

The impact of teaching method based on
«cooperative assignments» on students'

mathematics learning and
retention in 9th grade

H. Zangeneh^۱, H. Khodamoradi^{۲*}

۱. Assistant professor of educational technology -Bu-
AliSina University; Hamedan, Iran; ۲. M.A of
Educational technology, Azad university, Tehran, Iran

تأثیر روش تدریس مبتنی بر «تکالیف مشارکتی» بر
یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در درس ریاضیات
پایه نهم

حسین زنگنه^۱، حجت‌اله خدامرادی^{۲*}

۱. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران؛

۲. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

تهران جنوب، ایران

Abstract

Purpose: The present paper aims to investigate the effect of teaching method based on cooperative assignments on students' math learning and retention.

Method: This research was carried out by using quasi experimental method and pre-test and post-test design. The statistical population consisted of the 9th grade high school girls in Tehran with a sample size of 60 individuals in two groups of control and experimental that were selected and studied by accessible method. The research design was designed and implemented for 8 sessions in two experimental and control groups. The control group was trained by the volume and area of mathematics in conventional way that the assignments were given individually to students, but after training, in experimental group, the participatory assignments were provided to students in the form of the groups of five individuals. A pre-test was performed at the beginning of the course and a similar post-test was performed at the end of the course in both control and experimental groups. Also the retention test was performed for both groups after two weeks. The aforementioned test was verified in terms of factual and content validity by two high school math teachers and supervisor professors. Also its reliability was calculated 0.89 by using Cronbach's Alpha Coefficient. In analyzing the data, the descriptive statistics (mean, standard deviation and variance) and inferential statistics of covariance analysis were used.

Finding: The results of this study showed that the teaching method based on cooperative assignments has positive effect on students' learning and retention in mathematics and using the cooperative assignments in teaching is more effective than conventional way on students learning and retention in mathematics.

Key words: teaching method based on cooperative assignments, learning, retention, teaching mathematics.

چکیده

هدف: مقاله حاضر به بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در یادگیری و یادداری ریاضی دانش‌آموزان پرداخته است.

روش: این پژوهش با روش شبه‌آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری آن عبارت بود از دختران مقطع متوسطه پایه نهم شهر تهران با حجم نمونه ۶۰ نفره در دو گروه گواه و آزمایش که به روش خوشه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند. طرح پژوهش به مدت ۸ جلسه در دو گروه آزمایش و گواه طراحی و اجرا شد. گروه گواه با روش متعارف محث حجم و مساحت ریاضیات را آموزش دیدند، که تکالیف به صورت فردی به دانش‌آموزان داده می‌شد، اما در گروه آزمایش، پس از آموزش، تکالیف مشارکتی به دانش‌آموزان در قالب گروه‌های ۵ نفره به آنها ارائه شد. پیش از شروع دوره، یک پیش‌آزمون و در پایان آن نیز یک پس‌آزمون یکسان در هر دو گروه گواه و آزمایش اجرا گردید. همچنین پس از ۲ هفته آزمون یادداری برای هر دو گروه اجرا شد. آزمون مذکور از نظر روایی صوری و محتوایی توسط دو تن از معلمان ریاضی مقطع متوسطه و استاد راهنما مورد تأیید قرار گرفته بود. همچنین پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ محاسبه شد. در تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و واریانس) و آمار استنباطی از تحلیل کواریانس استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج بررسی داده‌های پژوهش نشان داد که روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در درس ریاضیات تأثیر مثبت دارد و استفاده از تکالیف مشارکتی در تدریس نسبت به آموزش متعارف، بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثرتر است.

کلید واژه‌ها: روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی،

یادگیری، یادداری، آموزش ریاضیات

Accepted Date: ۲۰۱۶/۰۸/۰۳

Received Date: ۲۰۱۷/۰۵/۲۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۱۳

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۲/۰۲

مقدمه و بیان مسأله

جهان پیچیده امروز در عصر دانایی محور نیازمند نیروهای متفکر و خلاق است که در جامعه دانشی حضوری فعال داشته و قادر به تحلیل، نقد، خلق اطلاعات و دانش در حل مسائل علمی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فنی خود باشند. شاید به خاطر همین نگاه باشد که طی ۳ دهه گذشته کانون توجه و مطالعه از محیط و دنیای فیزیکی یادگیرنده به درون او، شرایط یادگیری، فرآیندهای تفکر و خلق معنا و به طور کلی شناختی و فراشناختی او معطوف گشته است. بنابراین امروزه مدل‌ها و تجویزها برای یادگیری به جای تأکید بر محرک‌های بیرونی، بر مبنای شواهد نظری، تجربی و پژوهشی در مورد ساختار، فرآیندها، کارکردهای حافظه و عوامل مؤثر بر آن‌ها در زایش دانش و معنا پی‌ریزی می‌شوند که این بیانگر تغییر دیدگاه طراحان آموزشی و معلمان از محیط‌های آموزشی به محیط‌های یادگیری است (Zagene & et.al, ۲۰۱۴). با این وجود در خیلی از جوامع، به‌ویژه در کشور ما تأکید معلمان بیشتر بر روش تدریس مستقیم و متعارف همچون سخنرانی است. شاید روش تدریس سخنرانی دارای خیلی از مزایا باشد که مثلاً در دانشگاه‌ها با استفاده از آن می‌توان حجم انبوهی را از دانش به یادگیرنده منتقل کرد یا معلمان آشنایی بیشتری در اجرای این روش دارند، اما انتقادات جدی بر آن وارد است که موجب پرورش دانش‌آموزانی می‌شود که:

الف) از توانایی استدلال و تبیین چندان برخوردار نیستند، زیرا آن‌ها بیشتر دریافت‌کننده اطلاعات بوده‌اند تا تحلیل‌کننده و خالق آن‌ها؛

ب) عدم درگیرسازی یادگیرندگان موضوع به‌طور مؤثر: روش تدریس سخنرانی بیشتر مأموریت آن این است که حجم خاصی از اطلاعات به یادگیرندگان انتقال پیدا بکند تا این که یادگیرندگان مجبور باشند طی فرآیند یادگیری مسأله‌ای را حل یا راه‌حل جدیدی برای آن بیابند.

ج) عدم انتقال یادگیری به موقعیت‌های مشابه: روش متعارف سخنرانی به قول وایت‌هد^۱ موجب شکل‌گیری دانش ساکن در یادگیرندگان می‌گردد به‌طوری‌که آن‌ها نمی‌توانند حتی محتوا را به بافت‌های یادگیری مشابه به کار بگیرند. زیرا در سخنرانی فقط انتظار می‌رود، مطالب را به یاد آورند و در هنگام ارزشیابی پس بدهند.

د) ضعف در نقد و تحلیل اطلاعات: روش تدریس سخنرانی چندان موجب شکل‌گیری مهارت‌های نقادی و تحلیلی یادگیرندگان در برخورد با اطلاعات نمی‌گردد و حتی روحیه نقادی و انتقادپذیری هم چندان در این مخاطبان از طریق تدریس بهبود پیدا نمی‌کند (ضعف در بهبود مهارت‌های اجتماعی: روش تدریس سخنرانی از آن جا که تأکید بر یادگیری فردی دارد، یادگیرندگان با مفاهیم و روش‌های تقسیم کار، همیاری، مشارکت و مدیریت چندان آشنایی نداشته و در این عرصه چندان

۱. Whitehead

۲. inert knowledge

توفیقی ندارند (Spiro, Coulson, Feltovich & Anderson, ۱۹۸۸; Vye, & Sherwood, ۱۹۹۶; Weinstein; Bransford, Franks, ۱۹۷۸; Scardamalia & Bereiter, ۱۹۹۴).

این تنها بخشی از مسائل مطرح در رابطه با به‌کارگیری روش تدریس سخنرانی توسط معلمان است و چنان‌چه بخواهیم به‌صورت موشکافانه بررسی بکنیم به موارد خیلی زیادتری برخورد خواهیم کرد که فراتر از حوزه این پژوهش خواهد بود.

روش‌های تدریس خیلی زیادی براساس اهداف مختلف در راستای بازده‌های یادگیری و تربیتی خاص شکل گرفته که به‌طور اقتضائی و در موقعیت‌های مناسب می‌توانند به‌کار گرفته شوند. یکی از این روش‌های تدریس که مبتنی بر تعامل بین‌فردی و مهارت‌های اجتماعی بین یادگیرندگان است، روش تدریس مبتنی بر مشارکت می‌باشد. منظور از روش تدریس مشارکتی، آن شیوه‌ای از آموزش است که در آن یادگیرندگان در گروه‌های کوچک جهت نیل به اهداف به‌صورت مشترک با یکدیگر همکاری می‌کنند و هر فرد هم در قبال خود و هم دیگران مسؤلیت دارد (Gokal, ۱۹۹۵). در واقع روش‌های تدریس مشارکتی به یادگیرندگان کمک می‌کنند تا بتوانند آن‌ها قابلیت‌های شناختی (یادگیری از طریق مشاهده، الگوبرداری و الهام‌گیری از رفتار همتایان)، فراشناختی (خود-ارزیابی، همتا-ارزیابی، مدیریت فرآیند)، قابلیت‌های اجتماعی (بهبود مهارت‌های مشارکتی، مسؤلیت‌پذیری، تقسیم کار) و حتی نگرش (علاقه به یادگیری و فعالیت‌های مشارکتی، افزایش انگیزش به فعالیت و موفقیت) را بهبود بخشند (Joyce & Weil, ۲۰۰۴)؛ translated by Mohammad (۲۰۱۴); (Reza Behrangi).

بنابراین در دهه‌های اخیر لزوم تجدید نظر در روش‌های سنتی تدریس و استفاده از روش‌های نوین و فعال یادگیری دانش‌آموز محور، از سوی سیستم‌های آموزشی احساس شده است. از میان الگوهای بسیار گوناگون تدریس، می‌توان به روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی اشاره کرد. سازوکار این الگو به سبب وجود عوامل بارز و مؤثری چون روابط مثبت میان اعضا، همکاری در گروه‌های یادگیری، مسؤلیت‌پذیری فردی و پیامدهای رضایت‌بخش گروهی موجب دستاوردهای مثبت در تعلیم و تربیت دانش‌آموزان شده است. تکالیف مشارکتی رویکردی است که بر تعامل تأکید دارد. این رویکرد جایگزین آن‌چه یادگیرندگان می‌توانند، برای ابداع و مدیریت یادگیری از طریق مشارکت با دیگران انجام دهند، به‌جای آن‌چه که مربی با سخنرانی انجام می‌دهد، تأکید دارد. یافته‌های پژوهشی اخیر و همچنین دیدگاه‌های نظری جدید تأکید زیادی بر مشارکت دانش‌آموزان طی فرآیند یاددهی-یادگیری و درگیرسازی شناختی، فراشناختی و عاطفی آن‌ها طی انجام تکالیف و فعالیت‌ها دارند. برخی از پژوهش‌های صورت گرفته در عرصه روش تدریس‌های مبتنی بر یادگیری مشارکتی عبارتند از:

عاشوری، کجفاف، منشی و طالبی (Ashouri & et al, ۲۰۱۴) «پژوهشی با عنوان تأثیر روش‌های آموزشی نقشه مفهومی، یادگیری مشارکتی و سنتی بر انگیزه پیشرفت و پیشرفت

تحصیلی درس زیست‌شناسی» با روش شبه‌آزمایشی با گروه کنترل و آزمایش روی دانش‌آموزان دبیرستان انجام دادند که یافته‌های پژوهشی آن‌ها بیانگر مؤثر بودن روش تدریس مشارکتی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی بود.

پاریاری، کدیور و میرزاخانی (۲۰۰۸, Yaryari & et al) پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر روش تدریس یادگیری مشارکتی بر عزت نفس، مهارت‌های اجتماعی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان پسرانه با روش شبه‌آزمایشی با گروه کنترل و آزمایش انجام دادند. یافته‌های پژوهش بیانگر آن بود که روش یادگیری مشارکتی بر مهارت‌های اجتماعی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

بدری گرگری، رضایی و جدی گرگری (۲۰۱۱, Badri Gargari & et al) پژوهشی با عنوان «مقایسه تأثیر روش تدریس مبتنی بر تفکر فعال (روش مشارکتی) و روش تدریس سنتی در یادگیری درس مطالعات اجتماعی دانش‌آموزان پسر با روش شبه‌آزمایشی با استفاده از گروه کنترل و آزمایش انجام دادند که در نهایت یافته‌های پژوهشی آن‌ها بیانگر آن بود که روش تدریس مشارکتی در افزایش یادگیری کلی، عمیق و سطحی دانش‌آموزان تأثیر داشته و نسبت به روش سنتی اثربخش‌تر بوده است.

رضایانه و احمدی (۲۰۱۵, Rezapannah And Ahmadi) پژوهشی تحت عنوان «مقایسه تأثیر یادگیری الکترونیکی مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی با یادگیری مشارکتی بر عملکرد شناختی دانشجویان پرداختند که در آن از روش شبه‌آزمایشی برای دانشجویان برنامه‌ریزی آموزشی بهره بردند. آن‌ها در پایان پژوهش تفاوت معناداری را در بین عملکرد شناختی دو گروه ملاحظه نکردند، اما در بین گروه زنان نسبت به مردان، یافته‌ها حاکی از معنادار بودن اختلاف بود.

کرامتی و همکاران (۲۰۱۵, Keramaty & et al) پژوهشی با عنوان «تأثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی درس علوم تجربی و اضطراب امتحان با روش شبه‌آزمایشی با گروه‌های کنترل و آزمایش روی دانش‌آموزان دوره راهنمایی انجام داد. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از این تأثیر قابل توجه یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی و کاهش اضطراب امتحان در گروه آزمایش بود.

از پژوهش‌های ذکر شده در زمینه یادگیری مشارکتی این‌گونه استنباط می‌شود که در بیشتر موارد، روش تدریس مبتنی بر یادگیری مشارکتی تأثیر مثبتی بر یادگیری (پیشرفت تحصیلی) و یادداری دانش‌آموزان در دوره‌های مختلف تحصیلی داشته است. در این پژوهش نیز به بررسی و مطالعه تأثیر روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در درس ریاضیات پایه نهم پرداخته شد. با توجه به اهمیت تکالیف مشارکتی، در کشور ما بیشتر به مطالعه خود روش یادگیری مشارکتی در معنا و مفهوم اعم آن پرداخته شده است، نه بررسی نقش تکالیف مشارکتی در میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان، همچنین بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در

موضوعاتی غیر از ریاضی هستند، لذا وجود و انجام پژوهشی که به مطالعه تأثیر روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در درس ریاضیات بپردازد، ضرورت داشت. پژوهش حاضر با توجه به اهداف خود که در واقع «مطالعه تأثیر روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان پایه نهم در درس ریاضی» بود به بررسی فرضیه‌های زیر پرداخته است:

الف) روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری دانش‌آموزان پایه نهم در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

ب) روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادداری دانش‌آموزان پایه نهم در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر در زمره پژوهش‌های کاربردی بوده که ماهیت آن از نوع روش‌های کمی است. در این پژوهش از روش شبه‌آزمایشی با طرح گروه کنترل و آزمایش همراه با پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شده است، زیرا امکان کنترل یا دستکاری متغیرها به‌طور کامل وجود نداشت. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان دختر پایه نهم شهر تهران در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ بود. روش نمونه‌گیری، خوشه‌ای چند مرحله‌ای بدین شکل بوده که برای انتخاب نمونه مورد مطالعه در این پژوهش، از میان مناطق آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۷ به قید قرعه از بین مناطق ۱۹ گانه آموزش و پرورش شهر تهران انتخاب شده است. در مرحله بعد از بین دبیرستان‌های دخترانه از طریق قرعه‌کشی دبیرستان دخترانه سیمای نور انتخاب گردید. سپس از این دبیرستان نیز از بین کلاس‌های پایه نهم دو کلاس به قید قرعه انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفتند. تعداد دانش‌آموزان هر کلاس ۲۰ نفر بوده است. در نتیجه کل تعداد نمونه آماری ۴۰ نفر بوده که ۲۰ نفر در گروه گواه و ۲۰ نفر در گروه آزمایش قرار گرفته‌اند. در این پژوهش به‌منظور گردآوری اطلاعات لازم جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش از روش‌ها و ابزارهای زیر استفاده شد: الف) مطالعات کتابخانه‌ای: برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای طراحی تکالیف مشارکتی از مطالعات کتابخانه‌ای اعم از: مطالعه کتب، مجلات، نشریات، پایان‌نامه‌های کارشناسی‌ارشد و دکتری، پایگاه‌های اینترنتی و سایر منابع موجود، استفاده شد. ب) آزمون: جهت جمع‌آوری اطلاعات لازم برای بررسی فرضیه‌ها و دستیابی به اهداف، از آزمون‌های معلم‌ساخته (پیش‌آزمون و پس‌آزمون و همچنین یادداری) برای درس ریاضیات در مباحث مساحت و حجم استفاده شد. این آزمون‌ها طبق برنامه زمان‌بندی شده‌ای در هر دو گروه به اجرا درآمد. پژوهش حاضر به‌صورت شبه‌آزمایشی اجرا شد که طرح تحقیق از دو گروه آزمودنی یعنی گروه‌های گواه و آزمایش تشکیل شده که هر دو گروه درس هر مرحله مورد سنجش قرار

گرفته‌اند. سنجش اول برای اجرای پیش‌آزمون و دوم برای اجرای آزمون یادگیری و سوم نیز برای آزمون یادداری پس از گذشت ۲ هفته از آخرین جلسه آموزش مبحث حجم و مساحت شد. در درس ریاضیات پایه نهم متوسطه انجام گرفته است. جلسات آموزشی در ۸ جلسه برگزار شد. آموزش برای گروه گواه با استفاده از روش متعارف تدریس و برای گروه آزمایش با استفاده از روش تدریس مبتنی بر تکالیف بود. طرح پژوهش به مدت ۸ جلسه در دو گروه آزمایش و گواه طراحی و اجرا شد. گروه گواه با روش مرسوم مبحث حجم و مساحت ریاضیات پایه نهم را آموزش دیدند، در این گروه تکالیف انفرادی به دانش‌آموزان داده شد؛ اما در گروه آزمایش پس از ارائه آموزش، تکالیف مشارکتی طراحی و در گروه‌های ۵ نفره به آنها ارائه شد. دانش‌آموزان متناسب با تعداد تکالیف ارائه شده فرصت داشتند تا در پایان جلسه در گروه‌های ۵ نفره، آن را انجام دهند. پس از پایان جلسات آموزشی (۸ جلسه) آزمون یادگیری در هر دو گروه به عمل آمد. ترتیب برگزاری جلسات به این صورت بود که جلسه ۵۰ دقیقه‌ای محتوای مدنظر تدریس می‌شد، در هر جلسه پس از ارائه محتوا به مدت ۲۰ دقیقه، دانش‌آموزان، مرحله‌ی تمرین و تکلیف به صورت مشارکتی در گروه‌های ۵ نفره پرداختند. پس از پایان تمرین نیز به مدت ۱۰ دقیقه آزمون مباحث ارائه و تمرین شده برگزار شد. دو هفته پس از پایان جلسات نیز آزمون یادداری اجرا شد. ترتیب برگزاری جلسات به صورت زیر بود:

جلسه اول: تعریف اشکال هندسی به صورت پرسش و پاسخ به همراه خاصیت‌های آنان مثل مربع، مثلث، مستطیل، دوزنقه، بعد تعریف مساحت و محیط نمایش دستگاه یک بعدی و دو بعدی و ارائه مطالب مساحت و محیط بر روی آنها (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه دوم: نمایش مساحت، محیط و محاسبه برای هر کدام از اشکال، حجم دادن به اشکال روی تخته به صورت بصری، ابزار کمک آموزشی، نرم‌افزارها، تعریف حجم و تقسیم‌بندی حجم‌ها به سه دسته: منشوری، مخروطی، کره (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه سوم: بررسی واحدهای اندازه‌گیری، نمایش تفاوت‌ها و تبدیل آن‌ها، حل مسائل مربوط به جلسه اول و دوم و تغییر دادن واحدهای اندازه‌گیری و محاسبه جواب‌ها - نمایش و مقایسه تفاوت‌ها و نتیجه‌گیری توسط دانش‌آموزان (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه چهارم: کار گروهی، انجام کار دستی - دانش‌آموزان با کاغذ باطله ۱۰ مربع یک شکل با الگوگیری از روش معلم می‌برند و باروی هم قرار دادن آنها، حجم نیز آموزش داده می‌شود. با استفاده از وسایل مکعب مستطیل شکل و با تغییر موقعیت آنها روی میز مفهوم قاعده و ارتفاع آموزش داده می‌شود (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه پنجم: حجم‌های کره، تشکیل دوران‌هایی از قطره‌های دایره محاسبه و تعریف حجم و مساحت حجم‌های کره (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه ششم: تعریف شکل‌های منتظم، نمایش حجم‌ها، قاعده‌های منتظم، تشکیل هرم‌ها و طریقه محاسبه، بررسی و محاسبه مساحت سطوح جانبی (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه هفتم: تعریف و تشکیل حجم‌های مخروطی، محاسبه مساحت و حجم و بررسی سطوح جانبی و محاسبه مساحت آنها، تفاوت حجم کره و مخروط با شعاع‌های یکسان (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

جلسه هشتم: محاسبه و تعریف حجم منشورها، بررسی دوران‌ها، تشخیص منشورها، تفاوت حجم کره، مخروط و استوانه با شعاع‌های یکسان (۲۰ دقیقه تدریس + ۲۰ دقیقه تمرین + ۱۰ دقیقه آزمون).

در پایان نیز، ۲ هفته پس از پایان اجرای طرح آزمون یادداری در دو گروه اجرا گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و واریانس) و آمار استنباطی (تحلیل کواریانس) استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد و واریانس) نمرات پیش‌آزمون، آزمون یادگیری و آزمون یادداری به تفکیک گروه (گواه و آزمایش) در جدول ۱ آمده است.

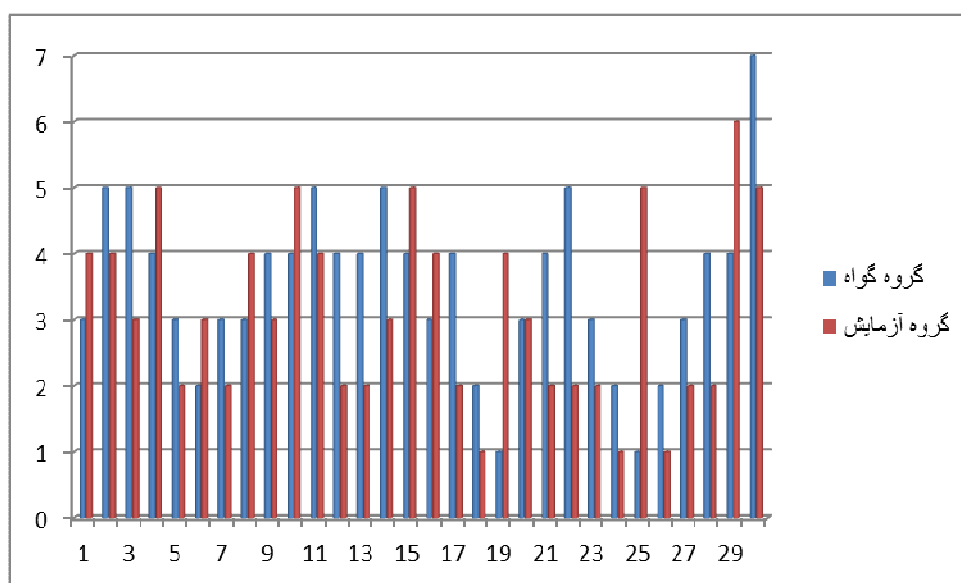
جدول (۱): شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون، آزمون یادگیری و آزمون یادداری به تفکیک گروه (گواه و آزمایش)

توصیف آماری گروه‌ها	گروه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس
پیش‌آزمون	گواه	۳۰	۱	۷	۳/۵۳	۱/۳۰۵۰۴	۱/۷۰۶
	آزمایش	۳۰	۱	۶	۳/۱	۱/۳۹۸۲۷	۱/۹۵۵
آزمون یادگیری	گواه	۳۰	۸	۲۰	۱۴/۵۵	۳/۵۸۰۱۷	۱۲/۸۱۸
	آزمایش	۳۰	۱۱	۲۰	۱۶/۶۶	۲/۳۳۵۳۸	۵/۴۵۴
یادداری	گواه	۳۰	۵	۱۸	۱۰/۹۶	۳/۵۶۶۹۳	۱۲/۷۲۳
	آزمایش	۳۰	۷	۱۹	۱۴/۷۸	۳/۳۸۲۷۲	۱۱/۴۴۳

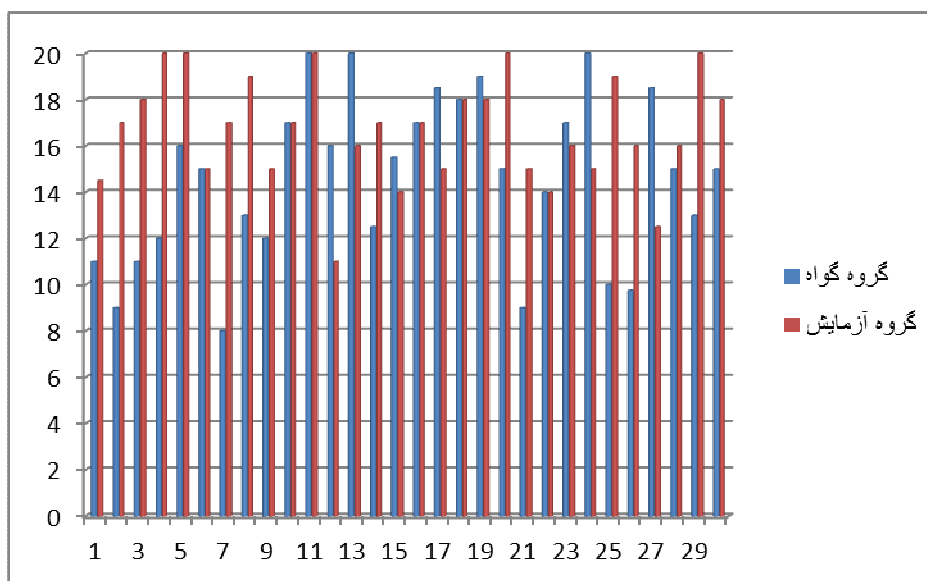
جدول ۱؛ نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون یادگیری و آزمون یادداری را به تفکیک گروه‌ها نشان می‌دهد. براساس نتایج مندرج، تعداد آزمودنی در پیش‌آزمون گروه گواه ۳۰ نفر با نمره میانگین ۳/۵۳ با انحراف استاندارد ۱/۳۰۵۰۴ می‌باشد، تعداد آزمودنی در پیش‌آزمون گروه آزمایش ۳۰ نفر با نمره میانگین ۳/۱ با انحراف استاندارد ۱/۳۹۸۲۷ می‌باشد، تعداد آزمودنی در آزمون یادگیری گروه گواه ۳۰ نفر با نمره میانگین ۱۴/۵۵ با انحراف استاندارد ۳/۵۸۰۱۷ می‌باشد، تعداد آزمودنی در

آزمون یادگیری گروه آزمایش ۳۰ نفر با نمره میانگین ۱۶/۶۶ با انحراف استاندارد ۲/۳۳۵۳۸ می‌باشد، تعداد آزمودنی در آزمون یادداری گروه گواه ۳۰ نفر با نمره میانگین ۱۰/۹۶ با انحراف استاندارد ۳/۵۶۶۹۳ می‌باشد، تعداد آزمودنی در آزمون یادداری گروه آزمایش ۳۰ نفر با نمره میانگین ۱۴/۷۸ با انحراف استاندارد ۳/۳۸۲۷۲ می‌باشد.

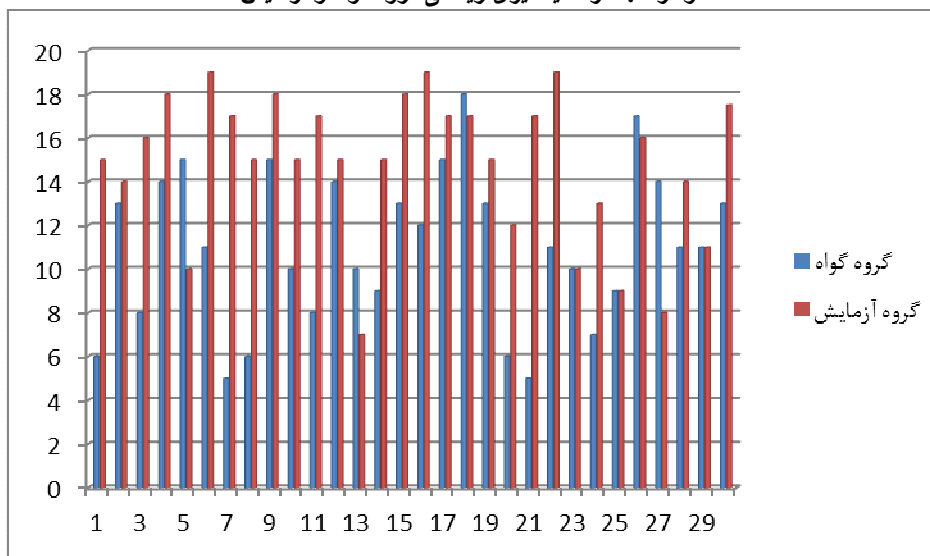
شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد و واریانس) نمرات پیش‌آزمون، آزمون یادگیری و آزمون یادداری به تفکیک گروه (گواه و آزمایش) در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ ترسیم شده است



نمودار (۱): نمرات پیش‌آزمون ریاضی گروه گواه و آزمایش



نمودار ۲: نمرات یادگیری ریاضی گروه گواه و آزمایش



نمودار ۳: نمرات یادداری ریاضی گروه گواه و آزمایش

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری و یادداری درس ریاضی دانش‌آموزان با فرضیه‌های زیر بود:

الف) روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری دانش‌آموزان پایه نهم در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد. ب) روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادداری دانش‌آموزان پایه نهم در

درس ریاضی تأثیر مثبت دارد. هر یک از این فرضیه‌ها با توجه به داده‌های گردآوری شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار می‌گیرند.

فرضیه اول: روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری دانش‌آموزان پایه نهم در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

یکی از پیش‌شرط‌های استفاده از تحلیل کواریانس همگنی واریانس متغیرهای پژوهش می‌باشد. در پژوهش حاضر با استفاده از آزمون لوین^۱ همگنی واریانس در هر یک از متغیرها مورد بررسی قرار گرفته است. چنانچه سطح معناداری در آزمون لوین که با Sig^۲ نمایش داده می‌شود، بیشتر از ۰/۰۵ باشد، می‌توان گفت واریانس گروه‌ها از تجانس برخوردار است. فرض صفر (پوچ) در این آزمون این است که واریانس دو گروه دارای تجانس است، با توجه به Sig جدول که از ۰/۰۵ بیشتر است، فرض مقابل رد و فرض صفر قبول می‌شود. با این توضیح، نتایج مربوط به آزمون لوین جهت بررسی همسانی واریانس‌ها در جدول ۲ آمده است.

جدول (۲): نتیجه آزمون لوین جهت بررسی همسانی واریانس

مقدار F	df _۱	df _۲	سطح معناداری
۶/۰۳۹	۱	۵۸	۰/۲۱۱

در جدول فوق نتیجه آزمون لوین جهت بررسی همسانی واریانس‌ها ذکر شده است. براساس نتایج مندرج در جدول تجانس واریانس‌های دو گروه برقرار است. چرا که مقدار آزمون f لوین برابر ۶/۰۳۹ می‌باشد که سطح معناداری آن ۰/۲۱۱ می‌باشد. چون این سطح معناداری بزرگ‌تر از سطح معناداری ۰/۰۵ است، بنابراین واریانس‌های خطای دو گروه برابر می‌باشد.

یکی از دیگر از پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل کواریانس، یکسانی شیب رگرسیونی می‌باشد که با استفاده از نمره F مورد بررسی قرار گرفته است، نتایج این آزمون در جدول ۳ آمده است.

جدول (۳): نتایج تحلیل یکسان بودن شیب رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
پیش‌آزمون	۱۵/۴۰۱	۶	۲/۵۶۷	۰/۲۶۰	۰/۹۵۳
گروه * پیش‌آزمون	۳۲/۷۱۷	۴	۸/۱۷۹	۰/۸۲۷	۰/۵۱۴
خطا	۴۷۴/۴۹۱	۴۸	۹/۸۸۵	-	-
کل	۱۵۲۲۲/۵۶۳	۶۰	-	-	-

۱. Levene

۲. Signification

در جدول بالا نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی به عنوان پیش فرض تحلیل کواریانس آورده شده است. براساس نتایج مندرج، سطح معناداری سطر اثر متقابل ($p = ۰/۵۱۴$) بزرگتر از $۰/۰۵$ می باشد، بنابراین فرضیه همگنی رگرسیونی پذیرفته می شود.

در جدول ۴ نتایج تحلیل کواریانس آزمون یادگیری پس از تعدیل پیش آزمون آمده است. در جدول ۴ نتیجه آزمون تحلیل کواریانس نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می شود مجموع مجذورات متغیر مستقل برابر $۷۲/۲۶۹$ می باشد که به اندازه آزمون $F ۷/۸۸۷$ منجر می گردد که اندازه این آزمون F در سطح پنج درصد معنادار باشد. به عبارتی دیگر، بین دو گروه گواه و آزمایش حتی بعد از تعدیل اثر پیش آزمون، تفاوت بین گروه آزمایشی و گواه، با ۹۵% اطمینان معنادار است. با توجه به میانگین نمرات گروه آزمایش و گواه در آزمون یادگیری می توان به این نتیجه رسید که تکالیف مشارکتی در یادگیری درس ریاضی دانش آموزان تأثیر مثبت دارند.

جدول (۴): نتایج تحلیل کواریانس آزمون یادگیری دانش آموزان پس از تعدیل پیش آزمون

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
مدل تصحیح شده	۷۴/۲۲۹	۲	۳۷/۱۱۴	۴/۰۵۰	۰/۰۲۳
عرض از مبدأ	۱۸۰۳/۳۸۰	۱	۱۸۰۳/۳۸۰	۱۹۶/۷۹۹	۰/۰۰۰
پیش آزمون	۷/۵۵۳	۱	۷/۵۵۳	۰/۸۲۴	۰/۳۶۸
گروه (متغیر مستقل)	۷۲/۲۶۹	۱	۷۲/۲۶۹	۷/۸۸۷	۰/۰۰۷
خطا	۵۲۲/۳۲۴	۵۷	۹/۱۶۴	-	-
کل	۱۵۲۲۱/۵۶۳	۶۰	-	-	-
کل تصحیح شده	۵۹۶/۵۵۳	۵۹	-	-	-

فرضیه دوم: روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در یادداری دانش آموزان پایه نهم در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

همان طوری که در مورد فرضیه اول توضیح داده شد، در فرضیه حاضر نیز همگنی (همسانی) واریانسها با استفاده از آزمون لوین بررسی شده است. نتایج این آزمون در جدول ۵ آمده است:

جدول (۵): نتیجه آزمون لوین جهت بررسی همسانی واریانس

مقدار F	df ^۱	df ^۲	سطح معناداری
۰/۲۲۸	۱	۵۸	۰/۶۳۵

در جدول فوق نتیجه آزمون لوین جهت بررسی همسانی واریانسها ذکر شده است. براساس نتایج مندرج در جدول تجانس واریانسهای دو گروه برقرار است. چرا که مقدار آزمون F لوین برابر ۰/۲۲۸ می باشد که سطح معناداری آن ۰/۶۳۵ می باشد. چون این سطح معناداری بزرگتر از سطح معناداری ۰/۰۵ است، بنابراین واریانسهای خطای دو گروه برابر می باشد. جهت قضاوت در مورد یکسانی شیب رگرسیونی از نمره F استفاده شده است، نتایج این آزمون در جدول ۶ آمده است.

جدول (۶): نتایج تحلیل یکسان بودن شیب رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی داری
پیش آزمون	۳۴/۰۱۸	۶	۵/۶۷۰	۰/۴۶۳	۰/۸۳۲
گروه * پیش آزمون	۷۲/۶۰۸	۴	۱۸/۱۵۲	۱/۴۸۳	۰/۲۲۲
خطا	۵۸۷/۵۵۰	۴۸	۱۲/۲۴۱	-	-
کل	۱۰۸۶۵/۲۵۰	۶۰	-	-	-

در جدول بالا نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی به عنوان پیش فرض تحلیل کواریانس آورده شده است. براساس نتایج مندرج، سطح معناداری سطر اثر متقابل ($p = 0/222$) بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد، بنابراین فرضیه همگنی رگرسیونی پذیرفته می شود. در جدول ۷ نتایج تحلیل کواریانس آزمون یادداری درس ریاضی پس از تعدیل پیش آزمون آمده است.

جدول (۷): نتایج تحلیل کواریانس آزمون یادداری دانش‌آموزان پس از تعدیل پیش‌آزمون

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی داری
مدل تصحیح شده	۲۱۹/۱۳۵	۲	۱۰۹/۵۶۷	۸/۹۲۰	۰/۰۰۰
عرض از مبدأ	۱۳۲۳/۹۷۸	۱	۱۳۲۳/۹۷۸	۱۰۷/۷۸۲	۰/۰۰۰
پیش‌آزمون	۰/۶۳۱	۱	۰/۶۳۱	۰/۰۵۱	۰/۸۲۲
گروه (متغیر مستقل)	۲۱۶/۵۹۹	۱	۲۱۶/۵۹۹	۱۷/۶۳۳	۰/۰۰۰
خطا	۷۰۰/۱۷۸	۵۷	۱۲/۲۸۴	-	-
کل	۱۰۸۶۵/۲۵۰	۶۰	-	-	-
کل تصحیح شده	۹۱۹/۳۱۲	۵۹	-	-	-

در جدول فوق نتیجه آزمون تحلیل کواریانس نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود مجموع مجذورات متغیر مستقل برابر ۲۱۶/۵۹۹ می‌باشد که به اندازه آزمون F، ۱۷/۶۳۳ منجر می‌گردد که اندازه این آزمون F در سطح پنج درصد معنادار باشد. به عبارتی دیگر، بین دو گروه گواه و آزمایش حتی بعد از تعدیل اثر پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه آزمایشی و گواه، با ۹۵٪ اطمینان معنادار است. با توجه به میانگین نمرات گروه آزمایش و گواه در آزمون یادگیری می‌توان به این نتیجه رسید که تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در یادداری درس ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تأثیر روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان پایه‌ی نهم در درس ریاضی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و در نهایت نتایج زیر به دست آمد: الف) نتایج نشان می‌دهد که میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه آزمایش (تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی) نسبت به نمرات دانش‌آموزان گروه کنترل (تدریس با روش متعارف) بیشتر بوده است که این اختلاف از لحاظ آماری معنادار است. به عبارتی روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان پایه‌ی نهم در درس ریاضی تأثیر مثبت داشته است.

این یافته با نتایج () ۲۰۱۴، Ashouri & et al, ۲۰۰۸؛ Yaryari, Kadivar & Mirzakhani, ۲۰۱۱؛ Keramaty & et al, ۲۰۱۵؛ Rezapanah & Ahmadi, کاملاً همسو است.

به نظر می‌رسد روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در درس ریاضی باعث می‌شود تا دانش‌آموزان از لحاظ شناختی بیشتر با موضوع درگیر شوند که این درگیرسازی شناختی یادگیرندگان در انجام تکالیف به صورت مشارکتی منجر به پردازش شناختی بیشتر روی داده‌ها و اطلاعات ورودی به ذهن می‌شود و داده و اطلاعات با طبقه‌بندی بهتری در حافظه‌ی بلندمدت یادگیرندگان جای می‌گیرند. شاید بتوان گفت که این افزایش درگیرسازی شناختی در روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی یکی از عواملی است که موجب افزایش یادگیری دانش‌آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شده است. از آن‌جاکه در روش تدریس مبتنی بر یادگیری مشارکتی، یادگیرندگان، بازیگران اصلی فرآیند یاددهی-یادگیری هستند و معلمان نقش هدایت از حاشیه را دارند، این روش برای یادگیرندگان از لحاظ نگرشی هم مؤثر است و باعث افزایش انگیزه‌ی آن‌ها برای یادگیری می‌گردد که این افزایش انگیزش هم می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر افزایش یادگیری مشارکتی نسبت به روش‌های تدریس متعارف در درس ریاضی باشد. در روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی، یادگیرندگان به‌طور گروهی تکالیف را حل می‌کنند، آن‌ها طی فرآیند و برای حل مسئله باید نظرات همدیگر را بشنوند، نقد بکنند، در هنگام نقد از استدلال‌های خود برای متقاعد کردن یکدیگر استفاده بکنند و نهایتاً طی یک جمع‌بندی برای حل مسأله، راه‌حل مناسب را انتخاب کنند، یعنی تصمیم‌گیری نمایند. بنابراین آن‌ها در این فرآیند یاددهی و یادگیری بیشتر از تفکر منطقی و ریاضی خود استفاده می‌کنند و در معرض استدلال‌ها و نقد بیشتری نسبت به روش تدریس متعارف (یعنی گروه کنترل) قرار می‌گیرند. شاید این هم یکی دیگر از دلایل اثربخشی روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در درس ریاضی باشد که باعث افزایش یادگیری دانش‌آموز در گروه آزمایش شده است. در روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی، یادگیرندگان بیشتر در معرض پاسخ‌های درست (مثال‌ها)، پاسخ‌های نادرست (غیرمثال‌ها) قرار می‌گیرند، زیرا این تکالیف را به‌صورت گروهی و مشارکتی انجام می‌دهند و هر یک از اعضای گروه پاسخی به مسأله می‌دهند که این پاسخ‌ها می‌تواند درست یا نادرست باشد، وقتی اعضای تیم تصمیم می‌گیرند که هر یک از این راه‌حل‌ها را بررسی بکنند تا نهایتاً به پاسخ درست برسند، در واقع آن‌ها برای حل یک مسأله، به تعداد اعضای گروه، راه‌حل بررسی کرده‌اند و این طبیعی است که دانش‌آموزان گروه آزمایش درک عمیق‌تری از موضوع داشته و نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری در آزمون‌های یادگیری داشته باشند. در روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی، یادگیرندگان تکالیف را طی یک بافت اجتماعی انجام می‌دهند به عبارتی آن‌ها ابتدا مسأله را برای این که بهتر درک بکنند، آن را طی یک فرآیند یادگیری اجتماعی بررسی کرده و به‌صورت معنادار درک نموده، بعد به دنبال راه‌حل خواهند رفت. در حالی که در روش تدریس متعارف از آنجا که یادگیرندگان به‌صورت فردی تکالیف را انجام می‌دهند، بنابراین از این بافت اجتماعی برخوردار نبوده و مسأله را به‌صورت موقعیتی درک نمی‌کنند، بلکه تفسیر و معنای شخصی خود را از درک مسأله به‌عنوان پیش‌فرض برای یافتن راه‌حل قرار می‌دهند.

لذا این با توجه به بر خوداری گروه آزمایش از این بافت اجتماعی برای درک مسأله نسبت به گروه آزمایش، طبیعی است که میزان یادگیری آن‌ها افزایش پیدا نکند.

بر اساس آن چه که گفته شد، به معلمان پیشنهاد می‌شود که در انجام تکالیف ریاضیات به‌ویژه دوره‌های متوسطه از روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی بیشتر بهره بگیرند. همچنین پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های دیگری در زمینه روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در دروس دیگر، مقاطع دیگر تحصیلی نیز انجام گردد.

ب) نتایج نشان داد که میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه آزمایش (روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی) بیشتر از میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه کنترل یا گوه (روش تدریس متعارف) است که این اختلاف معنادار بوده و بیانگر آن است که روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی در یادداری دانش‌آموزان پایه نهم در درس ریاضی تأثیر داشته است.

پژوهشگر طی جستجوهای خود در مورد یادگیری مشارکتی، موردی که در رابطه با رابطه بین یادگیری مشارکتی با یادداری یا تأثیر یادگیری مشارکتی بر یادداری دانش‌آموزان یا دانشجویان پرداخته باشد، نیافت تا نتایج حاصل از این پژوهش را با آن مطابقت دهد و به اعتباریابی بیرونی این پژوهش بپردازد.

به نظر می‌رسد، روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی موجب پردازش عمیق‌تر حافظه شده و منجر به شکل‌گیری یادگیری عمیق در یادگیرندگان شده است، به طوری که آن‌ها ساختارهای شناختی خود را بازسازی می‌کنند و یادگیری آنها نسبت به گروه کنترل (روش تدریس متعارف) از پایداری بیشتری برخوردار است. دانش‌آموزان در روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی، بیشتر سعی می‌کنند تا از راهبردهای یادگیری زایشی و خلق معنا بهره بگیرند، به عبارتی در این روش تدریس این فرصت برای آن‌ها مهیاست و در معرض چنین موقعیت‌هایی قرار می‌گیرند تا به یادگیری معنادار دست پیدا کنند، آن‌ها این یادگیری معنادار را یا بر اساس یادگیری قبلی خود از طریق فرآیند و بافت یادگیری اجتماعی می‌سازند یا در صورتی که جدید باشد از طریق خلق معنای جمعی که صورت می‌گیرد، بدان دست پیدا می‌کنند، بنابراین دانش‌آموزان گروه آزمایش با توجه به این که به یادگیری معنادار دست پیدا می‌کنند، از میزان یادداری بیشتر نسبت به گروه کنترل که از روش تدریس متعارف استفاده کرده‌اند، برخوردار بوده‌اند. شاید بتوان گفت که این یکی از دلایلی است که گروه آزمایش در آزمون یادداری عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته است. یکی دیگر از عواملی که باعث شده تا در این پژوهش دانش‌آموزان گروه آزمایش در آزمون یادداری عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته باشند، شاید به خاطر این باشد که آن‌ها از طریق یادگیری در اجتماعات عمل به یک بینش و یکپارچگی طی یادگیری خود رسیده‌اند که این بینش و یادگیری در مباحث مربوط به انجام تکالیف مشارکتی باعث شده تا آن‌ها در آزمون‌ها بهره بیشتری از آن گرفته و عملکرد بهتری داشته باشند.

پیشنهاد می‌شود که براساس یافته‌های حاصل از این پژوهش مباحث پایه و اساسی ریاضی که یادگیرندگان در مباحث بعدی به آن بیشتر نیاز دارند از طریق روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی آموزش داده شود، زیرا از یادداری و ماندگاری بیشتری برخوردار است. همچنین به پژوهشگران دیگر پیشنهاد می‌شود که روش تدریس مبتنی بر تکالیف مشارکتی را از لحاظ متغیر یادداری در موضوعات و مقاطع دیگر مورد بررسی و پژوهش قرار دهند.

منابع

- Ashouri, J., Kajbaf, M., Manshaei, GH., Talebi, H. (۲۰۱۴). The impact of instructional methods of concept map, cooperative learning, and traditional on achievement motivation and achievement academic year in biology lesson. *Research in Curriculum Development*. ۱۱(۲): ۶۳-۷۳. [In Persian]
- Badri Gargari, R., Rezaei, Jedi Gargari. A. (۲۰۱۱). Comparing the impact of teaching method based on active thinking (cooperative learning) with traditional teaching method in learning of social studies lessons of male students. *Journal of Education*. ۴(۱۶): ۱۰۷-۱۲۰. [In Persian]
- Bransford, J.D., Brown, A.L., Cocking, R.R. (۲۰۰۰). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. Washington: National Academy Press.
- Gokhal, A. (۱۹۹۵). Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. <http://scholar.lib.vt.edu/journals/JTE/jte-v7n1/html.www.wcer.wisc.edu/nise/>
- Grabinger, R.S. (۱۹۹۶). Rich environments for active learning. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. ۶۶۵-۶۹۲). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Joyce, B., Weil, M. (۲۰۱۴). *Models of teaching ۲۰۰۴*. Was translated by Mohammad Reza Behrangi. Tehran: Kamal Tarbiat.
- Keramaty, M., Heidari Rafat, A., Enayati Noovinfar, A., Hedayati, A. (۲۰۱۱). The impact of cooperative learning on achievement academic in experience sciences and test anxiety. *Journal of Education Innovations*. ۴۴(۱۱): ۸۳-۹۸. [In Persian].
- Rezapanah, Sh., Ahmadi, M. (۲۰۱۵). Comparing the impact of e-learning based on constructivist approach with cooperative learning on cognitive student performance. *Information and Communication Technology in Education Sciences*. ۵(۳): ۲۷-۴۴, [in Persian]
- Scardamalia, M., Bereiter, C. (۱۹۹۴). Computer support for knowledgeBuilding communities. *Learning Sciences*. ۳(۳): ۲۶۵-۲۸۲.
- Spiro, R.J., Coulson, R.L., Feltovich, P.I., Anderson, D.K. (۱۹۸۸). Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Proceedings of the 10th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. pp. ۳۷۵-۳۸۳.
- Weinstein, C.E. (۱۹۷۸). Elaboration skills as a learning strategy. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed). *Learning Strategies* (pp. ۳۱-۵۵). New York: Academic Press.
- Yaryari, F., Kadivar, P., Mirzakhani, M. (۲۰۰۸). The impact of teaching method of cooperative learning on self-esteem, social skills, and students' academic performance. *Journal of Tabriz University Psychology*. ۳(۱۰): ۱۴۵-۱۶۶, [In Persian].
- Zageneh, H., Nili, M., Fardanesh, H., Delavar, A. (۲۰۱۴). Validating of generative learning model to improve student learning. *Journal of Educational Psychology*. ۳۳(۹): ۸۷-۱۱۱, [In Persian].