



 DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.22517758.2021.11.2.1.5>

مقایسه اثربخشی تدریس لایه به لایه و سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم در درس ریاضی

رفیق حسینی^۱، فرهاد سعیدی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۲۹

چکیده:

هدف این پژوهش، مقایسه اثربخشی تدریس لایه به لایه و سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم در درس ریاضی است. پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ روش گردآوری داده‌ها، از نوع نیمه‌آزمایشی است. جامعه آماری آن شامل تمامی دانش‌آموزان پسر مقطع ششم ابتدایی ناحیه یک شهرستان سنندج بود که در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ مشغول به تحصیل بودند. با توجه به این که تعداد جامعه آماری ۲۱۰۰ نفر بود، و موضوع پژوهش هم، مقایسه دو روش تدریس بوده. بنابراین ۵۰ نفر از دانش‌آموزان در دو گروه کلاسی براساس نمونه‌گیری در دسترس، مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش برای اندازه‌گیری میزان پیشرفت تحصیلی درس ریاضی از آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته استفاده شد. در این زمینه ۷ مبحث آموزشی درس ریاضی، در ۱۰ جلسه در گروه آزمایش به روش تدریس لایه به لایه تدریس شدند. در تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی، در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش‌تر بوده است. نتایج فرضیه‌های فرعی نیز نشان داد که روش تدریس لایه به لایه در افزایش یادگیری دانش‌آموزان در بخش‌های الگوهای عددی، عددنویسی، بخش‌پذیری، اعداد صحیح، کسر، اعشار و مختصات مؤثر بوده است.

واژگان کلیدی: تدریس لایه به لایه، تدریس سنتی، ریاضی، پیشرفت تحصیلی

۱- استادیار، گروه علوم تربیتی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران hasani.rafiq@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری آموزش عالی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول farhad.saeidi@ut.ac.ir

مقدمه:

انتقال ایده‌ها و مانند این‌ها است. (مهدوی نژاد، مهدوی نژاد و سیلوایه، ۱۳۹۲) همچنین استفاده از روش‌های فعال تدریس، طراحی و ابداع سوالات محرک و چالش بر انگیز، عدم تحمیل یک الگوی خاص به دانش‌آموزان، فرصت دادن به دانش‌آموزان جهت طرح سوالات غیرمعمول و بحث بر انگیز، بها دادن به کنجکاوی دانش‌آموزان، و... خلاقیت در دانش‌آموزان را شکوفا می‌کند.

آموزگاران در اجرای روش‌های تدریس باید به شناخت و دانش، تقویت گرایش‌ها و عواطف و کسب مهارت‌های حرکتی و عملی توجه داشته باشند، تا امکان یادگیری در هر تمامی این زمینه فراهم آید. (بهمنی، ۱۳۹۴) زیرا هر آموزش، نیازمند روشی خاص است. (خنفر، ۱۳۹۷)

در مدارس ابتدایی، دانش‌آموزان در یادگیری درس ریاضی همچون موضوعات درسی دیگر، عملکردهای متفاوتی را از خود نشان می‌دهند. بعضی دارای عملکرد ضعیف، گروهی دارای عملکرد بسیار خوب و گروهی دیگر در بین این دو دسته قرار می‌گیرند. در عصر کنونی - که از آن به عنوان «عصر فناوری» نام برده شده است - ریاضیات، یکی از سه قلمرو سواد (ریاضیات، خواندن و علوم) است و مطالعات بین‌المللی، همچون تیمز^۳ هر چهار سال یکبار به بررسی عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم در سطح جهانی می‌پردازند. اهمیت ریاضی در عصر کنونی تا به آنجا است که کرلینجر آن را «زبان علم» نامیده است. (احمدی ده قطب‌الدینی و نجفی زند، ۱۳۹۱) مهم‌ترین هدف آموزش

پیشرفت تحصیلی و عواملی که به احتمال زیاد آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند، از دیرباز مورد توجه روانشناسان و مربیان تعلیم و تربیت بوده است. چنان که به عنوان یکی از شاخص‌های موفقیت فعالیت‌های علمی در نظر گرفته می‌شود و ارزشیابی از آن یکی از ارکان ضروری و اجتناب‌ناپذیر بهبود کیفیت نظام آموزشی است. این امر در تمام دنیا در رأس برنامه‌های توسعه آموزشی مدنظر قرار می‌گیرد. پیشرفت تحصیلی از این جهت اهمیت دارد که در یادگیری تأثیر داشته و یادگیری آموزشی، پیشرفت تحصیلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (کافمن^۱، ۲۰۰۴؛ به نقل از شعبانی، پاشاشریفی، میرهاشمی و ابراهیمی قوام، ۱۳۹۷)

الگوی تدریس، یکی از مباحث اساسی و بنیادی تعلیم و تربیت است. انتخاب الگوی تدریس به نوع آگاهی معلم از فلسفه و نگرش‌های تعلیم و تربیتی بستگی دارد. انتخاب روش تدریس، یکی از مراحل مهم طراحی آموزشی است که معمولاً معلم بعد از انتخاب محتوا و قبل از تعیین وسیله و خط‌مشی، روش مناسب تدریس خود را انتخاب می‌کند. (ایمانی، فولادزاده، جلیل‌پور و رضازاده، ۱۳۹۵) روش‌های تدریس ریاضیات، باید بر تفکر و خلاقیت تمرکز داشته باشد. (سینای و ناهوریک^۲، ۲۰۱۶) زیرا خلاقیت همراه با ویژگی‌هایی همانند قدرت تخیل بالا، استقلال رأی، اندیشه‌های انتقادی، حس کنجکاوی، توانایی در برقرار کردن ارتباط و

3 . Third International Mathematics and Science Study

1 . Kauffman

2 . Sinay & Nahornick

حل‌های خود و ارتباط برقرار کردن ایده‌های خود با یکدیگر، سازنده دانش می‌شوند. (واگنر^۱، ۲۰۱۵) از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که ایده‌های خود را توضیح دهند، تفکر خود را در حین تدریس معلم، توجیه کنند و ایده‌ها و راهکارهای خود را با یکدیگر مقایسه کنند. (سورتام، کویگلی و لازاروس^۲، ۲۰۱۵). بروس^۳ (۲۰۰۷) پیشنهاد می‌کند که به دانش‌آموزان فرصت کافی برای انجام بحث‌های ریاضی داده شود و معلمان خیلی سریع در سوالات مشروح یا ایده‌های آنها مداخله نکنند. (به نفل از سینای و ناهوریک، ۲۰۱۶) تدریس درس ریاضیات، چندوجهی است و به مهارت‌های متنوع معلمان از قبیل آشنایی با روش‌های تدریس نوین، آشنایی و استفاده از نرم-افزارهای آموزشی و... برای تولید دستاوردهای دانش‌آموزان در این حیطه، نیاز دارد (اوتمار، ریم-کافمن، لارسن و بری^۴، ۲۰۱۵).

در زمینه پژوهش‌های انجام شده درباره روش‌های تدریس و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی پژوهش‌هایی صورت گرفته است. انصاری‌نژاد، میرگل، جام شیر و جمشیدینا (۱۳۹۵) به این نتیجه رسیدند که الگوی تدریس ایفای نقش در سطح معناداری، خودکارآمدی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. روشنیان، برکت و حسین پور (۱۳۹۴) در پژوهش خود، دریافتند که روش تدریس حل مسأله باعث افزایش پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل شد.

ریاضی، اندیشیدن است و به معلمان توصیه می‌شود که سطح توانایی اندیشیدن را در دانش‌آموزان خود بالا ببرند. دیگر نمی‌توان با روش‌های سنتی، جامعه و افراد آن را به سوی یک تحول پیچیده و پیشرفته سوق داد. (پولیا، ۱۳۸۲)

در نگرش جهان امروزی نسبت به درس ریاضی، دانش‌آموزان برای زندگی بهتر و آماده شدن برای ورود به دنیای فناورانه امروزی ریاضی می‌خوانند، نه برای ریاضیدان شدن. این بستر، این تفکر را می‌طلبد که باید روش‌های تدریس را از حالت غیرفعال و معلم‌محور، به روش‌های فعال و دانش‌آموز‌محور تبدیل کرد. یکی از این روش‌های فعال تدریس، روش «سازنده‌گرایی» است. در این روش تدریس دانش‌آموزان دانش را خودشان یاد می‌گیرند، به عبارت دیگر، خود دانش‌آموز به ساخت دانش دست می‌زند و با پیوند اطلاعات جدید با آنچه که قبلاً آموخته است، به هدف یادگیری نزدیک‌تر می‌شود. معلم فقط اطلاعات و دانش را منتقل نمی‌کند، بلکه در این میان هدایت‌کننده دانش‌آموز به سمت یادگیری هم است. در این رویکرد آموزشی، معلم تنها جواب درست دانش‌آموز را مورد توجه قرار نمی‌دهد، بلکه توجه خود را به مقدار تفکر دانش‌آموز نیز معطوف می‌کند. (عبدالهیان و عبدالهیان، ۱۳۹۸).

براین اساس یکی از راه‌های تشویق گفتگو در کلاس‌های درس ریاضی، بحث و برانگیختن حس کنجکاوی در دانش‌آموزان است. بحث کردن، راهی است برای گفتگوهای ریاضی که دانش و معنا را ایجاد می‌کند. به عبارت دیگر، دانش‌آموزان با پرسیدن سوالات، توجیه کردن راه-

1. Wagganer

2. Suurtamm, Quigley & Lazarus

3. Bruce

4. Ottmar, Rimm-Kaufman, Larsen & Berry

نومفهوم‌گرایان در زمینه روش‌های تدریس معتقدند که فعالیت‌های کلاسی (یا آموزشگاهی) با مسائل سیاسی، اقتصادی و فرهنگی جامعه ارتباط دارند. پیروان این مکتب معتقدند که روش‌های تدریس معلمان، پیام‌های نهفته در برنامه درسی را ارزیابی می‌کند. همچنین زمینه مشارکت اجتماعی فراگیران را فراهم می‌کند و سبب تقویت و پرورش تفکر انتقادی در دانش‌آموزان می‌شود. با توجه به این‌که روش‌های قدیمی تدریس، دیگر کارایی لازم را در یادگیری دانش‌آموزان ندارند، بر اساس تجربیات پژوهشگر در طی سال‌های اخیر، روش تدریسی تحت عنوان «روش تدریس لایه به لایه» ارائه گردیده است. تدریس لایه به لایه، الگویی چند مرحله‌ای است که در هر مرحله، دانش‌آموزان برای یافتن پاسخ سوال مطرح شده، با چالشی روبه‌رو می‌شوند. در این روش تدریس، دانش‌آموزان با انگیزه بیشتری در پی پاسخ سوالات هستند و با حل چالش اولیه، با چالش دوم و یا همان لایه دوم موضوع، مواجه می‌شوند. این الگو، تا زمانی که به آخرین لایه یا سطح مفهومی موضوع می‌رسند، ادامه دارد. به عنوان مثال در درس ریاضی در پژوهش حاضر، سوالی همچون الگوهای عددی منظم از سوی آموزگار، مطرح می‌شود. در کتاب درسی پایه ششم دو الگوی عددی $1, 3, 5, 7, \dots$ و همچنین الگوی عددی $2, 4, 6, 8, \dots$ مطرح شده است و از دانش‌آموز می‌خواهد که عدد بعدی الگوی را پیدا کند. همچنین مؤلف کتاب درسی، رابطه‌ای در مورد الگو نوشته و از دانش‌آموزان می‌خواهد که آن را کامل کنند. برای مثال در الگوی عددی

همچنین عاشوری و صفاریان (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) به این نتیجه رسیدند که روش تدریس حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی تأثیر مثبتی دارد. جعفری، جورابی عصرجدید، حسینی و ابوترابی (۱۳۹۲) نیز نشان دادند که تفاوت معناداری بین روش حل مسأله و روش‌های سنتی تدریس وجود دارد. گاون و کاباکور^۱ (۲۰۱۳) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که بین موفقیت و پیشرفت تحصیلی با دستاوردهای حل مسأله در درس ریاضیات رابطه معنی‌داری وجود دارد. همچنین مارک و میشل^۲ (۲۰۱۱) و فلیس، رنزولی و وستنبرگ^۳ (۲۰۰۸) در تحقیقات خود به اثربخشی روش‌های تدریس فعال در بهبود و افزایش میزان فعالیت و یادگیری دانش‌آموزان اشاره داشته‌اند. نتایج دیگر پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهد که معلمان، نقش مهمی در یادگیری و پیشرفت درس ریاضیات دانش‌آموزان ایفا می‌کنند (چتی، فریدمن و راکووف^۴، ۲۰۱۱؛ هایبرت و گراوس^۵، ۲۰۰۷؛ نای، کنستانتوپولس و هدگس^۶، ۲۰۰۴). براساس نتایج پژوهش‌های انجام شده، می‌توان گفت که الگوهای تدریس بر خودکارآمدی، پیشرفت و موفقیت تحصیلی اثرگذار هستند. همچنین بین روش‌های تدریس فعال و نوین همچون حل مسأله و اثرگذاری آنها بر پیشرفت تحصیلی، با روش‌های تدریس سنتی تفاوت وجود دارد.

1. Guven, & Cabakcor

2. Mark & Michael

3. Fleith, Renzuli & Westberg

4. Chetty, Friedman & Rockoff

5. Hiebert & Grouws

6. Nye, Konstantopolous, & Hedges

صحيح آن بايد وجود داشته باشد كه مبتنى بر روش هاى تدريس صحيح و آگاه‌مند بوده كه بر همين مبنا و ضرورت پژوهش حاضر انجام گرفته است. يكي از مشكلات مهم و اساسى در نظام آموزش و پرورش خصوصاً در كشور ما، به كار نگرفتن روش‌هاى تدريس نوين در آموزش است. به همين سبب كيفيت آموزشى از سطح مطلوب برخوردار نيست و دانش‌آموزان علاقه زيادى به تحصيل نشان نمى‌دهند. يكي از دلایل آن، عدم آشنائى معلمان با روش‌هاى نوين تدريس است. پيشرفت روزافزون علوم و تحقيقات گوناگون در حيطه‌هاى مختلف، حاكي از آن است كه اطلاعات بشر روز به روز بيشتري مى‌شود و مطالب جديدي به دست مى‌آيد. از سوي ديگر، در جامعه امروزي، افت تحصيلي و ناکامی‌ها تحصيلي در نوجوانان، نگران‌کننده‌ترين مشكلي است كه والدين و مربيان با آن مواجه هستند. ترك تحصيل، اعتياد و فشار رواني كه ممكن است حتى منجر به خودكشي شود، تنها برخي از مشكلاتي هستند كه شكست تحصيلي، با خود به همراه دارند. (معيري، ۱۳۹۰) بنابراین، معلمان بايد به روش‌هايي كه منجر به بهبود پيشرفت و انگيزش تحصيلي دانش‌آموزان مى‌شود، توجه كنند. با وجودي كه كميت و كيفيت يادگيري تحت تأثير عوامل متعددي از قبيل سطح عمومي هوش، سلامت جسمي و رواني، انگيزه، امكانات محيط زندگي، امكانات كمك آموزشى و قابليت‌هاى شناختي قرار مى‌گيرد، اما متخصصان تعليم و تربيت مشاهده کرده‌اند كه آنچه حداقل در دروان اوليه تحصيل، بيشتريين تأثير را در وضعيت

... ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ × شماره شكل مطرح شده است. اشكالات اين‌گونه آموزش عبارتند از: ۱- مؤلف فقط به تدريس اين دو مورد الگوي عددي مى‌پردازد و دانش‌آموزان فقط به دنبال پيدا كردن عدد بعدي در الگوي عددي هستند؛ در حالي كه هدف پيدا كردن رابطه يا الگويي براي پيدا كردن هر شماره عددي در الگو است. ۲- مطالب ارائه شده در كتاب كمتر از ۵ درصد موضوع الگوهاى عددي است و اين مشكل، سبب مى‌شود كه دانش‌آموزان به درك درستي از مفاهيم الگوهاى عددي دست پيدا نکنند. ۳- در آزمون‌هاى سراسري نمونه دولتي و تيزهوشان مفاهيمي مطرح مى‌گردد كه دانش‌آموز احساس مى‌كند فراتر از كتاب درسي است و براي رفع اين مشكل به كتاب‌هاى كمك آموزشى روي مى‌آورد كه اكثر اين كتاب‌ها هم اين موضوع را بررسي نکرده‌اند و هر کدام به بخشي از موضوع مى‌پردازند و دانش‌آموز مجبور است جهت درك مطلب، از چندين كتاب كمك آموزشى بهره بگيرد كه عملاً اين كار براي دانش‌آموز، غيرممكن است. در نهايت دانش‌آموز احساس سردرگمي کرده و از درس رياضى، تنفر پيدا مى‌كند.

هدف متعالی از آموزش رياضی ابتدایی، پرورش تمام استعدادهاى دانش‌آموزان است. از جمله مواردی كه در زمينه آموزش رياضى بسيار مهم و اساسى است، توجه به مباحث بسيار مهم و اساسى همچون الگوهاى عددي، اعداد صحيح، كسري، اعشار و مختصات است كه در طول سال‌هاى تحصيل دانش‌آموزان، پايه يادگيري مطالب جديد هستند. بنابراین ضرورت آموزش

نمونه‌گیری‌های احتمالی، نمونه‌گیری در دسترس به کار گرفته شد. در این پژوهش برای اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی ریاضی از آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته استفاده شده است. در ادامه یکی از مفاهیم درس ریاضی به روش لایه به لایه که توسط پژوهشگر، در کلاس اجرا شد، ارائه می‌گردد.

نمونه تدریس به سبک لایه به لایه: الگوهای

عددی

لایه اول: در این لایه الگوهای عددی را تعریف می‌کنیم.

مثال (معلم): دانش‌آموز عزیز، الگو یعنی اینکه بین اعداد یا اشکال رابطه‌ای وجود دارد و ما باید آن را پیدا کنیم. ... ۱, ۳, ۵, ۷

در الگوی فوق، عدد بعدی می‌شود: ۹ (در کتاب درسی در این سطح الگوها را معرفی کرده است).

لایه دوم: در این لایه فقط عدد بعدی از دانش‌آموز خواسته نمی‌شود، برای مثال عدد بیستم را باید پیدا کنند.

مثال (معلم): دانش‌آموز عزیز اگر در الگوی فوق، عدد بیستم را از ما بخواهند، باید چکار کنیم؟ ... ۱, ۳, ۵, ۷, ۹

دانش‌آموز: نمی‌دانیم ما فقط عدد بعدی را می‌توانیم پیدا کنیم (البته بعضی از دانش‌آموزان به صورت نامنظم و صرفاً به دلیل هوش خود، به اعداد می‌رسند که شاید صحیح باشد).

معلم: حال باید در این لایه بتوانیم هر عددی را برای این الگوها، پیدا کنیم. پس باید به دنبال

عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد، روش یادگیری مطالب، مهارت‌های عمومی مطالعه، یادگیری درسی و یادآوری مطالب آموخته شده است. پس شناسایی متغیرهایی که به نحوی با پیشرفت تحصیلی تاثیر دارند، از اهمیت بسزایی برخوردار است که در این پژوهش، مقایسه اثربخشی دو نوع تدریس لایه به لایه و سنتی مورد نظر است. براین اساس در این پژوهش در پی پاسخ این فرضیه هستیم که بین روش تدریس لایه به لایه با سنتی در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم تفاوت وجود دارد. همچنین در ادامه آن به بررسی این فرضیه پرداخته می‌شود که بین روش تدریس لایه به لایه با سنتی در پیشرفت تحصیلی مفاهیم الگوهای عددی، عددنویسی، بخش پذیری، اعداد صحیح، کسر، اعشار و مختصات درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم تفاوت وجود دارد.

روش پژوهش:

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی؛ روش گردآوری داده‌ها از نوع نیمه آزمایشی است. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر مقطع ششم ابتدایی ناحیه یک شهرستان سنندج می‌شود که در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹ مشغول به تحصیل بودند. از آنجا که تعداد جامعه آماری ۲۱۰۰ نفر بودند و موضوع پژوهش که مقایسه دو روش تدریس بوده، بنابراین ۵۰ نفر از دانش‌آموزان در دو کلاس درس (یک کلاس تدریس به روش لایه به لایه (۲۵ نفر) و یک کلاس تدریس به روش سنتی (۲۵ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین، از

عدد حاصل ۲ شد، اما عدد اول الگو ۱ می- باشد، حال باید با عملیات‌های جمع یا تفریق به عدد اول برسیم، چه کار کنیم؟
دانش‌آموزان: مشخصه، عدد را منهای ۱ می- کنیم.

معلم، درسته، پس می‌شود: ۱- (۲ × شماره شکل)، و این شد فرمول برای این الگو.
معلم: حال اگر طراح سوال هر عددی را در این الگو از ما بخواهد می‌توانیم به راحتی پیدا کنیم. برای مثال عدد بیستم برابر است با:
۱- (۲ × شماره شکل) → ۱, ۳, ۵, ۷
 $39 = 1 - (2 \times 20)$

لایه سوم: الگوهای کاهشی:

معلم: حال بچه‌ها، ما الگوهای منظم افزایشی را یاد گرفتیم. اگر الگوی زیر به ما داده شود، چه کار کنیم؟
(از هر عدد، ۲ واحد کم می‌شود). ... ۶, ۴,
۱۰, ۸,

دانش‌آموزان: الگوی قبلی هر عدد با عددی دیگر جمع می‌شود و عدد بعدی به دست می‌آید ولی این الگو هر عدد منهای عددی شده و عدد بعدی به دست آمده. فکر نکنیم مثل الگوی افزایشی به دست بیاید.

معلم: بچه‌ها شباهت این دو نوع الگو چه هست؟ (برای نظم دادن به تفکر دانش‌آموزان)
بعضی از دانش‌آموزان گفتند: در هر دو الگو، مقدار اضافه شدن‌ها یا کم شدن‌ها برابر است.
معلم: آفرین.

معلم: حالا بچه‌ها دقت کنید. ((-۲) × شماره شکل)

پیدا کردن رابطه برای هر الگو باشیم. (به هر عدد، ۲ واحد اضافه می‌شود). ... ۱, ۳, ۵, ۷,
ابتدا چارچوب الگوها را برایتان رسم می‌کنم تا درک درستی از مفهوم الگوهای عددی داشته باشید.

۱, ۳, ۵, ۷, ...	افزایشی	} منظم	} الگوهای عددی
۱۰, ۸, ۶, ۴, ...	کاهشی		
۱, ۳, ۶, ۱۰, ...	مثلثی	} نامنظم	
۱, ۴, ۹, ۱۶, ...	مربعی		
۱, ۸, ۲۷, ۶۴, ...	مکعبی	}	
۱, ۵, ۱۲, ۲۲, ...	مخمس		
۱, ۶, ۱۵, ۲۸, ...	مسدسی		
۱, ۱, ۲, ۳, ۵, ۸, ...	فیبوناچی		

معلم: ابتدا الگوهای منظم افزایشی: بچه‌ها! الگوهای منظم یعنی مقدار اضافه شدن یا کم شدن‌ها برابر است. این الگو را نگاه کنید، مقدار اضافه شدن‌ها برابر ۲ می‌باشد. پس این الگو از نوع منظم است:

(به هر عدد، ۲ واحد اضافه می‌شود). ... ۷, ۵, ۳, ۱

بچه‌ها! می‌توانیم برای همه‌ی الگوهای منظم رابطه یا فرمول پیدا کرد.

به الگوی مقابل توجه کنید. ۱, ۳, ۵, ۷
معلم: هر عدد نسبت به عدد قبلی چه مقدار اضافه شده؟

دانش‌آموزان: معلوم ۲ عدد.

معلم: پس می‌نویسیم: (۲ × شماره شکل). حالا بچه‌ها به جای شماره شکل عدد یک را بذاریم بینیم عدد مربوط به عدد اول الگو به دست می- آید: $2 = (1 \times 2)$

بین اعداد چه رابطه‌ای وجود دارد؟

دانش‌آموزان: مقدار اضافه شدن‌ها برابر نیست. اما هر بار مقدار اضافه شدن‌ها یک عدد بیشتر می‌شود. (برای مثال به عدد اول، ۲ واحد، به عدد دوم، ۳ واحد اضافه شده است).

معلم: آفرین، پس اگر مقدار اضافه شدن‌ها، متوالی بود، می‌توان گفت الگوی ما، الگوی مثلثی است و برای آن، رابطه زیر را داریم:

$$\frac{(1 + \text{شماره شکل}) \times \text{شماره شکل}}{2}$$

۱, ۳, ۶, ۱۰

(به هر عدد به ترتیب ۲، ۳، ۴، ۵، و... واحد اضافه می‌کنیم)

لایه پنجم: حال بچه‌ها اگر الگوی زیر را به ما داده باشند و عدد دهم را از ما بخواهند، چکار کنیم: ۲۱، ۱۵، ۱۰، ۶

دانش‌آموزان: مشخصه، چون مقدار اضافه شدن‌ها متوالی است، الگوی مثلثی داریم و رابطه آن $\frac{(1 + \text{شماره شکل}) \times \text{شماره شکل}}{2}$ می‌باشد.

معلم: نه بچه‌ها، دقت کنید الگوی فوق برای الگوهای مثلثی صدق می‌کند، که فلش اول ما ۲ است، ریاضی علم منطقی است.

دانش‌آموزان: دیگه این را نمی‌دانیم.

معلم: خیلی ساده است، تا جلسه بعد به شما وقت می‌دهم تا برای آن رابطه‌ای پیدا کنید (البته منطقی)، جلسه بعد دوباره لایه‌های بعدی را بررسی خواهیم کرد.

سبک لایه به لایه به این صورت است که ابتدا مبانی و مفاهیم اصلی بیان می‌شود و سپس لایه به لایه موضوع موشکافانه بررسی می‌شود و دانش‌آموزان ذهن ساختارمندی نسبت به موضوع پیدا

(از هر عدد، ۲ واحد کم می‌شود). ۴، ۶، ۸، ۱۰

شماره شکل در مقدار کم شدن که همان ۲- است، ضرب می‌شود. (دقیقاً همانند الگوی منظم افزایش) حالا به جای شماره شکل عدد ۱ قرار می‌دهیم باید عدد اول، الگو به دست آید. در حالی که پاسخ ۲- شده. $1 \times (-2) = -2$

معلم: دانش‌آموزان نخبه چی کار کنیم عدد ۲- را به ۱۰ برسانیم (از جمع یا تفریق استفاده کنید). دانش‌آموزان: سخته، ولی فکر کنیم $10 = 12 + 2 -$ (شاید نصف دانش‌آموزان پاسخ دهند)

معلم: درسته بچه‌ها، ما ۲ گل خوردیم، چند گل بزنیم تا تفاضل گل ۱۰+ داشته باشیم (با این روش بهتر مفهوم را درک می‌کنند).

دانش‌آموز: این بار راحت تر فهمیدیم: $10 = 12 + 2 -$

معلم: الان ما توانستیم با سه لایه، الگوهای منظم را یاد بگیریم. بریم سراغ لایه چهارم، و الگوهای نامنظم.

معلم: بچه‌ها به چارت یا نمودار نگاهی بیندازید. مشخصه که فرق الگوهای منظم و نامنظم چی هست، شما می‌دانید چیه؟

بعضی از دانش‌آموزان: در الگوهای منظم مقدار اضافه شدن‌ها یا کم شدن‌ها برابر است. اما در الگوهای نامنظم این مقدار برابر نیستند.

معلم: بچه‌ها می‌توان برای الگوهای نامنظم هم رابطه‌هایی پیدا کرد.

لایه چهارم: الگوهای مثلثی:

معلم: بچه‌ها به این الگو دقت کنید. (به هر عدد به ترتیب، ۲، ۳، ۴ و... واحد اضافه می‌کنیم) ...، ۱۰، ۶، ۳، ۱

فرضيه اصلى: بين روش تدریس لایه به لایه با سنتی در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پایه ششم تفاوت وجود دارد. برای تحلیل آماری داده‌های مربوط به این فرضیه از تحلیل کوواریانس استفاده شد. قبل از اجرای آزمون تحلیل کوواریانس، پیش‌فرض‌های آن یکسانی شیب رگرسیون و آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در ادامه گزارش شده است.

می‌کنند و لایه‌های بعدی به همین صورت بررسی می‌گردد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده، از شاخص‌های و روش‌های آمار توصیفی و استنباطی، از جمله میانگین و انحراف استاندارد متغیرها و از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا)^۱ و تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا)^۲ به کمک نرم‌افزار اسپاس اس ۲۲ استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش:

در جدول ۱، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش به تفکیک روش تدریس‌ها ارائه شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرها دو روش

تدریس لایه به لایه و سنتی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

انحراف استاندارد	میانگین	روش تدریس	آزمون
۱/۵۰	۵/۱۲	سنتی	پیش‌آزمون
۱/۵۲	۴/۹۲	لایه به لایه	پیش‌آزمون
۲/۳۹	۱۰/۸۰	سنتی	پس‌آزمون
۱/۶۱	۱۶/۴۴	لایه به لایه	پس‌آزمون

جدول شماره (۱) نشان می‌دهد که میانگین و انحراف معیار روش تدریس لایه به لایه در مرحله پیش‌آزمون برابر با $(۴/۱ \pm ۹۲/۵۲)$ و روش تدریس سنتی برابر با $(۵/۱۲ \pm ۱/۵۰)$ و روش تدریس لایه به لایه در مرحله پس‌آزمون برابر با $(۱۶/۴۴ \pm ۱/۶۱)$ و روش تدریس سنتی برابر با $(۱۰/۲ \pm ۸۰/۳۹)$ است.

۱. ANCOVA

۲. MANCOVA

جدول ۲- نتایج تحلیل کوواریانس بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون در پس‌آزمون روش تدریس لایه به لایه

منبع شاخص‌ها	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی‌داری
گروه	۲۳/۶۵۰	۱	۲۳/۶۵۰	۵/۵۰۵	۰/۰۲۳
پیش‌آزمون (روش تدریس لایه به لایه)	۱/۹۳۲	۱	۱/۹۳۲	۰/۴۵۰	۰/۵۰۶
گروه × پیش‌آزمون	۰/۶۴۴	۱	۰/۶۴۴	۰/۱۵۰	۰/۷۰۰
خطا	۱۹۷/۶۰۷	۴۶	۴/۲۹۶		
کل	۹۸۷۳	۵۰			

همان‌گونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، تعامل بین روش تدریس و پیش‌آزمون روش تدریس لایه به لایه معنی‌دار نیست. به عبارت دیگر، داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی می‌کند ($p=0/700$ و $F=0/150$). بنابراین فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت شده است و می‌توان از آزمون کوواریانس استفاده کرد. همچنین در جدول زیر نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیر وابسته آمده است.

همان‌گونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، تعامل بین روش تدریس و پیش‌آزمون روش تدریس لایه به لایه معنی‌دار نیست. به عبارت دیگر، داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیون پشتیبانی می‌کند ($p=0/700$ و $F=0/150$). بنابراین فرض همگنی رگرسیون رعایت شده است و می‌توان از آزمون کوواریانس استفاده کرد.

جدول ۳- نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیر روش تدریس لایه به لایه:

لوین	آماره F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی‌داری
روش تدریس لایه به لایه	۲/۴۶۵	۱	۴۸	۰/۱۲۴

همان‌طور که نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین واریانس روش تدریس‌ها وجود ندارد ($P>0/05$)، بنابراین فرض همگنی

همان‌طور که نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین واریانس روش تدریس‌ها وجود ندارد ($P>0/05$)، بنابراین فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است و می‌توان از آزمون کوواریانس استفاده کرد.

جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت پس‌آزمون روش تدریس لایه به لایه و سنتی:

منبع شاخص‌ها	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی‌داری	مجدورات
پیش‌آزمون	۱/۹۰۸	۱	۱/۹۰۸	۰/۴۵۲	۰/۵۰۴	۰/۰۱۰
گروه	۳۹۲/۱۴۸	۱	۳۹۲/۱۴۸	۹۲/۹۶۷	۰/۰۰۱	۰/۶۶۴
خطا	۱۹۸/۲۵۲	۴۷	۴/۲۱۸			
کل	۹۸۷۳	۵۰				

همان‌گونه که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین اثر دو روش تدریس تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($\text{sig} = 0/001$) و $F(1, 47) = 92/967$. بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس رد می‌شود. از این رو چنین نتیجه گرفته می‌شود که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش بوده است.

همان‌گونه که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین اثر دو روش تدریس تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($\text{sig} = 0/001$) و $F(1, 47) = 92/967$. بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس رد می‌شود. از این رو چنین نتیجه گرفته می‌شود که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش بوده است.

برای تحلیل آماری داده‌های مربوط به این فرضیه از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد که نتایج در ادامه گزارش شده است.

فرضیه فرعی: بین روش تدریس لایه به لایه با سنتی در پیشرفت تحصیلی مفاهیم الگوهای عددی، عددنویسی، بخش پذیری، اعداد صحیح، کسر، اعشار و مختصات درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم تفاوت وجود دارد.

جدول ۵- اطلاعات توصیفی مفاهیم درس ریاضی:

بخش درس ریاضی	روش تدریس	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
الگوهای عددی	سنتی	۰/۷۶	۰/۵۲	۱/۷۶	۰/۵۹
	لایه به لایه	۰/۹۶	۰/۶۱	۱/۹۶	۰/۲۰
عددنویسی	سنتی	۱/۰۴	۰/۶۱	۱/۶۴	۰/۵۷
	لایه به لایه	۰/۸۴	۰/۶۲	۲/۸۰	۰/۴۱
بخش پذیری	سنتی	۱/۱۶	۰/۶۲	۱/۶۴	۰/۵۷
	لایه به لایه	۰/۹۶	۰/۶۷	۲/۷۲	۰/۴۶
اعداد صحیح	سنتی	۰/۲۰	۰/۴۱	۱/۶۸	۰/۴۸
	لایه به لایه	۰/۳۶	۰/۵۷	۱/۸۰	۰/۶۴
کسر	سنتی	۱	۰/۷۱	۱/۵۲	۰/۶۵
	لایه به لایه	۰/۷۲	۰/۴۶	۲	۰/۷۶
اعشار	سنتی	۰/۶۸	۰/۶۳	۱/۳۲	۰/۷۵
	لایه به لایه	۰/۵۶	۰/۷۱	۲/۱۲	۰/۷۲
مختصات	سنتی	۰/۲۸	۰/۴۶	۱/۲۴	۰/۵۲
	لایه به لایه	۰/۵۲	۰/۵۱	۲/۰۴	۰/۷۳

برابر با $(۲/۸۰ \pm ۰/۴۱)$ و میانگین و انحراف معیار نمره بخش‌پذیری در مرحله پس‌آزمون برابر با $(۱/۶۴ \pm ۰/۵۷)$ و روش تدریس لایه به لایه برابر با $(۲/۷۲ \pm ۰/۴۶)$ و میانگین و انحراف معیار نمره اعداد صحیح در مرحله پس‌آزمون برابر با $(۱/۶۸ \pm ۰/۴۸)$ و روش تدریس لایه به لایه برابر با $(۱/۸۰ \pm ۰/۶۴)$ ، میانگین و انحراف معیار نمره کسر در روش تدریس سنتی در مرحله پس‌آزمون برابر

همان‌گونه که در جدول شماره (۵) نشان می‌دهد میانگین و انحراف معیار نمره الگوهای عددی در روش تدریس سنتی در مرحله پس‌آزمون برابر با $(۱/۷۶ \pm ۰/۵۹)$ و در روش تدریس لایه به لایه برابر با $(۱/۹۶ \pm ۰/۵۹)$ است. همچنین میانگین و انحراف معیار نمره عددنویسی در مرحله پس‌آزمون در روش تدریس سنتی برابر با $(۱/۰۴ \pm ۰/۶۱)$ و در روش تدریس لایه به لایه

الگوهای عددی $[F(1/48)=1/648, p=0/237 > 0/05]$ ؛
 عددنویسی $[F(1/48)=0/340, p=0/765 > 0/05]$ ؛
 بخش‌پذیری $[F(1/48)=1/357, p=0/250 > 0/05]$ ؛
 اعداد صحیح $[F(1/48)=1/651, p=0/205 > 0/05]$ ؛
 کسر $[F(1/48)=0/473, p=0/495 > 0/05]$ ؛
 اعشار $[F(1/48)=0/008, p=0/928 > 0/05]$ و مختصات
 $[F(1/48)=1/623, p=0/209 > 0/05]$ بود که بنابراین
 مفروضه همگونی واریانس‌ها نیز تأیید شد.

فرضیه مهم دیگر، تحلیل کوواریانس چندمتغیری، همگونی ضرایب رگرسیون است. لازم به ذکر است که آزمون همگونی ضرایب رگرسیون از طریق تعامل پیش‌آزمون زیر مقیاس‌های الگوهای عددی، شی، بخش‌پذیری، اعداد صحیح، کسر، اعشار و مختصات و متغیر مستقل روش تدریس لایه به لایه در مرحله پس‌آزمون مورد بررسی قرار گرفت. تعامل این پیش‌آزمون‌ها با متغیر مستقل معنادار نبوده و حاکی از همگونی ضرایب رگرسیون است. این فرضیه درباره مرحله پیگیری و با رعایت پیش فرض‌ها صادق بود پس‌آزمون $(P=0/323 > 0/01, F=1/098, Wilks' \text{ Lambda} = 0/237)$. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، آماره‌های چندمتغیری مربوطه یعنی لامبدای ویلکس در سطح اطمینان ۹۵ درصد $(\alpha=0/05)$ معنی‌دار نیستند. بنابراین فرضیه همگنی ضرایب رگرسیون نیز برقرار است. با توجه به برقراری مفروضه‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری، مجاز به استفاده از این آزمون آماری هستیم.

آماره چندمتغیری مربوطه یعنی لامبدای ویلکس در سطح اطمینان ۹۹ درصد $(\alpha=0/01)$ معنی‌دار می‌باشد $[F(7/35)=16/098, p < 0/001, \eta^2=0/76]$. بدین ترتیب فرض صفر آماری رد می‌شود. بنابراین نتیجه می‌گیریم که

با $(1/52 \pm 0/65)$ و روش تدریس لایه به لایه برابر با $(2 \pm 0/76)$ است. همچنین میانگین و انحراف معیار نمره اعشار در مرحله پس‌آزمون در روش تدریس سنتی برابر با $(1/32 \pm 0/75)$ و در روش تدریس لایه به لایه برابر با $(2/12 \pm 0/72)$ و بلاخره میانگین و انحراف معیار نمره مختصات در روش تدریس سنتی برابر با $(1/24 \pm 0/52)$ و روش تدریس لایه به لایه برابر با $(2/04 \pm 0/73)$ است.

با توجه به طرح پژوهش حاضر که از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون است، برای تحلیل داده‌ها و به منظور کنترل اثر پیش‌آزمون و پس‌آزمون از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیری^۱ استفاده شده است. در این نوع تحلیل، باید شرط‌های زیر رعایت گردد تا بتوان به نتایج به دست آمده اطمینان کرد. یکی از فرضیه‌های آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری، بررسی همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس است که بدین منظور از آزمون باکس^۲ استفاده شده است. برای پیش‌آزمون $[F=2/250, P = 0/146 > 0/05]$ محاسبه شد. میزان معناداری آزمون باکس از ۰/۰۵ بیشتر است بنابراین چنین نتیجه گرفته می‌شود که ماتریس واریانس - کوواریانس‌ها همگن هستند. برای بررسی همگونی واریانس دو روش تدریس در مرحله پس‌آزمون، از آزمون همگونی واریانس‌های لوین^۳ استفاده شد. آزمون لوین محاسبه شده در مورد هیچ یک از متغیرهای مورد بررسی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. پس‌آزمون‌ها

^۱. Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA)

^۲. Box's Test of Equality of Covariance Matrices

^۳. Levene's Test for Equality of Variances

پذيرفته است يا خير؟ به عبارت ديگر، چون بيش از يك متغير وابسته داريم، بايد با تحليل كوواريانس ساده براي هر كدام از اين متغيرهاي وابسته (در حكم آزمونهاي تعقيبي) بررسي بيشترى به عمل آورد تا درييم كه تفاوت مشاهده شده در تركيب خطي، واقعا كجا اس؟.

براي مقايسه ميانگين نمرات پس آزمون پس آزمون مفاهيم الكوهای عددی، بخش پذیری، اعداد صحیح، كسر، اعشار و مختصات بعد از كنترل اثر پيش آزمون در دو روش تدریس لایه به لایه و سستی از آزمون تجزیه و تحلیل كوواريانس چندمتغیره استفاده شد كه نتايج آن در جدول ۶ آمده است.

تحليل كوواريانس چندمتغیری به طور کلی معنادار است. به عبارت ديگر نتايج اين پژوهش نشان می دهند كه روش تدریس لایه به لایه بر تركيب خطي متغير وابسته (پس آزمون الكوهای عددی، عددنویسی، بخش پذیری، اعداد صحیح، كسر، اعشار و مختصات) موثر بوده است و تفاوت ميانگينهاي اين دو روش تدریس روی تركيب خطي متغير وابسته مذکور قابل اعتماد است. با توجه به اين كه آزمون چندمتغیری مذکور معنادار است و تركيب خطي متغير وابسته از متغير مستقل (روش تدریس لایه به لایه) اثر پذيرفته است، از اين رو بعد از آن به بررسي اين موضوع می پردازيم كه آیا هر كدام از متغيرهاي وابسته، به طور جداگانه از متغير مستقل اثر

جدول ۶- نتايج تحليل كوواريانس چندمتغیره بررسي تفاوت پس آزمون در دو روش تدریس

مفهوم	منبع	مجموع مجذورات	درجات آزادی	ميانگين مجذورات	آماره F	سطح معنی داری	مجذوراتا
الگوهای عددی	ثابت	۱۳/۰۰۳	۱	۱۳/۰۰۳	۶۲/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۶۰۲
	خطا	۸/۵۹۶	۴۱	۰/۲۱۰			
عددنویسی	ثابت	۱۳/۱۸۹	۱	۱۳/۱۸۹	۴۸/۵۲۴	۰/۰۰۱	۰/۵۴۲
	خطا	۱۱/۱۴۴	۴۱	۰/۲۷۲			
بخش پذیری	ثابت	۱۳/۱۷۵	۱	۱۳/۱۷۵	۴۷/۶۸۲	۰/۰۰۱	۰/۵۳۸
	خطا	۱۱/۳۲۹	۴۱	۰/۲۷۶			
اعداد صحیح	ثابت	۰/۰۸۶	۱	۰/۰۸۶	۰/۲۵۹	۰/۶۱۴	۰/۰۰۶
	خطا	۱۳/۶۱۳	۴۱	۰/۳۳۲			
كسر	ثابت	۱/۴۲۲	۱	۱/۴۲۲	۲/۷۲۲	۰/۱۰۷	۰/۰۶۲
	خطا	۲۱/۴۱۹	۴۱	۰/۵۲۲			
اعشار	ثابت	۵/۳۴۹	۱	۵/۳۴۹	۹/۴۳۶	۰/۰۰۴	۰/۱۸۷
	خطا	۲۳/۲۴۴	۴۱	۰/۵۶۷			
مختصات	ثابت	۸/۵۲۳	۱	۸/۵۲۳	۲۲/۴۴۴	۰/۰۰۱	۰/۳۵۴
	خطا	۱۵/۵۷۰	۴۱	۰/۳۸۰			

سطر چهارم جدول (۶) پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین نمره اعداد صحیح دو روش تدریس لایه به لایه و سنتی تفاوت معنی‌دار وجود ندارد $[F(1/41)=0/26, p=0/614]$. بنابراین فرض صفر، مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس تأیید می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که بین روش تدریس لایه به لایه و روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی اعداد صحیح درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم تفاوتی وجود ندارد. براساس نتایج سطر پنجم جدول (۶) پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین نمره کسر دو روش تدریس لایه به لایه و سنتی تفاوت معنی‌دار وجود ندارد $[F(1/41)=2/72, p=0/107]$. بنابراین فرض صفر، مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس تأیید می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که بین روش تدریس لایه به لایه و روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی بخش کسر درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم تفاوتی وجود ندارد. همچنین نتایج سطر ششم جدول (۶) پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین نمره اعشار دو روش تدریس لایه به لایه و سنتی تفاوت معنی‌دار وجود دارد $[F(1/41)=9/44, p=0/004]$. بنابراین فرض صفر، مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس رد می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی بخش اعشار درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش‌تر بوده است. براساس نتایج سطر هفتم پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین

براساس نتایج سطر اول جدول (۶) پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین نمره الگوهای عددی دو روش تدریس لایه به لایه و سنتی تفاوت معنی‌دار وجود دارد $[F(1/41)=62/02, p=0/001]$. بنابراین فرض صفر، مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس رد می‌شود. پس نتیجه گرفته می‌شود که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی (متداول) در پیشرفت تحصیلی بخش الگوهای عددی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش‌تر بوده است. همچنین نتایج سطر دوم جدول (۶) پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین نمره عددنویسی دو روش تدریس لایه به لایه و سنتی تفاوت معنی‌دار وجود دارد $[F(1/41)=48/52, p=0/01]$. بنابراین فرض صفر، مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس رد می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی بخش عددنویسی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش‌تر بوده است. براساس نتایج سطر سوم جدول (۶) پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون بین نمره بخش پذیری دو روش تدریس لایه به لایه و سنتی تفاوت معنی‌دار وجود دارد $[F(1/41)=47/68, p=0/001]$. بنابراین فرض صفر، مبنی بر عدم تفاوت بین دو روش تدریس رد می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که روش تدریس لایه به لایه در مقایسه با روش تدریس سنتی در پیشرفت تحصیلی بخش پذیری درس ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش‌تر بوده است. براساس نتایج

نتيجه در وضعيت آموزش رياضى در دوره ابتدائى تأثير مى‌گذارد، روش‌هاى ياددهى- يادگيرى اين درس است که با توجه به نتايج پژوهش، روش تدريسى نوين لايه به لايه، در يادگيرى بهتر و ماندگارتر مباحث رياضى موثر بود. در روش لايه به لايه با تسلط بر محتوا و موضوع درس از سوى معلم، دانش‌آموزان به صورت کاملاً شفاف و در چند مرحله، به نتايج سوالات دست پيدا خواهند کرد.

يافته‌هاى اين پژوهش، با نتايج پژوهش‌هاى انصاري‌نژاد و همكاران (۱۳۹۵)، روشنايان و همكاران (۱۳۹۴)، عاشورى و صفاريان (۱۳۹۲)، (۱۳۹۳) و جعفرى و همكاران (۱۳۹۲) با توجه به تأكيد بر اثرگذاري روش‌هاى تدريسى نوين بر پيشرفت تحصيلى، همسو مى‌باشد. همچنين در راستاى نتايج پژوهش‌هاى مارک و ميشل (۲۰۱۱) و فليس و همكاران (۲۰۰۸) روش‌هاى تدريسى فعال همچون روش تدريسى لايه به لايه در بهبود و افزايش ميزان فعاليت و يادگيرى دانش‌آموزان، تاثيرى مثبت و مستقيم دارد. استفاده از روش لايه به لايه در درس رياضيات منجر به تکرار مطالب قبلى در لايه‌هاى جديدتر مى‌شود. با توجه به اين که در هر لايه، مطلبى جديد به دانش‌آموز آموخته مى‌شود، با تکرار چندين باره مطالب قبلى و اضافه شدن مطالب جديدتر در ذهن دانش‌آموز، براى لايه‌هاى جديدتر بسترى كافى و مناسب فراهم مى‌شود که قدرت يادگيرى در دانش‌آموزان را بيشتر مى‌کند. همچنين با توجه به تکرار چندين باره مطالب، ماندگارى مطالب بيشتر مى‌شود. حس کنجکاوى دانش‌آموز در اين روش،

نمره مختصات دو روش تدريسى لايه به لايه و سنتى تفاوت معنى‌دار وجود دارد [p=۰/۰۰۱, (F(۱/۴۱)=۲۲/۴۴]. بنا بر اين فرض صفر مبنى بر عدم تفاوت بين دو روش تدريسى رد مى‌شود و نتيجه گرفته مى‌شود که روش تدريسى لايه به لايه در مقايسه با روش تدريسى سنتى در پيشرفت تحصيلى بخش مختصات درس رياضى دانش‌آموزان پايه ششم اثربخش‌تر بوده است.

بحث و نتيجه‌گيرى:

هدف اين پژوهش مقايسه اثربخشي تدريسى لايه به لايه و سنتى بر پيشرفت تحصيلى دانش‌آموزان پايه ششم در درس رياضى بود. تجزيه و تحليل‌ها نشان دادند که روش تدريسى لايه به لايه در مقايسه با روش تدريسى سنتى در پيشرفت تحصيلى درس رياضى دانش‌آموزان پايه ششم اثربخش‌تر بوده است و استفاده از شيوه آموزشى لايه به لايه، سبب افزايش پيشرفت تحصيلى در دانش‌آموزان شده است. بنا بر اين هدف اصلى پژوهش تأييد و محقق شده است. نتايج فرضيه-هاى فرعى نيز نشان داد که روش تدريسى لايه به لايه در افزايش يادگيرى دانش‌آموزان در بخش-هاى الگوهاى عددى، عددنويسى، بخش پذيرى، اعداد صحيح، کسر، اعشار و مختصات مؤثر بوده است.

رياضيات با توجه به مفاهيم التزامى آن، امکان احساس اين مفاهيم را دشوار و در نتيجه آموزش و يادگيرى آن را سخت کرده است. به گونه‌اى که روش‌هاى آموزشى مناسب با خود را مى‌طلبند. يکى از عواملی که در فرآيندهاى يادگيرى و در

روش تدریس لایه به لایه، علاوه بر درس ریاضی، در موارد درسی دیگر نیز با توجه به نیاز، به کار گرفته شود. همچنین این روش در دیگر پایه‌های تحصیلی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

بیشتر می‌شود، و شخصیت فعالی را در تمرین‌ها و سوالات پیدا می‌کند. روش تدریس لایه به لایه، با بکارگیری حس مشارکت و افزایش توانایی یادگیرنده در فرآیند یادگیری، شور و شوق فراوانی را در دانش‌آموزان برای انجام دادن و رسیدن به حل مسائل در آنان ایجاد می‌کند. تدریس به این روش، منجر به فعالیت دانش‌آموزان در جریان آموزش می‌شود و آنان را جستجوگر و فعال بار می‌آورد. به صورت کلی، این پژوهش نشان داد که می‌توان براساس روش‌های تدریس نوین برای دانش‌آموز مفاهیم پیچیده ریاضی را بهتر توضیح داد، تا بازتاب این نوع یادگیری را بر پیشرفت تحصیلی آنان نیز احساس کرد. روش تدریس لایه به لایه، به افزایش تفسیر، فهم و کسب اطلاعات می‌شود و همچنین تسهیل یادگیری، ذخیره‌سازی بهتر و بازیابی صحیح اطلاعات را موجب می‌گردد.

اجرای مطالعه تنها جهت یک درس از جمله محدودیت‌های این پژوهش بوده است. همچنین تاکید صرف بر یک مقطع تحصیلی (مقطع ابتدایی) از مهم‌ترین محدودیت‌های این تحقیق بودند. براین اساس، برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای آموزش روش تدریس لایه به لایه برای آموزگاران، جهت آشنایی کامل آن‌ها در استفاده از این روش تدریس و تهیه و توزیع نشریات تخصصی، فیلم‌های آموزشی، برای آشنایی هر چه بیشتر معلمان با الگوهای روش‌های تدریس نوین از جمله روش تدریس لایه به لایه، پیشنهادهایی کاربردی هستند که در راستای نتایج فرضیه‌های پژوهش، ارائه شدند. همچنین پیشنهاد می‌گردد که

منابع و مآخذ:

۱. احمدی ده قطب‌الدینی، محمد و نجفی زند، جعفر. (۱۳۹۱). ارزشیابی فرایند تدریس معلمان ابتدائی در درس ریاضی بر پایه رویکرد آموزش تفکیکی. فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی، ۷، ۲، ۱۹-۳۴.
۲. انصاری‌نژاد، خالق‌داد؛ میرگل، احمد؛ جام شیر، عبدالحمید و جمشیدنیا، هاجر. (۱۳۹۵). نقش کارکردی روش تدریس ایفای نقش بر انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی (مطالعه موردی: دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی). همایش بین‌المللی شرق‌شناسی، تاریخ و ادبیات پارسی، ارمنستان، دانشگاه دولتی ایروان ارمنستان با همکاری مؤسسه سفیران فرهنگی مبین.
۳. ایمانی، مهدی؛ فولادزاده، زهرا؛ جلیل پور، زین‌العابدین و رضازاده، اکرم. (۱۳۹۵). بررسی میزان تأثیر روش‌های تدریس نوین در پیشرفت تحصیلی. کنفرانس جهانی روانشناسی و علوم تربیتی، حقوق و علوم اجتماعی در آغاز هزاره سوم. شیراز: پژوهش شرکت ایده بازار صنعت سبز.
۴. بهمنی، لیلا. (۱۳۹۴). الگوهای نوین یاددهی و یادگیری (با تأکید بر دوره ابتدایی). تهران: کهکشان دانش و اراد کتاب.
۵. پولیا، جورج. (۱۳۸۲). خلاقیت ریاضی. (ترجمه: پرویز شهریاری). تهران: فاطمی.
۶. جعفری، مصطفی؛ جورابی عصرجدید، مهسا؛ حسینی، فرنوش سادات و ابوترابی، الدوزسادات. (۱۳۹۲). آموزش روش حل مسأله در مقایسه با روش‌های سنتی (متداول) و آثار تربیتی آن در دانش‌آموزان. همایش سراسری روانشناسی کودک و نوجوان، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
۷. خنیفر، حسین. (۱۳۹۷). نگاهی دوباره به روش‌ها و فنون تدریس. چاپ هجدهم. قم: بوستان کتاب.
۸. روشنیان، زهرا؛ غلامحسین برکت و حسین پور، محمد. (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی روش تدریس حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی در دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی شهرستان ماهشهر. سومین همایش علمی-پژوهشی علوم تربیتی و روانشناسی آسیب‌های اجتماعی و فرهنگی ایران. قم: مرکز مطالعات و تحقیقات اسلامی سروش حکمت مرتضوی.
۹. شعبانی، سمیه؛ پاشاشریفی، حسن؛ میرهاشمی، مالک و ابراهیمی قوام، صغری. (۱۳۹۷). پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی براساس مؤلفه‌های مهارت‌های تحصیلی و ویژگی‌های شخصیتی در دانشجویان علوم پزشکی شهید بهشتی. مجله روانشناسی و روانپزشکی شناخت، ۵، ۲، ۲۸-۴۲.
۱۰. عاشوری، جمال و صفاریان، محمدرضا. (۱۳۹۲). تأثیر روش‌های تدریس حل مسئله و متداول بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی. همایش ملی تغییر برنامه درسی دوره‌های تحصیلی آموزش و پرورش. بیرجند: دانشگاه بیرجند.

15. Chetty, R., Friedman, J., & Rockoff, J. (2011). *The long-term impacts of teachers: Teacher value-added and student outcomes in adulthood (NBER Working Paper 17699)*. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w17699.pdf>
16. Fleith, S. Renzuli., & Westberg, J. (2008). Effects of a creativity training program on divergent thinking abilities and self-concept in monolingual and bilingual classrooms. *Creativity Research Journal*, 14, 3-4, 373-386.
17. Guven, B., & Cabakcor, B. O. (2013). Factors Influencing Mathematical Problem-Solving Achievement of Seventh Grade Turkish Students. *Learning and Individual Differences*, 23, 131-137.
18. Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). *The effects of classroom mathematics teaching on students' learning*. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Greenwich, CT: Information Age.
19. Mark. D. & Michael. P. (2011). *The effect of active techniques combines with didactic lecture on student's achievement*. Available from the website: <http://www.proquest.umi.com>.
20. Nye, B., Konstantopoulos, S., & Hedges, L. V. (2004). How large are teacher effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26, 3, 237-257.
21. Ottmar, E. R., Rimm-Kaufman, S. E., Larsen, R. A. & Berry, R. Q. (2015). Mathematical Knowledge for Teaching, Standards-Based Mathematics Teaching Practices, and Student Achievement in the Context of the Responsive Classroom Approach. *American Educational Research Journal*, 52, 4, 787-821.
22. Sinay, E., & Nahornick, A. (2016). *Teaching and learning mathematics research series 1: Effective instructional strategies*. (Research Report No. 16/17-08). Toronto, Ontario, Canada: Toronto District School Board.
23. Suurtamm, C., Quigley, B., & Lazarus, J. (2015). *Making space for students to think mathematically*. What Works: Research into Practice, Research Monograph #59. Available at http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/WW_SpaceThinkMath.pdf.
24. Wagganer, E. L. (2015). Creating math talk communities. *Teaching Children Mathematics*, 22, 4, 248-254.
۱۱. عاشوری، جمال و صفاریان، محمدرضا. (۱۳۹۳). مقایسه تأثیر روش‌های تدریس سکوسازی، حل مسأله و سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی. *آموزش و ارزشیابی (علوم تربیتی)*، ۷، ۲۶، ۷۵-۸۸.
۱۲. عبدالهیان، زینب و عبدالهیان، مریم. (۱۳۹۸). الگوی تدریس سازنده‌گرایی راهی به سوی بهبود تدریس درس ریاضی، سومین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضیات، کرمانشاه.
۱۳. معیری، محمدطاهر. (۱۳۹۰). *مسائل آموزش و پرورش*. تهران: امیرکبیر.
۱۴. مهدوی‌نژاد، غلامحسین؛ مهدوی‌نژاد، محمدجواد؛ سیلوایه، سونیا. (۱۳۹۲). تأثیر محیط هنری بر خلاقیت دانش‌آموزان. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۱۲ (۴۸): ۱۲۷-۱۴۰.