

## فرا تحلیل الگوهای ارتباطی پیشنهاد شده در مقالات علمی و پژوهشی آموزش ریاضی

سید محمدرضا مرتضوی

استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

mortazavi@srttu.edu

**چکیده:** پژوهش حاضر به صورت «فرا تحلیل» با هدف بررسی نقش و شیوه‌های ارتباط کلامی و غیر کلامی در یادگیری درس ریاضی تهیه شده است. به این منظور تحقیقات انجام شده (۱۸ تحقیق) در خصوص آموزش درس ریاضی، که در قالب مقاله پژوهشی در فصل‌نامه نوآوری‌های آموزش انتشار یافته است، به عنوان جامعه مورد مطالعه در نظر گرفته شد. از بین این تحقیقات ۸ مقاله تحقیقی منتشر شده که به لحاظ توجه به شاخص‌ها و متغیرهای ارتباطی از گستردگی بیشتری برخوردار بودند، جامعه مورد مطالعه پژوهش حاضر را تشکیل دادند. سپس برحسب متغیرها، روش اجرا، پرسش‌ها و نتایج مندرج در آنها به صورت توصیفی - کیفی، «فرا تحلیل» شد. پرسش اصلی این پژوهش عبارت است از: در تحقیقات مربوط به آموزش درس ریاضی که مبتنی بر شیوه ارتباط است، وجوه اشتراک و اختلاف در کاربرد ارتباطات اثربخش کدام است؟ طی این تحقیق مشخص شد که الگوهای ارتباطی متعدد و گاه متعارضی در اولویت قرار گرفته و به عنوان توصیه مطرح می‌شود که عبارتند از: احساس برانگیز، مشارکتی، حمایت‌بخش، تجسمی، هدفمند و متعادل در قالب‌های گفتاری، بدنی، تصویری و صوتی که هر کدام به پیشرفت عملکرد فراگیران و یادگیری درس ریاضی و حل مسائل آن می‌انجامد.

**واژگان کلیدی:** فرا تحلیل، ریاضیات، ارتباطات.

## Suggested Communicative Model in Science-Research Paper of Mathematic

S.M. R. Mortazavi

Assistant Prof. of SRTTU.

**Abstract:** Present Study as a "meta-analysis" research aims to determine the role and methods of communication, regarding verbal and nonverbal learning in mathematics is provided. Research conducted for this purpose (18 Researches) on mathematic teaching, in the form of research papers published in the Journal of Educational Innovations, as the main concept was considered. Out of the 8 research papers published in terms of attention to communication variables has more extension of the statistical society of this research. Then, according to the variables performance methods, questions and results showed in them was descriptive-qualitative and get "meta-analysis. The main question of this study is to research on mathematics teaching is based on the method of communication, what are the similarities and differences in the use of effective communication? During the investigation, it was determined that the communication patterns of multiple and sometimes conflicting have more attentions and proposed recommendations, which are as follows: emotional, participatory, supporting, visual, objective and balanced in a form of speech, physical, visual and audio that leads to any progress performance of learners and their learning mathematics and problem solving.

**Key Words:** Meta-Analysis, Mathematics, Communication.

**۱- مقدمه**

آن بر ارزیابی نوع تعامل ویژگی فراگیر و سبک آموزش تأکید شده است [۵].

امروزه دیگر بر یادگیری صرف و محاسبات ریاضی تأکید نمی‌شود. هم‌چنین روش‌های معمول آموزش ریاضی نیز که در آن‌ها روی تمرین و تکرار، محاسبه و حفظ تأکید می‌شد، تا حدود زیادی دست‌خوش تغییر شده است. علاوه تغییر اهداف آموزشی دوره‌های ریاضی از نیمه دوم قرن بیستم، این عقیده به‌طور روزافزونی در بین روان‌شناسان قوت گرفت، که یادگیری انسان‌ها امری ثابت نیست. قبلاً تصور می‌شد که عوامل غیر قابل تغییری چون هوش و استعداد که ذاتی افراد هستند لازمه هرگونه یادگیری‌اند و میزان یادگیری هر کس به میزان هوش و استعداد‌های او بستگی دارد. امروزه در فلسفه جدید تربیتی یکی از مهم‌ترین اهداف نظام‌های تعلیم و تربیت پرورش قوت تفکر است. این‌که فراگیران بتوانند در ساخت دانش خود، سهمیم شده و از این طریق یادگیری با درک و فهم داشته باشند [۶].

برحسب رویکردهای نوین در آموزش، نوع ارتباط و بهره‌گیری از فنون و ابزارهای ارتباطی از اولویت ویژه‌ای در تحقیقات آموزشی و ارتقای آموزش اثربخش برخوردار شده است. البته شیوه‌های برقراری ارتباط و بهره‌گیری از ابزارهای ارتباطی به‌هنگام برگزاری دوره آموزشی در وضعیت‌های میان‌فردی و گروهی با اتکا بر انواع مهارت‌های ارتباطی از موضوعات مورد توجه در تحقیقات مربوط به آموزش اثربخش است.

**۱-۱- چارچوب تئوری**

**الف) ارتباطات تصویری:** تدریس تجسم محور، روشی است که در آن مدرس ریاضیات از نمایش‌های تجسمی و تصاویر ذهنی استفاده می‌کند که دارای ویژگی‌های زیر است:

- ۱- میل به انجام روش‌های گرافیکی و تجسمی در تدریس
- ۲- تکیه بر مفاهیم بااستفاده از تفکر تجسمی
- ۳- دوری از تدریس به شیوه مجرد، به‌خصوص هنگامی که تعبیر جبری دشوار باشد، به عبارت دیگر تأکید بر روش‌های تجسمی و گرافیکی، حتی در مواقعی که راه‌های غیر تجسمی برای حل مسأله ارائه شده باشد.
- ۴- فرمول‌بندی و تخمین زدن با استفاده از اطلاعات گرافیکی هنگام ارائه توضیحات درسی [۸].

مشکلات آموزش ریاضی- به دلیل تنوع و تعارض در روش‌های یادگیری- در حکم یکی از مسائل برنامه درسی مطرح است. از این رو روش‌های اکتشاف، حل مسأله و ایجاد محیط یادگیری فعال از محورهای اساسی این آموزش تلقی می‌شوند [۱].

عملکرد فراگیران در درس ریاضی متأثر از متغیرهای گوناگونی است که شناسایی و میزان تأثیرگذاری آن‌ها می‌تواند به بهبود پیشرفت یادگیری در این حوزه درسی کمک نماید [۲].

عواملی نظیر هوش، حافظه، ویژگی‌های عاطفی، انگیزش و هم ویژگی‌های فرهنگی، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، شرایط کلاس درس، فرآیند آموزش، نحوه تعامل فراگیران با معلم و هم‌کلاسی‌ها عوامل شناخته‌شده‌ای هستند که بر ایجاد نگرش‌ها تأثیر می‌گذارند [۳].

برای «یادگیری» تعاریف گوناگون ارائه شده است که ریشه در گوناگونی نگرش‌های نظریه‌پردازان نسبت به چگونگی و شرایط یادگیری دارد. جامع‌ترین تعریف در این زمینه تعریفی است که «هیلگارد و مارکوئیز» از یادگیری ارائه داده‌اند. یادگیری عبارت از فرآیند تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار بالقوه فرد، بر اثر تجربه است.

بنابراین تعریف، می‌توان نظریات معاصری که یادگیری را تحت تأثیر قرار داده‌اند، در دو مجموعه طبقه‌بندی کرد: نظریه «رفتارگرایی» و نظریه «شناخت‌گرایی». «هرگنهان و اولسون» دو الگو «کارکردگرایی» و «تداعی‌گرایی» را تفکیک و تأکید می‌کنند که فرآیند یادگیری را نمی‌توان فقط با تکیه بر یکی از الگوهای ذکر شده پیش برد. زیرا که هر کدام از آن‌ها بر برخی از حقایق درباره فرآیند یادگیری تأکید می‌ورزند و حقایق دیگر را نادیده می‌گیرند [۴].

دو مورد از پیشرفت‌های نظام‌های آموزشی در سال‌های اخیر، یادگیری بر مبنای شایستگی، تعامل یادگیری و استعداد است. در اولین مورد، توجه به شایستگی‌های فردی و هماهنگ ساختن یادگیری با آن و در مورد دوم، بر تعامل این دو تأکید می‌شود. یکی از استعدادهایی که سبب بروز تفاوت‌های فردی در یادگیری می‌شود و توجه به آن در طراحی آموزشی اهمیت دارد «سبک یادگیری» است که در

روان‌شناسان، متخصصان تعلیم و تربیت و آموزش ریاضی در فرآیند یاددهی و یادگیری ریاضی، علاوه بر متغیرهای شناختی همچون هوش، به رفتارهای یادگیری فراگیران نیز توجه کرده‌اند. این سبک‌ها تعیین می‌کنند که یادگیرنده چه مدت، به چه چیز و به چه میزان توجه می‌کند [۵]. لذا واکنش کلامی و غیر کلامی فراگیر به محرک‌های محیط یادگیری، مجموعه‌ای از عوامل ارتباطی را به وجود می‌آورد که فرآیند یادگیری را در بر می‌گیرد.

**ه) ارتباط با سایر فراگیران:** در یادگیری انفرادی یادگیرنده به صورت مستقل به انجام کار یا فعالیت درسی می‌پردازد. در یادگیری رقابتی می‌کوشد، زودتر از فراگیران دیگر به نتیجه برسد. یعنی موقعیت یادگیرنده، موقعیت «برنده - بازنده» است. اما یادگیرندگان در یادگیری از طریق همیاری به صورت گروهی تلاش کنند و یادگیری‌شان را از طریق یکدیگر تقویت کنند. یادگیری مشارکتی شیوه‌ای از آموزش است که طی آن، مشارکت فراگیران اساس هرگونه برنامه آموزشی قلمداد می‌شود. به عبارت دیگر، در این شیوه، گروهی از فراگیران فعالانه در یادگیری درگیر شده و با ایجاد فضایی مطلوب برای هم‌آموزی خودشان، روند آموزش‌ها را هدایت و نتایج را ارزیابی می‌نمایند. یادگیری مشارکتی یکی از گسترده‌ترین حوزه‌های نظری، پژوهشی و اجرای ثمربخش در تعلیم و تربیت است. این شکل از یادگیری در گستره وسیعی از تمام سطوح یادگیری، از پیش‌دبستانی تا دانشگاهی و از دروس ریاضیات تا مطالعات اجتماعی اجرا شده است [۱۰]. محور اصلی مشارکت در یادگیری وجود شرایط لازم، برای ارتباطات هدفمند و اعطای فرصت‌های ارتباطی به تمام اعضاست.

## ۲- روش تحقیق

تحقیقات مختلفی با هدف بررسی عوامل تأثیرگذار بر تدریس، یادگیری و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی انجام شده است. در تحقیقات انجام شده یک بُعد یا ابعادی از زمینه‌های آموزش، مانند ابزار کمک‌آموزشی، تکالیف و تمرینات، فعالیت گروهی و... مورد توجه و بررسی قرار گرفته است. تعدد و تمایزات بسیار در نقش‌آفرینی متغیرهای مؤثر بر آموزش ریاضی، بیانگر پیچیدگی و

**ب) ارتباطات برای نشان دادن شایستگی:** از جمله عوامل انگیزشی مؤثر بر پیشرفت تحصیلی، «اهداف یادگیرندگان» است. اهداف فراگیران پیش‌بینی کننده مهمی برای فرآیندها و نتایج مرتبط با پیشرفت است. اهداف شامل «تبحری»، «رویکرد-عملکرد» و «اجتناب-عملکرد» است. فراگیرانی که اهداف تبحری دارند، بر رشد شایستگی و مهارت در تکلیف تحصیلی تمرکز می‌کنند. فراگیرانی که دارای اهداف «رویکرد - عملکرد» هستند، بر نشان دادن شایستگی‌شان تمرکز دارند. در صورتی که فراگیران با اهداف «اجتناب-عملکرد» بر اجتناب از ناتوان به نظر رسیدن، تمرکز دارند. بنابراین نوع هدف، شیوه ارتباط فراگیران و زمینه‌های مشارکت‌جویی یا انزوگرایی در فرآیند یادگیری را تعیین می‌نماید.

**ج) ارتباطات رایانه‌ای (شبکه‌ای):** آموزش از طریق رایانه به عنوان یکی از مباحث اصلی برنامه‌ریزی درسی در بسیاری از کشورهای جهان شناخته می‌شود. این آموزش شامل سه بخش اساسی است. بخش اول، آموزش به کمک رایانه که در این بخش، رایانه مانند یک مربی، مطالب جدید را با فراگیران تمرین می‌کند و روش کار بر اساس تمرین، پرسش و پاسخ است. بخش دوم، یادگیری بر اساس رایانه و روش‌هایی مانند نمونه‌سازی، بازی‌های آموزشی، حل مسأله و پردازش اطلاعات است. سومین بخش، رایانه به عنوان ابزار همه‌کاره است که در اجرای برنامه‌های مورد نظر کاربرد چند منظوره دارد. نرم‌افزارهای گوناگونی براساس رویکردهای شناختی و سازنده‌گرایی، ساخته شده است. بازی‌های آموزشی در محیط‌های اکتشافی و فعالانه از جمله نرم‌افزارهای موجودند. سازنده‌گرایی، مبتنی بر این است که دانش و مفاهیم در یک رشته علمی از سوی فراگیران منفعلانه دریافت نمی‌شود.

نرم‌افزارهای آموزشی رایانه‌ای نقش‌های گوناگون در مشارکت فعالانه فراگیران دارند و برای تدریس حل اکتشافی تمرینات و نمونه سازی ابزارهایی سودمند برای اجرای تکالیف مدرسه هستند [۹].

**د) ارتباط با محیط یادگیری:** به عبارت دیگر، سبک‌های یادگیری، ویژگی‌ها و صفات شناختی، عاطفی و فیزیولوژیکی هستند که در زمینه تعامل یادگیرندگان با محیط یادگیری اثر می‌گذارند [۵]. در سال‌های اخیر،

ریاضی، طی دوره مذکور منتشر گردیده است. در بررسی‌های تکمیلی ۸ مقاله از بین آن‌ها شناسایی شد که بر نقش شیوه‌های ارتباطی در فرآیند آموزش متمرکز بود. لذا این تحقیقات گُذبندی شد و برحسب رویکرد ارتباطات در شش زمینه ارزیابی شد که عبارت از: روش، متغیرها، پرسش اصلی تحقیق، یافته‌ها، نتایج و پیشنهاد است.

توجه به ارتباطات و تقسیمات آن در آموزش و به طور اختصاصی در آموزش درس ریاضی، از وجوه تازگی این تحقیق می‌باشد. به ویژه آنکه به صورت فراتحلیل و ترکیب نتایج سایر تحقیقات برحسب الگوهای ارتباطی به انجام رسیده است. لذا مقایسه یافته‌ها و ارائه وجوه اشتراک و اختلاف نتایج در یک قالب، از دیگر جنبه‌های نوآوری متن حاضر است.

### ۳- نتایج و بحث

همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، ۸ عنوان مقاله علمی- پژوهشی باتوجه به آموزش ریاضی برای انجام فراتحلیل در نظر گرفته است. این مقالات حدفاصل شماره نخست تا چهارم فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی منتشر شده است.

همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، متغیر ارتباطات از ابعاد یا جنبه‌های مختلفی در تحقیقات مذکور در نظر گرفته شده است. از آن جهت که ارتباطات در اشکال و شیوه‌های مختلفی نمودار می‌گردد. به عنوان فنون یا مهارت‌هایی کارآیی دارند که می‌توانند تبادل اطلاعات در محیط آموزش و فرآیند باز خورد میان مربی و فراگیران را شکل دهد. ارتباطات در قالب فنون بصری (ارتباطات تصویری)، فنون گفتاری (ارتباط کلامی)، فنون بدنی (ارتباطات حرکات و حالات) و... کاربرد پیدا می‌کند.

از سوی دیگر چگونگی یا ماهیت جریان ارتباطات از نظر تعاملی بودن، ایمنی‌بخش، دوستانه، تحکم‌آمیز، بازخورد آفرین، رقابت‌برانگیز، شایسته‌سالار، محترمانه یا خصومت‌آمیز، توجه محققان را جلب نموده است. در جدول ۲ نشان داده شد که رویکردهای ارتباطی مفید و تأثیرگذار در فضای آموزشی کدامند. هر یک به منظور ارتقای یادگیری و افزایش پیشرفت تحصیلی از اهمیت برخوردار هستند.

چندبُعدی بودن آموزش و عملکرد فراگیران است. به ویژه آنکه نتایج متفاوتی که در برخی تحقیقات مشاهده می‌شود، مؤید تفاوت در رویکرد هر تحقیق و اختلاف در نقش اختصاص یافته‌ها به متغیرهاست. این مسأله در خصوص «فنون ارتباطی» مؤثر بر آموزش ریاضی نیز در قالب توصیه‌ها و راه‌کارهای مختلف برای ارتقاء یادگیری مطرح شده است. لذا دست‌یابی به یک توافق نظر و رسیدن به اجماع میان نتایج و پیشنهادهای کاربردی تحقیقات مختلف، می‌تواند شناخت جامعی را نسبت به «فنون ارتباطی» مؤثر بر یادگیری درس ریاضی، ایجاد کند. بنابراین در مقاله حاضر تلاش شده است، به بازنگری رویکردهای ارتباطی مختلفی پرداخته شود که در طی هشت مقاله تحقیقی تدوین گردیده است. به همین دلیل، پرسش اصلی این پژوهش عبارت است از:

در تحقیقات مربوط به آموزش درس ریاضی که مبتنی بر شیوه ارتباط است، وجود اشتراک و اختلاف در کاربرد ارتباطات اثربخش کدامند؟

#### پرسش‌های تحقیق

۱- رویکردهای نظری مربوط به فنون ارتباطی مندرج در تحقیقات آموزش ریاضی کدامند؟

۲- چه شیوه‌هایی در ایجاد ارتباط بین آموزگار و فراگیر در تحقیقات مربوط به آموزش ریاضی اولویت یافته است؟

۳- نتایج تحقیقات مربوط به آموزش ریاضی به چه راه‌کاری ارتباطی در بهبود یادگیری ریاضی رسیده‌اند؟

**روش تحقیق:** در خصوص مفهوم فراتحلیل، تعاریف کم و بیش مشابهی از سوی پژوهشگران بیان شده است که «ترکیب نتایج»، هسته مرکزی تعاریف ارائه شده را تشکیل می‌دهد. فراتحلیل شیوه‌ای برای ترکیب هدفمند نتایج مطالعات متعدد برای رسیدن به یک برآورد بهتر درباره واقعیت است [۷]. این پژوهش به منظور ارزیابی و مقایسه تحقیقاتی است که در آن‌ها نقش ارتباطات میان‌فردی (کلامی، بصری، بدنی، مشارکتی و...) در آموزش ریاضی مورد توجه قرار گرفته است. از این رو جامعه مورد مطالعه این پژوهش را مجموعه مقالات پژوهشی در فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی تشکیل می‌دهد که از شماره اول تا چهارم در خصوص آموزش ریاضی منتشر شده است. در بررسی اولیه مشخص شد که ۱۸ مقاله در خصوص آموزش

جدول ۱- عناوین تحقیقات فراتحلیل شده

کد تحقیق	عنوان تحقیقات (مقالات)
۱	بررسی میزان توجه به کاربردهای آموزشی نظریات یادگیری در فیلم‌های آموزشی ریاضی مقطع ابتدایی
۲	تأثیر آموزش تجسم‌محور بر عملکرد حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی
۳	نقش واسطه‌ای فرآیند آموزش ریاضی و فرهنگ مدرسه در ارتباط میان وضعیت اقتصادی- اجتماعی خانواده و باورها و ارزش‌ها درباره یادگیری ریاضی با نگرش ریاضی
۴	نرم‌افزار آموزش ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن
۵	نقش خودکارآمدی، ارزش تکلیف، اهداف پیشرفت و درگیری - شناختی در پیشرفت ریاضی: آزمون مدل علی
۶	رابطه نیم‌رخ سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان دوره راهنمایی شهر اصفهان با عملکرد تحصیلی آن‌ها در دروس ریاضی و علوم
۷	بر شاخص‌های شناختی (STAD) تأثیرگذاری آموزش به روش تقسیم‌بندی دانش‌آموزان به گروه‌های پیشرفت
۸	مقایسه تأثیر چهار روش آموزش بر عملکرد دانش‌آموزان در دروس ریاضی و آمار

جدول ۲- مشخصات تحقیقات فراتحلیل شده

کد تحقیق	جامعه آماری	روش	رویکرد تحقیق به موضوع ارتباطات
۱	۱۰۵ فیلم آموزشی	تحلیل محتوای	برقراری ارتباط عاطفی و ایجاد انگیزه در فراگیران
۲	۶۰ نفر دانش‌آموز پسر سوم راهنمایی	نیمه آزمایشی	نقش ارتباطات تصویری در بیان مفاهیم
۳	۵۰۰ دانش‌آموز دختر و پسر دبیرستانی	همبستگی	روابط محترمانه و امنیت برانگیز فراگیران و مدرسان
۴	۷۰ دانش‌آموز دختر مقطع دبستان	همبستگی	تقویت روابط و فعالیت‌های گروهی
۵	۳۸۰ دانش‌آموز سوم دبیرستان	همبستگی	ارتباطات مبتنی بر ابراز شایستگی نسبت به دیگران
۶	۱۲۰ دانش‌آموز دختر و پسر سوم راهنمایی	همبستگی	ارتباط تعاملی با محیط یادگیری
۷	۳۱۳ دانش‌آموز سوم راهنمایی	نیمه آزمایشی	ارتباطات تعاملی چندسویه مشارکت‌گرا
۸	۳۷۷ نفر از معلمان مدارس کرمان	نیمه آزمایشی	روابط دوستانه و صمیمی گروه‌های همیار فراگیران

چ- ارتباطات مبتنی بر «مشارکت و ایفای نقش» فراگیران در کلاس آموزشی درس ریاضی

ح- ارتباطات مبتنی بر «حمایت متقابل و همدلی» و همیاری بین فراگیران در حین برگزاری کلاس ریاضی

همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، ۸ عنوان پژوهشی باتوجه به آموزش ریاضی برای انجام فراتحلیل در نظر گرفته است. در تحقیقات مذکور یک یا چند متغیر تأثیرگذار با محوریت ارتباطات از اولویت برخوردار گردیده است که در جداول بعدی بررسی می‌شود.

همان‌طور که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود، به‌طور کلی، اقسام ارتباطات از یک سو و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی از سوی دیگر به ترتیب متغیرهای مستقل و وابسته را در بر می‌گیرد.

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود. در پرسش‌های اصلی تحقیقات بررسی شده، عامل ارتباطات در زمینه‌های زیر ارزیابی گردیده است:

الف- ارتباطات «کلامی و غیرکلامی» معلمان در فیلم‌های ضبط شده آموزشی درس ریاضی

ب- ارتباطات «تجسمی و گرافیکی» طی حل مسائل ریاضی در هنگام برگزاری کلاس

پ- ارتباطات «محترمانه و عاری از تمسخر» از سوی معلم در حین برگزاری کلاس ریاضی

ت- ارتباطات «شبکه‌ای» و مبتنی بر نرم‌افزارهای آموزشی در کلاس‌های ریاضی

ث- ارتباطات مبتنی بر «شایسته‌سالاری و احراز شایستگی» در حین برگزاری کلاس ریاضی

ج- ارتباطات مبتنی بر «تعامل و بازخوردهای متقابل» میان فراگیران و سایر عامل‌های محیط آموزشی درس ریاضی

جدول ۳- تحقیقات فراتحلیل شده از نظر پرسش اصلی

کد تحقیق	پرسش اصلی تحقیقات بر حسب عامل ارتباطی
۱	رفتار معلمان در فیلم‌های آموزشی تا چه حد منطبق بر اصول جلب توجه کلامی و غیرکلامی است؟
۲	تأثیر آموزش مبتنی بر تجسم و ارتباطات گرافیکی - تصویری بر عملکرد حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان چیست؟
۳	تأثیر روابط محترمانه از سوی معلم در نگرش مثبت به درس ریاضی و تحقق اهداف آموزشی چیست؟
۴	تأثیر ارتباط فراگیران با محتوای آموزشی و سایر فراگیران از طریق رایانه (شبکه مجازی) بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی چیست؟
۵	آیا دانش‌آموزانی که در روابط خود بر نشان دادن شایستگی شان تلاش می‌کنند به پیشرفت ریاضی دست می‌یابند؟
۶	برحسب شیوه تعامل و ارتباط یادگیرندگان با محیط، یادگیری دانش‌آموزان از درس ریاضی چگونه خواهد بود؟
۷	یادگیری از طریق همیاری و روابط مشارکت‌جویانه چه تأثیری بر شناخت یادگیرندگان از درس ریاضی دارد؟
۸	آیا عملکرد دانش‌آموزانی که با روش آموزش از طریق همیاری آموزش دیده‌اند، از عملکرد دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش می‌بینند، بالاتر است؟

جدول ۴- تحقیقات فرا تحلیل شده از نظر متغیر

کد تحقیق	متغیرهای مستقل / تأثیرگذار	متغیرهای وابسته
۱	- برقراری ارتباط عاطفی و زمینه‌ساز - استفاده از طنز و شوخی - تنوع صدای معلم - تنوع حالات چهره معلم - جلب توجه کلامی معلم - جلب توجه غیرکلامی معلم	- ارایه پاسخ صحیح به سؤالات مطرح شده - تقویت پاسخ‌های صحیح به دروس
۲	- کدگذاری اطلاعات به صورت تجسمی و تصویری - ایجاد ارتباط بین تصاویر تجسمی توسط یادگیرندگان - تبدیل مسأله‌ها به تصاویر تجسمی متحرک و ایستا - تشخیص و کدگذاری اطلاعات به صورت کلامی و زبان رسمی - توسعه مهارت‌های ترسیم، بصری و تجسمی	- حل مسأله ریاضی
۳	- مورد اعتنا و توجه قرار گرفتن - بحث در مورد تکالیف درسی	- نگرش نسبت به ریاضی - فرآیند آموزشی ریاضی
۴	- ارتباط از طریق مجازی (ارتباط فراگیر با رایانه)	- انجام دادن فعالیت‌های گروهی (ارتباطات گروهی) - پاسخ دانش‌آموزان به سؤالات ریاضی - افزایش انگیزه به ریاضی - پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی
۵	- ارتباطات با رویکرد احراض شایستگی و نشان دادن تبحر - ارتباطات شایسته‌محور	- پیشرفت ریاضی - درگیری شناختی
۶	- تعامل و پاسخ یادگیرندگان به محیط	- عملکرد تحصیلی در درس ریاضی
۷	- یادگیری مشارکتی (ارتباطات تعاملی)	- یادگیری درس ریاضی
۸	- یادگیری در طی همیاری با روابط دوستانه و صمیمی	- عملکرد دانش‌آموزان در دروس ریاضی

جدول ۵- تحقیقات فراتحلیل شده از نظر ارزیابی شاخص یا آزمون آماری

کد تحقیق	یافته‌ها (مقادیر درصد / همبستگی‌ها)																																																																	
۱	باتوجه به اثرگذاری فیلم‌های آموزشی بر فراگیران پایه‌های مختلف تحصیلی (از نظر ارتباط مریبی فعال در فیلم با بینندگان)، مقادیر درصدی زیر نشان می‌دهد که متن فیلم‌ها از چه شرایطی برخوردار است: مورد به دست آمده عبارتند از استفاده از طنز و شوخی در مقطع پایه اول ابتدایی ۹۰/۵ درصد و در چهارم و پنجم ۶۵/۲ درصد، استفاده از تنوع صدای معلم در پایه اول ابتدایی ۹۰/۵ درصد در پایه‌های چهارم و پنجم ۳۹/۵ درصد، استفاده از تنوع حالات چهره معلم در مقطع اول ابتدایی ۹۵/۲ درصد، استفاده از جلب توجه کلامی در پایه اول ۲۸/۶ درصد و در پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی ۷۶/۷ درصد، استفاده از هماهنگی صدا و تصویر در پایه اول ۵۷/۱ درصد و در پایه‌های چهارم و پنجم ۳۲/۶ درصد. استفاده از قابلیت‌های فیلم در جلب توجه در پایه اول ۵۷/۱ درصد و در پایه‌های چهارم و پنجم ۷۶/۷ درصد.																																																																	
۲	میانگین نگرش دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی در آموزش به روش تجسم محور (۸۳/۵۲) بیشتر از آموزش بدون تأکید بر تجسم (۸۱/۲۶) است. باتوجه به مقدار همبستگی به دست آمده که در سطح معناداری ۰/۸۹ معنادار است و نیز باتوجه به درجه اطمینان ۹۵ درصد، می‌توان نتیجه گرفت دانش‌آموزانی که با روش تجسم محور آموزش دیده‌اند نسبت به دانش‌آموزانی که بدون تأکید بر تجسم آموزش می‌بینند، دارای نگرش بهتری نسبت به ریاضیات هستند.																																																																	
۳	باتوجه به مقادیر به دست آمده، مسخره شدن و مورد بی‌اعتنایی قرار گرفتن با ضرایبی به ترتیب با ۰/۷۷ و ۰/۴۸ و با خطای معیار برآورد ۰/۰۵ و ۰/۰۴ با مقادیر تی (۶۷(۴) ۱۵/ و ۱۱/۰۹ و واریانس تبیین شده ۰/۵۶ و ۰/۳۷. هم‌چنین مجذورخی دو ۴/۸۸ و درجه آزادی ۲ و سطح معناداری ۰/۰۳ نشان‌دهنده تأثیر آرامش و امنیت و روابط محترمانه در تشکیل نگرش مثبت در خصوص درس ریاضی و تحقق اهداف آموزشی و پرورشی است.																																																																	
۴	نتایج آزمون $t$ مشخص کرد که آموزش از طریق نرم‌افزار سازنده‌گرایی باعث افزایش انگیزه ( $t=3/318, p</math> /۱) و مهارت حل و طرح مسأله (t=2/124, p</math> /۱) در فراگیران نسبت به روش تدریس غیر رایانه‌ای می‌شود. هم‌چنین پس‌آزمون در گروه آزمایش و گروه گواه نشان می‌دهد که مقدار t مشاهده شده (۲/۱۳۶) در گروه آزمایش بیشتر از مقدار بحرانی جدول (۲/۶۶) در سطح آلفای ۱ درصد است. بنابراین فرضیه صفر رد شده که به مفهوم تأثیر آموزش‌های رایانه‌ای بر ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به نسبت آموزش‌های معمول مدارس است که از آموزش‌های غیر رایانه‌ای استفاده می‌کنند.$																																																																	
۵	دانش‌آموزان با خودکارآمدی بالا نسبت به دانش‌آموزان دارای خودکارآمدی پایین از راهبردهای یادگیری عمیق‌تری استفاده می‌کنند و پیشرفت تحصیلی بالاتری نسبت به این دانش‌آموزان دارند. خودکارآمدی و احساس شایستگی و احراز تبحر به علت انتقال این باور از طریق فرآیند ارتباط با دانش‌آموز موجب تقویت پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی است. در نتیجه با انگیزه بیشتری تکالیف را نیز انجام می‌دهند. بالاترین میزان همبستگی در میان متغیرها، مربوط به رابطه میان ارزش تکلیف و اهداف تبحری ( $r=0/74$ ) است. از میان متغیرهای پژوهش، خودکارآمدی و ارزش تکلیف بالاترین ضریب همبستگی ( $r=0/31$ ) را با پیشرفت ریاضی دارند. بعد از آن‌ها به ترتیب درگیری شناختی سطحی ( $r=0/30$ )، اهداف تبحری ( $r=0/21$ ) و درگیری شناختی عمیق ( $r=0/20$ ) بالاترین میزان همبستگی را با پیشرفت ریاضی دارند.																																																																	
۶	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">مقیاس</th> <th colspan="2">درس</th> <th colspan="2">علوم</th> <th colspan="2">ریاضی</th> <th rowspan="2">علوم</th> <th rowspan="2">ریاضی</th> </tr> <tr> <th>جنس</th> <th>آماره</th> <th>دختر</th> <th>پسر</th> <th>دختر</th> <th>پسر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>تکانش‌پذیری</td> <td></td> <td></td> <td>-۰/۱۹*</td> <td>-۰/۲۱*</td> <td>-۰/۲۱*</td> <td>-۰/۲۱*</td> <td>۰/۱۱</td> <td>۰/۵۵</td> </tr> <tr> <td>استقلال هیجانی</td> <td></td> <td></td> <td>۰/۱۳</td> <td>۰/۲۱</td> <td>۰/۲۸*</td> <td>۰/۳۳**</td> <td>۰/۴۴</td> <td>۰/۲۷</td> </tr> <tr> <td>مسئولیت‌پذیری</td> <td></td> <td></td> <td>۰/۳۴**</td> <td>۰/۲۷*</td> <td>۰/۲۳*</td> <td>۰/۲۹*</td> <td>۰/۴۴</td> <td>۰/۳۸</td> </tr> <tr> <td>عملگرایی</td> <td></td> <td></td> <td>۰/۴۱**</td> <td>۰/۳۷**</td> <td>۰/۲۱*</td> <td>۰/۲۳*</td> <td>۰/۲۲</td> <td>۰/۱۱</td> </tr> </tbody> </table> <p>*<math>p&lt;0/05</math> **<math>p&lt;0/01</math></p> <p>داده‌های جدول فوق رابطه نیم‌رخ سبک‌های یادگیری و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را در دروس ریاضی و علوم نشان می‌دهد. ستون آخر نیز، برحسب سبک‌های یادگیری (Z فیشر)، نشانگر عملکرد دختران و پسران در دروس ریاضی است. براساس این اطلاعات، سبک‌های یادگیری دختران و پسران در دروس ریاضی و علوم تفاوت معنادار ندارد.</p>	مقیاس	درس		علوم		ریاضی		علوم	ریاضی	جنس	آماره	دختر	پسر	دختر	پسر	تکانش‌پذیری			-۰/۱۹*	-۰/۲۱*	-۰/۲۱*	-۰/۲۱*	۰/۱۱	۰/۵۵	استقلال هیجانی			۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۲۸*	۰/۳۳**	۰/۴۴	۰/۲۷	مسئولیت‌پذیری			۰/۳۴**	۰/۲۷*	۰/۲۳*	۰/۲۹*	۰/۴۴	۰/۳۸	عملگرایی			۰/۴۱**	۰/۳۷**	۰/۲۱*	۰/۲۳*	۰/۲۲	۰/۱۱														
مقیاس	درس		علوم		ریاضی		علوم	ریاضی																																																										
	جنس	آماره	دختر	پسر	دختر	پسر																																																												
تکانش‌پذیری			-۰/۱۹*	-۰/۲۱*	-۰/۲۱*	-۰/۲۱*	۰/۱۱	۰/۵۵																																																										
استقلال هیجانی			۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۲۸*	۰/۳۳**	۰/۴۴	۰/۲۷																																																										
مسئولیت‌پذیری			۰/۳۴**	۰/۲۷*	۰/۲۳*	۰/۲۹*	۰/۴۴	۰/۳۸																																																										
عملگرایی			۰/۴۱**	۰/۳۷**	۰/۲۱*	۰/۲۳*	۰/۲۲	۰/۱۱																																																										
۷	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">متغیرهای عاطفی</th> <th rowspan="2">زمان اجرا</th> <th colspan="2">گروه‌های آزمایشی</th> <th colspan="2">گروه‌های کنترل</th> </tr> <tr> <th>میانگین</th> <th>انحراف معیار</th> <th>میانگین</th> <th>انحراف معیار</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ادراک خود تحصیلی</td> <td>پیش آزمون</td> <td>۳۸/۰۱</td> <td>۷/۳۵</td> <td>۳۷/۴۱</td> <td>۸/۳۴</td> </tr> <tr> <td>پس آزمون</td> <td>۳۸/۴</td> <td>۷/۲۶</td> <td>۳۶/۴۸</td> <td>۸/۲۲</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">نگرش نسبت به معلم و کلاس</td> <td>پیش آزمون</td> <td>۳۷/۰۹</td> <td>۹/۹۹</td> <td>۳۷/۷</td> <td>۱۱/۴۵</td> </tr> <tr> <td>پس آزمون</td> <td>۳۸/۷</td> <td>۹/۶۷</td> <td>۳۸/۱۷</td> <td>۱۱/۴۲</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">نگرش نسبت به مدرسه</td> <td>پیش آزمون</td> <td>۲۵/۹</td> <td>۸/۱۸</td> <td>۲۶/۱۶</td> <td>۸/۸۳</td> </tr> <tr> <td>پس آزمون</td> <td>۲۶/۰۳</td> <td>۸/۲۹</td> <td>۲۵/۶۲</td> <td>۸/۹</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ارزش‌گذاری هدف‌ها</td> <td>پیش آزمون</td> <td>۳۳/۱</td> <td>۲/۸۲</td> <td>۳۳/۰۴</td> <td>۳/۶۸</td> </tr> <tr> <td>پس آزمون</td> <td>۳۳/۲۴</td> <td>۳/۰۹</td> <td>۳۲/۷۶</td> <td>۳/۷۶</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">انگیزش خود نظمی</td> <td>پیش آزمون</td> <td>۴۹/۵۸</td> <td>۱۱/۰۴</td> <td>۴۷/۹۷</td> <td>۹/۸۳</td> </tr> <tr> <td>پس آزمون</td> <td>۵۱/۶۹</td> <td>۹/۷۶</td> <td>۴۷/۷</td> <td>۱۱/۲۶</td> </tr> </tbody> </table> <p>مقدار آماره آزمون تی دو هتلینگ برای تفاوت دو گروه از لحاظ مجموع نمرات اختلاف متغیرهای عاطفی برابر با ۰/۰۶ است. نتایج آزمون F معادل این آزمون نشان داد که گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معناداری از نظر ترکیب تمام نمرات اختلاف متغیرهای عاطفی دارند (<math>p&lt;0/01</math>).</p>	متغیرهای عاطفی	زمان اجرا	گروه‌های آزمایشی		گروه‌های کنترل		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	ادراک خود تحصیلی	پیش آزمون	۳۸/۰۱	۷/۳۵	۳۷/۴۱	۸/۳۴	پس آزمون	۳۸/۴	۷/۲۶	۳۶/۴۸	۸/۲۲	نگرش نسبت به معلم و کلاس	پیش آزمون	۳۷/۰۹	۹/۹۹	۳۷/۷	۱۱/۴۵	پس آزمون	۳۸/۷	۹/۶۷	۳۸/۱۷	۱۱/۴۲	نگرش نسبت به مدرسه	پیش آزمون	۲۵/۹	۸/۱۸	۲۶/۱۶	۸/۸۳	پس آزمون	۲۶/۰۳	۸/۲۹	۲۵/۶۲	۸/۹	ارزش‌گذاری هدف‌ها	پیش آزمون	۳۳/۱	۲/۸۲	۳۳/۰۴	۳/۶۸	پس آزمون	۳۳/۲۴	۳/۰۹	۳۲/۷۶	۳/۷۶	انگیزش خود نظمی	پیش آزمون	۴۹/۵۸	۱۱/۰۴	۴۷/۹۷	۹/۸۳	پس آزمون	۵۱/۶۹	۹/۷۶	۴۷/۷	۱۱/۲۶
متغیرهای عاطفی	زمان اجرا			گروه‌های آزمایشی		گروه‌های کنترل																																																												
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار																																																													
ادراک خود تحصیلی	پیش آزمون	۳۸/۰۱	۷/۳۵	۳۷/۴۱	۸/۳۴																																																													
	پس آزمون	۳۸/۴	۷/۲۶	۳۶/۴۸	۸/۲۲																																																													
نگرش نسبت به معلم و کلاس	پیش آزمون	۳۷/۰۹	۹/۹۹	۳۷/۷	۱۱/۴۵																																																													
	پس آزمون	۳۸/۷	۹/۶۷	۳۸/۱۷	۱۱/۴۲																																																													
نگرش نسبت به مدرسه	پیش آزمون	۲۵/۹	۸/۱۸	۲۶/۱۶	۸/۸۳																																																													
	پس آزمون	۲۶/۰۳	۸/۲۹	۲۵/۶۲	۸/۹																																																													
ارزش‌گذاری هدف‌ها	پیش آزمون	۳۳/۱	۲/۸۲	۳۳/۰۴	۳/۶۸																																																													
	پس آزمون	۳۳/۲۴	۳/۰۹	۳۲/۷۶	۳/۷۶																																																													
انگیزش خود نظمی	پیش آزمون	۴۹/۵۸	۱۱/۰۴	۴۷/۹۷	۹/۸۳																																																													
	پس آزمون	۵۱/۶۹	۹/۷۶	۴۷/۷	۱۱/۲۶																																																													
۸	تفاوت میانگین دانش‌آموزان تحت آموزش یادگیری از طریق همیاری در سطح ۰/۵ معنادار است.																																																																	

جدول ۶- تحقیقات فراتحلیل شده از نظر نتایج و پیشنهادهای

کد تحقیق	نتایج و پیشنهادهای
۱	<p>آغاز خوب، نخستین گام برای ارائه یک آموزش موفق است و این مسأله در فیلم‌های آموزشی اهمیت بسیار دارد. چرا که اساسا به دلیل یک سویه بودن ارتباط تلویزیون با مخاطبان، در صورتی که یک فیلم آموزشی نتواند توجه و علاقه مخاطب را به آموزش جلب کند، تمام تلاش‌های بعدی بی‌نتیجه خواهد بود.</p> <p>پس از آماده‌سازی برای شروع آموزش، «جلب توجه»، «هدایت توجه» و «تداوم توجه» در طول آموزش گام‌های اساسی بعدی در فرایند آموزش هستند که در قالب مقوله‌هایی مانند جلب توجه کلامی و غیرکلامی معلم، جلب توجه با استفاده از قابلیت‌های دوربین و فیلم، مشخص و مورد تأکید بودن رئوس مطالب، سازمان‌دهی مطالب، به‌کارگیری طنز و شوخی و شعر و آهنگ، استفاده متنوع از موسیقی، هماهنگی فضا با موضوع آموزش، هماهنگی صدا و تصویر، دعوت از مخاطبان برای مشارکت فعال در روند یادگیری و پرسش از مخاطبان، اهمیت دارند.</p> <p>به منظور رفع موارد عدم هماهنگی صدا و تصویر، می‌توان با تدوین مجدد فیلم‌هایی که این مشکل را دارند، به بهبود کیفیت فیلم‌های مورد بررسی یاری رساند.</p>
۲	<p>از آن‌جا که بسیاری از دانش‌آموزان چرایی بسیاری از عملکردهای معلمان را درک نمی‌کنند و خود را با حفظ مطالب قانع می‌سازند. باید گفت که توجه مناسب بر رویکرد تجسمی می‌تواند این مشکل را برطرف سازد. البته نمی‌توان گفت که رویکرد مبتنی بر تجسم می‌تواند از تدریس غیرتجسمی پیشی بگیرد؛ بلکه می‌توان نتیجه گرفت که روش تدریس باید به‌گونه‌ای باشد که هم شامل رویکردهای تجسمی و هم شامل رویکردهای غیرتجسمی باشد. افراط و یا تفریط از هر طرف، موجبات نقص در درک دانش‌آموزان را فراهم خواهد نمود. هم‌چنین باید توجه داشت که دانش‌آموزانی که با رویکرد تجسمی آموزش می‌بینند، دارای نگرش بهتری نسبت به ریاضیات هستند.</p>
۳	<p>نتیجه حاصل شده بیانگر تأثیر مهارت‌های مربوط به اداره کلاس و تدریس کارآمد معلم در مورد تشکیل نگرش مثبت و دیدگاهی مطلوب در خصوص درس ریاضی است. معلم دلسوز و لایق با آموزش صحیح خود و در نظر گرفتن تأثیر عوامل عاطفی در جلب توجه دانش‌آموز، می‌تواند گرایش و دیدگاه دانش‌آموزان خود را نسبت به دروس مختلف از جمله ریاضی تقویت نماید و وی را نسبت به یادگیری دروس تشویق کند. عواملی مانند برقراری آرامش و امنیت، وجود روابط متقابل و محترمانه در میان دانش‌آموزان و معلمان، انعطاف‌پذیری و وجود فرهنگ سالم آموزشی در سازمان‌های آموزشی در به ثمر رسیدن بازده‌های کلاس درس و اهداف آموزشی و پرورشی نقش مهمی را ایفا می‌نماید و در مقابل آرامی و هتک حرمت می‌تواند بر بازده و جریان‌های آموزشی در کلاس درس تأثیر منفی گذارد.</p>
۴	<p>همکاری، همفکری و ارتباطات گروهی در بین دانش‌آموزانی که با نرم‌افزارهای آموزشی کار می‌کنند، بیشتر است. هم‌چنین این شیوه آموزشی با افزایش سطح یادگیری شناختی و پیشرفت تحصیلی همراه است.</p>
۵	<p>دانش‌آموزان با ادراک شایستگی بالا به‌سوی موفقیت و نتایج مثبت و عمدتا انتخاب اهداف تبحری و رویکرد - عملکرد جهت‌گیری دارند. در صورتی که دانش‌آموزان با ادراک شایستگی پایین به‌سوی شکست، نتایج منفی و اهداف رویکرد- اجتنابی جهت‌گیری دارند. معلمان در کلاس درس باید بر تسلط بر تکلیف و رشد شایستگی به‌جای رقابت دانش‌آموزان با یکدیگر تأکید کنند.</p> <p>پیشنهاد می‌شود معلمان و والدین به‌جای رقابت و مقایسه دانش‌آموزان با یکدیگر بر بهبود یادگیری، پیشرفت و تسلط شخصی تمرکز کنند. هم‌چنین معلمان باتوجه به رابطه ارزش تکلیف با پیشرفت ریاضی چگونگی سودمندی و ارزش تکلیف یادگیری ریاضی در زندگی دانش‌آموزان را به آن‌ها نشان دهند.</p> <p>هم‌چنین معلمان به دانش‌آموزان کمک کنند تا ادراک شایستگی بالایی به دست آورند و از باور به عدم شایستگی خود اجتناب ورزند.</p>
۶	<p>شناسایی و آگاهی از سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان می‌تواند نقش مهمی در یادگیری و موفقیت تحصیلی آن‌ها داشته باشد. این سبک‌ها ترکیبی از ویژگی‌های شخصیتی، عاطفی، شناختی و فیزیولوژیکی و به‌طور کلی جنبه عصب روان‌شناختی است، که مشخص می‌کند دانش‌آموزان چگونه یاد می‌گیرند و لذا می‌توان فرآیند یاددهی - یادگیری را متناسب با این سبک‌ها در کلاس پیاده کرد.</p>
۷	<p>از دیدگاه رفتارگرایان تقویت گروه برای کسب موفقیت از موارد عمده استفاده از روش تقویت در آموزش و یادگیری است. از لحاظ نظریه شناختی - اجتماعی «بندورا» وقتی شرایطی فراهم می‌آید که دانش‌آموزان درست انجام دادن کاری را در دوستانشان مشاهده می‌کنند، خود نیز انجام آن کار را می‌آموزند و زمانی که موفقیت خودشان یا دوستانشان تقویت می‌شود، اشتیاق بیشتری برای انجام آن کار پیدا می‌کنند. دانش‌آموزانی که به تنهایی از عهده انجام کاری بر نمی‌آیند وقتی که از کمک معلم و دوستان خود بهره‌مند می‌گردند، چگونگی انجام آن کار را یاد می‌گیرند.</p>
۸	<p>یادگیری از طریق همیاری، بیانگر یک قالب آموزشی است که دانش‌آموزان در گروه کوچک ناهمگن دو تا شش نفری در مورد وظایف یادگیری معینی به فعالیت مشغول می‌شوند. یادگیری از طریق همیاری زمانی محقق می‌گردد که دست‌یابی یکی از دانش‌آموزان به هدف یا اهداف تنها از طریق حمایت دیگر دانش‌آموزان امکان‌پذیر می‌شود.</p>



ضمن آنکه در تحقیق شماره یکم، به صورت تلفیقی بر روی هر دو شیوه (به ویژه در قالب فیلم‌های آموزشی) توصیه شده است. جالب توجه آن است، که در عموم تحقیقات به فن آوری نوین ارتباطی اولویت آموزشی داده نمی‌شود و صرفاً در تحقیق شماره چهارم بر استفاده از شبکه رایانه‌ای، سفارش شده است. از سوی دیگر عموم تحقیقات در یک رویکرد مشترک، ارتباطات تعاملی را مهم می‌دانند. اما در سه تحقیق به واسط توجه به مهارت‌های فردی، بر ابعاد ارتباط تعاملی تأکید نشده است.

با توجه به مباحث نظری ارائه شده و یافته‌های به دست آمده در جداول فراتحلیل، نگارندگان اولویت‌های زیر را برای ایجاد ارتباط بین آموزگار و فراگیر در آموزش ریاضی ارائه می‌نمایند: ۱- استفاده از فنون ارتباطی چند سویه که مبتنی بر مهارت‌های تلفیقی است، موجب ارائه پیام‌های آموزشی با حداکثر ادراک است. ۲- نادیده گرفتن ابزارها و مجاری تبادل پیام موجب افت دسترسی فراگیر به متون آموزشی می‌شود. بنابراین استفاده از تصویر در کنار زبان گفتاری و واکنش‌های غیر کلامی، ارتباط چند سویه را ایجاد می‌نماید. ۳- محیط آموزش برای فراگیری دانش ریاضی باید تلفیقی از رقابت، تعامل و تشریک مساعی باشد، لذا اجرای همزمان فنون ارتباط کلامی و غیر کلامی توسط آموزگار، اجتناب ناپذیر است.

همان‌طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، یافته‌های به دست آمده از شاخص‌ها و آزمون‌های آماری نشان می‌دهد که عوامل ارتباطی با وجود تنوع و تفاوت‌هایی که در شیوه استفاده از کارآیی آن‌ها وجود دارد، می‌تواند بر بهبود آموزش ریاضی مؤثر باشند. برای مثال ارتباطات تصویری و گرافیکی و ارتباطات کلامی همراه با بیان آموزگار در پیشرفت یادگیری درس ریاضی مؤثر هستند. لذا اجرای همزمان یا تلفیق انواع کارآیی‌های ارتباطات می‌تواند برای تقویت این عامل در افزایش یادگیری درس ریاضی مفید باشد.

همان‌طور که در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود، توصیه‌ها و راه‌کارها با هدف تحقق آموزش موفق و نتیجه‌بخش در درک مفاهیم ریاضی و حل مسائل این درس با وجود محوریت در ارتباطات، از تنوع بسیاری برخوردار است؛ از این نظر انواع ارتباطات به‌عنوان توصیه مطرح شده‌اند که عبارت از:

ارتباطات احساس‌برانگیز، ارتباطات مشارکتی، ارتباطات حمایت‌عنوان بخش، ارتباطات تجسمی، ارتباطات هدفمند و ارتباطات متعادل است. همان‌طور که در جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود، توجه به ارتباط کلامی (شفاهی- گفتاری) در ۶ تحقیق وجه اشتراک دارد. در حالی که در ۲ تحقیق بر شیوه‌های ارتباط غیر کلامی (تصویری، موسیقایی و زبان بدنی)، تأکید شد.

جدول ۷- وجوه اشتراک و اختلاف در شیوه ارتباط برای آموزش درس ریاضی

کد تحقیق	ارتباط کلامی (شفاهی-گفتاری)	ارتباط غیر کلامی (تصویری-موسیقایی-زبان بدنی)	فن آوری نوین ارتباطی	رویکرد تعاملی	رویکرد غیر کلامی
تحقیق ۱	*	*	--	--	*
تحقیق ۲	--	*	--	--	*
تحقیق ۳	*	--	*	*	--
تحقیق ۴	--	*	--	*	--
تحقیق ۵	*	--	--	--	*
تحقیق ۶	*	--	--	*	--
تحقیق ۷	*	--	--	*	--
تحقیق ۸	*	--	--	*	--

#### ۴- نتیجه‌گیری

این مقاله به منظور بررسی روش‌های ارتباطی در آموزش ریاضی تهیه شد و هدف از آن شناسایی توصیه‌های کاربردی برای ارتباط بین فراگیران و معلمان بوده است. لذا از طریق روش فراتحلیل به بررسی ۸ مقالات علمی مربوط به آموزش ریاضی پرداخته شد. ۲- جلب توجه، هدایت توجه و تداوم توجه در طی مراحل ارتباط کلامی و غیرکلامی مری و فراگیر، باید به‌طور پیوسته در اولویت فرآیند یادگیری قرار داشته باشد. ۳- طنز، شوخی و هماهنگی صدا و تصویر در ارتقاء ارتباطات سمعی و بصری فیلم‌های آموزشی ریاضی مؤثر است. ۴- توجه لازم به رویکرد تجسمی می‌تواند به درک حداکثری مفاهیم ریاضی بیانجامد. ۵- برقراری ارتباطات احساس‌برانگیز و رقابت‌آفرین موجب تشویق فراگیران به یادگیری درس ریاضی می‌شود. ۶- ارتباطات تنش‌زا، نظام‌نیافته و آسیب‌رسان به حرمت فراگیران موجب آفت یادگیری درس ریاضی محسوب می‌شود. ۷- برقراری آرامش، امنیت و روابط متقابل محترمانه میان دانش‌آموزان. ۸- توجه به ارتباط کلامی در ۶ تحقیق وجه اشتراک دارد، در حالی که صرفاً در دو تحقیق بر شیوه‌های ارتباط غیر کلامی تأکید گردیده است. در یک اشتراک عمومی توصیه‌ای بر استفاده از فن‌آوری‌های نوین ارتباطی دیده نمی‌شود و از سوی دیگر در عموم تحقیقات بر ارتباطات تعاملی تأکید شده است. تنها در دو تحقیق بر شیوه ارتباط غیر کلامی از طریق فنون تصویری، موسیقایی و زبان بدنی، توصیه می‌شود. ۹- ایجاد ارتباطات چند سویه از طریق ابزارها و مهارت‌های ارتباطی (کلامی و غیر کلامی) از سوی آموزگاران، موجب تقویت جریان یافتن مفاهیم آموزشی با حداکثر اثربخشی می‌شود.

معلمان بازده کلاس را افزایش می‌دهد. ۷- ارتباطات حمایت‌بخش به فراگیران منزوی یا کم‌جرات فرصت می‌دهد تا در تلاش جمعی و گروهی به یادگیری ریاضی بپردازند. آنان در طی حمایت معلم و سایر فراگیران از امنیت روانی لازم برای یادگیری برخوردار می‌گردند. ۸- توجه به چندوجهی بودن و ابعاد متعدد عوامل مؤثر در بهبود آموزش، هم‌چنین اجرای هم‌زمان چند عامل مؤثر در بهبود آموزش، موجب پرهیز از افراط یا تفریط در اثرگذاری

یک عامل خواهد شد. این موضوع در خصوص عوامل ارتباطی نیز اهمیت دارد و صرفاً توجه به یک شیوه ارتباطی اثرگذاری لازم را نخواهد داشت.

#### مراجع

- [1] Ostovar Negar (1391), Influence of the method of dividing the students into groups of progress (stad) on educational innovation indicators. Journal of Educational Innovation No.41.
- [2] Bayat Bahram (1384), Meta-analysis of social pathologies. Publications of Social Deputy Police, first edition. Tehran.
- [3] Pahlevan Sadegh Azam (1390), Mediating role of mathematics education and school culture in the relationship between socioeconomic status and family values and beliefs about mathematics learning. Journal of educational innovations. Tenth year. No. 40.
- [4] Reihani Abraham (1390), Based visualization education effect on mathematical problem solving performance of students. Journal of educational innovations. Ninth year, No. 38.
- [5] Maryam AAli (1386) Comparison of the effects of four methods of teaching on students' performance in mathematics and statistics. Journal of educational innovations, Second year, No. 6.
- [6] Arizi Hamid Reza(1389), The relationship between learning style profile of Isfahan middle school students and their academic performance in math and science. Journal of educational innovations, Ninth year, No. 34.
- [7] GH. Lavasani Massoud (1391), The role of self-efficacy, task value, cognitive engagement, achievement goals in math achievement. Journal of educational innovations, Eleventh year. No. 41[7].
- [8] Fathinia Mohammad (1386), Evaluation according to the educational applications of mathematical theories of learning in elementary education films. Journal of educational innovations, Fifth year, No. 16.
- [9] Sheikh Zadeh Mostafa (1383). Elementary math learning software based on the constructivist approach and evaluation the software effectiveness. Journal of educational innovations, Third year, No.9.