

تأثیر بازی رایانه‌ای بر انگیزه و پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان

الهه امینی‌فر^۱، بهرام صالح صدق‌پور^۲ و حسین زاده‌دباغ^۳

چکیده: هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان است. جامعه آماری تحقیق شامل چهل نفر دانش‌آموز پسر سال دوم راهنمایی است که در سال تحصیلی ۸۸-۱۳۸۷ در تهران مشغول به تحصیل بودند. نمونه مورد مطالعه به دو گروه آزمایش و کنترل به روش تصادفی ساده و انتصاب تصادفی تقسیم شدند. روش تحقیق، روش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. در ابتدا پیش‌آزمونی از هر دو گروه گرفته شد و سپس گروه آزمایش به مدت هشت جلسه یک ساعته طی دو هفته تحت آموزش با روش مبتنی بر بازی رایانه‌ای دایمنشن (یک بازی رایانه‌ای برای آموزش محورهای مختصات و معادله) و گروه کنترل در همان مدت با روش معمول با همان معلم و کتاب آموزشی مورد آموزش قرار گرفتند. در پایان دوره آموزشی پس‌آزمون پیشرفت تحصیلی و انگیزه پیشرفت ریاضی از هر دو گروه به عمل آمد. ابزار این تحقیق، آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی محقق ساخته و پرسش‌نامه انگیزه پیشرفت ریاضی بود. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش ماتوا نشان داد، روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر: پیشرفت تحصیلی ریاضی، انگیزه پیشرفت ریاضی و نگرش نسبت به ریاضی مؤثر است؛ اما بر انگیزه پیشرفت اجتماعی تأثیری ندارد.

کلمات کلیدی: بازی رایانه‌ای، پیشرفت تحصیلی ریاضی، انگیزه رغبتی و اجتنابی، نگرش نسبت به ریاضی

۱- مقدمه

۱۰- شمارش [۲]. امینی‌فر تلفیق آموزش ریاضی با فناوری اطلاعات و ارتباطات را به منظور ارتباط پداگوژی و سازماندهی دانش ریاضی یادگیرنده را لازم می‌داند [۳] معلم مؤظف است در کلاس شرایط مناسبی را برای یادگیری به وجود آورد و فرصت‌هایی را فراهم کند که ذهن کنجکاو دانش‌آموز برای پرورش و رشد تحریک شده و برای رفع ناتوانی خود تلاش کند. اولدنو و تیلور اولین گام در تدریس را ایجاد انگیزه برای دانش‌آموزان برمی‌شمرند [۱]. این انگیزه به صورت کلامی یا به صورت غیرکلامی به وجود می‌آید. دانش‌آموزان باید بدانند چه چیزی را قرار است یاد بگیرند و چرا؟ ارتباط دادن مطالب آموزشی با تجربه‌های دانش‌آموزان یکی از راه‌های ایجاد انگیزه برای یادگیری است [۴].

از سوی دیگر، ضریب تأثیرگذاری و نفوذ رسانه‌های نوظهور، هم‌چون بازی رایانه‌ای با قابلیت‌ها و ویژگی‌های خاص خود، از رسانه‌هایی چون سینما و تلویزیون نیز فراتر رفته است. به نحوی که فرد هنگام بازی، همانند زمانی که مشغول تماشای فیلم است با یک روایت مواجه می‌شود. با

هدف کلی آموزش در دوره آموزش عمومی، آماده‌کردن دانش‌آموزان برای یادگیری مادام‌العمر و توانایی کسب سواد علمی فناوریانه برای زندگی در جامعه آینده در مقام یک شهروند است. این اهداف را می‌توان در سه حیطه اصلی و اساسی کسب دانش امروزی، کسب مهارت‌های ضروری و کسب نگرش‌های ضروری تقسیم کرد [۱]. مهارت‌ها در آموزش ریاضی در واقع راه‌های یاددهی و مجموعه‌ای از توانایی‌هایی هستند که آموزش آن‌ها به دانش‌آموزان، به منزله آموختن «راه یادگیری» به آنان تلقی می‌شود. مهارت‌های مورد تأکید در آموزش دانش ریاضیات عبارتند از: ۱- حل مسئله ۲- استدلال و کشف ۳- فرضیه‌سازی و نظریه‌پردازی ۴- استفاده از ابزار و فناوری ۵- تخمین و تقریب عددی ۶- اندازه‌گیری ۷- استفاده از ابزارها ۸- محاسبات عددی و عملیات ذهنی ۹- الگویابی و مدل‌سازی

تاریخ دریافت مقاله ۹۰/۰۲/۰۷، تاریخ تصویب نهایی ۹۰/۰۷/۱۱

^۱استادیار، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: elaheaminifar@srttu.edu

^۲استادیار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد، آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر

شهید رجایی

دیده‌اند، پیشرفت قابل توجهی داشته‌اند؛ ولی از نظر انگیزه بین دو گروه تفاوتی وجود ندارد. در حالی که بین انگیزه آنان که بازی رایانه‌ای را در آزمایشگاه مدرسه و کلاس درس انجام می‌دادند، نسبت به آنان که بازی را فقط در آزمایشگاه انجام می‌دادند، تفاوت وجود دارد. به‌علاوه دانش قبلی ریاضی، توانایی کاربران در به‌کارگیری رایانه و توانایی زبان انگلیسی شرکت‌کنندگان نقش قابل توجهی در گروه‌ها ندارد. معلمان در مصاحبه‌ها بیان کردند که این عوامل در ابتدا نقش داشته؛ ولی به مرور زمان نقش آنان کاهش می‌یابد. لیکن نقش معلمان در کمک‌کردن به زبان، و توانایی‌های رایانه را نباید نادیده گرفت [۵].

مایر^۱ و همکاران در باره اثرات آموزشی بازی‌های رایانه‌ای که به شکل غیررسمی، در سطح نوجوانان و جوانان مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ بیان می‌کنند که انجام این بازی‌ها سبب می‌شود ضمن آن‌که سواد رایانه‌ای دانش‌آموزان افزایش یابد، مهارت‌های ادراکی آنان جهت فهم مباحث آموزشی نیز افزایش یابد [۶].

بولینگ و لی^۲ بر اساس تئوری چهارعاملی^۳ ARCS کلر بیان می‌کنند که نرم‌افزار آموزشی یا بازی‌های رایانه‌ای تفکرات انگیزشی را سازماندهی کرده و انگیزش را در طی فعالیت در یادگیرنده حفظ می‌کند [۸]. بر اساس این مدل ابتدا دانش‌آموز به واسطه بازی رایانه‌ای تحریک و کنجکاو می‌گردد و در ادامه بین نیازهای آموزشی وی و آموزش ارائه شده در فرآیند بازی ارتباط برقرار گردیده و به‌طور مکرر موقعیت‌های تمرینی برای یادگیرنده ایجاد می‌شود. این فرآیند از یک سو انتظارات و رغبت‌های انگیزشی فراوانی را در یادگیرنده ایجاد نموده و از سوی دیگر تقویت نتایج بازی‌های ارائه شده در موقعیت‌های گوناگون رضایت خاطر را در او افزایش می‌دهد. گلیسی^۴ نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای علاوه بر آن که بر انگیزه رغبتی^۵ ریاضی تأثیر مثبت دارد، بر نگرش ریاضی دانش‌آموزان نیز تأثیر مثبت دارد [۹]. امینی فر و صالح صدق‌پور انگیزه رغبتی را به عنوان نیرودهنده رفتار، هدایت رفتار و محرک مثبت تعریف می‌کنند، در صورتی که انگیزه اجتنابی^۶ را به عنوان نیرودهنده رفتار، رفتار دوری‌گزین و محرک منفی می‌دانند [۱۰].

این تفاوت که در سینما و تلویزیون این روایت بسته است؛ در حالی که در بازی‌های رایانه‌ای این روایت‌ها عمدتاً باز هستند و همین مسأله به فرد احساس آزادی می‌دهد. البته ماهیت تعاملی این رسانه نوین، قرارگرفتن افراد (معمولاً کودکان و نوجوانان) در معرض آن چالش‌برانگیزتر از قرارگرفتن آنان در معرض برنامه‌های تلویزیونی و فیلم‌های سینمایی می‌باشد؛ زیرا این بازی‌ها بسیاری از اصول یادگیری مانند هم‌ذات‌پنداری، تمرین، تکرار و پاداش و تقویت را به کار می‌گیرند. بازی‌های رایانه‌ای می‌توانند به طور غیرمستقیم مهارت‌هایی را به کودک بیاموزند که باعث

موفقیت‌های چشمگیر آنان در زمینه‌های شغلی و تجاری شود. جذابیت، یکی دیگر از ویژگی‌های بازی‌های رایانه‌ای است که آن را از سایر رسانه‌ها متمایز می‌کند. در زمان حاضر بازی‌های رایانه‌ای به یک نهاد اجتماعی‌کننده تبدیل شده‌اند که سن اثرگذاری را کاهش داده، به گونه‌ای که اگر کودک از ۷ تا ۸ سالگی به برنامه‌های تلویزیون واکنش نشان می‌دهد و معنای روایت و شخصیت‌ها را می‌فهمد، این سن در مورد بازی‌های رایانه‌ای به پنج سالگی می‌رسد. بدین ترتیب بازی‌های رایانه‌ای که اجتماعی‌کردن کودک را زودتر از سایر رسانه‌ها آغاز کرده‌اند، در انتقال نمودهای فرهنگی به کودک قوی‌تر از سایر رسانه‌ها عمل می‌کنند. از این‌رو، سازندگان بازی‌های رایانه‌ای به سمت طراحی بازی‌هایی رفتند که از لحاظ سناریو، متعدد، از لحاظ گرافیک یا حداکثر شبیه‌سازی به زندگی روزمره و از نظر بازی به ایفای نقش نزدیک‌تر باشند. روان‌شناسان کمک به هماهنگی بین دست و چشم، درک بهتر از فضا، حل بهتر مسائل ریاضی و افزایش دایره لغات و نیز افزایش تجربه اجتماعی را به عنوان پیامدهای مثبت این بازی‌ها دانستند [۵].

در مطالعه تأثیر بازی‌های رایانه‌ای ریاضی بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان دبیرستانی، کیریتهجی به بررسی موارد ذیل می‌پردازد: نقش دانش قبلی ریاضی، توانایی دانش‌آموزان در به‌کارگیری رایانه، توانایی زبان انگلیسی شرکت‌کننده‌ها روی پیشرفت ریاضی و انگیزه وقتی که بازی را انجام می‌دهند. نتایج تحلیل‌های آماری نشان داد که دانش‌آموزانی که از بازی‌های رایانه‌ای استفاده کرده‌اند، نسبت به دانش‌آموزانی که به روش معمول آموزش

کتاب درسی پایه دوم راهنمایی آماده شد. سپس با استفاده از اطلاعات جدول مشخصات و منابع موجود، ۲۵ سؤال مقدماتی طراحی شد. این سؤال‌ها با استفاده از نظرات معلمان ریاضی پایه دوم راهنمایی، اساتید رشته ریاضی و روان‌شناسی تربیتی بررسی و ویرایش شدند. سپس ۱۴ سؤال به عنوان سؤالات نهایی انتخاب گردیدند. با توجه به تهیه جدول مشخصات و تدوین سؤال‌های آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی بر اساس هدف‌های آموزشی و همچنین محتوای برنامه این درس، می‌توان گفت که این آزمون از روایی محتوایی^۴ لازم برخوردار است. در این پژوهش، پایایی^۵ سؤالات آزمون پیشرفت ریاضی با استفاده از روش آلفای کرونباخ، ۰/۸۲ به دست آمد.

پرسش‌نامه انگیزه ریاضی شامل ۲۱ سؤال می‌باشد. روایی این پرسش‌نامه با روش روایی سازه (تحلیل عاملی) مورد مطالعه قرار گرفت و دو عامل شناسایی گردید. عامل اول این پرسش‌نامه انگیزه رغبتی (۰/۸۷۶) α و عامل دوم انگیزه اجتنابی (۰/۹۳۵) α دانش‌آموزان در مورد پیشرفت ریاضی می‌باشد. پایایی کل این پرسش‌نامه ۰/۷۰۹ است [۱۰].

۳- نتایج و بحث

به‌منظور بررسی تأثیر روش مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان، داده‌های گردآوری شده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف‌معیار استفاده شده است. در بخش آمار استنباطی، آزمون تحلیل واریانس چند متغیری^۱ برای مقایسه میانگین‌های اختلاف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه و بین دو گروه آزمایش و کنترل مورد استفاده قرار گرفت.

متغیر مستقل در این تحقیق، روش تدریس است. این مداخله به صورت هشت جلسه یک ساعته در مدت دو هفته اعمال گردید. در این تحقیق متغیرهای وابسته پیشرفت تحصیلی، انگیزه پیشرفت رغبتی و انگیزه پیشرفت اجتنابی می‌باشند.

با توجه به این‌که طرح پژوهش حاضر از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است، در این تحقیق تفاوت بین گروه‌ها را از لحاظ چند متغیر به طور همزمان مورد بررسی

الیوت و چرچ^۲ در پژوهش خود دریافتند که اهداف عملکردهای رغبتی تحت تأثیر انگیزه پیشرفت قرار گرفته و بر کیفیت عملکرد تأثیر مثبت دارد؛ به عبارت دیگر انگیزه پیشرفت با میانجی‌گری اهداف عملکردهای رغبتی بر کیفیت عملکرد تأثیر مثبت دارد. از طرفی، ترس از شکست از یکسو بر اهداف عملکردهای رغبتی تأثیر گذارده و از سوی دیگر بر اهداف عملکردهای اجتنابی نیز تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین، ترس از شکست با میانجی‌گری اهداف عملکردهای رغبتی تأثیر مثبتی بر کیفیت عملکرد دارد و این در حالی است که با میانجی‌گری اهداف عملکردهای اجتنابی، تأثیر معکوس بر کیفیت عملکرد دارد. همچنین ترس از شکست با میانجی‌گری اهداف عملکردهای اجتنابی تأثیر معکوس بر انگیزه درونی دارد. بدین ترتیب می‌توان دریافت که اساساً ترس از شکست و انگیزه اجتنابی باعث کاهش کیفیت عملکرد می‌گردد [۱۲].

احمدی در بررسی تأثیرات اجتماعی بازی‌های رایانه‌ای بر دانش‌آموزان پسر کلاس‌های سوم راهنمایی نشان داد که دانش‌آموزانی که بازی‌های رایانه‌ای انجام می‌دهند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که به این بازی‌ها نمی‌پردازند، از لحاظ وضعیت تحصیلی یکسان و مشابه‌اند [۱۳].

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از بازی‌های رایانه‌ای در بسیاری از پژوهش‌ها در زمینه پیشرفت تحصیلی و انگیزه پیشرفت تحصیلی نتیجه بخش می‌باشد و در برخی دیگر نقش چندانی ندارد.

۲- روش پژوهش

در این پژوهش، جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی مدرسه ادب بود. بیست دانش‌آموز در گروه کنترل و بیست دانش‌آموز در گروه آزمایش به روش تصادفی ساده انتخاب و جایگذاری شدند. میانگین سنی گروه نمونه ۱۲ سال و ۶ ماه بود. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از ابزارهای «آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی» و «پرسش‌نامه سنجش انگیزه پیشرفت ریاضی» استفاده شد. برای سنجش پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی، از آزمون محقق‌ساخته استفاده گردید. برای تدوین سؤال‌های این آزمون جدول مشخصات تهیه و برای این منظور هدف‌ها و محتوای بخش «مختصات و معادله»

تساوی ماتریس‌های کوواریانس باکس به قرار جدول ۲ به دست آمده است.

جدول ۲ آزمون باکس در مورد همگنی ماتریس‌های کوواریانس

اندازه باکس	۶/۹۱۳
نسبت F	۱/۰۲۲
درجه آزادی ۱	۶
درجه آزادی ۲	۶/۰۱۶E۳
معناداری	۰/۴۰۹

با توجه به اطلاعات جدول ۲ می‌توان دریافت که چون نسبت F در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنادار نیست ($p > 0.05$)؛ بنابراین ماتریس‌های کوواریانس تقریباً مساوی بوده و فرض صفر را نمی‌توان رد کرد. این اطلاع بدین معنی است که می‌توان آزمون تحلیل واریانس چندگانه را برای بررسی فرضیه‌های پژوهش حاضر به کار برد.

همین‌طور برای به‌کارگیری آزمون تحلیل واریانس برای هر یک از متغیرهای وابسته به طور جداگانه باید به بررسی فرض تساوی واریانس‌ها پرداخت. جهت بررسی فرض صفر تساوی خطای واریانس‌ها از آزمون لوین^{۱۳} استفاده شده است. در صورتی که فرض صفر تساوی خطای واریانس‌ها پذیرفته شود، به این معنی است که فرض همگنی واریانس‌ها پذیرفته می‌شود [۱۴]. نتایج آزمون لوین در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳ آزمون لوین درباره تساوی واریانس‌های مربوط به هر متغیر وابسته

اختلاف پیش‌آزمون و پس‌آزمون	F نسبت	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	معناداری
بیشرفت	۴/۱۲	۱	۲۹	۰/۰۵
انگیزه رغبتی	۰/۶۶	۱	۲۹	۰/۴۳
انگیزه اجتنابی	۱/۴۰	۱	۲۹	۰/۲۵

قرار داده، و بنابراین ممکن است هر متغیر به طور جداگانه تفاوت بین گروه‌ها را نشان ندهد. در حالی که ممکن است متغیرهای وابسته با هم همبستگی داشته باشند و ترکیب مناسبی از آن‌ها این تفاوت را نشان دهد. لذا برای پیدا کردن این ترکیب یک تحلیل واریانس چند متغیری که توان بیشتری از تحلیل تک متغیری دارد، ضرورت پیدا می‌کند.

اصل کلی در تحلیل‌هایی که ماهیت چند متغیری دارند این است که، مجموع موزونی از متغیرهای وابسته استخراج می‌شوند. به نحوی که تفاوت بین میانگین گروه‌ها از لحاظ این متغیر جدید حداکثر می‌گردد. این متغیر جدید متغیر متعارف (مکتون) نامیده می‌شود [۱۲]. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین پیشرفت تحصیلی و انگیزه رغبتی در گروه آزمایش به طور چشمگیری بیشتر از گروه کنترل است.

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار اختلاف نمرات پیش-آزمون و پس‌آزمون برای هر متغیر وابسته

جدول متغیرهای وابسته	گروه	میانگین	انحراف معیار	حجم نمونه
بیشرفت تحصیلی	کنترل	-۱۱/۱۶۷	۲/۴۲۵	۱۵
	آزمایش	-۵/۴۳۸	۳/۳۷۱	۱۶
	کل	-۸/۲۱۰	۴/۱۱۱	۳۱
انگیزه رغبتی	کنترل	۱۱/۱۳۳	۹/۸۹۹	۱۵
	آزمایش	۶/۲۵۰	۷/۹۱۵	۱۶
	کل	۵/۷۱۰	۱۰/۲۷۴	۳۱
انگیزه اجتنابی	کنترل	-۱/۶۶۷	۹/۲۷۹	۱۵
	آزمایش	-۲/۵۰۰	۱۴/۴۷۳	۱۶
	کل	-۲/۰۹۷	۱۲/۰۴۵	۳۱

جهت تحلیل فرضیه‌ها ابتدا باید آزمون همگنی کوواریانس- واریانس را بررسی کرده و سپس به ادامه تحلیل پرداخت.

همگنی کوواریانس- واریانس: برای بررسی فرض صفر تساوی ماتریس‌های کوواریانس در دو گروه از آزمون باکس^{۱۱} استفاده شد. در صورتی که فرض صفر تساوی ماتریس‌ها پذیرفته شود، به این معنی است که فرض همگنی کوواریانس پذیرفته شده است [۱۳]. نتایج آزمون

به منظور بررسی فرضیه فوق، از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ قرار دارد.

جدول ۵ اثر روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر

انگیزه پیشرفت رغبتی

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نسبت F	معناداری
بین‌گروهی	۸۵۴/۹۰	۱	۸۵۴/۹۰	۱۰/۷۳	۰/۰۰۳
درون‌گروهی	۲۳۱۱/۴۸	۲۹	۷۹/۷۱		
کل	۳۱۶۶/۳۹	۳۰			

با توجه به جدول ۵ می‌توان دریافت که نسبت F به دست آمده در سطح ۹۹ درصد اطمینان معنادار بوده و می‌توان فرض صفر فوق را رد کرد؛ به عبارتی دیگر روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر انگیزه پیشرفت رغبتی مؤثر است. این نتیجه با دیدگاه اولدنو و تیلور هماهنگ است که به کارگیری تکنولوژی مانند بازی‌های رایانه‌ای فرصت‌هایی را برای دانش‌آموز فراهم می‌آورد تا وی را تحریک کرده و تلاش می‌کند [۱]. و این انگیزه رغبتی پیشرفت قابل توجهی برای وی فراهم می‌آورد.

فرضیه سوم تحقیق: روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر انگیزه پیشرفت اجتنابی مؤثر است.

به منظور بررسی فرضیه فوق، از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۶ قرار دارد.

جدول ۶ اثر روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر انگیزه

پیشرفت اجتنابی

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نسبت F	معناداری
بین‌گروهی	۵/۳۸	۱	۵/۳۸	۰/۰۳۶	۰/۹۷۵
درون‌گروهی	۴۲۴۷/۲۳	۲۹	۱۴۹/۹۱		
کل	۴۲۵۲/۷۱	۳۰			

با توجه به جدول ۶ می‌توان دریافت که نسبت F به دست آمده در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنادار نیست؛ لذا نمی‌توان فرض صفر را رد کرد. به عبارتی روش تدریس

با توجه به اطلاعات جدول ۳ می‌توان دریافت که چون نسبت F برای همه متغیرهای وابسته در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنادار نمی‌باشد؛ بنابراین، واریانس‌های تمامی متغیرهای وابسته تقریباً مساوی بوده و فرض صفر را نمی‌توان رد کرد. بدین معنی که به‌کارگیری آزمون تحلیل واریانس برای هر یک از متغیرهای وابسته به‌طور جداگانه مورد تأیید است و همچنین این فرضیه را تقویت می‌کند که به‌کارگیری آزمون چندگانه قوی است. حال به بررسی هر یک از فرضیه‌های تحقیق می‌پردازیم.

فرضیه اول تحقیق: روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی ریاضی مؤثر است.

به منظور بررسی فرضیه فوق، از تجزیه و تحلیل واریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴ اثر روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر

پیشرفت تحصیلی

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نسبت F	معناداری
بین‌گروهی	۲۵۴/۱۲	۱	۲۵۴/۱۲	۲۹/۱۵	۰/۰۰
درون‌گروهی	۲۵۲/۷۸	۲۹	۸/۷۲		
کل	۵۰۶/۸۹	۳۰			

با توجه به جدول فوق می‌توان دریافت که نسبت F به دست آمده در سطح ۹۹ درصد اطمینان معنادار است و می‌توان فرض صفر فوق را رد کرد؛ به عبارت دیگر، روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی ریاضی مؤثر است. این نتیجه با دیدگاه اولدنو و تیلور مبنی بر این که ارتباط مطالب آموزشی با تجربه‌های به‌دست آمده از بازی‌های رایانه‌ای باعث پیشرفت تحصیلی می‌شود، مطابقت دارد [۱]. همچنین این مطالعه با نتایج تحقیق کبریچی که نشان داد بازی‌های رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی ریاضی تأثیر مثبت دارد، هماهنگ است [۵]؛ زیرا استفاده از بازی‌های رایانه‌ای به درک بهتر مسائل ریاضی کمک می‌کند.

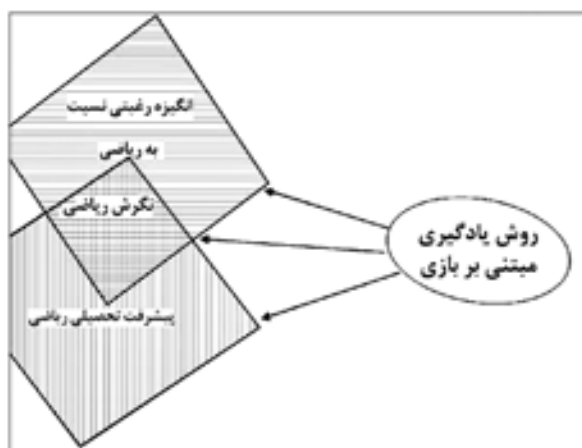
فرضیه دوم تحقیق: روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر انگیزه پیشرفت رغبتی مؤثر است.

توان آزمون‌ها می‌توان گفت روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر نگرش نسبت به ریاضی تأثیرگذار است.

۴- نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از آزمون مانوا پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل نشان داده یعنی دانش‌آموزانی که به‌وسیله بازی رایانه‌ای آموزش دیده‌اند، پیشرفت تحصیلی بیشتری نسبت به گروهی که به روش معمول آموزش دیده بودند، داشتند. همچنین نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای به علت ایجاد محیطی جذاب و ایجاد توانایی برای دست‌ورزی دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی باعث پیشرفت انگیزه رغبتی ریاضی دانش‌آموزان و در نتیجه پیشرفت تحصیلی ریاضی آن‌ها می‌شود. تحلیل نتایج نشان داد که افزایش انگیزه رغبتی ریاضی و پیشرفت تحصیلی ریاضی باعث نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به ریاضی می‌شود.

با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که روش یادگیری مبتنی بر بازی رایانه‌ای می‌تواند هم انگیزه رغبتی دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و هم پیشرفت تحصیلی آن‌ها را افزایش دهد. در نتیجه، این روش یادگیری در نگرش ریاضی دانش‌آموزان برای رسیدن به سطوح بالاتر فراگیری ریاضی تأثیر گذاشته و آن را ایجاد کرده و افزایش داده است. اطلاعات فوق را می‌توان به شکل ۱ خلاصه کرد:



شکل ۱: نبرخ تأثیر متغیر مستقل بازی رایانه‌ای بر متغیرهای وابسته انگیزه رغبتی و پیشرفت تحصیلی ریاضی

مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر انگیزه پیشرفت اجتنابی مؤثر نیست.

کنگره تحقیقاتی ملی^{۱۳} انگیزه ریاضی را نشان‌دهنده یک الگوی مرزی از انگیزه به‌عنوان اجتناب از شکست معرفی می‌کند [۱۵]. مبرهن است کسانی که ریاضی را چالش برانگیز می‌دانند از الگوی انگیزشی متفاوتی بهره می‌جویند. بازی‌های رایانه‌ای به دلیل چالش‌برانگیز بودن، الگوهای انگیزشی را مورد تحریک قرار می‌دهند که ارتباطی به مفهوم اجتناب از شکست ندارد. به همین دلیل در پژوهش حاضر، به کارگیری بازی‌های رایانه‌ای نباید بر انگیزه اجتنابی تأثیر بگذارد.

فرضیه جانبی تحقیق: روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر نگرش نسبت به ریاضی مؤثر است. به منظور بررسی فرضیه فوق، از تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۷ خلاصه شده است.

جدول ۷ اثر روش تدریس مبتنی بر بازی رایانه‌ای بر نگرش ریاضی

روش	اندازه	نسبت F	درجه آزادی مفروض	درجه آزادی خطا	معناداری
اثر فیلابی ^{۱۴}	۰/۵۶	۱۱/۶۲	۳/۰۰	۲۷/۰۰	۰/۰۰
لامبدای ویلکز ^{۱۵}	۰/۴۴	۱۱/۶۲	۳/۰۰	۲۷/۰۰	۰/۰۰
اثر هتلینگ ^{۱۶}	۱/۲۹	۱۱/۶۲	۳/۰۰	۲۷/۰۰	۰/۰۰
بزرگ‌ترین ریشه روی ^{۱۷}	۱/۲۹	۱۱/۶۲	۳/۰۰	۲۷/۰۰	۰/۰۰

نظر به آن که فرض همگنی واریانس و کوواریانس در پژوهش حاضر برقرار بود، اثر فیلابی مناسب‌ترین و دقیق‌ترین آزمون است [۱۶]. بنابراین با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۷ می‌توان دریافت که علاوه بر اثر فیلابی بقیه آزمون‌ها نیز در سطح ۹۹ درصد اطمینان معنادار بوده و توان آزمون نیز به واسطه معناداری آزمون لامبدای ویلکز و اثر هتلینگ بالا می‌باشد. به عبارتی، به واسطه بالا بودن

[3] Aminifar E., *Technology and the Improvement of Mathematics Education at the Tertiary Level*, Doctoral dissertation, University of Wollongong, Available at: <http://Ro.Uow.Edu.Au/Theses/258/>, 2007.

[4] رثوف مقدم لیلا، راهبردهای نو در آموزش روان‌شناسی از کودکی تا نوجوانی، نشر کیهان، ۱۳۸۵.

[5] Kebritchi M., *The Effect of Modern Math Video Games on Students Math Achievement and Math Course Motivation*, Doctoral dissertation, University of Florida, Available at: <http://www.tarfandestan.com/forum/thread25241.html>, 2007.

[6] Mayer R.E., Quilici J.H. and Moreno R., *What Is Learned in an After-School Computer Club?*, Journal of Educational Computing Research, Vol.20, No.3, 1999, pp.223-235.

[7] منطقی مرتضی، راهنمای والدین در استفاده فرزندان از فن‌آوری‌های ارتباطی جدید: بازی‌های ویدیویی- رایانه‌ای، انتشارات عابد، ۱۳۸۷.

[8] Boling E. and Lee S.H., *Screen Design Guideline for Motivation in Interactive Multimedia Instruction: A Survey and Framework for Designers*, Educational Technology, Vol.39, No.3, 1999, pp.19-24.

[9] Gillispie L.B., *Effects of A 3-D Video Game on Middle School Student Achievement and Attitude in Mathematics*, Master thesis, University of North Carolina Wilmington, Available at: <http://www.editlib.org/noaccess/30817>, 2008.

[10] امینی‌فر الهه و صالح صدق‌پور بهرام، ساخت، اعتباریابی و رواسازی پرسش‌نامه انگیزه پیشرفت ریاضی، فصلنامه پژوهش در نظام‌های آموزشی، انجمن پژوهش‌های آموزشی ایران، سال چهارم، شماره دهم، پاییز ۱۳۸۹، صفحه‌های ۹۷ الی ۱۱۰.

[11] Elliot A.J., *the Hierarchical Model of Approach-Avoidance Motivation*, Springer Science and Business Media, Inc., 2006.

[12] Elliot A.J. and Church M.A., *A Hierarchical Model of Approach and Avoidance Achievement Motivation*, Journal of Personality and Social Psychology, Vol.72, No.1, 1997, pp.218-232.

[13] احمدی سیروس، بررسی اثرات اجتماعی بازی‌های کامپیوتری بر دانش‌آموزان پسر کلاس سوم راهنمایی شهر اصفهان سال تحصیلی ۷۶-۷۷، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۷.

به‌عبارتی، روش یادگیری مبتنی بر بازی رایانه‌ای با ایجاد تغییر مثبتی در جنبه‌های شناختی دانش‌آموزان نسبت به ریاضی، محیطی برای تغییرات مثبت در انگیزه آنان در زمینه درک مفاهیم ریاضی و ارتباط آن‌ها با دنیای پیرامون فراهم کرده است. همین عامل عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را افزایش داده، به طوری که این نوع یادگیری، نگرش ریاضی را برای یادگیری‌های بعدی در آن‌ها ایجاد می‌کند. البته همان‌طور که از شکل ۱ ملاحظه می‌شود انگیزه در بعد مذکور و عملکرد دانش‌آموزان رابطه‌ای در هم تنیده دارند؛ یعنی انگیزه رغبتی به درس ریاضی باعث افزایش پیشرفت تحصیلی، و افزایش پیشرفت تحصیلی باعث افزایش انگیزه رغبتی شده و در نتیجه ترکیب این دو با هم نگرش ریاضی را در دانش‌آموز ایجاد نموده و افزایش می‌دهد.

پی‌نوشت

- ¹ Mayer
- ² Boling & Lee
- ³ Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction
- ⁴ Gillispie
- ⁵ Approach
- ⁶ Avoidance
- ⁷ Elliot & Church
- ⁸ Content-related validity
- ⁹ Reliability
- ¹⁰ Multiple Analysis of Variance (MONOVA)
- ¹¹ Box
- ¹² Levene's test
- ¹³ National Research Council
- ¹⁴ Phillipai's Trace
- ¹⁵ Wilks Lambda
- ¹⁶ Hotteling Trace
- ¹⁷ Roy's largest root

مراجع

- [1] Oldknow A. and Taylor R., *Teaching Mathematics with ICT*, Continuum, London, 2000.
- [2] داودی خسرو، پندی زهره، دلشاد کبری، وزیری همامانه سید حامد و شهریار پرویز، کتاب معلم ریاضی دوم راهنمایی-۸۳، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، تهران، ۱۳۸۴.

[۱۶] صالح صدق‌پور بهرام، تأثیر نوع آرایش تمرین، بازخورد، و خودگفتاری بر تنظیم موتور بنزینی با کاربراتور، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۸۷.

[۱۴] بازرگان عباس و سرمد زهره، ارزشیابی آموزشی: مفاهیم، الگوها و فرایند عملیاتی، تهران، انتشارات سمت، چاپ چهارم، ۱۳۸۵.

[15] National Research Council, *Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*, Washington D.C., National Academy Press, 1989.