

The effectiveness of instructional games on academic achievement and attitude towards science learning

Esmail Azimi, Reza Jafari Harandi, Saed Mosavi Pour

¹M.A in Education

²Assistant Professor, Educational Science, Qom University, Qom, Iran

³Assistant Professor, Educational Science, Arak University, Arak, Iran

Abstract

The goal of the present study is to investigate the effectiveness of instructional computer games on academic achievement and attitude of fourth grade students towards science learning in the city of Arak. The method being used in this research is semi-experimental research method and the research pattern is of two group pattern with pre-test and post-test. The statistical population is of 1836 students in the fourth grade of primary schools in Arak city during academic year of 1390-91. Based on random stratified sampling method Forty students are selected; 20 of them being placed in the experimental group and 20 in the control group. Thus, 10 topics are selected from the 4th grade science book and computer games are produced out of those topics. The experimental group played those instructional computer games and the control group was taught based on the traditional method. Data collection was conducted through educational improvement test and attitude scale towards learning science by Akpinar et al. Reliability coefficient was computed for educational improvement test as 0.8 and for attitude towards science as 0.77. ANCOVA was utilized to analyze the data. Results suggest that those students playing instructional computer games significantly had better academic achievement and better attitude towards science learning than students who were trained through traditional method, $P < 0/001$. Therefore, the use of instructional computer game is recommended in teaching science.

Keywords: teaching science, instructional computer games, academic achievement, and attitude towards learning science.

اثر بخشی بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی و نگرش به یادگیری درس علوم

اسماعیل عظیمی*، رضا جعفری هرندی، سعید موسوی پور

^۱ کارشناس ارشد آموزش و پرورش

^۲ استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه قم، قم، ایران

^۳ استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی اثر بخشی بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان به یادگیری درس علوم در پایه چهارم ابتدایی شهر اراک بود. طرح پژوهش، طرح دوگروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و روش پژوهش، نیمه آزمایشی بود. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی مدارس شهر اراک در سال تحصیلی ۹۱ - ۱۳۹۰ به تعداد ۱۸۳۶ نفر بود. با روش نمونه‌گیری تصادفی مرحله‌ای، ۴۰ دانش‌آموز انتخاب و از این تعداد ۲۰ نفر در گروه آزمایش و ۲۰ نفر در گروه کنترل جایگزین شدند. ۱۰ موضوع از درس علوم چهارم ابتدایی انتخاب و به صورت بازی‌های آموزشی رایانه‌ای تولید شد. گروه آزمایش، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را انجام دادند و گروه کنترل با روش سنتی آموزش دیدند. در این پژوهش، برای گردآوری داده‌ها از آزمون پیشرفت تحصیلی و مقیاس نگرش به یادگیری درس علوم استفاده شد. ضریب پایایی به دست آمده برای آزمون پیشرفت تحصیلی ۰/۸۰ و برای مقیاس نگرش به یادگیری درس علوم ۰/۷۷ بود. جهت تحلیل داده‌ها تحلیل کوواریانس مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که دانش‌آموزانی که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را انجام دادند، به صورت معناداری پیشرفت تحصیلی و نگرش به یادگیری بالاتری نسبت به دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش دیدند، داشتند ($P < 0/001$). بنابراین استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای در آموزش علوم توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: آموزش علوم، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، پیشرفت تحصیلی، نگرش به یادگیری درس علوم

مقدمه

در بین آنها، بازی‌های رایانه‌ای به عنوان تعاملی‌ترین آنها، شناخته شده‌اند (Becker, 2011).

بازی خصوصیت طبیعی انسان است (Demirbilek, Ylmaz & Tamer, 2010). مبانی نظری متعددی از بازی به عنوان تسهیل کننده رشد حمایت می‌کنند. از جمله می‌توان به نظریه‌های ویگوتسکی و پیازه اشاره کرد. طبق نظریه ویگوتسکی (Vygotsky) می‌توان به کمک بازی کودک را به سطح رشد بالقوه رساند و طبق نظریه رشد شناختی پیازه (Piaget)، تعامل با محیط که بیشتر از طریق بازی در کودکی صورت می‌گیرد، نقش اساسی در زندگی فردی ایفا می‌کند. به این صورت که باعث عمل انطباق و سازگاری شده و طرحواره‌های جدید در ذهن کودک نقش می‌بندد. تاریخچه بازی به تاریخ آغاز بشریت بر می‌گردد که به مرور دست خوش تغییرات زیادی شده، امروزه به صورت بازی‌های رایانه‌ای تجلی پیدا کرده است (Seif, 2010).

بازی‌های رایانه‌ای که از یک چارچوب آموزشی برخوردار باشند و به منظور رسیدن به اهداف آموزش مشخصی طراحی شده باشند به عنوان بازی‌های آموزشی رایانه‌ای شناخته می‌شوند. استفاده از بازی‌های رایانه‌ای در آموزش فایده‌های زیادی دارد. از جمله فایده‌های آن می‌توان به افزایش توجه، تمرکز، قدرت تخیل، خلاقیت، انگیزه و عملکرد دانش‌آموزان اشاره کرد (Tamjid Tash, 2011؛ Conati & Zhao, 2004؛ Kim, Park & Baek, 2006؛ Ketamo & Suominen, 2010). به علاوه انجام این بازی‌ها تفکر انتقادی و تولید ایده را بهبود می‌بخشد (Chuang & Chen, 2009؛ Huang, Yeh, Li & Chang, 2010). البته مطالعاتی هم وجود دارد که تأثیرات منفی استفاده از این بازی‌ها مانند ایجاد آسیب‌های جسمانی، کاهش توانایی برقراری روابط عاطفی و افت تحصیلی را گزارش می‌دهند (Tamjid Tash, 2011).

با توجه به موارد ذکر شده و لزوم ایجاد تحول در آموزش علوم، استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای با وجود مزایای زیادی که دارد می‌تواند مؤثر باشد. البته ضرورت دارد تا استفاده از این روش در آموزش علوم مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد تا قبل از استفاده از آن در حد گسترده،

دستیابی به پیشرفت و توسعه اقتصادی هر کشور بستگی به پیشرفت آن کشور در زمینه علوم دارد. به همین دلیل، آموزش و یادگیری علوم در همه کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و جزء اهداف ملی اکثر کشورهای پیشرفته از جمله آمریکا به شمار می‌آید (Zamani & Afkhkhami Kheirabadi, 2006).

نتایج مطالعات آزمون تیمز که در تعداد زیادی از کشورهای جهان در درس علوم پایه‌های چهارم ابتدایی و سوم راهنمایی برگزار می‌شود، وضعیت رضایت بخشی از رتبه کشور ایران در میان کشورهای دیگر نشان نمی‌دهد (TIMSS & PIRLS International Study Center, 2009). پژوهش تطبیقی که آموزش علوم در کشور ایران را با چهار کشور پیشرفته آمریکا، انگلستان و ژاپن مقایسه می‌کند، نشان می‌دهد که اهداف آموزشی علوم تقریباً در همه این کشورها یکسان است، اما روش‌های تدریس علوم در کشور ایران، تفاوت قابل ملاحظه‌ای با چهار کشور دیگر دارد. به طوری که در کشور ایران، اغلب از روش‌های تدریس سخنرانی و پرسش و پاسخ استفاده می‌شود و کمتر از روش‌های تدریس جدید استفاده می‌گردد (Ja'faree, Harandee, Meersah Ja'faree, Leeyaaghatdaar, 2009). در روش تدریس سخنرانی، فرض می‌شود که دانش‌آموزان به طور شنیداری فرا می‌گیرند، در حالی که پژوهش‌ها درباره مغز نشان می‌دهد که نحوه فرا گرفتن دانش‌آموزان این گونه نیست. فقط حدود ۲۰ درصد دانش‌آموزان به صورت شنیداری و ۸۰ درصد دیگر به صورت دیداری و عملی فرا می‌گیرند (Rabiei & Talebian, 2011). با توجه به موارد ذکر شده، ایجاد تحول در آموزش علوم و استفاده از روش‌های تدریس جدید، امری ضروری است (Sadr al - Ashrafi, 2007).

استفاده از فناوری‌های جدید آموزشی می‌تواند یکی از راه‌های ایجاد این تحول اساسی باشد (Zamani & Afkhkhami Kheirabadi, 2006). رشد رسانه‌های دیجیتال و چند رسانه‌ای‌ها از آثار پیشرفت روز افزون این فناوری‌هاست. رسانه‌های دیجیتال انواع مختلفی دارند که

حل‌های مختلف را نیز تقویت می‌کند (Sung & Chuang, 2007). رستگار پور و مرعشی (Rastegarpour & Marashi, 2012) که در تحقیق خود یادگیری مفاهیم شیمی از طریق بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را با روش سنتی مقایسه کردند، نشان دادند که تفاوت معناداری بین این دو روش وجود دارد و نتیجه می‌گیرند که بازی کردن از طریق ایجاد هیجان و لذت باعث تسهیل درک مفاهیم شیمی می‌شود. بعضی از پژوهش‌ها، بازی‌های آموزشی را در صورتی مؤثر می‌دانند که به عنوان ابزاری برای پشتیبانی از روش‌های دیگر یادگیری مورد استفاده قرار بگیرد (Amory, 2010؛ Petkov & Rogers, 2011؛ Chang, Peng & Chao, 2010؛ Kovačević, Minović, Milovanović, Pablos & Starčević, 2012). برخلاف این تحقیقات، تحقیقاتی هم مبنی بر بی اثر بودن این بازی‌ها بر یادگیری وجود دارد. از جمله می‌توان به پژوهش پانوتسوپولوس و سمپسون (Panoutsopoulos & Sampson, 2012) اشاره کرد که نشان دادند بین گروهی که با استفاده از این بازی‌ها، آموزش دیده‌اند و گروهی که با استفاده از روش‌های غیر از این آموزش دیده‌اند، اختلاف معناداری وجود ندارد. تحقیق دیگری نشان داده است که بازی‌های آموزشی جدید به صورت معناداری بر موفقیت‌های یادگیری تأثیری ندارند (Ritzhaupt, Higgins & Allred, 2011). همچنین یافته‌های آنتا، مینیگو، هلمز و چنگ (Annetta, Minogue, Holmes & Cheng, 2009) نشان داده است که اگر چه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای باعث درگیری بیشتر دانش‌آموزان می‌شوند، اما باعث فهم بیشتر مفاهیم نمی‌شوند.

گروه دیگری از محققان، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را از این نظر که موجب نگرش مثبت در دانش‌آموزان می‌شوند، مؤثر می‌دانند. نگرش عبارت است از تمایلات یادگرفتنی قبلی بر اساس مواجهه مثبت یا منفی نسبت به موضوع مشخص، نهاد یا فردی معین. مطالعات نشان داده است که دانش‌آموزان دارای نگرش مثبت نسبت به مواد درسی، تمایل به فعالیت خوبی در آن درس از خود ابراز می‌کنند و برعکس کسانی که درباره درسی نگرش منفی دارند، واکنش مناسبی نسبت به آن درس ندارند (Zaki,

تأثیر آن ثابت شود. چرا که استفاده شتابزده از فناوری بدون بررسی و تحقیق امکان دارد موجب اتلاف هزینه‌ها و انرژی زیادی می‌شود.

با مروری بر ادبیات تحقیق می‌توان دریافت که تعداد مقاله‌ها و پژوهش‌ها در رابطه با یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال در طول ده سال گذشته به صورت معناداری افزایش یافته است (Hwang & Wu, 2012). از جمله این تحقیقات، پژوهشی نشان می‌دهد هنگامی که بازی‌های رایانه‌ای به قصد آموزش استفاده می‌شوند، چندین جنبه از فرایند یادگیری را پشتیبانی می‌کنند. از جمله این که یادگیرندگان برای ترکیب دانش موجود در زمینه‌های مختلف برای انتخاب یک راه حل یا گرفتن یک تصمیم در موضوع مشخص تشویق می‌شوند؛ همین طور آنها می‌توانند با توجه به تصمیمات و اعمالشان چگونگی برون‌دادها و تغییرات را آزمایش کنند و نیز برای تماس با افراد دیگر و بحث و مذاکره تشویق می‌شوند (Pivec, dziabenko & schinnerl, 2003). نتایج پژوهش مهرابی فر، مرتضوی و لسانی (Mehrabifar, F., mortazavi, M., Lasani, M., 2012) نشان می‌دهد که بین نوع بازی رایانه‌ای و پیشرفت تحصیلی رابطه‌ی معناداری وجود دارد و بازی‌هایی که شامل موقعیت‌های مبهم و نیازمند به کار انداختن قوه خلاقیت و تعقل هستند، موجب افزایش سطح تفکر شده، مهارت‌های شناختی را در دانش‌آموزان بهبود می‌بخشد. با این پژوهش‌ها اهمیت بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بیشتر نمایان می‌شود.

در میان، پژوهش‌هایی هم وجود دارد که نشان دهنده تأثیر مثبت استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای در یادگیری مفاهیم و دروس مختلفی مانند زبان انگلیسی، ریاضی، مفاهیم فیزیک و علوم هستند (Aghlara & Aminifar, 2011؛ Tamjid, 2011؛ Carr & Bossomaier, 2011؛ Dolf Achrasch, Saleh Sedghpour, Zadedabbaq, 2012). تحقیق دیگری نشان داده است که بازی کردن با بازی‌های آموزشی رایانه‌ای باعث موفقیت در زمینه شناختی می‌شود و نه تنها فرایند یادگیری و یادآوری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد، بلکه مهارت‌های حل مسأله و تشخیص راه

روش شبه آزمایشی است. بنابراین طرح پژوهشی حاضر، طرح دو گروهی با پیش آزمون و پس آزمون و با گروه کنترل است.

جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی مدارس شهر اراک در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ تشکیل می‌دهند. برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری تصادفی مرحله‌ای استفاده شده است. به این ترتیب که به تصادف از نواحی دو گانه آموزش و پرورش شهر اراک، ناحیه ۲ و مدرسه فلسطین انتخاب گردید. سپس از بین کلاس‌های چهارم این مدرسه دو کلاس به صورت تصادفی انتخاب گردید و همچنین به طور تصادفی یکی از کلاس‌ها جهت اجرای عمل آزمایشی (آموزش با استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای) و کلاس دیگر به عنوان گروه کنترل (آموزش به روش سنتی) در نظر گرفته شد. سپس از میان دانش‌آموزان هر کلاس به صورت تصادفی ۲۰ نفر انتخاب شد که حجم نمونه در جمع شامل ۴۰ نفر می‌شود.

پس از مشخص شدن گروه‌های آزمایش و کنترل و قبل از مداخله، آزمون پیشرفت تحصیلی و پرسشنامه مقیاس نگرش به یادگیری درس علوم، به عنوان پیش آزمون برگزار شد. پس از مرحله پیش آزمون، آموزش کلاس گروه کنترل به روش سنتی برگزار شد. در طول اجرای این روش دانش‌آموزان گروه آزمایش در محل سایت مدرسه، بازی‌های آموزشی را انجام می‌دادند. آموزش دانش‌آموزان به مدت دو هفته و طی ۱۰ جلسه برگزار شد. محتوای جلسات شامل آموزش سلول، رشد گیاهان، کاشت گیاهان، بی مهرگان، آینه‌ها، آهن ربا، منظومه شمسی، اجزای دستگاه تنفسی، وظیفه دستگاه تنفسی و رگ‌ها می‌شد. در گروه کنترل این موضوعات توسط معلم به روش سخنرانی آموزش داده می‌شد. سپس تمرینات درس توسط دانش‌آموزان انجام می‌شد. در گروه آزمایش هر دانش‌آموز در هر جلسه یک بازی آموزشی انجام می‌داد. در نهایت پس از پایان دوره آموزشی پس آزمون‌ها (آزمون نگرش یادگیری درس علوم و آزمون پیشرفت تحصیلی) در هر دو گروه انجام شد.

برای جمع‌آوری اطلاعات پژوهش از دو ابزار مقیاس نگرش به یادگیری علوم و آزمون پیشرفت تحصیلی درس

2011). بنابراین نگرش به درس نقش مهمی را در یادگیری ایفا می‌کند. در زمینه تأثیر بر نگرش، تحقیقاتی وجود دارد که نشان می‌دهد به طور معناداری، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای در مقایسه با روش‌های دیگر منجر به نگرش بهتر نسبت به درس و مدرسه می‌شوند (Miller & Robertson, 2011؛ Petkov & Karami, yonesi, aziziyan, 2010؛ Rogers, 2011).

تحقیقات دیگری هم وجود دارد که تأثیر مثبت این بازی‌ها را در هر دو بلوک پیشرفت تحصیلی و نگرش بررسی کرده، به این نتیجه رسیده‌اند که این بازی‌ها در هر دو مورد مؤثر بوده‌اند (Tuzun, Chen, Lien, Annetta & Lu, 2010؛ Leach & Yılmaz, Karakuş, İnal, & Kızılkaya, 2009؛ Aminifar, Saleh Sedghpour, Sugarman, 2005؛ Khademi, Noori, Farnoudi & Zadedabbaq, 2012؛ Heidari, 2011).

با مرور بر پژوهش‌های پیشین می‌توان دریافت که برخی از پژوهشگران بر نقش نگرشی این بازی‌ها و بعضی دیگر بر نقش آموزشی این بازی‌ها تأکید دارند. همین طور در تحقیقات ذکر شده، اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای موجود بررسی شده و توجهی به تولید بازی‌هایی که مطابق با اصول و استانداردهای لازم باشند، نشده است. این موضوع به خودی خود ممکن است به روی نتایج تحقیقات تأثیر داشته باشد. لذا در این تحقیق هدف این است که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای مطابق با اصول و استانداردهای لازم و بر اساس اهداف آموزشی درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی تولید شود و اثر بخشی این بازی‌ها بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان به یادگیری درس علوم در مقایسه با روش تدریس سنتی مورد بررسی قرار گیرد.

روش پژوهش

با توجه به این که هدف از پژوهش حاضر، تولید چند بازی آموزشی رایانه‌ای مطابق با اصول و استانداردهای لازم و بر اساس اهداف آموزشی درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی و اثر بخشی این بازی‌ها بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان به درس علوم در مقایسه با روش تدریس سنتی است، این تحقیق از نوع پژوهش کاربردی با

بازی‌ها هم شناخته می‌شود، این است که باید چالش برانگیز، درگیر کننده و برانگیزاننده باشند (Amory, 2007). قوانین مشخصی برای انجام این بازی‌ها باید موجود باشد و روند بازی طی این قوانین که برای کاربر مشخص است ادامه یابد. بازی باید با کاربر تعامل داشته باشد و به او حس کنترل بدهد. هنگامی که کاربر با این بازی‌ها تعامل می‌کند، باید بازخوردهای مناسب، به موقع و فوری دریافت کند (Whitton, 2010). در طراحی بازخوردها باید دقت کرد که متنوع، مثبت و از نوع دیداری، شنیداری یا ترکیبی از هر دو باشند و برای مدت زمان مناسبی روی صفحه نمایش باقی بمانند. (Zarabian, Rastegar Pour, Zandi, Sarmady & Farajollahi, 2009; Monsefi Rad, Sarabadani, 2005). از گنجاندن مواد نامربوط و نامرتبط باید جلوگیری شود تا منابع شناختی در حافظه فعال به چالش کشیده نشود (Mayer, 2001). همان طور که می‌دانیم، حافظه فعال گنجایش محدودی دارد که اگر این گنجایش با مواد نامربوط پر شود دیگر جایی برای مواد اصلی آموزشی نخواهد ماند. در طراحی رابط کاربری باید از اصل سادگی پیروی کرد و نباید بیش از ۴ رنگ در یک صفحه استفاده کرد. آیکن‌های روی صفحه باید تصاویر آشنایی باشند تا رفتار آنها برای کاربر مشخص باشد (Zarabian, Rastegar Pour, Zandi, Sarmady & Farajollahi, 2009). این موارد برخی از اصولی بود که در طراحی این نرم‌افزار رعایت شده است.

محتوای این بازی‌ها شامل موضوعات آموزشی سلول، رشد گیاهان، کاشت گیاهان، بی‌مهرگان، آینه‌ها، آهن‌ریا، منظومه شمسی، اجزای دستگاه تنفسی، وظیفه دستگاه تنفسی و رگ‌ها از کتاب علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی بود. این ده بازی طبق اصول ذکر شده، توسط کار تیمی محققان که در زمینه فناوری آموزشی، برنامه ریزی درسی و روان‌شناسی تربیتی تخصص و مهارت داشتند، تولید شد. طراحی و تولید این بازی‌ها به این صورت بود که ابتدا طراحی آموزشی انجام گرفت و سناریوی رسانه انتخاب شده (بازی رایانه‌ای) تدوین شد. سپس با استفاده از نرم‌افزارهای Adobe Audition و Adobe photoshop، عناصر لازم

علوم استفاده شد. مقیاس نگرش به یادگیری علوم توسط اکپینر، ییلدیز، تاتار و ارگین (Akpınar, Yıldız, Tatar & Ergin, 2009) ساخته شده است. این آزمون دارای ۲۱ آیتم است که بر اساس یک مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم، کاملاً موافقم) پاسخ داده می‌شود. این گزینه‌ها به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره گذاری می‌شوند و آیتم‌های منفی به صورت برعکس نمره گذاری می‌شوند؛ ضریب پایایی همسانی درونی این مقیاس از طریق آلفای کرونباخ محاسبه شده، عدد ۰/۸۹ به دست آمده است. در این پژوهش، ضریب پایایی با روش باز آزمایی ۰/۷۷ به دست آمد. جهت سنجش میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، یک آزمون محقق ساخته بر اساس اهداف آموزشی و محتوای درس‌های انتخاب شده برای آموزش از کتاب علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی تهیه و تنظیم گردید. این آزمون شامل ۱۲ سؤال بود که شامل سؤالات چند گزینه‌ای، کامل کردنی و کوتاه پاسخ می‌شد. به منظور تعیین روایی این آزمون از جدول هدف - محتوا استفاده شد و همین طور این ابزار توسط چند تن از معلمان بررسی و پس از اتفاق نظر برای حذف یکی از سؤال‌های آزمون بقیه سوال‌ها مورد تأیید قرار گرفت. بنابراین این آزمون شامل ۱۱ سؤال می‌شود. پایایی این آزمون از طریق روش بازآزمایی ۰/۸۰ به دست آمد. نمره گذاری این آزمون بر اساس ۳۰ نمره است.

برای این که استفاده از بازی‌های آموزشی تأثیر مثبتی بر فرآیند یاددهی و یادگیری داشته باشد و موجب آسیب نشود، باید به طور مناسبی طراحی شده، یک چارچوب آموزشی مناسب را در برگیرد (Pivec, Paya & Pivec, 2011). به همین دلیل اصولی که باید در طراحی و تولید بازی‌های آموزشی رایانه‌ای رعایت کرد، از منابع مختلف گرد آوری شد. همین طور از نظرات تکنولوژیست‌های آموزشی، معلمان و متخصصان موضوع درسی بهره گرفته شد تا بازی‌هایی طراحی و تولید شوند که مطابق استانداردهای جهانی بوده، اهداف آموزشی را پوشش دهند. در ادامه این اصول شرح داده می‌شود.

پیش از هر چیز باید اهداف مشخص آموزشی برای این بازی‌ها تدوین شود. یک اصل مهم که یکی از ویژگی‌های

ساده به مشکل تشکیل می‌شوند. دانش‌آموز باید منطق حاکم بر بازی را با توجه به موارد آموزش داده شده کشف کند و به بازی ادامه دهد. این بازی‌ها به صورتی برنامه‌نویسی شده‌اند که دانش‌آموز در آخر بازی بر اساس تعداد خطاهایی که در روند بازی داشته است، نتیجه توصیفی (خیلی خوب، خوب، قابل قبول و نیاز به تلاش بیشتر) دریافت می‌کند.

این امر سبب ترغیب دانش‌آموز به بازبینی و جبران در بازی‌های بعدی می‌شود.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش، از شاخص‌های آمار توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) و جهت آزمون استنباطی فرضیه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

مانند گرافیک، تصویر و صدا تهیه شد. سپس در بستر نرم‌افزار Adobe Flash و با استفاده از زبان برنامه‌نویسی Action Script بازی‌های نهایی تولید شد. این بازی‌ها به متخصصان و استادان در زمینه فناوری آموزشی، برنامه‌ریزی درسی و روان‌شناسی تربیتی ارائه شد و پس از دریافت نظرات، اصلاحات لازم انجام گرفت. در نهایت، بازی‌های رایانه‌ای تولید شده توسط متخصصان و صاحب نظران بازبینی شد و بر اساس ملاک‌های طراحی و تولید برنامه‌های درسی از منظر رشته‌های کاری خودشان تأیید و آماده اجرا گردید.

روند این بازی‌ها به این صورت است که ابتدا موضوع مورد نظر آموزش داده می‌شود، سپس یک بازی در هر جلسه ارائه می‌گردد. هر کدام از این بازی‌ها از ۱۰ سطح

جدول ۱ - میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد مطالعه برای دو گروه آزمایش و کنترل

گروه کنترل (N=۲۰)		گروه آزمایش (N=۲۰)		آزمون	متغیر
SD	M	SD	M		
۴/۳۲۰	۱۰/۳۵	۵/۱۰۴	۱۵/۴۵	پیش آزمون	پیشرفت تحصیلی
۵/۸۹۳	۱۴/۷۵	۳/۹۳۷	۲۹/۳۵	پس آزمون	
۱۱/۵۹۴	۷۸/۰۰	۱۱/۷۱۲	۷۸/۳۰	پیش آزمون	نگرش به یادگیری علوم
۱۵/۵۸۵	۷۱/۸۰	۱۰/۰۱۰	۸۷/۲۵	پس آزمون	

(کل آزمون ۳۰ نمره دارد)

جدول ۲ - خلاصه تحلیل کوواریانس برای اثر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر متغیرهای تحقیق

متغیر	منبع پراش	df1	df2	F	P	η^2
پیشرفت تحصیلی	گروه	۱	۳۷	۶۸/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۶۴۹
نگرش به یادگیری علوم	گروه	۱	۳۷	۲۱/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۳۷۱

Df2 از این فرمول به دست می‌آید:

۱- تعداد گروه‌ها - تعداد آزمودنی‌ها = (واریانس خطا) df2

$$df2 = 40 - 2 - 1 = 37$$

جدول ۳ - میانگین‌های تعدیل یافته برای دو گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون

مقایسه	فاصله اطمینان ۰/۹۵		SD	M	گروه	متغیرها
	حد بالا	حد پایین				
۱>۲	۲۹/۲۱۵	۲۵/۶۹۳	۰/۸۶۹	۲۷/۴۵	آزمایش (۱)	پیشرفت تحصیلی
	۱۸/۴۰۷	۱۴/۸۸۵	۰/۸۶۹	۱۶/۶۵	کنترل (۲)	
۱>۲	۹۱/۸۲۰	۸۲/۴۶۸	۲/۳۰۸	۸۷/۱۴	آزمایش (۱)	نگرش به علوم
	۷۶/۵۸۲	۶۷/۲۳۰	۲/۳۰۸	۷۱/۹۱	کنترل (۲)	

در جدول شماره ۳ میانگین‌های تعدیل یافته برای متغیرهای پیشرفت تحصیلی و نگرش به علوم در گروه‌های آزمایش و کنترل ثبت شده است. مقایسه سطوح اطمینان ۹۵/۰ در دو گروه آزمایش و کنترل نشان می‌دهد که میانگین‌های تعدیل یافته متغیرهای پیشرفت تحصیلی و نگرش به علوم در پس آزمون در گروه آزمایش با ۹۵ درصد اطمینان بالاتر از گروه کنترل است.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای در مقایسه با روش سنتی به صورت معناداری بر افزایش پیشرفت تحصیلی و نگرش به یادگیری درس علوم تأثیر داشته است. بنابراین فرضیه‌های پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش این بود که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای مطابق با اصول و استانداردهای لازم و بر اساس اهداف آموزشی درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی تولید شود و اثر بخشی این بازی‌ها بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان به درس علوم در مقایسه با روش تدریس سنتی مورد بررسی قرار گیرد. نتایج حاصل از داده‌های موجود نشان می‌دهد که آموزش با استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای محقق ساخته در مقایسه با روش تدریس سنتی، بر پیشرفت تحصیلی درس علوم تأثیرگذار بوده است. یافته‌های این بررسی با نتایج پژوهش‌های سانگ و

یافته‌های پژوهش

به منظور تحلیل توصیفی داده‌ها از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار استفاده شده که نتایج آن در جدول شماره ۱ آمده است.

برای بررسی معناداری تأثیر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر افزایش پیشرفت تحصیلی و نگرش به درس علوم، ضمن در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی در پیش آزمون، از تحلیل کوواریانس استفاده شده که خلاصه نتایج آن در جدول شماره ۲ آمده است.

در تحلیل کوواریانس برای پیشرفت تحصیلی، متغیر پیشرفت تحصیلی در پس آزمون به عنوان متغیر وابسته و پیشرفت تحصیلی در پیش آزمون به عنوان متغیر همراه در نظر گرفته، مقایسه بین دو گروه انجام شد. نتایج این تحلیل برای متغیر پیشرفت تحصیلی در پس آزمون با در نظر گرفتن تعدیل پیش آزمون (متغیر همراه) در بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری را نشان می‌دهد ($p=0.01/0$ و $F=68/27$, $df=1$).

همین طور تحلیل کوواریانس برای متغیر نگرش به یادگیری علوم در پس آزمون با در نظر گرفتن تعدیل پیش آزمون، نشان می‌دهد که بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p=0.01/0$ و $F=21/80$, $df=1$).

همان طور که نتایج تحقیقات نشان می‌دهد، آموزش با استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای محقق ساخته هم در بلوک نگرش و هم در بلوک پیشرفت تحصیلی تأثیر مثبت دارد که با نتایج تحقیقات چن، لاین و آنتا و لو (Chen, Lien, Annetta & Lu, 2010)، تازان، ییلماز، کاراکوس، اینال و کیزیلکایا (Tuzun, Yılmaz, Karakuş, İnal & Kızilkaya, 2009)، لیچ و سوگارمان (Leach & Sugarman, 2005)، امینی فر، صالح صادق پور و حسین زاده (Aminifar, Saleh Sedghpour, Zadedabbaq, 2012) و خادمی، نوری، فرودی و حیدری (Khademi, Noori, Farnoudi & Heidari, 2011) نیز سازگاری دارد. از این بحث می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از راهبرد یادگیری مبتنی بر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای باعث افزایش انگیزه شده، این افزایش انگیزه باعث ایجاد نگرش مثبت به درس شده، در نهایت این عوامل موجب پیشرفت تحصیلی در این درس می‌شوند. بنابراین آموزش مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای هم از نظر آموزشی و هم از نظر نگرشی اثربخش است و نمی‌توان مزایای آن را صرفاً از نظر آموزشی یا از نظر نگرشی مورد تأکید قرار داد؛ بلکه باید تأثیر این بازی‌ها را از هر دو منظر مورد توجه قرار داد. منطق تأثیرگذاری آموزش از طریق بازی‌ها به این صورت است که وقتی اطلاعات از طریق کانال‌های شنیداری و دیداری وارد حافظه شوند، می‌توان از حافظه حداکثر استفاده را برد. در نهایت اطلاعات وارد شده از طریق کانال‌های مختلف با دانش پیشین ترکیب شده، منجر به ساخت اطلاعات جدید و پایدار در حافظه می‌شود. این منطق ریشه در نظریه یادگیری شناختی چند رسانه‌ای دارد (Mayer, 2001). استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، نقش معلم و فراگیر را تغییر داده، جریان آموزش را دانش‌آموزمحور می‌کند (Agh arkakli, safari & hafezi, kan kowt, 2011). در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، کنترل فرایند یادگیری توسط کاربر انجام می‌شود. این ویژگی باعث افزایش انگیزه شده، نگرش دانش‌آموزان را تغییر می‌دهد. یکی دیگر از ویژگی‌های این بازی‌ها تعاملی بودن آنهاست. تحقیقات نشان داده است که استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای تعاملی باعث فعال‌تر شدن امر یاددهی و یادگیری و

چوانگ (Sung & Chuang, 2007)، آق لارا و تمجید Carr & Tamjid, 2011)، کار و بدسو مایر (Aghlara & Bossomaier, 2011)، امینی فر، صالح صدق پور و حسین زاده (Aminifar, Saleh Sedghpour, Zadedabbaq, 2012)، دولف عچرش (Dolf Achrasch, 2011) و رستگار پور و مرعشی (Rastegarpour & Marashi, 2012)، آموری (Amory, 2010)، چنگ و پنگ و چائو (Chang, Peng & Chao, 2010)، پتکو و رو گرز (Petkov & Rogers, 2011) و کواسویچ، مینوویچ، میلو وانویچ، پابلوس و استارکویچ (Kovačević, Minović, Milovanović, Pablos & Starčević, 2012) هماهنگ است و همگی به این نتیجه رسیده‌اند که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای نقش مؤثری در آموزش و یادگیری دارند.

البته این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پانوتسوپولوس و سمپسون (Panoutsopoulos & Sampson, 2012)، ریتزپت، هیگینز و آلود (Ritzhaupt, Higgins & Allred, 2011) و آنتا، مینیگو، هلمز و چنگ (Annetta, Minogue, Holmes & Cheng, 2009) هماهنگ نیست. دلیل این ناهمسویی این است که این تحقیقات، راهبرد استفاده از بازی‌های آموزشی را با روش سنتی مقایسه نکرده‌اند و با روش‌هایی غیر از بازی مورد مقایسه قرار داده‌اند. همین طور در این تحقیقات از بازی‌های رایانه‌ای تجاری استفاده شده است. همان گونه که گفته شد، بازی‌هایی که خوب طراحی نشده باشند، نه تنها تأثیرات مثبتی نخواهند داشت، بلکه منجر به آسیب هم خواهند شد.

همچنین نتایج حاصل از داده‌های تحقیق نشان می‌دهد که آموزش با استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای محقق ساخته در مقایسه با روش تدریس سنتی، نگرش دانش‌آموزان به یادگیری علوم را به طور معناداری بهبود می‌بخشد. یافته‌های این پژوهش، نتایج بررسی‌های قبلی میلر و روبرتسون (Miller & Robertson, 2011)، کرمی، یونسی و عزیزیان (karami, yonesi, aziziyan, 2010) و پتکو و روگرز (Petkov & Rogers, 2011) را مورد تأیید قرار می‌دهد.

Students' Mathematics Motivation and Achievement. *Journal of Technology & Education*, 6 (3), 177-184.

Amory, A. (2007). Game object model version II: a theoretical framework for educational game development. *Education Tech Research Development*, 55, 51-77.

Amory, A. (2010). Learning to play games or playing games to learn? A health education case study with Soweto teenagers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), 810-829.

Annetta, L. A., Minogue J., Holmes S. Y., Cheng M.-T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53, 74-85.

Asgary, A., Khaghanizadeh M. (2010). Multimedia method of education. *Siencetific Journal of Education Strategies in Medical Siences*, 2(4), 173-176.

Becker, K. (2011). the Magic bullet: A tool for Assessing and Evaluating Learning potential in Games., *International Journal of Game-Based Learning*, 1 (1), 19-31.

Carr, D., Bossomaier, T. (2011). Relativity in a rock field: A study of physics learning with computer game. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(6), 1042-1067.

Chang, Y. C., Peng, H. Y., & Chao, H. C. (2010). Examining the effects of learning motivation and of course design in an instructional simulation game. *Interactive Learning Environments*, 18 (4), 319-339.

Chen, H.-P., Lien, C.-J., Annetta, L., & Lu, Y.-L. (2010). The Influence of an Educational Computer Game on Children's Cultural Identities. *Educational Technology & Society*, 13 (1), 94-105.

Chuang, T.-Y., & Chen, W.-F. (2009). Effect of Computer-Based Video Games on Children: An Experimental Study. *Educational Technology & Society*, 12 (2), 1-10.

Conati, C., Zhao, X. (2004). Building and Evaluating an Intelligent Pedagogical Agent to Improve the Effectiveness of an Educational Game, *IUI-CADUI Proceedings of the 9th international*

بهبود یادگیری می‌شود (Sowunmi, Aladejana & Ikere-). همچنین یادگیری با ویژگی‌های دیگری همچون فراهم آوردن امکان مرور مجدد، استفاده از حواس بیشتر برای یادگیری و ارائه‌ی تمرین برای رسیدن به حد تسلط منجر به افزایش یادگیری دانش‌آموزان می‌شوند (Asgari., Khaghanizadeh, 2010). بازی‌های آموزشی رایانه‌ای محقق ساخته با بهره‌گیری از ویژگی‌های ذکرشده، شرایطی را فراهم آوردند که موجب افزایش یادگیری و بهبود نگرش دانش‌آموزان در درس علوم تجربی شد.

با توجه به یافته‌های این پژوهش، پیشنهاد می‌شود تا بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بیشتری در همه سطوح مطابق با استانداردهای آموزشی تولید شده، در اختیار مدرسه‌ها قرار گیرد تا دانش‌آموزان از مزایای این بازی‌ها بهره‌مند شوند. همچنین پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده پیرامون اثربخشی این بازی‌ها با روش‌های دیگری غیر از روش‌های سنتی مورد مقایسه قرار گیرد.

منابع

Agh arkakli, R., safari, N., hafezi kan kowt, H. (2011). Surveying the Effect of Educational Applications of Information and Communication Technology on the Critical Thinking and Attitude of the First Grade High School Girl Students from District 4 in Tehran. *Journal of Research in Curriculum Planning*, 2 (31), 36-49.

Aghlara, L. , Tamjid, N. H. (2011). The effect of digital games on Iranian children's vocabulary retention in foreign language acquisition, *Infnternational Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011)*, istanbol, turkey, 19-22 octobr 2011, from site: http://www.iceepsy.org/content.asp?Units_id=47.

Akpınar, E., Yıldız, E., Tatar, N., & Ergin, Ö. (2009). Students Attitudes toward Science and Technology: An Investigation of Gender, Grade Level, and Academic Achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2804-2808. Available online at www.sciencedirect.com.

Aminifar , Saleh Sedghpour , Zadedabbaq . (2012). The Effect of a Computer Game on

Motivational aspects of different learning contexts: "My mom won't let me play this game...". *Computers in Human Behavior*, Available online 21 February 2012. Frome site: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563212000258>

Leach, G. J., Sugarman, T. S. (2005). Play to win! Using games in library instruction to enhance student learning. *Research Strategies*, 20 (3), 191-203.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Mehrabifar, F., mortazavi, M., Lasani, M. (2012). Reviewing the types of computer games and the time spent on them and their relationship with the students' educational achievement in Kerman's high schools (2009-2010). *Journal of Research in Curriculum Planning*, 2 (34) :125-135.

Miller, D. J., Robertson, D. P. (2011). Educational benefits of using game consoles in a primary classroom: A randomised controlled trial. *British Journal of Educational Technology*, 42 (5), 850-864.

Monsefi Rad, A., Sarabadani, A. (2005). *An introduction to principles and standards of evaluation of instructional softwares*. Tehran: Madrese publication .

Panoutsopoulos, H., & Sampson, D. G. (2012). A Study on Exploiting Commercial Digital Games into School Context. *Educational Technology & Society*, 15 (1), 15–27.

Petkov, M., Rogers, G. E. (2011). Using Gaming to Motivate Today's Technology-Dependent Students. *Journal of Stem Teacher Education*, 48 (1), 7-12.

Pivec, M., dziabenko, O., & schinnerl, I. (2003). Aspect of game-based learning. *Proceedings of I-KNOW '03*, Graz, Austria, July 2-4, 216- 225.

Pivec, P., Pivec, M. (2011). digital Games: changing Education, one raid at a time. *International Journal of Game-Based Learning*, 1 (1), 1-18

Rabiei, M., Talebian, M. H. (2011). instructional technologies in science. *Educational technology Roshd*, 28(1), 34-37.

conference on Intelligent user interfaces, New York, NY, USA, 6-13 .

Demirbilek, M ., Ylmaz, E .,& Tamer, S. (2010). Second Language Instructors' Perspectives about the Use of Educational Games. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 717–721 .

Dolf Achrash, H. (2011). Effect of Computer-Assisted Instruction on Science Achievement. *Journal of Technology & Education*, 5 (1), 35-39

Huang, C.-C., Yeh, T.-K., Li, T.-Y., & Chang, C.-Y. (2010). The Idea Storming Cube: Evaluating the Effects of Using Game and Computer Agent to Support Divergent Thinking. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 180–191.

Hwang, G.-J., Wu, P.-H. (2012). Advancements and trends in digital game-based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 43 (1), E6–E10 .

Ja'faree Harandee, R., Meersah Ja'faree, E., Leeyaaghatdaar, M. (2009). A comparison of science education curricula in Iran and few other countries. *Journal of New Thoughts on Education*, 5 (2), 145-193.

karami, A., yonesi J., aziziyan, A. (2010). Comparing the Effectiveness of Chemistry Laboratory Instruction Using Educational Software Versus Traditional One on Students' Educational Progress. *Journal of Technology & Education*, 4 (2), 91-99.

Ketamo, H.,& Suominen, M. (2010). Learning-by-Teaching in Educational Game: Educational Outcome, User Experience and Social Networks. *Journal of Interactive Learning Research*, 21(2), 237-255 .

Khademi, S., Noori., Farnoudi, N., Heidari, H. (2011). Application of the Scientific Games For the Learning Improvement of Mechanical Concepts in High School. *Journal of Technology & Education*, 5 (1), 25-34.

Kim, B., Park, H., Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52, 800–810 .

Kovačević, I., Minović, M., Milovanović, M., Pablos, P. O. d., Starčević, D. (In Press).

Zamani, B., & Afkhami Kheirabadi, A. (2006). Introducing New Strategies to use ICT in Science Education for Instructors. *Iranian Journal of Engineering Education*, 8(32), 105-131.

Zarabian, F., Rastegar Pour, H., Zandi, B., Sarmady, M., Farajollahi, M. (2009). Review The Impact of E-learning Program on Dictation Skills of Primary School Students Based on Design, 4 (3), 235-247.

Rastegarpour, H., Marashi, P. (2012). The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 597 – 601 .

Ritzhaupt, A., Higgins, H. & Allred, B. (2011). Effects of modern educational game play on attitudes towards mathematics, mathematics self-efficacy, and mathematics achievement. *Journal of Interactive Learning Research*, 22(2), 277-297.

Sadr al -Ashrafi, M. (2007). Application of Standards for teaching science in Iran. *Journal of Technology & Education*, 1(4), 217-236

Seif , A. (2010). *Modern educational psychology*. Tehran: Doran Publication .

Sowunmi, O., Aladejana, F., & Ikere-Ekiti, N. (2013). Effect of simulation games and computer assisted instruction on performance in primary science. *The 2013 WEI International Academic Conference Proceedings Orlando, USA*, 10-15.

Sung, T., Chuang, Y. (2007). Effect of Digital Games on Children's Cognitive Achievement. *Journal of multimedia*, 2 (5), 27-30 .

Tamjid Tash, E. (2011). Comparative Examination of the effect of social games and computer games on child's development. *Payvand Journal*, 385, 38-41.

TIMSS & PIRLS International Study Center (ISC). (2009). The most important research findings of TIMSS & PIRLS Studies. Research institute for education, ministry of education, from site:

<http://www.rie.ir/index.aspx?siteid=75&pageid=324>
Tuzun, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y., & Kızılkaya G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52 (1), 68–77 .

Whitton, N. (2010). *Learning with Digital Games: A Practical Guide to Engaging Students in high education*, New York: Routledge.

Zaki, M. A. (2011). Students' Attitude Toward Mathematics And Relationship to Exam Anxiety (Case: male and female high school students of governmental high schools of the city of Isfahan). *Journal of Psychological Studies*, 7 (3), 153-181.