

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۰۱/۲۵

تاریخ بررسی مقاله: ۱۳۸۸/۰۳/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۰۹/۱۵

مجله علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز

بهار و تابستان ۱۳۹۰، دوره ی ششم، سال ۱۸-۲

شماره های ۱ و ۲، صص: ۱۰۵-۱۲۴

مقایسه‌ی تأثیر روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضیات (۱) در دانش‌آموزان پسر سال اول متوسطه شهرستان باغملک

مرتضی مرتضوی *

سلطانعلی بشکار **

حمید مسگرانی ***

غلامعلی احمدی ****

شهرناز بخشعلی زاده *****

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر مقایسه‌ی تأثیر روش‌های تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضیات (۱) دانش‌آموزان پسر سال اول متوسطه می‌باشد. روش تحقیق در این مطالعه از نوع نیمه آزمایشی دو گروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل کلیه‌ی دانش‌آموزان پسر سال اول متوسطه شهرستان باغملک در سال ۸۶-۸۷ می‌باشد، که تعداد ۵۰ نفر از آنها (دو کلاس) با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌یی چند مرحله‌یی انتخاب گردیدند. ابزار به کار رفته در این پژوهش شامل آزمون محقق ساخته‌ی پیشرفت تحصیلی ریاضی براساس مطالب درس ریاضیات (۱) و آزمون هوشی ریون می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی به همراه آزمون t گروه‌های مستقل و تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) استفاده گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که پیشرفت تحصیلی ریاضی گروه آزمایشی که با شیوه‌ی ساخت و سازگرایی آموزش دیده بودند، نسبت به گروه گواه که به روش سنتی

* کارشناس ارشد آموزش ریاضی و دبیر آموزش و پرورش

** کارشناس ارشد مشاوره خانواده و دبیر آموزش و پرورش (نویسنده مسئول) beshkar_a@yahoo.com

*** استادیار دانشگاه شهید رجایی تهران

**** کارشناس ارشد مطالعات آموزش و پرورش تهران

آموزش داده شدند، بیشتر بوده و تفاوت بین میانگین‌های آنها از نظر آماری معنی‌دار است. همچنین در ۴ خرده مقیاس مهارت‌های ریاضی (مدل سازی، فرضیه سازی، استدلال و حل مسئله) دانش‌آموزان گروه آزمایش پیشرفت بهتری داشتند. در ضمن متغیر هوش دانش‌آموزان نیز کنترل گردید.

واژه‌های کلیدی: تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی، تدریس سنتی، پیشرفت تحصیلی، هوش.

مقدمه

پایین بودن بازده شیوه‌های تدریس و یادگیری، افزایش روزافزون دانش بشری، پیشرفت‌های علمی حاصل شده در اثر تکنولوژی و صدها عامل دیگر از این قبیل، موجب گردید تا محققان و متخصصان تعلیم و تربیت درصدد اندیشیدن چاره و انجام تحقیقاتی برآیند که بتوانند با ایجاد تغییراتی اساسی در شیوه‌های تدریس و یادگیری سنتی، عملکرد نظام‌های آموزشی را اصلاح و بهبود بخشند. در این راستا نظریه ساخت و سازگرایی برای پژوهشگران از اقبال بالایی برخوردار است و یکی از ایده‌های بزرگ آموزش و پرورش را ارائه می‌دهد (مومنی و کرمی، ۱۳۸۶).

در روش‌های سنتی معلمان اغلب گوینده بوده و از دانش‌آموزان انتظار دارند که به صحبت‌های آنان گوش فرا دهند. بحث گروهی جایگاه چندانی در کلاس‌های درس ندارد و اگر سؤالی پرسیده شود، موجب وادار کردن دانش‌آموزان به تفکر پیرامون مطالب درسی نمی‌شود، بلکه بیشتر هدف این است که دانش‌آموزان از این طریق برای امتحان آماده شوند (کرامتی، ۱۳۸۲).

روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی روشی است که در آن معلم نقش تسهیل کننده‌ی یادگیری و راهنمایی دانش‌آموزان را بر عهده دارد، مشارکت دانش‌آموزان و معلم در فرایند یاددهی و یادگیری وجود دارد، فعالیت‌ها به صورت گروهی و تیمی صورت می‌پذیرد، مهارت‌هایی مانند اندیشیدن، حل مسئله، استدلال و خلاقیت اهمیت پیدا می‌کند، روحیه‌ی کاوشگری و خلاقیت تقویت می‌شود، دانش‌آموزان با مسایل جدید روبرو می‌شوند و فضای کلاس به یک کارگاه یا آزمایشگاه تبدیل می‌شود. همچنین روشی که در آن دانش‌آموزان در جریان آموزش، نقش فعالی بر عهده دارند، به بحث می‌پردازند، مسایل را حل می‌کنند و با استفاده از راهنمایی‌های معلم به کسب تجربه می‌پردازند و به عبارتی تعاملی دو طرفه بین معلم

و شاگرد وجود دارد (محبی، ۱۳۸۴).

در تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی دانش‌آموزان فعالانه در ساخت دانش خود درگیرند. اگر فرآیند یاددهی-یادگیری در کلاس بر اساس شیوه‌ی مبتنی بر ساخت و سازگرایی طرح‌ریزی شود، روح همکاری و احساس مسئولیت، خلاقیت، رشد علمی، ساخت دانش، توانمندی در بکارگیری مهارت‌های ریاضی از جمله: مهارت مدل‌سازی^۱ یعنی ترجمه‌ی یک مسئله از دنیای واقعی به دنیای ریاضی برای حل آن مسئله، مهارت فرضیه‌سازی^۲ یعنی استخراج نتایج از داده‌ها، فرض‌ها و اطلاعات درست، مهارت استدلال^۳ ریاضی که یکی از مهمترین بخش‌های تفکر ریاضی است و بر بکارگیری مهارت‌های غنی ریاضی برای درک ایده‌ها، کشف روابط بین آنها، به دست آوردن نتایج و حل مسائلی که با ایده‌های ریاضی سر و کار دارند، تأکید دارد. به عبارتی، مهارت استدلال توانایی دلیل آوردن برای درستی یا نادرستی گزاره‌ها یا نتایج است. و مهارت حل مسئله^۴ که به کمک آن یادگیرنده ترکیبی از قاعده‌های آموخته شده‌ی قبلی خود را کشف کرده و می‌تواند آنها را به گونه‌ی به کارگیرد که او را به حل یک مسئله‌ی جدید نایل سازد، در دانش‌آموزان تقویت می‌شود (داوودی، پندی، دلشاد و حامدوزیری، ۱۳۸۴). مهارت‌های کیفی مانند مدل‌سازی، فرضیه‌سازی، استدلال و حل مسئله که از مهارت‌های اساسی ریاضی هستند، از یک سو به یادگیری ریاضی کمک می‌کنند و از سوی دیگر، خودشان در یادگیری مفهوم ریاضی، کسب می‌شوند و می‌توانند در ارتقای فکری دانش‌آموزان مؤثر باشند. بر همین اساس، پژوهش حاضر درصدد بررسی این مسأله است که آیا روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی در مقایسه با روش آموزش سنتی ریاضیات باعث پیشرفت تحصیلی بیشتری در دانش‌آموزان می‌شود؟ و آیا این روش تدریس بر تقویت مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان اثر می‌گذارد؟

پیشینه‌ی تحقیق

نظریه‌ی تدریس ساخت و سازگرا چیست؟ به گفته‌ی کیم^۵ (۲۰۰۵)، «سه تفاوت اساسی

-
- 1- Modelling
 - 2- Hypothesis Making
 - 3- Reasoning
 - 4- Problem Solving
 - 5- Kim

بین تدریس ساخت و سازگرا و دیگر روش ها وجود دارد. در این روش اولاً، یادگیری بیشتر بر فرایند ساختن فعال دانش متمرکز است تا فرایند کسب آن. ثانیاً، تدریس بیشتر فرایند ساخت دانش در یادگیرنده را حمایت می کند تا انتقال اطلاعات به او را. ثالثاً، تدریس یک مفهوم یادگیری-یاددهی می باشد نه یاددهی-یادگیری، این بدین معناست که یادگیری در رتبه ی اول و تدریس در مرتبه ی دوم و یادگیرنده در مرکز یادگیری می باشد.

نظریه پردازان زیادی در خصوص نظریه ی تدریس ساخت و سازگرا بحث می کنند، از جمله جاناسون^۱ (۱۹۹۰) بیان می کند که، «اولاً، دانش خارج از تجارب هوشمندانه و محسوس یادگیرنده ساخته می شود و یادگیری از طریق فرایند ساختن یادگیرنده در طبیعت، درونی می شود، ثانیاً، دانش یک درک شخصی از جهان خارج، از طریق تجربه شخصی می باشد تا تجارب دیگران. ثالثاً، این دانش ارایه شده ی درونی، اساس دیگر ساختارهای دانش جدید فرد می شود (به نقل از کیم، ۲۰۰۵).

در زمینه ی مقایسه ی روش های تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی و سنتی در ریاضیات تاکنون تحقیقی در کشورمان انجام نشده است. اما چمن آرا (۱۳۸۲) در پژوهشی با عنوان "تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی" به بررسی روش های تدریس مبتنی بر این دیدگاه و همچنین اجرای آنها در کلاس ریاضی مقطع راهنمایی پرداخت. وی با اجرای کارگاه تابستانی و طراحی فعالیت های کلاسی بعضی از مباحث کتب درسی ریاضی دوره ی راهنمایی، به نتیجه های خوبی در جهت شناسایی بدفهمی های دانش آموزان و نقاط ضعف آنها در ریاضی و همچنین افزایش توانایی دانش آموزان در یادگیری در اثر اجرای روش تدریس مذکور، دست پیدا کرد. پژوهشگر در تحقیق خود نکات و پیشنهادهای پیرامون بکارگیری رویکرد ساخت و سازگرایی در تدریس برای معلمان ارایه کرد. همچنین در ارتباط با ساخت و سازگرایی و کاربرد آن در آموزش، تحقیق دیگری توسط نیکنام (۱۳۸۶) با عنوان «تبیین ساخت و سازگرایی دیالکتیکی و دلالت های آن برای آموزش علوم تجربی» صورت گرفت. دراین تحقیق، به بررسی ماهیت علم و ماهیت یادگیری و با در نظر گرفتن این دو مبنای، به ارایه ی چارچوبی نظری برای آموزش علوم تجربی، پرداخته شده است.

شیخی فینی (۱۳۸۱) نیز در تحقیقی با عنوان «مبانی معرفت‌شناسی سازنده‌گرایی و دلالت‌های یاددهی- یادگیری آن» دیدگاه ساخت و سازگرایی را توصیف و تحلیل کرده است. وی با بررسی مبانی معرفت‌شناختی و روان‌شناختی ساخت و سازگرایی و دلالت‌های یاددهی- یادگیری این نظریه، چند فرضیه‌ی اساسی در مورد این دیدگاه را تأیید کرده است. اول اینکه: دلالت‌های یاددهی- یادگیری ساخت و سازگرایی بر مواجه ساختن شاگردان با موقعیت‌های واقعی و عینی تأکید دارد. دوم: یادگیری مبتنی بر ساخت و سازگرایی نمی‌تواند پاسخگوی همه‌ی اهداف یادگیری نظام آموزش و پرورش باشد. و سومین فرضیه: ساخت و سازگرایی با قبول رویکردی نسبت‌گرا منجر به فردگرایی مفرط می‌شود. به طور روشن و آشکار، آموزش مبتنی بر ساخت و سازگرایی از رویکرد سنتی آموزشی معلم محور مبتنی بر سخنرانی متفاوت می‌باشد. کیم (۲۰۰۵) در پژوهشی تأثیرات روش تدریس ساخت و سازگرایی بر پیشرفت تحصیلی، خودپنداره و استراتژی‌های یادگیری دانش‌آموزان در کره جنوبی را مورد بررسی قرار داد. در تحقیق او ۷۶ آزمودنی به دو گروه تقسیم شدند. گروه آزمایش از طریق روش تدریس ساخت و سازگرایی آموزش داده شدند. و گروه کنترل با استفاده از روش سنتی آموزش دیدند و در پایان این نتیجه‌ها به دست آمد: ۱- از نظر پیشرفت تحصیلی، تدریس ساخت و سازگرا مؤثرتر از تدریس سنتی است. ۲- تدریس ساخت و سازگرا در رابطه با خودپنداره و استراتژی‌های یادگیری مؤثر نیست اما بر روی انگیزه، اضطراب در برابر یادگیری و عزت نفس تأثیر داشته است.

همچنین در تحقیقی که توسط میلر و نان^۱ (۲۰۰۱) در مورد اثربخشی ساختار فعالیت گروهی و روش فعال تدریس بر گسترش و رشد مهارت‌های حل مسئله‌ی دانش‌آموزان انجام گرفت، نتیجه‌های حاصله نشان داد که دانش‌آموزان گروه آزمایش در توانایی تحصیلی، حل مسئله، اعتماد به نفس و رشد مهارت‌ها بهبود معنی‌داری نشان دادند.

دکورت و ورچافل^۲ (۲۰۰۶) به منظور بررسی جنبه‌های فردی و اجتماعی در رویکردهای معلمین نسبت به حل مسئله تحقیق دیگری انجام دادند. این تحقیق بر اساس دیدگاه ساخت و سازگرایی اجتماعی که بر هر دو جنبه‌ی اجتماعی و فردی یادگیری تأکید دارد، شکل گرفته

1- Miller & Nunn

2- De Corte & Verschaffel

است. آنها در این تحقیق برای درک دیدگاه اجتماعی، طرح قوانین را که بر محیط یادگیری و تکنیک‌های تدریس و شکل‌های سازماندهی و اداره‌ی کلاس درس و مجموعه وظایف و تکالیف و شیوه‌یی که این تکالیف در آن به کار گرفته می‌شوند، تأکید می‌ورزند، بسط و گسترش دادند. این افراد یک محیط یادگیری طراحی و توسعه دادند که بر دستیابی دانش‌آموزان به نوعی استراتژی فراشناخت کلی برای حل مسایل ریاضی تأکید می‌کند. نتیجه‌ی تحقیق نشان داد، محیط یادگیری در تولید تأثیرهای مثبت پایدار و قابل توجه روی عقاید و باورها و استدلال دانش‌آموزان و توانایی‌های حل مسئله در آنان، مؤثر بوده است.

تحقیقات نشان داده است اثربخشی روش ساخت و سازگرایی به مراتب بیشتر از روش سنتی می‌باشد. تحقیقی با عنوان مقایسه‌ی نگرش‌ها و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، بین محیط کلاس سنتی و ساخت و سازگرا توسط گرینان^۱ (۲۰۰۴) در تایلند انجام شد. هدف این تحقیق شبه آزمایشی دو مورد بود: ۱) تعیین اینکه آیا بین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان حرفه‌یی تایلند که با استفاده از روش ساخت و سازگرایی آموزش دیدند و دانش‌آموزانی که از آموزش سنتی استفاده کردند، تفاوتی وجود دارد؟ ۲) مشخص کردن اینکه آیا دانش‌آموزان حرفه‌یی تایلند مدل‌های آموزشی بر اساس فلسفه‌ی ساخت و سازگرایی را نسبت به فلسفه‌ی آموزش سنتی ترجیح می‌دهند؟ ۱۰۸ دانش‌آموز به عنوان نمونه در قالب دو کلاس در دو مدرسه، هر دو آموزش را دریافت کردند. تفاوت‌های آماری معنی‌داری بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که آموزش ساخت و سازگرا و دانش‌آموزانی که آموزش سنتی دریافت کردند، مشاهده شد و دانش‌آموزان روش ساخت و سازگرا در مقایسه با دانش‌آموزان کلاس سنتی نمره‌های بالاتری در پس‌آزمون کسب کردند. در خصوص هدف دوم نیز یافته‌ها نشان دهنده‌ی وجود تفاوت چشمگیری در ترجیحات دانش‌آموزان بود. یعنی دانش‌آموزان روش ساخت و سازگرا را ترجیح دادند. هنگامی که دانش‌آموزان برای انتخاب یک روش آموزشی که در آینده به آنها ارایه شود مورد سؤال قرار گرفتند. ۳ دانش‌آموز از هر ۴ دانش‌آموز روش آموزشی ساخت و سازگرایی را انتخاب کردند. یعنی دانش‌آموزان به نسبت ۴ به ۱ روش ساخت و سازگرا را ترجیح دادند.

1- Greenan

هدف تحقیق

هدف تحقیق حاضر مقایسه‌ی تأثیر روش‌های تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی با روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی و همچنین مطالعه و شناخت تأثیر این روش تدریس بر تقویت مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان می‌باشد. و با توجه به اینکه هوش ضریب همبستگی بالایی با عملکرد تحصیلی دارد، در این تحقیق به عنوان متغیر کنترل در نظر گرفته شده است.

فرضیه‌های تحقیق

فرضیه‌ی اصلی: بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده می‌شوند از نظر میزان پیشرفت تحصیلی ریاضی تفاوت وجود دارد.

فرضیه فرعی ۱. بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده می‌شوند از نظر دانش و مهارت‌های موضوعی ریاضی تفاوت وجود دارد.

فرضیه فرعی ۲. بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده می‌شوند از نظر مهارت مدل‌سازی ریاضی تفاوت وجود دارد.

فرضیه فرعی ۳. بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده می‌شوند، از نظر مهارت فرضیه‌سازی ریاضی تفاوت وجود دارد.

فرضیه فرعی ۴. بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده می‌شوند از نظر مهارت استدلال ریاضی تفاوت وجود دارد.

فرضیه فرعی ۵. بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده می‌شوند از نظر مهارت حل

مسئله ریاضی تفاوت وجود دارد.

روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر یک تحقیق نیمه آزمایشی با گروه آزمایش و گواه و با استفاده از روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون است.

جامعه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه اول متوسطه شهرستان باغملک در سال تحصیلی ۸۷-۱۳۸۶ است. برای انتخاب نمونه آماری این پژوهش، از روش نمونه‌گیری خوشه‌یی چند مرحله‌یی استفاده شد. بدین گونه که ابتدا شهرستان باغملک به ۴ منطقه جغرافیایی که هر منطقه شامل ۴ دبیرستان پسرانه بود، تقسیم، بعد یک منطقه به تصادف از بین ۴ منطقه انتخاب، و سپس از منطقه‌ی منتخب یک دبیرستان به طور تصادفی انتخاب گردیده و در نهایت دو کلاس (هر کلاس ۲۵ نفر دانش‌آموز) از دبیرستان منتخب، که یکی به عنوان گروه آزمایش و دیگری به عنوان گروه گواه در نظر گرفته شد.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات

ابزار اندازه‌گیری در این پژوهش شامل آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی محقق ساخته و آزمون هوش ریون می‌باشد. از آزمون پیشرفت تحصیلی برای ارزیابی و سنجش میزان تسلط فرد بر محتوای درسی و آموخته‌های وی در هر یک از شیوه‌های تدریس ساخت و سازگرایی و سنتی استفاده گردید. آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی را محقق بر اساس دانش و مهارت‌های موضوعی و همچنین مهارت‌های مورد نظر در اهداف آموزش ریاضی، یعنی مهارت‌های مدل سازی ریاضی، فرضیه سازی، استدلال و حل مسئله و با نظر متخصصان طراحی کرده است. این وسیله اندازه‌گیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد استفاده قرار گرفت. روایی محتوایی این آزمون توسط محقق و چند معلم ریاضی و با بهره‌گیری از اساتید ریاضی و چند متخصص دیگر به دست آمده است. قبل از اجرای پیش‌آزمون بر روی جامعه هدف اجرای مقدماتی انجام گرفت، بدین صورت که نمونه‌یی به حجم ۱۰۰ نفر انتخاب

و پرسشنامه محقق ساخته اجرا گردید، پایایی ابزار با استفاده از آلفای کرونباخ $0/730$ برآورد گردید که نشان می‌دهد ابزار مورد استفاده از همبستگی درونی مناسبی برخوردار است. آزمون هوش ریون: این آزمون را مشاوران مدارس در ابتدای سال تحصیلی به عمل می‌آورند و محقق نیز نمره‌های به دست آمده از این آزمون که توسط مشاور مدرسه انجام شد، را استفاده نمود.

پس از مشخص شدن دو گروه، پیش آزمونی از مبحث معادله‌ی خط بر اساس مهارت‌های مورد نظر (دانش و مهارت‌های موضوعی، مدل سازی، فرضیه سازی، استدلال و حل مسئله) به عمل آمد. که دو گروه تقریباً نتایج یکسان داشتند. سپس متغیر آزمایشی تحقیق (روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی) در ۷ جلسه‌ی $1/5$ ساعته اجرا شد که عناوین جلسات در زیر آمده است:

جلسه اول: آشنایی با روش تدریس جدید، گروه‌بندی و تمرین نقطه‌یابی.

جلسه دوم: مدل سازی مسئله‌ی واقعی و رسم نمودار آن، معرفی نمودارهای غیرخطی از زندگی واقعی.

جلسه سوم: انجام فعالیت برای نوشتن معادله‌ی سهمی و رسم آن.

جلسه چهارم: بررسی ویژگی‌های سهمی.

جلسه پنجم: انجام فعالیت برای بررسی تنگ شدن نمودار سهمی.

جلسه ششم: انجام فعالیت برای درک انتقال عمودی نمودار سهمی.

جلسه هفتم: جمع‌بندی جلسات گذشته و تمرین برای تسلط بیشتر در مبحث سهمی.

پس از اتمام جلسات آموزشی و با گذشت یک هفته از آخرین جلسه‌ی آموزش، پس

آزمون پیشرفت تحصیلی اجرا گردید و نتیجه‌های پس‌آزمون دانش‌آموزان تحت آموزش با روش تدریس متفاوت، با هم مقایسه شد.

روش تحلیل داده‌ها

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی به همراه آزمون t گروه‌های

مستقل و تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) استفاده گردید.

یافته‌های تحقیق

جدول ۱. یافته‌های توصیفی مربوط به میانگین، انحراف معیار و تفاضل نمره‌های پیش آزمون و پس آزمون دانش‌آموزان در مقیاس پیشرفت تحصیلی ریاضی و خرده مقیاس‌های آن در گروه‌های آزمایش و گواه

N	تفاضل پیش و پس آزمون میانگین	پس آزمون		پیش آزمون		آماره	
		انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	مقیاس	گروه
۲۵	۳/۹۷	۴/۴۵	۷/۵۷	۲/۵۰	۳/۶۰	پیشرفت تحصیلی ریاضی	گروه آزمایش و گواه
۲۵	۱/۰۵	۱/۸۶	۳/۶۲	۱/۷۹	۲/۵۷	دانش و مهارت‌های موضوعی	
۲۵	۱/۵۱	۰/۷۹	۱/۶۷	۰/۴۷	۰/۱۶	مهارت مدل سازی	
۲۵	۰/۹۶	۱/۰۸	۱/۰۲	۰/۲۲	۰/۰۶	مهارت فرضیه سازی	
۲۵	۰/۸۰	۱/۱	۱/۲۲	۰/۵۱	۰/۴۲	مهارت استدلال	
۲۵	-/۲۳	۰/۷۲	۰/۵۳	۰/۷۲	۰/۷۶	مهارت حل مسئله	
۲۵	۰/۷۳	۲/۳۴	۴/۸۹	۲/۶۲	۴/۱۶	پیشرفت تحصیلی ریاضی	گروه آزمایش و گواه
۲۵	۱/۰۵	۱/۴۹	۳/۹۴	۱/۹۷	۲/۸۹	دانش و مهارت‌های موضوعی	
۲۵	۰/۲۶	۰/۵۶	۰/۳۸	۰/۶۰	۰/۱۲	مهارت مدل سازی	
۲۵	۰/۰۶	۰/۳۰	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۰	مهارت فرضیه سازی	
۲۵	-/۱۵	۰/۳۷	۰/۱۶	۰/۵۰	۰/۳۱	مهارت استدلال	
۲۵	۰/۴۶	۰/۲۸	۰/۰۸	۰/۵۰	۰/۵۴	مهارت حل مسئله	

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین و انحراف معیار نمره‌های مقیاس پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش در پیش آزمون (۳/۶۰ و ۲/۵۰) و در پس آزمون (۷/۵۷ و ۴/۴۵) و گروه گواه در پیش آزمون (۴/۱۶ و ۲/۶۲) و در پس آزمون (۴/۸۹ و ۲/۳۴) می‌باشد که دلالت بر بهتر بودن عملکرد دانش‌آموزان گروه آزمایش دارد. در خرده مقیاس دانش و مهارت‌های موضوعی هم در پیش‌آزمون و هم در پس‌آزمون هر دو گروه تقریباً نتیجه‌های یکسانی داشتند. اما میانگین نمره‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون در خرده مقیاس‌های مهارت مدل‌سازی، مهارت فرضیه‌سازی، مهارت استدلال و مهارت حل مسئله از وضعیت بهتری برخوردار بوده است.

جدول ۲. نتیجه‌ی آزمون t مستقل برای بررسی تفاوت میانگین‌های دو گروه آزمایش و گواه در پیش‌آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی

شاخص گروه	N	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	درجه آزادی	t	سطح معنی‌داری
آزمایش	۲۵	۶۰/۳	۵۰/۲	-۸۸/۰	۰۳/۲	۰/۷۲	۴۸	۷۹/۰	۰۵/۰
گواه	۲۵	۱۶/۴	۶۲/۲						

با توجه به جدول شماره ۲، نتایج آزمون t مستقل نشان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه آزمایش و گواه در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشته و دو گروه قبل از اجرای متغیر آزمایشی از نظر پیشرفت تحصیلی ریاضی تقریباً همسان بوده‌اند. فرضیه‌ی اصلی: بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که با روش سنتی آموزش داده می‌شوند، از نظر پیشرفت تحصیلی ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۳. نتیجه‌ی آزمون t تست گروه‌های مستقل بر روی نمره‌های مقیاس پیشرفت تحصیلی پس آزمون ریاضی در گروه‌های آزمایش و گواه

متغیر	گروه	میانگین \bar{x}	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
پیشرفت تحصیلی ریاضی	گواه	۴/۸۹	۲/۳۴	۴/۷۰	۰/۶۵	۲/۶۸	۰/۵۰۰	۲/۶۷	۴۸	۰/۰۱
	آزمایش	۷/۵۷	۴/۴۵							

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود با توجه به مقادیر محاسبه شده ($t=۲/۶۷$) و $(\alpha \leq ۰/۰۱)$ فرضیه اصلی تأیید می‌شود. به عبارتی بین میانگین‌های دو گروه از نظر آماری تفاوت وجود داشته و آزمودنی‌های گروه آزمایش از پیشرفت تحصیلی ریاضی بالاتری نسبت به آزمودنی‌های گروه گواه برخوردار می‌باشند.

در این تحقیق همچنین جهت بررسی معنی‌داری اختلاف حداقل دو خرده مقیاس از خرده

مقیاس های مهارت های ریاضی، آزمون های تعیین معنی داری ذیل انجام گردید.

جدول ۴. نتیجه ی تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) بر روی تفاضل نمره های پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان و خرده مقیاس های آن در گروه های آزمایش و گواه

سطح معنی داری	F	درجه آزادی خطا	درجه آزادی فرضیه	مقدار	نام آزمون
۰/۰۰۱	۶/۸۸	۴۴	۵	۰/۴۴	آزمون اثر پیلائی ^۱
۰/۰۰۱	۶/۸۸	۴۴	۵	۰/۵۶	آزمون لامبدای ویلکز ^۲
۰/۰۰۱	۶/۸۸	۴۴	۵	۰/۷۸	آزمون اثر هتلینگ ^۳
۰/۰۰۱	۶/۸۸	۴۴	۵	۰/۷۸	آزمون بزرگترین ریشه روی ^۴

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود، سطوح معنی داری همه ی آزمون ها قابلیت استفاده از مانوا را مجاز می شمارند. این امر بیانگر آن است که بین دانش آموزان گروه های آزمایش و گواه حداقل از لحاظ یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معنی داری وجود دارد.

جدول ۵. نتیجه ی تحلیل واریانس چند متغیری بر روی نمره های خرده مقیاس های مهارت های ریاضی دانش آموزان در گروه های آزمایشی و گواه

سطح معنی داری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	نام متغیر
۰/۲۹۲	۱/۱۴	۱۱/۹۳	۱	۱۱/۹۳	دانش و مهارت های موضوعی
۰/۰۰۱	۴۳/۹۰	۹۷/۲۵	۱	۹۷/۲۵	مدل سازی
۰/۰۰۱	۲۴/۸۲	۸۶/۱۲	۱	۸۶/۱۲	فرضیه سازی
۰/۰۰۱	۲۶/۳۲	۸۰/۳۶	۱	۸۰/۳۶	استدلال
۰/۰۰۱	۱۳/۰۴	۱۹/۴۷	۱	۱۹/۴۷	حل مسئله

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می شود نتیجه ی تحلیل واریانس چند متغیری بر روی

- 1- Pillais
- 2- Wilks
- 3- Hotelling
- 4- Roy's Largest Root

نمره‌های خرده مقیاس‌های مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان در گروه‌های آزمایش و گواه نشان می‌دهد که:

۱- بین میانگین نمره‌های دانش‌آموزانی که به روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند، از نظر دانش و مهارت‌های موضوعی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($F=1/14$ و $P \geq 0/292$)، بنابراین: فرضیه فرعی شماره ۱ تأیید نمی‌شود. نتیجه‌ها حاکی از آن است که دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و گواه از نظر دانش و مهارت‌های موضوعی تقریباً معادل بوده‌اند.

۲- بین میانگین نمره‌های دانش‌آموزانی که به روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند، از نظر مهارت مدل سازی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=43/90$ و $P < 0/001$). بنابراین فرضیه فرعی شماره ۲ تأیید می‌شود. به عبارتی، دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش از نظر مهارت مدل سازی عملکرد بهتری نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه داشتند.

۳- بین میانگین نمره‌های دانش‌آموزانی که به روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند، از نظر مهارت فرضیه سازی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=24/82$ و $P < 0/001$). بنابراین فرضیه فرعی شماره ۳ تأیید می‌شود. به عبارتی، دانش‌آموزان گروه آزمایش از نظر مهارت فرضیه‌سازی عملکرد بهتری نسبت به گروه گواه داشتند.

۴- بین میانگین نمره‌های دانش‌آموزانی که به روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند، از نظر مهارت استدلال تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=26/32$ و $P < 0/001$). بنابراین فرضیه فرعی شماره ۴ تأیید می‌شود. به عبارتی، دانش‌آموزان گروه آزمایش از نظر مهارت استدلال عملکرد بهتری نسبت به گروه گواه داشتند.

۵- بین میانگین نمره‌های دانش‌آموزانی که به روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند از نظر مهارت حل مسئله تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=13/04$ و $P < 0/001$). بنابراین فرضیه فرعی شماره ۵ تأیید می‌شود. به عبارتی، دانش‌آموزان گروه آزمایش از نظر مهارت حل مسئله عملکرد بهتری

نسبت به گروه گواه داشتند.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش یک فرضیه اصلی و پنج فرضیه فرعی بررسی گردید که با توجه به نتیجه های بدست آمده، هر کدام از این فرضیه ها به اختصار تبیین می شود. در خصوص فرضیه اصلی یافته ها و نتیجه های آزمون t گروه های مستقل مندرج در جدول شماره ۳ نشان داد که بین میانگین های دو گروه آزمایش و گواه اختلاف معنی داری وجود دارد. ($p < 0/01$) می توان گفت که آزمودنی های گروه آزمایش که با شیوه ی ساخت و سازگرای آموزشی دیده اند، از پیشرفت تحصیلی بالاتری نسبت به آزمودنی های گروه کنترل که به شیوه های سنتی و معمول آموزش داده شدند، برخوردارند. نتیجه حاصله در مورد این فرضیه با یافته های میلر و نان (۲۰۰۱)، کیم (۲۰۰۵) و گرینان (۲۰۰۴) همسویی دارد.

در نظریه ساخت و سازگرای وقتی می گوئیم یک دانش آموز یاد گرفته است، حالتی است که خود دانش و مفهوم مورد نظر را کشف، تولید و یا آن را بسازد. در اینجا یادگیری را تولید دانش تعریف می کنیم. در این رویکرد، دانش آموز همه کاره ی فرایند آموزش است. او سعی دارد که یاد بگیرد و معلم تسهیل کننده و هدایت گر جریان آموزش است. مهمترین تفاوت بین روش های سنتی و روش ساخت و سازگرا، همین موضوع است. در روش سنتی، یادگیری از طریق انتقال یک سوبه اتفاق می افتد. ولی در روش ساخت و سازگرا، دانش آموز محور آموزش است و معلم یاددهنده نیست. دانش آموز خود یاد می گیرد و معلم چگونگی یادگرفتن را به دانش آموز، آموزش می دهد. در این روش، کار گروهی در دانش آموزان تقویت می شود و بحث های کلاسی جایگاه ویژه یی دارد. همین بحث های کلاسی منجر به اصلاح بدفهمی ها و تقویت یادگیری می شود. از مزایای مهم این روش تدریس، آن است که دانش آموزان را وادار به تفکر می کند. بر این اساس فعالیت های ذهنی مانند مفهوم سازی، توانایی قضاوت کردن و فرق گذاشتن میان پدیده ها، توانایی تحلیل کردن، قابلیت تشخیص و کشف رابطه ی میان متغیرها، توانایی تفسیر یافته ها و حل مسئله تقویت می شود. از نکات دیگری که می توان برتری روش تدریس ساخت و سازگرای را به آن مرتبط دانست، این است که در این روش تأکید فراوانی بر انگیزش درونی یاد گیرنده ها می شود. معمولاً توجه انسان هنگامی بر یک موضوع

جلب می‌شود که آن موضوع برایش سؤال برانگیز، غیر مشخص و ناتمام باشد. لذا برخورد با چنین شرایطی نوعی انگیزش درونی در فرد ایجاد می‌کند و کنجکاوی را تا آنجا پیش می‌برد که موقعیت نامعلوم برای یادگیرنده به موقعیتی معلوم و آشکار مبدل می‌شود. در رویکرد سنتی صرفاً پاسخ‌های دانش‌آموزان مهم است و مفهوم آموزشی مورد نظر است و معلم مفاهیم را به همان شکل رسمی خود به دانش‌آموزان ارائه می‌دهد. اما در روش ساخت و سازگرایی مفهوم سازی مورد توجه است و جایگاه خاص و ویژه‌ی برای سؤالات دانش‌آموزان در نظر گرفته می‌شود، چرا که سؤال‌های دانش‌آموزان نشانه‌ی کاوشگری و کنجکاوی و آغاز پژوهشگری است. همچنین در رویکرد ساخت و سازگرایی دانش‌آموزان مسئولیت یادگیری خود و همچنین سایر هم‌تیمی‌های خود را بر عهده می‌گیرند، لذا این دو با همدیگر در تعامل بوده و با قرار گرفتن در موقعیت‌های یادگیری و حل مسئله، بهتر فرا می‌گیرند. این شیوه‌ی یادگیری فرصت اندیشیدن، خلاقیت، تفکر منطقی و تجربه‌ی متعامل دانش‌آموزان با همدیگر را فراهم آورده و تأثیر مثبتی بر موفقیت تحصیلی آنها می‌گذارد. چیزی که روش‌های سنتی و معمول یادگیری فاقد آن می‌باشند.

درباره‌ی فرضیه‌ی فرعی اول، یافته‌های مندرج در جدول ۵ نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌داری بین گروه آزمایش و گواه از نظر دانش و مهارت موضوعی نیست. زیرا تقویت دانش و مهارت‌های موضوعی از هدفها و نتیجه‌های هر دیدگاه یاددهی-یادگیری می‌باشد. این تقویت می‌تواند از راه تمرین و تکرار انجام شود. می‌توان گفت که ثمره‌ی آموزش سنتی همین تقویت دانش و مهارت‌های موضوعی است، چرا که برای تسلط بر این موضوع به فرایندهای شناختی سطح بالا نیازمند نیست. و پایین‌ترین سطح رویکرد ساخت و سازگرایی نیز می‌تواند سبب تقویت دانش شود. لذا تفاوت چشمگیری در رویکردهای یاددهی، در دستیابی به دانش مورد نظر وجود ندارد و انتظار می‌رفت که در سطح دانش و مهارت‌های موضوعی دو گروه مشابه عمل کنند. بر همین اساس فرضیه‌ی فوق تأیید نشده و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد.

در خصوص فرضیه فرعی دوم، یافته‌های تحقیق مؤید وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه آزمایش و گواه از نظر مهارت مدل سازی ریاضی می‌باشد. به این معنی که دانش‌آموزان گروه آزمایش از وضعیت بهتری نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه از نظر مهارت مدل سازی ریاضی

برخوردارند. کسب مهارت‌های ریاضی، جزء هدف‌های اساسی آموزش ریاضی می‌باشد. مهارت‌هایی که دانش‌آموزان را به یادگیرنده‌ی مادام‌العمر تبدیل می‌کند. بنابراین آموزشی خوب و قابل قبول است که شرایط تقویت مهارت‌ها را در دانش‌آموزان فراهم کند. بسیاری از مسایل ریاضی از طریق مهارت مدل‌سازی حل می‌شوند، یعنی اگر مسئله حل کننده مفاهیم مسئله را دریابد و رابطه‌ی بین مفاهیم، معلومات و مجهولات را مدل‌سازی کند می‌تواند به حل مسئله نایل آید. لذا توانایی در مهارت مدل‌سازی ریاضی از موفقیت‌های راهگشای حل مسئله می‌باشد. بنابراین با توجه به خصوصیات نظریه‌ی تدریس ساخت و سازگرایی می‌توان این ویژگی‌ها را در رویکرد ساخت و سازگرایی یافت. به همین علت دانش‌آموزان گروه ساخت و سازگرا به سبب ماهیت تقویت کنندگی مهارت‌های ریاضی از جمله مدل‌سازی در روش تدریس مذکور، از وضعیت مطلوب‌تری نسبت به گروه سنتی در آزمون پیشرفت تحصیلی برخوردار شدند. نتیجه‌های حاصل از این فرضیه با نتیجه‌های پژوهش‌های انجام شده توسط میلر و نان (۲۰۰۱) و دکورت و ورچافل (۲۰۰۶) همسویی دارد.

درباره‌ی فرضیه‌ی فرعی سوم، بر اساس داده‌ها و یافته‌های مندرج در جدول شماره ۵ بین گروه آزمایش و گواه از نظر مهارت فرضیه‌سازی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به این معنی که دانش‌آموزان گروه آزمایش از وضعیت مطلوب‌تری نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه از نظر مهارت فرضیه‌سازی ریاضی، برخوردارند.

روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی این موقعیت را فراهم می‌آورد که دانش‌آموزان فرضیه‌های ریاضی ساخته و آنها را مورد بررسی و تحقیق قرار دهند. پرسش‌های هدف‌دار، به چالش انداختن ذهن دانش‌آموزان، مواجه کردن آنها با موقعیت‌های جدید می‌تواند دانش‌آموزان را به فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه هدایت کند. این شرایط به خوبی در رویکرد ساخت و سازگرایی وجود دارد و از مشخصه‌های اصلی این رویکرد می‌باشد. در حالی که در روش تدریس سنتی مجالی برای مباحثه با دانش‌آموز و فرضیه‌سازی او وجود ندارد و دانش‌آموز صرفاً دریافت کننده‌ی اطلاعات است. نتیجه‌های حاصل از این فرضیه با نتیجه‌های پژوهش‌های انجام شده توسط میلر و نان (۲۰۰۱) و دکورت و ورچافل (۲۰۰۶) همسو است.

در مورد فرضیه‌ی فرعی چهارم، رجوع به یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد، که بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش

آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند، از نظر مهارت استدلال تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به این معنی که دانش‌آموزان گروه آزمایش از نمره‌های بهتری نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه از نظر مهارت فرضیه‌سازی، برخوردارند. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت، دانش‌آموزان در اکثر موارد بخصوص در رویکرد سنتی صرفاً به گفتن و نوشتن جواب تنها در مسایل اکتفا می‌کنند و قادر به توضیح و جواب دادن به چرای سؤال نیستند و استدلال آنها بسیار ضعیف است. اما وقتی در کلاس ساخت و سازگرا تدریجاً از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که برای هر کار و نتیجه‌ی خود دلیل بیاورند، استدلال و توضیح دادن را در کلاس یاد می‌گیرند و کم‌کم بکار می‌برند. در شیوه‌ی تدریس ساخت و سازگرایی فرصت کافی برای فکر کردن، یافتن دلیل و بیان توضیحات وجود دارد. در این شیوه معلم با بررسی و راهنمایی‌های خود استدلال‌های دانش‌آموزان را اصلاح و تقویت می‌کند. البته استدلال کردن برای دانش‌آموزان یک حوزه‌ی دشوار است. بسیاری از دانش‌آموزان وجود دارند که دلیل یک نتیجه یا جواب را می‌دانند اما نمی‌توانند آن را روی کاغذ بنویسند. وادار کردن دانش‌آموزان به نوشتن استدلال خود روی کاغذ بسیار ضروری است. استدلال ریاضی گونه یک عادت فکری است و همانند تمام عادات، باید از طریق استفاده و به کارگیری مستمر آن در بافت‌ها و زمینه‌های مختلف رشد و توسعه یابد. توانایی استدلال در گروه آزمایش این تحقیق اندکی رشد داشته است به طوری که محقق این تغییر را در دانش‌آموزان مشاهده کرد.

و درخصوص فرضیه‌ی فرعی پنجم، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که بین دانش‌آموزانی که با روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی آموزش دیده‌اند و دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش داده شدند، از نظر مهارت حل مسئله تفاوت معنی‌داری وجود دارد به این معنی که دانش‌آموزان گروه آزمایش از پیشرفت بهتری نسبت به دانش‌آموزان گروه گواه از نظر مهارت حل مسئله، برخوردارند.

مهارت حل مسئله مانند چتری بر روی دیگر مهارت‌ها می‌باشد. در واقع پیشرفت در مهارت‌های مدل‌سازی و فرضیه‌سازی پیشرفت در مهارت حل مسئله محسوب می‌شود. زیرا وقتی در یک مسئله دانش‌آموز مدل‌سازی می‌کند، در واقع در پی حل مسئله می‌باشد. بر این اساس می‌توان گفت تمام تلاش‌ها در جهت توانا شدن در مهارت‌های ریاضی و در مجموع پیشرفت تحصیلی ریاضی، گام‌هایی برای تقویت حل مسئله به حساب می‌آید. با این

توضیحات می توان نتیجه گرفت که رویکرد ساخت و سازگرایی علاوه بر تأثیرهای مثبتی که پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان داشته است، در توانمند شدن و پیشرفت دانش آموزان در مهارت های ریاضی از جمله حل مسئله تأثیرگذار بوده است. با توجه به اینکه در شیوه ی ساخت و سازگرایی دانش آموزان خود به یادگیری موضوعات و مسایل ریاضی نایل می شوند و معلم نیز در روند تولید دانش راهنمایی ها و سؤال های هدفمندی را مطرح می کند، دستیابی به مهارت های ریاضی میسر می شود. این در حالی است که در شیوه های سنتی، آموزش مهارت های ریاضی مدنظر قرار نمی گیرد. این نتیجه گیری با یافته های تحقیق میلر و نان (۲۰۰۱) دکورت و ورچافل (۲۰۰۶) همسویی دارد.

با توجه به مباحث مطرح شده ی فوق می توان نتیجه گرفت که استفاده از رویکرد ساخت و سازگرایی و سبک های متنوع آن می تواند وضعیت پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را بهبود بخشیده و آنها را در دستیابی به هدف های آموزشی، تفکر پیرامون مطالب عرضه شده در کتب درسی، وارد شدن در موقعیت ها و تجارب یادگیری و پرهیز از حفظ طوطی وار محتوا، ارتقای توانایی های خودآموزی، تقویت مهارت های ریاضی، ارتقای سطح یادگیری نظام یافته و ... بیش از پیش یاری دهد. این رویکرد می تواند ضمن کاستن از حجم سخنرانی های معلمان در کلاس های درس، نقش هدایتی و نظارتی آنها را در فرایند یاددهی و یادگیری افزایش داده و از این طریق فرصت و مجال تعامل معلم با دانش آموزان را افزایش داده و کلاس های درس یک طرفه را به کلاس های مملو از نشاط و هم اندیشی بین معلم و دانش آموزان تبدیل نماید. به علاوه این رویکرد فرصت تجربه ی ساخت دانش را برای دانش آموزان و زمینه های کاستن از حجم مشکلات ناشی از یادگیری های غیر اصولی و ورود به دنیای مدرن تکنولوژی را فراهم می آورد. همچنین گزارش های مطرح شده در مزایای روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی و نتیجه های تحقیق حاضر، حاکی از کارایی و اهمیت این رویکرد در ایجاد و تقویت مهارت های مدل سازی ریاضی، فرضیه سازی، استدلال و حل مسئله، در دانش آموزان می باشد. فعالیت های طرح شده در کلاس و طرح مسئله ها همگی در راستای ایجاد فضای مناسب برای درک بهتر مفاهیم مورد آموزش و تقویت مهارت های ذکر شده، بوده است. یادگیری فقط با درگیر شدن عملی ذهنی دانش آموز در موضوع مورد آزمایش قابل انجام است. درک معنا برای مفاهیم، فقط توسط خود دانش آموز میسر است و معلم حداکثر می تواند زمینه ی

مناسب درک معنا را برای دانش‌آموز فراهم کند. و چنین شرایطی در رویکرد ساخت و سازگرایی در تدریس وجود دارد. هرچند استفاده از رویکرد ساخت و سازگرایی در آموزش مشکلات و محدودیت‌هایی از قبیل کمبود زمان مناسب، مقاومت در برابر تغییر عادت‌های پیشین (سنتی)، متناسب نبودن بعضی از مطالب درسی برای طراحی و اجرا به شیوه‌ی ساخت و سازگرایی می‌باشد، اما با توجه به مطالب ارایه شده و نتیجه‌ی فرضیه‌های تحقیق، دست آورد و پیام این پژوهش معرفی رویکرد ساخت و سازگرایی به عنوان روشی کارآمد در آموزش مهارت‌های ریاضی و ارتقاء دانش ریاضیات و به کارگیری مؤلفه‌های اساسی این نظریه در کلاس، تا حد مقدور می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌شود با توجه به آنکه اثربخشی رویکرد ساخت و سازگرایی در پیشرفت تحصیلی در بسیاری از تحقیقات تجربی و همچنین تحقیق حاضر مورد تأیید قرار گرفته است، شیوه‌ی تدریس فوق به عنوان یکی از شیوه‌های مؤثر ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تقویت کننده‌ی مهارت‌های ریاضی و همچنین جایگزینی مؤثر برای روش‌های تدریس سنتی در مدارس مورد استفاده قرار گیرد. آموزش و پرورش طی کارگاه‌های آموزشی معلمان را با اصول کلی رویکرد ساخت و سازگرایی و استفاده از آن آشنا نموده تا زمینه‌های کاربرد آن فراهم گشته و پس از آن در روند آموزش فعلی استفاده شود. و همچنین تحقیقات مشابهی در مقاطع تحصیلی دیگر در خصوص اثربخشی استفاده از این روش تدریس انجام گردد.

منابع

چمن‌آرا، سپیده (۱۳۸۲). *روش تدریس مبتنی بر ساخت و سازگرایی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی.

داوودی، خسرو؛ پندی، زهره؛ دلشاد، کبری و حامدوزیری، هامانه (۱۳۸۴). *کتاب معلم (راهنمای تدریس) ریاضی سوم راهنمایی*، شرکت نشر و چاپ کتاب های درسی ایران. شیخی فینی، علی اکبر (۱۳۸۱). *مبانی معرفت شناسی سازنده گرایی و دلالت های یاددهی- یادگیری آن*. رساله دکتری فلسفه تعلیم و تربیت، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تربیت مدرس.

کرامتی، محمدرضا (۱۳۸۲). *نگاهی نو و متفاوت به رویکرد یادگیری مشارکتی*. مشهد: آئین تربیت.

محبی، عظیم (۱۳۸۴). *یاددهی، یادگیری با رویکرد فعال (روش های تدریس فعال)*. تهران: عابد.

مؤمنی مهموئی، حسین و کرمی، مرتضی (۱۳۸۶). کاربرد رویکرد ساخت و سازگرایی در آموزش. *فصلنامه تخصصی پژوهش های تربیتی*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، شماره ی یازدهم. صص ۱۵۴-۱۳۱.

نیکنام، زهرا (۱۳۸۶). *تبیین ساخت و سازگرایی دیالکتیکی و دلالت های آن برای آموزش علوم تجربی*. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

Decorte, E., & Verschaffel, L. (2006). Investigating social and individual aspects in teachers approaches to problem solving. University of Leuven, PME.

Greenan, J. (2004). A Comparison of Student Achievement and Attitudes between constructivist and Traditional classroom Environments in Triland vocational Electroics Programs. available at: <http://Scholar.lib.vy.edu/ejournals/JVER>.

Kim, J. S. (2005). The Effects of a constructivist Teaching Approach on student Academic Achievement, self- concept, and Learning strategies {online} available at: <http://www.eric.ed.gov/ERIK Docs/data>.

Miller, M., & Nunn, G. D. (2001). Useing group diccation to improve social problem solving and Learning. *Jurnal Education* (Chula Vista, Calif), 121, 470-475.