

## بررسی نظرات آموزگاران درباره مشکلات آموزشی و یادگیری ریاضیات دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی

دکتر حسین سپاسی\*

### چکیده:

با توجه به اهمیت نقشی که آموزگاران در تدریس و رفع دشواری ریاضیات دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی دارند ضرورت پیدا کرد مطالعه‌ای در زمینه بررسی نظرات آنها درباره مشکلاتی که فکر می‌کنند در آموزش و یادگیری این درس وجود دارد انجام پذیرد. هدف اصلی تحقیق حاضر در پی پاسخ به این سؤال بود که آگاهیهای آموزگاران تا چه اندازه برپایه شناخت مبانی نظری در مورد مشکلات آموزشی و یادگیری دانش آموزان استوار است. کلیه آموزگاران مرد و زن کلاسهای پنجم مدارس ابتدایی نواحی چهارگانه اهواز ( $N=731$ ) جامعه آماری و افراد تحت تحقیق حاضر را تشکیل داد. از این تعداد ۳۸۹ آموزگار مرد و ۳۴۲ آموزگار زن بودند. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق، پرسشنامه‌ای ساخته و اعتباریابی گردید. پنج عامل پرسشنامه مقدماتی در تحلیل عوامل به چهار عامل در پرسشنامه نهایی کاهش یافت. از این پرسشنامه برای آزمون فرضیه‌های تحقیق استفاده گردید. تحلیل عوامل نشان داد که نظرات آموزگاران در مورد مشکلات آموزشی و یادگیری ریاضیات دانش آموزان بر مبنای نظری تحقیق و عوامل مستخرج از نتایج مطالعات استوار است. بین نظرات آموزگاران مرد و زن در رعایت ساختار مفهومی دانش آموزان در آموزش ریاضیات تفاوت معنی‌داری وجود دارد. آموزگاران زن نظر مساعدتری نسبت به این عامل اظهار داشتند تا آموزگاران مرد. ولی، بین نظرات آموزگاران مرد و زن در مورد برقراری ارتباط بین آموزش حل مسأله با مهارت‌های ریاضی دانش آموزان تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. بررسی نظرات آموزگاران نشان داد که باید در ارائه تکالیف درسی به منظور سهولت بخشیدن به پی‌ریزی ساختار دانش ریاضیات دانش آموزان تجدیدنظر به عمل آید. آموزگاران اعتقاد داشتند که تعداد صفحات کتاب ریاضی زیاد نیست ولی مطالب و نکته‌هایی که باید به دانش آموزان آموخت زیاد است.

کلید واژگان: نظرات آموزگاران، مشکلات آموزشی ریاضیات، نقش آموزگاران، شناخت مبانی نظری

## مقدمه

مستخصمان علوم رفتاری معتقدند که توانایی شناختی در ابتدای ورود به مدرسه از یک توزیعی طبیعی برخوردار است. برخی دانش‌آموزان از این توانایی بیشتر و برخی کمتر برخوردارند. هدف هر نظام آموزشی این است که بتواند با افزایش سن کودکان و ارتقای آنها به کلاسهای بالاتر تا حد ممکن از تفاوت بین این تواناییها بکاهد و توزیع آن را از حالت طبیعی به صورت کشیدگی که در آن اکثر دانش‌آموزان توانایی شناختی موردنظر را نسبتاً درحد مطلوب فرا گرفته‌اند تغییر شکل دهد. اما واقعیت چیز دیگری است. به بیان دیگر، نظامهای آموزشی نه تنها قادر نبوده‌اند از میزان تفاوتهای فردی بین دانش‌آموزان بکاهند بلکه نتایج مطالعات نشان می‌دهند که با افزایش سن کودکان و ارتقای آنها به کلاسهای بالاتر بر تفاوت میان تواناییهای کودکان نیز افزوده می‌شود. با این که اکثر قریب به اتفاق کودکان در یک سن و سال تکالیف مدرسه را آغاز می‌کنند، اکثر آنها در پایه‌های تحصیلی بالاتر در برخی از دروس مدرسه از جمله درک مفاهیم و حل مسایل ریاضیات با دشواری مواجهند.

نتایج مطالعات تطبیقی نشان می‌دهند که پیشرفت دانش‌آموزان ایرانی پایه‌های ابتدایی و راهنمایی در درس ریاضیات در مقایسه با

سایر همکلاسیهای خود در سایر کشورها پایین‌تر است (کیامنش، ۱۳۷۵). این مشکلات منحصراً به پایه‌های تحصیلی دانش‌آموزان مورد تحقیق مربوط نمی‌شود. بلکه چنین به نظر می‌رسد که دانش‌آموزان در پایه‌های دبیرستان و پیش‌دانشگاهی نیز با مشکل مشابهی روبرو هستند. به عنوان مثال، آزمونهای سراسری سالهای ۷۰ که نتایج آنها گاهی در پیک سنجش، نشریه رسمی سازمان سنجش و آموزش کشور وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری، به چاپ می‌رسد حاکی از آن است که دانش‌آموزان استان خوزستان موفقیت چندانی در مقایسه با سایر همکلاسیهای خود در سایر استانها از خود نشان نداده‌اند.

این مطلب که چرا دانش‌آموزان در پایه‌های مختلف تحصیلی در حل مسایل ریاضی با دشواری مواجهند توجه عده زیادی از پژوهشگران را به خود معطوف داشته و موضوع بحث و بررسی و فراخوان مقالات را برای ارائه در بسیاری از کنفرانسهای ریاضیات در سطح استان و در سطح ملی فراهم آورده است. محققان دلایل مختلفی برای دشواری درک و فهم دانش‌آموزان در پیدا کردن راه‌حلهای مسایل ریاضیات ارائه داده‌اند. برخی عملکرد ضعیف در درس ریاضیات را به عدم آشنایی آموزگاران با ساختار مفهومی

این رویکردها که اغلب بین آموزگاران متداول است و از آن برای آموزش ریاضیات و ارزشیابی از آموخته‌های دانش‌آموزان استفاده می‌شود چارچوبی است ماتریس‌وار که به جدول مشخصات (به نام سازنده آن) طبقه‌بندی قلمروهای حیطه شناختی بلوم مشهور است. در این رویکرد آموزگار تلاش می‌کند هدفهای درسی را به صورت رفتاری در واحدهای کوچکتر که تدریس، انتقال، و ارزشیابی آنها آسان‌تر باشد تعریف کند. آن‌گاه این اهداف را با قلمروهای حیطه شناختی از جمله دانش، فهم، و کاربرد و مانند اینها متناظر می‌سازد. به بیان دیگر، این جدول آموزگاران را قادر می‌سازد رابطه‌ای نزدیک بین آنچه تدریس می‌شود و آنچه که قرار است فراگیر بیاموزد برقرار کنند. با این‌که ایبل<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) و ویلسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۵) رویکرد متفاوتی برای قلمروهای حیطه شناختی ارائه می‌دهند ولی آنها نیز معتقدند که توانایی شناختی را می‌توان در غالب یک جدول دو بعدی ارائه کرد. رامبرگ، زارنینا و کولیس<sup>۳</sup> (۱۹۸۷) جدول دو بعدی به شیوه فوق را برای تدریس ریاضیات کافی نمی‌دانند و از آن به عنوان یک رویکرد قدیمی نام می‌برند. به عقیده رامبرگ و

دانش‌آموزان و هماهنگ کردن مراحل تدریس با این ساختار به منظور سهولت بخشیدن به فهم و درک حل مسایل ریاضیات می‌دانند. عده دیگر این عدم موفقیت را به کیفیت تدریس و شیوه‌های ارزشیابی از آموخته‌های دانش‌آموزان نسبت می‌دهند. این دسته از پژوهشگران معتقدند بدون افزایش کیفیت تدریس و ایجاد تغییر در شیوه‌های ارزشیابی رایج، امکان برطرف کردن مشکلات ریاضیات دانش‌آموزان دشوار است. گروهی دیگر عدم تطابق مطالب کتابهای ریاضیات را با توانایی شناختی دانش‌آموزان دلیل عمده این ناتوانیها می‌دانند.

پرداختن به همه مشکلاتی که پیش روی دانش‌آموزان در درک و فهم مطالب ریاضیات است از عهده یک تحقیق ساخته نیست. چون آموزگاران نقش بسیار ثمربخشی در انتقال مفاهیم دارند، بنابراین هدف تحقیق حاضر به بررسی نظرات آموزگاران درباره مشکلاتی که دانش‌آموزان در یادگیری تکالیف ریاضیات دارند اختصاص یافته است. هدفهای اختصاصی‌تر این تحقیق به دنبال خواهد آمد.

### مبانی نظری

متخصصان رویکردهای متفاوتی برای غلبه بر مشکلات آموزشی و یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان ارائه کرده‌اند. یکی از

1- Ebel

2- Wilson

3- Romberg, Zarninna &amp; Colis

همکاران عنوانهای مجزا از هم قادر به شناسایی محتوای بهم پیوسته ریاضیات نیستند. آنها اضافه می‌کنند که قائل شدن سلسله مراتب برای رفتار، که عمدتاً براساس نظریه رفتارگرایی استوار است با این رویکرد که نشان می‌دهد ریاضیات بیشتر از طریق ساختن شبکه‌های پیچیده از مفاهیم و برقراری ارتباط بین آنها و مهارتهای جدید که قبلاً به وجود آمده است هم‌خوانی ندارد. دیدگاه جدید با این رویکرد که ریاضیات از طریق یادگیری اجزای بسیار کوچکی از دانش و قواعد و روی هم چیدن آنها برای کسب مفاهیم و مهارتهای پیچیده‌تر حاصل می‌شود مغایر است. آنها اضافه می‌کنند تا زمانی که این مدل یعنی رابطه ماتریس وار بین هدف و محتوای در آموزش ریاضیات برجسته نشود، هرگونه تغییر در رفع مشکلات آموزش و یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان با دشواری مواجه خواهد شد.

دیدگاه دیگری که بیشتر به فرایندهای حل مسأله ریاضی اهمیت می‌دهد تا پیدا کردن پاسخ نهایی، توسط بلومبرگ<sup>۱</sup> (۱۹۸۵) ارائه گردید. این رویکرد شش قلمرو دارد که همگی به سطوح عالی‌تر شناختی مربوط می‌شوند. علاوه بر این، این قلمروها به راههای متفاوتی با فرایندهایی که برای پیدا کردن حل مسأله می‌انجامند تعامل پیدا می‌کنند (رامبرگ<sup>۲</sup>،

۱۹۹۰، بیکر<sup>۳</sup>، ۱۹۹۰).

چارلز و لستر<sup>۴</sup> (۱۹۸۷)، فرایندی ۷ مرحله‌ای برای توجیه فرایندهای شناختی و حل مسایل ریاضیات را به عنوان راهنمایی برای تدریس ریاضیات و ارزشیابی عملکرد دانش‌آموزان پیشنهاد می‌کنند. جدول ۱ انعکاسی است از آنچه چارلز و لستر (۱۹۸۷) در این زمینه ارائه می‌دهند.

به نظر می‌رسد، تغییراتی که در آرای متخصصان نسبت به فرایندهای شناختی در آموزش و یادگیری ریاضیات پیدا شده، رابطه بین آموزش، یادگیری و ارزشیابی را بیشتر بهم نزدیک کرده است. طرح دیدگاههای جدید موجب شده است تا مطالعاتی در زمینه شیوه‌های مؤثرتر درک و فهم، حل مسائل و کسب دانش و مهارتهای ریاضیات انجام پذیرد. بررسی نتایج این تحقیقات گویای آنند که آموزگاران به جای این که به آموزش ساده ریاضیات بپردازند، توجه خود را بیشتر به خصوصیات پیچیده و گسترده و عملی تفکر در حل مسائل ریاضیات معطوف می‌دارند (کولم<sup>۵</sup>، ۱۹۹۰).

چنانچه بخواهیم براساس مبانی نظری

- |             |                     |
|-------------|---------------------|
| 1- Blumberg | 2- Romberg          |
| 3- Baker    | 4- Charles & Lester |
| 5- Kulm     |                     |

جدول ۱. مدل ارزیابی برای حل مسائل ریاضی

هدفهای نمونه	فراایندهای فکری
پس از ارائه مسأله، انتخاب، نوشتن، یا بیان سؤال به زبان خود	۱. درک و فهم صورت مسأله
انتخاب با گزینش شرایط کلیدی که در حل مسأله سودمند هستند	۲. درک شرایط و متغیرهایی که در مسأله وجود دارند
الف. طرح مسأله‌ای که به داده نیاز ندارد. ب. طرح یک مسأله با داده‌های ناقص و پیدا کردن داده‌هایی که برای حل مسأله لازمند.	۳. انتخاب یا پیدا کردن داده‌هایی که برای حل مسأله لازمند
الف. طرح یک مسأله چندمرحله‌ای، انتخاب مسائل فرعی که می‌توانند به حل نهایی مسأله کمک کنند. ب. طرح یک مسأله و انتخاب راه‌حلی که بتواند برای حل مسأله به کار برده شود.	۴. فرمول‌بندی مسائل فرعی و انتخاب راه‌حلی مناسب برای دنبال کردن آنها
الف. اسم یا شکل که می‌تواند به حل مسأله کمک کند. ب. نوشتن یک جمله عددی که می‌تواند به حل مسأله کمک کند.	۵. اجرای صحیح راه حل و دسترسی به هدفهای فرعی
دادن قسمتی از پاسخ به یک سوال و نوشتن پاسخ به صورت جمله کامل	۶. پاسخ دادن به آنچه که در مسأله مطرح شده است.
طرح مسأله و پاسخ آن و برآورد این که آیا پاسخ قابل قبول است یا نه	۷. ارزیابی درستی پاسخ

اقتباس از چارلز و لستر (Charles & Lester, ۱۹۸۷).

تلفیقی از رویکردهای قدیم و جدید در مورد مشکلات یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان فراهم آوریم. می‌توانید به پنج عامل مهم در این زمینه اشاره کنیم. عامل اول را می‌توان حول محور ساختار مفهومی ریاضیات کودکان دسته‌بندی کرد. هر دانش‌آموز ساختار مفهومی خاصی برای درک مطالب ریاضی دارد که هنگام تدریس باید مورد توجه آموزگاران قرار

گیرد. عامل دوم به ارتباطی اشاره می‌کند که آموزگار بین مهارتهای شناختی کودکان در درک و حل مسأله ریاضیات برقرار می‌سازد. عامل سوم بر ارائه مطالب ریاضیات برپایه رشد شناختی کودکان استوار است. عامل چهارم رعایت سلسله مراتب را در ارائه تکالیف یادگیری برای سهولت بخشیدن به ساختار مفهومی ریاضیات کودکان مورد ملاحظه قرار می‌دهد. بالاخره، انطباق محتوای کتابهای درسی متناظر با رشد شناختی ریاضیات کودکان تشکیل عامل پنجم را می‌دهد.

با توجه به اهمیت نقشی که آموزگاران در تدریس، آموزش و رفع دشواری ریاضیات کودکان دارند، ضرورت داشت مطالعاتی در زمینه بررسی نظرات آنها درباره مشکلاتی که فکر می‌کنند در آموزش و یادگیری ریاضیات وجود دارد و نیز انطباق این نظرات با مبانی نظری تحقیق که در قالب ۵ عامل استخراج گردید، انجام پذیرد. بنابراین، هدف اصلی تحقیق حاضر در پی پاسخ به این سوال بود که آگاهیهای آموزگاران تا چه اندازه برپایه شناخت مبانی نظری در مورد مشکلات آموزش و یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان استوار است؟ در صورتی که بتوان چنین انطباقی بین نظرات آموزگاران و عوامل فوق که عمدتاً به مشکلات آموزش و یادگیری ریاضیات

دانش‌آموزان اشاره دارند پیدا کرد، آیا می‌توان امیدوار بود تا بر برخی از این دشواریها فائق آمد؟ براساس سؤالیهای فوق فرضیه‌های زیر آزمایش خواهند شد.

فرضیه اصلی. آموزگاران کلاس پنجم ابتدایی تدریس ریاضیات خود را براساس مبانی نظری (عوامل پنجگانه) در آموزش ریاضیات به کودکان استوار می‌سازند.

فرضیه دوم. تفاوت معنی‌داری بین نظرات آموزگاران زن و مرد نسبت به رعایت ساختار مفهومی (عامل اول) در تدریس ریاضیات به دانش‌آموزان وجود دارد.

فرضیه سوم. آموزگاران مرد بیش از آموزگاران زن بین تدریس حل مسأله و مهارتهای ریاضی (عامل دوم) دانش‌آموزان ارتباط برقرار می‌کنند.

فرضیه چهارم. تفاوت معنی‌داری بین نظرات آموزگاران زن و مرد نسبت به رعایت رشد شناختی ریاضیات کودکان (عامل سوم) در ارائه مطالب وجود دارد.

فرضیه پنجم. تفاوت معنی‌داری بین نظرات آموزگاران زن و مرد نسبت به رعایت سلسله مراتب در ارائه تکالیف ریاضیات (عامل چهارم) به دانش‌آموزان وجود دارد.

فرضیه ششم. آموزگاران فکر می‌کنند محتوای کتابهای درسی برپایه رشد شناختی

ریاضیات دانش آموزان استوار است. داد. در این تحقیق نمونه گیری به عمل نیامد و از کل جامعه هدف برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شد. جدول ۲ اطلاعات مربوط به توزیع جامعه دبستانهای پسرانه و دخترانه و آمار آموزگاران را به تفکیک هر ناحیه و در کل شهر اهواز جامعه هدف این تحقیق را تشکیل نواحی نشان می‌دهد.

روش تحقیق

جامعه هدف

کلیه آموزگاران کلاسهای پایه پنجم ابتدایی

شهر اهواز جامعه هدف این تحقیق را تشکیل

جدول ۲. تعداد دبستانها و کلاسهای پنجم مدارس ابتدایی نواحی چهارگانه اهواز

ناحیه	دبستان پسرانه	دبستان دخترانه	کلاس پسرانه	کلاس دخترانه	تعداد آموزگار
ناحیه یک	۲۷	۲۵	۷۹	۷۶	۱۵۵
ناحیه دو	۶۰	۵۳	۱۲۶	۱۱۵	۲۴۱
ناحیه سه	۴۹	۲۳	۱۱۷	۹۱	۲۰۸
ناحیه چهار	۲۸	۲۳	۶۷	۶۰	۱۲۷
کل	۱۶۳	۱۲۴	۳۸۹	۳۴۲	۷۳۱

مستخرج از بررسی مبانی نظری تحقیق و براساس مشترکاتی که بین این رویکردهای مختلف وجود داشت، ابتدا سوالاتی به صورت بازپاسخ در اختیار گروهی مرکب از ۳۰ نفر از آموزگاران پایه پنجم ابتدایی قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا نظرات خود را پیرامون مشکلاتی که دانش آموزان پایه پنجم در یادگیری ریاضیات با آن مواجهند توضیح دهند. براساس تحلیل این پاسخها و نقاط مشترکی که بین نظرات مختلف وجود داشت فرم مقدماتی پرسشنامه حاوی ۶۰ سؤال که به

با احتساب یک آموزگار برای هر کلاس، جمع کل آموزگارانی که در این تحقیق شرکت داشتند ۷۳۱ نفر بودند.

ابزار تحقیق

برای پاسخ به سؤال اصلی تحقیق و آزمون فرضیه‌ها، ابتدا لازم بود ابزاری ساخته شود تا از طریق آن بتوان به بررسی نظرات آموزگاران ریاضی در مورد فرایند آموزش و یادگیری ریاضیات دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی پرداخت. بنابراین براساس عوامل پنجگانه

سنجش نظرات آموزگاران پیرامون ۵ عامل به طور جداگانه می‌پرداخت ساخته شد.

در یک مطالعه بازمیانی، ۱۵۰ نفر از آموزگاران پایه ابتدایی که در مرکز آموزش ضمن خدمت فرهنگیان مشغول ادامه تحصیل بودند به سؤالات پرسشنامه مقدماتی پاسخ دادند. گردآوری پرسشنامه‌ها و تحلیل نظرات این آموزگاران سبب گردید تا برخی از سؤالات حذف و برخی دیگر به پرسشنامه اضافه گردد. فرم مقدماتی پرسشنامه بازمیانی شده در اختیار سرگروه‌های ریاضیات نواحی چهارگانه آموزش و پرورش قرار گرفت. پس از اعمال نظرات آنها، سؤالات پرسشنامه مقدماتی توسط سرگروه‌های آموزش فارسی برای اطمینان از روشن بودن جملات و انتقال ساده مفاهیم به آموزگاران ویراستاری ادبی گردید. برای پاسخ به سؤالات پرسشنامه از فرم پنج گزینه‌ای لیکرت استفاده گردید.

علاوه بر پرسشنامه که وسیله آن نظرات آموزگاران ارزیابی شد، سؤالات دیگری برای گردآوری اطلاعات عمومی از آموزگاران مورد تحقیق نیز به پرسشنامه اضافه گردید.

### تحلیل یافته‌ها

#### تحلیل نظرات آموزگاران در پرسشنامه

##### مقدماتی

برای پاسخ به سؤال اصلی تحقیق مبنی بر

این که آیا نظرات آموزگاران پایه پنجم ابتدایی در مورد مشکلاتی که آنها در تدریس دانش‌آموزان در یادگیری ریاضیات دارند با یافته‌های نظری تحقیق متناظر است. پاسخ‌های ۹۵ درصد از پرسشنامه‌ها که عودت داده شده بودند تحلیل عوامل گردید. با استفاده از آزمون اسکری (کتل، ۱۹۹۶) عوامل استخراج گردید و از روش تحلیل عناصر اصلی<sup>۱</sup> برای تحلیل عوامل استفاده گردید که پس از ۹ چرخش آزمایشی بهترین ساختار عاملی معلوم گردید.

نتایج آزمون اسکری نشان داد که تنها چهار عامل وجود دارد که ارزشهای ویژه<sup>۲</sup> یا مجموع مجذورات مقادیر ضرایب عاملی آنها بیش از یک می‌شود. نتایج "تحلیل عناصر اصلی" نشان داد که یک عامل از ۵ عامل حذف و پرسشنامه نهایی شامل چهار عامل به شرح زیر ساخته شد:

۱. رعایت ساختار مفهومی دانش‌آموزان در آموزش ریاضیات
۲. برقراری ارتباط بین آموزش حل مسأله با مهارتهای ریاضی دانش‌آموزان
۳. توجه به مراحل رشدشناختی دانش‌آموزان در ارائه مطالب به منظور سهولت بخشیدن به

1- Principal Components analysis

2- Eigenvalues



دانش آموزان استوار است. آموزگاران تنها چهار عامل را برای انتقال مفاهیم ریاضی به دانش آموزان مهم دانستند و ابراز داشتند که رعایت عوامل چهارگانه فوق برای آموزش و یادگیری مفاهیم پیچیده ریاضیات لازم است. شاید حذف یک عامل در نظرخواهی از آموزگاران را به تشابهی که بین این عامل و عامل سوم، که بر ارائه مطالب ریاضی بر پایه رشدشناختی کودکان اشاره می‌کند، مربوط دانست.

### تحلیل فرضیه‌های تحقیق

علاوه بر تحلیل عوامل که به منظور انطباق نظرات آموزگاران با یافته‌های پژوهشی قبلی انجام گرفت. تفاوت نظرات آموزگاران زن و مرد نسبت به چهار عامل پرسشنامه نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون  $t$  نشان داد که بین نظرات آموزگاران زن و مرد در عامل اول اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقدار  $t=2/74$  با  $655$  درجه آزادی در سطح آلفای کمتر از  $0/05$  معنی‌دار گزارش گردید. آموزگاران زن نظر مساعدتری نسبت به رعایت ساختار مفهومی دانش آموزان در تدریس ریاضیات ابراز داشتند تا آموزگاران مرد. ولی بین نظرات آموزگاران زن و مرد در مورد عامل دوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. مقدار  $t=0/797$  به دست آمد که با  $622$  درجه آزادی در سطح

بی‌ریزی ساختار مفهومی ریاضیات آنها. ۴. سازمان‌بندی محتوای کتاب درسی براساس مراحل رشدشناختی دانش آموزان به منظور سهولت بخشیدن به آموزش و یادگیری ریاضیات.

پایایی پرسشنامه به روش همسانی درونی و با استفاده از ضرایب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. ضرایب همسانی درونی برای عوامل اول تا چهارم به ترتیب برابر  $0/74$ ،  $0/75$ ،  $0/68$  و  $0/54$  و برای چهار عامل رویهم و تعداد کل آموزگاران ( $670$  آموزگار) برابر  $0/78$  بود.

برای اعتباریابی پرسشنامه نهایی از روش اعتبار سازه استفاده شد. پرسشنامه‌ای که سازه مورد نظر را می‌سنجید همزمان با فرم نهایی پرسشنامه به نمونه‌های تصادفی مرکب از  $53$  آموزگار مرد و  $53$  آموزگار زن داده شد. ضریب همبستگی پیرسن رابطه بین نمره آموزگاران در دو پرسشنامه برای عوامل اول تا چهارم به ترتیب برابر  $0/40$ ،  $0/48$ ،  $0/52$  و  $0/42$  و برای چهار عامل رویهم برابر  $0/45$  به دست آمد. همه ضرایب در سطح آلفای کمتر از  $0/05$  معنی‌دار گزارش گردید.

به طور کلی نتایج تحلیل عوامل نشان داد که نظرات آموزگاران بر مبنای نظری تحقیق و عوامل مستخرج از نتایج مطالعات در مورد مشکلات آموزش و یادگیری ریاضیات

کمتر از ۰/۰۵ معنی دار نبود. برقراری ارتباط بین تدریس حل مسأله با مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان به همان اندازه که برای آموزگاران زن مهم بود برای آموزگاران مرد نیز با اهمیت تلقی گردید. نتایج آزمون  $t$  برای بررسی اختلاف نظرات آموزگاران زن و مرد نسبت به عوامل سوم و چهارم نشان داد که بین آنها درجه آزادی ۶۵۵ در سطح احتمال کمتر از

اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقادیر  $t$  برای عامل سوم و چهارم به ترتیب ۳/۵۱ و ۳/۵۱ به دست آمد که در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار گزارش گردید. مقایسه نظرات آموزگاران زن و مرد نسبت به کل عوامل چهارگانه نشان داد که مقدار  $t$  برابر ۲/۷۷ با درجه آزادی ۶۵۵ در سطح احتمال کمتر از

جدول ۳. محاسبه میانگین، انحراف معیار و آزمون  $t$  نسبت به ۴ عامل مقیاس

عامل	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	$t$
اول	مرد	۳۲۰	۵۷/۹۵	۵/۴۲	۶۵۵	*
	زن	۳۱۷	۵۹/۱۳	۵/۶۴		
دوم	مرد	۳۴۲	۴۵/۷۶	۹/۰۰	۶۶۲	*
	زن	۳۲۲	۴۵/۰۴	۹/۹۹		
سوم	مرد	۳۴۲	۲۸/۵۵	۵/۵۳	۶۲۲	*
	زن	۳۲۲	۳۰/۱۵	۶/۲۱		
چهارم	مرد	۳۳۸	۳۳/۰۸	۵/۱۱	۶۶۵	*
	زن	۳۱۹	۳۴/۶۳	۶/۲۱		
کل	مرد	۳۳۶	۱۶۴/۵۰	۱۵/۲۳	۶۴۹	**
	زن	۳۱۵	۱۶۸/۰۵	۱۷/۶۰		

\* $P < 0/01$     \*\* $P < 0/001$

۰/۰۵ معنی‌دار گزارش گردید. جدول ۳ میانگین، انحراف معیار و نسبت  $t$  را به تفکیک جنس برای چهار عامل و برای کل پرسشنامه نشان می‌دهد.

مبنی بر تحلیل نظرات آموزگاران نشان داد که ساختار مفهومی و رشد شناختی ریاضیات

بحث و بررسی

حل مسأله با مهارتهای ریاضیات دانش‌آموزان بود. هدف این فرضیه بررسی این موضوع بود که برقراری ارتباط بین تدریس حل مسأله با مهارتهای ریاضیات می‌تواند از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان بکاهد. بررسی نتایج این فرضیه نشان داد که تفاوتی بین نظرات آموزگاران زن و مرد وجود ندارد. هر دو برقراری این ارتباط را مهم تلقی کردند. براساس بررسی نظرات آموزگاران و مرور پیشینه تحقیق ممکن است چنین استنباط کرد که دانش‌آموزان بهتر است روشهای محاسباتی یا به عبارت دیگر مهارتهای ریاضیات را در حد قابل قبول بیاموزند تا این که معلم بتواند بین حل مسأله و مهارتهای ریاضیات دانش‌آموزان ارتباطی منطقی برقرار کند. نتایج تحقیق کارول<sup>۳</sup> (۱۹۶۳) و بلوم<sup>۴</sup> (۱۹۶۳) با نتایج آزمون این فرضیه هماهنگی دارد.

توجه به مراحل رشدشناختی دانش‌آموزان به عنوان اساسی برای ارائه تکالیف درس ریاضیات به صورت سلسله مراتب عامل دوم پرسشنامه را تشکیل داد. آموزگاران این عامل را برای اصلاح یادگیری و تعیین و تشخیص

دانش‌آموزان را ممکن است بتوان عاملی مهم در یادگیری و آموزش ریاضیات به شمار آورد. با این که هم آموزگاران مرد و هم آموزگاران زن بر رشد شناختی ریاضیات دانش‌آموزان تأکید داشتند، ولی بررسی نتایج نشان داد که بین نظرات آنها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگینها (جدول ۳) از ابراز نظر مساعدتر آموزگاران زن نسبت به آموزگاران مرد حکایت دارد.

براساس تحلیل نتایج آزمون فرضیه اول می‌توان چنین استنباط کرد که آموزگاران در تدریس مطالب کتاب درسی به دانش‌آموزان با دشواری مواجه نبوده‌اند. ولی به دلیل این که دانش‌آموزان تجربه کافی در سالهای معین کسب نکرده‌اند، توانائی درک و فهم مطالب جدید را که با آنها آموزش داده می‌شود ندارند. به بیان دیگر، چون دانش‌آموزان ساختار مفهومی لازم را کسب نکرده‌اند، احتمالاً بر مشکلات یادگیری ریاضیات آنها سال به سال افزوده می‌شود. نتایج آزمون این فرضیه با نتایج مطالعاتی که در این زمینه صورت پذیرفته است همخوانی دارد (بلوم<sup>۱</sup>، ۱۹۶۳، بیگز و کولیس<sup>۲</sup>، ۱۹۸۶).

عامل دیگری که آموزگاران نسبت به آن اظهارنظر کردند برقراری ارتباط بین تدریس

1- Bloom

2- Biggs & Collis

3- Caroll

4- Bloom

نقاط ضعف یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان مهم دانستند. این فرضیه که اختلاف معنی‌داری بین نظرات آموزگاران مرد و زن نسبت به رعایت رشدشناختی ریاضیات دانش‌آموزان در ارائه مطالب وجود دارد مورد قبول واقع گردید.

با توجه به اهمیت مطلب نتایج آزمون این فرضیه باید بیشتر مورد بحث و بررسی قرار گیرد. می‌دانیم که رشدشناختی براساس مسطالعات پیازه در همه زمینه‌ها منجمله ریاضیات مراحل مشخصی دارد. به عنوان مثال، کودک در ۷ سالگی به مفهوم عدد، در ۸ سالگی به مفهوم جرم، در ۹ سالگی به مفهوم وزن، و در ۱۰ سالگی به مفهوم حجم، که همگی به رشدشناختی کودک مربوط می‌شود. دست پیدا می‌کند (اتکینسون<sup>۱</sup>، ۱۳۷۰).

با این که نظریه پیازه در نظم و ترتیب جدید، اساس ارائه بسیاری از واحدهای درسی را در مدارس تشکیل می‌دهد، ولی به نظر می‌رسد کاربست دقیق آنها کمتر در کتابهای درسی مورد توجه قرار گرفته و مفهوم آن برای آموزگاران چندان روشن نیست. به بیان دیگر، تا آموزگار نتواند مراحل مختلف رشد طبیعی و آگاهیهای کودکان را به طور دقیق مشخص نماید و تعیین کند چه فرایندهایی در هر یک از

این مراحل به وقوع می‌پیوندد موفق به اصلاح مشکلاتی که دانش‌آموزان در یادگیری ریاضیات با آنها مواجهند نخواهد شد. آموزگار باید مراحل رشدشناختی را بشناسد و حتی الامکان مطالب را در سطح فهم و درک دانش‌آموزان ارائه دهد.

آنچه که بیشتر بررسی نتایج آزمون این فرضیه را جالب توجه می‌سازد، اتفاقاتی است که در حال حاضر در مدارس رخ می‌دهد و شاید بتوان آن را عاملی برای دشواریهای دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم درس ریاضیات دانست. دانش‌آموزان در مدارس به لحاظ رشدشناختی ریاضیات در یک سطح قرار ندارند. برخی از مراحل رشد طبیعی جلوتر و برخی دیگر از این مرحله عقب‌ترند. بنابراین، در پایان هر تکلیف یادگیری چنانچه به این تفاوتها توجه نشود، به جای این که آموزش بتواند تواناییهای کودکان را بهم نزدیک سازد بر فاصله آن می‌افزاید.

بررسی نظرات آموزگاران نشان داد که ارائه مطالب کتاب ریاضی با ساختار مفهومی کودکان سازگاری ندارد. به نظر آنان از کتاب می‌توان به عنوان عامل چهارمی نام برد که

دانش‌آموزان انتخاب کردند، ولی به نظر می‌رسد که تنها داشتن علاقه برای انتخاب حرفه معلمی و تدریس درس دشواری چون ریاضیات کافی نیست. علاوه بر علاقه، باید شرایطی به وجود آورد تا آموزگاران بتوانند دانش و معلومات ریاضی خود را توسعه دهند تا بتوانند تکالیف یادگیری ریاضیات را با کیفیت و در سطحی مطلوبتر به دانش‌آموزان منتقل نمایند.

عدم برخورداری آموزگاران از دانش لازم برای تدریس ریاضیات از یک سو و وجود مشکلات اقتصادی آنها از سوی دیگر شرایطی را به وجود آورده‌اند که دانش‌آموزان نتوانند تواناییهای بالقوه خود را در کلاس درس به ویژه در درس ریاضیات آن طور که شایسته است به منصفه ظهور درآورند. ۹۰ درصد از آموزگاران پاسخ دادند که حقوق دریافتی آنها برای گذراندن یک زندگی ساده کافی نیست. وقتی از آنها پرسیده شد که اگر بخواهید اکنون درباره شغل آینده خود تصمیم بگیرید. فقط بیش از نیمی از آنها (۵۷ درصد) پاسخ دادند مجدداً شغل معلمی را انتخاب خواهند کرد. بقیه اظهار داشتند که به دنبال شغل جدیدی خواهند رفت.

می‌تواند در مشکلاتی که دانش‌آموزان در آموختن ریاضیات با آنها مواجهند سهیم باشد. آموزگاران اعتقاد داشتند که در سازمان‌بندی و ارائه تکالیف درسی به منظور سهولت بخشیدن به پی‌ریزی ساختار دانش ریاضیات کودکان باید تجدیدنظر به عمل آورد. علاوه بر این، آنها عدم توانایی دانش‌آموزان را در درک و فهم ریاضیات به سازمان‌بندی و شیوه ارائه مطالب کتاب نسبت دادند. آموزگاران اعتقاد داشتند که تعداد صفحات کتاب ریاضیات زیاد نیست ولی مطالب و نکته‌هایی که باید به دانش‌آموز آموخت زیاد است. به بیان دیگر، آنها می‌خواهند بگویند که مطالب کتاب مطابق با رشد تواناییهای کودکان تنظیم و سازمان‌بندی نشده است. گرچه معدودی مطالب کتاب را می‌فهمند و در حل مسأله آن مشکلی ندارند، ولی اکثر دانش‌آموزان نسبت به قواعد اصلی ریاضیات تبحر پیدا نکنند، نمی‌توان مطالب دشوارتر مثلاً امتحان تقسیم و ضرب را به آنها آموخت.

در این تحقیق علاوه بر آزمون فرضیه‌ها، مسائل جانبی نیز مورد پرسش قرار گرفت. بررسی این نتایج جانبی نشان داد که با این که در ابتدا اکثر آموزگاران شغل خود را با علاقه به پیشرفت دادن دانش و آگاهیهای ریاضیات

## پیشنهادها

برای این که بتوان براساس نظرات آموزگاران این تحقیق در شیوه تدریس ریاضیات در مدارس تغییراتی ایجاد کرد که تا اندازه‌ای از مشکلاتی که آموزگاران در انتقال مفاهیم پیچیده ریاضی به دانش‌آموزان با آن مواجه هستند بکاهیم، بررسی پیشنهادهای زیر لازم و ضروری است.

۱. باید چارچوبی منطقی به وجود آورد که در آن چارچوب بتوان محتوا، فرایندها، مهارتها، تواناییها، و عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان را دقیقاً توصیف و مشخص سازیم. تلاشهایی که تاکنون توسط متخصصان ریاضی، برنامه‌ریزان درسی و آموزشی انجام پذیرفته به روشن شدن تعاریف و پارامترهای فوق کمک چندانی نکرده است.

۲. باید قادر باشیم فرایندهای پیچیده فکری که دانش‌آموز می‌تواند از طریق آنها به سئوالات ریاضیات پاسخ دهد تعریف و طبقه‌بندی کنیم. علاوه بر این، باید بتوان فرایندهای مهم دیگری را که به نظر می‌رسد در یادگیری مفاهیم ریاضی دارای اهمیت هستند تعریف و شناسائی کرد. اگر دانش‌آموزی نمی‌تواند به سئوال ریاضی پاسخ دهد و یا این که قادر به حل مسأله ریاضی نیست، چگونه آموزگار

می‌تواند تشخیص دهد که آیا مطلب یا حل مسأله دشوار بوده است و یا این که مثلاً فرایند فکری لازم برای درک و فهم آن وجود ندارد. تا این فرایندها روشن نشوند آموزگار برای طبقه‌بندی فرایندهای فکری و مفاهیمی که می‌خواهد به دانش‌آموز انتقال دهد با مشکل جدی مواجه خواهد شد.

۳. باید بتوانیم فرایندهای فکری لازم را که انتظار داریم دانش‌آموزان از خود نشان دهند مشخص سازیم. به بیان دیگر، باید قادر باشیم تواناییهای آنها را در مراحل حساس و کلیدی پیشرفت و یادگیری مفاهیم ریاضیات معین کنیم. آگاهی نسبت به شیوه‌های جدید ارزشیابی و ساختن سئوالات آزمون می‌تواند آموزگار را در تعیین تواناییهای دانش‌آموزان در مراحل حساس پیشرفت یاری دهد.

۴. دستیابی به پیشنهادهای فوق در شرایط حاضر از عهده بسیاری از آموزگاران مدارس ابتدائی و یا حتی دبیران دبیرستانها که به تدریس ریاضیات به دانش‌آموزان اشتغال دارند ساخته نیست. به نظر می‌رسد ایجاد تغییرات اساسی در آموزش و یادگیری مفاهیم ریاضیات برپایه مبانی نظریه‌های جدید که به برخی از آنها در این تحقیق اشاره شد لازم و ضروری است. علاوه بر این فراهم آوردن

امکانات برای ورود علاقه‌مندان به مراکز آموزش عالی و تربیت آنها به عنوان نیروی انسانی متخصص که استعداد و توانایی ریاضیات خود را در دوران تحصیلات ابتدائی و متوسطه به منصفه ظهور رسانده‌اند، امکان دارد دستیابی به پیشنهادهای فوق را میسر سازد. بدون شک، چنین نیروی انسانی علاقه‌مند که در آینده به تدریس ریاضیات در مدارس گمارده خواهد شد باید مبانی نظریه‌های جدید آموزش ریاضی را بداند و فرایندهای پیچیده ذهنی و شیوه انتقال مفاهیم و ارزشیابی توانائیها را در مراحل کلید پیشرفت دانش‌آموزان زیر نظر متخصصان گروه ریاضی و اساتید گروه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاهها طی دوران تحصیلات دانشگاهی خود بیاموزد.

### منابع

#### فارسی

- اتکینسون، ال. ریتا و همکاران (۱۹۸۳). زمینه روانشناسی. ترجمه محمدتقی براهنی (۱۳۷۹). جلد اول تهران: انتشارات رشد.
- بلوم، س. بنجامین (۱۹۸۲). ویژگیهای آدمی و یادگیری آموزشی. ترجمه علی‌اکبر سیف (۱۳۶۳). تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- کیامنش، علیرضا (۱۳۷۳). ارزشیابی دروس ریاضی و هندسه نظام جدید آموزش متوسطه، فصلنامه تعلیم و تربیت شماره‌های ۳ و ۴.
- کیامنش، علیرضا (۱۳۷۵). بررسی عملکرد درسی دانش‌آموزان سال دوم و سوم راهنمایی در درس ریاضی. نخستین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، اصفهان.

#### انگلیسی

- Baker, L. Eva (1990). *Developing Comprehensive Assessments of Higher Order Thinking*, New Jersey, Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Biggs, B. John, Collis, M.L. & F. Kevin (1982). *Evaluating the Quality of Learning*. The Solo Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome). New York: Academic Press Co.

- Blumberg, F., Epstein, R & MacDonald, W. (1985). *Mathematics Assessment of Educational Progress*. Higher Order Skills Planning Conference. New Jersey: Prentice-Hall.
- Caroll, J.B. (1963). Use of the modern Language aptitude testing in secondary school. Yearbook of National Council, Measurement in Education, 16, 155-159.
- Cattell, R.B., (1966). The scree test for the number of factors, *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 1 236-245.
- Charles, R. and Lester, F. (1987). *An Assessment Model for Problem Solving*. Illinois State Board of Education.
- Ebel, L. Robert, and Frisbie, A. David (1991). *Essentials of Educational Measurement*. New Jersey. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Kulm, G. (1990). *Assessing Higher Order Thinking in Mathematics*, Washington, DC. American Association for the Advancement of Science.
- Romberg, A.T., Zarninna, E.A. & Collis, M.L. (1987). *Mathematics Assessment and Evaluation*. Albany: State University of New York Press.
- Romberg, A.T. (1990). *A New World View of Assessment in Mathematics*. Washington DC. American Association for the Advancement of science.
- Wilson, M. (1995). *Investigation of Structured Problem Solving Items*. New York: Academic Press.

دریافت مقاله: ۷۹/۴/۱۰

دریافت مقاله تجدیدنظر شده: ۸۰/۸/۱۴

پذیرش مقاله: ۸۱/۳/۲۰