



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Designing Computer-Supported Collaborative Learning Environments And combining them with dynamic mathematics software on Math Academic Achievement

Sajjad Zamanabadi*¹

¹ *Mathematics Education Department, Faculty of Mathematics & Computer, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran.*

ABSTRACT

Keywords

Dynamic Math Software
Computer-Supported
Collaborative Learning,
Math Education
Academic Achievement


1 Corresponding author
✉ sajjadzamanabadi@yahoo.com

Received: 2024/10/23
Reviewed: 2024/11/30
Accepted: 2025/01/08

This research was conducted with the aim of the effect of computer-supported collaborative environment design and their integration with dynamic math software on math academic and with a quasi-experimental method and based on a pre-test-post-test design with a group. The statistical population of the research was all male students of the 8th grade of Rasool Akram secondary school in the city of Fahraj, Kerman region, who studied in the academic year of 1402-1401. The statistical sample is randomly selected and includes 10 people. The research tool is a test made by the researcher whose validity was confirmed by the opinion of experts and reliability was obtained by Cronbach's alpha method of 0.788. Descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (paired t-test) were used to analyze the data. The results of this research showed that computer participation in environmental design and its integration with dynamic mathematical software (Geogebra environment) improves the progress of students' mathematical knowledge. The results of this study show that the design of computer-based collaborative environments and their integration with dynamic math software can have a positive effect on students' academic performance.

ISSN (Online): 2783- 4379

DOI: [10.48310/rme.2025.17435.1094](https://doi.org/10.48310/rme.2025.17435.1094)

Citation (APA): Zamanabadi, S. (2024). The Effect of Designing Computer-Supported Collaborative Learning Environments And combining them with dynamic mathematics software on Math Academic Achievement. *Research in Mathematics Education*, 4(1), 31- 42 .
 <https://doi.org/10.48310/rme.2025.17435.1094>



تاثیر طراحی محیط‌های همیارانه مبتنی بر رایانه و تلفیق آنان با نرم‌افزارهای ریاضی پویا روی پیشرفت تحصیلی ریاضی

مقاله پژوهشی / مروری

سجاد زمان آبادی^{۱*}

۱ بخش آموزش ریاضی، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان و پژوهشکده ریاضی ماهانی، پژوهشگاه افصلی پور، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

چکیده

این پژوهش با هدف تاثیر طراحی محیط‌های همیارانه مبتنی بر رایانه و تلفیق آنان با نرم‌افزارهای ریاضی پویا روی پیشرفت تحصیلی ریاضی و با روش شبه آزمایشی و بر اساس طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با یک گروه انجام شده است. جامعه آماری پژوهش کلیه دانش‌آموزان پسر پایه هشتم متوسطه رسول اکرم (ص) شهر فهرج منطقه کرمان بودند که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تحصیل کردند. نمونه آماری به صورت تصادفی انتخاب و شامل ۱۰ نفر می‌باشد. ابزار تحقیق، آزمونی است که توسط محقق ساخته شده که روایی آن با نظر اساتید متخصص تایید شده و پایایی آن با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۸۸ به دست آمده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون تی زوجی) استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که یادگیری در محیط طراحی مشارکتی کامپیوتری و تلفیق آن با نرم‌افزار ریاضی پویا (محیط جئوجبرا) در بهبود پیشرفت‌های ریاضی دانش‌آموزان موثر است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که می‌توان از طراحی محیط‌های همیارانه مبتنی بر رایانه و ادغام آنان با نرم‌افزارهای ریاضی پویا بر تاثیر مثبتی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان گذاشت.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

واژه‌های کلیدی

نرم‌افزار ریاضی پویا
یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه
آموزش ریاضی
پیشرفت تحصیلی

۱. نویسنده مسئول

sajjadzamanabadi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۹

شماره صفحات: ۴۲ - ۳۱

DOI: [10.48310/rme.2025.17435.1094](https://doi.org/10.48310/rme.2025.17435.1094)

شاپا الکترونیکی: ۴۳۷۹ - ۲۷۸۳



OPYRIGHTS

©2024 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

با وجود پیشرفت نظری عمده در یادگیری مشارکتی با پشتیبانی کامپیوتر (CSCL)، توجه نسبتاً کمتری به این مشکل که چگونه پیشرفت‌های پژوهشی ممکن است بر مدارس و کلاس‌های درس تأثیر بگذارد، شده است. این شیوه بررسی می‌کند که رایانه‌ها چگونه می‌توانند دانش‌آموزان را گرد هم آورند تا به صورت همیارانه، در گروه‌های کوچک و در اجتماعات یادگیری یاد بگیرند. این تلاش‌ها با پشتوانه سازنده‌گرایی اجتماعی و نظریه‌های یادگیری، درصدد فراهم کردن و پشتیبانی از فرصت‌هایی هستند تا دانش‌آموزان با هم و از طریق گفت‌وگو هدایت‌شده که موجب ساخت دانش مشترک می‌شود، یاد بگیرند. شیوه یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه اکنون باید به‌عنوان یک زمینه بالغ در نظر گرفته شود، به این معنی که زمان آن فرا رسیده است که جامعه به بررسی این زمینه به‌طور گسترده در این زمینه بپردازد. بررسی‌ها می‌توانند اشکال مختلفی داشته باشند، مانند فراتحلیل، بررسی سیستماتیک یا بررسی مفهومی. بررسی‌ها زمینه‌های جدیدی را ایجاد می‌کند و دانش انباشته‌شده در این زمینه را آشکار می‌کند. هنگامی که مصنوعات فناورانه تغییر می‌کنند، مهم است که سایر جنبه‌های یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه چارچوب‌های مفهومی پایداری را در اختیار ما قرار دهند که در آن تغییرات تکنولوژیک بتوانند ادغام شوند.

آندرس^۲ (۲۰۰۲) تأکید می‌کند که استفاده از محیط کلاس درس و اینترنت در کنار یکدیگر در یادگیری مشارکتی می‌تواند باعث شود دانش‌آموزان به‌طور فعالانه یاد بگیرند. افرادی که می‌توانند اطلاعات را پیکربندی کنند تا اینکه به‌طور منفعلانه آن را دریافت کنند و اگر به‌خوبی ساختاریافته باشد، می‌تواند انگیزه بالایی ایجاد کند که نمی‌توان در کلاس‌های درس سنتی به آن دست‌یافت.

با پیشرفت فناوری‌های مرتبط با تولید ماشین حساب‌ها، ماشین حساب‌های مجهز به سیستم جبر رایانه ای که قادر بودند محاسبات جبری را انجام دهند، توسعه یافت. علاوه بر ماشین حساب‌ها و نرم‌افزارهای مجهز به سیستم‌های جبر کامپیوتری^۳ نسل دیگری از نرم‌افزارها که در عرصه آموزش ریاضی ظاهر شدند، سیستم‌های هندسی پویا^۴ بودند که ترسیم دقیق ساختارهای هندسی را بر روی صفحه رایانه میسر می‌ساختند و امکان دست‌ورزی‌های پویا را فراهم می‌آوردند. نرم‌افزارهایی مانند کبری و اسکنچ‌پد^۵ مثال‌هایی از سیستم‌های هندسی پویا هستند بعد از سیستم‌های جبر کامپیوتری و هندسی پویا نرم‌افزارهای ریاضیات پویا^۵ پدید آمدند که می‌توان از آن به‌عنوان نسل جدیدی از نرم‌افزارهای آموزش ریاضی نام برد که نرم‌افزار جئوجبرا^۶ در این گروه قرار می‌گیرد. در نرم‌افزار جئوجبرا بین بازنمایی‌های مختلف صفحه گسترده، امکانات سیستم‌های هندسی پویا و راهکارهای سیستم‌های جبر کامپیوتری ارتباط برقرار شده است (حیدری قزلجه، ۱۳۸۹).

پیشرفت‌هایی در تحقیقات مبتنی بر طراحی صورت می‌گیرد که هدف آن پر کردن شکاف بین تحقیق و عمل است. با این تحولات، شکاف بین تحقیق و عمل هنوز گسترده است. ایجاد این پیشرفت‌ها برای بررسی اینکه چگونه تحقیقات یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه می‌تواند روی تمرین کلاس درس برای تغییر آموزشی تأثیر بگذارد، مفید خواهد بود. کلاس‌ها و روش یادگیری مشارکتی به‌طور گسترده در آموزش پذیرفته شده است، یک رویکرد پرکاربرد در آموزش بوده است. این رویکرد الزام دانش‌آموزان را برای دور هم جمع شدن در یک محیط فیزیکی حذف کرد و آنها را قادر ساخت تا مطالعات مشترکی را از طریق رایانه و اینترنت انجام دهند.

در یادگیری مشارکتی، دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک برای یک هدف مشترک با هم مطالعه می‌کنند. دانش‌آموزان مسئول دستاوردهای یکدیگر و همچنین دستاوردهای خود هستند. بنابراین، پیشرفت یک دانش‌آموز به

¹ Computer Supported Collaborative Learning

² Andres

³ Computer Algebra System (CAS)

⁴ Dynamic Geometry System

⁵ Dynamic Math Software

⁶ Geogebra

دستاوردهای سایر دانش‌آموزان در گروه کمک می‌کند. مفاهیم تعامل، هدف مشترک، وظیفه و یادگیری با هم در یادگیری مشارکتی به منصفه ظهور می‌رسند. از سوی دیگر، یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه یادگیری مشارکتی و مفاهیم آموزش به کمک کامپیوتر را با هم ترکیب می‌کند. در یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه، دانش‌آموزان مطالعات خود را با تعامل با یکدیگر با استفاده از رایانه‌ها و یا فناوری‌های رایانه‌ای برای یک هدف مشترک مانند یک کار معین، پروژه گروهی یا رقابت بین گروهی انجام می‌دهند. هدف یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه استفاده از پشتیبانی رایانه‌ای برای افراد برای یادگیری بهتر به عنوان عضوی از یک گروه است. این حمایت ممکن است شامل عناصر اجتماعی و شناختی مانند دسترسی به مطالب، ارائه بازخوردهای مختلف (مانند نظرات همتایان، نظرات معلمان)، برقراری ارتباط درون گروهی و بین گروهی و نشان دادن مشارکت فردی در مطالعه باشد با توجه به مطالعات انجام شده بر روی یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه، مشاهده می‌شود که یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه یکی از روش‌های مهم یادگیری بوده و در تمامی مؤسسات آموزشی به‌ویژه در مؤسسات آموزش عالی به‌طور مؤثر مورد استفاده قرار گرفته است و هر روز بر تعداد کاربردهای یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه افزوده می‌شود.

یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه را می‌توان چهارمین و جدیدترین روش استفاده از رایانه در آموزش توصیف کرد. این رویکرد به بررسی این موضوع می‌پردازد که چگونه رایانه‌ها می‌توانند دانش‌آموزان را برای یادگیری با هم، در گروه‌های کوچک و جوامع یادگیری گرد هم بیاورند. این تلاش‌ها با تکیه بر ساختارگرایی اجتماعی و نظریه‌های یادگیری، به دنبال ارائه و حمایت از فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان برای یادگیری مشارکتی از طریق گفتمان هدایت‌شده است که دانش مشترک را ایجاد می‌کند. روش یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه شکل جدیدی از آموزش الکترونیکی است. بنابراین، لازم است برخی از باورهای ساده‌انگارانه در زمینه آموزش الکترونیکی و به‌طور خاص یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه مورد انتقاد قرار گیرد (استال، کاشمن و ساترس^۱، ۲۰۱۴):

اول، کاملاً واضح است که ارسال محتوا مانند اسلاید، متن یا ویدیو به تنهایی یادگیری را جذاب نمی‌کند. این محتوا منابع مهمی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد، مانند متونی که همیشه در اختیار دارند، اما آنها فقط در یک زمینه اجتماعی تعاملی‌تر و محرک‌تر می‌توانند مؤثر باشند.

دوم، آموزش آنلاین حداقل نیازمند تلاش معلمان است، مانند تدریس در کلاس درس. معلمان نه تنها باید مواد آموزشی را طراحی کنند و آنها را برای رایانه در دسترس قرار دهند، بلکه باید هر دانش‌آموز را از طریق ارتباط منظم و احساس حضور اجتماعی تشویق و راهنمایی کنند.

ثالثاً، یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه بر همکاری دانش‌آموز تأکید می‌کند، به طوری که آنها به تنهایی مسئول یادگیری نیستند. یادگیری اغلب از طریق تعامل بین دانش‌آموزان اتفاق می‌افتد. دانش‌آموزان با بیان سوالات خود، دنبال کردن مسیرهای تحقیق با هم، یادگیری از یکدیگر و تماشای یادگیری دیگران، یاد می‌گیرند. پشتیبانی رایانه‌ای برای این‌گونه همیاری محور رویکرد یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه در یادگیری الکترونیکی است. ایجاد انگیزه و حفظ مشارکت دانش‌آموزان کار دشواری است زیرا نیازمند برنامه‌ریزی، هماهنگی و استراتژی‌های آموزشی و فناوری است.

چهارم، یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه چیزی بیش از پشتیبانی کامپیوتری برای یادگیری آنلاین است. یکی از اشکال آن، تسهیل ارتباطات چهره به چهره مشارکتی است. برای مثال، پشتیبانی رایانه‌ای در این مورد، می‌تواند یک مدل رایانه‌ای از یک مدل علمی یا یک ارائه تعاملی مفید باشد.

زمانی که شیوه یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه در محیط کلاس درس به اجرا گذاشته شود، همان‌گونه که در شکل ۲-۳ مشاهده می‌نمایید تعامل ۴ عنصر با یکدیگر نقشی اساسی دارند که آن عناصر عبارت‌اند از: معلم (تسهیل‌گر)، تیم‌ها، تکالیف و فناوری.

¹ Stahl, Koschmann & Suthers

الگوی اجرایی یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه در کلاس درس الگوی ۴T نیز شناخته می‌شود. (مرسیر و هیگنز، ۲۰۱۵).



شکل ۳. عناصر تعامل الگوی اجرایی CSCL در کلاس درس (مرسیر و هیگنز، ۲۰۱۵)

یکی از محورهای مهم کار در زمینه یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه استفاده از فناوری برای میزبانی تعامل سازنده بین افراد به منظور یادگیری و رشد است، لذا در این مطالعه با طراحی محیط‌های مبتنی بر رایانه و تلفیق آنان با نرم افزارهای ریاضیات پویا (جئوجبرا) به دنبال تاثیر آن در پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان هستیم.

پیشینه پژوهش

مطالعات بر روی یادگیری مشارکتی نشان داد که مزایای متعددی نسبت به یادگیری فردی دارد. این مزایا را می‌توان به‌عنوان عملکرد بهتر، انگیزه بالاتر، پیشرفت تحصیلی بالاتر، سطح بالاتر مهارت‌های تفکر و سطح بالاتر رضایت دانش‌آموز فهرست کرد (آکون^۱، ۲۰۰۴؛ جانسون و جانسون^۲، ۲۰۰۲). مطالعات روی یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه همچنین نشان داد که این مزایا را می‌توان با استفاده از پشتیبانی فناوری مناسب بیشتر بهبود بخشید (کومار^۳، ۱۹۹۶)؛ بنابراین، نوآوری‌هایی که معرفی کرد، سهم آن در شیوه‌های آموزشی، مثبت است. نتایج برای بهبود پیشرفت تحصیلی و رضایت یادگیرنده و همچنین و دیدگاه‌های علمی از این نتایج حمایت می‌کند، جایگاه یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه را در میان سایر شیوه‌های آموزشی قوی تقویت می‌کند (کریجنز^۴ و همکاران، ۲۰۰۴).

یکی از محورهای مهم کار در زمینه یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه استفاده از فناوری برای میزبانی تعامل سازنده بین افراد به‌منظور یادگیری و رشد است. در خلاصه کنفرانس دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی علوم یادگیری: آینده یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه، لودویگسن^۵ بر حوزه‌های آینده زیر تأکید کرد:

چالش‌های نظری جدید، مسئله اصلی این است که چگونه باید یادگیری مشارکتی را مفهوم‌سازی و تحلیل کنیم. این به ابعاد خرد، میانی و کلان همکاری در موقعیت‌های خاص و در دوره‌های زمانی طولانی‌تر مربوط می‌شود. مشکل مقیاس‌های زمانی و نحوه ارتباط تحلیلی آن‌ها به‌عنوان چالشی مطرح می‌شود که نیاز به توجه بیشتری دارد. چالش‌های روش‌شناختی جدید، این چالش ارتباط تنگاتنگی با چالش نظری دارد. اکثر مطالعات یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه با بازه‌های زمانی نسبتاً کوتاهی سروکار دارند، درحالی‌که روش‌ها و تکنیک‌های جدید امکان دنبال

¹ Mercier & Higgins

² Acun

³ Johnson & Johnson

⁴ Kumar

⁵ Kreijns

⁶ Ludvigsen

کردن افراد را برای دوره‌های طولانی‌تری فراهم می‌کنند. چشم‌انداز فناوری‌ها و زیرساخت‌های جدید. موک^۱ ها و سایر محیط‌ها جمع‌آوری حجم عظیمی از داده‌ها را ممکن می‌سازند. اتصال چنین داده‌هایی به‌منظور درک یادگیری مشارکتی هنوز یک چالش است. یادگیری مشارکتی تمرکز مطالعات یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه است. این سؤال پیش می‌آید که چگونه منابع داده و تحلیل‌های مختلف می‌توانند بینش جدیدی در مورد این پدیده به ما بدهند. نشانه‌شناسی یا معنا سازی در آینده باید شکل‌های جدیدی به خود بگیرد. مصنوعات که در آموزش و کار حرفه‌ای استفاده می‌شود روزبه‌روز پیشرفته‌تر می‌شود. در مدارس، آمارهای پیشرفته‌تر، شبیه‌سازی‌های پدیده‌های انتزاعی و تجسم سازی ها بخشی از آموزش روزمره در بسیاری از کشورها شده است. آخرین چالشی که در اینجا مطرح می‌کنیم به مهارت‌های قرن ۲۱ و یادگیری عمیق مربوط می‌شود. جامعه یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه می‌تواند با مدل‌هایی برای یادگیری کمک کند و می‌تواند نشان دهد که چگونه چنین یادگیری می‌تواند در حوزه‌های مختلف انجام شود. سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که چگونه چنین تلاش‌هایی می‌تواند بخشی از زنجیره شواهدی باشد که منجر به سیاست‌های آموزشی جدید می‌شود؟

نوروزی و همکاران (۲۰۱۲) در فراتحلیلی با عنوان «یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه استدلال محور: ترکیب ۱۵ سال پژوهش» به این نتیجه دست یافتند که محیط‌های یادگیری همیارانه که تنوعی از شرایط یادگیری را برای یادگیرندگان در دروس مختلف از ریاضی و علوم گرفته تا روان‌شناسی و مطالعات اجتماعی فراهم می‌سازد، اثربخش‌تر از سایر محیط‌های یادگیری است. اسدی (۱۳۹۹) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود نتیجه گرفت ترکیب محیط‌های یادگیری همیارانه با نرم‌افزارهای ریاضی پویا نیز نشان از تأثیر بر یادگیری مفاهیم ریاضی دارد. تاکاچی، استانکوف و میالانوویچ^۲ (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان «تأثیر محیط یادگیری جنوجبرا بر یادگیری حسابان وقتی که یادگیری در گروه‌های همیارانه صورت می‌گیرد» به این نتیجه دست پیدا کردند که محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه با استفاده از جنوجبرا، محیط یادگیری مؤثرتری نسبت به محیط یادگیری مشارکتی سنتی، برای سنجش توابع و رسم نمودارها ایجاد می‌کند. چئونگ و اسلاوین^۳ (۲۰۱۳) در یک فراتحلیل با عنوان «تأثیر فناوری آموزشی در افزایش موفقیت ریاضی در کلاس‌های درس: یک فراتحلیل» پژوهش‌های تا سال ۲۰۱۱ را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که فناوری‌های آموزشی تأثیر مثبتی، هرچند اندک، بر افزایش موفقیت ریاضی در کلاس‌های درس دارند، و فناوری‌هایی که به‌عنوان مکمل آموزش در کلاس‌های درس سنتی به کار می‌روند، موفقیت‌آمیزترند. همچنین وزارت آموزش ایالات متحده (مینز^۴ و همکاران، ۲۰۰۹) نیز از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۸ یک مطالعه فراتحلیل یادگیری آنلاین را انجام داد آن‌ها ۵۱ اثر مستقل را بر نتایج یادگیری بررسی کردند و میانگین اندازه اثر را ۰/۲۴ گزارش کردند. به‌طور متوسط، دانش آموزان در شرایط یادگیری آنلاین از دانش آموزان در شرایط یادگیری حضوری بهتر عمل کردند. درحالی‌که تأثیر کلی یادگیری آنلاین مثبت است. انگراید و ترسی بورنز^۵ (۲۰۰۲)؛ به نقل از زارع زاده، (۱۳۸۶) در گزارش خود بیان می‌کنند که بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان و بر خود کارآمدی آنها، تأثیری مثبت دارد و سبب می‌شود که دانش آموزان از مهارت‌های فراشناختی بهتر استفاده کنند. سومرو و آراین^۶ (۲۰۲۳) نیز در پژوهشی تحت عنوان «یادگیری مشارکتی تاثیرگذار و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان» نشان دادند که یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان تأثیر مثبت داشته و دانش آموزان درگیر، آن را خوشایند یافته و از محیط یادگیری لذت برده اند. تالان^۷ (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان «اثر یادگیری

¹ MOOC

² Takači, Stankov & Milanovic

³ Cheung & Slavin

⁴ Means

⁵ Unger eider & Tracey Burns

⁶ Soomro & Arain

⁷ Talan

مشارکتی مبتنی بر رایانه روی پیشرفت تحصیلی: یک مطالعه فراتحلیل» نشان داد که یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه تاثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی دارد. زکریا، چانه و داود^۱ (۲۰۱۰) در تحقیقی تحت عنوان «تاثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش آموزان نسبت به ریاضیات» بیان داشتند که روش های یادگیری مشارکتی باعث بهبود پیشرفت دانش آموزان در ریاضیات و نگرش آنها نسبت به موضوع می شود. گریفین^۲ (۲۰۰۸) در رساله دکتری خود با عنوان «استفاده از یادگیری مشارکتی و آموزش به کمک رایانه برای بررسی نمرات پیشرفت ریاضی، نگرش دانش آموزان نسبت به یادگیری مشارکتی و اعتماد به موضوع» به این نتایج دست یافت که یادگیری مشارکتی همراه به آموزش به کمک رایانه تاثیر مثبتی بر پیشرفت ریاضی دارد. علاوه بر این، نتایج پژوهش نشان می دهد که کاربرد آموزش مبتنی بر رایانه در دانش آموزان احساس بهتری نسبت به موفقیت در مدرسه ایجاد می کند و دانش آموزانی که در مدارس فناوری محور آموزش می بینند، نسبت به دانش آموزان مدارس عادی، از عزت نفس و اعتماد به نفس بیشتری برخوردارند و از نظر دبیران و مدیران، این نوع مدارس از جایگاه اجتماعی بالاتری در جامعه و نزد والدین برخوردارند (زمانی، قصاب پور و جبل عاملی، ۱۳۸۹؛ زمانی، عابدی، سلیمانی و امینی، ۱۳۸۹). قشمی (۱۳۸۸) نیز در مطالعه خود با عنوان «مقایسه تاثیر آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش سنتی بر میزان یادگیری دانش آموزان کلاس های چندپایه در درس ریاضی منطقه انگوران زنجان در سال تحصیلی ۱۳۸۸-۱۳۸۷» به این نتیجه رسید که میزان تاثیر آموزش مبتنی بر رایانه بر دقت یادگیری، یادداری و پیشرفت تحصیلی در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل بود. قاسمی (۱۳۸۸) نیز در مطالعه خود «استفاده از فاوا در آموزش ریاضی» به این نتایج دست یافت که عملکرد دانش آموزان آموزش دیده در فاوا نسبت به عملکرد دانش آموزان با یادگیری سنتی بهبود یافته است. مزده آور (۱۳۸۴) نیز در پژوهش «تاثیر آموزش ریاضی به کمک رایانه بر نگرش و یادگیری ریاضی دانش آموزان دختر سال دوم ریاضی» نشان می دهد که استفاده از رایانه در آموزش ریاضی نسبت به روش های سنتی موجب افزایش یادگیری دانش آموزان می شود. همچنین استفاده از رایانه در آموزش ریاضی نسبت به آموزش سنتی باعث افزایش نگرش مثبت دانش آموزان نسبت به درس ریاضیات می شود. نتایج تحقیقات ذاکری (۱۳۸۰) نشان می دهد که عملکرد دانش آموزانی که با استفاده از نرم افزارهای آموزشی آموزش می بینند در مقایسه با دانش آموزانی که به روش های سنتی آموزش می بینند، در ارزیابی موفقیت تحصیلی بهتر است. تحقیق امرو (به نقل از ثمری، ۱۳۹۷) نشان می دهد که آموزش به کمک فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است، زیرا آموزش با کمک فاوا منجر به پردازش سریع تر اطلاعات، آموزش سریع تر و افزایش دانش می شود. همچنین نتایج تحقیق سراجی، افخمی و معتمد (۱۳۹۶) با عنوان «بررسی تاثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان پایه هفتم» نشان می دهد که یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی، توانایی حل مسئله و گروه گرایی دانش آموزان تاثیر مثبت دارد.

روش

با استفاده از روش شبه آزمایشی و بر اساس طرح پیش آزمون به پس آزمون با یک گروه، تاثیر تلفیق نرم افزار های ریاضی پویا با محیط های یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه روی پیشرفت تحصیلی درس ریاضیات بررسی شد. جامعه آماری پژوهش کلیه دانش آموزان پایه هشتم دبیرستان رسول اکرم (ص) شهرستان فهرج در استان کرمان بودند که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مشغول به تحصیل بودند و نمونه آماری به صورت تصادفی ساده و شامل ۱۰ نفر انتخاب شد. در ادامه قبل از برگزاری دوره آموزشی، پیش آزمون کتاب ریاضی پایه هشتم برگزار شد، سپس با ایجاد یک محیط مشارکتی کامپیوتری در سامانه آنلاین قرار و همچنین محیط آنلاین جئوجبرا، آموزش برنامه درسی به صورت مشترک در یک محیط نرم افزاری با مشارکت دانش آموزان انجام شد.

¹ Zakaria, Chin & Daud

² Griffin

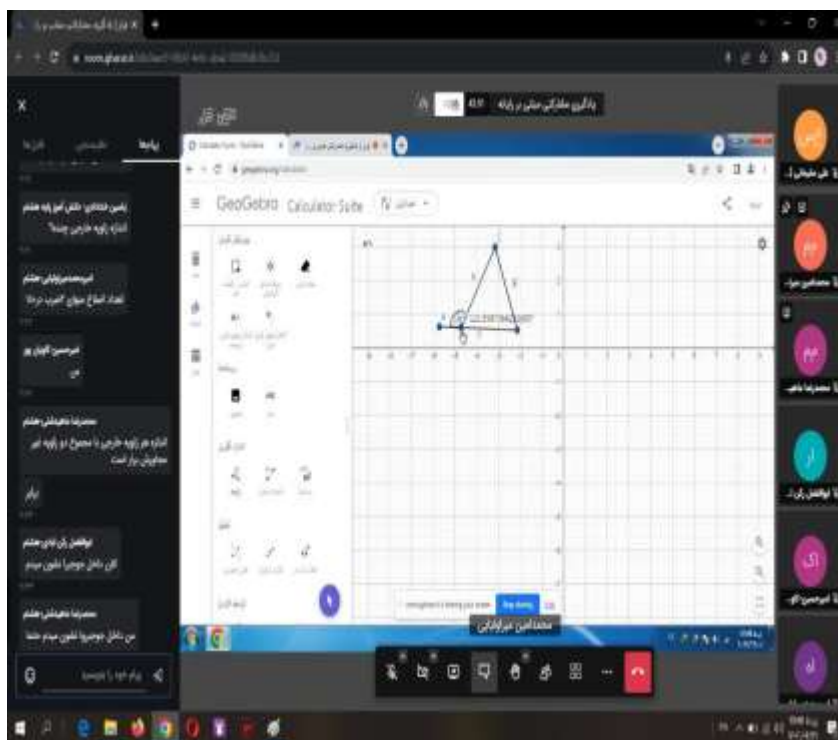
زاویه‌های خارجی

فعالیت

در شکل سمت چپ، زاویه خارجی رأس A از مثلث ABC از امتداد یافتن ضلع AB تشکیل شده است. در شکل سمت راست، زاویه خارجی رأس A از امتداد یافتن ضلع AC تشکیل شده است. چرا این دو زاویه مساوی‌اند؟

زاویه‌ای که در هر رأس یک چند ضلعی محدب، بین یک ضلع و امتداد ضلع دیگر تشکیل می‌شود، **زاویه خارجی** آن رأس نامیده می‌شود.

شکل ۴. فعالیت مربوط به زاویه خارجی در کتاب ریاضی پایه هشتم



شکل ۵. آموزش از طریق محیط همیارانه و تلفیقی با نرم‌افزار ریاضی پویا

پس از پایان آموزش، پس از آزمون برگزار شد. برای اطمینان از روایی ابزار پژوهش، از چهار نفر از کارشناسان و معلمان حوزه آموزش ریاضی، پیش آزمون و پس آزمون داده شد و پس از استفاده از نظرات آنها، در نهایت تایید شد. برای اطمینان از پایایی ابزار تحقیق، ۶۰ شرکت کننده به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. سپس آزمون‌ها بر روی گروه نمونه مورد آزمایش قرار گرفت و طی آن شرایط لازم برای کسب بازخورد نهایی و انجام اصلاحات لازم (در برخی موارد جزئی) داده شد و پایایی آزمون با استفاده از روش محاسبه آلفای کرونباخ محاسبه شد. ۰,۷۸۸ به دست آمد.

یافته‌ها

در بخش پژوهش تجربی تعداد افراد انتخاب شده برای ورود به پژوهش ۱۰ نفر و نمرات پیش آزمون و پس آزمون پارامترهای کمی پژوهش ما بودند. متغیرهای پیش آزمون و پس آزمون میانگین، انحراف معیار، مقادیر حداقل و میانگین به شرح زیر است:

جدول ۱. مشخصات توصیفی نمرات پیش آزمون

میانگین	۷/۴۰
انحراف معیار	۱/۳۰
بیشینه	۹/۵۰
کمینه	۵

جدول ۲. مشخصات توصیفی نمرات پس آزمون

میانگین	۱۲/۹۵
انحراف معیار	۲/۷۸
بیشینه	۱۸
کمینه	۹

تحلیل نرمال بودن توزیع متغیرها

قبل از شروع آزمون‌های آماری و نتیجه‌گیری از داده‌ها، نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد مطالعه (نمرات پیش و پس آزمون) را بررسی می‌کنیم. برای تست نرمال بودن توزیع متغیر، دو آزمون به نام‌های کلموگروف اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک مورد استفاده قرار می‌گیرد. آزمون شاپیرو-ویلک برای نمونه‌های کوچک (کمتر از ۵۰ نمونه) ابزار مناسب‌تری است. به همین دلیل از آزمون شاپیرو-ویلک به عنوان آزمون عددی برای ارزیابی نرمال بودن داده‌ها استفاده می‌کنیم. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول ۳. بررسی توزیع نرمال داده‌های پیش آزمون با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک

نتیجه آزمون	Pvalue	آماره آزمون
نرمال	۰/۷۸۲	۰/۹۶۰

جدول ۴. بررسی توزیع نرمال داده‌های پس آزمون با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک

نتیجه آزمون	Pvalue	آماره آزمون
نرمال	۰/۳۴۰	۰/۹۱۸

با توجه به اینکه سطح معنی‌داری متغیرهای در نظر گرفته شده بیشتر از ۰/۰۵ است، نتیجه می‌گیریم که این متغیرها دارای توزیع نرمال در سطح معنی‌داری ۵ درصد هستند.

تحلیل استنباطی

در پژوهش حاضر، نمرات پیش آزمون ده دانش آموز از طریق پرسشنامه به دست آمد. سپس مداخله آموزشی صورت پذیرفت و نمرات این گروه مجدداً در پس آزمون گزارش شد. در مرحله بعد، نمرات پس آزمون با پیش آزمون با استفاده از تحلیل تی زوجی مقایسه شد تا مشخص شود که آیا تفاوتی در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی پس از مداخله وجود دارد یا خیر (جدول ۵).

جدول ۵. آزمون t زوجی برای بررسی تفاوت پیش آزمون و پس آزمون پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان

متغیر	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	T	p-value
پیشرفت تحصیلی	پیش آزمون	۷/۴۰	۱/۳۰	-۵/۹۱	۰/۰۰۰
	پس آزمون	۱۲/۹۵	۲/۷۸		

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، از آنجایی که سطح معنی داری کوچکتر از سطح آزمون است، یعنی ۰,۰۰۵، ما فرضیه صفر را رد می‌کنیم. به عبارت دیگر نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که بین میانگین سطح دانش‌آموزان قبل و بعد از اجرای دوره آموزشی تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به مقدار میانگین پس از اجرای مداخله آموزشی، میانگین امتیاز ۵,۵۵ افزایش یافت.

بحث و نتیجه‌گیری

یادگیری الکترونیکی پیونددهنده تکنولوژی و آموزش است. در سال‌های اخیر، یادگیری مشارکتی برخط، یک حیطه پژوهشی مهم در رشته تکنولوژی آموزشی بوده است. هدف اصلی یادگیری مشارکتی برخط، ارائه راهبردهای آموزشی خلاقانه برای جلوگیری از ایجاد یادگیری سطح پایین در دوره‌های آموزشی از دور مبتنی بر شبکه و اینترنت بوده است. یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه به عنوان یک رویکرد نوین در آموزش، به تسهیل تعاملات یادگیرندگان از طریق ابزارهای دیجیتال و محیط‌های آنلاین می‌پردازد. این روش به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که به صورت گروهی و با استفاده از فناوری‌های رایانه‌ای، دانش خود را به اشتراک بگذارند و در حل مسائل همکاری کنند. یادگیری مشارکتی با پشتیبانی کامپیوتر، فراهم آوردن یک محیط قابل اعتماد و چندبعدی که به دانش‌قبلی یادگیرندگان بسته باشد را هدف گرفته است. مطالعات اخیر بر درک اینکه چگونه طراحی‌های مختلف تکنولوژیکی بر نتایج یادگیری مشارکتی تأثیر می‌گذارد متمرکز شده‌اند. تحقیقات نشان داده است که محیط‌های یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانه با ساختار مناسب می‌توانند تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله را در بین دانش‌آموزان تقویت کنند (وگل^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). لذا در این پژوهش که با استفاده از روش شبه آزمایشی و بر اساس طرح پیش آزمون به پس آزمون با یک گروه صورت پذیرفت، یافته‌ها نشان داد که یادگیری در یک محیط مشارکتی مبتنی بر رایانه و ادغام آن با نرم افزار ریاضی پویا (محیط جئوجبرا) در آموزش ریاضیات دانش‌آموزان موثر است. پس از اجرای دوره آموزشی و اجرای مداخله، در نمرات پس آزمون ۵/۵۵ افزایش را مشاهده کردیم، بنابراین با توجه به نتایج مطالعه می‌توان از طریق طراحی محیط‌های همیارانه مبتنی بر رایانه و تلفیق آنان با نرم‌افزارهای ریاضی پویا برای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان استفاده نمود که با پژوهش‌های اسدی (۱۳۹۹)، تاکاچی و همکاران (۲۰۱۵)، چئونگ و اسلاوین (۲۰۱۵) و تالان (۲۰۲۱) همسویی دارد. دلایل اثربخشی آن را می‌توان تقویت بازنمایی‌ها، ساده‌سازی مسائل از طریق نمایش‌های متعدد، محیط یادگیری سازنده و اکتشافی و محیط یادگیری جذاب برشمرد. انجام مطالعات مشابه برای دانش‌آموزان دختر برای به دست آوردن نتایج قابل اعتمادتر با مقایسه نتایج و انجام مطالعات با نمونه‌های بزرگتر برای دستیابی به اعتبار بیرونی و تعمیم پذیری بالاتر توصیه می‌شود.

منابع

اسدی، سینا؛ محمدحسینی، نسرین. (۱۳۹۹). بررسی اثربخشی محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) و نرم‌افزار ریاضی پویا بر مهارت حل مسائل مثلثاتی. فناوری آموزش، ۱۴(۴)، ۸۶۷-۸۷۵.
 ثمری، عیسی. (۱۳۸۸). مقایسه تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و روش سنتی، بر میزان پیشرفت تحصیلی، یادگیری خودتنظیمی و انگیزه تحصیلی دانشجویان دانشگاه پیام نور، نامه آموزش عالی، ۲(۵)، ۳۰-۲۳.

¹ Vogel

حیدری، رضا. (۱۳۸۹). آشنایی با نرم‌افزار جئوجبرا. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۱، صص ۲۷-۳۵. دفتر انتشارات کمک‌آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.

ذاکری، اعظم. (۱۳۸۰). مقایسه تاثیر آموزش به کمک نرم افزار آموزشی و شیوه سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پایه اول راهنمایی منطقه ۸ شهر تهران، پایان نامه چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم تهران.

زارع زاده، کمال. (۱۳۸۶). مقایسه خودکارآمدی و خلاقیت در دانش آموزان کاربر اینترنت و دانش آموزان غیرکاربر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.

زمانی، بی بی عشرت، قصاب پور، بیبا و جبل عاملی، جلال (۱۳۸۹). بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدید های فراروی مدارس هوشمند، نوآوری های آموزشی، سال نهم، پیاپی ۳۶، ۱۰۱-۷۹.

زمانی، بی بی عشرت؛ عابدی، احمد؛ سلیمانی، نسیم و امینی، نرجس. (۱۳۸۹). بررسی مراحل علاقه مندی دبیران مدارس متوسطه شهر اصفهان به فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس مدل پذیرش مبتنی بر علاقه هال و هارد، مطالعات آموزش و یادگیری، ۲، ۱۳۲-۱۰۷.

سراجی، موسی؛ افخمی، داود و معتمد، سمیه (۱۳۹۶). بررسی تاثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان پایه هفتم. ارائه شده در اولین همایش ملی پژوهش های کاربردی نوین در علوم پایه، بندرعباس: دانشگاه آزاد اسلامی.

قاسمی، علی اصغر. (۱۳۸۸). نقش ICT با محوریت نرم افزار GUEP2 در آموزش ریاضی، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

قشمی، محمد. (۱۳۸۸). مقایسه تأثیر آموزش مبتنی بر کامپیوتر و آموزش سنتی بر میزان یادگیری دانش آموزان کلاس های چندپایه در درس ریاضی منطقه انگوران زنجان در سال تحصیلی ۸۸-۸۷، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه اراک.

کتاب ریاضی پایه هشتم دوره اول متوسطه. (۱۳۹۹). چاپ هفتم. وزارت آموزش و پرورش. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.

مژده آور، فریبا (۱۳۸۵) تاثیر آموزش ریاضی با کمک کامپیوتر بر نگرش و یادگیری درس ریاضی دانش آموزان دختر سال دوم رشته ریاضی دبیرستان شهر هشگرد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روان شناسی دانشگاه تربیت معلم تهران.

References

- Acun, İ. (2004). Web-based collaborative learning: Social interaction for learning. *Afyon Kocatepe University Journal of Social Science*, 6(2), 1-14.
- Andres, H. P. (2002). *A comparison of face-to-face and virtual software development teams. Team Performance Management*, 8(1/2), 39-48. DOI: 10.1108/13527590210425077.
- Griffin, K. (2008). *Use of Cooperative Learning and Computer Assisted Instruction to Investigate Mathematics Achievement Scores, Student's Attitude toward Cooperative Learning and Confidence in Subject Matter (Doctoral dissertation, Duquesne University)*. Retrieved from <https://dsc.duq.edu/etd/604>.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). *Cooperative learning and social interdependence theory. In Theory and research on small groups* (pp. 9-35), edited by R. Scott Tindale et al. Plenum Press. Springer, Boston, MA.
- Kreijns, K. (2004). *Sociable CSCL environments: Social affordances, sociability, and social presence*. (Doctoral dissertation). Open Universiteit, Heerlen, The Netherlands. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.100.2317>.
- Kumar, V. S. (1996). *Computer-supported collaborative learning: Issues for research*. Retrieved from: University of Saskatchewan, Department of Computer Science Website: http://edutechwiki.unige.ch/en/Shared_cognition
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ludvigsen, S. (2016). CSCL towards the future: The second decade of ijCSCL. *Intern. J. Comput.-Support. Collab. Learn* 11:1-7 DOI 10.1007/s11412-016-9230-x.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*.
- Mercier, E., & Higgins, S. E. (2015). *The four Ts of the collaborative classroom*. CEUR Workshop Proceedings. 1411. 15-19.

- Noroozi O, Weinberger A, Biemans HJ, Mulder M, Chizari M. (2012). Argumentation-based computer supported collaborative learning (ABCSCCL): A synthesis of 15 years of research. *Educational Research Review*; 7(2): 79-106.
- Soomro, E. P., & Arain, M. A. (2023). Impactful Cooperative Learning and Academic Achievement of Mathematics Students. *Academy of Education and Social Sciences Review*, 3(2), 103–110. <https://doi.org/10.48112/aessr.v3i2.465>.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2014). Computer-supported collaborative learning. *Cambridge handbook of the learning sciences*, 479- 500.
- Takači, D., Stankov, G., & Milanovic, I. (2015). *Efficiency of learning environment using GeoGebra when calculus contents are learned in collaborative groups*. *Computers & Education*, 82, 421-431.
- Harris, L. (2014). Instructional leadership perceptions and practices of elementary school leaders [Unpublished doctoral dissertation]. University of Virginia
- Talan, T. (2021). The effect of computer-supported collaborative learning on academic achievement: A meta-analysis study. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(3), 426-448. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1243>.
- Zakaria, E., Chin, L. C., & Daud, M. Y. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Journal of social sciences*, 6(2), 272-275.
- Vogel, F., Wecker, C., Kollar, I., & Fischer, F. (2017). Socio-cognitive scaffolding with computer-supported collaboration scripts: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 29, 477-511.