

تدوین چهارچوب طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی موضوعات شناختی در سطح خرد با روش تحلیل محتوا استقرایی و بررسی میزان اثربخشی آن در یادگیری مفاهیم

حسین دهقانزاده^{1*}، خدیجه علی آبادی²، حجت دهقانزاده³

1. دانشجوی دکتری، تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبایی

2. دانشیار، تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبایی

3. دانشجوی دکتری، تکنولوژی آموزشی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: 1394/10/28 تاریخ پذیرش: 1395/05/23

Developing Design Framework of Educational Game for Types of Cognitive Domain Subjects in Micro Level with Inductive Content Analysis and Evaluation of its Effectiveness in Concept Learning

H. Dehganzadeh^{*1}, Kh. Aliabadi², H. Dehganzadeh³

1. Ph.D Studene, Educational Technology, Allameh tabataba'i University

2. Associate Professor, Educational Technology, Allameh tabataba'i University

3. Ph.D Studene, Educational Technology, Tarbiat Modares University

Received: 2016/01/18

Accepted: 2016/08/13

Abstract

The aim of this research was to develop design framework of educational game for types of cognitive domain subjects in micro level and evaluation of its effectiveness in concepts learning. To achieve this goal mixed method research was used. To obtain the framework and its evaluation, in the qualitative method inductive analysis and in the quantitative, survey method was used. Also for extrinsic evaluation of the framework in facts learning, experimental research with control group have been used. From qualitative analysis about computer games elements, 32 game mechanics extracted. To intrinsic evaluation of proposed framework, this framework with its explaining appendix have been send for 25 instructional and digital game specialists. The results of evaluation showed that the proposed framework for cognitive domain subjects have appropriate authenticity. Also to extrinsic or effectiveness evaluation, proposed framework experimented on 38 students in control and experimental groups with pre and posttests. Results of covariance analysis showed that there is significant difference between the game has been designed on the basis of the proposed framework and existing game.

Keywords

Computer Games, Educational Games, Cognitive Domain.

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تدوین چهارچوب طراحی بازی‌های رایانه‌ای برای یادگیری انواع موضوع‌های شناختی و بررسی میزان اثربخشی آن در یادگیری مفاهیم بود. برای رسیدن به این هدف از روش تحقیق ترکیبی استفاده شد. در بخش کیفی برای به دست آوردن چهارچوب از تحلیل محتوای استقرایی و در بخش کمی برای اعتبار یابی درونی از نظر متخصصان به روش پیمایشی پرسش‌نامه‌ای و همچنین برای ارزیابی اعتبار بیرونی از روش آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. با تحلیل داده‌های مربوط به مکانیک‌های بازی‌های رایانه‌ای، 32 مکانیک مهم بازی‌های رایانه‌ای استخراج شد و با آموزش انواع موضوعات شناختی مطابقت داده شد. مکانیک‌های پیشنهاد شده جهت اعتباریابی درونی به 25 متخصص آموزش و بازی‌سازی ارسال شد و نتایج تحلیل حاصل از ارزیابی اعتبار درونی چهارچوب نشان داد که چهارچوب پیشنهادی برای آموزش موضوعات شناختی از اعتبار مناسب و خوبی برخوردار است. همچنین جهت به دست آوردن اعتبار بیرونی چهارچوب پیشنهادی در یادگیری مفاهیم، بر روی 38 دانش‌آموز در گروه‌های کنترل و گواه اجرا شد. نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی میزان اثربخشی و اعتباریابی بیرونی نیز نشان داد که بین بازی طراحی شده بر اساس چهارچوب پیشنهادی و بازی موجود، تفاوت معناداری وجود دارد.

واژگان کلیدی

بازی‌های رایانه‌ای، بازی‌های آموزشی، بازی‌های دیجیتال آموزشی، حیطة شناخت.

* نویسنده مسئول: حسین دهقانزاده

*Corresponding Author: hossein.dehganzadeh@gmail.com

ایمیل نویسنده مسئول:

مقدمه

ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که پیوسته فناوری‌های نوینی پدید می‌آیند و چالش‌هایی را برای رشته تکنولوژی آموزشی به وجود می‌آورند و در همان حال فرصت‌های مناسبی نیز برای بهبود یادگیری فراهم می‌کنند. قرن حاضر شاهد خلق و نفوذ یکی دیگر از این فناوری‌ها به نام «تکنولوژی دیجیتال» است. این تکنولوژی دیجیتال یا به قول کنولی¹ و همکاران (2009) این «فرهنگ دیجیتال» روش‌های فعالیت، روابط اجتماعی، اقتصاد، ارتباطات و... نسل امروزی را تحت تأثیر قرار داده است؛ به عبارتی «فرهنگ دیجیتال» روش زندگی انسان قرن بیست و یک را تغییر داده است؛ همچنین زمینه‌ای را فراهم کرده است که می‌تواند نیازمندی‌های زندگی در قرن بیست و یکم را پاسخگو باشد. از جمله نیازمندی‌های زندگی در دنیای تغییرات پیوسته قرن بیست و یکم، خلاقیت و تفکر انتقادی است که فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند موجب بهبود تفکر انتقادی و خلاقیت شود (امان‌زاده، نعمان‌اف، 1394).

در چنین شرایطی، آموزش و پرورش نیز باید در اهداف، رسالت‌ها و ساختارهای خود تلاش کند کودکان و جوانان را برای زندگی در چنین جامعه‌ای تربیت کند. تحول در آموزش و پرورش، تنها با تغییرات سطحی فناورانه رخ نمی‌دهد، بلکه این تحول نیازمند تغییر و بازاندیشی در رسالت‌ها، مأموریت‌ها، اهداف، محتوا، تربیت معلمان، شیوه‌های تدریس، روش‌های ارزشیابی و نقش یادگیرنده است (سراجی و عطاران، 1391). پژوهشگران بیان می‌کنند که فناوری‌های رایانه و آموزش و پرورش و همچنین چگونگی کاربردهای آن مسئله روز است (پوراصغر، زارع، 1394). اگر در چنین شرایطی آموزش و پرورش بازاندیشی انجام ندهد، نقش و اعتبار خود را در نزد ذی‌نفعان و افکار عمومی از دست می‌دهد و به تعبیر ایلچ «مدرسه‌زدایی»² از جامعه رخ می‌دهد (فولن³، 2007).

برای این منظور نظام‌های آموزشی بر این شده‌اند تا روش‌های آموزشی خود را تغییر دهند و به این فکر افتاده‌اند که با چه روش‌های آموزش و یادگیری و چگونه یادگیرندگان نسل دیجیتال خود را برای زندگی در این

فرهنگ آماده کنند. برای اصلاح و اثربخش کردن آموزش برای یادگیرندگان دیجیتال امروزی، با توجه به ویژگی‌ها و قابلیت‌های بازی‌های رایانه‌ای، به نظر می‌رسد یکی از این روش‌ها، استفاده از بازی‌های رایانه‌ای به عنوان راهبرد آموزشی در نظام‌های آموزشی است (لارسن⁴ و همکاران، 2012).

معلمان در کلاس‌های درسی خودشان از روش‌ها و رویکردهای مختلفی برای برانگیختن و درگیر کردن یادگیرندگان در فرایند یادگیری استفاده می‌کنند. در عصر کنونی آن‌ها می‌توانند برای نگه داشتن توجه یادگیرندگان در فرایند یادگیری راهبردهای آموزشی متنوعی را از طریق فناوری‌های نوین از جمله بازی‌های رایانه‌ای فراهم کنند. شاید منحصربه‌فردترین ویژگی بازی‌های رایانه‌ای نگه‌داشتن انگیزش و درگیری یادگیرندگان در طول بازی باشد؛ به‌ویژه با فراهم کردن فعالیت‌های یادگیری چالش‌برانگیز بدون اینکه معلم کارهای یک قهرمان را انجام دهد (میسلوی و شافر⁵، 2010). اهداف مشخص، بازخورد مستقیم و فوری، تعادل بین توانایی یادگیرنده و چالش بازی و همچنین احساس کنترل بازی به وسیله یادگیرنده از عوامل افزایش انگیزش و درگیری یادگیرندگان در بازی‌های رایانه‌ای محسوب می‌شوند. درگیری یادگیرندگان با پیشرفت یادگیرندگان رابطه به شدت نیرومندی دارد (شوت⁶ و همکاران، 2009).

با وجود اینکه در دهه‌های اخیر شاهد ظهور و پیشرفت فناوری‌های نوین و به دنبال آن تغییر روش زندگی بشر امروزی هستیم؛ ولی نظام‌های آموزش همان روش آموزشی سنتی خودش را حفظ کرده و خودشان را مطابق با ویژگی‌های انسان امروزی تغییر نداده‌اند. در همین راستا پرنسکی⁷ (2001؛ ص 87) بیان می‌کند که بسیاری از پژوهشگران عرصه آموزش و یادگیری بیان می‌کنند که اگر شخصی از دویست سال قبل به زمان حال بیاید، از تغییراتی که از آن زمان تا به حال رخ داده است، متحیر می‌شود بجز مدارس. با این وصف، وی بیان می‌کند که سامانه آموزشی ما شکست خورده است و مدارس واقعاً برای یادگیرندگان خسته‌کننده شده‌اند؛ نسبت به تلویزیون و حتی نسبت به

4. Larsen
5. Mislavy & Shaffer
6. Shute
7. Prensky

1. Connolly
2. Deschooling
3. Fullan

کرده، آن را در مقابل آموزش می‌بینند و خوانندگان این کتاب‌ها نیز مخالف به‌کارگیری بازی در آموزش و یادگیری هستند. با توجه به موارد گفته شده، پژوهش حاضر می‌تواند منبعی را به ادبیات تکنولوژی آموزشی اضافه کند.

همچنین در مورد انجام پژوهش در زمینه مطابقت دادن عناصر بازی‌های رایانه‌ای و اصول آموزش و یادگیری، ریچارد³ (2006) بیان می‌کند که ارائه راهنمایی‌های عملی در زمینه اینکه چگونه، چه زمانی، برای چه کسی و در چه شرایطی بازی‌های رایانه‌ای و آموزش و یادگیری می‌توانند برای افزایش ظرفیت‌های یادگیری بازی‌های رایانه‌ای با هم ادغام شوند مورد نیاز پژوهش‌های امروزی در زمینه یادگیری مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای است. همچنین ریچارد به نقل از دل بلانکو⁴ بیان می‌کند بازی‌های رایانه‌ای رسانه جدیدی هستند و متخصصین حوزه یادگیری و آموزش برای استفاده از این رسانه جدید در یادگیری و آموزش با چالش‌های متنوعی از جمله توجه به مبانی آموزشی و مطابقت بازی‌ها با اهداف برنامه‌های درسی مواجه هستند. چنانکه قبلاً توضیح داده شد در زمینه درگیرکنندگی و اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای پژوهش‌هایی انجام شده است ولی در این زمینه که بازی‌های رایانه‌ای چرا و چگونه یادگیرندگان را در فرایند یادگیری درگیر کرده و اثربخش واقع می‌شوند و اینکه چگونه آن‌ها را با آموزش و یادگیری ادغام کنیم پژوهش‌های لازم و کافی انجام نگرفته است. در این راستا (کندلر⁵، 2013) نیز بیان می‌کند تحقیقات بسیاری در زمینه بازی‌های رایانه‌ای آموزشی انجام شده است. اکثر این پژوهش‌ها بر اینکه بازیکنان چه چیزهایی را از بازی‌ها یاد می‌گیرند متمرکز هستند ولی در مورد اینکه معلمان چگونه می‌توانند برای بهبود یادگیری، اصول آموزش و یادگیری را در بازی‌های رایانه‌ای ادغام و ترکیب کنند با خلأ پژوهشی مواجه هستیم.

یکی از پاسخ‌هایی که می‌توان به پرسش «چگونه می‌توانیم بازی‌های آموزشی مناسبی را طراحی کنیم؟» داد، این است که از الگوهای طراحی آموزشی استفاده کنیم؛ زیرا این الگوها روش یا نقشه ساختارمندی را برای طراحی و تولید بازی‌های رایانه‌ای نشان می‌دهند (کل⁶، 2013).

کارکردن هم خسته‌کننده‌تر شده است و مقصر خسته‌کنندگی مدارس برای دانش‌آموزان ما متخصصین آموزش هستیم. چرا آموزش ما برای نسل دیجیتالی امروز (نسل مرا درگیر کن) علاوه بر اینکه درگیر کننده نیست بلکه به قول پرنسکی خسته‌کننده هم هست. انسان در زمانی زندگی می‌کند که در آن دنیا متولد شده است و فعالیت‌هایی را انجام می‌دهد که در آن زمان برایش جذاب و لذت‌بخش هستند. نسل امروز ما هم در دنیای دیجیتال متولد شده است. به عبارتی نسل امروزی نسبت به نسل سقراط تغییر کرده است. ترجیحات و علاقه‌مندی‌هایشان تغییر کرده است و به ناچار، برای اینکه آموزش ما برای دانش‌آموزان امروزی خسته‌کننده نباشد، باید روش‌های آموزشی خودمان را نیز تغییر دهیم تا علاقه‌مندی‌های نسل امروزی را مورد توجه قرار دهد. پرنسکی (2001) در جواب این پرسش که چه کنیم تا آموزش ما برای دانش‌آموزان خسته‌کننده نباشد؛ بیان می‌کند که باید رویکرد آموزشی خود را به رویکرد یادگیرنده محوری، تغییر دهیم و تأکید می‌کند که «یادگیری مبتنی بر بازی» می‌تواند برای نسل امروزی، رویکرد یادگیرنده محوری خوبی باشد. تحقیقات (فارلان¹، 2005) نیز نشان داده‌اند که بازی‌ها، درگیرکننده‌تر، لذت‌بخش‌تر و حتی اثربخش‌تر از روش‌های سنتی هستند.

باوجود این، برای به‌کارگیری این روش یادگیرنده‌محوری در یادگیری و آموزش با کمبود منابع در جهان روبرو هستیم. حتی به نظر می‌رسد منابعی که در زمینه آموزش و یادگیری تألیف شده‌اند، نسبت به بازی به عنوان منبع، روش یا ابزار آموزش و یادگیری توجه زیادی نکرده‌اند. بوتوری و لوح² (2008) بیان می‌کنند با بررسی چندین کتاب معروف در زمینه تکنولوژی آموزشی دریافتیم که تعداد معدودی از آن‌ها بازی را به عنوان منبع، روش یا ابزار آموزشی معرفی کرده‌اند. این منابع معدود، بازی را به عنوان فعالیت انگیزشی برای پشتیبانی و تکمیل درس‌های کلاسی در نظر گرفته‌اند. بعضی از متخصصین آموزش و یادگیری نیز بازی را تنها به عنوان فعالیت‌ها و تمرین‌های رقابتی در نظر می‌گیرند. این نوع نگاه، قابلیت‌ها و پتانسیل‌های واقعی بازی‌ها را در نظر نمی‌گیرند. با بررسی این کتاب‌ها این‌گونه به نظر می‌رسد که نویسندگان بازی را از متن‌های فناوری آموزشی حذف

3. Richard
4. Blanco
5. Chandler
6. Kelle

1. Farlane
2. Botturi & Loh

مواجه می‌شویم که چگونه می‌توانیم موضوعات شناختی در سطح خرد از نوع حقایق را از طریق بازی‌های رایانه‌ای آموزش دهیم؟ برای پاسخ‌گویی به این پرسش با این پرسش‌ها مواجه می‌شویم. بازی‌های رایانه‌ای دارای چه عناصری هستند که از طریق آن‌ها بتوانیم آموزش را ارائه کنیم؟ از طریق چه عناصری از بازی‌های رایانه‌ای و چگونه می‌توانیم «حقایق» را آموزش دهیم؟ از طریق چه عناصری از بازی‌های رایانه‌ای و چگونه می‌توانیم «مفاهیم» را آموزش دهیم؟ از طریق چه عناصری از بازی‌های رایانه‌ای و چگونه می‌توانیم «روش‌کاری» را آموزش دهیم؟ از طریق چه عناصری از بازی‌های رایانه‌ای و چگونه می‌توانیم «اصول» را آموزش دهیم؟

آموزش و یادگیری حیطة شناختی از طریق بازی‌های رایانه‌ای

بیشتر نظریه‌پردازان (بلوم، 1956؛ گانیه، 1985) انواع یادگیری را در سه حیطة طبقه‌بندی می‌کنند: شناختی (در طبقه‌بندی گانیه حیطة شناختی شامل مهارت‌های ذهنی، اطلاعات کلامی و راهبردهای شناختی)، عاطفی و روانی حرکتی. حیطة شناختی از نظر بلوم به عنوان حیطة‌ای که با یادآوری و بازشناسی دانش و بسط درک و فهم و مهارت‌ها و توانایی‌های ذهنی سرو کار دارد، توصیف می‌شود (رایگلو، 1999؛ ص 54). بلوم و همکارانش (1956) یک طبقه‌بندی را ارائه کرده‌اند که به صورت گسترده برای دسته‌بندی انواع اهداف آموزشی حیطة شناختی استفاده می‌شود. دانش، درک و فهم، کاربرد، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی طبقه‌های حیطة شناختی بلوم را تشکیل می‌دهند. گانیه (1985) طبقه‌بندی از پیامدهای یادگیری را با سه حیطة عمده اطلاعات کلامی، مهارت‌های ذهنی و راهبردهای شناختی برای حیطة شناختی ارائه کرده است. اندرسون نیز در حیطة شناختی بین دانش بیانی و دانش روندی تمایز قائل شده است. رایگلو (1983) نیز حیطة شناختی را در چهار طبقه اطلاعات حفظی، درک روابط، مهارت‌های کاربردی و مهارت‌های تعمیمی تقسیم‌بندی کرده است. مریل (1983) حیطة شناختی را در چهار طبقه حقایق، مفاهیم، روش‌کاری و اصول دسته‌بندی کرده است. در پژوهش حاضر از طبقه‌بندی حیطة شناختی مریل استفاده شده است.

برای این منظور، پژوهش‌هایی انجام شده و چندین الگو ارائه گردیده است. یکی از این الگوهای معروف، الگوی DODDEL¹ که در دانشگاه ادیت کاون² استرالیا با رهبری مهون³ طراحی و توسعه داده شده است. این الگو یک الگوی طراحی با رویکرد سیستمی است. تحلیل موقعیت (اهداف و پیامدها، رویکرد یادگیری، یادگیرنده و زمینه)، طرح طراحی (مفاهیم مورد نظر، چالش‌ها، بازخوردها و رویکرد بازی)، طرح تولید (سازمان‌دهی مفاهیم، رفتار بازی و فعالیت بازی)، سند تولید (سند کلی، سندهای خاص و متغیرهای سندها)، تولید نمونه اولیه، تولید نهایی، اجرا و ارزشیابی تکوینی و پایانی عناصر مهم این الگو هستند. (نوروزی و دهقانزاده، 1391؛ ص 116). الگوی GOM⁴ دیگری است که فضای بازی، فضای دیداری و مسائل و چالش‌ها، عناصر اصلی این الگو را تشکیل می‌دهند. کیلی⁵ نیز «الگوی بازی‌سازی تجربی»⁶ را در سال 2005 ارائه کرد. اهداف یادگیری، چالش‌ها، روان و سلیس بودن، تولید ایده، تجربه فعال، بازخورد، مشاهده تأملی، ساخت طرح‌واره، عناصر اصلی این الگو را تشکیل می‌دهند. این الگو با مطرح کردن ویژگی‌های بازی‌های رایانه‌ای، فرایند یادگیری فعال در بازی‌های رایانه‌ای را نشان می‌دهد.

این الگوها، برای طراحی در سطح خرد مناسب نیستند. در واقع می‌توان گفت هیچ کدام از این الگوها برای آموزش در سطح خرد ارائه نشده است. مسئله اصلی پژوهش حاضر نیز دقیقاً همین مورد است؛ به عبارتی مسئله اصلی پژوهش حاضر نبود الگو یا چهارچوب مناسب برای به‌کارگیری بازی‌های رایانه‌ای در طراحی آموزشی حیطة شناختی در سطح خرد است. پژوهش حاضر در پی تدوین چهارچوبی برای طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی جهت آموزش انواع محتوا حیطة شناختی: حقایق، مفاهیم، اصول و روش‌کاری در سطح خرد ارائه می‌کند. این چهارچوب روشی را برای ادغام بازی‌های رایانه‌ای در آموزش و یادگیری حیطة شناختی برای طراحان آموزشی و طراحان بازی‌های رایانه‌ای معرفی می‌کند. با توجه به موارد گفته شده با این پرسش

1. Document – oriented design and development for experiential learning
2. Edith Cowan university
3. Mahon
4. Game object model
5. Kiili
6. Experiential gaming model

باید هر مرحله روش کار را به ترتیب درست انجام داده، همچنین اقدامات و تصمیمات موجود در هر مرحله را انجام دهند. پرنسکی (2005) بیان می‌کند که مشاهده و تقلید مراحل انجام روش و تمرین آن‌ها از فعالیت‌های مهم یادگیری موضوعات از نوع روش‌کاری هستند. عنصر یا مکانیک بازی از نوع سلسله مراتبی یا محدودیت زمانی برای یادگیری موضوعات از نوع روش‌کاری مناسب است. وناک (2010) بیان می‌کند که ویژگی اصلی موضوعات روش‌کاری این است که چندین فعالیت یا کار باید به ترتیب خاصی پشت سرهم انجام شوند. در بازی‌های دیجیتال انجام مراحل یک کار یا حل مرحله به مرحله یک مسئله الگوریتمی، از طریق مکانیک یا عنصر محدودیت زمانی انجام می‌شود؛ یعنی بازیکن باید فعالیتی را در یک محدوده زمانی خاص و تعیین‌شده‌ای انجام دهد، سپس بعد از اتمام آن زمان، بازیکن باید فعالیت یا گام بعدی را در محدوده زمانی مشخص شده دیگری انجام دهد. بدین ترتیب بازیکن همه فعالیت‌های لازم را به‌صورت مرحله به مرحله (محدوده زمانی یا مکانیک زمانی) در زمان‌های تعیین شده انجام خواهد داد. در یادگیری موضوعات از نوع اصول، مریل بیان می‌کند که یادگیرنده به تشریح موقعیت پیش آمده می‌پردازد. این تشریح می‌تواند به صورت پیش‌بینی نتیجه یا به‌صورت حل یک مسئله باشد. از طرفی کاپ (2012) بیان می‌کند فعالیت اساسی یادگیری اصول در بازی‌های دیجیتال، انجام اصل در عمل و مشاهده نتیجه است. پرنسکی (2005) نیز بیان می‌کند که در بازی‌های دیجیتال، فعالیت یادگیری برای موضوعات از نوع اصول، درک و فهم اصل از طریق انجام (آزمایش و بازآزمایی) آن اصل یا قاعده به وسیله بازیکن - یادگیرنده است.

روش پژوهش

این پژوهش با روش تحقیق ترکیبی یا آمیخته از نوع یا طرح اکتشافی متوالی انجام شده است. از بین روش‌های پژوهش کیفی از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شده است؛ یعنی بر اساس ارتباط بیشتر منابع انتخاب شده با موضوع پژوهش، به صورت هدفمند، ابتدا منبعی انتخاب شد، سپس تحلیل محتوا گردید و بعد از آن منبع دیگر انتخاب شد و مورد تحلیل قرار گرفت. در هنگام مطالعه و تحلیل، اگر در منبعی به طور مستقیم مکانیکی از بازی‌ها

از طرف دیگر، یادگیری در بازی‌های دیجیتال بیشتر از طریق استقرایی صورت می‌گیرد (پرنسکی، 2005، ون اک، 2010 و کاپ، 2012)؛ یعنی بازیکن یا به عبارت بهتر یادگیرنده از بررسی نمونه‌ها و دریافت بازخورد از بررسی‌های خود به تعمیم‌ها دست پیدا می‌کند؛ بنابراین یادگیری در دنیای بازی‌های دیجیتال بیشتر از طریق جستجو و اکتشاف به دست می‌آید تا ارائه مستقیم انواع موضوعات.

مریل (1983) بیان می‌کند یادگیرنده در یادگیری حقایق بین یک شیء (علامت یا رویداد) و علامت، تداعی یا ارتباط برقرار می‌کند. کاپ (2012) در مورد فعالیت‌های یادگیری انواع موضوعات شناختی بیان می‌کند در یادگیری حقایق باید از فعالیت‌های یادگیری تکرار و تمرین، تداعی و ارتباط، بسط و گسترش، طبقه‌بندی یا گروه‌بندی استفاده کرد. همچنین وی بیان می‌کند درگ و درپ کردن اشیاء در بازی و مطابقت دادن آن‌ها با همدیگر و تکرار آن‌ها از راهبردهای مهم یادگیری حقایق در بازی‌های دیجیتال است؛ زیرا مطابقت دادن دوتایی اشیاء و تکرار آن‌ها موجب تداعی شیء یا موضوع اولی با شیء یا موضوع دومی می‌شود که این تکرار در حفظ و یادگیری حقایق بسیار مناسب است. کاپ (2012) می‌نویسد در بازی‌های دیجیتال، بازیکن عناصر بازی را بارها و بارها تکرار می‌کند؛ این تکرار بدین صورت نیست که در همه بازی عناصر تکراری و برای بازیکن خسته‌کننده باشند؛ بلکه در هر تکرار محتوای عناصر تغییر می‌کنند؛ بنابراین عناصر یا ویژگی‌های اصلی تکرار می‌شوند، ولی با محتواهای مشابه نه یکسان. همچنین کاپ (2012) بیان می‌کند که یادگیرندگان برای یادگیری مفاهیم باید که ویژگی‌های مهم مفاهیم را بدانند تا بتوانند مثال‌ها و غیرمثال‌های مفاهیم را تشخیص داده، طبقه‌بندی کنند. این ویژگی‌ها بر اساس انتخاب‌ها یا فعالیت‌های بازیکن و بازخوردی که در ازای فعالیت‌هایش دریافت می‌کند، به دست می‌آید. وی پیشنهاد می‌کند که برای یادگیری مفاهیم در بازی‌های دیجیتال، بهتر است از مکانیک‌های مطابقت دادن، طبقه‌بندی کردن استفاده شود. مریل (1983) نیز معتقد است که در یادگیری مفاهیم، یادگیرندگان باید بتوانند که مثال‌ها را از غیر مثال‌ها تشخیص داده، طبقه‌بندی کنند؛ بنابراین فعالیت یادگیری در مفاهیم طبقه‌بندی کردن مصداق‌های مفاهیم است. مریل (1983) در یادگیری موضوعات از نوع روش‌کاری بیان می‌کند که یادگیرندگان

اولویت تحلیل مقالات با آن‌هایی بود که از سال 1990 به بعد نمایه شده بودند.

معیار انتخاب مقالات برای تحلیل از نظر دوره زمانی 1990 تا 2015، از نظر محتوایی بیشتر مروری (9 مروری و 15 پژوهشی) و از نظر فرمت به صورت الکترونیکی بوده است. با این حال تعداد 24 مقاله برای تحلیل، از همان اول مشخص نشدند، بلکه بر اساس ارتباط بیشتر با موضوع پژوهش به صورت هدفمند، ابتدا مقاله‌ای انتخاب شد؛ سپس تحلیل محتوا گردید و بعد از آن مقاله‌ای دیگر انتخاب شد و مورد تحلیل قرار گرفت؛ بنابراین رسیدن به اشباع نظری در برخی مقولات باعث انتخاب مقاله بعدی می‌شده است.

2. کتاب‌ها

همچنین با جستجوی واژه‌های کلیدی بالا در پایگاه‌های داده‌های که می‌توان از آن‌ها کتاب‌های الکترونیکی دانلود کرد، 26 کتاب در این زمینه به دست آمد. ملاک انتخاب کتاب‌ها تمرکز ویژه بر «یادگیری مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای» بود. بدین منظور فهرست کتاب‌ها به دقت مورد بررسی قرار گرفت. با این محدودسازی، فصل‌های مربوط به عناصر بازی‌های رایانه‌ای ده کتاب مورد تحلیل قرار گرفت. (ج) پیمایش: از پرسش‌نامه محقق‌ساخته اعتباریابی درونی الگو به وسیله متخصصان و همچنین از پرسش‌نامه محقق‌ساخته یادگیری و درگیر کنندگی بازی برای اعتباریابی بیرونی الگوی به دست آمده، استفاده شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

در این پژوهش از ابزارهای زیر برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شده است:

پرسش‌نامه اعتباریابی چهارچوب پیشنهادی: بعد از شناسایی عناصر بازی‌های دیجیتال، مکانیک بازی‌ها و روش‌های یادگیری موضوع‌های شناختی (حقایق، مفاهیم، روش‌کاری و اصول) و طراحی اولیه چهارچوب پیشنهادی، پرسش‌های مربوط به ارزیابی درونی الگو از نظر متخصصان تدوین شد. روایی محتوایی این ابزار با استفاده از نظر متخصصان و پایایی این ابزار را در پایلوتی پانزده نفر از متخصصان تکنولوژی آموزشی و بازی‌های دیجیتال انجام دادند. با آزمون آلفای کرونباخ برای الگوی مفهومی 0/78 محاسبه گردید.

ذکر می‌شود، آن مکانیک به عنوان یکی از مکانیک‌های مطالعه حاضر در نظر گرفته می‌شد و اگر منبعی به صورت مضمونی در یک پاراگراف یا صفحه توضیحی می‌داد که اشاره‌گر یا بیانگر مکانیکی بود نیز اسمی برای آن انتخاب و به عنوان یک مکانیک بازی در نظر گرفته می‌شد. همچنین منابعی که به صورت مستقیم یا مضمونی به تناسب مکانیک‌های مورد نظرشان با انواع اهداف آموزشی یا موضوعات یادگیری اشاره کرده بودند نیز بدین روش استخراج گردید. منابع یکی بعد از دیگری مطالعه می‌شد تا جایی که پژوهشگران احساس کردند مطالعه به حد اشباع رسیده است و دیگر مکانیک جدید از تحلیل منابع به دست نمی‌آید. از این طریق مکانیک بازی‌های رایانه‌ای و تناسب آن‌ها با انواع موضوعات شناختی به دست آمدند که ابعاد چهارچوب پیشنهادی پژوهش حاضر را تشکیل دادند.

در بعد کمی پژوهش پس از اینکه چهارچوب پیشنهادی با استفاده از روش کیفی تدوین شد، ابتدا با استفاده از نظر بیست و پنج متخصص آموزش و بازی‌های رایانه‌ای، اعتباریابی درونی شد، سپس به صورت آزمایشی در دو گروه آزمایش و کنترل اجرا و اعتباریابی بیرونی آن انجام شده است. در اعتباریابی بیرونی، از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. بعد از اجرای پیش‌آزمون با پرسش‌نامه محقق ساخته که چهار نفر از معلمان درس مربوط روایی محتوایی آن را تایید کردند و پایایی آن با روش آلفای کرونباخ 0/82 به دست آمد، الگو در گروه آزمایشی به کار گرفته شد. در حالی که در گروه کنترل آموزش به شیوه بازی معمولی موجود ارائه شد.

روش و ابزار گردآوری اطلاعات و داده‌ها

در این پژوهش از چندین روش در گردآوری اطلاعات استفاده شده است که عبارت‌اند از:

الف) تحلیل محتوای کیفی اسناد مکتوب

1. مقالات

برای این مورد، ابتدا کلیدواژه‌های مربوط به انجام تحلیل محتوا مشخص شدند. سپس این واژه‌های کلیدی مورد جستجو قرار گرفتند. ملاک انتخاب مقاله، وجود یکی از این کلیدواژه‌ها در عنوان مقاله بود. به دلیل تعداد زیاد مقالات،

بازی گروه کنترل از این مکانیک‌ها استفاده نشد و مطابق با بازی‌های موجود در بازار اگر بازیکن به تصاویر مربوط به مفهوم بازیافت شلیک می‌کرد یا آن‌ها را می‌خورد، امتیاز می‌گرفت و برنده می‌شد؛ به عبارتی در بازی گروه کنترل از مکانیک شلیک و خوردن استفاده شده بود (مکانیک‌های رایج در بازی‌های موجود) درحالی‌که در بازی گروه آزمایش از مکانیک‌های جمع کردن، طبقه‌بندی کردن و مطابقت دادن استفاده شده بود.

بعد از اینکه طراحی و تولید بازی به اتمام رسید، بازی که مطابق با چهارچوب پیشنهادی طراحی شده بود، در گروه آزمایش و بازی دیگر، در گروه کنترل در دو جلسه نیم ساعته به اجرا گذاشته شد.

جامعه و نمونه

در پژوهش حاضر جامعه آماری از دو منظر قابل ملاحظه بوده است: 1. در روش پژوهش کیفی از نوع تحلیل محتوای استقرایی، جامعه آماری عبارت از همه منابع و مقالات معتبر علمی نمایه شده و مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی Proquest, Springer, Science Direct, Emerald, Ebsco, Sage است که در این پژوهش از آن‌ها استفاده شده است. نمونه‌گیری از این جامعه نیز نمونه‌گیری هدفمند بود که این روش از قاعده انتخاب تدریجی پیروی می‌کند تا به اشباع برسد؛ بنابراین دلیل روش هدفمند گفته می‌شود که معیار انتخاب نمونه در این بخش وجود حداقل یکی از کلمات کلیدی پژوهش در بخش عنوان آن‌ها بود. 2. در روش کمی از نوع پیمایشی، همه مدرسان رشته تکنولوژی آموزشی، دانشجویان دکتری تکنولوژی آموزشی و مدرسان طراحی بازی‌های رایانه‌ای که صاحب تألیفاتی در رشته تخصصی خودشان بوده‌اند، جامعه آماری این پژوهش را تشکیل دادند که تعداد آن‌ها 108 نفر بود. 25 نفر از این جامعه نیز از طریق روش در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند. در روش آزمایشی نیز جامعه آماری این پژوهش عبارت بود از تمامی دانش‌آموزان ششم پسر شهرستان تبریز که در سال تحصیلی 94-95 مشغول به تحصیل بودند. نمونه این روش 38 نفر از جامعه ذکر شده بود که از طریق نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. 19 نفر در گروه آزمایش و 19 نفر در گروه گواه قرار داده شد و چهارچوب مورد نظر در درس زبان انگلیسی بر روی این نمونه به اجرا گذاشته شد.

ب) برای اعتبارسنجی الگوی به دست آمده در عرصه عمل، پرسش‌نامه میزان اثربخشی بازی طراحی شده مطابق با چهارچوب این پژوهش طراحی گردید. روایی محتوایی پرسش‌نامه با تایید متخصصان و پایایی آن با استفاده از روش آلفای کرونباخ 0/88 به دست آمد.

روش اجرا

بر اساس نتایج به دست آمده از میزان مطابقت مکانیک‌ها و انواع موضوعات از نظر متخصصان، دو بازی برای یادگیری مفهوم بازیافت با استفاده از نرم‌افزار بازی‌ساز (Game Maker) نسخه 8 ساخته شد. اسم این بازی، بازیافت بود که در سه مرحله انجام می‌شد. هدف بازی یادگیری مفهوم بازیافت بود؛ بنابراین چون نوع موضوع آموزشی مطابق با طبقه‌بندی موضوعات شناختی دیوید مریل از نوع مفاهیم بود و در یادگیری مفاهیم یادگیرنده باید بتواند مصداق‌های مفهوم را طبقه‌بندی کرده، آن‌ها را از غیر مصداق‌ها تشخیص دهد. برای این منظور و مطابق با مکانیک‌های پیشنهادی پژوهش حاضر برای یادگیری مفاهیم، در این بازی، از مکانیک‌های طبقه‌بندی کردن، جمع کردن و مطابقت دادن استفاده شد. بدین صورت که وقتی بازیکن نمونه‌های مورد نظر مفهوم بازیافت را جمع می‌کرد (مکانیک جمع کردن یعنی بازیکن در بازی، تصاویر قابل بازیافت را جمع می‌کرد) یا در مراحل بعدی نمونه‌ها و غیر نمونه‌های مفهوم بازیافت را درست طبقه‌بندی می‌کرد (مکانیک طبقه‌بندی کردن، بازیکن تصاویر قابل بازیافتی را در سطل بازیافت و تصاویر غیرقابل بازیافت را در سطل غیر بازیافتی قرار داده و طبقه‌بندی می‌کرد) امتیاز می‌گرفت و اگر غیر مصداقی از مفهوم بازیافت را می‌خورد یا به عبارتی جمع می‌کرد و یا به اشتباه مصداق مفهوم را در جعبه غیر مصداق، قرار می‌داد یا طبقه‌بندی می‌کرد یا برعکس، از میزان سلامتی و جان‌هایش کاسته می‌شد و اگر در هر مرحله‌ای، جان و سلامتی یادگیرنده تمام می‌شد، آن مرحله از ابتدا شروع می‌شد. در هر مرحله، بازیکن سه جان داشت و همچنین میزان سلامتی بازیکن 100 درصد بود که در هر بار اشتباه 25 درصد از میزان سلامتی خودش را از دست می‌داد؛ بنابراین در بازی گروه آزمایش از مکانیک‌های پیشنهادی چهارچوب (طبقه‌بندی کردن، جمع کردن، مطابقت دادن) برای یادگیری مفهوم بازیافت استفاده شد. در

بازی‌های دیجیتال دارای عناصر متنوع بسیار زیادی هستند. به برخی از این عناصری که مربوط به فعالیت‌ها و تعامل‌های بازیکن در بازی می‌شود، مکانیک بازی گفته می‌شود؛ مانند راندن در بازی‌های مسابقه‌ای، ساختن در بازی‌های شبیه‌سازی، شلیک کردن در بازی‌های اکشن، مطابقت دادن در بازی‌های پازل.

مکانیک‌ها نیز انواع و نقش‌های متنوعی دارند، ولی در این

در روش کمی در پیمایش مورد نظر از آمار توصیفی برای تلخیص داده‌ها بهره گرفته شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از اجرای الگو، متناسب با طرح پژوهشی از تحلیل کواریانس استفاده شده است.

یافته‌های پژوهشی

1. مکانیک‌های بازی‌های رایانه‌ای کدام‌اند؟

جدول 1. مکانیک‌های استخراج شده از بین عناصر بازی‌های دیجیتال

ردیف	مکانیک	فراوانی مکانیک	منابع ذکر کننده مکانیک
1	حل مسئله	8	نیکولا ویتون (2010)، توماس کولونی و همکاران (2009)، کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، گریس و همکاران (2002)، آدامز و جوریس (2012)، هونگ (2010).
2	تمرین/فعالیت واقعی	7	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، جسون فریتس (2009).
3	طراحی	5	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، آدامز و جوریس (2012)، جسون فریتس (2009).
4	فیزیکی	2	آدامز و جوریس (2012)، جسون فریتس (2009).
5	پریدن	1	هونگ (2010).
6	حل پازل	6	توماس کولونی و همکاران (2009)، گریس و همکاران (2002)، آدامز و جوریس (2012)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
7	داستان	8	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، گریس و همکاران (2002)، آدامز و جوریس (2012)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
8	تصمیم‌گیری	5	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، آدامز و جوریس (2012)، جسون فریتس (2009).
9	طبقه‌بندی کردن	1	کاپ (2012).
10	حرکت قطعات	1	هونگ (2010).
11	سرعت عکس‌العمل	3	آدامز و جوریس (2012)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
12	دویدن	1	هونگ (2010).
13	جمع کردن	4	آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
14	تعامل اجتماعی	8	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، آدامز و جوریس (2012)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009)، هیرومی (2015).
15	موقعیت واقعی	8	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
16	اجرای فعالیت و عمل	6	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، فریتس (2011)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
17	مطابقت دادن	3	کاپ (2012)، هونگ (2010)، دیجانوتی (2008).
18	حرکت	2	دیجانوتی (2008)، هیرومی (2015).
19	سلسله مراتبی	1	نیکولا ویتون (2010).
20	چیدن آیتم‌ها (نقشه‌کشی)	1	کاپ (2012).
21	عمل با ابزارها	5	نیکولا ویتون (2010)، برین (2010)، بکر (2006)، آدامز و جوریس (2012)، جسون فریتس (2009).
22	جستجو و اکتشاف	7	کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، آدامز و جوریس (2012)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009)، هیرومی (2015).
23	دست‌کاری	1	بکر (2006).
24	تجربه نقش	4	کاپ (2012)، برین (2010)، آدامز و جوریس (2012)، جسون فریتس (2009).
25	مبارزه	5	کاپ (2012)، برین (2010)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، جسون فریتس (2009).
26	ساختن	9	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، بکر (2006)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009)، هیرومی (2015).
27	آزمایش و بازآزمایی	2	نیکولا ویتون (2010)، هونگ (2010).
28	مدیریت منابع	7	نیکولا ویتون (2010)، کاپ (2012)، برین (2010)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، هونگ (2010)، جسون فریتس (2009).
29	حذف و نابود کردن	5	کاپ (2012)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، فریتس (2011)، جسون فریت (2009).
30	هدف‌گیری و شلیک	4	کاپ (2012)، آدامز و جوریس (2012)، فریتس (2011)، هونگ (2010).
31	تکرار	3	نیکولا ویتون (2010)، توماس کولونی و همکاران (2009)، کاپ (2012).
32	درگ و درآپ	1	کاپ (2012).

جدول 2. مکانیک‌های مناسب برای یادگیری موضوعات از نوع حقایق

مکانیک‌ها	تعداد	کمترین	بیشترین	مجموع	میانگین	انحراف استاندارد
پازل	21	00.1	00.5	00.89	23.4	0/4365
تکرار	21	00.4	00.5	00.104	95.4	0/21822
حرکات قطعات	21	00.2	00.5	00.69	28.3	0/95618
درگ و درپ	21	00.3	00.5	00.93	42.4	0/59761
حذف و نابود	21	00.1	00.5	00.61	90.2	30018.1
هدف و شلیک	21	00.1	00.5	00.90	28.4	05560.1
داستان	21	00.3	00.5	00.95	52.4	0/67964

دادن، جستجو و درست کردن واژه، تکرار، گروه‌بندی کردن و درگ و درپ، تجربه مفهومی یا تجربه کردن نقش از مکانیک‌های مهم بازی‌های آموزشی دیجیتال هستند. ارنست آدامز و جوریس دورم (2012) نیز مکانیک‌های بازی را به مکانیک‌های فیزیکی (مثل حرکت و نیرو وارد کردن، راندن اشیاء)، مکانیک‌های اقتصادی (مثل جمع کردن، تولید کردن، تجارت)، مکانیک‌های پیشرفت (مثل نیرومند کردن آواتار، بزرگ شدن، کامل کردن مراحل)، مکانیک‌های تاکتیکی (مثل حمله یا دفاع، حرکات قطعات، مدیریت منابع و زمان) و مکانیک‌های اجتماعی (در بازی‌های دو نفره یا بیش از دو نفر) تقسیم‌بندی کرده است. فریتس (2011) نیز بیان می‌کند که جمع کردن، حذف کردن، دفاع کردن، دوری کردن، مدیریت منابع، مسابقه و ساختن از مهم‌ترین مکانیک‌های بازی‌های دیجیتال هستند. همچنین جانوتی

پژوهش مکانیک‌هایی که در انواع یا سبک‌های بازی‌ها بسیار مهم و برجسته هستند، مطرح شده است؛ به عبارتی مهم‌ترین و پرکاربردترین فعالیت‌هایی که بازیکنان در بازی‌ها انجام می‌دهند، در این پژوهش ارائه شده است. به دلیل اینکه هر بازی مکانیک‌های خاص خود را دارد و مکانیک‌های هر بازی تعیین‌کننده نوع فعالیت‌های بازیکن در آن بازی است؛ بنابراین مکانیک‌های بازی از بین عناصر متنوع و گوناگون بازی‌های دیجیتال استخراج و انتخاب شده است تا مطابق با ویژگی‌های انواع مکانیک‌ها و فعالیت‌های بازیکنان، انواع موضوعات با انواع مکانیک‌ها مطابقت داده شود. مکانیک‌های به دست آمده بر اساس تحلیل محتوای کیفی، در جدول زیر ارائه شده است. جسون فریت (2009) در تقسیم‌بندی انواع سبک‌های

جدول 3. مکانیک‌های مناسب برای یادگیری موضوعات از نوع مفاهیم

مکانیک‌ها	تعداد	کمترین	بیشترین	مجموع	میانگین	انحراف استاندارد
مطابقت دادن	21	00.3	00.5	00.90	28.4	/64365
چیدن	21	00.3	00.5	00.85	04.4	/80475
طبقه‌بندی کردن	21	00.4	00.5	00.102	85.4	/35857
تجربه نقش	21	00.1	00.5	00.73	47.3	1/16701
جستجو و اکتشاف	21	00.3	00.5	00.81	85.3	/72703
جمع کردن	21	00.4	00.5	00.91	33.4	/48305

(2008) نیز دوری کردن، مدیریت، تضاد، اتفاق یا شانس، شلیک کردن، درست کردن یا ایجاد کردن، نابود کردن، مطابقت دادن، نوشتن، حرکت کردن یا حرکت دادن و انتخاب از جمله مکانیک‌های مهم بازی‌های دیجیتال هستند. هیرومی (2015) بیان کرده که ساختن، جستجو و اکتشاف، راندن، انتخاب کردن، چالش، کنترل، شبیه‌سازی، پاداش گرفتن از جمله مکانیک‌های مهم بازی‌های دیجیتال سبک مسابقه‌ای هستند.

2. از طریق چه عناصر یا مکانیک‌هایی می‌توان انواع موضوعات شناختی را در بازی‌های رایانه‌ای آموزش داد؟ بعد از استخراج مکانیک‌ها و مطابقت دادن انواع مکانیک‌ها با انواع موضوعات، متخصصان تکنولوژی آموزشی و

بازی‌های دیجیتال و مکانیک‌های خاص آن‌ها می‌نویسد که اکتشاف، حل معما یا پازل، جمع کردن آیتم‌ها و داستان قوی خاص سبک بازی ماجراجویی است. مکانیک‌های سرعت، زمان واقعی، هدف‌گیری و شلیک، حذف و نابود کردن نیز خاص سبک اکشن است. سبک ایفای نقش شامل مکانیک‌های مخصوص خود از جمله تجربه نقش، چالش، مبارزه، مهارت و فانتزی می‌شود. سبک شبیه‌سازی نیز مکانیک‌های خاص موقعیت واقعی، عمل با ابزارها (ابزارهایی مثل تانک، هواپیما و...)، ساختن (مثل ساختن خانه و...) را در برمی‌گیرد. مکانیک‌های مدیریت منابع، رقابت، تصمیم‌گیری و مدیریت زمان نیز از مکانیک‌های مهم سبک راهبردی محسوب می‌شوند. کاپ (2012) بیان می‌کند که مکانیک‌های داستان، جور کردن یا مطابقت

بازی‌های رایانه‌ای تناسب این مکانیک‌ها با آموزش انواع موضوعات شناختی (حقایق، مفاهیم، روش کاری و اصول) را

دیجیتال هستند. همچنین از طریق مصاحبه با هشت نفر از متخصصان بازی‌های رایانه‌ای، تناسب مکانیک‌های به

جدول 4. مکانیک‌های مناسب برای یادگیری موضوعات از نوع روش کاری

مکانیک‌ها	تعداد	کمترین	بیشترین	مجموع	میانگین	انحراف استاندارد
حل مساله	21	00.2	00.5	00.87	95.3	04550.1
جستجو و اکتشاف	21	00.1	00.5	00.68	09.3	22384.1
عمل	21	00.3	00.5	00.97	40.4	.59580
اجرا کردن	21	00.3	00.5	00.104	72.4	.55048
تصمیم‌گیری	21	00.1	00.5	00.53	40.2	45346.1
سلسله مراتبی و محدودیت زمانی	21	00.3	00.5	00.92	18.4	.88884

دست آمده با سبک‌های بازی‌های دیجیتال تعیین شد. به عبارتی از طریق مصاحبه، تعیین شده که کدام مکانیک‌ها بیشتر در کدام سبک یا سبک‌های بازی‌های رایانه‌ای اجرائی و قابل پیاده کردن هستند. این تناسب در چارچوب پیشنهادی ارائه شده است.

3. مکانیک‌های پیشنهادی برای طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی برای یادگیری مفاهیم تا چه میزان اثربخش است؟ فرضیه: میزان یادگیری دانش‌آموزانی که از طریق مکانیک‌های پیشنهادی در آموزش مفاهیم، آموزش می‌بینند، بیشتر از دانش‌آموزانی است که از طریق بازی معمولی آموزش می‌بینند. در جدول فوق، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی

مورد ارزیابی قرار دادند. چنان که جدول‌های فوق نشان می‌دهند مطابق با تحلیل محتوای انجام شده و ارزیابی متخصصان، مکانیک‌های پازل، تکرار، حرکات قطعات، درگ و درپ، حذف و نابود کردن، هدف‌گیری و شلیک و داستان، مکانیک‌های مناسب برای یادگیری حقایق؛ مطابقت دادن، چیدن، طبقه‌بندی کردن، تجربه نقش، جستجو و اکتشاف، جمع کردن، مکانیک‌های مناسب برای یادگیری مفاهیم؛ حل مسئله، جستجو و اکتشاف، عمل کردن، اجرا کردن، تصمیم‌گیری و سلسله مراتبی یا محدودیت زمانی مکانیک‌های مناسب برای یادگیری موضوعات از نوع روش کاری؛ حل مسئله، تصمیم‌گیری، اجرا کردن، ساختن، مدیریت کردن، آزمایش و

جدول 5. مکانیک‌های مناسب برای یادگیری موضوعات از اصول

مکانیک‌ها	تعداد	کمترین	بیشترین	مجموع	میانگین	انحراف استاندارد
حل مسئله	21	00.3	00.5	00.78	71.3	.78376
تصمیم‌گیری	21	00.3	00.5	00.80	80.3	.74960
عمل کردن	21	00.3	00.5	00.87	14.4	.65465
اجرا کردن	21	00.4	00.5	00.98	66.4	.48305
ساختن	21	00.4	00.5	00.98	66.4	.48305
مدیریت کردن	21	00.3	00.5	00.74	52.3	.67964
آزمایش / بازآزمایی	21	00.4	00.5	00.95	52.4	.51177
طراحی کردن	21	00.2	00.5	00.79	76.3	.94365
دستکاری کردن	21	00.3	00.5	00.90	28.4	.56061

تفاوت گروه‌ها در نمرات یادگیری آورده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده از جدول $(df=1, P</math>$

بازآزمایی، طراحی کردن، دستکاری کردن، مکانیک‌های مناسب برای یادگیری موضوعات از نوع اصول در بازی‌های

جدول 6. چهارچوب پیشنهادی پژوهش حاضر (بر اساس منابع ذکر شده در جدول 1 و ارزیابی متخصصان) برای آموزش انواع موضوع‌های شناختی از طریق بازی‌های دیجیتال

موضوع‌ها	مکانیک‌های مناسب	سبک‌های مناسب
حقایق	پازل	پازلی، آزمونی، ماجراجویی، اکشن
مفاهیم	مطابقت دادن	ایفای نقش، شبیه‌سازی، اکشن
روش کاری	حل مسئله	بازی‌های زمانی، ماجراجویی، شبیه‌سازی
اصول	حل مسئله	شبیه‌سازی، راهبردی

جدول 7. نتایج تحلیل کواریانس نمرات یادگیری پس از تعدیل پیش‌آزمون

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری
پیش‌آزمون	063.4	1	063.4	.625	.435
گروه	241.75	1	241.75	579.11	.002
خطا	437.214	33	498.6		
کل	7431.000	36			

هیرومی و استاپلتون (2008) فعالیت‌های آموزشی و یادگیری برای موضوعات از نوع مفاهیم را در استفاده از ارائه ویژگی‌های مهم مفاهیم، مثال‌ها و غیر مثال‌ها و استفاده از نقشه مفهومی جهت نشان دادن ارتباط مفهوم با انواع و اجزاء مفهوم - استفاده از تصاویر در یادگیری مفهوم می‌داند. مریل (1983) نیز معتقد است که در یادگیری مفاهیم، یادگیرندگان باید بتوانند که مثال‌ها را از غیر مثال‌ها تشخیص داده، طبقه‌بندی کنند. کاپ (2012) بیان می‌کند که یادگیرندگان برای یادگیری مفاهیم باید ویژگی‌های مهم مفاهیم را بدانند تا بتوانند مثال‌ها و غیر مثال‌های مفاهیم را تشخیص داده، طبقه‌بندی کنند. وی پیشنهاد می‌کند که برای یادگیری مفاهیم در بازی‌های دیجیتال، بهتر است از مکانیک‌های مطابقت دادن، طبقه‌بندی کردن، تجربه کردن خود مفهوم استفاده شود. ون اک (2010) نیز بیان می‌کند که در بازی‌های دیجیتال سبک‌های راهبردی، شبیه‌سازی و ایفای نقش برای آموزش و یادگیری مفاهیم و اصول مناسب هستند و تجربه نقش، داستان، جمع کردن، موقعیت واقعی، چیدن و مدیریت از جمله مکانیک‌های مهم این سبک‌ها هستند؛ بنابراین مثل بوتلر (2015) و دیگران، با قاطعیت می‌توان گفت که برای اینکه بازی‌های دیجیتال در یادگیری اثربخش‌تر باشند، بسیار مهم است که مشخص شود کدام ویژگی‌ها و عناصر بازی‌های دیجیتال برای انواع اهداف آموزشی مناسب‌تر هستند.

در یادگیری حقایق باید از فعالیت‌های یادگیری تکرار و تمرین، تداعی و ارتباط، بسط و گسترش، طبقه‌بندی یا گروه‌بندی استفاده کرد. هیرومی و استاپلتون (2008) فعالیت‌های آموزشی و یادگیری برای موضوع‌هایی از نوع حقایق را ابزارهای حفظی (واژه کلیدی، تصویرسازی ذهنی، سرواژه)، تمرین و تکرار، دسته‌بندی در طبقات مختلف، استفاده از نقشه مفهومی برای نشان دادن ارتباط بین حقایق، استفاده از جدول و نمودار و تصاویر، استفاده از رابطه بین حقایق می‌دانند. پرنسکی (2005) در کتاب یادگیری مبتنی بر بازی‌های دیجیتال بیان می‌کند که برای آموزش حقایق، فعالیت‌های یادگیری حفظ کردن، تمرین و تکرار، تداعی و ارتباط و پرسش مناسب‌تر هستند. برای اجرای این

نشان داده می‌شود که زمانی که اثر پیش‌آزمون از روی نتایج یادگیری حذف شود، تفاوت بین گروه‌های آموزشی بازی معمولی و بازی ساخته شده با الگوی پژوهشی در سطح معناداری 95 درصد اطمینان معنادار است؛ بنابراین بین نمرات گروه‌ها در آزمون یادگیری تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که دو بازی گفته شده بر یادگیری دانش‌آموزان اثربخشی متفاوتی دارند.

نتیجه‌گیری و بحث

نتایج تحقیقات گوناگون نشان می‌دهند که نسل دیجیتال امروزی ترجیح می‌دهد با رسانه‌های خاص عصر خودش، درگیر یادگیری شود. مانرو (2015) بیان می‌کند که ارزش آموزشی بازی‌های دیجیتال غیرقابل انکار است. همچنین آل و همکاران (2016) و کلارک و همکاران (2015) نیز بیان می‌کنند که تحلیل‌ها و فراتحلیل‌ها نشان می‌دهند که یادگیری مبتنی بر بازی‌های دیجیتال اثربخش هستند. از طرفی بوتلر (2015) در مقاله «به‌کارگیری بازی‌های رایانه‌ای به عنوان تکلیف یادگیری برای زبان خارجی برای بومی‌های دیجیتال» بیان می‌کند که برای اینکه بازی‌های دیجیتال در یادگیری اثربخش‌تر باشند، بسیار مهم است که مشخص شود کدام ویژگی‌های بازی‌های دیجیتال برای اهداف آموزشی مناسب هستند. در سال‌های اخیر، پژوهشگران نیز به دنبال این هستند که بازی‌های دیجیتالی طراحی و تولید کنند که هم از نظر آموزشی اثربخش باشند و هم یادگیرندگان را در فرایند یادگیری درگیر کنند. در پژوهش حاضر، پژوهشگر هم به دنبال فراهم کردن چهارچوبی بود که در صورت پیاده کردن این چهارچوب بازی‌های رایانه‌ای هم از نظر آموزشی اثربخش باشند و هم یادگیرندگان را در فرایند یادگیری درگیر کنند. برای این منظور، مطابق با چهارچوب به دست آمده در طراحی بازی مورد نظر از ویژگی‌ها یا مکانیک‌های مطابقت دادن، طبقه‌بندی کردن، تجربه نقش، جستجو و اکتشاف، جمع کردن استفاده شده است.

ایفای نقش برای آموزش و یادگیری مفاهیم و اصول مناسب هستند و تجربه نقش، داستان، جمع کردن، موقعیت واقعی، چیدن و مدیریت از جمله مکانیک‌های مهم این سبک‌ها هستند. یافته‌های این بخش با نتایج مطالعات هیرومی و استاپلتون (2008)، کاپ (2012) و پرنسکی (2005)، مریل (2002)، ون اک (2010) همسو است.

روش کاری، سلسله‌مراحل است که یادگیرنده برای اجرای یک کار مثل حل یک مسئله حساب انجام می‌دهد. (کمپ، 2013). در یادگیری موضوعات از نوع روش کاری، مراحل و چرخه روش ارائه می‌شود، یادگیرندگان مراحل انجام یا اجرای روش کاری را مشاهده می‌کنند، سپس به تمرین و انجام آن می‌پردازند. در این راستا پرنسکی (2005) بیان می‌کند که مشاهده و تقلید مراحل انجام روش و تمرین آن‌ها از فعالیت‌های مهم یادگیری موضوعات از نوع روش کاری هستند. ون اک (2010) بیان می‌کند که همه انواع بازی‌ها می‌توانند یادگیری انواع دانش را پشتیبانی یا زمینه یادگیری انواع دانش را فراهم کنند؛ ولی بازی‌های با سبک پازلی، اکشن و ماجراجویی برای یادگیری دانش بیانی و حقایق مناسب‌تر است و بازی‌های با سبک شبیه‌سازی، ماجراجویی برای یادگیری موضوعات فرایندی و روش کاری مناسب‌تر هستند و بازی‌های شبیه‌سازی راهبردی، ایفای نقش می‌توانند یادگیری موضوعات از نوع مفاهیم و اصول را بیشتر پشتیبانی کنند. از طرف دیگر جسون فریتس (2009) بیان می‌کند که موقعیت واقعی، عمل با ابزارها، جستجو و اکتشاف، حل مسئله از مکانیک‌های مهم بازی‌های دیجیتال با سبک شبیه‌سازی و ماجراجویی هستند. همچنین ون اک (2010) بیان می‌کند که ویژگی اصلی موضوعات روش کاری این است که چندین فعالیت یا کار باید به ترتیب خاصی پشت سرهم انجام شوند. در بازی‌های دیجیتال انجام مراحل یک کار یا حل مرحله به مرحله یک مسئله الگوریتمی، از طریق مکانیک یا عنصر محدودیت زمانی انجام می‌شود؛ یعنی بازیکن باید فعالیتی را در یک محدوده زمانی خاص و تعیین شده‌ای انجام دهد، سپس بعد از اتمام آن زمان، بازیکن باید فعالیت یا گام بعدی را در محدوده زمانی مشخص شده دیگری انجام دهد. بدین ترتیب بازیکن همه فعالیت‌های لازم را به‌صورت مرحله به مرحله (محدوده زمانی یا مکانیک زمانی) در زمان‌های تعیین شده انجام خواهد داد. پرنسکی (2001) نیز بیان می‌کند که سبک بازی‌هایی که از محدودیت زمانی استفاده می‌کنند برای آموزش و یادگیری موضوعات روش کاری و

فعالیت‌ها در بازی‌های دیجیتالی سبک‌های بازی از نوع فلش کارت، پازلی و معمایی و حافظه‌ای مناسب هستند. نیکولا ویتون (2010) در کتاب یادگیری با بازی‌های دیجیتال بیان می‌کند که سبک بازی‌های پازلی برای یادگیری و یادآوری موضوع‌هایی از نوع حقایق بیشتر مناسب هستند. همچنین توماس کونولی (2009) بیان می‌کند که بازی‌های کوئیزی که نوعی از بازی‌های معمایی‌اند، برای آموزش و یادگیری حقایق بسیار مناسب هستند. کاپ (2012) بیان می‌کند که در آموزش حقایق باید از مکانیک‌های درگ و درپ، تکرار، داستان، مطابقت دادن، مکانیک‌های مبتنی بر پرسش، جستجو و اکتشاف وازه استفاده شود. ویلسون و همکاران (2009) در مقاله‌ای با عنوان مطابقت بین عناصر بازی‌های دیجیتال و اهداف یادگیری توضیح می‌دهند که بازی‌های با سبک معمایی و پازلی برای یادگیری دانش بیانی و حقایق مناسب هستند. همچنین موزی لین (2010) در مقاله‌ای با عنوان طراحی بازی‌های یادگیری اثربخش بیان می‌کند که طراحی بازی‌های کوئیزی و حافظه‌ای برای آموزش موضوعات از نوع حقایق راحت‌تر و مناسب‌تر است. یافته‌های این بخش با نتایج مطالعات هیرومی و استاپلتون (2008)، توماس کونولی (2009)، کاپ (2012) و پرنسکی (2005) مشابه و همسو است.

در یادگیری مفاهیم، یادگیرندگان با توجه به ویژگی‌های مهم مفاهیم، مصادیق مفهوم مورد نظر را از غیر مصادیق تشخیص داده، دسته‌بندی یا طبقه‌بندی می‌کنند. هیرومی و استاپلتون (2008) فعالیت‌های آموزشی و یادگیری برای موضوع‌هایی از نوع مفاهیم را در استفاده از ارائه ویژگی‌های مهم مفاهیم، مثال‌ها و غیر مثال‌ها و استفاده از نقشه مفهومی برای نشان دادن ارتباط مفهوم با انواع و اجزای مفهوم - استفاده از تصاویر در یادگیری مفهوم می‌داند. مریل (1983) نیز بر این باور است که در یادگیری مفاهیم، یادگیرندگان باید بتوانند که مثال‌ها را از غیر مثال‌ها تشخیص داده، طبقه‌بندی کنند. کاپ (2012) بیان می‌کند که یادگیرندگان برای یادگیری مفاهیم باید ویژگی‌های مهم مفاهیم را بدانند تا بتوانند مثال‌ها و غیر مثال‌های مفاهیم را تشخیص داده، طبقه‌بندی کنند. وی پیشنهاد می‌کند که برای یادگیری مفاهیم در بازی‌های دیجیتال، بهتر است از مکانیک‌های مطابقت دادن، طبقه‌بندی کردن، تجربه کردن خود مفهوم استفاده شود. ون اک (2010) نیز بیان می‌کند که در بازی‌های دیجیتال سبک‌های راهبردی، شبیه‌سازی و

هیرومی و استابلتون (2008)، فریتس (2009)، ون اک (2010)، کاپ (2012) و پرنسکی (2005) مشابه و همسو است.

پیشنهادهایی پژوهشی

یافته مهم پژوهش حاضر، این است که توانسته است تا بین یادگیری انواع موضوعات شناختی در سطح خرد و انواع مکانیک‌های بازی‌های دیجیتال تناسبی را ایجاد کرده، بر این اساس چهارچوبی را پیشنهاد دهد. همچنین این پژوهش اثربخشی و اعتبار بیرونی را در یادگیری مفاهیم مورد آزمایش قرار داده است. ولی برای پژوهش‌های بعدی پیشنهاد می‌شود در زمینه شناسایی مکانیک‌های بیشتر بازی‌های دیجیتال انجام شود و همچنین اثربخشی چهارچوب پیشنهاد شده در یادگیری موضوعات از نوع حقایق، روش‌کاری و اصول را در موقعیت‌های مختلف و با مخاطبان مختلف مورد آزمایش قرار دهند.

پیشنهادهای کاربردی

مطابق با یافته‌های این پژوهش، موضوعات شناختی که یادگیری آن‌ها برای یادگیرندگان خسته‌کننده است و علاقه چندانی برای یادگیری آن‌ها ندارند (موضوعاتی مثل ریاضیات، زبان خارجی، علوم تجربی)، شناسایی شده، سپس مورد تحلیل قرار گرفته است تا نوع موضوعات مشخص شود. سپس بر اساس چهارچوب پیشنهادی این پژوهش از مکانیک‌ها و به دنبال آن از سبک‌های مناسب برای انواع موضوعات استفاده شود.

رایانه، اضطراب رایانه و جنسیت"، فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، سال سوم، شماره نهم. سراجی، فرهاد (1391). "محیط‌های یادگیری مجازی، امکانی برای کمک به بهبود فرهنگ یادگیری"، راهبرد فرهنگ، شماره 17 و 18. نوروزی، داریوش؛ دهقانزاده، حسین (1391). طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، گویش نو، تهران.

Adams, Ernest, Joris Dormans. (2010). Game Mechanics: Advanced Game Design, Berkeley, New Riders.
All, Anissa; Elena Patricia Nu, nez Castellar; Jan Van Looy. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best

فرآیندی بسیار مناسب هستند. یافته‌های این بخش با نتایج مطالعات جسون فریتس (2009)، کاپ (2012)، پرنسکی (2005) و ون اک (2010) مشابه و همسو است.

اصل یا قاعده عبارتی است که رابطه علیت - معلولی و اگر سپس بین مفاهیم را بیان می‌کند. مثلاً مجموع اضلاع یک مثلث 180 درجه است یا آب در 100 درجه می‌جوشد (کمپ، 2013؛ کاپ 2012). در بازی‌های دیجیتالی در آموزش و یادگیری اصول ابتدا بازیکن یا یادگیرنده مثال‌ها را دریافت می‌کند، آن‌ها را انجام می‌دهد یا به عبارتی تمرین می‌کند و از طریق انجام مثال‌ها به قاعده پی می‌برد؛ یعنی یادگیرنده قاعده را در عمل می‌آموزد (کاپ، 2012). فعالیت اساسی یادگیری اصول در بازی‌های دیجیتال، انجام اصل در عمل و مشاهده نتیجه است؛ همچنین کاپ بیان می‌کند که مناسب‌ترین سبک برای این فعالیت یا یادگیری اصول و قواعد، سبک شبیه‌سازی است. پرنسکی (2005) نیز بیان می‌کند که فعالیت یادگیری برای موضوعات از نوع اصول، درک و فهم اصل از طریق انجام آن اصل یا قاعده به وسیله بازیکن - یادگیرنده است. ون اک (2010) نیز بیان می‌کند که برای یادگیری اصول، سبک شبیه‌سازی مناسب است. همچنین ون اک در مقاله تقسیم‌بندی و چهارچوب بازی‌های دیجیتال آموزشی برای بهبود یادگیری انواع حل مسئله بیان می‌کند که سبک‌های بازی راهبردی و شبیه‌سازی برای آموزش اصول یا قواعد مناسب است. جسون فریتس (2009) نیز بیان می‌کند که موقعیت واقعی، عمل با ابزارها، ساختن، آزمایش و بازآزمایی، مدیریت، تصمیم‌گیری از مهم‌ترین مکانیک‌های سبک شبیه‌سازی در بازی‌های دیجیتال هستند. یافته‌های این بخش با نتایج مطالعات

منابع

امانزاده، آمنه؛ نعمان اف، منصور (1394). "بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران"، فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، سال سوم، شماره نهم.
پوراصغر، نصیبه؛ زارع، حسین (1394). "تجربیات قبلی و عملکرد تکالیف مرتبط به رایانه دانشجویان: نقش خودکارآمدی practices, Computers & Education 92, 90-103
Apice, Ciro; Claudio Grieco, Rossella Picopo, Luca Liscio. (2015). Advanced learning technologies for eLearning in the enterprise: Design of an Educational Adventure Game

- to teach computer security, *Journal of Visual Language and Computing*, 31, 260-266
- Borja Manero, Javier Torrente, Angel Serrano, Martínez-Ortiz, Baltasar Fernandez-Manj. (2015). Can educational video games increase high school students' interest in theatre?, *Computers and Education*, 87, 182-191.
- Botturi, L.; Loh. C.S. (2008). Once Upon a Game: Rediscovering the Roots of Games in Education, in Christopher Thomas Miller (Eds): *Games: Purpose and Potential in Education*. Springer Science + Business Media, LLC, p.
- Butler, Yuko Goto. (2015). The use of computer games as foreign language learning tasks for digital natives, *System*, 54, 91-102
- Chandler, Curtis. (2013). The Use of Game Dynamics to Enhance Curriculum and Instruction: What Teachers Can Learn from the Design of Video Games, *Journal of Curriculum and Instruction (JoCI)*, Vol. 6, No. 2.
- Clark, D.B.; Tanner-Smith, E.E. & Killingsworth, S.S. (2015). Digital Games, Design, and Learning A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 0034654315582065 .
- Connolly, Thomas. (2009). *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*, Information Science Reference.
- Freitas, Sara de; Maharg, Paul. (2010). *Digital Games and Learning*, London, Continuum International Publishing Group.
- Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change* (4th ed.). New York: Teachers College Press
- Jason Fritts. (). *Computer & Video Game Genres CSCI 130 -Computer Game Design*. Available in: <http://bestcommunionideas.com/en/jason-fritts-computer-video-game-genres/>.
- Kapp, Karl M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*, San Francisco, Pfeiffer.
- Kelle, S.; Klemke, R. & Specht. M. (2013). Effects of Game Design Patterns on Basic Life Support Training Content. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 275-285.
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning. Retrieved from the Futurelabs Web site <http://archive.futurelab.org.uk/resources/publications-reports-articles/literature-reviews/Literature-Review378>.
- Lacasa, Pilar; Ruth, Maria; Pernia, Garcia; Nunez, Patricia. (2014). Adolescents Media Experiences in the Classroom: SimCity as a Cultural Model, *Journal of Education and Training Studies*, Vol. 2, No. 1.
- Larsen Katie McClarty. (2012). A Literature Review of Gaming in Education, available in: http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/Lit_Review_of_Gaming_in_Education.pdf.
- Mark Mc Mahon. (2009). The DODDEL Model: A Flexible Document-Oriented Model for the Design of Serious Games , in Thomas Connolly (Ed s). *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*, Information Science Reference.
- Merrill, David M. (1983). Component display theory, In Reigeluth, C.M. (Eds), *Instructional Design Theories and Models*, (Volume I). London, Routledge
- Prensky, M. (2000). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill
- Prensky, M. (2005). "Engage me or Enrage me" What today's learners demand. *EDUCAUSE Review*, 40 (5), 60-65.
- Shute, V.J.; Ventura, M.; Bauer, M.I. & Zapata-Rivera, D. (2009). Melding the power of serious games and embedded assessment to monitor and foster learning: Flow and grow. In U. Ritterfeld, M. Cody, & P. Vorderer (Eds.), *Serious games: Mechanisms and effects* (pp. 295-321). Mahwah, NJ: Routledge, Taylor and Francis.
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE Review*, 41 (2), 16-30.
- Van Eck, Richard. (2010). *Interdisciplinary Models and Tools for Serious Games: Emerging Concepts and Future Directions*, New York, Information Science Reference .
- Whitton, Nicola. (2010). *Learning with Digital Games A Practical Guide to Engaging Students in Higher Education*, New York, Routledge.