

## دانشگاه فرهنگیان

فصلنامه علمی-تخصصی آموزش پژوهی

سال دوم، شماره ششم، تابستان ۱۳۹۵

### مقایسه‌ی تأثیر آموزش مبتنی بر برنامه‌ی رایانه‌ای و آموزش سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان سوم ابتدایی

عبدالله پارسا<sup>۱</sup>، فرزانه شعبانی<sup>۲</sup>، امید سلیمانی‌فر<sup>۳</sup>، علی جوانمرد<sup>۴</sup>، بهرام اسماعیلی<sup>۵</sup>

#### چکیده

هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر آموزش مبتنی بر برنامه‌ی رایانه‌ای و تدریس سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی بود. پژوهش حاضر، مطالعه‌ای شبه‌آزمایشی همراه با پس‌آزمون بود. تعداد ۲۲۸ دانش‌آموز (۱۲۲ دختر و ۱۰۶ پسر) کلاس سوم با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند برای اجرای یک برنامه آموزشی جدید انتخاب شد. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارش شدند. مبحث کسر، با استفاده از یک نرم‌افزار آموزشی در یک جلسه ۴۵ دقیقه‌ای و به صورت همزمان در ۴ کلاس آموزش داده شد. پس از پایان آموزش، به صورت همزمان از هر ۴ گروه، آزمونی مشتمل بر ۶ سؤال که با مشارکت آموزگاران متخصص هر ۴ کلاس از قبل طراحی شده بود، به عمل آمد. یافته‌ها نشان داد که اجرای تدریس با استفاده از شیوه برنامه‌ی رایانه‌ای می‌تواند تأثیر مثبت و معناداری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی بگذارد. دانش‌آموزان پسر گروه آزمایش بیشترین میانگین نمره را در پس‌آزمون کسب نمودند و عملکرد آن‌ها در مقایسه با پسران و دختران گروه گواه، افزایش معناداری داشت. تعامل جنسیت و گروه نیز بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان معنادار بود.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش مبتنی بر رایانه، آموزش سنتی، مبحث کسر، ریاضی.

<sup>۱</sup> استادیار، گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز.

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد، روان‌شناسی تربیتی، گروه روان‌شناسی، مدرس دانشگاه پیام نور گتوند.

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد روان‌شناسی تربیتی، گروه روان‌شناسی، مدرس دانشگاه پیام نور آبدانان، نویسنده مسئول

مقاله، [omidsolimanifar@gmail.com](mailto:omidsolimanifar@gmail.com)

<sup>۴</sup> کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی.

<sup>۵</sup> کارشناس ارشد مدیریت منابع انسانی، دانشگاه فرهنگیان. پذیرش: ۹۵/۸/۲۶ دریافت: ۹۴/۵/۱۷

## مقدمه

امروزه، کاربرد ابزارهای یادگیری و آموزش (نظیر فناوری اطلاعاتی و اینترنت) به شدت در حال گسترش است. یادگیری الکترونیکی یکی از مطرح‌ترین محیط‌های یادگیری در عصر اطلاعات محسوب می‌شود. بنابراین، تلاش‌ها و تجربه‌های مربوط به این نوع یادگیری در سراسر جهان بسیار مورد توجه قرار گرفته است (وُمل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهد که آموزش الکترونیکی می‌تواند به ارتقای میزان آگاهی یادگیرندگان منجر شود و به نحو مؤثری جهت ارائه برنامه‌های آموزشی مداوم به کار رود (خاتونی، دهقان نیری، احمدی و حقانی، ۱۳۹۰).

در یک معنای گسترده، ابزارهای شناختی به فناوری‌های محسوس یا غیرمحسوس، اشاره دارد که قدرت شناختی انسان را در طی تفکر، حل مسئله و یادگیری افزایش می‌دهند. امروزه نرم‌افزارهای کامپیوتری، نمونه‌هایی از ابزارهای شناختی قدرتمند هستند. به این ابزارهای شناختی، «فناوری‌های شناختی<sup>۲</sup>»، «فناوری ذهنی<sup>۳</sup>» و ابزارهای ذهن نیز گفته می‌شود. با گسترش استفاده از کامپیوتر در آموزش، مطالعه اثرات نرم‌افزارها به عنوان ابزارهای شناختی در مدارس مورد استفاده محققان قرار گرفت (دِر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹).

رایانه‌ها به عنوان ابزارهای شناختی، نشان‌دهنده رویکرد کاملاً متفاوتی از رسانه‌ها و فناوری به عنوان وسایل ارتباطات آموزشی هستند. ابزارهای شناختی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به عنوان پادتن‌های هوشمند عمل می‌کنند تا تفکر انتقادی<sup>۵</sup> و یادگیری سطح بالا<sup>۶</sup> را امکان‌پذیر سازند و تسهیل نمایند. نمونه‌هایی از ابزارهای شناختی عبارتند از: پایگاه داده‌ها<sup>۷</sup>،

<sup>1</sup> Womble

<sup>2</sup> Cognitive Technologies

<sup>3</sup> Mental Technology

<sup>4</sup> Dror

<sup>5</sup> Critical Thinking

<sup>6</sup> Higher level learning

<sup>7</sup> Database

صفحه گسترده<sup>۱</sup>، شبکه‌های معنایی<sup>۲</sup>، نظام‌های تخصصی، نرم‌افزارهای ارتباطی، نظیر برنامه‌های کنفرانس از راه دور<sup>۳</sup>، محیط‌های سازه‌ای گروهی متصل<sup>۴</sup>، نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای، ابر رسانه‌ها و زبان‌های برنامه‌ریزی رایانه‌ای (زاندِر، کز، جاتسو و گایتر<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰).

تحقیقات نشان می‌دهد که آموزش مجازی و الکترونیکی در صورت تدوین مناسب محتوای آموزشی و ارزشیابی مناسب، سیستم موفق و کارآمدی است (سرکار آرنای و مقدم، ۱۳۸۲). شورای ملی معلمان ریاضی<sup>۶</sup> آمریکا که بر اهمیت استفاده از فناوری در آموزش ریاضیات تأکید می‌کند، بیان می‌کند که استفاده از فناوری در تدریس و یادگیری ریاضیات ضروری است (NCTM، ۲۰۰۰).

در همین رابطه، کاربرد رایج فناوری رایانه در امر آموزش، انقلابی را در مطالعات پژوهشی-تربیتی به وجود آورده که بر موفقیت و اثربخشی فناوری در آموزش ابتدایی و راهنمایی تمرکز دارد (لی و ما<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰). برای مثال، فردریکسن<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای گزارش کرده‌اند که ۹۴ درصد فراگیرانی که دوره‌های آموزش از راه دور را به اتمام رساندند بر این باور بودند که در مقایسه با کلاس‌های حضوری یادگیری بیشتری داشته‌اند. رادِن<sup>۹</sup> و همکاران (۱۹۹۱) یک برنامه آموزشی به کمک رایانه را برای دانش‌آموزان ابتدایی دارای اختلال شنوایی در فلوریدا به کار بردند. نتایج نشان داد که درمان به کمک برنامه رایانه‌ای منجر به بهتر شدن نمرات در کلاس ریاضیات شد. همچنین، ایریش<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۲) اثربخشی یک برنامه نرم‌افزاری چندرسانه‌ای برای دانش‌آموزان با

<sup>1</sup> Spreadsheet

<sup>2</sup> semantic network

<sup>3</sup> The tele- conference program

<sup>4</sup> Structural environment of the group linked

<sup>5</sup> Zander, Kothe, Jatzev, & Gaertner

<sup>6</sup> The National Council of Teachers of Mathematics

<sup>7</sup> Li & Ma

<sup>8</sup> Fredericksen

<sup>9</sup> Braden

<sup>10</sup> Irish

اختلالات شناختی و یادگیری را مورد مطالعه قرار داد و گزارش داد که یادگیری ریاضیات در بین دانش آموزان معلول، به واسطه این روش ارتباطی چندرسانه‌ای بهبود یافت. بر اساس گزارش ماشی<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) یادگیری ریاضیات به واسطه رسانه‌ها برای دانش آموزان جالب بوده و تأثیر مثبتی بر نگرش آن‌ها نسبت به ریاضیات ایجاد می‌کند. شی یو<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) نیز نشان داد که به کمک آموزش مبتنی بر رایانه‌ویدئو می‌توان مهارت‌های حل مسئله دانش آموزان را افزایش داد. همچنین، لی و ما (۲۰۱۰) پژوهشی را به منظور مطالعه فراتحلیلی تأثیر فناوری رایانه بر یادگیری ریاضیات دانش آموزان ابتدایی انجام داد نتایج به دست آمده، نشانگر تأثیر مثبت و معنی‌دار فناوری رایانه بر پیشرفت ریاضیات بود.

در کلاس‌های درس ریاضی، مخصوصاً در دوره ابتدایی، به‌طور گسترده، مداخلات و دستکاری‌ها<sup>۳</sup> به منظور کمک کردن به ایجاد یک شالوده برای دانش آموزان، برای درک بهتر مفاهیم انتزاعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. افزایش دسترسی مدارس به فناوری رایانه، نتایج بدیهی در اشتیاق بیشتر مدارس در استفاده از دستکاری‌های مجازی برای آموزش ریاضی داشته است. دستکاری‌های مجازی، معمولاً جایگزین دستکاری‌های واقعی شده و عمدتاً از طریق اینترنت قابل دسترسی هستند (آش<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). یکی از مزیت‌های دستکاری‌های مجازی، بر اساس گزارش ریمر<sup>۵</sup> و مویر<sup>۶</sup> (۲۰۰۵)، قابلیت اتصال پویای تصاویر بصری با نمادهای انتزاعی است. برای مثال، دستکاری‌های مجازی می‌تواند به‌طور مؤثر برای آموزش مفاهیم کسر در ریاضی برای دانش آموزان ابتدایی به کار برده شود (سا<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). اُرمرد<sup>۸</sup> (۲۰۰۴) و هِنسون<sup>۹</sup> (۲۰۱۲) نیز با اشاره به یافته‌های پژوهشی مربوط به روش آموزش به کمک رایانه، گفته‌اند که این روش هم پیشرفت تحصیلی

<sup>1</sup> Mushi

<sup>2</sup> Shyu

<sup>3</sup> manipulatives

<sup>4</sup> Ash

<sup>5</sup> Reimer

<sup>6</sup> Moyer

<sup>7</sup> Suh

<sup>8</sup> Ormrod

<sup>9</sup> Henson

یادگیرندگان را افزایش می‌دهد و هم در آنان نگرش مثبت‌تری نسبت به فعالیت‌های آموزشگاهی ایجاد می‌کند. به‌طور کلی، به‌نظر می‌رسد که روش‌های سنتی آموزش که در حال حاضر اجرا می‌شوند، به‌تنهایی پاسخ‌گوی حرکت سریع قافله علم و دانش و تغییر مداوم نیازهای جوامع در دنیای انفورماتیک<sup>۱</sup> نباشد. بنابراین، آشنایی با روش‌های نوین آموزش اهمیت خود را نشان خواهد داد. کاربرد شیوه‌های نوین آموزش به قدری مهم است که بعضی از صاحب‌نظران علوم تربیتی تسلط به روش‌های مذکور را با اهمیت‌تر از دانش علمی و اطلاعات علمی یک مدرس دانسته‌اند (آلن<sup>۲</sup> و سیمن<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳). بنابراین تغییرات قابل ملاحظه فناوری، و به تبع آن فناوری رایانه در آموزش ریاضیات، نیازمند بررسی‌های جدید است. بنابر آنچه گفته شد، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر برنامه‌ی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان سوم ابتدایی انجام گرفت. به منظور تحقق هدف پژوهش، تلاش شده است به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

۱. آیا بین عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان گروه گواه (آموزش سنتی) و گروه آزمایش (آموزش مبتنی بر برنامه رایانه‌ای) تفاوت معنادار وجود دارد؟
۲. آیا بین عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت معنادار وجود دارد؟
۳. آیا تعامل جنسیت و گروه توانسته است در عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان تفاوت معنادار ایجاد کند؟

## روش اجرای پژوهش

این پژوهش یک مطالعه شبه‌آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل و پس‌آزمون است. گروه آزمایش شامل فراگیرانی بود که توسط نرم‌افزار آموزشی، آموزش داده شدند. بدین

<sup>1</sup> Informatics

<sup>2</sup> Allen

<sup>3</sup> Seaman

شیوه که آموزش و بخش مفهوم کسر با استفاده از یک لوح فشرده حاوی برنامه آموزشی ریاضی و بهره‌گیری از کامپیوتر صورت پذیرفت. بخش مفهوم کسر که به مدت ۶/۳۷ دقیقه طول می‌کشید و در طول ۴۵ دقیقه وقت کلاس برای هر کلاس ۴ بار بنا به درخواست فراگیران پخش گردید. گروه کنترل شامل فراگیرانی بود که توسط معلم و به روش سنتی (از نوع سخنرانی) آموزش داده شدند. به این نحو که در ابتدا معلم ضمن معرفی درس به ارائه توضیحاتی درباره درس مورد نظر (مفهوم کسر) پرداخته و سپس با ارائه مثال، توضیحات خود را پایان داد. پس از اجرای آموزش، امتحانی حاوی سؤالات طراحی شده توسط آموزگاران متخصص و مجرب در زمینه طراحی سؤالات ناحیه و استان درباره موضوع آموزشی داده شده به عمل آمد و نتایج امتحان مقایسه شد. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی (دختر و پسر) شاغل به تحصیل در دبستان شهید ابراهیمی ناحیه چهار شهرستان اهواز در سال تحصیلی ۹۲-۹۱ است. به دلیل آزمایشی بودن تحقیق و اجرای آزمایشی یک برنامه آموزشی، نمونه تحقیق به صورت هدفمند برگزیده شد. به همین منظور از بین دبستان‌های شهر اهواز، دبستان دخترانه و پسرانه شهید ابراهیمی برگزیده شدند. تقریباً اکثر دانش‌آموزان این مدرسه از سطح استعداد بالایی برخوردارند و آموزگاران آن‌ها طی سنوات تحصیلی، فعالیت‌های آموزشی متعدد و گوناگون را برای پیشرفت تحصیلی آن‌ها تنظیم و اجرا می‌نمایند. دانش‌آموزان این مدرسه در بدو ورود به دبستان در سال اول ابتدایی در دروسی مانند ریاضی، علوم تجربی و ادبیات فارسی مورد آزمون قرار می‌گیرند و گزینش می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت تقریباً از نظر استعداد ریاضی هم‌تا هستند و پراکندگی معناداری نداشته و واریانس آن‌ها همگن است. از نظر درآمد والدین و امکانات والدین نیز با توجه به خاص بودن دبستان، این همتایی و همگنی واریانس تقریباً رعایت شده است. سپس از هر دبستان (پسرانه-دخترانه) در پایه سوم ابتدایی دو کلاس و در مجموع چهار کلاس برگزیده شده و به صورت تصادفی ساده به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. کلیه دانش‌آموزان هر چهار کلاس در تحقیق شرکت داشتند. در این مرحله به منظور حذف نسبی اثر متغیر زمان، هر دو گروه آزمایش و کنترل

در یک زمان آموزش داده شدند و در یک زمان نیز از آن‌ها با استفاده از آزمون محقق ساخته ارزیابی به عمل آمد. پس از استخراج داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار، جداول توصیفی و از آزمون آماری تی (t) برای مقایسه عملکرد تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل، تحلیل مانوا به همراه آزمون تعقیبی در نرم‌افزار SPSS-16 استفاده شد. جدول شماره ۱ توزیع نمونه آماری تحقیق به تفکیک جنسیت و گروه‌های آزمایشی و کنترل است.

جدول ۱. توزیع نمونه آماری به تفکیک گروه و جنسیت

جمع		گواه		آزمایش		گروه جنسیت
				درصد	فراوانی	
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	پسر
۴۶/۵	۱۰۶	۲۹/۸	۶۸	۱۶/۷	۳۸	
۵۳/۵	۱۲۲	۲۶/۸	۶۱	۲۶/۷	۶۱	دختر
۱۰۰	۱۲۸	۵۶/۶	۱۲۹	۴۳/۴	۹۹	جمع

### یافته‌ها (تجزیه و تحلیل)

نتایج تحقیق حاکی از وجود تفاوت معنادار بین میانگین نمرات عملکرد تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل است. دانش‌آموزان شرکت‌کننده در گروه آزمایش که به شیوه برنامه رایانه‌ای آموزش دیده‌اند، از میانگین نمرات بالاتری برخوردار هستند (جدول شماره ۲).

جدول ۲. مقایسه عملکرد تحصیلی ریاضی شرکت‌کنندگان در دو گروه آزمایش و گواه

گروه‌ها	تعداد	میانگین	تفاوت گروه‌ها	درجه آزادی	مقدار T	سطح معناداری
گواه	۱۲۹	۴/۲۱	۱/۲۶	۲۲۶	۳/۱۸	$P < ۰/۰۵$
آزمایش	۹۹	۵/۴۷				

در ادامه بررسی یافته‌ها، میانگین نمرات پسران و دختران در آزمون به عمل آمده پس از اجرای آموزش مقایسه شد. نتایج این مقایسه در جدول شماره (۳) آمده است.

جدول ۳. مقایسه عملکرد تحصیلی درس ریاضی شرکت کنندگان بر حسب جنسیت

گروه‌ها	تعداد	میانگین	درجه آزادی	مقدار T	سطح معناداری
پسران	۱۰۶	۴/۲۸	۲۲۶	۱/۲۶۸	$P < ۰/۰۶۳$
دختران	۱۲۲	۴/۴۵			

چنانچه در جدول شماره (۳) ملاحظه می‌شود دختران از میانگین نمره بالاتری نسبت به پسران برخوردار بود. اما تفاوت نمره آن‌ها با پسران معنادار نمی‌باشد. به منظور بررسی بیشتر، آزمودنی‌ها بر حسب جنسیت و گروه آزمایش به چهار گروه تقسیم شدند و نمرات عملکرد تحصیلی آن‌ها به تفکیک مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تأثیر تعاملی جنسیت و وضعیت آموزشی بررسی گردید. نتایج در جداول شماره (۴) و (۵) ارائه گردیده است.

جدول ۴. میانگین و انحراف استاندارد نمرات عملکرد تحصیلی دو گروه به تفکیک جنسیت

گروه	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
گواه	پسر	۶۸	۳/۲۳	۰/۷۸
	دختر	۶۱	۴/۰۶	۱/۰۰۵
آزمایش	پسر	۳۸	۵/۱۹	۰/۵۷
	دختر	۶۱	۴/۳۷	۰/۸۴

همان‌طور که در جدول (۴) مشهود است، تفاوت میانگین نمرات دانش‌آموزان پسر در گروه آزمایش در مقایسه با پسر گروه کنترل مساوی ۱/۹۶ است، در حالی که این تفاوت برای دانش‌آموزان دختر مساوی ۰/۳۱ است. پسران گروه آزمایش بالاترین میانگین نمره را کسب نموده‌اند و پسران گروه سنتی کمترین میانگین را داشته‌اند. دختران نیز در گروه آزمایش نسبت به دختران و پسران گروه سنتی نمرات بالاتری کسب نموده‌اند.



به منظور بررسی تعامل متغیرهای جنسیت و گروه (آزمایش-کنترل) تحلیل واریانس دو عاملی صورت پذیرفت و همان طور که در جدول (۵) مشهود است تعامل جنسیت و گروه نیز تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد ( $p < 0/05$ ).

جدول ۵. تحلیل واریانس دو عاملی مقایسه عملکرد تحصیلی ریاضی بر حسب تعامل گروه و جنسیت

متغیرها	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
جنسیت	۱۲۶/۵۱	۱۲۶/۵۱	۱	۵/۳۵۴	$P < 0/05$
گروه	۳/۷۱۴	۳/۷۱۴	۱		
تعامل جنسیت با گروه	۲/۶۴۲	۲/۶۴۲	۳		

برای کشف گروه‌های متفاوت از مقایسه‌های زوجی با استفاده از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج مربوط به این آزمون در جدول (۶) آمده است.

جدول ۶. نتایج مقایسه‌های زوجی میانگین گروه‌ها

مقایسه‌های زوجی	تفاوت میانگین	معناداری
پسر گواه	دختر گواه	۰/۳۶
	پسر آزمایش	۰/۰۵
	دختر آزمایش	۰/۱۰
دختر گواه	پسر گواه	۰/۳۶
	پسر آزمایش	۰/۰۵
	دختر آزمایش	۰/۸
پسر آزمایش	پسر گواه	۰/۰۵
	دختر گواه	۰/۰۵
	دختر آزمایش	۰/۶
دختر آزمایش	پسر گواه	۰/۱۰
	دختر گواه	۰/۸
	پسر آزمایش	۰/۶

همان طور که در جدول (۶) مشاهده می شود و تفاوت نمرات پسران گروه آزمایش با گروه پسران و دختران گواه معنادار است ( $p < 0/05$ ). دختران گروه آزمایش تنها با پسران گروه گواه تفاوت معنادار نشان دادند ( $p < 0/05$ ).

## نتیجه گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر مقایسه تأثیر آموزش مبتنی بر برنامه‌ی رایانه‌ای و تدریس سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی بود. یافته‌های این پژوهش نشان داد آموزش مبتنی بر برنامه رایانه‌ای می تواند تأثیر معناداری بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان سوم ابتدایی در درس ریاضی داشته باشد. این یافته با نتایج تحقیقاتی مانند؛ برادین (۱۹۹۱)، ارمرد (۲۰۰۴)، شی یو (۱۹۹۹)، ایریش (۲۰۰۲)، ریمر و مویر (۲۰۰۵) و لی و ما (۲۰۱۰) همخوانی دارد. مجموعه این یافته‌ها شواهد خوبی برای این استنباط و نتیجه گیری هستند که بهره گیری از فناوری‌های نوین آموزشی به دلایلی مانند جذابیت، تنوع در ارائه، توجه به تفاوت‌ها، تنوع در تمرینات تناسب با سرعت یادگیری فراگیران و مانند آن می تواند سطح بالاتری از یادگیری را رقم زده و امکان یادگیری بیشتر و با دوام را فراهم آورد. به نظر می رسد که در روش آموزش مبتنی بر رایانه، با توجه به اینکه فراگیر خود مسئولیت یادگیری را بر عهده می گیرد، یادگیری عمیق تری ایجاد می شود چنان که در روش آموزش مبتنی بر رایانه، تأکید آموزش بر ساخت دانش و نه الزاماً بر کسب دانش است. در واقع، در این روش فراگیران یاد می گیرند که چگونه یاد بگیرند (فردریکسن و همکاران، ۲۰۰۷؛ چویی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). پژوهشی که یادگیری فراگیران را در روش آموزشی مبتنی بر رایانه مورد بررسی قرار داده است، نشان می دهد که میزان یادگیری در روش اخیر نسبت به روش سنتی بیشتر است و اذعان نموده که فراگیران در روش مبتنی بر رایانه، به اطلاعات بیشتری دسترسی داشته اند. در این روش که مبتنی بر یادگیری خودراهبردی است،

<sup>1</sup> Choi

فراگیران مسؤولیت یادگیری خود را به عهده می‌گیرند و در هر زمان که مایلند قادرند به محتوای آموزشی مورد نیاز خود دسترسی داشته باشند و نیز سهولت استفاده در این روش بیشتر است (سیل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). این یافته با نظرات دیگران مطابقت دارد که معتقدند راحتی و دسترسی آسان به محتوای آموزشی از طریق روش رایانه‌ای منجر به افزایش توانایی یادگیری در فراگیران می‌شود. همچنین آموزش به روش حضوری در یک جلسه کلاس درس منجر به احساس خستگی شده و الزام به یادگیری در ساعت مشخص و از پیش تعیین شده می‌تواند منجر به محدود شدن فراگیر در یادگیری شود (باکلی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). البته در روش سنتی، با توجه به اینکه محتوای آموزشی به تفصیل از طرف مدرس بیان می‌گردد، می‌تواند منجر به تسهیل فرایند یادگیری شود. منتقدان عقیده دارند که رویکردهای آموزش فردی و رایانه‌ای، موقعیت‌های آموزشی خشک و بی‌روح، مکانیکی و غیر انسانی هستند و تعامل حیاتی و خودجوش میان معلم و دانش‌آموز و حتی بین خود فراگیران وجود ندارد. برای افزایش انگیزه و جذاب کردن محیط درس در روش الکترونیک، نیاز به صرف وقت بیشتر از طرف مدرس و ساختن محیط‌های تعاملی مناسب و تلفیق تصاویر با متن به صورت کاربردی‌تر است (لی و ما، ۲۰۱۰). اگر چه فناوری رایانه ظرفیت بالایی برای تأثیرگذاری در تدریس و یادگیری ریاضیات دارد، حضور سخت‌افزار فناوری رایانه به‌طور خودکار در مدارس پیامد مطلوب را در آموزش ریاضیات به همراه ندارد (لی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴). کاربرد مؤثر و موفقیت‌آمیز از فناوری برای تدریس و یادگیری ریاضیات وابسته به تدریس و یادگیری مطلوب است که نتیجه درک کامل از اثرات فناوری بر آموزش ریاضیات است (کاسلر<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). با این حال، پیشرفت روزافزون فناوری و خصوصاً فناوری اطلاعات باعث تغییرات بسیاری در زمینه آموزش الکترونیکی شده است. عواملی چون کاهش هزینه آموزش، سهولت حضور در کلاس‌های مجازی، تنوع دروس، زمان انتخاب آن، کاهش

---

<sup>1</sup> Thiele

<sup>2</sup> Buckley

<sup>3</sup> Li

<sup>4</sup> Käser

هزینه رفت و آمد و انعطاف پذیری زیاد آموزش مبتنی بر رایانه در گسترش این پدیده بی تأثیر نبوده است (فريتز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶؛ آتریجا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۸).

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، یافته‌های حاضر نشان داد که اگر چه گروه دختران میانگین نمره بالاتری در آزمون پیشرفت ریاضی نسبت به گروه پسران کسب کردند، با این حال تفاوت بین گروه پسران و دختران در نمرات پیشرفت ریاضی معنی دار نبود. مطالعات پیشین در زمینه‌ی تفاوت‌های جنسیتی در آموزش و عملکرد ریاضی انجام گرفته است. برخی از پژوهش‌گران اشاره می‌کنند که راهبردهای مختلف حل مسئله پسران و دختران ناشی از تفاوت‌های بین آن‌ها می‌باشد. شاید احساساتی بودن (نبود ثبات) در دختران نیز در حل مسئله نقش داشته باشد (گالاگر و دلیسی<sup>۳</sup>، ۱۹۹۴). برخی دیگر از محققان اظهار می‌دارند که پسران در زمینه هوش منطقی-ریاضی وضع بهتری نسبت به دختران دارند و در مقایسه با دختران به این هوش بیشتر متکی هستند. با این حال در بیست سال گذشته، تلاش‌هایی که در زمینه تقویت هوش ریاضی دختران به عمل آمده است، نتایج مطلوبی بر جای گذاشته است، به طوری که در حال حاضر شاهد پیشرفت و شکوفایی دختران در ریاضیات هستیم (رفیع پور و جوکار، ۱۳۹۲). ملیسن و لویتن<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) در پژوهش خود در ارتباط با تفاوت‌های جنسیتی در درس ریاضی به این نتیجه دست یافتند که این تفاوت در سطح پیشرفت تحصیلی ناچیز است، اما در حوزه‌ی نظام اعتقادی و نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی، بیشتر مشهود است. همچنین، به اعتقاد هاید، فنما، رایان، فراست و هاپ<sup>۵</sup> (۱۹۹۰) چون ریاضیات در دوره‌ی ابتدایی بیشتر با محاسبات سروکار دارد و به دلیل عملکرد بهتر دختران در محاسبه، دانش‌آموزان دختر عملکرد بهتری نسبت به پسران در دروس ریاضی دوره ابتدایی نشان می‌دهند، در حالی که در درس‌های ریاضی سطوح بالاتر تحصیلی،

<sup>1</sup> Fritz

<sup>2</sup> Atreja

<sup>3</sup> Gallagher, & DeLisi

<sup>4</sup> Meelissen & Luyten

<sup>5</sup> Hyde, Fennema, Ryan, Frost, & Hopp

مفاهیم ریاضی و حل مسئله از اهمیت بیشتری برخوردار هستند و این باعث کاهش عملکرد دختران در ریاضیات می‌شود. در ایران نیز در پژوهش حجازی و نقش (۱۳۸۶) تفاوتی در عملکرد دختران و پسران در ریاضی مشاهده نشد، آن‌ها نتیجه گرفتند که ممکن است به دلیل وجود مدارس تک‌جنسیتی در ایران، دختران به همان اندازه‌ی پسران از امکانات آموزشی در زمینه ریاضی برخوردارند و امکان ورود به رشته ریاضی را دارند. همچنین در کلاس‌های درس، کم‌تر با کلیشه‌های جنسیتی مرتبط با ریاضی مواجهه می‌شوند و همین باعث می‌شود که در عملکرد دانش‌آموزان پسر و دختر ایرانی تفاوتی مشاهده نشود.

آزمون سوال سوم پژوهش حاضر نشان داد که روش آموزش مبتنی بر برنامه رایانه‌ای برای پسران مفیدتر بوده است و تفاوت نمرات آن‌ها با گروه پسران و دختران گواه معنادار است. در حالی که دختران گروه آزمایش تنها با پسران گروه گواه تفاوت معنادار نشان دادند. به‌طور کلی، این یافته نشان می‌دهد که استفاده از فناوری در آموزش ریاضی در افزایش عملکرد دانش‌آموزان مؤثر بوده است. با این حال، میانگین نمرات گروه پسر آزمایش (برنامه رایانه‌ای) بیشتر از سایر گروه‌ها بود. همسو با این یافته لی و ما (۲۰۱۰) اظهار می‌دارند که پیشرفت، رفتار و نگرش دانش‌آموزان به سمت ریاضیات و فناوری ممکن است که وابسته به جنسیت، سطح توانایی و وضعیت اجتماعی و اقتصادی آن‌ها باشد. از آنجا که در مطالعه حاضر نمونه شامل دانش‌آموزانی با سطح توانایی بالا بودند و از نظر درآمد و امکانات والدین همگن بودند، می‌توان استدلال کرد که تعامل عامل جنسیت و گروه توانسته است در عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان تفاوت معنادار ایجاد کند. به نظر می‌رسد که استفاده از فناوری به عنوان یک ابزار یادگیری برای پسران از جذابیت بیشتری برخوردار باشد. شاید این امر به دلیل گرایش ذهنی پسران به دستکاری ابزار و استفاده از تجهیزات محیطی برای یادگیری باشد. در حالی که دختران به تعامل با افراد انسانی دیگر بیشتر گرایش دارند و از آن به عنوان منبع یادگیری استفاده می‌کنند. البته این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از عوامل فرهنگی-اجتماعی باشد که بر نقش‌پذیری جنسیتی تأثیر

گذاشته و این نوع گرایش‌های ذهنی متفاوت را ایجاد و یا تشدید می‌کند. با این وجود، مطالعات نیز وجود دارد که نشان می‌دهد بین گروه‌های جنسیتی از لحاظ تأثیر آموزش مبتنی بر رایانه بر پیشرفت ریاضی تفاوت معنی‌دار وجود ندارد (لی و مان، ۲۰۱۰). تحقیقات بیشتری در این زمینه ضرورت دارد.

به‌طور خلاصه، نتایج این پژوهش نشان داد که روش آموزش مبتنی برنامه رایانه‌ای، می‌تواند بر یادگیری دانش آموزان، به‌ویژه در یادگیری مفاهیم ریاضی تأثیر مثبتی داشته باشد. با توجه به نتایج این پژوهش به نظر می‌رسد که استفاده از روش آموزش مبتنی بر رایانه در نظام آموزشی می‌تواند به عنوان یک راهکار برای پاسخ‌گویی به تقاضای فزاینده آموزش، به شرط فراهم شدن زیرساخت‌ها و شرایط لازم و طراحی صحیح سیستم آموزشی در محیط‌های مجازی، مطرح باشد.

مانند مطالعات دیگر، پژوهش حاضر نیز محدودیت‌هایی در اجرا داشت. اصولاً در اجرای آزمایشی برنامه‌های جدید آموزشی توصیه می‌شود نمونه‌ها هدفمند بوده و از دو سر پیوستار جامعه آماری نمونه‌گیری شود. به این دلیل در تحقیق حاضر، نمونه به صورت هدفمند انتخاب شد. این شیوه نمونه‌گیری ممکن است قابلیت تعمیم نتایج را محدود سازد؛ اما امکان نتیجه‌گیری معتبرتری را به‌ویژه با توجه به کنترل متغیرهای مداخله‌گر و هم‌تا بودن نسبی و تصادفی گروه‌ها فراهم می‌سازد. لذا چنانچه در تحقیقات آینده نمونه‌هایی از انتهای پیوستار جامعه آماری (دانش آموزان کندآموز و حتی محروم) و میانه پیوستار انتخاب شده و مورد بررسی قرار گیرند می‌توان با اطمینان و آگاهی بیشتر در مرحله آزمایش میدانی و نسبت به نمونه‌گیری تصادفی در کل جامعه آماری اقدام نمود و بررسی‌های لازم را انجام داد. در آن صورت قابلیت تعمیم یافته‌ها نیز افزایش یافته و علاوه بر آن مقایسه دقیق‌تر دانش آموزان به لحاظ جایگاهی که در منحنی توزیع جامعه و نمونه آماری کسب می‌نمایند فراهم می‌آید. انجام این تحقیق در پایه‌ها و مقاطع دیگر در کسب آگاهی بیشتر و بهتر مفید و کارساز واقع خواهد شد.

## منابع

- حجازی، الهه، زهرا نقش، (۱۳۸۶). «رابطه‌ی خودکارآمدی ریاضی، سودمندی ادراک شده و راهبردهای خودتنظیمی با پیشرفت دانش آموزان: یک مقایسه جنسیتی»، *مجله علمی و پژوهشی مطالعات زنان*، ۲۱، صص ۸۴-۱۰۲.
- خاتونی، علی‌رضا و دیگران، (۱۳۹۰). «مقایسه تأثیر دو روش آموزش الکترونیکی و آموزش سنتی بر میزان آگاهی پرستاران در خصوص بیماری آنفلوآنزای پرندگان»، *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۱۱ (۲)، صص ۱۴۰-۱۴۸.
- رفیع‌پور، ابوالفضل و لیلا جوکار، (۱۳۹۲). «بررسی نقش جنسیت و پایه تحصیلی در عملکرد ریاضی دانش آموزان در حل یک مسئله غیر معمول»، *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۱۲ (۴۸)، صص ۲۷-۴۴.
- سرکارآرانی محمدرضا و علیرضا مقدم، (۱۳۸۲). «یادگیری مبتنی بر شبکه و نوآوری در آموزش از راه دور»، *فصلنامه نوآوری‌های آموزش*، ۳، صص ۱۰۸-۷۷.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2013). *Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States*. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- Ash, J. (2005). *The effects of computer-assisted instruction on middle school mathematics achievement*. Unpublished doctoral dissertation, Tennessee State University.
- Atreja, A., Mehta, N. B., Jain, A. K., Harris, C. M., Ishwaran, H., Avital, M., & Fishleder, A. J. (2008). Satisfaction with web-based training in an integrated healthcare delivery network: do age, education, computer skills and attitudes matter?. *BMC medical education*, 8 (1) , 48.
- Braden, J.P. (1991). An Evaluation of a Computer-Assisted Instructional Program for Elementary Hearing-Impaired Students. *Volta Review*, 93 (6) , 247.
- Buckley, K. M. (2003). Evaluation of classroom-based, web-enhanced, and web-based distance learning nutrition courses for undergraduate nursing. *Journal of nursing education*, 42 (8) , 367-370.

- Choi, H. (2003). A problem-based learning trial on the Internet involving undergraduate nursing students. *Journal of Nursing Education*, 42 (8) , 359-63.
- Dror, I.E. (2009). *Using cognitive technology to enhance learning. International Conference on Computer Supported Education*. Lisbon, Portugal.
- Fredericksen E, Pickett A, Pelz W, Swan K, Shea P. *Student satisfaction and perceived learning with online courses-principles and examples from the SUNY Learning Network*. [cited 2007 Jun 25]. Available from: [http://www.sloanc.org/conference/proceedings/1999summer/papers/99summer\\_fredericksen2.pdf](http://www.sloanc.org/conference/proceedings/1999summer/papers/99summer_fredericksen2.pdf).
- Fritz, M. (2006). Get enriched quick: The rise of rapid elearning. *EContent*, 29 (4).
- Gallagher, A. M., & DeLisi, R. (1994). Gender differences in scholastic aptitude test—Mathematics problem solving among high-ability students. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2) , 204–211.
- Henson, K. T., & Eller, B. F. (2012). *of Educational Psychology*. Dubuque, IA: Kendall Hunt.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A., & Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect, a metaanalysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14, 299–324.
- Irish, C. (2002). Using peg- and keyword mnemonics and computer-assisted instruction to enhance basic multiplication performance in elementary students with learning and cognitive disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 17 (4) , 29–40.
- Käser, T., Baschera, G. M., Kohn, J., Kucian, K., Richtmann, V., Grond, U., ... & von Aster, M. (2013). Design and evaluation of the computer-based training program *Calcularis* for enhancing numerical cognition. *Frontiers in psychology*, 4.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22 (3) , 215-243.
- Meelissen, M. & Luyten, H. (2008). The dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*, 34, 82-93
- Mushi, S. (2000). *Use of interactive video technology to teach middle school mathematics*. Chicago: Northeastern Illinois University.



- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: Author.
- Ormrod, J. E., & Davis, K. M. (2004). *Human learning*. Merrill.
- Reimer, K., & Moyer, P. S. (2005). Third-graders learn about fractions using virtual manipulatives: A classroom study. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 24 (1)* , 5–25.
- Shyu, H. Y. (1999). Effects of media attributes in anchored instruction. *Journal of Educational Computing Research, 21 (2)* , 119–139.
- Thiele, J.E. (2003). Learning patterns of online students. *J Nurs Educ, 42 (8)* , 364-6.
- Womble, J. C. (2007). *E-learning: The relationship among learner satisfaction, self-efficacy, and usefulness* [dissertation]. San Diego: Alliant International Univ.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review, 22 (3)* , 215-243.
- Zander, T. O., Kothe, C., Jatzev, S., & Gaertner, M. (2010). Enhancing human-computer interaction with input from active and passive brain-computer interfaces. In *Brain-computer interfaces* (pp. 181-199). Springer London.