engagement and educational outcomes in healthcare professionals and students: a systematic review and meta-analysis protocol. BMJ open. 2018 Mar 1; 8(3): e019871.
13. De Freitas S. Are games effective learning tools? A review of educational games. Journal of Educational Technology & Society. 2018 Apr 1; 21(2):74-84.
14. Paras, B. & Bizzocchi, J. (2005). Game, motivation, and Effective Learning: An integrated model for educational game design**,** DiGRA.
15. Sicart M. Defining game mechanics. Game Studies. 2008 Dec; 8(2).
16. Faiella F, Ricciardi M. Gamification and learning: a review of issues and research. Journal of e-Learning and Knowledge Society. 2015 Sep 30; 11(3).
17. Lee JJ, Hammer J. Gamification in education: What, how, why bother? Academic exchange quarterly. 2011; 15(2):146.
18. Apostol S, Zaharescu L, Alexe I. GAMIFICATION OF LEARNING AND EDUCATIONAL GAMES. Elearning & Software for Education. 2013 Apr 1(2).
19. Perrotta C, Featherstone G, Aston H, Houghton E. Game-based learning: Latest evidence and future directions. Slough: NFER. 2013 Apr.
20. Safdari, Zain al-Abedin. The educational game, Educational, and Entertainment Games, Interactive Pedagogy, and Computer Game Roles in Education, Journal of the Game World, 2011, No. 99, pp. 40-44.
21. Yeh YC, Lai SC, Lin CW. The dynamic influence of emotions on game-based creativity: An integrated analysis of emotional valence, activation strength, and regulation focus. Computers in Human Behavior. 2016 Feb 1; 55:817-25.