



## تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی

مهدی واحدی \*

محمدجواد کرمی \*\*

اسماعیل زارعی‌زوارکی \*\*\*

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر مهارت‌های فراشناخت دانش‌آموزان پایه دهم در درس زیست‌شناسی است. با توجه به این هدف، فرضیه‌های پژوهش پیرامون تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر برخی مؤلفه‌های فراشناخت شامل؛ انگیزش یادگیری، یادگیری خودتنظیم و تقویت فرآیندهای یادگیری دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری پژوهش، کلیه دانش‌آموزان پسر پایه دهم در رشته علوم تجربی در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ در مدارس ناحیه یک شهر قم در مقطع متوسطه دوم بودند. به روش نمونه‌گیری در دسترس، دانش‌آموزان یکی از دبیرستان‌های نمونه دولتی به‌عنوان نمونه‌های پژوهش انتخاب شد. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و به لحاظ روش، شبه‌آزمایشی محسوب می‌شود که با روش پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه کنترل و آزمایش انجام شده است. در مورد هر سه فرضیه مطرح شده در پژوهش حاضر، به دلیل وجود پیش‌آزمون و گروه کنترل، از آزمون کوواریانس به همراه آزمون کلموگروف اسمیرنوف و هم‌چنین، آزمون لوین استفاده شد. نتایج حاصل نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، علاوه بر این که بر انگیزش یادگیری و یادگیری خودتنظیم به عنوان مؤلفه‌های فراشناخت دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته، باعث تقویت فرآیندهای آنها نیز می‌شود.

### واژگان کلیدی

بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، فراشناخت، انگیزش، یادگیری خودتنظیم، فرآیندهای یادگیری

\* استادیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران mahdi.vahedi@atu.ac.ir

\*\* کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، واحد الکترونیکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران javadkarami25@gmeil.com

\*\*\* دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران ezaraii@yahoo.com

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: مهدی واحدی

## مقدمه

بازی همواره در طول تاریخ به عنوان یک هم‌نشین دایمی و یک نیاز طبیعی برای انسان مطرح بوده است. بشر از انجام بازی اهداف مختلفی مانند سرگرمی و آموزش<sup>۱</sup> را دنبال کرده است. در بعضی از اوقات از بازی به عنوان ابزاری جهت آموزش مسایل زندگی و مشاغل مختلف استفاده شده است. در واقع، می‌توان گفت که بازی‌های کودکان، سیاه مشق‌های آنها برای زندگی آینده است. امروزه بازی‌های رایانه‌ای<sup>۲</sup> در میان کودکان توانسته است تا حدود زیادی جایگزین بازی‌های سنتی و محلی شود. از دیدگاه اندیشمندان، بازی‌های رایانه‌ای دارای ابعاد مختلفی هستند. یکی از ابعاد مهم بازی که باعث جذابیت آن می‌شود، چالش‌های موجود در این نوع بازی‌هاست. وجود چالش‌های مختلف باعث ایجاد هدف‌های مختلفی برای یادگیرنده شده که نتیجه آن برنامه‌ریزی کردن برای رسیدن به این هدف‌ها و دریافت بازخورد مثبت از آن می‌باشد (Nili, Sa'di Pour & Zahedian, 2013). از دیگر ویژگی‌های بازی‌های رایانه‌ای آموزشی<sup>۳</sup>، می‌توان به ایجاد محیطی که امکان اشتباه کردن کاربر در این بازی‌ها را فراهم می‌کند، اشاره کرد. ایجاد این گونه محیط‌ها می‌تواند باعث ایجاد عمل یادگیری در کاربر شود. کاربر می‌تواند در این محیط‌ها انتخاب و کنترل حالت‌های مختلف را آزمایش کرده و آنها را با سلیقه خود تنظیم نماید. از سویی دیگر، بازی‌های رایانه‌ای از طریق درگیر کردن بازیکنان در فرآیند آموزش و یادگیری، موجب ارتقاء و بهبود یادگیری می‌شوند. پژوهشگران تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی را از جوانب مختلفی بررسی کرده‌اند. شاید یکی از حوزه‌هایی که کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر فراشناخت<sup>۴</sup> فراگیران بوده است.

مفهوم فراشناخت ابتدا توسط فلاول<sup>۵</sup> مطرح شد (Nili, Sa'di Pour & Zahedian, 2013). به اعتقاد فلاول، فراشناخت، دانش فرد درباره فرآیندهای شناختی خود بوده و شامل عملی کردن، نظم دادن و هماهنگ کردن مجموعه این جریان‌ها می‌باشد (Moradi & Maleki, 2016). آل. کوستا<sup>۶</sup> معتقد است، فراشناخت توانایی فرد به شناسایی دانسته‌ها و ندانسته‌های خویش است. به طور خلاصه، می‌توان فراشناخت را شامل آگاهی فرد به دانش، توانایی درک، بازبینی و

- 
1. Instruction
  2. Computer games
  3. Educational computer games
  4. Metacognition
  5. Flavell
  6. A. L. Kosta

دست‌ورزی فرآیندهای شناختی دانست. اگر چه نظریه‌ها و پژوهش‌های حاضر چنین نشان می‌دهد که بهره‌گیری از شیوه‌های فراشناخت برای موفقیت در آموزش بسیار تأثیرگذار است. ولی نمونه‌های طراحی آموزش موجود، اصرار چندانی بر استفاده از راهبردهای فراشناختی، مانند برنامه‌ریزی، بازنگری، تجدیدنظر و دیگر فعالیت‌های خودنظم‌جویی ندارد. در بسیاری از طرح‌های آموزشی، فراگیرندگان افرادی سرگردان و آشفته در نظر گرفته می‌شوند که فقط به محرک‌های آموزشی پاسخ می‌دهند ولی توان درک کامل این محرک‌ها را ندارند (Agazadeh & Ahadiyan, 1999).

یکی از مشکلاتی که در نظام آموزشی وجود دارد، بی‌انگیزه بودن دانش‌آموزان به تحصیل می‌باشد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد، عوامل مختلفی در ایجاد بی‌انگیزگی نسبت به تحصیل و یادگیری در دانش‌آموزان نقش دارند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به، ضعف جسمانی فراگیر موقع یادگیری، برنامه‌ریزی‌های غلط، تکنیک‌های نادرست آموزشی، بی‌انگیزه بودن معلم در هنگام تدریس و ایجاد تبعیض بین دانش‌آموزان اشاره کرد (Reisi, 2001). بنابراین، با توجه به نتایج پژوهش‌ها و قابلیت‌های متنوع بازی‌های آموزشی، می‌توان با استفاده از بازی‌های آموزشی، بخش‌های کسل‌کننده و آزار دهنده را از بدنه آموزش و یادگیری جدا کرده و آن را به فرآیندی لذت‌بخش تبدیل کرد. در این صورت، می‌توان با ترکیب تفریح و بازی به بدنه آموزش و یادگیری، علاوه بر لذت‌بخش شدن فرآیند آموزش و یادگیری، از یک سو تأثیر و اثربخشی آموزش‌ها و از سویی دیگر انگیزه را در فراگیران به طرز چشم‌گیری افزایش داد (Nowroozi & Dehghanzadeh, 2012). از نگاهی دیگر، موضوع انگیزش<sup>۱</sup> ارتباط نزدیکی با خودتنظیمی<sup>۲</sup> دارد. خودتنظیمی فرآیندی است که از طریق آن دانش‌آموزان شناخت‌ها، رفتارها و عواطفی را که به طور سازمان‌یافته برای کسب اهداف هدایت شده‌اند، را فعال و حفظ می‌کنند (Zimmerman & Ponz, 1998). دانش‌آموزانی که برای رسیدن به هدف تحریک شده‌اند به فعالیت‌هایی که به سودمند بودن آنها اعتقاد دارند (مانند توانایی مرور ذهنی مطالب فرا گرفته شده، روشن کردن اطلاعات پیچیده و مبهم) می‌پردازند. در حقیقت، می‌توان گفت، خودتنظیمی، یادگیری را افزایش داده و باعث حفظ انگیزش بیشتر فراگیر برای دستیابی به اهداف جدید می‌شود. به اعتقاد پینتریچ و

---

1. Motivation  
2. Self-regulation

شانگ (Pintrech & Shang, 2013)، یک بخش مهم و متمایز کننده خودتنظیمی این است که یادگیرنده حداقل در یک یا حتی همه جنبه‌ها امکان انتخاب داشته باشد. البته این بدان معنا نیست که یادگیرندگان همیشه از انتخاب‌های موجود به طور صحیح استفاده می‌کنند؛ بلکه آنها ممکن است در مورد چگونگی پیشرفت کار اطمینان نداشته باشند و از معلم درباره آنچه باید انجام دهند سؤال کنند (Shahr Arai, 2012). با این توضیحات و با توجه به نقش خودتنظیم به عنوان یکی از مؤلفه‌های فراشناخت بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی در کم و کیف این مؤلفه می‌تواند از اهمیت زیادی برخوردار باشد.

به نظر می‌رسد که بازی‌های رایانه‌ای آموزشی می‌توانند مدت زمان به‌یادسپاری مطالب توسط فراگیر را افزایش دهند. به بیان دیگر، این نوع بازی‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری مطالب را از حافظه<sup>۱</sup> کوتاه مدت به حافظه بلندمدت فراگیر منتقل کرده و حافظه و فرافاصله<sup>۲</sup> فرد را تقویت کنند. فرافاصله دانش فراگیرنده درباره آگاهی از رفتار راهبردی و نظام حافظه است (Velayati, 2012). هم‌چنین، فرافاصله بازنگری عملکرد خویشتن و بازیینی حافظه هم هست. بازیینی حافظه در مدت یادگیری اطلاعات جدید و هنگام بازیابی اطلاعات آموخته شده قبلی نمود پیدا می‌کند. قبلاً حافظه مانند یک لوح سفید در نظر گرفته می‌شد. به همین خاطر گمان می‌شد، دانش‌آموزان کسانی هستند که فقط پذیرنده اطلاعات می‌باشند و این اعتقاد وجود داشت که دانش‌آموزان باید با تمرین و تکرار صرف، بر این لوح سفید تأثیر بگذارند. امروزه، پژوهشگران روانشناس به این باور رسیده‌اند که دانش‌آموزان کسانی هستند که بر آنچه فرا می‌گیرند، چیره هستند و معتقدند دانش‌آموزان باید از خود نقش فعال‌تری در یادگیری و یادآوری آموخته‌ها و مواد یادگیری نشان دهند. این نظریه برخاسته از اندیشه پژوهشگرانی است که معتقدند، یادگیرندگان می‌توانند جریان پیشرفت خود را در یادگیری و یادآوری بازنگری کنند (Agazadeh & Ahadiyan, 1999).

عمده پژوهش‌های انجام شده نشان دهنده تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر انگیزش یادگیری و پیشرفت تحصیلی<sup>۳</sup> دانش‌آموزان می‌باشد (Aminifar, Sedghpoor & Bahramzade, 2012, Moradi & Maleki, 2016, Tuuzun et al., 2009, Kebritchi, Hirumi & Bai, 2010, Ching-Hsue & Su, 2012, Gorzin & Zarei Zavaraki, 2015)

---

1. Memory  
2. Meta-memory  
3. Academic achievement

پژوهش‌ها هم‌چنین، نشان دهنده تأثیرات بسیار مثبت استفاده از بازی‌های رایانه‌ای آموزشی در بهبود وضعیت یادگیری افراد و دانش‌آموزان با نیازهای ویژه<sup>۱</sup> هستند (Velayati, Zarei & Zavaraki & Amir Teymouri, 2013). تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر فراشناخت و برخی از مؤلفه‌های دیگر آن نیز در پژوهش‌های صورت گرفته مورد تأیید و تأکید قرار گرفته است (Nili, Sa'di Pour & Zahedian, 2013). تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر شدت و کثرت یافتن تحرک و فعالیت‌های فراگیران از طرفی و تأثیر مثبت این نوع بازی‌ها بر ارتقا و شکوفایی خلاقیت دانش‌آموزان و کاربران نیز در تحقیقات انجام شده مورد تأیید قرار گرفته است (Sitzmann, 2011, Dashtbozorghi, 2015).

پژوهشی که توسط احمدی، سیفی و موسوی‌پور (Ahmadi, Seifi & Musavipur, 2014) انجام گرفت؛ رابطه بین استفاده از انواع بازی‌های رایانه‌ای (ورزشی، جنگی، آموزشی و استراتژی) با راهبردهای انگیزشی برای یادگیری در دانش‌آموزان پسر سوم متوسطه را بررسی کرد. نتایج نشان داد که بین بازی‌های رایانه‌ای آموزشی با راهبردهای انگیزش برای یادگیری، راهبردهای یادگیری خودتنظیمی و باورهای انگیزشی رابطه معناداری وجود دارد؛ در حالی که بین انواع دیگر بازی‌ها (ورزشی، جنگی و استراتژی) به‌طور کلی و به تفکیک، با راهبردهای انگیزشی برای یادگیری، راهبردهای یادگیری خودتنظیمی و باورهای انگیزشی رابطه معناداری وجود نداشت. در به‌کارگیری یا عدم به‌کارگیری بازی‌های رایانه‌ای در فرآیند آموزش، توسط معلمان نیز رویکردهای مختلفی وجود دارد. در بررسی دلایل رویکرد مثبت یا منفی نسبت به کاربرد این بازی‌ها در فرآیند آموزش، دلایل مختلفی مشاهده می‌شود. از جمله؛ رایس (Rice, 2007) با پژوهشی فراتحلیلی، موانع استفاده از بازی‌های رایانه‌ای در کلاس‌های درسی را بررسی کرد. نتایج این بررسی نشان داد که نگاه منفی معلمان نسبت به آموزشی بودن بازی‌های رایانه‌ای، کیفیت پایین این بازی‌ها به ویژه کیفیت پایین گرافیک بازی‌های رایانه‌ای، کمبود تجهیزات با کیفیت برای اجرای بازی‌های رایانه‌ای، زمان کوتاه کلاس‌های درسی، و نبود استانداردهای لازم برای نحوه تلفیق تدریس با این بازی‌ها، از موانع مهم به‌کارگیری بازی‌های رایانه‌ای در کلاس‌های درسی می‌باشد.

ایجنفلد و نیلسن (Egenfeldt & Nielsen, 2011)، در مورد استفاده از یادگیری مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای در مدارس، پیمایشی بر خط را انجام دادند. مشارکت کنندگان این تحقیق از کشورهای آمریکا، پرتغال، دانمارک و فنلاند بودند. نتایج نشان داد که معلمان کشورهای مشارکت کننده در این تحقیق دارای شرایط تقریباً مشابهی بوده، به طوری که اکثر معلمان این کشورها دارای تجربه کم و یا متوسط در یادگیری مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای بودند. این معلمان پس از استفاده از این روش در تدریس خود اظهار کردند که استفاده از این شیوه، باعث متنوع شدن روش تدریس شده، و سطح درگیری دانش‌آموزان را برای یادگیری بالا می‌برد. در تحقیقی که توسط وب سایت آزمایشگاه آینده (FutureLab, 2009) با عنوان گزارش تدریس با بازی‌ها، در کشورهای انگلستان، اسکاتلند، ایتالیا، ولز، ترکیه و هلند، منتشر شد، نشان داده شد که مهم‌ترین دلیل معلمان این کشورها در به کارگیری بازی‌های رایانه‌ای در کلاس‌های درس، بعد انگیزشی بازی‌های رایانه‌ای است. معلمان این کشورها به عواملی مانند مشکلات تجهیزاتی، مشکلات مربوط به نحوه سنجش یادگیری، عدم وجود بازی‌های مرتبط با برنامه درسی و کیفیت آموزشی پایین بازی‌ها، به عنوان موانع به کارگیری بازی‌های رایانه‌ای در کلاس اشاره کرده‌اند. البته تمامی پژوهش‌ها مؤید آثار مثبت بازی‌های رایانه‌ای در فرآیند تدریس و آموزش نیستند و مواردی از تحقیقات وجود دارد که نتایج آنها نشان دهنده تأثیرات منفی یا خنثی این نوع بازی‌ها هستند. به عنوان نمونه؛ در پژوهشی که توسط شریف و سارجنت (Sharif & Sergeant, 2006)، انجام گرفت نتیجه‌گیری شد که بازی‌های رایانه‌ای با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان رابطه‌ای منفی دارد. دوراک و همکاران (Dwarak et al., 2007) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که بازی‌های رایانه‌ای بر یادگیری و حافظه در کودکان اثرات منفی دارند. کی (Ke, 2009) در پژوهش خود نشان داد که گرچه بازی‌های رایانه‌ای بر انگیزش کودکان در یادگیری ریاضی تأثیر دارد، ولی این بازی‌ها تأثیری بر روی مهارت فراشناخت کودکان در ریاضی ندارد.

با توجه به آن‌چه بیان شد پژوهش حاضر در نظر دارد تا تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی پایه دهم مقطع متوسطه در دبیرستان‌های شهرستان قم را بررسی کند. هدف اساسی آموزش‌های مبتنی بر فراشناخت که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت، یادگیری خودتنظیم و تقویت فرافاصله است تا فراگیران بتوانند فرآیندهای شناختی و یادگیری‌شان را در جهت اهداف تعیین شده خود، هدایت، نظارت و

اصلاح کرده تا به یادگیرندگان مستقل تبدیل شوند. با توجه به این که در زمینه تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، تحقیق چندانی انجام نگرفته و از طرفی کتاب زیست‌شناسی پایه دهم کتاب جدید التالیفی می‌باشد، بنابراین، ضرورت انجام این تحقیق بیش از پیش احساس می‌شود. در تحقیق حاضر، علاوه بر بررسی انگیزش یادگیری، میزان یادگیری خودتنظیم و تقویت فراحافظه دانش‌آموزان، پس از استفاده از این بازی‌های رایانه‌ای آموزشی در مبحث زیست‌شناسی پایه دهم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. بدین ترتیب فرضیه‌های این پژوهش عبارتند از:

۱. بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.
۲. بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان خودتنظیمی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.
۳. بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان تقویت فراحافظه دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.

## روش

پژوهش حاضر، از نظر هدف از انواع تحقیقات کاربردی و از نظر روش از تحقیقات شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پسر پایه دهم در رشته علوم تجربی تشکیل می‌دادند که در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ در مدارس ناحیه یک شهر قم در مقطع متوسطه دوم تحصیل می‌کردند. در این پژوهش به جهت مشکل بودن انتخاب نمونه به صورت تصادفی، از نمونه در دسترس استفاده شد. دانش‌آموزان پایه دهم رشته علوم تجربی دبیرستان پسرانه نمونه دولتی نخبگان طاهباز به عنوان نمونه در دسترس انتخاب گردید. حجم نمونه ۴۰ نفر از دانش‌آموزان بودند که ۲۰ نفر در گروه آزمایش و ۲۰ نفر دیگر در گروه کنترل قرار گرفتند. بعد از انتخاب، بر روی هر دو گروه آزمایش و کنترل، پیش‌آزمون‌های محقق ساخته در زمینه انگیزش یادگیری، فراحافظه و خودتنظیم اجرا شد. سپس، گروه آزمایش در مقابل متغیر مستقل قرار گرفتند (تنها تفاوت گروه آزمایش و کنترل با یکدیگر همین مورد است) و در انتها از این دو گروه پس‌آزمون گرفته شد. بازی رایانه‌ای آموزشی که در

این پژوهش استفاده شد، بازی اینترنتی CELL CRAFT GAME-BIOMAN BIOLOGY بود که یک نوع بازی رایانه‌ای آموزشی درباره زیست‌شناسی و به زبان انگلیسی می‌باشد. در این بازی سعی شده است تا با ایجاد یک محیط جذاب، به مباحث مختلف زیست‌شناسی پرداخته شود، تا کاربران با مراجعه و تعامل با هر یک از بخش‌های موجود در بازی، یادگیری خود را بهبود بخشند. در این بازی به مباحث مختلف زیست‌شناسی از جمله، فیزیولوژی، اکولوژی، ژنتیک، تقسیم میوز و تقسیم میتوز، سلول و اندامک‌های سیتوپلاسمی پرداخته شده است.

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش به صورت پرسش‌نامه محقق ساخته برای اندازه‌گیری متغیرهای سه گانه پژوهش (انگیزش یادگیری، فراحافظه و خودتنظیم) است. در تهیه این پرسش‌نامه‌های محقق ساخته، از سه پرسش‌نامه استاندارد استفاده شد که عبارتند از: پرسش‌نامه راهبردهای یادگیری خودتنظیمی (Pintrich & De Grote, 1990)؛ پرسش‌نامه استاندارد انگیزش یادگیری (Kashef, Ayaz & Hamid, 2013)؛ و پرسش‌نامه چند عاملی حافظه (Trirorich, 2002) که به وسیله اباذریان طهرانی و زارع ترجمه و اعتباریابی شده است (Rezaii, 2013). پرسش‌نامه محقق ساخته از ۶۰ سؤال پنج گزینه‌ای (مقیاس لیکرت) (۱۵ سؤال برای سنجش متغیر انگیزش یادگیری، ۲۰ سؤال برای متغیر فراحافظه و ۲۵ سؤال برای متغیر خودتنظیمی)، تشکیل شده است. گزینه سؤالات و درجه نمره‌گذاری آنها به صورت کاملاً مخالفم ۱، مخالفم ۲، تا حدودی ۳، موافقم ۴ و کاملاً موافقم ۵، می‌باشد. در این پرسش‌نامه، سه مؤلفه انگیزش یادگیری، فراحافظه و یادگیری خودتنظیمی مورد سنجش قرار گرفت. برای محاسبه روایی آزمون انگیزش یادگیری، آزمون فراحافظه و آزمون یادگیری خودتنظیمی، از روایی محتوایی استفاده شد. به این صورت که این آزمون‌ها پس از طراحی به صورت یک پرسش‌نامه واحد، توسط استادان متخصص مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. برای بررسی وضعیت پایایی ابزار پژوهش، از روش محاسبه آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج آلفای کرونباخ پرسش‌نامه انگیزش یادگیری ۰/۸۴۰، پرسش‌نامه فراحافظه ۰/۷۹۸، پرسش‌نامه خودتنظیمی ۰/۷۲۴ و برای پرسش‌نامه مهارت‌های فراشناختی ۰/۸۱۵ به دست آمد.

برای تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش علاوه بر آمار توصیفی، در بخش تحلیلی از آزمون کوواریانس، آزمون کلموگروف اسمیرنوف و آزمون لوین<sup>۱</sup> استفاده شده است.



## یافته‌ها

فرضیه اول پژوهش: بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.

برای بررسی تأثیر در گروه آزمایش؛ از تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شده است. در این طرح، اثر واریانس متغیر انگیزش یادگیری در گروه کنترل در طرح کوواریانس، کنترل شده است.

جدول ۱. نتایج آمار توصیفی برای متغیر انگیزش یادگیری در گروه آزمایش

متغیر	وضعیت آزمون	میانگین	انحراف معیار	تعداد
انگیزش یادگیری	پیش آزمون	۸۱/۲۹۹۵	۸/۹۱۱۴۰	۲۰
	پس آزمون	۸۲/۸۳۲۸	۱۱/۸۲۸۸۸	۲۰

داده‌های جدول ۱، نتایج آمار توصیفی برای متغیر انگیزش یادگیری دانش‌آموزان را در گروه آزمایش، نشان می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که میانگین انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در گروه آزمایش، در پیش آزمون ۸۱/۲۹ و در پس آزمون ۸۲/۸۳ دیده می‌شود. با توجه به نتایج، میانگین انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در پس آزمون نسبت به پیش آزمون، افزایش نشان می‌دهد. برای بررسی فرض همگنی واریانس‌ها در متغیر انگیزش یادگیری، از روش آزمون لوین استفاده شد. یافته‌ها حاکی از آن است که واریانس‌های متغیر انگیزش یادگیری، دارای توزیع همگن است ( $F=۰/۴۹۹, P=۰/۴۸۴ > ۰/۰۵$ ).

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر انگیزش یادگیری در گروه آزمایش و کنترل

منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	$F$	سطح اطمینان	مجذورات
مدل اصلاح شده در گروه آزمایش	۷۴۴/۰۱۴	۲	۳۷۲/۰۰۸	۳/۹۹۳	۰/۰۲۷	۰/۱۷۸
جدا کننده در گروه آزمایش	۶۸۶۴/۱۳۶	۱	۶۸۶۴/۱۳۶	۷۳/۶۸۲	۰/۰۰۰	۰/۶۶۶
انگیزش یادگیری در گروه کنترل (کوواریانس)	۷۲۰/۵۰۵	۱	۷۲۰/۵۰۵	۷/۷۳۴	۰/۰۰۸	۰/۱۷۳
(مقایسه انگیزش یادگیری در پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش)	۵۹/۰۵۵	۱	۵۹/۰۵۵	۰/۶۳۴	۰/۴۳۱	۰/۰۱۷
خطا	۳۴۴۶/۸۶۷	۳۷	۹۳/۱۵۹			
مجموع	۲۷۳۵۸۵/۱۷۲	۴۰				
جمع اصلاح شده	۴۱۹۹۰/۸۸۳	۳۹				

داده‌های جدول ۲، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر انگیزش یادگیری را در گروه آزمایش و کنترل، نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر به دست آمده از آماره‌های تحلیل کوواریانس؛ بین میانگین متغیر انگیزش یادگیری در پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش؛ تفاوت معناداری وجود دارد ( $F=7/734, a=0/008 < 0/01$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\eta^2=0/173$ ؛ بیش از ۱۷ درصد تغییرات متغیر انگیزش یادگیری، مربوط به پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل، قابل پیش‌بینی است. بین میانگین متغیر انگیزش یادگیری در پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل؛ تفاوت معناداری وجود ندارد ( $F=0/634, a=0/431 > 0/05$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\eta^2=0/017$ ؛ بیش از ۱ درصد تغییرات متغیر انگیزش یادگیری، مربوط به پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش، قابل پیش‌بینی است.

جدول ۳. مقایسه میانگین (تعدیل شده) متغیر انگیزش یادگیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش

سطح معناداری	خطای معیار	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	میانگین	انگیزش یادگیری
۰/۰۰۵	۳/۰۷۰	۲/۴۴۴	۲/۱۶۴	۸۰/۸۴۴	پیش‌آزمون
			۲/۱۶۴	۸۳/۲۸۸	پس‌آزمون

داده‌های جدول ۳، نتایج برآورد میانگین تعدیل شده متغیر انگیزش یادگیری را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش نشان می‌دهد. تفاوت میانگین متغیر انگیزش یادگیری؛ ۲/۴۴۴ واحد بوده و این تفاوت معنادار است. با توجه به مجموع داده‌های فوق، فرضیه اول پژوهش مبنی بر تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

فرضیه دوم پژوهش: بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان خودتنظیمی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.

برای بررسی تأثیر در گروه آزمایش؛ از تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شده است. در این طرح، اثر واریانس متغیر خودتنظیمی در گروه کنترل در طرح کوواریانس، کنترل شده است.

جدول ۴. نتایج آمار توصیفی برای متغیر خودتنظیمی در گروه آزمایش

تعداد	انحراف معیار	میانگین	وضعیت آزمون	متغیر
۲۰	۷/۲۰۰۶۳	۶۸/۰۶۱۵	پیش‌آزمون	خودتنظیمی
۲۰	۸/۶۳۹۶۲	۷۰/۳۳۴۶	پس‌آزمون	

داده‌های جدول ۴، نتایج آمار توصیفی برای متغیر خودتنظیمی دانش‌آموزان را در گروه آزمایش، نشان می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که میانگین خودتنظیمی دانش‌آموزان در گروه آزمایش، در پیش‌آزمون ۶۸/۰۶ و در پس‌آزمون ۷۰/۳۳ است. با توجه به نتایج جدول ۴، میانگین خودتنظیمی دانش‌آموزان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، افزایش نشان می‌دهد.

نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیر خودتنظیمی حاکی از آن است که واریانس‌های متغیر خودتنظیمی، دارای توزیع همگن است ( $F=۰/۵۴۸$ ,  $P=۰/۴۵۰ > ۰/۰۵$ ).

جدول ۵. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر خودتنظیمی در گروه آزمایش و کنترل

منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	$F$	سطح اطمینان	مجذور اتا
مدل اصلاح شده در گروه آزمایش	۱۸۲/۳۴۰	۲	۹۱/۱۷۰	۱/۴۸۴	۰/۰۲۴	۰/۰۷۴
جدا کننده در گروه آزمایش	۲۳۳۷/۰۰۸	۱	۲۳۳۷/۰۰۸	۳۸/۰۴۷	۰/۰۰۰	۰/۵۰۷
خودتنظیمی در گروه کنترل (کوواریانس)	۱۳۰/۶۷۱	۱	۱۳۰/۶۷۱	۲/۱۲۷	۰/۰۱۵	۰/۰۵۴
(مقایسه خودتنظیمی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش)	۶۹/۰۵۸	۱	۶۹/۰۵۸	۱/۱۲۴	۰/۲۹۶	۰/۰۲۹
خطا	۲۲۷۲/۶۷۶	۳۷	۶۱/۴۲۴			
مجموع	۱۹۳۹۸۹/۹۷۰	۴۰				
جمع اصلاح شده	۲۴۵۵/۰۱۵	۳۹				

داده‌های جدول ۵، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر خودتنظیمی را در گروه آزمایش و کنترل، نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر به دست آمده از آماره‌های تحلیل کوواریانس؛ بین میانگین متغیر خودتنظیمی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش؛ تفاوت معناداری وجود دارد ( $F=۲/۱۲۷, a=۰/۰۱۵ < ۰/۰۵$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\text{Eta}^2=۰/۰۵۴$ ؛ بیش از ۵ درصد تغییرات متغیر خودتنظیمی، مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل، قابل پیش‌بینی است. بین میانگین متغیر خودتنظیمی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل؛ تفاوت معناداری وجود ندارد ( $F=۱/۱۲۴, a=۰/۲۹۶ > ۰/۰۵$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\text{Eta}^2=۰/۰۲۹$ ؛ بیش از ۲ درصد تغییرات متغیر خودتنظیمی، مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، قابل پیش‌بینی است.

جدول ۶. مقایسه میانگین (تعدیل شده) متغیر خودتنظیمی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش

متغیر	میانگین	خطای معیار	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	سطح معناداری
خودتنظیمی در پیش‌آزمون	۶۷/۸۷۷	۱/۷۵۷	۲/۶۴۱	۲/۴۹۱	۰/۰۰۶
خودتنظیمی در پس‌آزمون	۷۰/۵۱۹	۱/۷۵۷			

داده‌های جدول ۶، نتایج برآورد میانگین تعدیل شده متغیر خودتنظیمی را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، نشان می‌دهد. تفاوت میانگین متغیر خودتنظیمی؛ ۲/۶۴۱ واحد بوده و این تفاوت معنادار است.

با توجه به مجموع داده‌های فوق، فرضیه دوم پژوهش مبنی بر؛ بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، بر خودتنظیمی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، تأثیر مثبت دارد، مورد تأیید قرار می‌گیرد. فرضیه سوم پژوهش: بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان تقویت فراحافظه دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.

برای بررسی تأثیر در گروه آزمایش؛ از تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شده است. در این طرح، اثر واریانس متغیر تقویت فراحافظه در گروه آزمایش در طرح کوواریانس، کنترل شده است.

جدول ۷. نتایج آمار توصیفی برای متغیر تقویت فراحافظه در گروه آزمایش

متغیر	وضعیت آزمون	میانگین	انحراف معیار	تعداد
تقویت فراحافظه	پیش‌آزمون	۵۶/۳۱۹۱	۸/۱۳۹۹۴	۲۰
	پس‌آزمون	۵۶/۶۲۴۷	۶/۸۷۲۵۴	۲۰

داده‌های جدول ۷، نتایج آمار توصیفی برای متغیر تقویت فراحافظه دانش‌آموزان را در گروه آزمایش، نشان می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که میانگین تقویت فراحافظه دانش‌آموزان در گروه آزمایش، در پیش‌آزمون ۵۶/۳۱ و در پس‌آزمون ۵۶/۶۲ می‌باشد. با توجه به جدول، میانگین تقویت فراحافظه دانش‌آموزان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، افزایش نشان می‌دهد.

نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیر تقویت فراحافظه نشان داد که واریانس‌های متغیر تقویت فراحافظه، دارای توزیع همگن است ( $F=۱/۲۷۶, P=۰/۲۶۶ > ۰/۰۵$ )

جدول ۸. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر تقویت فراحافظه در گروه آزمایش و کنترل

منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح اطمینان	مجذورات
مدل اصلاح شده در گروه آزمایش	۱۶/۳۹۴	۲	۸/۱۹۷	۰/۱۴۲	۰/۸۶۸	۰/۰۰۸
جدا کننده در گروه آزمایش	۱۸۰۲/۳۴۰	۱	۱۸۰۲/۳۴۰	۳۱/۱۴۹	۰/۰۰۰	۰/۴۵۷
تقویت فراحافظه در گروه کنترل (کوواریانس)	۱۵/۴۶۱	۱	۱۵/۴۶۱	۰/۲۶۷	۰/۶۰۸	۰/۰۰۷
(مقایسه تقویت فراحافظه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش)	۱/۳۳۱	۱	۱/۳۳۱	۰/۰۲۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱
خطا	۲۱۴۰/۸۵۶	۳۷	۵۷/۸۶۱			
مجموع	۱۲۹۷۲۰/۱۴۲	۴۰				
جمع اصلاح شده	۲۱۵۷/۲۵۰	۳۹				

داده‌های جدول ۸، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر تقویت فراحافظه را در گروه آزمایش و کنترل، نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر به دست آمده از آماره‌های تحلیل کوواریانس؛ بین میانگین متغیر تقویت فراحافظه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل؛ تفاوت معناداری وجود ندارد ( $F=۰/۲۶۷, a=۰/۶۰۸ > ۰/۰۵$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\text{Eta}^2=۰/۰۰۷$ ؛ صفر درصد تغییرات متغیر تقویت فراحافظه، مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، قابل پیش‌بینی است. بین میانگین متغیر تقویت فراحافظه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش؛ تفاوت معناداری وجود دارد ( $F=۰/۰۲۳, a=۰/۰۰۸ < ۰/۰۵$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\text{Eta}^2=۰/۰۰۱$ ؛ صفر درصد تغییرات متغیر تقویت فراحافظه، مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، قابل پیش‌بینی است.

جدول ۹. مقایسه میانگین (تعدیل شده) متغیر تقویت فراحافظه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش

متغیر	میانگین	خطای معیار	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	سطح معناداری
تقویت فراحافظه در پیش‌آزمون	۵۶/۲۸۹	۱/۷۰۲	۰/۳۶۵	۲/۴۰۸	۰/۰۵
تقویت فراحافظه در پس‌آزمون	۵۶/۶۵۵	۱/۷۰۲			

داده‌های جدول ۹، نتایج برآورد میانگین تعدیل شده متغیر تقویت فراحافظه را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، نشان می‌دهد. مقایسه میانگین متغیر تقویت فراحافظه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، نشان دهنده این است که تفاوت میانگین متغیر تقویت فراحافظه؛ ۰/۳۶۵ واحد بوده و این تفاوت معنادار است.

با توجه به مجموع داده‌های فوق، فرضیه سوم پژوهش مبنی بر؛ تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر تقویت فراحافظه دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، مورد تأیید قرار می‌گیرد. فرضیه اصلی پژوهش: بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر میزان مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.

برای بررسی تأثیر در گروه آزمایش؛ از تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شده است. در این طرح، اثر واریانس متغیر مهارت‌های فراشناختی در گروه آزمایش در طرح کوواریانس، کنترل شده است.

جدول ۱۰. نتایج آمار توصیفی برای متغیر مهارت‌های فراشناختی در گروه آزمایش

متغیر	وضعیت آزمون	میانگین	انحراف معیار	تعداد
مهارت‌های فراشناختی	پیش‌آزمون	۲۰۵/۶۸۰۱	۱۷/۶۲۹۴۸	۲۰
	پس‌آزمون	۲۰۹/۷۹۲۱	۲۱/۳۲۵۵۲	۲۰

داده‌های جدول ۱۰، نتایج آمار توصیفی برای متغیر مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان را در گروه آزمایش، نشان می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که میانگین مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در گروه آزمایش، در پیش‌آزمون ۲۰۵/۶۸ و در پس‌آزمون ۲۰۹/۷۹ دیده می‌شود.

با توجه به نمودار، میانگین مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، افزایش نشان می‌دهد.

نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیر مهارت‌های فراشناختی را نشان داد که واریانس‌های متغیر مهارت‌های فراشناختی، دارای توزیع همگن است ( $P=0/684 > 0/000$ ) ( $F=0/168$ ).

جدول ۱۱. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر مهارت‌های فراشناختی در گروه آزمایش و کنترل

منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح اطمینان	مجذور اتا
مدل اصلاح شده در گروه آزمایش	۱۲۵۳/۶۰۳	۲	۶۲۶/۸۰۱	۱/۷۲۳	۰/۱۹۳	۰/۰۸۵
جدا کننده در گروه آزمایش	۱۴۷۰۶/۹۶۹	۱	۱۴۷۰۶/۹۶۹	۴۰/۴۲۳	۰/۰۰۰	۰/۵۲۲
مهارت‌های فراشناختی در گروه کنترل (کوواریانس)	۱۰۸۴/۵۲۱	۱	۱۰۸۴/۵۲۱	۲/۹۸۱	۰/۰۹۳	۰/۰۷۵
(مقایسه مهارت‌های فراشناختی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش)	۱۱۰/۲۹۵	۱	۱۱۰/۲۹۵	۰/۸۱۱	۰/۳۷۴	۰/۰۲۱
خطا	۱۳۴۶۱/۴۲۹	۳۷	۸۲۲/۳۶۳			
مجموع	۱۷۴۰۸۸۶/۹۳۰	۴۰				
جمع اصلاح شده	۱۴۷۱۵/۰۳۲	۳۹				

داده‌های جدول ۱۱، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره برای متغیر مهارت‌های فراشناختی را در گروه آزمایش و کنترل، نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر به دست آمده از آماره‌های تحلیل کوواریانس؛ بین میانگین متغیر مهارت‌های فراشناختی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل؛ تفاوت معناداری وجود ندارد ( $F=2/981$ ,  $a=0/093 > 0/05$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $Eta^2=0/075$ ؛ بیش از ۷ درصد تغییرات متغیر مهارت‌های فراشناختی، مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، قابل پیش‌بینی است. بین میانگین



متغیر مهارت‌های فراشناختی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش؛ تفاوت معناداری وجود ندارد ( $F=0/811, a=0/374 > 0/05$ ).

بر اساس مجذور اتای به دست آمده،  $\text{Eta}^2=0/021$ ؛ بیش از ۲ درصد تغییرات متغیر مهارت‌های فراشناختی، مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، قابل پیش‌بینی است ( $F=0/811, a=0/374 > 0/05$ ).

جدول ۱۲. مقایسه میانگین (تعدیل شده) متغیر مهارت‌های فراشناختی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش

متغیر	میانگین	خطای معیار	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	سطح معناداری
مهارت‌های فراشناختی در پیش‌آزمون	۲۰۴/۹۹۷	۴/۲۸۳	۵/۴۷۹	۶/۰۸۴	۰/۳۷۴
مهارت‌های فراشناختی در پس‌آزمون	۲۱۰/۴۷۶	۴/۲۸۳			

داده‌های جدول ۱۲، نتایج برآورد میانگین تعدیل شده متغیر مهارت‌های فراشناختی را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، نشان می‌دهد. هم‌چنین، مقایسه میانگین متغیر مهارت‌های فراشناختی را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش، مشاهده می‌گردد. تفاوت میانگین متغیر مهارت‌های فراشناختی؛  $5/479$  واحد بوده و این تفاوت معنادار است.

با توجه به مجموع داده‌های فوق، فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، نتیجه به دست آمده در ارتباط با متغیر انگیزش یادگیری، مبنی بر تأثیر گذاری استفاده از بازی مورد نظر بر انگیزش یادگیری دانش‌آموزان، با پژوهش وب‌سایت آزمایشگاه آینده (FutureLab, 2009) و پژوهش‌های فراوان دیگری (Meshkat, Rahimi & Fruzeshnia, 2012, Velayati, Zarei Zavaraki & Amir Teymouri, 2013, Moradi & Maleki, 2016, Ke, 2009, Okolo, 1992, Aminifar, Sedghpoor & Bahramzade, 2012, Meshkat, Rahimi & Fruzeshnia, 2012, Tuuzun et al., 2009, Ching-Hsue & Su, 2012, Gorzin & Zarei Zavaraki, 2015, Ahmadi, Seifi & Musavipur, 2014) هم‌سو بود که نشان دهنده اهمیت و جایگاه مهم و تأثیرگذار استفاده از بازی‌های رایانه‌ای آموزشی

در فرآیند یادگیری خصوصاً در حوزه مسایل شناختی و فراشناختی می‌باشد. البته یافته‌های به دست آمده با پژوهش کبریتیچی و همکاران (Kebritchi et al., 2010) هم‌سویی ندارد. تأیید فرضیه اول پژوهش که در زمینه انگیزش یادگیری فراگیران است به ویژگی دانش‌آموزان در این سنین بر می‌گردد که اغلب از بازی‌های رایانه‌ای، استقبال می‌کنند. به همین دلیل، اگر سعی شود مفاهیم درس زیست‌شناسی به صورت بازی‌های رایانه‌ای آموزش داده شود، نسبت به زمانی که این مفاهیم به روش متداول توسط معلم به آنها ارایه می‌گردد، انگیزش یادگیری در دانش‌آموزان افزایش می‌یابد و علت این که تعداد کمی از پژوهش‌ها با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو نبوده است را می‌توان به عوامل احتمالی، نگاه منفی معلمان نسبت به آموزشی بودن بازی‌های رایانه‌ای، کمبود تجهیزات با کیفیت برای اجرای بازی‌های رایانه‌ای، کیفیت پایین این بازی‌ها به ویژه کیفیت پایین گرافیک بازی‌های رایانه‌ای، زمان کوتاه کلاس‌های درس، عدم انطباق به بازی‌های رایانه‌ای با محتوای آموزشی مورد نظر مرتبط دانست.

نتیجه به دست آمده در ارتباط با متغیر یادگیری خودتنظیمی در این پژوهش، مبنی بر وجود رابطه مستقیم و معنادار بین استفاده از بازی مورد نظر و مهارت خودتنظیمی فراگیران، با بعضی پژوهش‌های دیگر (Ahmadi, Seifi & Musavipur, 2014, Meshkat, Rahimi & Fruzeshnia, 2012, Squire, 2006, Sitzmann, 2011) هم‌سو بوده است. به نظر می‌رسد، در تبیین علت تأیید احتمالی فرضیه دوم در پژوهش حاضر می‌توان بیان داشت که هنگامی که به انجام بازی‌های رایانه‌ای آموزشی می‌پردازند، به جهت جذابیت و خاصیت درگیر کردن فراگیر با محیط این نوع بازی‌ها، انگیزه دانش‌آموزان در یادگیری افزایش می‌یابد. به همین علت، فراگیران در جریان انجام این نوع بازی‌ها برای رسیدن به اهداف مورد نظر طراحان بازی، به فعالیت‌های سودمندی اقدام می‌کنند که نتیجه آن، حفظ انگیزش و افزایش یادگیری فراگیر برای دستیابی به اهداف بالاتر یا همان یادگیری خودتنظیم فراگیر می‌شود.

درباره تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزشی بر روی فراحافظه، پژوهشی در داخل کشور یافت نشد. بنابراین، پژوهش حاضر می‌تواند به نوعی یک مطالعه جدید در این حوزه محسوب شود. در مجموع، میانگین متغیر مقیاس کلی فراحافظه، در پس‌آزمون گروه آزمایش (۵۶/۶۲)، نسبت به میانگین پیش‌آزمون گروه آزمایش (۵۶/۳۱)، افزایش نشان داد. بنابراین، این فرضیه که بازی‌های رایانه‌ای آموزشی باعث تقویت فراحافظه دانش‌آموز می‌شود، مورد تأیید قرار می‌گیرد.

بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش به نظر می‌رسد، برای افزایش میزان مؤلفه‌های فراشناخت در فراگیران (از جمله؛ انگیزش یادگیری، خودتنظیم و فراحافظه که در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته است)؛ استفاده از بازی‌های رایانه‌ای در کلاس‌های درس، که به خوبی و مطابق با استانداردهای لازم طراحی و ساخته شده باشند، می‌تواند در تحقق اهداف فرآیند یاددهی - یادگیری بسیار مؤثر باشد. افزایش جذابیت طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی به صورتی که انگیزش یادگیری را در همه دانش‌آموزان تقویت نماید و توجه به این مطلب که بازی‌های رایانه‌ای آموزشی باید به گونه‌ای طراحی شوند که از خلاقیت و گرافیک بالایی برخوردار باشند تا دانش‌آموزان با توجه به تصاویری که در هنگام انجام بازی مشاهده می‌کنند، به یک مفهوم ذهنی برای یادگیری و به خاطر سپاری بهتر بخش‌های مختلف درس، دست یابند. به عنوان مثال، اگر بازی رایانه‌ای آموزشی درباره بخش‌های مختلف سلول ساخته شده باشد، باید اندامک‌های سیتوپلاسمی داخل سلول را آن‌چنان دقیق نشان دهد که با تصاویر واقعی آنها تفاوتی نداشته باشد، تا به ایجاد یک مفهوم ذهنی در فراگیر جهت فهم بهتر مطالب کمک کند. از جمله مسایل مهمی است که در طراحی بازی‌های آموزشی باید مورد توجه قرار گیرد؛ در ادامه به عنوان پیشنهاد نوشته شده است.

- حمایت دولت به ویژه وزارت آموزش و پرورش از سرمایه‌گذاری طراحان و تولیدکنندگان بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، جهت تولید بازی‌های رایانه‌ای آموزشی دروس مختلف مقاطع تحصیلی برای توسعه و پیشرفت این حوزه پیشنهاد می‌شود.
- تشکیل دوره‌های ضمن خدمت برای معلمان جهت آشنایی و استفاده بیشتر آنها از ابزارهای جدید تکنولوژی آموزشی به طور عام و بازی‌های رایانه‌ای آموزشی به طور خاص در هنگام تدریس برگزار شود.
- با توجه به گستردگی استفاده از ابزارهای سیار الکترونیکی، طراحی بازی‌های رایانه‌ای آموزشی مناسب برای تلفن‌های همراه، به عنوان ابزاری جهت آموزش دانش‌آموزان می‌تواند مورد توجه طراحان و سازندگان برنامه‌های کاربردی موبایلی باشد.
- تشویق معلمان توسط مدیران مدارس مقاطع مختلف، جهت تغییر شیوه تدریس از حالت سخنرانی صرف، به سمت استفاده از ابزارهای مختلف فناورانه آموزشی به ویژه بازی‌های رایانه‌ای آموزشی برای جذابیت بیشتر تدریس، و این که طراحان بازی‌های رایانه‌ای آموزشی

این نوع بازی‌ها را به گونه‌ای طراحی کنند که در پایان بازی، بخش‌هایی با عنوان تمرین و یا آزمون کوتاه چهارگزینه‌ای داشته باشد تا دانش‌آموزان پس از پایان بازی با انجام آنها، بازخوردی از نحوه آموزش غیرمستقیم خود مشاهده کند و از این طریق به یادگیری خودتنظیم دست یابد.

- پیشنهاد می‌شود در کنار هر یک از کتاب‌های درسی، یک بسته مکمل آموزشی که حاوی ابزارهای مختلف تکنولوژی آموزشی از جمله بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، یادیارها، تمرین و آزمون‌های مربوط به هر درس در آن گنجانده شده باشد، در اختیار فراگیران قرار داد تا علاوه بر آموزش سنتی، به کمک این ابزارها فراگیران به یادگیری خودتنظیم دست یابند.

## References

- Agazadeh, M., & Ahadiyan, M. (1999). *Theoretical foundations and applications of Metacognition theory*. Iran, Kermanshah: Nopardazan. (in Persian).
- Ahmadi, H., Seifi, M., & Musavipur, S. (2014). *The relationship between using different computer games (sport, war, educational, and strategy) with "motivational strategies for learning" in third grade third high school students in Sabzevar in the year 2012-2013*. Master's Degree in Educational Technology, Faculty of Literature and Humanities, Arak University: Science and Research Unit. (in Persian).
- Aminifar, E., Sedghpoor, S., & Bahramzade D., H. (2012). The impact of computer games on students' motivation and mathematic improvement. *Technology of Education*, 6(3), 177-184. (in Persian).
- Ching-Hsue, C., & Su, C. H. (2012). A game-based learning system for improving student is learning effectiveness in system analysis course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 669-675.
- Dashtbozorghi, Z. (2015). The impact of computer games on meta-cognition and creativity of students. *Social Psychology*, 10, 33. (in Persian).
- Dwarak, M., Schierl, T., Brnus, T., & Struder, H. K. (2007). Impact of singlet excessive commuter game and television exposure on sleep patterns and memory performance of school-aged children. *Pediatrics*, 120(5), 978-985.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2011). International survey of the experience and perceptions of teachers” In Egenfeldt-Nielsen, S., Sorensen, B. H., and Meyer, B. (eds.) *Serious games in education- a global perspective*, Aarhus University Press: Aarhus.
- FutureLab. (2009). Using computer games in the classroom. Retrieved October 7, 2010 from [http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/project\\_reports/becta/Games\\_and\\_Learning\\_survey\\_analysis.pdf](http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/project_reports/becta/Games_and_Learning_survey_analysis.pdf)
- Gorzin, Z., & Zarei Zavaraki, E. (2015). The effect of educational computer game based on the model of learning environment effective on motivation and learning of girl students in architectural design in Ghaemshahr schools in the year 2014-15. *Education and Learning*, 1(1), 21-37. (in Persian).
- Ke, F. F. (2009). Computer games application within meta-cognitive and affective evolution. *Educational Technology Research and Development*, 56(5-6), 423-445.
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern math computer games on learners' math achievement and math course motivation in a public high school setting. *Computers & Education*, 55(2), 427-443.
- Meshkat, M., Rahimi, M., & Fruzeshnia, S. (2012). *Studying the attitude of Rranian students toward computer-aided learning and its relationship with learning motivation and self-regulatory training in foreign language learning*. Ministry of Science, Research and Technology- Shahid Rajaei Tarbiat Modares University- Faculty of Humanities. (in Persian).
- Moradi, R., & Maleki, H. (2016). The effect of computer educational games on educational motivation of male students with disability in maths students in

- Khorramabad school of primary school elementary school students in 2013-14. *Exceptional Persons*, 5(18), 27-44. (in Persian).
- Nili, M., Sa'di Pour, E., & Zahedian, A. (2013). *The effect of educational computer games on metacognitive skills and understanding the concept of movement in secondary school secondary Physics*. Master's Degree in Technology Education at Allameh Tabataba'i University. (in Persian).
- Nowroozi, D., & Dehghanzadeh, H. (2012). *Educational computer games design*. Tehran: Guyesheno. (in Persian).
- Okolo, C. (1992). The effects of computer-assisted instruction format and initial attitude on the arithmetic facts proficiency and continuing motivation of students. *Learning Disabilities Exceptionality*, 3, 195-211.
- Pintrech, P., & Shangh, D. (2013). *Motivation in education (theory, research, and applications)* (Translation by Mehrnaz Shahreari) (Second Edition). Tehran: Publishing House of Science. (in Persian).
- Reisi, Z., (2001). *Educational psychology*. Isfahan: Mani Publishing House. (in Persian).
- Rezaii Dizghah, M. (2013). *The effect of learning factors on learning performance of students in Islamic Azad University*. Master's Thesis of Islamic Azad University, Rasht Branch. (in Persian).
- Rice, J. W. (2007). New media resistance: Barriers to implementation of computer video games in the classroom. *Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(3), 249-261.
- Shahr Arai, M. (2012). The study of the relationship between identity styles, self-expression, and coping styles. *Knowledge and Research in Applied Psychology*, 1(2), 135-146. (in Persian).
- Sharif, I., & Sergeant. J. D. (2006). Association between television, movie, and video game exposure and school performance. *Pediatrics*, 118(4), 1061-1070.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 62(2), 489-528.
- Squire, K. (2006). From content to context: Video games as designed experience. *Educational Researcher*, 35(8), 19-29.
- Tuuzun, H., Yilmaz-Soyla, M., Karakus, T., Inal, Y., & Kizilkaya, G. (2009). The effect of computer games on primary school achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52, 68-77.
- Velayati, E. (2012). *The effect of educational computer game on learning, recognition and motivation of academic achievement in mathematical concepts of mentally retarded students in second elementary school*. Master's Degree in Educational Technology, Faculty of Psychology and Education, University Allameh Tabatabai. (in Persian).
- Velayati, E., Zarei Zavaraki, E., & Amir Teymouri, M. (2013). The effect of educational computer game on learning, memory and educational achievement of

undergraduate students. *Exceptional Individuals*, 9(3), 22-34. (in Persian).

Zimmerman, B., & Ponz, J. (1988). Self-regulated learned. Which are the sub processes? Contemporary. *Education Psychology*, 11, 13-30.

