

# میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش درس ریاضی در دبیرستان‌های تیزهوشان و دولتی شهر اصفهان از منظر دانش‌آموزان

■ محمد جواد لیاقتدار\*

■ مصطفی مهدیان\*\*

■ نرجس امینی\*\*\*

## چکیده:

تدریس خصوصی و به‌کارگیری دبیران خبره و باتجربه برای فرزندان، توسط والدین، جهت ارتقای سطح کیفی یادگیری دانش‌آموزان، رشد روزافزونی داشته است به‌گونه‌ای که گاهی، به‌طور غیرمستقیم، منجر به پایین آمدن تعهد حرفه‌ای دبیران و کاهش کیفیت تدریس آن‌ها در مدارس شده است. هدف پژوهش حاضر بررسی میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش در درس ریاضی دبیرستان‌های تیزهوشان و دولتی شهر اصفهان از منظر دانش‌آموزان بوده است. این پژوهش از نوع توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان دوره پیش‌دانشگاهی دوره دبیرستان بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند، مدارس دخترانه و پسرانه شاخص از بین نواحی اصفهان برگزیده شده و از آن‌ها تعداد ۱۸۰ نفر دانش‌آموز به‌صورت تصادفی به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها یک پرسش‌نامه ۹ مؤلفه‌ای و ۴۹ گویه‌ای (پرسش‌نامه ارزیابی درس، ۲۰۰۸) و دو پرسش باز پاسخ بود.

نتایج نشان داد که دانش‌آموزان مدارس تیزهوشان و دولتی میزان به‌کارگیری نشانگرهای تدریس اثربخش توسط دبیران ریاضی خود را در حد کمتر از متوسط برآورد نموده‌اند. برای همه دانش‌آموزان صرف‌نظر از جنسیت و نوع مدرسه اعم از تیزهوشان و دولتی بهترین ویژگی تدریس اثربخش ریاضی، مؤلفه «تضارب افکار» بوده است. در پایان، جهت بهبود کیفیت آموزش ریاضی، بر اساس نتایج پژوهش پیشنهادهایی کاربردی به مسئولان ارائه شده است؛ از جمله گسترش علوم بین‌رشته‌ای جدید «آموزش ریاضی» با پژوهش‌های مورد نیاز آن در زمینه‌های تربیتی و تلفیق متناسب علوم تربیتی با دانش ریاضی است. در این رابطه ایجاد ارتباط نزدیک و همکاری میان دانشکده‌های علوم تربیتی و ریاضی می‌تواند مفید باشد.

## کلید واژه‌ها:

آموزش ریاضی، مهارت‌های حرفه‌ای، تدریس اثربخش، مدارس تیزهوشان، مدارس دولتی

□ تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۸/۱۷

□ تاریخ شروع بررسی: ۹۶/۹/۱۸

□ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۲/۲۳

\* استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه اصفهان ..... javad@edu.ui.ac.ir

\*\* دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه اصفهان ..... mostafamahian1352@yahoo.com

\*\*\* دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول) ..... narjesamini@yahoo.com

## مقدمه

نگرانی اصلی معلمان یادگیری فراگیران است و آن‌ها برای بهبود فرصت‌های یادگیری اثربخش در کلاس‌های درس ریاضی‌شان تلاش می‌نمایند (مک‌دانف، چیزمن و فرگوسن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). واضح است که معلمان نقش اصلی را در بهبود یادگیری ایفا می‌نمایند (سالیون و مک‌دانف<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). در فرایند بررسی و پژوهش در مورد یادگیری، به‌ویژه پژوهش در مورد یادگیری ریاضی، توسعه ایده‌های بنیادی در مورد یادگیری را در مدنظر است و پژوهش در مورد ایده‌های بنیادی در تدریس ریاضی نیز تحت تأثیر پژوهش در مورد تدریس اثربخش ریاضیات قرار دارد. برخی از پژوهش‌ها در مورد آموزش ریاضی، در سال‌های اخیر، ناشی از نگرانی در مورد پیشرفت فراگیران در ریاضیات بوده است (کارول<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱) و در پاسخ و واکنش به همین نگرانی‌ها بوده که به معلمان توجه مجدد شده است؛ از جمله اینکه اثربخشی معلمان زیر ذره‌بین قرار گرفته، بازسازی و بهسازی استانداردهای تدریس مورد توجه واقع شده و رشد حرفه‌ای معلمان مورد بازاندیشی قرار گرفته است (انجمن معلمان ریاضی استرالیا [AAMT]<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰؛ زاسلاوسکی، چمپمن و لیکین<sup>۵</sup>، ۲۰۰۳). مدرسان ریاضی اثربخش کسانی هستند که دستیابی به اهدافی مشخص را در نظر می‌گیرند و از دانش و مهارت‌های موردنیاز جهت دستیابی به این اهداف نیز برخوردارند. این معلمان از ابزار مهمی به نام «تدریس اثربخش» به‌منظور تحقق هرچه بیشتر اهداف آموزش و توسعه یادگیری در فراگیران بهره می‌گیرند. پس معلمان اثربخش کسانی هستند که با دانش و مهارت‌های مورد نظر را، جهت دستیابی به اهداف مشخص دارند و آن را در زمان مناسب و به شیوه مطلوب و مورد انتظار به کار می‌گیرند. طبق نظر میدل<sup>۶</sup> (۱۹۸۲)، به نقل از آندرسون<sup>۷</sup> (۲۰۰۴) برخورداری از دانش و مهارت‌های مختلف شایستگی یا صلاحیت معلمان را همراه می‌آورد.

نگرانی گسترده‌ای برای تدریس اثربخش ریاضی وجود دارد (انجمن معلمان ریاضی استرالیا [AAMT]<sup>۸</sup>، ۲۰۰۶؛ شورای ملی معلمان ریاضی [NCTM]<sup>۹</sup>، ۲۰۰۰). پژوهش‌های منتشرشده شیوه‌ها و تکنیک‌های معلمان اثربخش ریاضی را گزارش نموده‌اند (مک‌دانف و کلارک<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳؛ مویر<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۷) که عبارت است از داشتن تمرکز ریاضی روشن و واضح، تفکر عملی به‌جای تفکر رویه‌ای، تأکید و ارتقای معانی و اتصالات، کاربرد تکالیف بازپاسخ، و تدارک استقلال و خودمختاری برای فراگیران در توسعه و بحث روش‌ها و ایده‌هایشان. پژوهش‌های اخیر در مورد معلمان اثربخش در ریاضیات نشان داده است که تفاوت مهمی میان معلمان وجود دارد. سالیون و مک‌دانف (۲۰۰۲) شواهدی را ارائه نمودند که بیانگر این است که فراگیرانی با پیشینه‌های مشابه، تجربیات آشکارا متفاوتی در مدرسه دارند. تجربیات متفاوت می‌تواند تنها به تفاوت میان معلمان نسبت داده شوند. نتایج مشابهی توسط سیمون، ویرگونا و کورنیل<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۱) گزارش شده بود که آن‌ها دریافتند تفاوت زیادی در مدارس، کلاس به کلاس، و بین مدارس در پیشرفت فراگیران وجود دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که فرد معلم است که این تفاوت‌ها را ایجاد می‌نماید. تمرکز فزاینده روی توسعه توانایی‌های معلمان برای دادن بهره‌وری

با بالاترین کیفیت به فراگیران بدین معناست که باید به این موضوع که معلمان چه نشانگرهایی را در تدریس اثربخش ریاضی در زمان توجه به تفاوت‌های میان معلمان به کار می‌گیرند توجه خاص شود. پژوهشگران درصدد به کسب اطلاعاتی در مورد اینکه معلمان اثربخش ریاضی چه کارهایی در کلاس درسشان انجام می‌دهند هستند (آسکیو، براون، رودز، ویلیام و جانسون<sup>۱۲</sup>، ۱۹۹۷؛ رینولدز و مویجز<sup>۱۳</sup>، ۱۹۹۹) و بیشتر در مورد اینکه معلمان ریاضی چه چیزی باید بدانند تا پیوسته معلمانی اثربخش باشند بحث نموده‌اند (فنما، کارپنتر، فرانک، لیوای و ایمپسون<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۰؛ لوری<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۲). پژوهشی در مورد «معلمان اثربخش نیومرسی در مدارس ابتدایی انگلستان» (آسکیو و همکاران، ۱۹۹۷)، طراحی شده بود، نشان داد که شناسایی جنبه‌هایی از دانش محتوایی موضوعی معلمان که تفاوت مهمی در یادگیری فراگیران ایجاد می‌نماید، مشکل می‌باشد. همچنین شناسایی سطوح شایستگی و سلامت و روانی‌شان، با اینکه معلمان می‌توانستند ایده‌هایشان را در این زمینه فهرست نمایند، آسان نبود. اکثر معلمان اثربخش تمایل و گرایش به ارائه درک عمیق‌تر از ارتباطات میان مفاهیم متفاوت دارند و می‌توانند معنا و مفاهیم و ارائه‌های متنوع را فراهم نمایند. این توانایی مربوط به سطوح شایستگی و صلاحیت رسمی نیست، اما ماهیت دانش در مورد موضوع مهم است. پژوهشگران پیشنهاد نمودند که معلمان ممکن است به توسعه درک کامل‌تر، عمیق‌تر و مرتبط‌تر ریاضیات نیاز داشته باشند (آسکیو و همکاران، ۱۹۹۷). رینولدز و مویجز (۱۹۹۹) پژوهشی در مورد معلمان اثربخش در مدارس ایالات متحده و انگلیس انجام داده‌اند. آن‌ها در ایالات متحده فراهم نمودن فرصت‌های بالا برای یادگیری، جهت‌دهی علمی از سوی معلم، مدیریت مؤثر کلاس درس، تناسب زیاد در تدریس به کل کلاس و تدریس تعاملی بالا را به‌عنوان مهم‌ترین ویژگی تدریس اثربخش مشخص نمودند، اما پژوهش آنان در انگلیس نشان داد که تدارک ساختار واضح برای درس، تکرار و تمرین دانش و مهارت‌های موجود، و کاربرد تنوعی از فعالیت‌ها در یک موضوع، و همچنین اهمیت آن‌ها در یادگیری مؤثر ریاضی نشانگرهای تدریس اثربخش است. فرایندهای کلاس درس با فعالیتهای پایینی از جمله تأکید زیاد روی کارهای تکراری، پراکنده و سلاست و روانی بسیار کم در محاسبات ذهنی در ارتباط است. کرینز، کی‌یران و شافنسی<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۳) معتقدند با وجود تلاش‌ها و ادعاهای پی‌درپی در مورد اهمیت نقش معلم در بهبود فرایند تدریس و یادگیری، معلمان ریاضی هنوز هم کم‌وبیش، به‌عنوان استفاده‌کنندگان منفعل نتایج تحقیقات آموزشی، و گاهی ابزارهایی برای کمک به تولید دانش، دیده می‌شوند. از گذشته تاکنون نظریه‌پردازان و پژوهشگران متعددی در زمینه یادگیری ریاضی و عوامل اثرگذار بر آن به نظریه‌پردازی و مطالعه پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش کیامنش (۱۳۷۷)، در مطالعات تیمز نشان از وضعیت نامناسب دانش‌آموزان ایرانی دارد. او علت مشکل را در روش‌های تدریس معلمان گزارش کرده است. کریمی (۱۳۸۴) در تحلیل نتایج مربوط به وضعیت عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در مطالعه تطبیقی (پایه چهارم ابتدایی)، به لزوم تجدیدنظر در فرایند یاددهی - یادگیری، روش‌های تدریس و شایستگی‌های حرفه‌ای

معلمان اشاره می‌کند. نکته قابل توجه اینکه، ارائه درس، به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین ابعاد تدریس اثربخش، واجد نشانگرها و ویژگی‌های مختلفی است. بررسی پژوهش‌های انجام‌شده نیز گویای آن است که شاخص‌های مختلفی به‌عنوان نشانگرهای تدریس اثربخش مورد توجه قرار گرفته است.

در کشور ما آموزش ریاضی با دو ضعف بنیادی روبه‌روست. نخست آنکه رشته «آموزش ریاضی» هنوز جایگاه آکادمیک خود را در مراکز آموزش عالی کشور پیدا نکرده است، به‌طوری‌که این رشته فقط در چهار دانشگاه و آن هم در مقطع ارشد ارائه شده است؛ دیگر آنکه رشته مذکور از زیرمجموعه‌های گروه علوم پایه و گروه ریاضی است بدین معنا که گروه‌های علوم تربیتی دخالت کمتری در این حوزه دارند که شاید این موارد از علل اصلی افت کیفیت آموزش ریاضی در کشور باشد. ریاضیات امروز، فناوری و توسعه فردا را پی می‌ریزد لذا ما از یک سو باید جایگاه فعلی ریاضی و جایگاه خود در ریاضیات را ارزیابی کنیم و به چالش‌های آینده بنگریم و از سوی دیگر به روابط ریاضیات با کاربردهای آن نظر بیفکنیم، به مسائل آموزش ریاضی توجه کنیم و تدابیری در زمینه شرکت جدی‌تر جهان سوم در فعالیت‌های ریاضی بیندیشیم.

اطلاع و آگاهی از اثربخش بودن تدریس معلم ریاضی می‌تواند گامی اساسی در راستای رشد حرفه‌ای معلمان و در نتیجه اصلاح و بهبود یادگیری ریاضی در جامعه گردد و دستیابی به این مهم، مستلزم به‌کارگیری ابزارهای معتبر سنجش تدریس اثربخش است. لذا با توجه به جایگاهی که ریاضیات در آموزش و پرورش دارد، پرداختن به این موضوع و ارزیابی معیارهای تدریس اثربخش ریاضیات، پیش از هر چیز، در یافتن کمبودها و جبران نواقص آموزش ریاضیات مؤثر است، چراکه این امر، تصویری نسبتاً جامع از کیفیت آموزشی ریاضی ارائه می‌دهد و منجر به تقویت نقاط قوت و رفع نقاط ضعف موجود در کیفیت تدریس ریاضیات خواهد شد. به دنبال این امر، آموزش و پرورش می‌تواند در برنامه‌ریزی دوره‌های آموزش ضمن خدمت به طرز مؤثرتری عمل نموده و نیازهای واقعی معلمان ریاضی را در این زمینه به‌گونه‌ای مطلوب پیش‌بینی کند.

پژوهش حاضر بر آن است تا نشان دهد که آموزش ریاضی در کشور صرف‌نظر از جنس دانش‌آموزان و نوع مراکز آموزشی آن‌ها اعم از دولتی و تیزهوشان با چالش‌های اساسی روبه‌روست. به‌طوری‌که عدم کاربست نشانگرهای تدریس توسط همکاران مدرس ریاضی باعث شده است دانش‌آموزان به‌منظور رفع نواقص آموزشی موجود، به معلمان و آموزشگاه‌های خصوصی روی آورند.

تدریس خصوصی، پدیده‌ای است با سابقه طولانی که ریشه در بسیاری از فرهنگ‌ها دارد. در چند دهه اخیر با دستیابی بیشتر مردم به آموزش، تدریس خصوصی به یک پدیده نسبتاً فراگیر بدل شده است. تاپینگ<sup>۱۷</sup> (۲۰۰۰)، تدریس خصوصی را این‌گونه تعریف می‌کند: «کسانی که معلمان حرفه‌ای نیستند ولی افراد دیگر را کمک و حمایت می‌کنند تا چیزی را به شیوه‌ای تعاملی، هدفمند و منظم بیاموزند. ماریوتو<sup>۱۸</sup> و همکاران (۱۹۹۱) تدریس خصوصی را به‌عنوان «فعالیت‌های یادگیری برای

دانش‌آموزان مدارس رسمی در خارج از برنامه آموزشی منظم مدرسه که ممکن است با اخذ شهریه و یا رایگان به‌عنوان یک خدمت اجتماعی ارائه شود» تعریف می‌کنند. از دیدگاه فوندن<sup>۱۹</sup> عوامل مؤثر بر تقاضا برای تدریس خصوصی عبارت‌اند از جایی در مراکز آموزشی معتبر و مشهور، فرایندهای یاددهی-یادگیری غیراثربخش، حجم زیاد کلاس‌ها و فشار همتایان. از طرف دیگر، عواملی مانند حقوق و منزلت پایین، شهرت و معروفیت معلم و فشار همگنان بر عرضه تدریس خصوصی از جانب مدرسان تأثیر دارد (فوندن، ۲۰۰۲). در تدریس خصوصی تلاش بر این است که تا ضعف آموزش نظام رسمی از بین برداشته شود (معدن‌دار آرانی، ۱۳۹۲). یافته‌های پژوهش شیراوند، معدن‌دار آرانی و نیک‌پی (۱۳۹۶) نشان داد که عواملی همچون یادگیری بهتر دروس، افزایش نمره کلاسی و توصیه والدین بیشترین نقش را در شرکت فراگیران در کلاس‌های خصوصی داشته است. لذا پژوهش حاضر بر آن است تا ضمن بررسی میزان به‌کارگیری نشانگرهای تدریس اثربخش توسط دبیران ریاضی در هر یک از مراکز آموزشی تیزهوشان و دولتی پسرانه و دخترانه مدارس شاخص اصفهان، به بررسی آماری این یافته‌ها پرداخته و این اطلاعات را به تفکیک رشته دانش‌آموزان (ریاضی و تجربی) و به تفکیک نوع مدرسه آن‌ها (تیزهوشان، دولتی) و جنسیت دانش‌آموزان ارائه دهد.

## ■ مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در استانداردهای انجمن معلمان ریاضی استرالیا (AAMT) برای تعالی آموزش ریاضی در مدارس ذکر شده، مدارس مؤثر در صورتی مؤثرند که معلمان ریاضی اثربخش داشته باشند (۲۰۰۶، ص. ۵). از آنجاکه اصطلاح «اثربخش» به شیوه‌های مختلف در ادبیات تحقیق در دهه‌های گذشته مورد استفاده قرار گرفته است، لازم است مشخص شود که این اصطلاح در این پژوهش چگونه استفاده شده است. به عقیده استنفورد<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۱) اثربخشی معلم به میزان و درجه‌ای است که معلم بتواند اثرات مطلوب و دلخواه را بر فراگیران بگذارد. به‌عبارت‌دیگر، اثربخشی معلم مقدار و میزانی است که فراگیران در مواجهه با ناسازگاری، تعهد و انعطاف‌پذیری را کسب و آشکار نمایند. به‌طورکلی، از لحاظ آموزش ریاضیات، بهترین شیوه معمولاً به‌عنوان استراتژی تدریس شناخته می‌شود اگر نتایج مورد نظر را ایجاد و درک فراگیران را عمیق کند (استنفورد، ۲۰۰۱). به عقیده لارسون<sup>۲۱</sup> (۲۰۰۲) معلمان اثربخش ریاضی معمولاً به سمت کشف دانش‌آموز یا روش‌های هدایت‌شده توسط معلم تمایل دارند. طبق نظریه‌ای اینگوارسون، بیویس، بیشاپ، پک و الزورت<sup>۲۲</sup> (۲۰۰۴) عوامل اصلی مؤثر بر نتایج یادگیری دانش‌آموزان در ریاضی شرایط مدرسه، شرایط معلم (تجربیات و رشد حرفه‌ای)، معلمان توانمند (دانش، عقاید و درک آنان) و شیوه معلم می‌باشد. پوزانتیر و استپلمان<sup>۲۳</sup> (۱۹۹۹) بیان نمودند که معلمان اثربخش ریاضی دارای طیف گسترده‌ای از راهبردهای تدریس خاص برای همه هستند. معلم از متغیرهایی مانند بیان روشن، استفاده از روش‌های آموزشی متنوع، تسلط بر موضوع درس و داشتن

رابطه خوب با دانشجو وضعیتی را به وجود می‌آورد که باعث تسهیل در یادگیری می‌شود. صمیمت مدرس، رفتار گرم و احترامی که برای شخصیت دانشجو قائل می‌شود، می‌تواند تدریس را مؤثرتر سازد (محمدی خانقاه و حسین‌زاده، ۱۳۹۴). تیلور، میدلتون و نیپر<sup>۲۴</sup> (۱۹۹۰)، مهم‌ترین مهارت‌های معلمان را طرح درس به‌گونه‌ای که تفاوت‌های فردی را در نظر گرفته باشد، ارتباط با دانش‌آموزان، علاقه به تدریس و یادگیری و موضوع تدریس، و کمک به دانش‌آموزان برای تقویت خودآگاهی بیان نموده‌اند.

پژوهش‌ها نشان داده است که ویژگی معلم ریاضی اثربخش بیشتر مربوط به کسانی است که فراگیران را درگیر می‌نمایند. بعد از همه، تدریس اثربخش انعکاس‌دهنده یادگیری اثربخش است. پوزمیتیر و استپلمان (۱۹۹۹) گزارش دادند که معلمان ریاضی اثربخش به رشد نگرش مثبت فراگیرانشان از طریق توجه به احساسات آن‌ها، ارزش گذاشتن به مشارکت هر فراگیر، شناخت نیازهای فراگیران برای موفقیت، درگیر نمودن فراگیران در یادگیری خود، و ایجاد هیجان و علاقه در آن‌ها، به ریاضی کمک می‌نمایند. عبدالهی، دادجوی توکلی و یوسلیانی (۱۳۹۲) پیش‌نیازهای معلم، ویژگی‌های شخصی معلم، برنامه‌ریزی و آمادگی، مدیریت و سازمان‌دهی کلاس درس، آموزش یا تدریس، نظارت بر پیشرفت و توان دانش‌آموزان و مسئولیت‌های حرفه‌ای را به‌عنوان شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان اثربخش شناسایی نمودند. استرانگ<sup>۲۵</sup> (۲۰۰۲)، مهارت‌های معلمان اثربخش را دانش، مهارت و گرایش برشمرد. دانیل سون<sup>۲۶</sup> (۲۰۰۷) ویژگی‌های تدریس اثربخش را مسئولیت‌های حرفه‌ای، مدیریت و سازمان‌دهی کلاس درس، آموزش یا تدریس، نظارت و کنترل بر پیشرفت دانش‌آموزان، پیش‌نیازهای تدریس مؤثر، برنامه‌ریزی و آمادگی و ویژگی‌های شخصی معلم عنوان نموده است. محققان نشان داده‌اند که بهترین معلمان معمولاً اشتیاق و حرارت فراوان در تدریس خود دارند، نسبت به پیشرفت تک‌تک دانش‌آموزان حساس هستند، روابط مثبت، انگیزش بالا و تعهد زیاد دارند (ای‌اس آرسی<sup>۲۷</sup>، ۲۰۱۰). الیوت<sup>۲۸</sup> (۲۰۱۰) نیز نشان داد که از بین ویژگی‌های معلمان، حرفه‌ای بودن آنان نقش عمده‌ای در مؤثر بودنشان در کلاس درس دارد.

امروزه آموزش اثربخش، از موضوعات مورد توجه در تحقیقات مربوط به رویکردهای نوین در آموزش، است. کورپر شوک، هارمس، بویر، کوچیک و دولارد<sup>۲۹</sup> (۲۰۱۴) دریافتند که معلمان نقش کلیدی در آموزش مؤثر دارند و مدیریت اثربخش کلاس ابزاری برای آموزش اثربخش می‌باشد. پژوهش موسوی (۱۳۹۰) نشان داد میزان به‌کارگیری مؤلفه‌های تدریس اثربخش توسط دبیران بالاتر از سطح متوسط است. نتایج پژوهش رفیع‌پور و گویا (۱۳۸۹) نشان داد معلمان ریاضی، عملکرد دانش‌آموزان نوعی ایرانی را در حل مسائلی مشابه مسائل پیزا که ویژگی آن‌ها زمینه‌مدار بودن و مدل‌سازی مسائل واقعی است، ضعیف پیش‌بینی کردند. پژوهش بیرمی و لیاقتدار (۱۳۸۸) بیان می‌کند که کیفیت تدریس درس ریاضی پایه چهارم از وضعیت مطلوب برخوردار نیست.

## سؤال‌های پژوهش

۱. دبیران ریاضی دبیرستان‌های «پسرانه تیزهوشان» تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟
۲. دبیران ریاضی دبیرستان‌های «پسرانه دولتی» تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟
۳. دبیران ریاضی دبیرستان‌های «دخترانه دولتی» تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟
۴. آیا بین نظرات دانش‌آموزان در خصوص میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش در درس ریاضی به تفکیک جنسیت و رشته تحصیلی تفاوت معنادار وجود دارد؟

## روش

تحقیق حاضر از نوع توصیفی - پیمایشی بوده است. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان دوره پیش‌دانشگاهی است که با روش نمونه‌گیری هدفمند، مدارس دخترانه و پسرانه شاخص از بین نواحی اصفهان برگزیده شده و تعداد ۱۸۰ نفر دانش‌آموز به صورت تصادفی به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه ۹ مؤلفه‌ای و ۴۹ گویه‌ای (پرسش‌نامه ارزیابی درس [CEQ]، ۲۰۰۸) و دو پرسش بازپاسخ بوده است. تناظر ۴۹ گویه‌ای پرسش‌نامه با مؤلفه‌های اصلی پژوهش به شرح جدول زیر است:

جدول ۱. تناظر ۴۹ گویه‌ای پرسش‌نامه با مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه‌های اصلی	شماره گویه‌های پرسش‌نامه
۱ فهم مفاهیم اساسی و اصلی	۵، ۴، ۳، ۲، ۱
۲ ارتباط درس با نیازهای جامعه	۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶
۳ تضارب افکار	۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۱
۴ یادگیری فعال	۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۷
۵ ارتباط معلم و شاگرد	۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲
۶ انگیزش	۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۹، ۲۸، ۲۷
۷ طراحی و سازمان‌دهی درس	۳۹، ۳۸، ۳۷، ۳۶، ۳۵، ۳۴، ۳۳
۸ انعطاف‌پذیری	۴۴، ۴۳، ۴۲، ۴۱، ۴۰
۹ ارزشیابی	۴۹، ۴۸، ۴۷، ۴۶، ۴۵

در ضمن برای تأمین روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه، پس از طراحی مجدداً روایی صوری و محتوایی آن مورد بازنگری حداقل شش نفر از متخصصین دانشگاهی مرتبط قرار گرفت. سپس از طریق دریافت نظرات و پیشنهادهای چند نفر از دبیران باتجربه مورد اصلاح و تأیید نهایی قرار گرفت و روایی صوری و محتوای آن نهایی شد. همچنین پایایی پرسش‌نامه مزبور مجدداً پس از اجرای مقدماتی از طریق تکنیک آماری آلفای کرونباخ  $0/936$  تعیین گردید که نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزار می‌باشد.

### یافته‌های پژوهش

#### ۱. دبیران ریاضی دبیرستان‌های «پسرانه تیزهوشان» تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟

از آزمون  $t$  تک متغیره برای پاسخگویی به این سؤال استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۴ قابل ملاحظه است:

جدول ۲. نتایج آزمون  $t$  تک متغیره، مقایسه میانگین با میانگین فرضی ( $m=3$ )

میانگین فرضی	میانگین	انحراف معیار	$t$	df	سطح معناداری (Sig)
۳	۲/۶۴	۰/۴۹۷	-۳/۹۵۶	۲۹	۰/۰۰۰۵

بر اساس داده‌های جدول، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) برابر  $0/0005$  است و چون این مقدار کمتر از  $0/05$  است، لذا تفاوت مشاهده‌شده از نظر آماری در سطح اطمینان  $0/95$  معنادار است. به عبارت بهتر، پاسخگویان معتقدند، دبیران ریاضی دبیرستان‌های پسرانه تیزهوشان، نشانگرهای تدریس اثربخش را به میزان کمتر از متوسط به کار می‌برند.

#### بررسی تفاوت بین نظرات دانش‌آموزان تجربی و ریاضی

با توجه به ماهیت دوارزشی این متغیر از آزمون مقایسه میانگین دو جامعه که به کمک آزمون  $t$  انجام می‌شود، استفاده نمودیم.

جدول ۳. نتایج آزمون  $t$  مستقل برای متغیر رشته تحصیلی

آزمون $t$ (تساوی میانگین‌ها)		آزمون لوین (تساوی واریانس‌ها)		آزمون سؤال	
Sig (۲-tailed)	df	t	sig	F	دبیران ریاضی دبیرستان‌های پسرانه تیزهوشان تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟
۰/۴۵۵	۲۸	۰/۷۵۸	۰/۶۷۱	۰/۱۸۵	
				با فرض برابری واریانس‌ها	
				با فرض برابر نبودن واریانس‌ها	



مطابق نتایج جدول بالا، فرض تساوی واریانس‌ها تأیید می‌گردد زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $0/05$  است و در نتیجه می‌توان گفت واریانس‌ها برابر هستند. همچنین مطابق نتایج جدول بالا، اختلاف مشاهده‌شده بین میانگین رشته ریاضی و تجربی معنادار نیست زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $0/05$  است. یعنی دانش‌آموزان رشته‌های ریاضی و تجربی نظرات یکسانی ارائه نموده‌اند.

### نتایج دو سؤال بازپاسخ

۱. بهترین جنبه و ویژگی‌های درس ریاضی به نظر شما چه چیزهایی بودند؟ در این قسمت  $75\%$  از دانش‌آموزان بهترین ویژگی ریاضی اثربخش را در تضارب افکار دانسته‌اند.
۲. به نظر شما برای نیل به تدریس اثربخش ریاضی کدام‌یک از جنبه‌ها و یا کدام ویژگی‌ها نیازمند بهبود است؟

در این قسمت  $33/3\%$  مؤلفه‌های طراحی و سازمان‌دهی درس و ارتباط درس با نیازهای جامعه از چالش‌های اساسی این دانش‌آموزان بوده است که لازم است مورد توجه برنامه‌ریزان درسی قرار بگیرد.

### ۲. دبیران ریاضی دبیرستان‌های «پسرانه دولتی» تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟

از آزمون  $t$  تک متغیره برای پاسخگویی به این سؤال استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۲ قابل ملاحظه است:

جدول ۴. نتایج آزمون  $t$  تک متغیره، مقایسه میانگین با میانگین فرضی ( $m=3$ )

میانگین فرضی	میانگین	انحراف معیار	$t$	df	سطح معناداری (Sig)
۳	۲/۸۰	۰/۴۴۲	-۲/۴۵	۲۹	۰/۰۲۱

بر اساس داده‌ها جدول، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) برابر  $0/021$  است و چون این مقدار کمتر از  $0/05$  است، لذا تفاوت مشاهده‌شده از نظر آماری در سطح اطمینان  $0/95$  معنادار است. به عبارت بهتر، پاسخگویان معتقدند، دبیران ریاضی دبیرستان‌های پسرانه دولتی، نشانگرهای تدریس اثربخش را به میزان کمتر از متوسط به کار می‌برند.

### بررسی تفاوت بین نظرات دانش‌آموزان تجربی و ریاضی

با توجه به ماهیت دو ارزشی این متغیر از آزمون مقایسه میانگین دو جامعه که به کمک آزمون  $t$  انجام می‌شود، استفاده نمودیم.

جدول ۵. نتایج آزمون t مستقل برای متغیر رشته تحصیلی

آزمون t (تساوی میانگین‌ها)			آزمون لوین (تساوی واریانس‌ها)		آزمون سؤال
Sig (۲-tailed)	df	t	sig	F	
۰/۴۳	۲۸	-۸	۰/۲۶۴	۱/۳	دبیران ریاضی دبیرستان‌های پسرانه دولتی تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟

مطابق نتایج جدول بالا، فرض تساوی واریانس‌ها تأیید می‌گردد زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است و در نتیجه می‌توان گفت واریانس‌ها برابر هستند. همچنین مطابق نتایج جدول بالا، اختلاف مشاهده‌شده بین میانگین رشته ریاضی و تجربی معنادار نیست زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار p) بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است. یعنی دانش‌آموزان رشته‌های ریاضی و تجربی نظرات یکسانی ارائه نموده‌اند.

نتایج دو سؤال بازپاسخ

۱. بهترین جنبه و ویژگی‌های درس ریاضی به نظر شما چه چیزهایی بودند؟  
۵۰٪ از دانش‌آموزان بهترین جنبه و ویژگی ریاضی اثربخش در تضارب افکار دانسته‌اند.
۲. به نظر شما برای نیل به تدریس اثربخش ریاضی کدام‌یک از جنبه‌ها و یا کدام ویژگی‌ها نیازمند بهبود است؟  
در این قسمت، مؤلفه فهم مفاهیم اساسی و اصلی را با ۶/۷٪ از چالش‌های اساسی این دانش‌آموزان بوده است که لازم است مورد توجه دبیران قرار گیرد.
۳. دبیران ریاضی دبیرستان‌های «دخترانه دولتی» تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟  
از آزمون t تک متغیره برای پاسخگویی به این سؤال استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۲ قابل ملاحظه است:

جدول ۶. نتایج آزمون t تک متغیره، مقایسه میانگین با میانگین فرضی (m=۳)

میانگین فرضی	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری (Sig)
۳	۲/۹۴	۰/۳۹۳	-۰/۷۹۹	۲۹	۰/۰۰۰۵

میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش درس ریاضی در دبیرستان‌های تیزهوشان و دولتی شهر اصفهان از منظر دانش‌آموزان

بر اساس داده‌ها جدول، مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) برابر  $0/0005$  است و چون این مقدار کمتر از  $0/05$  است، لذا تفاوت مشاهده‌شده از نظر آماری در سطح اطمینان  $0/95$  معنادار است. به عبارت بهتر، پاسخگویان معتقدند، دبیران ریاضی دبیرستان‌های دخترانه دولتی، نشانگرهای تدریس اثربخش را به میزان کمتر از متوسط به کار می‌برند.

### بررسی تفاوت بین نظرات دانش‌آموزان تجربی و ریاضی

با توجه به ماهیت دو ارزشی این متغیر از آزمون مقایسه میانگین دو جامعه که به کمک آزمون  $t$  انجام می‌شود، استفاده نمودیم.

جدول ۷. نتایج آزمون  $t$  مستقل برای متغیر رشته تحصیلی

آزمون $t$ (تساوی میانگین‌ها)			آزمون لوین (تساوی واریانس‌ها)		آزمون سؤال
Sig (2-tailed)	df	t	sig	F	دبیران ریاضی دبیرستان‌های دخترانه دولتی تا چه میزان نشانگرهای تدریس اثربخش را به کار می‌برند؟
0/75	28	-0/32	0/923	0/010	

مطابق نتایج جدول بالا، فرض تساوی واریانس‌ها تأیید می‌گردد زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $0/05$  است و در نتیجه می‌توان گفت واریانس‌ها برابر هستند. همچنین مطابق نتایج جدول بالا، اختلاف مشاهده‌شده بین میانگین رشته ریاضی و تجربی معنادار نیست زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $0/05$  است. یعنی دانش‌آموزان رشته‌های ریاضی و تجربی نظرات یکسانی ارائه نموده‌اند.

### نتایج دو سؤال باز پاسخ

- بهترین جنبه و ویژگی‌های درس ریاضی به نظر شما چه چیزهایی بودند؟  
۸۸/۲٪ از دانش‌آموزان بهترین ویژگی ریاضی اثربخش را در تضارب افکار دانسته‌اند.
- به نظر شما برای نیل به تدریس اثربخش ریاضی کدام‌یک از جنبه‌ها و یا کدام ویژگی‌ها نیازمند بهبود است؟  
در این قسمت، مؤلفه یادگیری فعال با ۳۰٪ از چالش‌های اساسی این دانش‌آموزان بوده است.
- آیا بین نظرات دانش‌آموزان در خصوص میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش در درس ریاضی به تفکیک جنسیت، رشته تحصیلی تفاوت معنادار وجود دارد؟  
پاسخ به این سؤال در دو سؤال فرعی مورد بررسی قرار گرفته است.

۴.۱. آیا بین نظرات دانش‌آموزان در خصوص میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش در درس ریاضی به تفکیک جنسیت تفاوت معنادار وجود دارد؟  
با توجه به ماهیت دوارزشی این متغیر از آزمون مقایسه میانگین دو جامعه که به کمک آزمون  $t$  انجام می‌شود، استفاده می‌کنیم.

جدول ۸. نتایج آزمون  $t$  مستقل برای متغیر جنس

آزمون $t$ (تساوی میانگین‌ها)			آزمون لوین (تساوی واریانس‌ها)		آزمون سؤال
Sig ( $2$ -tailed)	df	t	sig	F	آیا بین نظرات دانش‌آموزان به تفکیک جنس تفاوت معنادار وجود دارد؟
۰/۴۶۴	۱۴۸	۰/۷۳۵	۰/۹۹۳	۰/۰۰۰۵	

مطابق نتایج جدول بالا، فرض تساوی واریانس‌ها تأیید می‌گردد زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $۰/۰۵$  است و در نتیجه می‌توان گفت واریانس‌ها برابر هستند. همچنین مطابق نتایج جدول بالا، اختلاف مشاهده‌شده بین میانگین دو جنس معنادار نیست زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $۰/۰۵$  است. یعنی دانش‌آموزان دختر و پسر نظرات یکسانی ارائه نموده‌اند.

۴.۲. آیا بین نظرات دانش‌آموزان در خصوص میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش در درس ریاضی به تفکیک رشته تحصیلی تفاوت معنادار وجود دارد؟  
با توجه به ماهیت دوارزشی این متغیر از آزمون مقایسه میانگین دو جامعه که به کمک آزمون  $t$  انجام می‌شود، استفاده می‌کنیم.

جدول ۹. نتایج آزمون  $t$  مستقل برای متغیر رشته تحصیلی

آزمون $t$ (تساوی میانگین‌ها)			آزمون لوین (تساوی واریانس‌ها)		آزمون سؤال
Sig ( $2$ -tailed)	df	t	sig	F	آیا بین نظرات دانش‌آموزان به تفکیک رشته تحصیلی تفاوت معنادار وجود دارد؟
۰/۶۱۴	۱۴۸	۰/۰۵۱	۰/۳۷۰	.۸۱۰	

مطابق نتایج جدول بالا، فرض تساوی واریانس‌ها تأیید می‌گردد زیرا مقدار سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از  $۰/۰۵$  است و در نتیجه می‌توان گفت واریانس‌ها برابر هستند. همچنین مطابق نتایج جدول بالا، اختلاف مشاهده‌شده بین میانگین رشته ریاضی و تجربی معنادار نیست زیرا مقدار

سطح معناداری (ارزش یا مقدار  $p$ ) بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است. یعنی دانش‌آموزان رشته‌های ریاضی و تجربی نظرات یکسانی ارائه نموده‌اند.

## ■ بحث و نتیجه‌گیری ■

نتایج مربوط به سؤال اول پژوهش نشان داد که دبیران ریاضی دبیرستان‌های پسرانه تیزهوشان، نشانگرهای تدریس اثربخش را به میزان کمتر از حد متوسط به کار می‌برند این مقدار برای چنین مدرسه‌ای رضایت‌بخش نیست. شاید بتوان گفت سطح انتظارات دانش‌آموزان در دبیرستان‌های پسرانه تیزهوشان از دبیران خود زیادتر می‌باشد. شاید علت عدم استقبال دبیران ریاضی کارآمد در مدرسه تیزهوشان به علت دوری جغرافیا مدرسه، عدم وجود انگیزه‌ها و تشویق‌های مادی برای تدریس در چنین دبیرستانی، به‌خصوص با توجه به توقعات بالای دانش‌آموزان باشد و لذا دبیرانی جذب این مدارس می‌شوند که سطح دانش و مهارت آن‌ها پایین‌تر از سطح مطلوب بوده و دبیران به‌جای آنکه راهنمای دانش‌آموزان باشند و دانش‌آموزان را با فرضیه‌سازی و تفکر عملی آشنا و به حل مسئله وادارند، اغلب سعی کرده‌اند محتوای برنامه را با روش‌های غیرفعال به ذهن دانش‌آموز منتقل کنند. دلیل دیگر این امر ممکن است این مسئله باشد که در نظام‌های آموزشی متمرکز می‌توان گفت برنامه‌ریزان درسی توقع دارند معلمان برنامه درسی را به‌طور وفادارانه اجرا کنند؛ این امر اجرای وفادارانه برنامه درسی از نوع مقاوم را در برابر معلم بیان می‌کند. بدین جهت، معلمان، فقط به ارائه مطالب و انتقال محتوا به دانش‌آموزان به شیوه سنتی عمل می‌نمایند. دلیل دیگر ممکن است این باشد که معلمان از مهارت‌های عملی به‌ویژه در ارتباط دادن مطالب با مصادیق و موقعیت‌های واقعی و کاربرد روش‌های حل مسئله و روش‌های فعال از مهارت اساسی برخوردار نیستند. شاید عدم هماهنگی وسایل و تجهیزات مدارس با اهداف و روش‌های تدریس فعال دلیل دیگری باشد. به عبارتی وجود فضای ثابت و یکسان آموزشی، زمان شروع و پایان یکسان کلاس‌ها، طول ثابت دوره‌های آموزشی، محتوای آموزشی ثابت و روش آموزشی یکسان در دستگاه‌های متمرکز آموزشی، ممکن است دلیل این امر باشد. همچنین عوامل دیگری نیز وجود دارد که مانع اثربخشی معلمان ریاضی می‌شوند. نخست اینکه تهیه و تدارک مواد آموزشی و برنامه درسی مناسب در مدارس دشوار و حتی غیرممکن می‌باشد. دوم برای استفاده منابع آموزشی مناسب محدودیت وجود دارد. سوم اینکه معلمانی که دارای شایستگی و صلاحیت‌های

لازم برای تدریس باشند، کمبود وجود دارد. نهایتاً معلمان فرصتی برای برنامه‌ریزی، طراحی و بازبینی برنامه‌های ریاضی ندارند (حاجی اسماعیل، شاهریل و ماندیا<sup>۳۱</sup>، ۲۰۱۵). برای غلبه بر این مشکلات معلمان نیاز به حمایت به شکل‌های مختلف هم از وزارت آموزش و پرورش و حتی مدیران مدارس دارند. بدین منظور مدارس به حمایت‌های مالی و فنی نیاز دارند. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های دانش‌پژوه (۱۳۸۲)، ظفربخش (۱۳۸۳)، سلیمانی نسب (۱۳۸۳)، اسلاوین<sup>۳۳</sup> (۱۹۹۱) و رانلز و رز<sup>۳۳</sup> (۱۹۹۶) هماهنگ بوده است.

نتایج سؤال اول بازپاسخ بیانگر این است که برای دانش‌آموزان پسرانه تیزهوشان بهترین ویژگی تدریس اثربخش ریاضی مؤلفه «تضارب افکار» بوده است که از نشانگرهای مهم مؤلفه تضارب افکار می‌توان گویه‌های درک و فهم مفاهیم اساسی، تفکر و تعمق روی مسائل، آشنایی با نظرات متفاوت، انعطاف‌پذیرتر و برانگیزاننده نمودن فرد در مسائل نام برد. مشکل اصلی معلمان در تدریس ریاضی، علاقه‌مند نمودن فراگیران به موضوع و جلب و حفظ توجه آن‌ها به ریاضی به‌خصوص در کلاس‌های بزرگ می‌باشد. مانع دیگر اینکه معلمان همیشه کمتر از مسئله‌های چالش‌برانگیز استفاده می‌کنند و از طرح مسئله‌های چالش‌برانگیز برای صرفه‌جویی در زمان آموزش و جلوگیری از احتمال اینکه دانش‌آموزانشان برای یادگیری برانگیخته شوند، اجتناب می‌کنند. دلیل دیگری برای این امر ممکن است این باشد که دانش‌آموزان در حل وظایف فکری سطوح بالا ناتوان و عاجز هستند. همچنین فراگیران از قبل عادت به «خوراک آماده» توسط معلمانشان کرده‌اند. بسیاری از دانش‌آموزان در کلاس‌های ریاضی عمدتاً منتظر هستند تا معلمانشان راه‌حلی برای حل مسئله به آن‌ها بدهد. در این زمینه معلمان می‌توانند از طریق طرح سؤالات و پرسش‌های ریاضی در کلاس دانش‌آموزان را در موقعیت‌های چالش‌برانگیزی درگیر نمایند. آماده‌سازی فضای کلاس برای تفکر و بحث و توالی شاید بتواند دانش‌آموزان را در یادگیری درگیر نماید. علاوه بر پژوهش حاضر، پژوهش هوسن<sup>۳۴</sup> (۱۹۶۷) نیز بر اهمیت گویه‌های فوق‌الذکر تأکید داشته‌اند.

نتایج سؤال دوم بازپاسخ بیانگر این است که دانش‌آموزان دبیرستان پسرانه تیزهوشان مهم‌ترین مطالباتشان را در دو مؤلفه «طراحی و سازمان‌دهی درسی» و «ارتباط درس با نیازهای جامعه» دانسته‌اند. که از نشانگرهای مهم این دو مؤلفه می‌توان اهداف درس، طرح درس معلم، مثال‌های کاربردی، برقراری ارتباط میان مطالب نظری و کاربردهای اجتماعی، جالب و انگیزه‌بخش کردن درس توسط

معلم، استفاده از مسائل روزمره، را نام برد. در این رابطه معلم نه تنها توضیح‌دهنده می‌باشد، بلکه او همچنین یک پرسشگر باید باشد. سافلاک<sup>۳۵</sup> (۲۰۰۷) بیان می‌کند که توضیح‌دهنده معلم است درحالی‌که پرسشگر فراگیر است. از سوی دیگر، وانگ<sup>۳۶</sup> (۲۰۰۷) استدلال می‌کند که معلم باید نقش مرکزی در کلاس‌های ریاضیات داشته باشد نه دانش‌آموز. این معلم است که فعالیت‌های یادگیری در جایی که کلیدی برای درک و فهم است، طراحی می‌کند. معلم برای هدایت و رهبری کلاس درس و فعالیت‌های یادگیری لازم است (تسنگ، محمد ملک فینی و شاهریل<sup>۳۷</sup>، ۲۰۱۴). بنابراین، یکی از ویژگی‌های کلاس‌های درسی مؤثر ممکن است تحت رهبری و هدایت معلم باشد تا فراگیر محور. همان‌طور که خالد<sup>۳۸</sup> (۲۰۰۹) بیان کرده است، تدریس اثربخش نیاز به معلمانی دارد تا تصمیم بگیرند که «چه جنبه‌های از یک تکلیف برجسته شود، چگونه تکالیف و کارهای فراگیران سازمان‌دهی و هماهنگ شوند، چه سؤالاتی برای فراگیران دارای سطوح مختلف تخصص پرسیده شود، و چگونه از فراگیران بدون در نظر گرفتن فرایند تفکر [ریاضی] از آن‌ها حمایت و پشتیبانی شود».

معلم باید از فنون تدریس به‌موقع و در حد مطلوب استفاده کند. بدین منظور لازم است تا مؤلفان کتب ریاضی حجم مطالب آموزشی را کاهش دهند و بر کیفیت یادگیری متمرکز شوند تا بدین شیوه معلمان فرصت بیشتری برای توجه به فرایندهای ریاضی داشته باشند و بتوانند عادت‌های حل مسئله را در دانش‌آموزان ایجاد نمایند و عملکرد آنان، در حل مسائل دنیای واقعی را ارتقا دهند. تدریس باید از نتیجه‌محوری به فرایندمحوری تغییر یابد (شعبانی، ۱۳۸۱). یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های دانش‌پژوه (۱۳۸۲)، بیرمی‌پور و لیاقتدار (۱۳۸۸)، گریومیچر<sup>۳۹</sup> (۱۹۹۷)، تانلر و آلن<sup>۴۰</sup> (۲۰۰۵)، هماهنگ بوده است.

یافته‌ها در خصوص سؤال دوم پژوهش نشان داد که، دبیران ریاضی دبیرستان‌های پسرانه دولتی، نشانگرهای تدریس اثربخش را به میزان کمتر از متوسط به کار می‌برند. شاید در این مدارس وجود کلاس‌های شلوغ، انواع دانش‌آموز مختلف از هر نظر در یک کلاس و نیز دبیران مختلف و کنترل و نظارت کمتر بر روی کار آن‌ها این مهم اتفاق افتاده است و دبیران در چنین فضایی، موسوم بر نظارت‌گرند تا پرسشگر. لذا دبیران با انگیزه کمتر، اغلب سعی می‌کنند محتوای برنامه درسی را با روش‌های غیرفعال به ذهن دانش‌آموز منتقل کنند بدون آنکه مطالب درس را با زندگی واقعی دانش‌آموز ربط دهند. به عبارتی حاکمیت ساختار آموزش و پرورش متمرکز و تجویزی

و قالبی با سیستم ارزشیابی محفوظاتی، محتوا محور، غیراستاندارد، تأکید بر آموزش رونه‌ای و الگوریتمی ممکن دلیل بر این امر باشد. شاید دلیل دیگر عدم آشنایی معلمان با فنون و مهارت‌های تدریس و نگذراندن دوره‌های مربوط به روش‌های تدریس به میزان کافی، روزآمد نبودن دانش معلمان، عدم آگاهی به روش‌های نوین تدریس و به‌کارگیری الگوهای تدریس برتر و مهارت حرفه‌معلمی باشد. شاید عامل دیگری که ممکن است روی اثربخشی تدریس ریاضیات معلمان تأثیر بگذارد دیدگاه و عقاید دانش‌آموزان است. بعضی از معلمان ریاضی ممکن است در دیدن نقایص فراگیران در یادگیری ریاضی مشکل داشته باشند. این ممکن است تا حدی ناشی از این واقعیت باشد که بعضی از فراگیران ترجیح می‌دهند که یادگیرندگان منفعل باشند و مشارکت در بحث‌های کلاسی را نمی‌پذیرند. بعضی از دانش‌آموزان نیز نگرش‌های منفی دارند و علاقه‌ای به ریاضیات به‌عنوان یک موضوع ضروری ندارند. علاوه بر این، فقدان حمایت والدین از دانش‌آموزان در انجام تکالیف ریاضی ممکن است مانع از دستیابی آن‌ها به نتایج مثبت یادگیری باشد. لازم است به والدین و دانش‌آموزان به‌طور مداوم اهمیت ریاضی در زندگی و آینده دانش‌آموزان یادآوری شود. بدین منظور، لازم است تا معلم با والدین برای اطمینان از اینکه آن‌ها مسئولیت‌های برای حمایت و آموزش فرزندان خود در مورد اهمیت ریاضیات در زندگی واقعی اتخاذ می‌کنند، فعالانه کار نمایند (حاجی اسماعیل و همکاران، ۲۰۱۵). یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش ظفربخش (۱۳۸۳) هماهنگ بوده است.

در مورد سؤال اول بازپاسخ نتایج بیانگر این است که، برای دانش‌آموزان بهترین جنبه و ویژگی ریاضی مؤلفه «تضارب افکار» بوده است. نظرات این دانش‌آموزان نیز با دیگر دانش‌آموزان مورد بررسی شده همخوان بوده است. در رابطه با معلم سه موضوع مطرح است: رشد حرفه‌ای معلمان، زمینه و بافت مدرسه، و شیوه‌های تدریس معلمان. رسنک<sup>۴۱</sup> (۲۰۰۵) پیشنهاد کرد که سیاست‌گذاران باید زمان کافی به آموزش حرفه‌ای که متمرکز بر موضوعاتی که معلمان تدریس خواهند کرد، و در راستا و هماهنگی با فرصت‌های یادگیری معلمان با تجارب کار واقعی و همچنین استفاده از عناصر برنامه‌درسی و ارزیابی واقعی باشد، اختصاص دهند. از سوی دیگر مشارکت فعال، نیاز به ارتباطی دارد که صرفاً کلامی نباشد، بلکه حاوی ارتباط غیرکلامی نیز باشد. بدیهی است این شرایط تنها در تماس رودررو و با آرایش کلاس به‌صورت حلقه‌وار تحقق می‌یابد. به‌علاوه نحوه شروع جلسات کلاس برای موفقیت آن ارزش حیاتی دارد، خصوصاً این مسئله زمانی اهمیت می‌یابد که معلم درصدد



تشویق دانشجو به مشارکت فعال در کلاس باشد. در این صورت معلم باید در مورد نقش خود به‌عنوان فرد تسهیل‌کننده و نه به‌عنوان منبع تمام علوم تأکید نمایند. معلم نباید مرتباً با اطلاعات اضافی وارد صحنه شود زیرا در چنین حالتی به‌زودی تمام بحث‌ها به‌سوی معلم سوق داده شده و انگیزه فعالیت متقابل از دانش‌آموزان سلب می‌شود.

در مورد سؤال دوم بازپاسخ نتایج به‌دست‌آمده بیانگر این امر بود که، دانش‌آموزان مهم‌ترین مطالباتشان را مؤلفه‌های «ارتباط درس و نیازهای جامعه» و «یادگیری فعال» دانسته‌اند. معلمان باکفایت نیز می‌دانند که الگوها و شیوه‌های تدریس، ابزار اصلی برای یادگیری هستند و آگاهی و به‌کارگیری از الگوهای مختلف تدریس آن‌ها را به‌عنوان معلم کارآمد مطرح ساخته و توانایی آن‌ها را در متناسب‌کردن آموزش با سطح علمی فراگیران افزایش می‌دهد. معلمان باید با فراهم نمودن زمینه مشارکت فعال دانش‌آموزان و تشویق آنان به طرح سؤال در کلاس و تعیین تکالیف معنادار و چالش‌انگیز و همچنین تأکید بر رقابت دانش‌آموزان زمینه‌ساز یادگیری فعال باشد. بدین منظور معلمان نیاز به حمایت سطوح بالایی از جوامع حرفه‌ای و پاسخگویی آن‌ها نه‌فقط در گروه‌های ریاضی بلکه از سایر گروه‌ها و بخش‌ها دارند. یک فرهنگ باز توسط معلمان ریاضی باید مورد توجه قرار بگیرد تا زمینه‌ای را برای تدریس مؤثر به‌منظور به‌حداقل رساندن خطاها و اشتباهات در تدریسشان فراهم نماید. آنتونی والثر<sup>۴۲</sup> (۲۰۰۷) دریافتند که فراتر از کلاس درس، جوامع حرفه‌ای تأثیر مشخصی روی اثربخشی معلم دارند. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج گزارش‌شده مربوط به مویس و رینولدز<sup>۴۳</sup> (۲۰۰۰)، گریومیچر (۱۹۹۷)، اسلاوین (۱۹۹۱)، ظفربخش (۱۳۸۳) و دانش‌پژوه (۱۳۸۲) هماهنگ بوده است.

در خصوص سؤال سوم پژوهش، نتایج نشان داد که دبیران ریاضی دبیرستان‌های دخترانه دولتی، نشانگرهای تدریس اثربخش را به میزان کمتر از متوسط به کار می‌برند. همانند دبیرستان‌های دولتی پسرانه، دبیران از آن شاخص‌های تدریس اثربخش استفاده نمی‌کنند و سطح مهارت معلمان در دو بخش روش تدریس و مفاهیم پایین بوده است. دلیل این امر ممکن است ناشی از عادت دانش‌آموزان به یادگیری رویه‌ای و حل مسائل کلیشه‌ای و مشخص، نقاط ضعف موجود در کتاب‌های درسی ریاضی در توجه به مسائل کاربردی، و دانش معلمان باشد. دلیل دیگر ممکن ناشی از این مسئله باشد که دانش‌آموزان به علت شیوه‌های تدریس نادرست، مایل هستند مطالب، آماده و سازمان داده شده به آن‌ها تحویل گردد، تا آن‌ها مطالب را حفظ کرده

و یاد بگیرند. نبود امکانات و تجهیزات آموزشی و همچنین نامناسب بودن شرایط و فضای آموزشی ممکن است دلیل دیگری باشد. همچنین بسیاری از دانش‌آموزان در سطح متوسطه دارای پایه ضعیفی در مهارت‌های ریاضی پایه هستند. علاوه بر این، علاقه دانش‌آموزان به یادگیری ریاضی مشکل اصلی است. حتی با جدیت می‌توان ادعا کرد که بسیاری از دانش‌آموزانشان از ریاضیات نفرت دارند (حاجی اسماعیل و همکاران، ۲۰۱۵). پژوهش‌های شکوهیان (۱۳۷۴)، اسلاوین (۱۹۹۱) نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌نمایند.

در مورد سؤال اول بازپاسخ، برای دانش‌آموزان بهترین جنبه و ویژگی ریاضی مؤلفه «تضارب افکار» بوده است. نظرات به‌دست‌آمده با نظرات مدارس دیگر، صرف‌نظر از جنسیت و رشته تحصیلی هماهنگ بود. روش‌های نوین آموزش، که در آن تنها آموزشگر به‌عنوان ارائه‌دهنده مطلب نیست بلکه مشارکت دوسویه حاکم می‌باشد، می‌تواند در یادگیری بهتر و کیفیت تدریس مؤثر باشد. توجه به فعالیت‌های مستقل دانش‌آموزان در کلاس توسط معلمان و همچنین جستجو و توجه دیدگاه‌های جدید شاید بتواند در این امر مؤثر باشد. دادن آزادی عمل به فراگیران و طرح سؤالات بازپاسخ در این امر شاید بتواند مؤثر باشد.

در رابطه با سؤال دوم بازپاسخ، دانش‌آموزان مهم‌ترین مطالباتشان را مؤلفه «یادگیری فعال» دانسته‌اند. لازم است تا معلمان درسشان را به‌صورت مؤثر برنامه‌ریزی کنند و فراگیران را به بررسی و کشف ایده‌ها و نوآوری‌های جدید ترغیب و تشویق نمایند، و دسترسی به منابع ریاضی را برای آن‌ها تسهیل نمایند. به‌عنوان پیش‌نیاز تدریس اثربخش ریاضی، پیشنهاد می‌شود که معلمان باید در زمینه دانش محتوایی موضوع صلاحیت داشته باشند، مهارت‌های آموزشی خوبی به‌ویژه پرسشگری داشته باشند، و یک ارتباط خوبی با فراگیرانشان داشته باشند (سالام و شاهریل<sup>۴۴</sup>، ۲۰۱۴؛ شاهریل و کلارک<sup>۴۵</sup>، ۲۰۱۴؛ شاهریل و ماندیا<sup>۴۶</sup>، ۲۰۱۴). علاوه بر این، تغییر در دنیای واقعی اجتناب‌ناپذیر است، بنابراین برای معلمان ریاضی ضروری و حیاتی است تا به‌طور مداوم یاد بگیرند و شیوه‌های آموزشی‌شان را به‌منظور ارتقا و تجهیز دانش‌آموزان با درک و فهم ریاضی مورد نیاز برای برخورد با چالش‌های قرن ۲۱ به‌روزرسانی نمایند. در این زمینه معلمان می‌توانند دانش‌آموزان را از طریق شرکت در بحث‌های کلاسی و پرسش و پاسخ و تحقیق و کاوشگری و به عبارتی معلمان با بهره‌گیری از روش‌های مشارکتی و فراگیر محور در کلاس هدایت نمایند. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های مارگان<sup>۴۷</sup> (۲۰۰۹)،

یونال<sup>۲۸</sup> (۲۰۰۵)، اسلاوین (۱۹۹۱)، خوشبخت (۱۳۸۷)، ظفربخش (۱۳۸۳) هماهنگ بوده است.

همچنین یافته‌های پژوهش بیانگر این است که از نظر دانش‌آموزان در مورد میزان به‌کارگیری نشانگرهای تدریس اثربخش به تفکیک جنسیت و رشته تحصیلی تفاوت معناداری وجود ندارد و دانش‌آموزان نظرات یکسانی را ارائه نمودند. پنج اصل اساسی در شیوه‌های معرفی، اجرا و نتیجه‌گیری از محتوای اصلی درس در تدریس اثربخش ریاضی وجود دارد که عبارت‌اند از: دانش معلم، زبان ریاضی، ارتباطات ریاضی، وظایف ارزشمند ریاضی و اخلاق مراقبت است (حاجی اسماعیل و همکاران، ۲۰۱۵). و از آنجاکه مهم‌ترین عامل در تدریس اثربخش ریاضی به نظر می‌رسد خود معلمان ریاضی باشند. بنابراین، تدریس اثربخش ریاضی باید همراه با دانش عمیق معلمان از موضوع، درکشان از آنچه یادگیری فراگیران را به بهترین نحو انجام می‌دهد، و بهترین شیوه‌های آموزشی کلاسشان باشد. استرانگ<sup>۲۹</sup> (۲۰۱۰) نشان داد که شایستگی و صلاحیت معلم در زندگی فراگیران بسیار مهم است. معلمان به بهبود دانش‌آموزان و یادگیری آنان زمانی که به مدرسه می‌آیند اهمیت بیشتری دهند. از این‌رو، توجه به آموزش معلمان ریاضی در حوزه ایفای نقش مؤثر در کلاس درس ضرورت دارد لذا معلمان نه تنها باید در زمینه‌های علمی و تخصصی، بلکه در زمینه‌های تعلیم و تربیت و روش‌های تدریس نیز باید دانش و مهارت خود را با تحولات پیش‌برند به عبارتی معلمان باید آخرین و معتبرترین یافته‌های علمی را در عرصه تعلیم و تربیت مدنظر قرار دهند و راهکارهای خود را بر اساس آن‌ها تدوین نمایند.

در پایان برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت جهت ارتقای سطح تدریس دبیران؛ تجدیدنظر در محتوای آموزشی مراکز تربیت معلم جهت تربیت دبیران با توجه به رویکردهای حل و روش‌های تدریس فعال؛ ایجاد ارتباط میان دانشگاه و وزارت آموزش و پرورش؛ برگزاری دوره‌هایی جهت آموزش مدیریت کلاس، مهارت‌های غیر کلاسی، نحوه بیان و ارائه مطالب برای دبیران ریاضی؛ بررسی و تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی از حیث میزان ارتباط مطالب با زندگی واقعی دانش‌آموزان و نیازهای جامعه پیشنهاد می‌گردد.

## منابع

- بیرمی‌پور، علی و لیاقتدار، محمدجواد. (۱۳۸۸). بررسی کیفیت تدریس درس ریاضی پایه چهارم دبستان شهر اصفهان به‌منظور ارائه راهکارهایی برای بهبود عملکرد دانش‌آموزان در آزمون بین‌المللی تیمز. *فصل‌نامه تعلیم و تربیت*، ۲۵(۴)، ۴۹-۸۶.
- خوشبخت، فرزانه. (۱۳۸۷). بررسی اثرات مدرسه، کلاس و ویژگی‌های دانش‌آموزان در تبیین عملکرد ریاضی و نگرش نسبت به تحصیل در مدارس ابتدایی: شواهد تجربی برای مدل اثربخشی آموزشی (پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد). دانشگاه شیراز، شیراز.
- دانش‌پژوه، زهرا. (۱۳۸۲). ارزشیابی مهارت‌های حرفه‌ای معلمان علوم و ریاضی دوره راهنمایی. *فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی*، ۲(۶)، ۹۴-۶۹.
- رفیع‌پور گنجابی، ابوالفضل و گويا، زهرا. (۱۳۸۹). ضرورت و جهت تغییرات در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران از دیدگاه معلمان. *فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی*، ۳(۹)، ۹۱-۱۲۰.
- سلیمانی نسب، فاطمه. (۱۳۸۳). بررسی نگرش دانش‌آموزان دختر نسبت به ریاضیات و پاره‌ای از عوامل و پاره‌ای از عوامل شکل‌دهنده به آن (پایان‌نامه منتشر نشده کارشناس ارشد). دانشگاه الزهراء، تهران.
- شعبانی، حسن. (۱۳۸۱). مهارت‌های آموزش و پرورش (روش‌ها و فنون تدریس). تهران: انتشارات سمت.
- شکوهیان، حسن. (۱۳۷۴). بررسی تأثیر آموزش‌های ضمن خدمت بر کارایی تدریس و پایداری آموخته‌های معلمان نیشابور. نیشابور: شورای تحقیقات اداره کل آموزش و پرورش خراسان.
- شیراوند، یونس؛ معدن دار آرنی، عباس و نیکبایی، ایرج. (۱۳۹۶). شناسایی ابعاد کمی آموزش خصوصی تکمیلی در میان دانش‌آموزان مقطع متوسطه شهر تهران. *فصل‌نامه تعلیم و تربیت*، ۳۳(۲)، ۱۰۱-۱۱۵.
- ظفربخش، مریم. (۱۳۸۳). بررسی و مقایسه روش‌های تدریس فعال و سنتی در یادگیری دانش‌آموزان در درس آمار و مدل‌سازی در سال تحصیلی ۸۳-۸۲: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان اصفهان (پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد). دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- عبداللهی، بیژن؛ دادجوی توکلی، عطیه و یوسلیانی، غلامعلی. (۱۳۹۲). شناسایی و اعتبارسنجی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان اثربخش. *فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی*، ۱۳(۴۹)، ۴۸-۲۵.
- علاقه‌مندان، جعفر. (۱۳۷۸). آموزش ریاضی در آستانه قرن بیست و یکم. *فصل‌نامه آموزشی*، پژوهشی و تربیتی آموزه، ۲(۱)، ۹-۱۲.
- کریمی، عبدالعظیم. (۱۳۸۴). بررسی نتایج مطالعه بین‌المللی پیشرفت سواد خواندن پرلز ۲۰۰۱. *فصل‌نامه تعلیم و تربیت*، ۲۱(۱)، ۳۰-۲۹.
- کیامنش، علیرضا. (۱۳۷۷). مقایسه عملکرد ریاضی دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی در دو مطالعه بین‌المللی و بررسی محتوای آموزش ریاضی در برنامه‌های درسی. مقاله ارائه‌شده در سومین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، کرمان. قابل بازیابی در <https://ganj-old.irandoc.ac.ir/articles/300298>
- محمدی خانقاهی، محمد و حسین‌زاده، امیرعلی. (۱۳۹۴). تدوین و اعتباریابی مدل تدریس اثربخش برای اساتید دانشگاه تبریز. *آموزش و ارزشیابی*، ۸(۳۱)، ۷۱-۹۱.
- معدن‌دار آرنی، عباس. (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر در توقف مدارس غیردولتی و ارائه راهکار برای آن. *فصل‌نامه تعلیم و تربیت*، ۲۹(۳)، ۱۲۶-۱۰۹.
- موسوی، فاطمه. (۱۳۹۰). بررسی میزان به‌کارگیری مؤلفه‌های تدریس اثربخش توسط دبیران سال سوم مقطع متوسطه شهر ملایر (پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد). دانشگاه بو علی همدان.
- Anderson, L. W. (2004). *Increasing teacher effectiveness* (2nd ed). Paris: UNESCO.
- Anthony, G., & Walshaw, M. (2007). *Characteristics of effective teaching of Mathematics: An*

- evidential synthesis*. Paper presented at the American Educational Research Association, Chicago. Retrieved from <http://www.massey.ac.nz/massey/fms/Colleges/College of Education/Documents/C&P/Anthony/AERA-Characteristics of Effective Teaching.pdf>
- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Wiliam D., & Johnson, D. (1997). Effective teachers of numeracy in UK primary schools: Teachers' beliefs, practices and pupils' learning. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 2, pp.25-32). Lahti, Finland: PME.
  - Australian Association of Mathematics Teachers (AAMT). (2006). *Standards for excellence in teaching Mathematics in Australian schools*. Retrieved from <http://www.aamt.edu.au/standards/content/download/499/2265/file/standxtm.pdf>
  - Carroll, J. (2011). Developing Effective Teachers of Mathematics: Factors Contributing to Development in Mathematics Education for Primary School Teachers. In P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce & A. Roche (Eds.), *Building connections: theory, research, and practice Proceeding of the 28th conference of the Mathematics education Research Group of Astralasia Mellbourne* (pp. 421-429). Sydney: MERGA.
  - Danielson, C. (2007). *Enhancing Professional Practice: A framework for teaching*. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum Development.
  - Elliott, B. L. S. (2010). *Effective teacher characteristics: A two nation causal comparative study* (Doctoral dissertation), Walden University.
  - ESRC. (2010). The most effective teachers are in a class of their own. *Teaching Business & Economics*, 14(1), 27-28.
  - Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R. & Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 403-434.
  - Foondun A. R. (2002). The issue of private tuition: an analysis of the practice in Mauritius and selected Southeast Asian countries. *International Review of Education*, 48(6), 485-515.
  - Gravemeijer, K (1997). Instructional design for reform in mathematics education. In: M. Beishuizen, K.P.E. Gravemeijer, & E.C.D.M. Van Lieshout (Eds.), *the role of contexts and models in the development of mathematical strategies and procedures* (pp.13-34). Utrecht, The Netherlands: CD-β Press.
  - Husen, T. (1967). *International study of achievement: A comparison of 12 countries*. New York: John Wiley & Sons.
  - Haji Ismail, S.F. Z., Shahrill, M. & Mundia, L. (2015). Factors Contributing to Effective Mathematics Teaching in Secondary Schools in Brunei Darussalam. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 474 - 481
  - Ingvarson, L., Beavis, A., Bishop, A., Peck, R., & Elsworth, G. (2004). *Investigation of effective Mathematics teaching and learning in Australian secondary schools*. Retrieved from [http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/EA543951-4D16-4E9A-A92D-6F98A49C7879/1629/report\\_web.pdf](http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/EA543951-4D16-4E9A-A92D-6F98A49C7879/1629/report_web.pdf)
  - Khalid, M. (2009). *Mathematical thinking in Brunei curriculum: implementation issues and*

challenges. Retrieved from [http://earchives.criced.tsukuba.ac.jp/data/doc/pdf/2009/02/Madiah\\_Khalid.pdf](http://earchives.criced.tsukuba.ac.jp/data/doc/pdf/2009/02/Madiah_Khalid.pdf)

- Korpershoek, H., Harms, T., de Boer, H., van Kuijk, M., & Doolaard, S. (2014). *Effective classroom management strategies and classroom management programs for educational practice: A meta-analysis of the effects of classroom management strategies and classroom management programs on students' academic, behavioural, emotional, and motivational outcomes*. Groningen: RUG/GION.
- Krainer, K., Kieran, C., & Shaughnessy, J. M. (2013). Linking Research to Practice: Teachers Education Research. In M. A. (Ken) Clements, A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. Leung. (Eds.) *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 361-392). New York: Springer.
- Larson, M. (2002). *Essential characteristics of effective Mathematics instruction*. Houghton Mufflin Company, USA.
- Lowery, N. V. (2002). Construction of teacher knowledge in context: Preparing elementary teachers to teach mathematics and science. *School Science & Mathematics, 102*(2), 68-83.
- Marimuthu, T., Singh, J. S., Ahmad, K., Lim, H. K., Mukherjee, H., Oman, S., & Leong, L. T. (1991). *Extra-school instruction, social equity and educational quality*. Report prepared for the International Development Research Centre, Kuala Lumpur, Faculty of education, University of Malaya.
- McDonough, A., & Clarke, D. (2003). Describing the practice of effective teachers of mathematics in the early years. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty, & J. Zilliox (Eds.), *Proc. 27th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 261-268). Honolulu, USA: PME.
- McDonough, A., Cheeseman, J., Ferguson, S. (2012). *Striving to maximize children's learning of mass measurement*. 12th International Congress on Mathematical Education, 8 July – 15 July, 2012, COEX, Seoul, Korea.
- Muijs, D., & Reynolds, D. (2000). School effectiveness and teacher effectiveness in mathematics: Some preliminary findings from the evaluation of the Mathematics Enhancement Programme (Primary). *School Effectiveness and School Improvement, 11*(3), 273 - 303.
- Muir, T. (2007). Setting a good example: Teachers' choice of examples and their contribution to effective teaching of numeracy. In J. Watson & K. Beswick (Eds.), *Mathematics: Essential research, essential practice. Proceedings of the 30th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 513-522). Hobart: MERGA.
- Murugan, R. (2009). *Students' Perceptions of mathematics classroom envirimnt and mathematics achivment: Aa study in sipitang, sabah, Malaysia*. Proceeding of the International Conference on Social Science Research, ICSSR 2013 (e-ISBN 978-967- 11768-1-8). 4-5 June 2013, Penang, MALAYSIA. Organized by WorldConferences.net
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia; NCTM.
- Posamentier, A. S., & Stepelman, J. (1999). *Teaching secondary mathematics: Techniques and*

- enrichment units* (5th ed). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Reynolds, D., & Muijs, D. (1999). The effective teaching of mathematics: A review of research. *School Leadership & Management*, 6(3), 273-288.
  - Resnick, L. B. (Ed.). (2005). Teaching teachers: Professional development to improve student achievement. *Research Points*, 3(1), 1-4.
  - Runnels, J.R., & Rooze, G.E. (1996). Effect of Cooperative Learning Among Spanish Students in Dementry Social Studies. *Journal of Educational Research*, 3(3), 187-191.
  - Salam, N. H. A., & Shahrill, M. (2014). Examining classroom interactions in secondary mathematics classrooms in Brunei Darussalam. *Asian Social Science*, 10(11), 92-103.
  - Shahrill, M., & Clarke, D. J. (2014). Brunei teachers' perspectives on questioning: Investigating the opportunities to 'talk' in mathematics lessons. *International Education Studies*, 7(7), 1-18.
  - Shahrill, M., & Mundia, L. (2014). The use of low-order and higher-order questions in mathematics teaching: Video analyses case study. *Journal of Studies in Education*, 4(2), 15-34.
  - Stanford, B. H. (2001). Reflections of resilient: Persevering urban teachers. *Teacher Education Quarterly*, 28(3), 75-87.
  - Stronge, J. H. (2010). *Teacher effectiveness = student achievement: What the research says*. Larchmont, NY: Eye on Education.
  - Siemon, D., Virgona, J., & Corneille, K. (2001). *The Middle Years Numeracy Research Project*, 5-9. Bundoora, VA: RMIT University.
  - Slavin, R.E. (1991). Synthesis of Research of Cooperative Learning. *Educational Leadership*, 48(1), 71-77.
  - Stronge, J. H. (2002). *Qualities of effective teachers*. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum Development.
  - Sullivan, P., & McDonough, A. (2002). Teachers differ in their effectiveness. In A. D. Cockburn & E. Nardi (Eds.), *Proc. 26th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 249-256). Norwich, United Kingdom: School of Education and Professional Development, University of East Anglia.
  - Suffolk, J. (2007). *Making the teaching of Mathematics more effective*. Paper presented at the Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding Conference, Singapore. Retrieved from <http://conference.nie.edu.sg/2007/paper/papers/MAT685.pdf>
  - Tanner, K. and Allen, D. (2005). Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the wrong answers – Teaching towards Conceptual Change. *Cell Biology Education*, 4(2), 112-117.
  - Tsang, H. M. V., Mohammad Malik Finti, H. N. F., & Shahrill, M. (2014). The leadership styles of secondary mathematics teachers in Brunei Darussalam. In F. Uslu (Ed.), *Abstracts and Proceedings of the International Conference on Social Sciences and Humanities* (pp. 923-931). Istanbul, Turkey: International Organization Center of Academic Research, OCERINT.
  - Taylor, V., Middleton IJIR & Napier, L. (1990). *A comparison of Perceptions of the Importance of*

میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش درس ریاضی در دبیرستان‌های تیزهوشان و دولتی شهر اصفهان از منظر دانش‌آموزان

- MTA: *Competencies between in-service and pre-service teachers*. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Education Research Association 19th, New Orleans, LA November, 14-16 1990, (ERIC Document Reproductionservice No. ED 327554).
- Topping, K. J. (2000). *Tutoring*. Geneva, Switzerland, International Bureau of Education and the International Academy of Education. [Educational practices series, booklet no. 5, see:www.ibe.unesco.org]
  - Unal, H. (2005). *The influence of curiosity and spatial ability on preservice middle and secondary mathematics teachers' understanding of geometry*. *Electronic Theses, Treatises and Dissertations*. Paper 1461. Retrieved October 06, 2016 from <http://diginole.lib.fsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4967&context=etd>
  - Wong, N. Y. (2007). Hong Kong teachers' views of effective Mathematics teaching and learning. *ZDM The International Journal of Mathematics Education*, 39(4), 301-314.
  - Zaslavsky, O., Chapman, O., & Leikin, R. (2003). Professional development of mathematics educators: Trends and Tasks. In A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. S. Leung (Eds.), *Second international handbook of mathematics education* (Part 2. pp. 877-917). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

#### پی‌نوشت‌ها

- |   |   |
|---|---|
| 1. McDonough, Cheeseman, Ferguson                       | 25. Stronge                                     |
| 2. Sullivan & McDonough                                 | 26. Danielson                                   |
| 3. Carroll  | 27. ESRC  |
| 4. Australian Association of Mathematics Teachers(AAMT) | 28. Elliott                                     |
| 5. Zaslavsky, Chapman, & Leikin                         | 29. Korpershoek, Harms, Boer, Kuijk & Doorlaard |
| 6. Midel  | 30. Course Evaluation Questionnaire             |
| 7. Anderson   | 31. Haji Ismail, Shahrill & Mundia              |
| 8. National Council of Teachers of Mathematics          | 32. Slavin                                      |
| 9. McDonough & Clarke                                   | 33. Runnels, Rooze                              |
| 10. Muir  | 34. Husen                                       |
| 11. Siemon, Virgona, and Corneille                      | 35. Suffolk                                     |
| 12. Askew, Brown, Rhodes, Wiliam, & Johnson             | 36. Wong  |
| 13. Reynolds & Muijs                                    | 37. Tsang, Mohammad Malik Finti & Shahrill      |
| 14. Fennema, Carpenter, Franke, Levi, Jacobs & Empson   | 38. Khalid                                      |
| 15. Lowery  | 39. Gravemeijer                                 |
| 16. Krainer, Kieran, Shaughnessy                        | 40. Tanner & Allen                              |
| 17. Topping   | 41. Resnick                                     |
| 18. Marimuthu   | 42. Anthony and Walshaw                         |
| 19. Foondun   | 43. Muijs & Reynolds                            |
| 20. Stanford  | 44. Salam & Shahrill                            |
| 21. Larson  | 45. Shahrill & Clarke                           |
| 22. Ingvarson, Beavis, Bishop, Peck & Elsworth          | 46. Shahrill & Mundia                           |
| 23. Posamentier and Stepelman                           | 47. Murugan                                     |
| 24. Taylor, Middleton and Napier                        | 48. Unal  |
|   | 49. Stronge                                     |