

شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر تدریس اثربخش معلمان (مطالعه موردی: معلمان ریاضی در دوره متوسطه)

ثریا خدایی^۱، زهره سعادت‌مند^۲، مریم براتعلی^۳

چکیده:

هدف از این تحقیق تبیین مولفه های تدریس اثربخش ریاضی در دوره متوسطه بوده است این پژوهش با به کارگیری روش تحلیل محتوای کیفی انجام یافته است. روش این پژوهش به شیوه کیفی، از نوع تحلیل محتوا و با استفاده از نظام مقوله‌بندی قیاسی انتخاب گردیده است در این مطالعه به منظور واکاوی مؤلفه های تدریس اثربخش ریاضی در دوره متوسطه، از فرایندهای قانونی به منظور تقسیم‌بندی مطالب در قالب واحدهای تحلیلی استفاده گردید. داده‌ها به روش تحلیل پارگراف با توجه به عناصر مورد نظر در قالب جداول و شکل، کدبندی شده است. پس از مکتوب کردن جملات و عبارات مرتبط با سوالات تحقیق، کدها یا مفاهیم جایگزین استخراج گردید و در جدول قرار گرفت. در قدم بعدی این کدها بر اساس پدیده‌های کشف شده در داده‌ها که مستقیماً به پژوهش های تحقیق مربوط می‌شوند، دسته‌بندی شد. نتایج پژوهش نشان داد مقوله محوری مولفه های اثربخش تدریس ریاضی در دو محور اساسی عوامل موثر درونی و عوامل موثر بیرونی تاثیرگذار است. عوامل بیرونی تدریس اثربخش ریاضی شامل دو دسته عوامل است که اساساً به شخصیت و منش معلم با ویژگی های خاص تدریس ریاضی و روش تدریس با ویژگی های فرایند تدریس اثربخش ریاضی بستگی دارد در حالیکه عوامل درونی به اهمیت روحیات و خلیات دانش آموز در کلاس درس ریاضی مربوط است.

واژگان کلیدی: ریاضی، روش تدریس اثربخش، دوره متوسطه، مولفه.

^۱ دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

^۲ دانشیار گروه برنامه ریزی درسی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. (نویسنده

مسئول) drzohrehsaadatmand12@yahoo.com

^۳ استادیار گروه علوم تربیتی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

مقدمه

آموزش یکی از مهمترین و جنجالی ترین فعالیت های بشری است و به دلیل اهمیت تربیت، نظرگاه ها و دیدگاه های متعددی در مورد آن ارائه شده و روز به روز در حال ارائه است. در همه نظریات به سه رکن اساسی فرایند «آموزش» و «یاددهنده، یادگیرنده»، و «محتوا و مواد آموزشی» در قالب فرایند یاددهی-یادگیری یا همان تدریس پرداخته شده است. هر نظریه یا دیدگاه براساس معرفت-شناسی حاکم بر آن نگاهی متفاوتی نسبت به تدریس دارد. اما نکته مهم این است که امروز برخلاف گذشته تدریس به معنای انتقال دانش نیست، بلکه نقش یاددهنده و یادگیرنده تغییر یافته است (محمودی، ۱۳۹۱) این دانش اهمیت بسزایی در زندگی بشر، به خصوص زندگی روزمره ایفا می کند. اهمیت این دانش در حدی است که از همان سالهای اول آموزش، ساعات زیادی از برنامه آموزشی به آن اختصاص یافته است (صفوی، ۱۳۸۹) علم ریاضی جریان طبیعی تفکر انسان و به گفته گاليله، زبان درک هستی است. شریان اصلی آموزش و یادگیری ریاضی «گفتمان ریاضی» است. گفتمان ریاضی به معنی گفتن، شنیدن، نوشتن و استدلال کردن ریاضی وار به کمک زبان ریاضی می باشد. از میان دروس. ریاضیات یکی از کهن ترین دانش هایی است که همواره مورد توجه بشر بوده است. مهمترین هدف آموزش ریاضی اندیشیدن است و به معلمان توصیه می شود که سطح توانایی اندیشیدن را در شاگردان خود بالا ببرند. به این دلیل وظیفه و مسئولیت معلم امروز نسبت به گذشته سنگین تر و پیچیده تر شده است. دیگر نمی توان با روش های سنتی جامعه و افراد آن را به سوی یک تحول پیچیده و پیشرفته سوق داد، با چنین روش هایی کمتر احتمال دارد یادگیری در دانش آموزان رخ دهد. با تمام این تفاسیر و با تمامی تلاش هایی که آموزش و پرورش برای بهبود وضعیت آموزشی درس ها انجام داده است، باز وضعیت آموزش ریاضی و نمرات دانش آموزان در این درس مطلوب نبوده است و از طرف دیگر هدف های پرورشی آموزش ریاضی که داشتن تفکر خلاق و منطقی است، برآورده نمی شود (شعبانی، ۱۳۸۲).

مطالعه عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، طی سه دهه ی اخیر بیش از پیش مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته است. یافته های تحقیقات متعدد نشان داده است که پیشرفت تحصیلی در ریاضی نه تنها از ساختارهای دانش و فرایندهای پردازش اطلاعات تأثیر می پذیرد، بلکه به عوامل انگیزشی از جمله «باورها، نگرشها و ارزشها نیز مربوط می شود» (درتاج، ۱۳۹۲) با توجه به تحولات سریع در آموزش و فن آوری و در نتیجه تغییر نقش ریاضیات در زندگی روزمره، نیاز دانش آموزان به استفاده از تکنیک های جدید بیشتر احساس می شود. در دنیایی که با پیشرفت فن آوری به سرعت در حال تغییر است، نمی توان و نباید دانش آموزان را مستقل از شرایط موجود و با شیوه های گذشته آموزش داد. از آنجا که پیشرفت دانش و تمدن بشری مرهون علم ریاضی است به طوریکه ریاضی پایه و اساس کلیه علوم اعم از علوم انسانی (روان شناسی، جامعه شناسی، فلسفه، تاریخ، جغرافیا، ادبیات، شعر و موسیقی، هنر و...) و علوم تجربی (زیست شناسی، زمین شناسی، فیزیک، شیمی، پزشکی، نجوم، فنون، مکانیک، عمران، ساختمان....) و ریاضی جزئی از اجزاء لاینفک زندگی معمولی در معاملات، تغذیه و فنون و کارهای

معمولی که بشر در روزمره با آن سر و کار دارد، به حساب می‌آید. امروزه رشد و کاربست مهارت‌های تفکر و حل مسئله در محیط کار و جهان واقعی، از نیازهای مهم جامعه است. در چنین جهانی، درک ریاضی فرصت‌هایی برای مواجهه با مسایل و حل آنها در اختیار افراد قرار می‌دهد. مطالعات تجربی مختلف در مورد نقش بازنمایی‌های بصری در ریاضیات نشان می‌دهند که تجارب بصری افراد مدت طولانی‌تری در حافظه آنها می‌ماند و توانایی یادآوری آنها نیز راحت‌تر از بازنمایی‌های نمادین و یا کلامی است. (ریورا، ۲۰۱۱) در این ارتباط، هادامار بیان کرده که بسیاری از شیوه‌های تفکر، که در ریاضیات سطح بالا مورد نیاز است، از فضای طبیعت الهام گرفته می‌شوند، لذا به نظر می‌رسد تفکر بصری و فضایی با مشاهده طبیعت و تجسم اشیای هندسی بر گرفته از طبیعت رشد می‌کند. به عقیده برخی محققان آموزش ریاضی، ریاضیات پشت صحنه در مقایسه با ریاضیات پیشرو، بیشتر با ایده‌های بصری شکل گرفته است، به طوری که کار اغلب ریاضیدانان با تجربه، خالی از تفکر، مبتنی بر تجسم و استدلال‌های بصری نیست (تال، ۱۹۹۱). جهان پیچیده امروز در عصر دانایی محور، نیازمند نیروهای متفکر و خلاق است که در جامعه دانشی، حضوری فعال داشته و قادر به تحلیل، نقد، خلق اطلاعات و دانش در حل مسائل علمی، سیاسی، اقتصادی و فنی خود باشند با همین نگاه کانون توجه و مطالعه از محیط و دنیای فیزیکی یادگیرنده به درون او، شرایط یادگیری، فرآیند‌های تفکر و خلق معنا و به طور کلی شناختی و فرا شناختی او معطوف گشته است. بنابر این امروزه مدل‌ها و تجویزها برای یادگیری به جای تأکید بر محرک‌های بیرونی، بر مبنای شواهد نظری، تجربی و پژوهشی در مورد ساختار، فرآیندها، کارکردهای حافظه و عامل مؤثر بر آن‌ها در زایش دانش و معنا پی ریزی می‌شوند که این بیانگر تغییر دیدگاه طراحان آموزشی و معلمان از محیط‌های یادگیری است. (زگن و همکاران، ۲۰۱۴). بنابر این امروزه مدل‌ها و تجویزها برای یادگیری به جای تأکید بر محرک‌های بیرونی، بر مبنای شواهد نظری، تجربی و پژوهشی در مورد ساختار، فرآیندها، کارکردهای حافظه و عامل مؤثر بر آن‌ها در زایش دانش و معنا پی ریزی می‌شوند که این بیانگر تغییر دیدگاه طراحان آموزشی و معلمان از محیط‌های آموزشی به محیط‌های یادگیری است. (زگن و همکاران، ۲۰۱۴). تیل و آکین سولا معتقدند ریاضیات یافتن راه حل برای مسائل، علم مطالعه اعداد، شکل‌ها، اشیاء و نسبت‌های مورد نیاز همه علوم و شامل تکنیک‌های پاسخ به مسائل کمی است. به نظر ایشان عمق دانش ریاضی فرد دقت تصمیماتش را تعیین می‌کند و این یعنی فرد زمانی می‌تواند در جامعه عملکرد خوبی داشته باشد که از دانش ریاضی مطلوبی برخوردار باشد. پیشرفت در درس ریاضی نه تنها از ساختارهای دانش و فرایندهای پردازش اطلاعات تأثیر می‌پذیرد بلکه با عوامل عاطفی نیز ارتباط دارد (رامیرز، گاندرسون، لوین و همکاران، ۲۰۱۳). گرچه توافق وجود دارد که ریاضیات یک موضوع اساسی برای توسعه هر کشور به طور کلی و توسعه ذهن فرد است، بسیاری از دانش‌آموزان در طول سال‌های مدرسه اضطراب یا عدم علاقه به ریاضیات را تجربه می‌کنند. از این جهت پیشرفت فراگیران در ریاضیات کم است (شیشیگو، ۲۰۱۸).

پژوهش های زیادی برای پاسخدهی به دلایل ضعف در عملکرد ریاضی در سه حوزه آموزش کلاسی، طراحی آموزشی و تحقیقات آموزشی انجام گرفته اند. هدف این سه حوزه در بهبود آموزش و یادگیری ریاضی مشترک است. در حوزه آموزش کلاسی معلمان بر توان ریاضی دانش آموزان و افزایش آن تاکید دارند. در حوزه طراحی آموزشی بر روی مواد آموزشی و غنی کردن آن کار می کنند و بالأخره در حوزه تحقیقات آموزشی برای درک و فهم بیشتر یادگیری ریاضی اهمیت ویژه قائل می شوند (مگیدسون، ۲۰۰۵). بر اساس این پژوهش ها مشخص می شود که عوامل مختلفی از جمله اضطراب و نگرانی (نولو و همکاران، ۲۰۰۷)، خودپنداره ریاضی، عملکرد قبلی ریاضی، انگیزش یادگیری ریاضی (کیامنش و پور اصغر، ۱۳۸۵)، خودکارآمدی ریاضیات، خودگردانی، هدف گذاری، راهبردهای یادگیری، روش تدریس، شیوه های مطالعه، سبک های شناختی و ادراک از محیط کلاس (کدیور و همکاران، ۱۳۸۹) بر عملکرد ریاضی دانش آموزان تأثیر گذار است. علاوه بر عواملی که ذکر شد، تفکر ریاضی عامل دیگری است که به نظر می رسد عامل زیربنایی بسیاری از عوامل دیگر مؤثر بر عملکرد ریاضی باشد و عمدتاً از سوی معلمان مورد غفلت واقع شده است (شور، ۲۰۰۰).

اثربخشی با توجه به میزان همسو بودن فعالیت ها با هدف های تعیین شده سنجیده می شود. بنابراین افزایش اثربخشی به این معناست که فعالیت های ما، بیش از گذشته با هدف هایمان همسو شده است. چه در زندگی شخصی و چه سازمانی، اثربخشی زمانی معنا و مفهوم پیدا می کند که مأموریت، چشم انداز و اهداف تعریف شده باشند. چون این المان ها جهت گیری کلی را مشخص می کنند و پس از مشخص شدن جهت است که می توان همسو بودن اقدام ها با جهت گیری مطلوب را سنجید و بررسی کرد. اثربخشی کلی تدریس هر دبیر، در پرتو تقابل میان معیارهای کلی شامل طراحی تدریس، اجرای آموزش، مدیریت کلاس درس، روابط انسانی، ارزشیابی و ویژگی های شخصیتی مطلوب، سنجیده و تعیین می شود. به عبارت دیگر مدرس اثربخش کسی است که با طرح درس از پیش تعیین شده در کلاس حضور یابد و به ارائه آموزش مؤثر مطابق با آن طرح درس بپردازد و با این هدف، تسلط بر موضوع درس و تخصص در آن، تنوع در روش های تدریس، شرکت دادن دانش آموزان در جریان تدریس با تعیین فرصت سخنرانی، داشتن انتظارات بالا و معقول از فراگیران و موارد مشابه را مدنظر قرار دهد (بوون، ۲۰۱۳) معلمان اثر بخش باید دانش و مهارتهای مورد نیاز جهت دستیابی به اهداف مورد نظر را داشته باشند و نیز باید بتوانند آنها را در زمان مناسب به شیوه ی مطلوب و مورد انتظار به کار گیرند. برخورداری از دانش و مهارتهای مختلف با نام شایستگی یا صلاحیت معلم آورده می شود و کاربرد دانش و مهارتهای مزبور به عنوان عملکرد معلم تلقی می شود. لذا پژوهشگرانی که سعی دارند اثر بخشی معلمان را بشناسند، باید بتوانند پیوندی بین شایستگی معلم و عملکرد وی و تحقق اهداف آموزشی یا به عبارتی اثر بخشی معلم برقرار کنند. در واقع می توان گفت نشانه ی بارز یک معلم اثر بخش آن است که به جای عمل کردن به شیوه های از پیش تعیین شده و یا کاربرد فنون و روشهای خاص هر آن چه را که برای تحقق اهداف، ضروری می باشد، انجام دهند.

تفکر ریاضی را به کارگیری فرآیندهای تفکر مانند تعمیم دادن، انتزاع، نماد سازی، برقراری ارتباط ریاضی، دسته بندی، حل مسئله، خلاقیت و غیره در ریاضیات تعریف کرده اند (اسکمپ، ۱۹۸۹، ترجمه حیدری قزلچه و گویا، ۱۳۸۱). تفکر ریاضی با استفاده از فرآیندها و راهبردهای آن باعث درگیر کردن فرد با خود، محیط و موضوع آموزشی می‌شود (دوبینسکی، ۲۰۰۰). یافته‌های پژوهشی در زمینه نگرش به ریاضی حاکی از آن است که نگرش به درس ریاضی سازه‌ای مشتمل بر چند بعد است: لذت بردن از درگیر شدن در تکالیف ریاضی (چه در تجارب تحصیلی و چه در تجارب روزمره)، باورهای فرد درباره ارزش و اهمیت ریاضی و میزان ترس از مواجهه با موقعیت‌هایی که مستلزم به کارگیری دانش ریاضی هستند. بر اساس این یافته‌ها رابطه بین نگرش نسبت به درس ریاضی و عملکرد موفق در درس ریاضی معنادار است (نئونز، سوارز و بونو، ۲۰۱۳؛ السی-کوئست، مینه او و هایگینز، ۲۰۱۳). نوع نگرش دانش‌آموزان به موضوعات تحصیلی عاملی مهم در یادگیری و پیشرفت آنها به شمار می‌رود. وقتی دانش‌آموزی دیدگاه مطلوبی نسبت به درس ریاضیات داشته باشد احتمال بیشتری وجود دارد که او در این درس از خود پایداری و مقاومت نشان دهد و در سطوح بالاتری مشارکت نماید (استنبرگ و همکاران، به نقل از اکانر-پترسو و همکاران، ۲۰۰۳) در پژوهشی که بر روی ۱۷۰۰۰ دانش‌آموز پایه هشتم در آزمون تیمز - آر در کشورهای سنگاپور، جمهوری کره و چین تایپه (تایوان) در مورد نگرش آنها نسبت به ریاضیات و عملکرد تحصیلی انجام گرفت نشان داد که نگرش به ریاضی در هر سه کشور، به جز در مورد دانش‌آموزان دختر در سنگاپور یک شاخص معنادار می‌باشد (اکانر-پترسو میراندا، ۲۰۰۳). کیامنش (۲۰۰۳) رابطه مثبتی بین نگرش دانش‌آموزان دختر و پسر نسبت به ریاضیات و نمرات ریاضی گزارش کرده است. نگرش‌های مربوط به ریاضیات شامل تمایل، لذت بردن و علاقه داشتن به ریاضیات یا بر عکس ترس از شکست در ریاضیات می‌باشد (ارنست، ۱۹۸۹). روحانی و بیات (۲۰۱۰) بیان می‌کنند دانش‌آموزانی که نگرش مثبت به ریاضی داشتند، انگیزه بیشتر برای فکر کردن به ریاضی، انجام دادن تکالیف ریاضی و متعهد شدن به کلاس‌های درس داشتند (عصاره و زادشیر، ۱۳۹۶) علما و دانشمندانی نظیر (محمد بن طوسی الخوارزمی) که در آثار وی سنت‌های ریاضی یونانی و هندی با هم ترکیب شده است و در قرن نهم میلادی سوم هجری چندین اثر از خود برجای گذاشته است که کتاب «المختصر حساب الجبر و المقابله از خود به جای گذاشته» این کتاب به نام لیبرالگوریسم^۱ یعنی کتاب الخوارزمی به لاتین ترجمه شده که کلمه انگلیسی (Algorism) به معنی حساب و محاسبه و روش محاسبه را از آن گرفته‌اند. علمائی همچون ابن سینا، خیام، ابوالوفای بوزجانی شارح کتاب جبر خوارزمی - ابن هثیم - اخوان الصفا - ابوسهل کوهی که یکی از علمای جبر اسلامی است. فارابی که نظریه موسیقی ایران زمان خود را تکمیل کرده است و همین موسیقی سنتی زنده حاضر باقی مانده است. ابوریحان بیرونی چند تألیف ریاضی و نجومی بسیار مهم از دوره قرون وسطائی اسلام بر جای گذاشته و در مسائلی همچون رشته‌های عددی و تعیین شعاع زمین کار کرده است.

^۱-Liber Algorithm

معاصر وی (بوبکر الکرخی) از خود دو اثر اساسی در ریاضیات اسلامی باقی گذاشته است :

« یکی الفخری در جبر و دیگری الکافی فی الحساب » قرن پنجم / یازدهم : که در آن سلجوقیان به قدرت رسیدند چندین ریاضیدان بزرگ در این دوره وجود داشته اند ، بزرگترین ایشان عمر خیام بود و گروهی از منجمان و ریاضیدانان دیگر در گاه شماری ایران ، تجدید نظر و آن را اصلاح می کردند و برجسته ترین آنان خواجه نصیرالدین طوسی است که به شیوایی و راهنمایی او و چند تن دانشمند و بالخاصه ریاضیدانان رصدخانه مراغه گرد یکدیگر جمع آمده و به کار رصد و دیگر کارهای علمی مشغول شده بودند . و دیگری ابن بناء مراکشی در قرن هشتم / چهاردهم ، روشهای تازه ای از علم اعداد برداشت که یک قرن بعد غیاث الدین جمشید در محاسبه و نظریه اعداد بزرگترین ریاضیدانان اسلامی؛ کاشف حقیقی کسر اعشاری او بوده و اندازه بسیار صحیحی از (عدد پی) را بدست آورده است . او نیز روشها و تدبیر های تازه ای برای عمل حساب و محاسبه اکتشاف کرده است . کتاب مفتاح الحساب وی اساسی ترین تألیف از نوع خود در زبان عربی است . در دوره صفویه در ایران معماران و مهندسان مدارس و مساجد و پل های آن زمان همه از ریاضیدانان قابلی بودند : معروف ترین چهره ریاضی (بها الدین عاملی) است . تألیف ریاضی وی تلخیص و تحریری از آثار استادان سلف است یکی از معاصران بها الدین عاملی ، ملامحمد باقر یزدی که در آغاز قرن دهم / شانزدهم شکوفا شد مطالعات و تحقیقات اصیل و ابتکاری در ریاضیات داشته است .

از افتخارات ما ایرانیان و مسلمانان این بوده است که همیشه در علوم به ویژه علم ریاضی پیشرو و پیش قدم بوده ایم و امروزه هم جهان متمدن پیشرف خود را مرهون علم ریاضی می داند.

روش شناسی. روش این پژوهش به شیوه کیفی ، از نوع تحلیل محتوا و با استفاده از نظام مقوله بندی قیاسی انتخاب گردیده است در این مطالعه به منظور واکاوی مؤلفه های تدریس اثر بخش ریاضی در دوره متوسطه ، از فرایندهای قانونی به منظور تقسیم بندی مطالب در قالب واحدهای تحلیلی استفاده گردید . داده ها به روش تحلیل پارگراف با توجه به عناصر مورد نظر در قالب جداول و شکل ، کدبندی شده است . پس از مکتوب کردن جملات و عبارات مرتبط با سوالات تحقیق ، کدها یا مفاهیم جایگزین استخراج گردید و در جدول قرار گرفت . در قدم بعدی این کدها بر اساس پدیده های کشف شده در داده ها که مستقیماً به پژوهش های تحقیق مربوط می شوند، دسته بندی شد. مقوله های بدست آمده مجدداً به کدهایی مرتبط شدند که انتزاعی تر از کدهای مرحله اول بودند سپس کدها به شکل بارزی نمایانگر محتوای مقولات مختلف شده و مقوله های محوری شکل گرفته اند . جدول های حاوی کد گذاری دسته دوم حاوی کدهایی است که مقوله های هم دسته و کدهای محوری را شکل داده اند . در این پژوهش مقوله محوری مولفه های اثر بخش تدریس ریاضی در دو محور اساسی عوامل موثر درونی و عوامل موثر بیرونی به دست آمده اند . عوامل بیرونی تدریس اثر بخش ریاضی شامل دو دسته عوامل است که اساساً به شخصیت و منش معلم با ویژگی های خاص تدریس ریاضی و روش تدریس با ویژگی های فرایند تدریس اثر بخش ریاضی بستگی دارد در حالیکه عوامل درونی به اهمیت روحیات و خلیات دانش آموز در کلاس درس ریاضی مربوط می باشد.

یافته ها

به اعتقاد شعبانی (۱۳۹۲) تدریس فعالیتی آگاهانه است که براساس اهداف خاص و بر پایه وضع شناختی شاگردان انجام می گیرد و در آنان تغییر ایجاد می کند. در تعریفی کلی، تدریس اثربخش باید منظم و برانگیزاننده باشد و موجب علاقه مندی دانش آموزان شود (براون و اتکینسون، ۱۳۸۲). حیطه های مهارتی که اثربخشی کار هر مدرس را تعیین می کنند عبارت اند از ۱) صلاحیت و توانایی فنی (علم و مهارت در درس و آموزش)، ۲) صلاحیت و توانایی حرفه ای (آگاهی از برنامه ریزی، ارائه و ارزیابی آموزشی) ۳) صلاحیت شخصی (ویژگی های شخصی و رفتاری مؤثر در فرایند تعلیم و تربیت) (میلر و میلر، ۱۳۸۳:۳۲)....مطالعه عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، طی سه دهه ی اخیر بیش از پیش مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته است. یافته های تحقیقات متعدد نشان داده است که پیشرفت تحصیلی در ریاضی نه تنها از ساختارهای دانش و فرایندهای پردازش اطلاعات تأثیر می پذیرد، بلکه به عوامل انگیزشی از جمله «باورها، نگرشها و ارزشها نیز مربوط می شود» (درتاج، ۱۳۹۲) در بررسی های انجام شده مؤلفه ها اثر بخشی ریاضی بر دو دسته عوامل بیرونی و درونی دانش آموز تقسیم شدند. با توجه به اینکه یکی از رسالت های مدرسه آموزش می باشد. بالطبع کیفیت تدریس ارائه شده توسط مدرسان از جمله مهمترین مسائلی است که از یک سو بازخوردمناسب برای تجزیه و تحلیل مسائل آموزشی، تصمیم گیریهای اساسی و برنامه ریزی راهبردی در اختیار مسئولان و دست اندرکاران آموزش قرار می دهد و از سوی دیگر مدیران با آگاهی از عواملی که باعث بهبود کیفیت تدریس آنان خواهد شد می توانند تدریس خود را از نظریه انتقال دانش به سمت ایجاد ساخت دانش و فعال کردن دانش آموز سوق دهند. لذا مؤلفه های عوامل درونی و عوامل بیرونی در اثر بخشی ریاضی به ترتیب نقش بردارهای تسهیل کننده و بازدارنده رفتار ریاضی را ایفا می کنند. در این میان هیجان ها به مثابه یک عامل درونی و مؤثر در ساختار شخصیتی هر فرد مورد بحث قرار می گیرند؛ با توجه به این که جداسازی مقوله شناخت از فرآیند های عاطفی موجب خلط در بازتابش دقیق تجربه انسانی می شود (کورنو، ۱۹۹۱). در حالیکه امروزه مدل ها و تجویزها برای یادگیری به جای تأکید بر محرک های بیرونی، بر مبنای شواهد نظری، تجربی و پژوهشی در مورد ساختار، فرآیندها، کارکردهای حافظه و عامل مؤثر بر آن ها در زایش دانش و معنا پی ریزی می شوند که این بیانگر تغییر دیدگاه طراحان آموزشی و معلمان از محیط های آموزشی به محیط های یادگیری است. (زگن و همکاران، ۲۰۱۴) عوامل انگیزشی و شناختی یکی از عوامل درون فردی و مؤثر بر پیشرفت تحصیلی است (لینن برینک و پینتریچ، ۲۰۰۲). انگیزش را می توان عامل فعال ساز، نیرو دهنده، نگهدارنده و هدایت کننده ی رفتار به سوی هدف تعریف کرد (سیف، ۱۳۸۳). تصور می شود که رفتارهای انگیزشی ارتباط تنگاتنگی با باورهایی دارد که دانش آموزان درباره خودشان و تکالیف دارند. این باورها شامل معیارهایی است که فرد به منظور انتخاب روشهای انجام تکلیف، در سر می پروراند. این معیارهای شخصی در هر شرایط و به هر شکلی که صورت پذیرند، برای انگیزش شخصی نقش یک زیر بنای اصلی را ایفا می کنند (پینتریچ و همکاران، ۱۹۹۳). در واقع باورهای

انگیزشی دانش آموزان از عوامل تعیین کننده موفقیت تحصیلی به شمار می آید، (مددپور، ۱۳۹۵) بنابراین رابطه مؤلفه های انگیزشی (جهت گیری درونی، جهت گیری بیرونی، ارزش تکلیف و خودکارآمدی عملکرد یادگیری) با پیشرفت ریاضی را می توان اینگونه تبیین کرد که انگیزش به عنوان علت و عامل اصلی رفتار، باعث نیرومند شدن رفتارهای تحصیلی دانش آموزان شده و به علاوه رفتارهای تحصیلی آنها را به سمت انجام فعالیت ها و برنامه هایی که منجر به پیشرفت تحصیلی (درس ریاضی) می شود سوق می دهد.

جدول ۱. کدهای استخراج شده ویژه مولفه های تدریس تر بخش ریاضی

مقوله محوری	کدهای هم دسته
مثال زدن	۵۶- اهمیت مثال زدن های متعدد در تفهیم مسایل ریاضی
بیان کاربردهای ریاضی در زندگی روزمره	۵۴- لزوم ایجاد انگیزش با بیان کاربرد ریاضی در زندگی روزمره
ایجاد نگرش مثبت	۶۱- نگرش مثبت موجب علاقه بیشتر به آموختن ۶۲- نگرش یک علت عاطفی تعیین کننده رفتار ۶۳- رابطه مستقیم انگیزش با لا و کاهش اضطراب
حذف تکالیف سنگین	۷۳- تکالیف سنگین موجب کاهش رفتار مفید و موثر
ترغیب به عمل و تفکر توامان	۸۰- عمل و تفکر توامان دارای دوجنبه درگیری عمل و تفکر ۹۷- رد معنای تدریس به عنوان انتقال دانش
پرسش های مکرر	۶- لزوم ایجاد بستر بحث های کلاسی ۷- ناکارآمدی گوش دادن منفعلانه ۵۱- اهمیت بحث و مناقشه علمی در کلاس
اهمیت شیوه های سازمان یافته	۴۵- نیاز افراد مضطرب به شیوه سازمان یافته و شفاف ۴۶- نگرش توصیفی و شفاف موثر در تنش زدایی
طراحی شفاف	۴۹- طراح شفاف درس موجب رفع ترس از ریاضی

مقوله محوری	کدهای هم دسته
خلاصیت	۵۳- لزوم کاربست شیوه های تدریس خلاقانه ۴۲- روش های مناسب مستلزم هنر و دانش معلم
راهبردهای برانگیزاننده	۶۳- رابطه مستقیم انگیزش بالا و نگرش مثبت و اضطراب پایین و عملکرد ریاضی مطلوب ۲۴- انگیزش بالا محصول تعامل موثر عوامل بیرونی و درونی
افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان	۳۲۵- لزوم تقویت اعتماد به نفس ۳۲۲- لزوم افزایش احساس اثر بخشی ۳۱۳- رشد مهارت موجد تسلط و اعتماد به نفس
توجه به تفاوت های فردی	۲۶- توجه به تفاوت های فردی به منزله علمی بودن روش تدریس ۲۷- توجه به تفاوت های فردی عامل درونی تدریس اثر بخش
توجه به هیجانات و عواطف	۱۵- توجه به نیازهای فرگیر ، کانون یادگیری فعال ۲۹- اهمیت حالات هیجانی و روحی فراگیران ۳۱- بهره وری مطلوب نتیجه توجه به ذرونیات فراگیر
رفتار ریاضی پویا	۲۴- رفتار ریاضی پویا محصول تعامل موثر عوامل بیرونی و درونی
ارتقا بینش معلمان	۲۸- بینش معلمان ریاضی موثر در کیفیت تدریس
کنترل اقتدار معلم	۳۰- اقتدار معلمان تشدید کننده ترس و اضطراب
تنش زدایی از اضطراب ریاضی	۳۲- شیوه آموزشی مناسب موثر در تنش زدایی ۴۵- شیوه های سازمان یافته و شفاف موثر در کاهش اضطراب ۴۶- نگرش توصیفی موثر در کاهش اضطراب ۶۶- اضطراب ریاضی موجد ایست فکری و اختلال
نظارت و ارزیابی	۳۵- نظارت و ارزیابی بستر فرصت های جدید

مقوله محوری	کدهای هم دسته
تشکیل گروه های متجانس و کوچک	۳۶- گروه های کوچک امکان فرصت بحث ۳۹- گروه های متجانس موجب کسب اطمینان بیشتر برای دانش آموزان مضطرب
تدریس تعاملی	۳۷- تدریس تعاملی موجب رشد طرحواره های ذهنی ۱۴- یادگیری فعال یک جریان دوسویه
تلفیق شیوه های آموزشی مناسب	۴۴- ارتباط مستقیم بین اضطراب ریاضی و اتحاد شیوه آموزشی ۴۰- لزوم بوجود آوردن تلفیقی متعادل از شیوه های مطلوب
فضای شاد و نشاط انگیز	۵۷- اهمیت ایجاد شور و شوق در کلاس ۴۳- مسرت بخش بودن کار ریاضی موثر در تخفیف تنش ریاضی
اهمیت بعد کیفی تدریس	۸۱- اهمیت زیاد توجه به بعد کیفی آموزش ۸۲- حصول اطمینان از کیفیت مطلوب عملکرد ۸۴- بعد کیفی آموزش برون داد و محصول اصلی

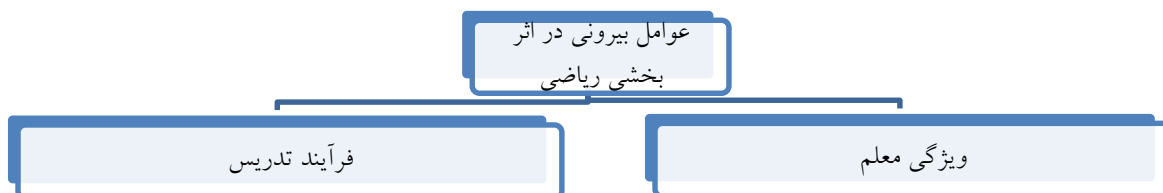
نمودار ۱. مولفه های تدریس اثر بخش ریاضی



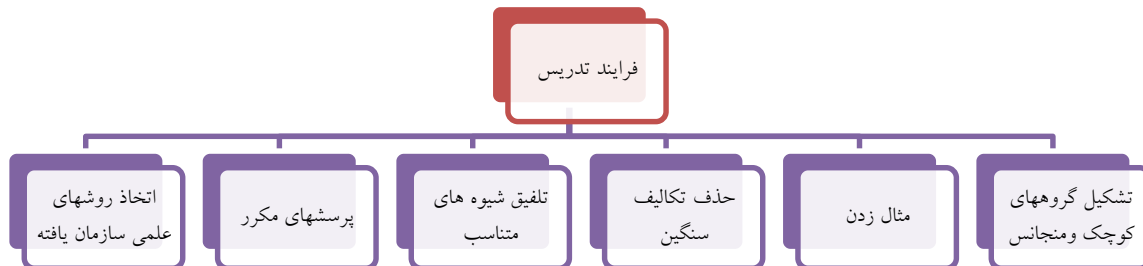
رفتار ریاضی ناظر بر چگونگی بروز دانش ریاضی فرد در موقعیت های مختلف است که تحت تأثیر عوامل بیرونی هم واقع می شود. عوامل بیرونی به ترتیب نقش بردارهای تسهیل کننده و بازدارنده رفتار ریاضی را ایفا می کنند. هیجان را معمولاً بی قراری فکر، احساس و یا حالت تحریک شده عقلانی تلقی می کنند که مانند بسیاری از مؤلفه های مربوط به طبیعت انسان و فعالیت هایش تنها در جریان رشد شخصیت و تفکر او

شناخته می‌شود. هیجان‌ها ممکن است منحل یا تسهیل‌گر جریان تفکر و رشد آدمی باشند؛ که در صورت منحل بودن باید اثر بخشی آنها را بر عملکرد فرد به دقت کنترل کرد و آن را کاهش داد، به طوری که به عاملی سودمند در خدمت پویایی اندیشه و شخصیت آدمی در آید. روان‌شناسان، هیجان مؤثر در کارایی و کفایت افراد را به صورت زیر تقسیم بندی می‌کنند: الف) فشار روانی؛ ب) اضطراب؛ ج) اطمینان (د) ناکامی؛ ه) ایمنی - بی‌هراسی پنج مقوله فوق در نیل به هدف‌ها تأثیر گذارند. در این میان اضطراب و فشار روانی جایگاه ویژه‌ای در آموزش و یادگیری ریاضیات مدرسه‌ای به خود اختصاص داده است.

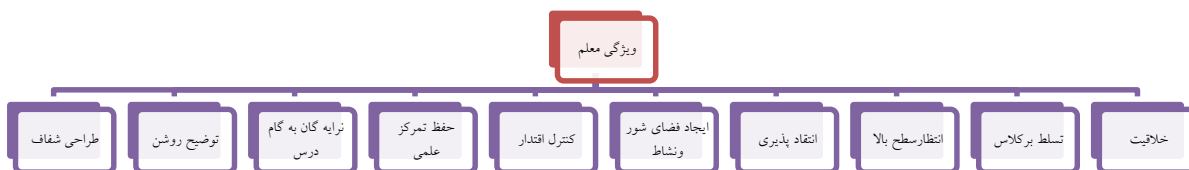
نمودار ۲. عوامل بیرونی در اثر بخشی ریاضی



نمودار ۳. فرآیند تدریس به عنوان عامل بیرونی اثربخشی ریاضی



نمودار ۴. ویژگی معلم به عنوان عامل بیرونی اثربخشی ریاضی



از جمله مسائلی که همواره ذهن معلمان و دانش‌آموزان و خانواده‌های آنها را به خود مشغول داشته این است که چرا بعضی از دانش‌آموزان به سادگی ریاضیات را یاد می‌گیرند و بعضی دیگر آن را با مشقت و زحمت زیادی یاد می‌گیرند؟ (ریس و همکاران، ۲۰۰۳، ترجمه نوروزیان، ۱۳۸۹). چرا یادگیری مفاهیم ریاضی در سال‌های آغازین تحصیل برای مسئولین، آموزگاران و والدین رضایت بخش است، ولی در سال‌های بعد به صورت غیرمنتظره برخی از دانش‌آموزان در ریاضی دچار افت شدید تحصیلی می‌شوند؟ همچنین چرا بعضی افراد در جبر و محاسبات به خوبی عمل می‌کنند اما در هندسه ضعیف هستند یا بالعکس؟ (جوردن

و لوین، ۲۰۰۹). پژوهش های زیادی برای پاسخدهی به دلایل ضعف در عملکرد ریاضی در سه حوزه آموزش کلاسی، طراحی آموزشی و تحقیقات آموزشی انجام گرفته اند. هدف این سه حوزه در بهبود آموزش و یادگیری ریاضی مشترک است. در حوزه آموزش کلاسی معلمان بر توان ریاضی دانش آموزان و افزایش آن تاکید دارند. در حوزه طراحی آموزشی بر روی مواد آموزشی و غنی کردن آن کار می کنند و بالأخره در حوزه تحقیقات آموزشی برای درک و فهم بیشتر یادگیری ریاضی اهمیت ویژه قائل می شوند (مگیدسون، ۲۰۰۵). بر اساس این پژوهش ها مشخص می شود که عوامل مختلفی از جمله اضطراب و نگرانی (نوولو و همکاران، ۲۰۰۷)، خودپنداره ریاضی، عملکرد قبلی ریاضی، انگیزش یادگیری ریاضی (کیامنش و پور اصغر، ۱۳۸۵)، خودکارآمدی ریاضیات، خودگردانی، هدف گذاری، راهبردهای یادگیری، روش تدریس، شیوه های مطالعه، سبک های شناختی و ادراک از محیط کلاس (کدیور و همکاران، ۱۳۸۹) بر عملکرد ریاضی دانش آموزان تأثیر گذار است.

نمودار مؤلفه‌های اثربخشی ریاضی



نتیجه گیری

به طور کلی موارد زیر می تواند یک تدریس لذت بخش را ایجاد کند: الف: نقش معلم و روش های تدریس او می باشد که چگونه می تواند کلیه شاگردان را وادار به شرکت در آموزش کند و شادی و نشاط را در طول ساعات تدریس در کلاس ایجاد کند. گرچه نقش نظام آموزشی، مدرسه، برنامه ها و ابزاری را که مدرسه باید فراهم کند تا معلم بتواند با کمک آن ها تدریس لذت بخش را پیاده و شاگردان را به سوی فعالیت علمی سوق دهد از اهمیت بسزایی برخوردار است لکن. برخی اصول حاکم مورد استفاده در تدریس فعال ریاضی مانند: الف) به دانش آموز فرصت «تجربه شخصی» داده شود به هیچ وجه نباید به جای دانش آموز تجربه شخصی را انجام داد. ب) به دانش آموز فرصت «فکر کردن» یا «اندیشه شخصی» داده شود. نباید به جای دانش آموز فکر کرد، بلکه باید شرایطی را فراهم آورد که تدریجا اندیشیدن صحیح علمی را بیاموزد. بهتر اندیشیدن به مسائل بهترین نوع آموزش و موفق ترین روش می باشد. ج) به هیچ وجه نباید «اندیشه های شکل گرفته» را به صورت قالبی در کلیشه های مشخص به دانش آموز منتقل کرد و به همه تعمیم داد. د) به جای آن که معلم، خود طراح پرسش و پاسخگوی آن نیز باشد، باید شرایطی را به وجود آورد که برای دانش آموز «پرسش های اساسی» مطرح شود. تلاش شاگرد برای دریافتن درست پاسخ ها فرآیند شکل گیری «بهتر اندیشیدن» را سبب می گردد. ه) به دانش آموز، چگونگی ایجاد ارتباط بین یک مساله مشخص و هدف های آموزشی طرح مساله را آموزش دهیم. باید شاگرد با نگرش جامع تر به مفاهیم، گستره کاربرد یک قانون را در پدیده های به ظاهر متنوع را دریابد و در آن مهارت لازم پیدا کند. بذا باید ادعان داشت که امروز برخلاف گذشته تدریس به معنای انتقال دانش نیست، بلکه نقش یاددهنده و یادگیرنده تغییر یافته است (محمودی، ۱۳۹۱) پس اثربخشی کلی تدریس هر دبیر، در پرتو تقابل میان معیارهای کلی شامل طراحی تدریس، اجرای آموزش، مدیریت کلاس درس، روابط انسانی، ارزشیابی و ویژگی های شخصیتی مطلوب، سنجیده و تعیین می شود. در تبیین این یافته می توان گفت، کلاس درس محیطی رسمی است که در آن معلمانی که باور دارند می توانند بر یادگیری دانش آموزان تأثیر مثبت بگذارند، تلاش می کنند فضایی امن برای یادگیری آنها فراهم کنند که از راه تعامل با آنها به یادگیری بهتر منجر می شود. معلمانی که سطوح بالایی از باور خود کارآمدی در رفتارشان دارند، بیشتر از راهبردهای موثر در مدیریت رفتار کلاسی استفاده می کنند معلمان بتازگی تحت تأثیر اصول نظریه شناختی و سازنده گرایی قرار گرفته اند که بر اهمیت دانش ساختاری یادگیرنده و توجه به نیازهای دانش آموزان تأکید دارد. معلمان با باور خود کارآمدی بالا از روش های تدریس کارآمدتر استفاده می کنند و در تعیین هدف های عالی برای تدریس تلاش بیش تری می کنند. این معلمان با دانش آموزان تعامل بیش تری در یادگیری دارند معلمان با خود کارآمدی بالا محیط کلاس خود را به گونه ای سازمان می دهند که یادگیری به صورت موثر صورت گیرد و این امر زمانی تحقق می یابد که دانش آموز در کلاس آزادی عمل داشته باشد و بدون هیچ گونه نگرانی،

نظرها و آراء خود را در میان بگذارد. بر اساس نتایج پژوهش پیشنهاد میشود جهت بهبود عوامل بیرونی تدریس موثر در درس ریاضی به دبیران محترم توصیه می‌شود که در ابتدا به هیجانانگیز و عواطف دانش‌آموزان خود توجه کنند چرا که منفی بودن این عامل باعث ایجاد نگرش بد در دانش‌آموز شده و در نتیجه کیفیت یادگیری را به میزان قابل توجهی کاهش خواهد داد، از سویی دیگر توصیه می‌شود به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری این درس توجه کافی شود چرا که ممکن است دانش‌آموزی جهت یادگیری به زمان و تمرین بیشتری نیاز داشته باشد، از سویی دیگر آنجایی که طبق پژوهش‌ها ممکن است دانش‌آموزان در جریان یادگیری درس ریاضیات دچار اضطراب شوند توصیه می‌شود با افزایش اعتماد به نفس دانش‌آموزان از طریق ارائه تقویت‌کننده‌های مثبت و ترغیب آنان به حل مسائل ریاضی و تفکر توأمان با آن، در جهت ایجاد نگرش مثبت و راهبردهای برانگیزاننده اقدام کنند. جهت بهبود عوامل درونی تدریس موثر در درس ریاضی که شامل دو عامل ویژگی‌های معلم و فرآیندهای یاددهی-یادگیری بود، توصیه می‌شود، دبیران محترم در آموزش خود با انتخاب روش تدریس مناسب به ارائه شفاف و بدون ابهام مفاهیم بپردازند که جهت تحقق این امر نیاز است که متولیان آموزش با ارائه راهکارهای جدید و به طور مستمر از طریق همایش‌ها و کارگاه‌ها که منجر به ارتقا بینش معلمان خواهد شد نسبت به تقویت روحیه خلاقیت دبیران تلاش شود. همچنین از جمله موارد مهمی که بیشتر متوجه دبیر ریاضی است و باید به نقش آنان توجه کند کنترل اقتدار معلم، نظارت و ارزیابی مستمر دانش‌آموزان و بررسی و شناسایی نقاط ضعف آنان و تلاش برای رفع آن اشاره کرد. همچنین در راستای تقویت فعالیت‌های یاددهی-یادگیری توصیه می‌شود، دبیران محترم متناسب با شرایط، امکانات و علایق دانش‌آموزان خود از فعالیت‌هایی که می‌تواند بهتر و سریعتر مفاهیم ریاضی را به دانش‌آموز منتقل کند، استفاده کنند که طبق نتایج از جمله فعالیت‌های جذاب برای تدریس درس ریاضی می‌توان به روش‌های تمثیل، بیان کاربردهای ریاضی در زندگی روزمره، حذف تکالیف سنگین، ارائه پرسش‌های مکرر، اتخاذ شیوه‌های سازمان‌یافته، تشکیل گروه‌های متجانس و کوچک، تدریس تعاملی، تلفیق شیوه‌های آموزشی مناسب، ایجاد فضای شاد و نشاط‌انگیز، توجه به اهمیت کیفی تدریس، تقویت قدرت استدلال دانش‌آموزان از طریق مشارکت و بحث‌های گروهی، آموزش خودگردانی، تشکیل گروه‌های کوچک متجانس، کاربرد آموخته‌ها در زندگی، تدریس دوسویه و تعاملی، کاربرد روش‌های فعال تدریس، تناسب آموزش و مراحل رشد و کاربرد روش اکتشافی اشاره کرد.

منابع فارسی

- ابراهیم آبادی، حمیدرضا (۱۳۸۳). مجموعه مقالات منتخب پنجمین کنفرانس بین المللی ریاضیات برای همه، انتشارات دانشگاه کردستان، چاپ اول.
- اسکمپ، ریچارد. (۱۹۸۹)، فهم رابطه یا و فهم ابزاری". ترجمه رضا حیدری قزلچه و زهرا گویا (۱۳۸۱). مجله رشد آموزش ریاضی، ۱۵-۴.
- خدامرادی حجت اله (۱۳۹۶) تأثیر روش تدریس مبتنی بر «تکالیف مشارکتی» بر یادگیری و یاد داری دانش آموزان در درس ریاضیات پایه نهم، فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهی، سال پنجم.
- درتاج فریبرز. (۱۳۹۲) مقایسه‌ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد، روان شناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی
- شعبانی، حسن (۱۳۸۲). مهارت‌های آموزشی و پرورشی (روش‌ها و فنون تدریس). تهران: انتشارات سمت.
- صفوی، امان الله (۱۳۸۹) آموزش ریاضی به کودکان دبستانی با روش کشورهای پیشرفته، تهران: انتشارات رشد.
- عصاره علیرضا. (۱۳۹۶) بررسی تأثیر آموزش ریاضی به کمک رایانه بر نگرش ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه نهم، فصلنامه خانواده و پژوهش شماره ۵۳.
- کدیور پروین، فرزاد ولی اله، عربزاده مهدی، نگهبان سلامی، محمود (۱۳۸۹) فرا تحلیل مطالعات مربوط به عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، فصلنامه اندازه گیری تربیتی، ۱(۲) ۷۵-۹۴
- کیامنش، علیرضا؛ نصیبه، پور اصغر. (۱۳۸۵) نقش خودپنداره ریاضی، انگیزش یادگیری ریاضی، عملکرد قبلی ریاضی و جنسیت در پیشرفت ریاضی. مجله علوم تربیتی و ۷۷-۹۴، (۲) ۱۳.
- محمودی، فیروز، فتحی آذر، اسکندر، و اسفندیاری، رجب (۱۳۸۸) بررسی رابطه میزان مشارکت فعال دانش‌آموزان در جریان تدریس با پیشرفت تحصیلی. مطالعات تربیتی و روانشناسی، ۸۲-۶۵، (۳) ۱۰.
- محمودی، فیروز، فتحی آذر، اسکندر، و اسفندیاری، رجب (۱۳۸۸) بررسی رابطه میزان مشارکت فعال دانش‌آموزان در جریان تدریس با پیشرفت تحصیلی. مطالعات تربیتی و روانشناسی، ۸۲-۶۵، (۳) ۱۰.
- مددپور، پژمان؛ محمدی فر، محمدعلی و رضایی، علیمحمد (۱۳۹۵) نقش باورهای معرفت شناسی، باورهای انگیزشی و خودکارآمدی ریاضی در پیشبینی پیشرفت ریاضی. مجله روانشناسی مدرسه، ۵(۱)، ۸۱-۱۰۰.

منابع انگلیسی

- Azungah, T. (2018). Qualitative research: deductive and inductive approaches to data analysis. *Qualitative Research Journal*.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.
- Linnenbrink, E.A., & Pintrich, P.R. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement & learning in the classroom *Reading & Writing Quarterly*, 19, 119-37.
- Lubinski, C. A. (1993). More effective teaching in mathematics. *School Science and Mathematics*, 93, 198-198.
- Magidson, Susan. (2005). Building bridges within mathematics education: Teaching, research, and instructional design. *Journal of Mathematical Behavior*. 24(2), 135-169.
- Novello, AC, Degraw, C. & Kleinman, D. (2007). Healthy children ready to learn: An essential collaboration between health and education. *Public Health Reports*, 107, 3-15.
- Nunez-pena, M.I., Suarez-pellicion, M., & Bono, R. (2013). Effect of math anxiety on student success in higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 38-43. *Psychology of women Quarterly*, 37, 3, 293-309
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early Development. 14(2), 187-202
- Rivera, F.D. (2011). *Toward a Visually-Oriented School Mathematics Curriculum*. London: Springer.
- Schorr, R. Y. (2000). Impact at the student level: a study of the effects of a teacher development intervention on students' mathematical thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(2), 209-231.
- Zagenah, H, Nili, M., Fardnesh, H., Delavar, A. (2014) Validating of generative learning model to improve student learning. *Journal of Educational Psychology*. 33(9)87-111.