

فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی

سال یازدهم شماره ۴۴ زمستان ۱۳۹۵

## مدل ساختاری پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی بر اساس عوامل خانوادگی، زمینه‌ای و آموزشگاهی در مطالعات تیمز ۲۰۰۷

موسی پیری<sup>۱</sup>

لیلا شاهدوستی<sup>۲</sup>

شهرام واحدی<sup>۳</sup>

چکیده

این پژوهش با هدف تدوین مدلی برای تبیین و پیش‌بینی پیشرفت ریاضی بر اساس متغیرهای محیط خانه، جو مدرسه، پیشینه دانش‌آموز و فرایند تدریس انجام شده است. روش پژوهش، توصیفی از نوع همبستگی است. از جامعه دانش‌آموزان پایه سوم، دوره راهنمایی سال تحصیلی ۸۷-۱۳۸۶ که در مطالعه تیمز ۲۰۰۷ شرکت کرده بودند و تعداد ۳۹۵۰ دانش‌آموز انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در این مطالعه شامل پرسشنامه دانش‌آموز جهت اندازه‌گیری متغیرهای محیط خانه، پیشینه دانش‌آموز، جو مدرسه و فرایند تدریس و آزمون پیشرفت ریاضی مطالعه تیمز (۲۰۰۷) بود. داده‌های پژوهش حاضر با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 و LISREL8/5 و به شیوه مدل‌یابی معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. یافته‌های به دست آمده نشان داد که متغیر محیط خانه بر پیشینه دانش‌آموز اثر معنی‌دار ندارد اما بر عملکرد دانش‌آموزان در ریاضی تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد. در حالی که جو مدرسه بر فرایند تدریس درس ریاضی، پیشینه دانش‌آموز و عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد. در بین متغیرهای پژوهش، متغیر محیط خانه بیشترین تأثیر را بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دارد که نشان‌دهنده اهمیت ساختار اجتماعی تحصیلی محیط خانه دانش‌آموزان در

۱- استادیار دانشگاه تربیت معلم آذربایجان

۲- دانشجوی ارشد تحقیقات آموزشی (نویسنده مسئول)

۳- استاد دانشگاه تبریز

پیشرفت ریاضی می‌باشد. همچنین فرایند تدریس درس ریاضی بیشترین اثر مستقیم را بر پیشینه دانش‌آموز دارد.

**واژگان کلیدی:** پیشرفت ریاضی؛ تیمز ۲۰۰۷؛ محیط خانه؛ پیشینه دانش‌آموز؛ جو مدرسه؛ فرایند تدریس

### مقدمه

شناخت عوامل مؤثر در یاددهی - یادگیری دروس مختلف همواره مورد توجه کارشناسان ارزشیابی پیشرفت تحصیلی بوده است. درس ریاضی به دلیل ماهیت مجرد و انتزاعی آن و اهمیت زیادی که والدین، دانش‌آموزان و حتی سیاست‌گذاران جامعه به آن می‌دهند از اولویت بیشتری برخوردار بوده و در سطح بین‌المللی نیز جایگاه ویژه‌ای برای این درس و ارزشیابی آن لحاظ شده است. سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (تیمز) که توسط انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی حمایت می‌شود، با هدف سنجش پیشرفت ریاضی و علوم و ارزیابی عوامل مشخص تأثیرگذار بر یادگیری دانش‌آموزان در این موضوعات برگزار می‌گردد. این مطالعات از زمان شروع در سال ۱۹۹۵ هر چهار سال یکبار به اجرا درمی‌آید.

باتوجه به نقش و اهمیت درس ریاضی از حیث بارور کردن قوه تفکر و خلاقیت دانش‌آموزان، فراهم کردن مهارت‌های اساسی در برخورد با مشکلات و پرورش قدرت استدلال دانش‌آموزان توجه بیش از پیش دست‌اندرکاران نظام آموزشی را می‌طلبد. علی‌رغم اهمیتی که این درس در بین دروس آموزشگاهی دارد شاهد افت تحصیلی چشمگیری در این درس هستیم (کیامنش، ۱۳۸۶). نتایج مطالعات TIMSS<sup>۱</sup> و TIMSS-R<sup>۲</sup> نیز حاکی از عملکرد ضعیف دانش‌آموزان ایرانی در بین کشورهای شرکت‌کننده می‌باشد (کریمی، ۱۳۸۸).

1- Third International Mathematics and Science Study

2- Third International Mathematics and Science Study-Repeat

بر اساس تفاوت‌های درون فردی، توانایی دانش‌آموزان برای یادگیری دروس مختلف متفاوت است. به این معنی که برخی درس‌ها را بهتر از دروس دیگر می‌آموزند. در این میان ریاضیات یکی از دروسی است که از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا موفقیت دانش‌آموزان در این درس تا حدود زیادی بر سرنوشت تحصیلی آنان تأثیر دارد. مشاهدات نشان می‌دهد که بسیاری از دانش‌آموزان در درس ریاضی مشکل دارند، این مشکل تا حدی است که برخی از دانش‌آموزان اقرار می‌کنند که از این درس می‌ترسند و حتی برای فرار از آن به رشته‌های غیرریاضی روی می‌آورند. ضعف در درس ریاضی و گریز از آن همیشه به‌خاطر بی‌استعدادی و یا سخت بودن ریاضیات نیست. عواملی مانند طرز تلقی دانش‌آموزان از درس ریاضی، برداشت والدین از ریاضیات، برداشت دوستان از ریاضیات، سابقه شکست و بسیاری از عوامل دیگر می‌توانند در پیشرفت درس ریاضیات تأثیر بگذارند (کریم‌زاده، ۱۳۸۰).

دانش‌آموزانی که در درس ریاضی ضعیف هستند با انتخاب رشته‌های غیرریاضی در مقاطع بالاتر تحصیلی سعی می‌کنند از ریاضیات فاصله بگیرند، در حالی که اهمیت ریاضیات فراگیرتر از آن است که تنها در قالب دروس رسمی مطرح شود. در سال‌های اخیر متغیرهای عاطفی و نگرشی به‌عنوان عوامل برجسته مؤثر و پایدار بر موفقیت در ریاضیات مطرح شده‌اند (سینف، ۲۰۰۴). بر این اساس پیشرفت ریاضی تحت تأثیر متغیرهای به هم وابسته‌ای مانند نگرش‌ها و برداشت‌ها، متغیرهای اقتصادی، تأثیر همسالان و والدین، متغیرهای مربوط به مدرسه و از این قبیل است. بسیاری از این متغیرها مربوط به خانواده و محیط خانه هستند و از این رو تغییر آن‌ها مشکل و خارج از کنترل محیط آموزشی است. سایر آن‌ها متغیرهای مربوط به دانش‌آموزانند. مثل برداشت‌های دانش‌آموز و نسبت دادن موفقیت و نگرش‌هایی که می‌توانند در آینده بر انتخاب رشته تحصیلی و فرصت‌های شغلی دانش‌آموزان تأثیر بگذارند (رینولدز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱، به نقل از هیند<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴).

مشکل پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی که از رایج‌ترین مشکلات موجود در نظام

1- Renooldes

2- Hind

آموزشی کشور است که در تمام مقاطع تحصیلی مشاهده می‌شود. عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان همیشه در نظر محققان و دست‌اندرکاران آموزش و پرورش بسیار مهم بوده و پیشرفت تحصیلی حکایت از یادگیری مست‌رور و به رشد دانش‌آموزان در سال‌های تحصیلی دارد (کدیور، ۱۳۸۳). بدیهی است نهاد آموزش و پرورش بدون رشد آموزشی دچار رکود و عقب ماندگی خواهد شد و رشد و ترقی سایر دستگاه‌های دولتی و غیردولتی را کند خواهد کرد. زیرا هدف نهایی آموزش و پرورش فراهم کردن شرایط مساعدی است که به‌وسیله برنامه‌های منظم و مؤثر، یادگیری را راحت‌تر و سریع‌تر سازد.

مشکلات تحمیل شده بر شاگردان در یادگیری ریاضی، یا منشأ درون ریاضی دارند و یا برون ریاضی. مشکلات برون ریاضی نیز یا درون‌فردی هستند و یا برون‌فردی. مشکلات درون ریاضی ناشی از محتوا، طبیعت و انتزاعی بودن دانش ریاضی و در واقع از جنس ریاضیات می‌باشند؛ در حالی که مشکلات برون ریاضی اگر منشأ درون‌فردی داشته باشند از ویژگی‌های فردی شاگردان در پردازش‌های ذهنی، یادگیری، انگیزش‌ها و نگرش‌ها سرچشمه می‌گیرند. اما مشکلات برون ریاضی با منشأ برون‌فردی ریشه در مسائلی دارند که نه مرتبط با ریاضیات هستند و نه ارتباطی با ویژگی‌های فردی یادگیرنده دارند، بلکه متأثر از عوامل فرهنگی، اجتماعی، آموزشی و چگونگی تدریس و برخورد معلمان و غیره می‌باشند. عدم توانایی فراگیران در به‌کارگیری دانسته‌های ریاضی خود در موقعیت‌های مختلف یاددهی-یادگیری و حل مسئله، ضعف در ارائه استدلال‌ها و راهبردهای خودساخته، پنداشت‌های غلط و اختلال‌های یادگیری از جمله مشکلات جدی پیشرفت ریاضی فراگیران به حساب می‌آید. با آنچه گذشت واضح است که عوامل متعددی بر پیشرفت درس ریاضی تأثیر می‌گذارند (شرمن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱).

پیچیدگی عمل تفکر و یادگیری در انسان از یک سو و دشواری طبیعی مفاهیم، مهارت‌ها و استدلال‌هایی که در درس ریاضی وجود دارد، از سوی دیگر و هم‌چنین

---

1- Sherman

ناکارآمدی برخی از معلمان، شفاف نبودن هدف‌های آموزشی و عوامل دیگری چون رغبت و انگیزه یادگیرندگان، موجب ناکامی بسیاری از فراگیران در کسب نتایج مطلوب در دروس ریاضی و در نتیجه بی‌زاری و دل‌سردی آنان نسبت به این درس می‌شود. بنابراین شناخت نگرش‌های متفاوت به مقوله‌های آموزشی، یادگیری سنجش رفتار ریاضی و پرداختن به آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است (باسی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

پایداری منطقی ریاضی نقش مهم و مؤثری در رشد توانایی‌های ذهنی و گسترش فرایندهای تفکر به صورت منطقی دارد. این ویژگی ریاضی یعنی عدم امکان احساس مفاهیم آن، یادگیری و آموزش آن را نسبت به علوم دیگر مشکل‌تر نموده و روش‌های آموزش آن را خاص کرده است. بنابه دلایلی نمی‌توان دقیق معین کرد ریاضی چگونه آموخته می‌شود، فقط می‌توان شرایط و بستر یادگیری را به گونه‌ای فراهم نمود که یادگیری با سهولت بیشتری انجام گیرد (بهین آیین، ۱۳۸۲). برای ایجاد زمینه و بستر هموار برای یادگیری ریاضی توجه به موارد متعددی حائز اهمیت می‌باشد. به عنوان مثال ایجاد محیطی مناسب، مساعد و غنی چه در مدرسه و چه در منزل می‌تواند این هدف را تحقق بیشتری بخشد. چنانچه محیط خانه از نظر امکانات آموزشی و حمایت والدین پر بار باشد نه تنها به فراگیران در زمینه تحصیل و کسب معلومات یاری داده می‌شود بلکه می‌تواند در پرورش خصوصیات و ویژگی‌هایی مانند خودکارآمدی و خودپنداره مثبت و نگرش دانش‌آموزان به نحو مطلوبی متمر ثمر باشد (کبیری، ۱۳۸۱). تحقیقاتی وجود دارند که به این مهم پرداخته و عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی و ریاضی دانش‌آموزان را در برنامه‌های درسی موجود مورد مطالعه قرار داده‌اند. نامداری (۱۳۸۹) در مطالعه خود بر روی داده‌های تیمز ۲۰۰۷ نشان داد که سواد والدین با تکالیف فراشناختی و عملکرد ریاضی اثر مثبت و معناداری دارد. کیامنش (۱۳۸۶) در تحقیق خود نشان داد که ادراکات دانش‌آموزان از زمینه‌های خانوادگی و مدرسه‌ای، به صورت مستقیم و معناداری واریانس پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌کنند.

---

1- Bassey

سنگری (۱۳۸۵) در مطالعه خود بر روی داده‌های تیمز ۲۰۰۳ نشان داد که فرایند آموزش در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تأثیر معنادار گذاشته است. کرامتی (۱۳۸۰) نشان داد که عواملی از جمله نگرش دانش‌آموزان، انگیزه پیشرفت، سواد والدین، روش تدریس معلم ریاضی، میزان تراکم دانش‌آموز در کلاس و خودپنداره ریاضی می‌توانند بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیرگذار باشد. پوراصغر (۱۳۸۶) نشان داد اگر معلمان بر روش‌ها و فنون تدریس مسلط باشند می‌توانند بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیر بگذارند. پاپاناستازی<sup>۱</sup> و النا پاپاناستازی<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) نشان دادند که کیفیت تدریس مستقیماً و به‌طور قوی بر نگرش دانش‌آموزان در عملکرد ریاضی تأثیر می‌گذارد. کنداس (۲۰۰۱) تحقیقی با هدف برآورد تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای آموزشی مؤثر بر پیشرفت ریاضی انجام داد که در این تحقیق متغیرهای مربوط به خانواده و متغیرهای آموزشی مثل تصورات دانش‌آموزان از محیط مدرسه، معلمان، و تدریس مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد که میزان پیشرفت‌های قبلی دانش‌آموزان تأثیر زیادی بر پیشرفت تحصیلی آنها در پایه‌های بالاتر می‌گذارد. تأثیر وضعیت اقتصادی - اجتماعی نیز بر پیشرفت ریاضی معنادار بود (به نقل از مهدوی هزاوه‌ای، ۱۳۸۶).

درک این واقعیت که یادگیری به رویدادهای متعددی وابسته است و فرد با آنها کنش متقابل دارد، موجب می‌شود به شرایطی که یادگیری در آن رخ می‌دهد و روابط بین آنها عمیق بنگریم. عوامل زیستی و درونی نظیر هوش، حافظه، ویژگی‌های عاطفی، انگیزش، خودپنداره و عوامل محیطی و بیرونی نظیر ویژگی‌های فرهنگی، وضعیت اقتصادی - اجتماعی خانواده، محل زندگی، شرایط کلاس درس، جو مدرسه، نحوه تعامل با معلم و همکلاسی‌ها عوامل مؤثر و شناخته‌شده‌ای هستند که بر یادگیری اثر می‌گذارند. توجه به نوع روابط و چگونگی تأثیر عوامل فوق بر یکدیگر و بر یادگیری اهمیت بسیار دارد. رابطه عوامل بیرونی و درونی از پیچیدگی خاصی برخوردار است. ویژگی‌های فردی و درونی بر

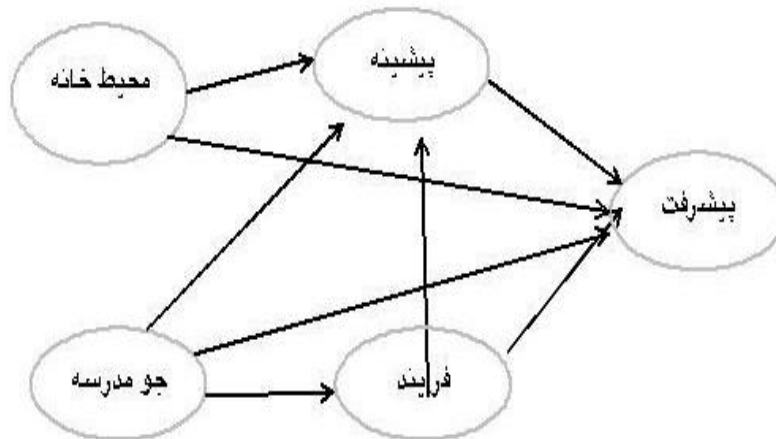
1- Papanastasio

2- Elena papanastasio

رفتار فرد تأثیر می‌گذارند. عوامل محیطی و بیرونی بر عوامل درونی تأثیر می‌گذارند (کدیور، ۱۳۸۳). این همان «جبر متقابل» و یا «تعیین‌گری متقابل» است که آلبرت بندورا در نظریه اجتماعی خود مطرح می‌کند (به نقل از سیف، ۱۳۸۱).

با توجه به الگوهای نظری و یافته‌های پژوهشی موجود، تحقیق حاضر این مسئله را مورد پژوهش قرار می‌دهد که عوامل مؤثر در زمینه پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی کدام‌اند؟ و کدامیک از عوامل خانوادگی، زمینه‌ای و عوامل آموزشی در پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان تأثیر بیشتری دارند؟

در پژوهش حاضر سعی بر آن شد تا عوامل عمده‌ای که می‌توانند بسترساز پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان باشند، مورد بررسی قرار گیرد تا از این طریق بتوان به فهم و درک جامع‌تری نسبت به مسئله پژوهش دست یافت. لذا با بررسی متغیرهای محیط خانه، جومدرسه، پیشینه دانش‌آموز و فرایند تدریس درس ریاضی مدل مفهومی ذیل جهت بررسی در پژوهش حاضر تدوین شده است.



شکل (۱) مدل مفهومی پیشرفت ریاضی بر اساس عوامل خانوادگی (محیط خانه)، زمینه‌ای (پیشینه دانش‌آموز) و آموزشی (جو مدرسه و فرایند تدریس)

## روش پژوهش

پژوهش حاضر توصیفی و از نوع همبستگی است. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر پایه سوم دوره راهنمایی در سال تحصیلی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ تشکیل می‌دهند.

## حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

نمونه آماری مطالعه حاضر را کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر که در مطالعه تیمز (۲۰۰۷) شرکت کرده‌اند تشکیل می‌دهد. چارچوب نمونه‌گیری در مطالعه تیمز، با استفاده از طرح نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای است. این طرح به روش «احتمال متناسب با حجم» سهم هر یک از خوشه‌های نمونه را، متناسب با حجم آن در جامعه تعیین می‌کند و با بهره‌گیری از وزن‌های نمونه‌گیری شامل وزن کلاس، مدرسه، دانش‌آموز، وزن کل و وزن نهایی اطمینان حاصل می‌شود که شاخص‌های آماری به‌دست آمده از نمونه مورد مطالعه؛ معرف جامعه می‌باشند. در تیمز (۲۰۰۷) از بین مدارس راهنمایی کل کشور (۲۹۹۵۶)، ۲۰۸ مدرسه با توجه به ویژگی‌های اندازه مدرسه (کوچک و بزرگ) و نوع مدرسه (دولتی و خصوصی) ۳۹۸۴ دانش‌آموز گزینش شده‌اند که بعد از پالایش اطلاعات ۳۹۵۰ دانش‌آموز در نمونه پژوهش حاضر باقی ماندند.

## ابزارهای پژوهش

از آنجایی که در پژوهش حاضر از داده‌های حاصل از مطالعه تیمز (۲۰۰۷) استفاده شده است و تحلیل داده‌های این پژوهش یک تحلیل ثانویه به‌شمار می‌رود؛ لذا ابزار مورد استفاده در مطالعه تیمز جهت گردآوری اطلاعات لازم شامل: الف) مواد آزمون پیشرفت ریاضیات در مطالعات تیمز وب) پرسشنامه‌های زمینه‌یابی تیمز می‌باشد. در پژوهش حاضر از بین پرسشنامه‌های زمینه‌یابی تیمز تنها از پرسشنامه دانش‌آموز استفاده شده است.

**سوال‌های آزمون ریاضیات تیمز (۲۰۰۷):** چارچوب ارزیابی ریاضیات تیمز شامل دو بعد محتوایی و بعدشناختی است. ابعاد محتوایی شامل مباحث اعداد، جبر، هندسه، داده‌ها و احتمال و ابعاد شناختی شامل مباحث دانستن واقعیت‌ها و شیوه‌های کاربردی مفاهیم،



حل مسئله به شیوه‌های متداول و استدلال است. دو بعد محتوایی و شناختی و حیطه‌های مربوط به آنها اساس ارزیابی آموزش ریاضیات را تشکیل می‌دهد.

**پرسشنامه دانش آموز:** اطلاعاتی را در مورد زمینه خانوادگی دانش آموز و تجارب آن‌ها در یادگیری ریاضی، فعالیت‌های آموزشی معلمان، منابع و امکانات، شرایط مدرسه‌ای، علایق، عادات و نگرش‌های دانش آموزان را نسبت به دروس ریاضی را اندازه می‌گیرد.

### مقیاس‌های پژوهش

در پژوهش حاضر چهار مقیاس از مطالعه تیمز که شامل محیط خانه دانش آموز، پیشینه دانش آموز، جو مدرسه، فرایند تدریس درس ریاضی می‌باشد مورد مطالعه قرار گرفت. جهت برآورد پایایی مقیاس‌های پژوهش از ضریب ضریب آلفای کرونباخ بهره گرفته شد که این ضریب برای مقیاس‌های محیط خانه، جو مدرسه، پیشینه دانش آموز و فرایند تدریس به ترتیب برابر  $0/68$ ،  $0/55$ ،  $0/67$  و  $0/62$  محاسبه شد. روایی سازه مقیاس‌ها در دو مرحله تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی به روش چرخش واریماکس نشان‌دهنده تک‌عاملی بودن هر یک از مقیاس‌های پژوهش بود. همچنین نتایج تحلیل عاملی تأییدی با توجه به شاخص‌های  $\chi^2$  دو، ریشه میانگین مجذورات تقریب، شاخص‌های نکویی برازش و نکویی براش تعدیل شده در الگوی اندازه‌گیری هر یک از مقیاس‌ها نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل اندازه‌گیری با داده‌های پژوهش بود.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

تحلیل آماری داده‌ها با روش مدل معادلات ساختاری با بهره‌گیری از نرم‌افزار لیزرل صورت گرفت؛ محیط خانه و جو مدرسه به‌عنوان متغیرهای برون‌زا؛ پیشینه دانش آموز، فرایند تدریس و پیشرفت ریاضی به‌عنوان متغیرهای درون‌زا در نظر گرفته شدند. پس از جمع‌آوری داده‌ها و ورود آنها به رایانه، از نرم‌افزارهای  $PASW_{18}$  و  $lisrel_{54}$  استفاده شد. از آنجا که SEM به توزیع متغیرهای غیرنرمال می‌تواند حساس باشد، تحلیل‌های تک

متغیره و چندمتغیره برای بررسی نرمال بودن داده‌ها، خطاهای ورودی و داده‌های پرت اجرا گردید. نتایج ارزیابی تحلیل تک‌متغیره جدول (۱) نشان داد که کشیدگی و کجی هیچ‌کدام متغیرها به ترتیب بیشتر از نقطه برش 1 نبودند (کلاين<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸)، که نشانگر نداشتن مشکلاتی در مورد غیرنرمال بودن تک‌متغیره می‌باشد. در نهایت نرمال بودن چند متغیره با استفاده از مقدار کشیدگی چندمتغیره نرمال شده ماردیا<sup>۲</sup> بررسی شد. بر اساس نظر بنتلر<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) مقدار ماردیا در این مطالعه بزرگ‌تر از ۳ نبود. علاوه براین، از روش جایگزینی میانگین برای داده‌های گم‌شده استفاده گردید.

مدل‌یابی معادله ساختاری (SEM) در دو مرحله اجرا شد. در مرحله اول، ابتدا تحلیل‌های عاملی تأییدی مورد استفاده قرار گرفت تا میزانی که هریک از پنج متغیر نهفته که به‌وسیله شاخص هایش در مدل‌های اندازه‌گیری پیشنهادی ما بازنمایی می‌شود ارزیابی شود. در مرحله دوم، وقتی مدل اندازه‌گیری پذیرفته شد، تحلیل مسیر برای آزمون مدل ساختاری به کار گرفته شد.

در SEM از روش بیشترین احتمال برای برآورد الگو و از برخی شاخص‌های دیگر برای بررسی برازندگی الگو استفاده شد. رایج‌ترین شاخص‌های آماری برازش مدل برازش مطلق<sup>۴</sup> (آماره‌خی دو  $\chi^2$ )، شاخص‌های تصحیح ایجازی<sup>۵</sup> (ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب<sup>۶</sup> یا RMSEA)، شاخص‌های برازش مقایسه‌ای (شاخص بنتلر-بونت<sup>۷</sup> یا NFI، شاخص برازش تطبیقی<sup>۸</sup> یا CFI) و شاخص تاکر لوئیس<sup>۹</sup> یا TLI) و شاخص‌های برازش پیش‌بین (معیار اطلاعاتی آکائیکی یا AIC) ارزیابی شده‌اند: اگر مجذور کای از لحاظ آماری معنی‌دار نباشد، بر برازندگی مناسب الگو دلالت می‌کند، اما این شاخص در نمونه‌های بزرگ‌تر معمولاً معنی‌دار است و از این‌رو T شاخص مناسبی برای برازندگی

1- Kline

3- Bentler

5- parsimony correction indices

7- Bentler-Bonett index

9- Tucker- Lewis index

2- Mardia's normalized multivariate kurtosis

4- Absolute

6-Root Mean Square Error of Approximation

(RMSEA)

8- Comparative Fit Index (CFI)

الگو تلقی نمی‌گردد. بنابر این، برای کاهش حساسیت شاخص مجذورکای به حجم نمونه، ما از مقدار  $\chi^2/df$  بهره بردیم که مقادیر کمتر از ۵ دال برازش مطلوب می‌باشد (ویتون، موتن، آلون و سانرز<sup>۱</sup>، ۱۹۷۷)، مقدار نزدیک به یک برای شاخص‌های TLI، NFI، CFI و مقدار کوچک‌تر یا مساوی ۰/۰۵ برای شاخص‌های RMSEA بر برازندگی مناسب و مطلوب دلالت دارند. همین‌طور، معیار اطلاعاتی آکائیکی (AIC) عموماً برای مقایسه دو یا چند مدل غیرآشیاانه‌ای در یک مجموعه از داده‌ها به کار برده می‌شود. معیار اطلاعاتی آکائیکی کمتر نشانگر آن است که مدل قابلیت تکرار دارد، دارای پارامترهای کمتر بوده و برازش بهتری ارائه می‌دهد، از این‌رو، هنگام مقایسه مدل‌ها، مدل دارای AIC کمتر به‌عنوان مدل بهتر انتخاب می‌گردد (هارینگتن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

با استفاده از شاخص‌های اصلاح، تغییراتی در مدل ایجاد کردیم. بهره‌مندی از چنین شاخص‌ها برای تجدید مدل بایستی با احتیاط انجام شود (لوهلیم<sup>۳</sup>، ۱۹۹۲)، فقط تغییراتی که در مدل ایجاد شود که دارای مفهوم است. شاخص‌های اصلاح نشان داد که با همبسته کردن برخی از باقیمانده‌های بسته سؤالات درون مقیاس‌های مدل، حداکثر دو مورد برای هر متغیر، شاخص‌های برازش مدل به‌طور قابل توجهی بهبود خواهند یافت. از آنجایی که باقیمانده‌ها تأثیراتی را بازنمایی می‌کند که در مدل قرار نگرفته است، پذیرفتنی است که گویه‌های درون یک عامل به‌شیوه مشابه تحت تأثیر قرار گیرند (بوروس و استونس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱).

### یافته‌های پژوهش

پیش از ارائه یافته‌های پژوهش ماتریس همبستگی، متغیرهای نهفته (برون‌زا و درون‌زا)، در جدول (۱) گزارش شده است. اطلاعات جدول (۱) نشان می‌دهد بالاترین میزان همبستگی به ترتیب میان متغیرهای پیشینه دانش‌آموز و پیشرفت ریاضی (۰/۳۹)، متغیرهای جو مدرسه و پیشینه دانش‌آموز (۰/۲۶-) و متغیرهای پیشینه دانش‌آموز و فرایند

1- Wheaton, Muthen, Alwin & Sunners  
3- Loehlin

2- Harrington  
4- Bruce & Stevens

تدریس (۰/۲۲) وجود دارد و کمترین میزان همبستگی به متغیرهای محیط خانه و جو مدرسه (۰/۰۱) مربوط است.

جدول (۱) ماتریس همبستگی متغیرهای برون‌زا و درون‌زا

متغیرهای نهفته	محیط خانه	جو مدرسه	پیشینه دانش‌آموز	فرایند تدریس	پیشرفت ریاضی
محیط خانه	۱				
جو مدرسه	۰/۰۱	۱			
پیشینه دانش‌آموز	-۰/۰۳۴*	۰/۲۶*	۱		
فرایند تدریس	۰/۰۷*	۰/۰۴*	۰/۲۲**	۱	
پیشرفت ریاضی	۰/۲۳**	۰/۱۲**	۰/۳۹**	۰/۱۴**	۱

$P < ۰/۰۱$   $P^{**} < ۰/۰۰۵$

جدول (۲) شاخص‌های مدل اندازه‌گیری متغیرهای نهفته

t	B	نشانه‌های متغیرهای نهفته
		محیط خانه
-	۰/۷۱	سوال ۱
۴۶/۲۵**	۰/۷۵	سوال ۲
۳۴/۳۰**	۰/۵۳	سوال ۳
۳۱/۳۶**	۰/۵۷	سوال ۴
۲۴/۷۵**	۰/۴۸	سوال ۵
		جو مدرسه
-	۰/۳۴	سوال ۱
۲۳/۷۲**	۰/۵۶	سوال ۲
۱۸/۰۳**	۰/۴۰	سوال ۳
۱۵/۳۲**	۰/۶۰	سوال ۴
۲۴/۸۰**	۰/۳۲	سوال ۵
		پیشینه دانش‌آموز
-	۰/۷۰	سوال ۱
۲۰/۷۵**	۰/۴۲	سوال ۲
۲۴/۲۱**	۰/۷۵	سوال ۳

ادامه جدول (۲)

t	B	نشانه‌های متغیرهای نهفته
-	۰/۴۶	فرایند تدریس
۱۵/۸۹**	۰/۴۷	سوال ۱
۱۶/۴۶**	۰/۵۳	سوال ۲
۱۵/۳۳**	۰/۴۴	سوال ۳
-	-	پیشرفت ریاضی
-	۱	نمره عملکرد ریاضی

ضرایب پارامتر استاندارد (B) و مقادیر t متناظر با آنها ( $t > 2$ )، اهمیت نسبی متغیرهای مشاهده شده و معناداری سهم آنها ( $p < 0/05$ ) در اندازه‌گیری متغیرهای نهفته را نشان می‌دهد.

جدول (۳) اثرهای مستقیم و ضرایب مسیر در مدل کلی برآورد

T	پارامتر استاندارد نشده	پارامتر استاندارد شده	خطای استاندارد برآورد	جهت مسیر
-	-	-	-	از محیط خانه بر
۱/۶۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	پیشینه دانش آموز
۲۳/۰۱**	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۳۹	پیشرفت ریاضی
-	-	-	-	از جو مدرسه بر
۲/۲۰**	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۶	فرایند تدریس
۳/۱۵*	۰/۰۸	۰/۰۲	۳/۱۵	پیشینه دانش آموز
۵/۳۴**	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۱۱	پیشرفت ریاضی
-	-	-	-	از پیشینه دانش آموز بر
۸/۰۳**	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۱۷	پیشرفت ریاضی
-	-	-	-	از فرایند تدریس بر
۱۲/۵۹**	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۴۰	پیشینه دانش آموز
۲/۳۹**	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۵	پیشرفت ریاضی

۱- نه نکردن مقادیر t برای اولین نشانگر هر متغیر نهفته، به دلیل ثابت نگه داشتن این متغیرها توسط برنامه به عنوان مقیاس برآورد ضرایب سایر متغیرهاست. پارامترهای استاندارد این عوامل معنادار هستند.

در جدول (۳) ضرایب برآورد استاندارد شده، خطای استاندارد برآورد، ارزش  $t$  برای برآورد پارامتر آورده شده است. با توجه به نتایج جدول اثر مستقیم محیط خانه بر پیشینه دانش آموز معنی‌دار نشد ولی اثر محیط خانه بر پیشرفت ریاضی معنی‌دار شد. همچنین اثر مستقیم جو مدرسه بر پیشینه دانش آموز، فرایند تدریس و پیشرفت ریاضی معنی‌دار شد. اثر مستقیم فرایند تدریس بر پیشینه دانش آموز، پیشرفت ریاضی و هم چنین اثر مستقیم پیشینه دانش آموز بر پیشرفت ریاضی نیز معنی‌دار گردید.

جدول (۴) اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرهای نهفته پژوهش بر هم در مدل کلی

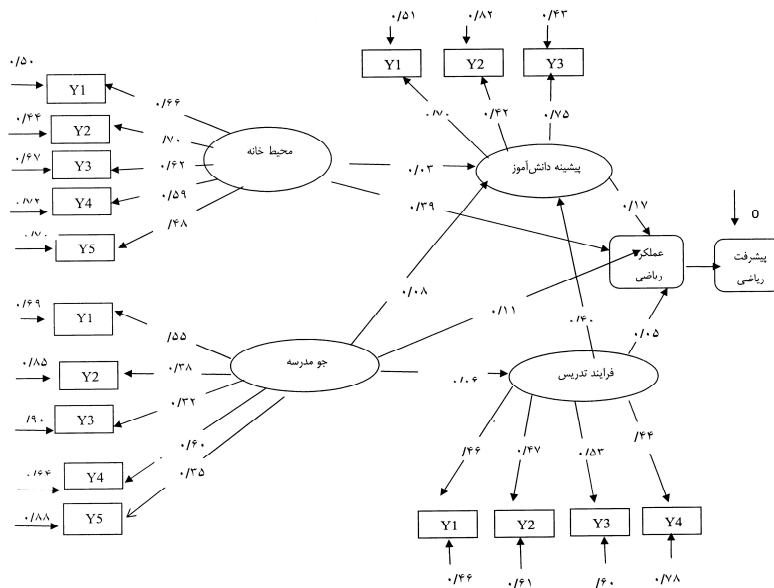
اثرها	اثرات مستقیم	اثرات غیر مستقیم برآورد شده	اثرات کل برآورد شده
از محیط خانه بر	۰/۰۳	-	۰/۰۳
پیشینه دانش آموز	۰/۳۹**	۰/۰۱	۰/۴۰**
پیشرفت ریاضی	-	-	-
از جو مدرسه بر	-	-	-
فرایند تدریس	-۰/۰۶*	-	-۰/۰۶*
پیشینه دانش آموز	-۰/۰۸*	-۰/۰۲*	-۰/۱۰*
پیشرفت ریاضی	-۰/۱۱*	-۰/۰۲*	-۰/۱۳*
از پیشینه دانش آموز بر	۰/۱۷**	-	۰/۱۷**
پیشرفت ریاضی	-	-	-
از فرایند تدریس بر	-	-	-
پیشینه دانش آموز	۰/۴۰**	-	۰/۴۰**
پیشرفت ریاضی	۰/۰۵*	۰/۰۷*	۰/۱۲*

در جدول (۴) اثرات مستقیم، غیرمستقیم و اثرات کل یک‌جا ارائه شده است تا درک کامل‌تری از روابط بین متغیرهای پژوهش حاصل شود. نتایج جدول نشان می‌دهد که اثر غیرمستقیم فرایند تدریس بر پیشرفت ریاضی از طریق پیشینه دانش آموز (۰/۰۷) از اثر مستقیم آن بر پیشرفت ریاضی (۰/۰۵) بزرگ‌تر است.

جدول (۵) شاخص‌های نکویی برازش برای مدل ساختاری پیشرفت ریاضی بر اساس متغیرهای خانوادگی، زمینه‌ای و آموزشی

مجدور خی آزادی	درجه آزادی خی به درجه آزادی	نسبت مجدور سطح معناداری	ریشه خطای میانگین مجدورات تقریب (RMSEA)	ریشه استاندارد میانگین مجدورات (RMR)	شاخص نکویی برازش (GFI)	شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI)
۱۲۷/۱۴	۱۲۷	۱۰	۰/۰۴۸	۰/۰۴	۰/۹۷	۰/۹۵

اطلاعات جدول (۵) نشان می‌دهد همه شاخص‌های نکویی برازش این مدل، در سطح بسیار مطلوبی است و این مدل با داده‌های تجربی و پژوهش برازش بسیار خوبی دارد؛ به طوری که مقدار شاخص RMSEA به اندازه کافی کوچک است (۰/۰۴) که برازش بسیار خوب مدل را نشان می‌دهد. مقدار شاخص‌های AGFI، GFI نزدیک به ۱ و مقدار شاخص RMR بسیار کوچک است و از برازش خوب مدل حکایت دارد.



شکل (۲) مدل ساختاری برازش یافته پیشرفت ریاضی بر اساس متغیرهای خانوادگی، زمینه‌ای و آموزشی

## بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر اثر مستقیم متغیر نهفته برون‌زا محیط خانه بر متغیر نهفته درون‌زا پیشینه دانش‌آموز معنادار نشد. پیشینه دانش‌آموز که شامل باورها، علایق، نگرش و میزان فعالیت‌های دانش‌آموز در درس ریاضی است، که اثر ویژگی‌ها و شرایط محیط خانه بر این متغیر معنادار به‌دست نیامد. بدین معنی است که شکل‌گیری نگرش‌ها، علایق و باورها نسبت به درس ریاضی در میان دانش‌آموزان از عواملی به‌جز محیط علمی- فرهنگی خانه و میزان تحصیلات والدین تأثیر می‌پذیرد، عواملی که شناخت آنها مفید است و باید مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند.

اثر مستقیم متغیر نهفته برون‌زا (محیط خانه) بر متغیر نهفته درون‌زای پیشرفت ریاضی معنادار شد. این یافته با نتایج تحقیقات برکو<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)؛ بروئک و همکاران (۲۰۰۳)، آرورا و رامیرز (۲۰۰۳)، کیامنش (۲۰۰۳) مبنی بر وجود رابطه مثبت میان عوامل خانوادگی و پیشرفت ریاضی هماهنگ است. عوامل خانوادگی و به‌خصوص وضعیت اقتصادی- اجتماعی خانواده یک ویژگی پیشینه‌ای مهم در پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان می‌باشد (ماجاری بانکسبه نقل از وان دن بروک و همکاران، ۲۰۰۳) نتایج به‌دست آمده از تحقیق اکانر- پتروسو، شیربتگ، هایس و سراتو (۲۰۰۳) نشان دادند که سطح تحصیلات والدین و دیگر متغیرهای اقتصادی- اجتماعی بر پیشرفت تحصیلی فرزندان آنها تأثیر عمده‌ای دارد. در پژوهشی که برچو (۲۰۰۳) در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم، چهارم، هفتم و هشتم مدارس ابتدایی و سال آخر مدارس متوسطه در اسلوونی انجام داد، پیشینه خانوادگی قوی‌ترین رابطه را با موفقیت ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم نشان داده است.

نتایج تحقیقات ذکر شده و یافته به‌دست آمده از پژوهش حاضر، نشان می‌دهد که چنانچه خانواده‌ها محیط آموزشی خانه را غنی سازند و بتوانند امکانات و وسایل آموزشی و کمک آموزشی را برای فرزندان خود تهیه کنند و طرز استفاده از این وسایل را به کودکان خود

1- Brecko



بیموزند، گامی مؤثر در زمینه پیشرفت تحصیلی فرزندان خود برمی‌دارند. برخی از پژوهش‌هایی که بر نقش تعیین‌کننده عوامل خانوادگی تأکید دارند، عبارتند از: هیند (۲۰۰۴)؛ ماری جاری بانکس، به نقل از وان دن بروک و همکاران (۲۰۰۳)؛ پاپاناستازیو (۲۰۰۳)؛ اکانر (۲۰۰۳)؛ کاتسولیس و کمبل (۲۰۰۱)؛ مارتین (۲۰۰۰)؛ پهلوان صادق (۱۳۸۴)، ابوالقاسمی (۱۳۸۴) و فولاد چنگ (۱۳۸۴). نتایج این پژوهش‌ها عواملی مانند وضعیت اقتصادی و اجتماعی خانواده، برداشت والدین از ریاضیات، نقش مادران، اشتغال مادران و تحصیلات والدین را در پیشرفت ریاضیات مؤثر می‌دانند. در پژوهش حاضر نیز متغیر محیط خانه بیشترین سهم را در تبیین پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی دارد. این یافته نشان می‌دهد که وقتی خانواده از نظر امکانات آموزشی و سطح تحصیلات والدین غنی باشد و بتواند از لحاظ علمی محیطی مناسب و مساعد برای دانش‌آموزان فراهم آورد، دانش‌آموز با بهره‌گیری از این منابع و امکانات، می‌تواند خویشتن را در جهت اهداف آموزشی و علمی تقویت و بارور سازد و عملکرد تحصیلی بهتر و مطلوب‌تر از خود ارائه دهد.

اثر جو مدرسه بر فرایند تدریس درس ریاضی، پیشینه دانش‌آموز و بر پیشرفت ریاضی معنادار به دست آمد. اثر مستقیم جو مدرسه بر پیشینه دانش‌آموز بزرگ‌تر از اثر مستقیم جو مدرسه بر فرایند تدریس است. بر اساس نتایج حاصل از این یافته پژوهش می‌توان گفت که جو مدرسه عامل تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری پیشینه دانش‌آموز و پیشرفت در درس ریاضی می‌باشد. این یافته پژوهش با پژوهش‌های نور آزینا و آوانگ (۲۰۰۸)، یتکین (۲۰۰۶)، اکانر (۲۰۰۳)، پیپ و ونگ (۲۰۰۳)، بوکائرتز (۲۰۰۲)، پینتریچ و شانک (۲۰۰۲)، دسی و رایان (۱۹۹۶)، شانک (۱۹۸۳) و فتحی‌نیا (۱۳۸۵) همسو می‌باشد. مجموعه این پژوهش‌ها به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر تأثیر عامل آموزشگاهی بر پیشرفت ریاضی تأکید دارند. بیشتر مربیان و محققان بر این عقیده‌اند که جو کلاس نقش مهمی در پیشرفت شناختی و عاطفی دانش‌آموزان ایفا می‌کند. بنیان نظری تأثیر

شناخت محیط اشخاص از نظر تاریخی ریشه در فرمول لوین دارد. لوین<sup>۱</sup> (۱۹۳۶) معتقد بود که رفتار انسان به وسیله تعامل پیچیده شخص و محیط تعیین می‌شود. موری<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) بر پایه فرمول لوین، یک مدل به نام نیاز فشار در مورد تعامل بین نیازهای اشخاص و فشار محیطی که در آن زندگی می‌کنند، مطرح کرد. در این مدل نیازهای اشخاص، به تمایل آنها برای حرکت در جهت هدفشان اشاره دارد و فشار محیطی اشاره به موقعیت بیرونی اشخاص دارد. او فشار را به دو نوع بتا و آلفا تقسیم می‌کند. فشار بتا به ادراکات اشخاص از موقعیت‌هایی دارد که در آن به سر می‌برند، اشاره دارد. در حالی که فشار آلفا موقعیت محیطی است که آن را از جنبه بیرونی مورد مشاهده قرار می‌دهیم. در ادامه کار موری، موز<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) تأثیر شخصیت و محیط را مورد بررسی قرار داد. او به بررسی تأثیر محیط اجتماعی بر رفتار انسان در محیط‌های گوناگون نظیر مدرسه و خانواده پرداخت. به نظر موز (۲۰۰۲) جو کلاس تأثیر زیادی بر دانش‌آموزان دارد و با بررسی ادراکات دانش‌آموزان از جو کلاس، می‌توان اطلاعات مهمی در مورد وضعیت آموزشی پیدا کرد.

اثر مستقیم پیشینه دانش‌آموز بر پیشرفت ریاضی معنی‌دار به دست آمد. پیشینه دانش‌آموز بعد از متغیر محیط خانه بیشترین تأثیر مستقیم بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان را دارد. در این مورد که تأثیر عوامل خانوادگی و فردی بر پیشرفت ریاضی نسبت به عوامل آموزشی بیشتر است می‌توان به برخی تحقیقات انجام شده نظیر جانسن و ویلسون (۲۰۰۷)، واری (۲۰۰۵)، هیند (۲۰۰۴)، شن و پدولا (۲۰۰۴)، دلاور (۱۳۸۹)، حجازی (۱۳۸۷) و کیامنش (۱۳۸۵) اشاره کرد. بلوم (۱۹۸۲) معتقد است بین انگیزش و پیشرفت تحصیلی یک رابطه دوطرفه وجود دارد. یعنی این که انگیزش باعث پیشرفت تحصیلی می‌شود و پیشرفت تحصیلی خود ایجاد انگیزه می‌کند. وجود این نوع رابطه بین متغیرهای انگیزش و پیشرفت تحصیلی نشان می‌دهد که انگیزش بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی تأثیر مثبت و مستقیم دارد در واقع انگیزش زیاد به یادگیری زیاد منجر می‌شود

1- Levin  
3- Mooz

2- Mory

(سیف، ۱۳۸۱). اثر معنی‌دار پیشینه دانش‌آموز بر پیشرفت ریاضی، راهنمایی برای مربیان و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت می‌باشد. هدف مهم آموزش و پرورش و همچنین تلاش و کوشش خانواده‌ها باید در جهت ایجاد و تقویت و دیدگاه مثبت دانش‌آموز نسبت به خودش در موضوع درس ریاضی باشد. اگر دانش‌آموز خود را در درس ریاضی قوی و مثبت ارزیابی نماید و دیدگاه مثبتی نسبت به این درس داشته باشد، پایداری و استقامت وی در برابر حل مسایل و کسب موفقیت بیشتر خواهد شد.

اثر مستقیم فرایند تدریس معلم در درس ریاضی بر پیشینه دانش‌آموز معنی‌دار است و اثر مستقیم فرایند تدریس معلم در درس ریاضی بر پیشرفت ریاضی نیز معنی‌دار است. در تبیین این یافته پژوهش می‌توان گفت که اثر مستقیم فرایند تدریس بر پیشرفت ریاضی (۰/۰۵) کمتر از اثر مستقیم فرایند تدریس در درس ریاضی بر پیشینه دانش‌آموز (۰/۴۰) می‌باشد. این یافته با نتایج پژوهش‌های بایرن (۲۰۰۴) و استیگلر (۲۰۰۰) همسو می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که اثر فرایند تدریس بر پیشرفت ریاضی به صورت غیرمستقیم و از طریق پیشینه دانش‌آموز صورت می‌گیرد و در این میان نقش معلمان ریاضی در شکل‌گیری باورها، نگرش و علایق دانش‌آموزان در درس ریاضی از طریق فرایند‌های کلاس درس ریاضی قابل توجه می‌باشد. معلم در واقع یکی از عناصر مهم آموزشی در نظام تعلیم و تربیت به‌شمار می‌رود. او می‌تواند در افزایش سطح علاقه و انگیزه دانش‌آموزان نسبت به یادگیری موضوعات درسی نقش مهمی داشته باشد. بنابراین او باید سعی کند شرایط آموزشی را بهبود بخشد و با استفاده از فنون متنوع تدریس و استفاده به جا و مناسب از آنها کیفیت روش آموزشی خود را بالا برده تا دانش‌آموزان بتوانند به موفقیت برسند و نسبت به توانایی خود در امر یادگیری، اعتماد یابند.

اثر غیرمستقیم محیط خانه دانش‌آموز بر پیشرفت ریاضی به واسطه پیشینه دانش‌آموز معنی‌دار نشد. هم‌چنان که در فرضیه اول پژوهش بحث شد اثر مستقیم محیط خانه بر پیشینه دانش‌آموز معنا دار نشد در نتیجه اثر غیرمستقیم متغیر محیط خانه دانش‌آموز بر پیشرفت ریاضی از طریق پیشینه دانش‌آموز نیز رد شد.

اثر غیرمستقیم جومدرسه از طریق فرایند کلاس درس ریاضی و پیشینه دانش‌آموزان بر پیشرفت ریاضی (۰/۰۲) معنی‌دار به‌دست آمد. این یافته بیانگر آن است که در پژوهش حاضر معنی‌داری تأثیر غیرمستقیم جومدرسه بر پیشرفت ریاضی از طریق فرایند تدریس درس ریاضی و پیشینه دانش‌آموز مورد تأیید واقع شد. لازم به ذکر است که اثر مستقیم جو مدرسه بر پیشرفت ریاضی (۰/۱۱) بیشتر از اثر غیرمستقیم جو مدرسه بر پیشرفت ریاضی (۰/۰۲) می‌باشد. همچنین اثر غیرمستقیم جو مدرسه بر پیشینه دانش‌آموز به واسطه فرایند تدریس (۰/۰۲) معنی‌دار به‌دست آمد. این یافته همسو با پژوهش‌های کیامنش (۲۰۰۶)، پاپا ناستازیو (۲۰۰۴) می‌باشد.

اثر غیرمستقیم فرایند تدریس درس ریاضی بر پیشرفت ریاضی به‌واسطه پیشینه دانش‌آموز با ضریب مسیر (۰/۰۷) معنی‌دار است. یافته پژوهش حاضر با مطالعات مارکولیدز و همکاران (۲۰۰۳) همسو است.

بنابراین می‌توان گفت که عوامل خانوادگی، زمینه‌ای و آموزشی همگی در پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان مؤثرند اما تفاوت آنها در نوع تأثیرگذاری آنها بر پیشرفت ریاضی می‌باشد. عوامل خانوادگی بر پیشرفت ریاضی اثر مستقیم دارند ولی عوامل آموزشی بیشتر از طریق تأثیر بر پیشینه دانش‌آموز بر پیشرفت ریاضی اثر عمده‌ای می‌گذارند. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر معلمان نقش خطیری در جریان پیشرفت ریاضی به‌طورمستقیم و غیرمستقیم بر عهده داشتند. بنابراین بیش از هر تلاشی، بالا بردن آموزش عنصری کلیدی در بهبود ریاضی دانش‌آموزان است. سرمایه‌گذاری برای تربیت معلم و معلمان حرفه‌ای در ابعاد کمی و کیفی و ظرفیت‌سازی جهت دستیابی به پیشرفت ریاضی در دانش‌آموزان امری ضروری است و محور هرگونه اصلاحات بنیادین در نظام آموزشی است. لازم است دوره‌های بازآموزی کوتاه‌مدت و آموزش ضمن خدمت برای ارتقا سطح کیفی دبیران ریاضی و آماده کردن آنها برای به‌کاربردن روش‌های فعال تدریس مورد توجه قرار گیرد. تدریس به شیوه‌های نوین ساخت‌گرایی نیازمند زمان و وقت کافی است لذا به برنامه‌ریزان آموزشی توصیه می‌شود در تعیین زمان اختصاص یافته به محتوای

کتاب و یا تدوین محتوای کتاب با توجه به ساعات تعیین شده توجه به این امر نیز باید لحاظ گردد. چراکه در غیر این صورت اگر محتوایی مناسب برای کتاب تنظیم شود معلمان در فرصت کم نمی‌توانند آن محتوا را به درستی و به شیوه‌ای معنادار برای دانش آموزان تدریس نمایند. بنابراین اگر می‌خواهیم دانش‌آموزان محتوای کتابی که به سختی تهیه و تنظیم می‌شود را به‌خوبی بیاموزند و معلمان آن را به شیوه‌های نوین آموزشی و به روش‌های ساخت‌گرایی آموزش دهند توجه به تناسب ساعات آموزشی و محتوای کتاب درسی امری ضروری است.

تاریخ دریافت نسخه اولیه مقاله: ۱۳۹۱/۰۳/۱۷  
تاریخ دریافت نسخه نهایی مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۲۴  
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۱۰

## منابع

- ابوالقاسمی، عباس (۱۳۸۴). ساخت و اعتبار یابی مقدماتی پرسشنامه اضطراب امتحان و بررسی رابطه اضطراب امتحان با اضطراب عمومی، عزت‌نفس، پایگاه اجتماعی و اقتصادی، عملکرد تحصیلی و انتظارات معلم در دانش‌آموزان پسر سال سوم راهنمایی شهر اهواز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- بهئین آیین، نورالدین (۱۳۸۲). ماهیت ریاضیات و چگونگی آموزش و نقش آن در فرایند ذهنی، مجله آموزش ریاضی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی درسی، ۷۱.
- پوراصغر، نصیبه (۱۳۸۳). نقش خودپنداره و انگیزش یادگیری ریاضی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان سال اول دبیرستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران.
- پهلوان‌صادق، اعظم (۱۳۸۴). بررسی رابطه بین متغیرهای وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده، متغیرهای فردی با پیشرفت ریاضی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران.
- حجازی، الهه (۱۳۸۷). رابطه خودکارآمدی ریاضی، سودمندی ادراک شده ریاضی و راهبردهای خود تنظیمی با پیشرفت ریاضی در دانش‌آموزان، مجله علمی و پژوهشی مطالعات زنان، سال اول، شماره ۲، ۱۹-۳۰.
- دلاور، علی (۱۳۸۹). بررسی عوامل انگیزشی و نگرشی مؤثر در پیش‌بینی پیشرفت ریاضیات، به‌منظور تدوین یک مدل ساختاری برای دانش‌آموزان پایه دوم دبیرستان، مجله پژوهش در نظام‌های آموزشی، شماره ۸۰، ۴۵-۳۵.
- سنگری، علی‌اکبر (۱۳۸۵). ادراک دانش‌آموزان از فرهنگ مدرسه و پیشرفت تحصیلی (بررسی عملکرد دانش‌آموزان ایرانی شرکت‌کننده در مطالعه تیمز ۲۰۰۳، درس علوم پایه سوم راهنمایی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران.
- سیف، علی‌اکبر (۱۳۸۱). روان‌شناسی پرورشی، تهران: آگاه.
- فتحی‌نیا، محمد (۱۳۸۵). بررسی میزان توجه به کاربردهای آموزشی نظریه‌های یادگیری در فیلم‌های آموزشی مقطع ابتدایی، فصلنامه علمی-پژوهشی نوآوری‌های آموزشی، سال پنجم، شماره ۱۶، تابستان ۱۳۸۴.

- فولادچنگ، محبوبه (۱۳۸۴). بررسی تأثیر آموزش فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی، فصلنامه علمی - پژوهشی نوآوری‌های آموزشی، سال پنجم، شماره ۱۶، تابستان ۱۳۸۴.
- کبیری، مسعود (۱۳۸۱). نقش خود کارآمدی ریاضی بر پیشرفت ریاضی با توجه به متغیرهای درونی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران.
- کدیور، پروین (۱۳۸۳). بررسی سهم باورهای خودکارآمدی، خودگردانی و هوش در پیشرفت درسی دانش آموزان به‌منظور ارائه الگو برای یادگیری بهینه، فصلنامه علمی - پژوهشی نوآوری‌های آموزشی، سال پنجم، شماره ۱۵، ۳۸-۵۵.
- کرامتی، هادی (۱۳۸۰). بررسی رابطه خودکارآمدی ادراک شده، نگرش به ریاضی و پیشرفت ریاضی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران.
- کریم‌زاده، منصور (۱۳۸۰). بررسی رابطه مفهوم خود (تحصیلی و غیرتحصیلی) و خودکارآمدی با پیشرفت ریاضی در دانش‌آموزان دختر شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- کریمی، عبدالعظیم (۱۳۸۸). مجموعه سوال‌های علوم و ریاضیات تیمز پایه سوم راهنمایی به همراه چکیده نتایج ملی و بین‌المللی تیمز ۲۰۰۷، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش.
- کیامنش، علیرضا (۱۳۸۶). روند تغییرات در درون‌داده‌ها و برون‌داده‌های آموزش ریاضی بر اساس یافته‌های تیمز، تهران: پژوهشکده تعلیم و تربیت.
- مهدوی هزاهای، منصوره (۱۳۸۶). بررسی رابطه بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی و متغیرهای مربوط به دانش‌آموز بر پیشرفت ریاضیات دانش‌آموزان چهارم ابتدایی بر اساس مطالعات تیمز ۲۰۰۳، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران.
- نامداری، مهدی (۱۳۸۹). نقش متغیرهای شناختی و فراشناختی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی شرکت‌کننده در مطالعه تیمز ۲۰۰۷، خلاصه مقالات اولین همایش ملی روانشناسی دانشگاه پیام نور تبریز.

Arora, A & Ramirez, M.J (2003). Developing indicators of educational contexts in TIMSS, Proceedings of the IRC- 2004 TIMSS, Vol 2. 1.

Bassey, B.A. (2006). Students' evaluation of instruction, attitude towards mathematics And mathematics achievement of SS3 students in southern cross river state, unpublished masters' degree Thesis, Faculty of Education, University of Calabar, Calabar, Nigeria.

- 
- Bentler, P.M., & Raykov, T. (2000). On measures of explained variance in nonrecursive structural equation models, *Journal of Applied Psychology*, 85: 125–131.
- Bruce, J. & Stevens, J.J. (2001). Exploratory and confirmatory factor analysis of the school level environment questionnaire (SLEQ), *Learning Environments Research*, 4: 325–344.
- Brecko, B.N. (2004). How Family Background Influences Student Achievement, Proceedings of the IRC-2004 TIMSS, Vol. 191.
- Biron, M. (2004). A Comparison of Gender Differences in Students Academic achievement and their self-efficacy, *Journal of Education Psychology*, 75, 848-856.
- Boekaerts, M., (2002). *Handbook of Self- Regulation*, San Deigo, CA: Academic Press.
- Brock, A.V & Damme, J.V & Opdenakker, M.CH. (2003). The effects of students, class and school characteristics on mathematics achievement: explaining the variance in Flemish TIMSS-R data, Proceeding of the IRC-2004 TIMSS, Vol 1. 87.
- Deci, E. & Ryan, R. (1996). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*, New York: Plenum Press.
- Hind, A.M. Hammouri (2004). Attitudinal and motivational Variables related to mathematics achievements in Jordan, *Educational Research*.
- Johnson, W.A., & Wilson, J. (2007). Perceptual processing of non-target in an attention task, *Memory and cognition*, 8, 372-377.
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory Factor Analysis*, Oxford University Press, 50-78.
- Kautsoulis, M.K & Cambell, J.R. (2001). Family processes effect students motivation and science and math achievement in Cypriot high schools, *Structural Equation Modeling*, 108-127.
- Kiamanesh, A.R. (2003). Factors affecting Iranian students' achievement in mathematics, Proceedings of the IRC-2004 TIMSS, 1, 158.
- Kline, R.B. (1998). *Principles and practices of structural equation modeling*, New York: Guilford Press.



- 
- Martin, M. (2000). Effective schools in science and mathematics, IEA's Third International Mathematics and Science Study International Mathematics classroom, Association for the Evaluation of Educational Achievement (Chestnut Hill, MA, Boston College).
- Noor Azina, Ismail & Halimah, Awang (2008). Mathematics Achievement among Malaysian Students what can They Learn from Sunagapore Proceeding of IRC- 2008 TIMSS, 46, 3, Winter 2004.
- Oconnor- petruso, sh & Miranda, K. (2003). Gender inequities among the top scoring nations, Singapore, republic of Korea, and chineest Taipei, in mathematics achievement from the-R study, Proceeding of the IRC-2004 TIMSS, 2. 3.
- Papanastasiou, E.C. & Zembylas, M. & Verasidas, CH (2003). Reexamining Patterns of Negative Computer-use and Achievement Relationship, Where and Why Do They Exist? Proceedings of the IRC-2004 TIMSS, 1.127.
- Papanastasio, C. (2004). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement, *Studies in Educational Evaluation*, 26 (2000) 27-42.
- Pintrich, P.R., & Schunk, D. (2002). Motivation in education: Theory, regulated learning: An exploratory case study in a sixth-grade research, and applications, Upper Saddle River, NJ: Merrill PrenticeHall.
- Sherman, J.A. (2001). Predicting mathematics performance in high school girls and boys, *Journal of Educational Psychology*, 71, 242- 249.
- Shen, C & Pedulla, J. (2004) the relationship between students' achievement and their self-perceptions of competence and rigor of mathematics and science, *Assessment in Education*, 7(2), 237-253.
- Singh, K., Granville, & Ditka, S. (2004). Mathematics and science achievement: effects of motivation, interest, and academic engagement, *Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Stigler, James & Others (2000). The timss videotape classroom study. Methods and finding from an exploratory research project on Eighth-Grade Mathematics instruction in Germany, Japan and United States. Washington, DC: National center for emotionstatistic, P, 1-8 & 133-134.
-

Van den Broeck, A.; Opdenakker, M.C.; & Van Damme, J. (2003). The effects of student characteristics on mathematics achievement in 11p, 2charts, 2graphs.

Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D., & summers, G. (1977). Assessing reliability and stability in panel models, In D.R. Heise (Ed.), *Sociological Methodology 1977* (pp.84-136), San Francisco: Jossey-Bass, Inc.

Yetkin, İffetElif (2006).The role of classroom context in student self-efficacy and achievement, *Journal of Educational Psychology*, 75, 848-856.