

The role of personal variables in math achievement: A social - cognitive theory perspective

Kabiri, Masoud

Institute for Educational Research, Hojatdoost, Alley,
Vesal St. Tehran, Iran.

Kiamanesh, Ali Reza, Ph.D.

Teacher Training University

Hejazi, Elahe, Ph.D.

University of Tehran

نقش متغیرهای شخصی در پیشرفت ریاضی با توجه به نظریه شناختی - اجتماعی

مسعود کبیری^۱

پژوهشگاه آموزش و پرورش

دکتر علیرضا کیامنش

دانشگاه تربیت معلم تهران

دکتر الهه حجازی

دانشگاه تهران

Abstract

This study examined the role of self-efficacy, math attitude math anxiety, and previous math achievement in math achievement by using path analysis. The sample consisted of 366 third grade guidance school students. Fennema's Math Attitudes Scale, Shokrani's Math Anxiety, a combined test of two Scale of Pajares's Math Self-efficacy, math scores of last year, and final math scores of students were used to measure variables. The results showed that previous math achievement and math self-efficacy had the greatest effects on math achievement respectively. The study provided evidence for the mediator role of Math self-efficacy, that is, math attitude affected math achievement through its impact on the beliefs of math self-efficacy. The mediator role of math anxiety was also confirmed: math self-efficacy and math attitude affected math achievement through their impact on math anxiety. Apart from its large direct effect on math achievement, previous math achievement had an indirect effect on math achievement through its impact on math attitude, math self-efficacy, and math anxiety. Math attitude also had a direct effect on math anxiety. By comparing different effects of math attitude on math achievement, it was indicated that math attitude affected math achievement indirectly through its impact on mediational variables such as math self-efficacy, and math anxiety.

Keywords: Math achievement, Math self-efficacy, Math attitude, Math anxiety, Previous math achievement

چکیده

در این مطالعه اهمیت خودکارآمدی در نظریه شناختی - اجتماعی و نقش آن به همراه نگرش ریاضی، اضطراب ریاضی و پیشرفت قبلی ریاضی در پیشرفت ریاضی از طریق تحلیل مسیر مورد بررسی گرفته است. برای این کار ۳۶۶ دانش آموز کلاس سوم راهنمایی مورد مطالعه قرار گرفتند. مقیاس نگرش ریاضی فنما، مقیاس اضطراب ریاضی شکرانی، مقیاس ترکیب شده از دو مقیاس خودکارآمدی ریاضی پاجارس، نمرات ریاضی دانش آموزان در سال تحصیلی قبل و نمرات ریاضی پایان سال تحصیلی دانش آموزان برای سنجش متغیرهای پژوهش به کار گرفته شدند. نتایج مطالعه نشان داد که عملکرد قبلی در ریاضی بالاترین نقش و پس از آن خودکارآمدی ریاضی بالاترین نقش را در پیشرفت ریاضی دارد. نقش واسطه‌ای ریاضی بین نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی تأیید شد. نقش واسطه‌ای اضطراب ریاضی بین خودکارآمدی ریاضی و پیشرفت ریاضی از یک طرف و همچنین نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی از طرف دیگر تأیید شد. نتایج همچنین نشان داد که سطح پیشرفت قبلی از طریق نگرش ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی بر پیشرفت ریاضی تأثیر دارد. به علاوه، نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی نیز اثر دارد. مقایسه بین انواع اثرات نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی نشان داد که نگرش ریاضی اثر خود را از طریق غیرمستقیم و از طریق تأثیرگذاری بر متغیرهای میانجی چون خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی بر پیشرفت ریاضی منتقل می‌کند. **واژه‌های کلیدی:** پیشرفت ریاضی، خودکارآمدی ریاضی، نگرش ریاضی، اضطراب ریاضی، پیشرفت قبلی ریاضی

۱-تهران، بلوار کشاورز، خیابان وصال شیرازی، کوچه حجت دوست، پژوهشگاه آموزش و پرورش،

Mkabiri@rie.ir

مقدمه

آلبرت بندورا با ارائه نظریه شناختی - اجتماعی^۱ در سال ۱۹۸۶ متغیرهایی را در حوزه روان‌شناسی یادگیری معرفی نمود که بسیاری از پدیده‌های یادگیری را توجیه می‌کند. جهت‌گیری شناختی در نظریه بندورا به همراه توجه ویژه او به مفهوم خود، اساس معرفی بسیاری از متغیرها را بنیان نهاد. مفهوم خودکارآمدی^۲ از عواملی است که به علت نقش قدرتمند آن در یادگیری مورد توجه خاص قرار گرفته است. این متغیر از طریق تأثیرگذاری بر قضاوت‌های افراد از قابلیت‌های خود، بر رفتار آنان اثر می‌گذارد. طبق توضیح بندورا، خودکارآمدی به حوزه و حیطه‌ای مشخص وابسته است و اصطلاحاً حوزه وابسته^۳ نامیده می‌شود. بدین معنا که درجه بالایی از خودکارآمدی در حوزه‌ای خاص، خودکارآمدی بالا در دیگر زمینه‌ها را به دنبال ندارد (بندورا، ۱۹۹۷). هر چند مشخص کردن رابطه بین خودکارآمدی و عملکرد مشکل است، اما نوع دیدگاه مورد استفاده در جهت‌دهی به تحقیقات در این زمینه موثر است. در حالی که دیدگاه خودافزایی^۴ خودکارآمدی را علت عملکرد فرض می‌کند، دیدگاه مهارت افزایی^۵ باورهای خود را نتیجه و نه علت پیشرفت به‌شمار می‌آورد (پاجارس و شانک، ۲۰۰۱). با توجه به این که هدف بسیاری از موسسات آموزشی بالا بردن کیفیت آموزش در مدارس است، تحقیقات زیادی نیز این راستا با جهت‌گیری خودافزایی انجام شده است.

در زمینه رابطه بین خودکارآمدی و عملکرد، مخصوصاً عملکرد تحصیلی، تحقیقات بسیاری (پاجارس و میلر، ۱۹۹۴) انجام شده است. نتایج نشان دهنده آن است که خودکارآمدی رابطه بالایی با پیشرفت داشته و میزان زیادی از واریانس پیشرفت را تبیین می‌کند. همچنین در بین عوامل دیگر، خودکارآمدی نقشی بسیار مهم در پیشرفت تحصیلی دارد. در پژوهشی که تأثیر خودکارآمدی به همراه متغیرهایی چون عملکرد پیشین در ریاضیات، خودپنداره ریاضی، سودمندی دریافت شده ریاضی و جنسیت بر عملکرد ریاضی دانشجویان بررسی شده بود، این نتیجه بدست آمد که خودکارآمدی نسبت به سایر متغیرها نقشی مهم‌تر در تبیین عملکرد ریاضی دارد. بررسی مدل علی اثرات اضطراب ریاضی، توانایی شناختی، پیشرفت قبلی ریاضی، خودکارآمدی ریاضی برای خودتنظیمی^۶، جنسیت و خودکارآمدی بر عملکرد حل مساله در دانش‌آموزان تیزهوش نیز نشان داد که خودکارآمدی به عنوان اصلی‌ترین متغیر در تبیین عملکرد ریاضی است (پاجارس و کرانز، ۱۹۹۵). در تحقیقی که سطوح عملکرد دانش‌آموزان را دسته‌بندی کرده بودند، مشاهده شد که در هر سطح توانایی دانش‌آموزانی که خود را به عنوان کارآمد به حساب می‌آوردند، در حل مسایل ریاضی از دانش‌آموزانی که نسبت به توانایی‌های خود شک و تردید داشتند موفق‌تر بودند (بندورا، ۱۹۹۷). به‌طور کلی، کارآمدها در حل مسائل تلاش بیشتر و استقامت طولانی‌تری دارند و روی مسایل غلط بیشتر کار می‌کنند. هم‌چنین در کنار گذاشتن راهبردهای

غلط در حل مساله سریع‌تر هستند و مسایل بیشتری را حل می‌کنند (بندورا، ۱۹۹۷). مجموع این موارد بندورا را به این نتیجه‌گیری رساند که: "دانش‌آموزانی که کار را به‌طور ضعیف انجام می‌دهند یا به این دلیل است که در آن کار مهارت ندارند و یا این که مهارت‌های لازم را دارند ولی کارآمدی شخصی ادراک شده‌ای برای استفاده دلخواه از آن ندارند" (بندورا، ۱۹۹۷، ص ۲۱۵).

فرا تحلیل پژوهش‌ها در زمینه رابطه خودکارآمدی و پیشرفت نشان می‌دهد که خودکارآمدی به میزان $2=0/38$ با عملکرد رابطه داشته و ۱۴ درصد از واریانس عملکرد را تبیین می‌کند (مولتون، براون و لنت، ۱۹۹۱). علاوه بر تأثیر مستقیم، خودکارآمدی به عنوان متغیر واسطه‌ای نیز ایفای نقش می‌کند. خودکارآمدی در عملکرد و انتخاب تحصیلی نقش واسطه‌ای دارد (بندورا، ۱۹۹۷). به عبارت دیگر، بسیاری از اثرات خودکارآمدی بر عملکرد به علت اثرات مستقیم دیگر متغیرها بر خودکارآمدی است. بخشی از رابطه بین خودکارآمدی و پیشرفت به علت تأثیر تجارب قبل بر خودکارآمدی است. در تحقیقی که از مدل معادلات ساختاری^۷ برای بررسی رابطه بین نگرش ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و پیشرفت ریاضی استفاده شده بود، نقش واسطه‌ای خودکارآمدی در دو متغیر مذکور تأیید شد. در حالی که شکل مخالف این رابطه (نقش واسطه‌ای نگرش بین خودکارآمدی و پیشرفت) تأیید نشد (رندهاوا، بیمر و لندبرگ، ۱۹۹۳). شاید بتوان تأثیرگذاری بر انگیزش و رفتار را نتیجه‌ای از اثر واسطه‌ای خودکارآمدی دانست، زیرا وقتی فرد در حال بررسی عمل و یا مشغول به انجام آن است قضاوت‌هایی را در مورد توانایی خود به عمل می‌آورد که ممکن است بر تفکر، هیجان و عمل وی تأثیر بگذارد (پروین؛ ترجمه جواد و کدیور، ۱۳۷۴).

فرد در طول زندگی پسخورندهای متفاوتی را از محیط کسب کرده و این پسخورندها باعث شکل‌گیری کارآمدی فرد می‌گردد. هر چه سن بیشتر باشد فرد در معرض مواجهه با پسخورندهای بیشتری قرار گرفته و کارآمدی او تأثیر بیشتری بر عملکرد وی می‌گذارد. نوع مطالعه و استفاده از انواع مختلف پیشرفت نیز می‌تواند در میزان رابطه تفاوت ایجاد کند. در پس‌آزمون‌ها نسبت به پیش‌آزمون‌ها و در مطالعات آزمایشی نسبت به مطالعات همبستگی میزان بیشتری از رابطه گزارش شده است (مولتون، براون و لنت، ۱۹۹۱). هنگامی که از مداخله‌های آزمایشی برای بررسی روابط استفاده می‌کنیم باید توجه داشته باشیم که ممکن است درصدی از رابطه به خاطر مداخلات آزمایشی باشد و نه به علت صرف وجود رابطه. علاوه بر عوامل بالا، نتایج نشان داده است که اگر این رابطه در دانش‌آموزان با پیشرفت پایین‌تر مورد مطالعه قرار گیرد، نسبت به مطالعه در مورد دانش‌آموزان عادی و یا دانش‌آموزان با پیشرفت بالا، احتمال رابطه بیشتری وجود دارد (مولتون، براون و لنت، ۱۹۹۱).

بندورا (۱۹۹۷) تأثیر عملکرد قبلی بر پیشرفت تحصیلی را بسیار مهم دانسته و لزوم حضور این متغیر را در مدل‌های علی تصریح می‌کند (بندورا، ۱۹۹۷). در مطالعه پاجارس (۱۹۹۶) پیشرفت قبلی در درس ریاضی پیش‌بینی‌کننده قدرتمندی برای پیشرفت ریاضی شناخته شده است. موفقیت‌ها و شکست‌های پی‌درپی در شکل‌گیری خودکارآمدی مؤثر است. بندورا عملکرد قبلی را بر خودکارآمدی مؤثر شناخته ولی تأثیر آن را از متغیرهایی شبیه سبک‌های یادگیری، ترجیحات و انگیزش کمتر می‌داند (به نقل از رندهاوا، بیمر و لندبرگ، ۱۹۹۳). در تحقیق لویز و لنت (۱۹۹۲) عملکرد قبلی

- 1- Social-Cognitive Theory
- 2- Self Efficacy
- 3- Domain-specific
- 4- Self-Enhancement Orientation
- 5- Skill Development Orientation
- 6- Math Self-Efficacy for Self-Regulatory Learning

موثرترین پیش‌بینی کننده خودکارآمدی شناخته شده است. در این تحقیق مشخص شده که خودپنداره کلی تحصیلی، پراکندگی خودکارآمدی را بدون عملکرد قبلی تبیین نمی‌کند. علاوه بر این که خودکارآمدی به‌طور مستقیم از پیشرفت قبلی تأثیر می‌پذیرد، اثرات پیشرفت قبلی باعث تعدیل پیشرفت بعدی می‌گردد. علاوه بر این، نتایج مشخص می‌کنند که تأثیر تجارب قبلی بر رفتار بعدی به مقدار زیاد به علت اثر تجارب قبلی بر عقاید مربوط به خودکارآمدی است (پاجارس و میلر، ۱۹۹۴).

متخصصان آموزشی دریافته‌اند که فراگیران در برخورد با مسایل یادگیری دچار هیجان‌هایی می‌شوند که مخصوصاً اگر زیاد باشند بر عملکرد تحصیلی آن‌ها اثر می‌گذارند. هر چند این‌گونه هیجان‌ها که به اضطراب معروف شده‌اند در حوزه‌های متفاوتی قابل شناسایی هستند، ولی به لحاظ موقعیت ویژه ریاضیات، اضطراب ریاضی از جایگاه ویژه‌ای برای بحث و مطالعه برخوردار است (بندورا، ۱۹۹۷). شناخت اضطراب در فرآیندهای تحصیلی از اهمیت خاصی برخوردار است. مثلاً والدین انتظارات تحصیلی زیادی را بر دانش‌آموزان تحمیل می‌کنند و به نتایج نامطلوب آن توجه ندارند. چنین فرایندی در مدرسه نیز تکرار می‌شود، یعنی زمانی که مشکلات و ضعف‌های تحصیلی توسط معلمان و یا مقایسه با همسالان ارزشیابی می‌شوند، شکست‌ها و نتایج نگران‌کننده گذشته تأثیر زیادی بر اضطراب شاگردان می‌گذارد. این اثر زمانی شکل می‌گیرد که شکست‌ها باعث شکل‌گیری خودکارآمدی ضعیف بشوند. تجارب عملکرد گذشته در ریاضیات به‌طور مستقیم بر اضطراب اثر نمی‌گذارد، بلکه این اثر (موفقیت‌ها و شکست‌های دیگران) از طریق اثر بر باورهای مربوط به خودکارآمدی به اضطراب منجر می‌شود (میک، ویگفیلد و ایکلز، ۱۹۹۷) بدین معنا که خودکارآمدی اثر عملکرد گذشته بر اضطراب را تعدیل می‌کند. وقتی که خودکارآمدی را عاملی مهم در تبیین اضطراب شناختیم به این نتیجه خواهیم رسید که دانش‌آموزانی که برداشتی ضعیف از خودکارآمدی شان در مورد انتظارات تحصیلی دارند، در اضطراب تحصیلی آسیب‌پذیر هستند (بندورا، ۱۹۹۷). هر چند بین اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه‌هایی مشاهده شده است، یافته‌ها نشان می‌دهند که خودکارآمدی در بروز این تفاوت‌ها نقشی مهم دارند (بندورا، ۱۹۹۷؛ پاجارس، ۱۹۹۶؛ پاجارس و کرانز، ۱۹۹۵؛ پاجارس و میلر، ۱۹۹۴؛ میک، ویگفیلد و ایکلز، ۱۹۹۰). مدل‌های علی نشان داده‌اند که اگر چه بین این دو متغیر رابطه وجود دارد این رابطه ناشی از تأثیر خودکارآمدی و نقش بسیار قوی آن در اضطراب است. بدین معنا که اگر خودکارآمدی از مدل حذف شود همبستگی بین اضطراب و پیشرفت به‌طور چشمگیری پائین می‌آید. پاجارس و کرانز (۱۹۹۵) نیز نشان داده‌اند که تأثیر اضطراب بر پیشرفت به علت کوواریانس بین اضطراب و خودکارآمدی است. این یافته را می‌توان به دو شکل تفسیر نمود: اول آن که رابطه ذاتی بین اضطراب و پیشرفت را ضعیف بدانیم (چرا که درصد زیادی از این رابطه به تأثیر خودکارآمدی بر اضطراب بر می‌گردد). دوم آن که تأثیر خودکارآمدی بر اضطراب را مهم بدانیم چرا که تأثیر این متغیر به اندازه‌ای بوده است که بر رابطه بعدی اضطراب نیز تأثیر گذاشته است.

در مورد رابطه نگرش ریاضی و پیشرفت تحصیلی به‌طور گسترده‌تری تحقیق شده است. شریبر (۲۰۰۰) دریافت کسانی که در آزمون پیشرفت ریاضی عملکردشان بهتر است، نگرش مثبت نسبت به ریاضیات دارند. وی هم‌چنین اثر عواملی را که "عوامل سنتی" در پیشرفت ریاضیات نامیده است، معنی‌دار یافته است. این عوامل عبارت بودند از جنس، آموزش والدین و نگرش به ریاضیات. عبد‌العزیز الروایس (۲۰۰۰) نشان داده است

که نگرش ریاضی دانش‌آموزان بهترین پیش‌بینی کننده یادگیری ریاضیات نسبت به متغیرهای خلاقیت و رتبه تحصیلی دانش‌آموزان است. پاپاناستازو (۲۰۰۲) نیز با استفاده از داده‌های مطالعه TIMSS رابطه مستقیمی را بین نگرش ریاضی و عملکرد در ریاضی به‌دست آورده است. نتایج مشابهی در پژوهش‌های جونز (۲۰۰۱) و قنبرزاده (۱۳۸۰) به‌دست آمده است.

هر چند بین دو متغیر نگرش و عملکرد رابطه وجود دارد، نمی‌توان صرفاً بر اساس اطلاع از نگرش‌های شخص، عملکرد آینده وی را به‌طور قطع پیش‌بینی کرد (قنبرزاده، ۱۳۸۰). بعضی از پژوهش‌ها نیز عدم وجود رابطه را کرده‌اند. پژوهش وارد (۲۰۰۱) نشان داد که بین نگرش دانش‌آموزان و پیشرفت در درس جبر رابطه وجود ندارد.

خودکارآمدی، بین متغیرهای نگرش و عملکرد ریاضیات واسطه می‌شود. در پژوهشی که دقیقاً به منظور بررسی نقش واسطه‌ای خودکارآمدی ریاضی بین پیشرفت ریاضی و نگرش انجام شد، این نقش مورد تأیید قرار گرفت. رندهاوا، بیمر و لندبرگ (۱۹۹۳) در مطالعه خود نقش واسطه‌ای خودکارآمدی بین نگرش و پیشرفت ریاضی را نشان دادند.

در توجیه این مساله بندورا معتقد است، زمانی که فرد در حیطه‌ای کار می‌کند نسبت به آن خودکارآمدی بالایی پیدا کرده، به آن علاقمند شده و دوست دارد که در آن زمینه باز هم کار کند. بنابراین نوعی انگیزه درونی نسبت به آن عمل در وی ایجاد می‌شود. هم‌چنین گزارش شده است که نگرش مثبت به ریاضی بیشتر توسط احساس خودکارآمدی افراد تعیین و پیش‌بینی می‌شود (بندورا، ۱۹۹۷).

نوع فرهنگ در میزان رابطه خودکارآمدی و پیشرفت تفاوت ایجاد می‌کند؛ به‌این صورت که فرهنگ‌های جمع‌گرا مفهوم ضعیف از خودکارآمدی نسبت به فرهنگ‌های فردگرا دارند (بندورا، ۱۹۹۷). بررسی بین فرهنگی در نظریه شناختی - اجتماعی می‌تواند به عنوان موضوعات و زمینه‌های مناسب پژوهش به‌شمار آید. شناخت میزان رابطه بین این دو متغیر در جامعه ایرانی که دارای فرهنگ جمع‌گرا تر و سنتی‌تر نسبت به جوامع غربی است و مقایسه بین این دو نمونه می‌تواند در شناخت بهتر از خودکارآمدی به ما کمک کند. هم‌چنین بررسی دوباره رابطه‌های نگرش ریاضی، اضطراب ریاضی، پیشرفت ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و عملکرد قبلی ریاضی نیز فهم کامل‌تری از پدیده یادگیری در پرتو نظریه مورد بحث ارائه می‌کند. مطالعه حاضر برای تبیین رابطه بین متغیرهای مذکور در چارچوب یک مدل تأثیرگذاری علی طرح‌ریزی شده است. شناخت چگونگی تأثیرگذاری این متغیرها بر یکدیگر در قالب اثرات مستقیم و غیرمستقیم نیز از جمله اهداف مطالعه است که در مدل علی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش

جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

تعداد ۳۶۶ دانش‌آموز سال سوم راهنمایی (۱۶۹ پسر و ۱۹۷ دختر) که در سال تحصیلی ۸۱-۸۲ در مدارس شهر تهران به تحصیل مشغول بوده‌اند در این مطالعه شرکت کردند. این تعداد دانش‌آموز دارای محدوده سنی ۱۴ تا ۱۷ سال بوده و در مدارس دولتی و غیر انتفاعی مشغول به تحصیل بودند.

برای انتخاب این افراد از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد. خوشه‌های مورد استفاده براساس جهت‌های جغرافیایی

شمال، جنوب، غرب، شرق و مرکز تعیین گردید و از هر خوشه ۱ تا ۳ مدرسه انتخاب (جمعاً ۱۲ مدرسه) و مورد بررسی قرار گرفت.

ابزار سنجش

نگرش ریاضی: فنما این مقیاس را ساخت و در سال ۲۰۰۱ مورد تجدید نظر قرار داد. نسخه اصلی این آزمون ۴ عامل دارد که دو عامل آن: "توانایی در ریاضی" و "ماهیت ریاضی"، برای مطالعه انتخاب شد. از دو عامل انتخاب شده ۱۷ سوال برای سنجش نگرش ریاضی دانش آموزان آماده و اجرا شد. دانش آموزان برای پاسخگویی از طیف ۵ درجه‌ای از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم استفاده کردند، حداقل نمره ممکن در این آزمون ۱۷ و حداکثر آن ۸۵ بود. فنما ضریب آلفای این پرسشنامه را برای عامل "توانایی در ریاضی" و "ماهیت ریاضی" به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۸۷ گزارش کرد.

در این مطالعه برای محاسبه پایایی از روش بازآزمایی با ۲۰ روز فاصله بین دو اجرا استفاده شد. ضریب پایایی بدست آمده در این مطالعه ۰/۹۶ می باشد. برای محاسبه روایی نیز از روش روایی همزمان استفاده شد. ضریب همبستگی این مقیاس با پرسشنامه نگرش ریاضی آیکن^۱ ۰/۷۴ محاسبه شد. از تحلیل عاملی اکتشافی^۲ سوال‌های پرسشنامه با چرخش ابلیمین مستقیم پس از کد گذاری مجدد داده‌ها، حداقل نمره ممکن ۱۸ و حداکثر نمره ۷۲ بودند. جمع نمرات در گویه‌ها، اضطراب ریاضی فرد را مشخص می کرد.

سه عامل "اعتماد به توانایی ریاضی"، "اطلاع از اهمیت ریاضی" و "فعالیت‌های قبلی در ریاضی" به ترتیب با ضرایب آلفای کرونباخ ۰/۷۸۸، ۰/۷۲۸ و ۰/۷۴۸ به دست آمد. واریانس تبیین شده این متغیرها به وسیله تحلیل عاملی ۵۶۵/۰ بود. نمره نگرش ریاضی هر دانش آموز از طریق جمع نمرات در گویه‌های مقیاس نگرش ریاضی بدست آمد.

اضطراب ریاضی: شکرانی (۱۳۸۱) مقیاس اضطراب ریاضی را در نمونه‌ای از دانش آموزان اعتباریابی کرد. این مقیاس یک مجموعه ۱۸ سوالی است که افراد طیف ۴ درجه‌ای کاملاً مخالفم، مخالفم، موافقم و کاملاً موافقم را علامت می زنند. شکرانی (۱۳۸۱) حداقل و حداکثر نمره آزمودنی را در تحلیل عاملی این مقیاس دو عامل "اضطراب امتحان ریاضی" و "اضطراب کلاس ریاضی" به ترتیب با ضرایب آلفای کرونباخ ۰/۸۹۶ و ۰/۸۹۳ را گزارش کرده است. روایی مقیاس از طریق همبسته کردن با مقیاس اضطراب کتل^۴ ۰/۵۳۲ و معنی دار گزارش شده است (شکرانی ۱۳۸۱).

در این مطالعه پایایی آزمون به روش بازآزمایی با ۲۰ روز فاصله بین دو اجرا به میزان ۰/۷۴ به دست آمد. همبستگی آزمون با مقیاس اضطراب ریاضی بتز^۵ ۰/۶۶ به دست آمد که مقدار معنی داری است. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی این آزمون با استفاده از چرخش واریماکس^۶ ۴ عامل "اضطراب امتحان ریاضی"، "اضطراب کلاس ریاضی"، "اضطراب موقعیت پاسخ" و "اضطراب ماهیت ریاضی" را مشخص نمود. این عوامل ۵۶۴/۰ از واریانس اضطراب ریاضی را تبیین می کنند. حداقل نمره‌ای که دانش آموزان می توانستند در این آزمون کسب کنند صفر و حداکثر آن ۱۵۴ بود.

خودکارآمدی ریاضی: برای سنجش خودکارآمدی از مقیاس ۱۴ سوالی با طیف ۱۱ درجه‌ای (با دامنه صفر نمی توانم انجام دهم، تا ده کاملاً می توانم انجام دهم) استفاده شد (حداقل نمره صفر و حداکثر آن ۱۵۴). سوالات با توجه به تجارب حاصل از مطالعات انجام شده (پاجارس، ۱۹۹۶؛ پاجارس و کرانز، ۱۹۹۵) و تناسب با محتوای کتاب درسی تدوین شدند. پایایی این مقیاس با استفاده از روش بازآزمایی و با مدت ۲۰ روز فاصله به میزان ۰/۸۵۶ محاسبه گردید. برای تعیین روایی، از روش روایی محتوا استفاده شد. برای انجام این کار، سوالات در اختیار دبیران ریاضی قرار گرفته و از آنان خواسته شد که درجه انطباق و تناسب سوالات با کتاب درسی را مشخص سازند. معلمان از گروه‌های آموزشی یک منطقه شهر تهران و معلمان کلاس‌هایی که آزمون بر روی دانش آموزان آن کلاس‌ها اجرا شده بود، انتخاب شدند. معلمان هر سؤال را با یک طیف ۴ درجه‌ای شامل "سؤال اصلاً مناسب نیست، مناسب نیست، مناسب است و کاملاً مناسب است" مشخص ساختند. میانگین جواب‌های داده شده در هر سوال محاسبه و میزان تناسب آن سوال از این طریق به دست آمد. از بین سوالات سه سوال به علت داشتن میانگین کم حذف شدند. سپس پرسشنامه مورد تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش ابلیمین مستقیم قرار گرفت. دو عامل "خودکارآمدی در حل مسایل ریاضی" و "خودکارآمدی در حل معادلات جبری" به ترتیب با ضرایب آلفای ۰/۸۹۸ و ۰/۸۶۸ به دست آمد. واریانس تبیین شده خودکارآمدی ریاضی توسط این تحلیل ۰/۷۸ می باشد.

پیشرفت ریاضی: طبق توصیه‌های بندورا (۱۹۹۷) هنگام سنجش عملکرد افراد می بایست به عملکرد واقعی آن‌ها توجه داشت و عملکرد واقعی هنگامی ظاهر می شود که انجام تکالیف از نظر آزمودنی اهمیت داشته و برای انجام آزمون انگیزش بالایی داشته باشند. با توجه به این دیدگاه در این مطالعه برای سنجش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان سال سوم راهنمایی از آزمون پایان سال تحصیلی که هم از اهمیت خاص برخوردار می باشد و هم به صورت یکسان در شهر تهران (به علت قوانین مربوط به امتحانات نهایی) به اجرا در آمده بود استفاده شد. این آزمون با پوشش تمامی مباحث کتاب، سعی در برآورد جامع آموخته‌های دانش آموزان در پایه سوم راهنمایی داشت. **عملکرد قبلی در ریاضی:** نمرات ریاضی دانش آموزان در سال تحصیلی قبل (در سال دوم راهنمایی) از کارنامه تحصیلی دانش آموزان استخراج و مورد استفاده قرار گرفته است.

یافته‌ها

در جدول شماره ۱ اطلاعات توصیفی متغیرها به همراه ماتریس همبستگی آورده شده است. توزیع داده‌ها در هر یک از متغیرها به همراه منحنی سوالات، کشیدگی و چولگی منحنی‌ها بررسی شد. براساس جدول شماره ۱ عملکرد قبلی در ریاضی بالاترین همبستگی را با پیشرفت ریاضی داشته و بعد از آن به ترتیب خودکارآمدی ریاضی، اضطراب ریاضی و نگرش ریاضی بالاترین همبستگی‌ها را با پیشرفت ریاضی دارند. همبستگی بالای بین نگرش ریاضی و اضطراب ریاضی نیز از دیگر نکات قابل توجه این جدول است.

در جدول ۲ مسیرها به همراه برآورد ضرایب ارائه شده است. در مدل فرض شده است که تمام متغیرها بر پیشرفت ریاضی به طور مستقیم اثر می گذارند. نگرش ریاضی، خودکارآمدی و عملکرد قبلی در ریاضی بر اضطراب ریاضی و علاوه بر این نگرش ریاضی و عملکرد قبلی در ریاضی بر خودکارآمدی ریاضی اثر مستقیم دارند. هم چنین مسیر عملکرد قبلی در ریاضی به نگرش

- 1- Aiken Math Attitude Scale
- 2- Exploratory Factor Analysis
- 3- Direct Oblimin Rotation
- 4 - Cottle Mathematics Anxiety Scale
- 5 - Betz Mathematics Anxiety Scale
- 6 - Varimax Rotation

جدول ۱- میانگین، انحراف استاندارد و همبستگی متغیرها

متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد	اضطراب ریاضی	نگرش ریاضی	خودکارآمدی ریاضی	پیشرفت قبلی
اضطراب ریاضی	۴۱/۰۸	۱۱/۲۵				
نگرش ریاضی	۶۲/۵۷	۱۱/۶۸	** -۰/۶۳			
خودکارآمدی ریاضی	۶۹/۹۹	۲۹/۶۹	** -۰/۴۶	** ۰/۵		
پیشرفت قبلی	۱۴/۸۸	۳/۴۴۷	** -۰/۴۳	** ۰/۳۸	** ۰/۴۶	
پیشرفت ریاضی	۱۴/۸۱	۴/۲۷	** -۰/۴۴	** ۰/۲۹	** ۰/۵۴	** ۰/۵۸

* $P < ۰/۰۱$

ریاضی دارای ضرایب مستقیم بالایی با متغیرهای دیگر (به جز پیشرفت ریاضی) می‌باشد.

جدول ۳ اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرها را بر همدیگر نشان می‌دهد. همگی اثرات محاسبه شده در این جدول معنی‌دار هستند. طبق داده‌های این جدول، تأثیر خودکارآمدی ریاضی بر پیشرفت ریاضی بیشتر به صورت مستقیم است تا غیرمستقیم. همچنین تأثیر نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی نیز از طریق مستقیم صورت می‌پذیرد. در مقابل اثر غیرمستقیم نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی از اثر مستقیم آن بیشتر است. بعلاوه، اثر غیرمستقیم نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی باعث تعدیل اثر مستقیم شده که قبلاً به صورت منفی بود تا جایی که اثر کل این دو متغیر مثبت شده است. اثر مستقیم بالای عملکرد قبلی ریاضی در مقابل اثر

ریاضی در مدل نیز فرض شده است. همان‌طوری که از نسبت‌های T مشخص است همه مسیرهای فرض شده معنی‌دار می‌باشند. پیشرفت قبلی در ریاضی بالاترین ضریب مسیر را بر پیشرفت ریاضی دارد و پس از آن به ترتیب خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی بیشترین اثر مستقیم را بر پیشرفت ریاضی دارند. ضریب مسیر نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی بر خلاف انتظار منفی است. متغیرهای مستقل ۵۱٪ از واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین می‌کنند. نگرش ریاضی بالاترین ضریب را بر روی اضطراب ریاضی نسبت به سایر متغیرهای پیش بین اضطراب ریاضی دارد و تفاوت بین این ضریب و ضرایب دیگر چشم‌گیر است. این مسیر بالاترین ضریب در میان ضرایب این مدل است. همچنین نگرش ریاضی ضرایب بالاتری بر روی خودکارآمدی ریاضی نسبت به پیشرفت ریاضی قبلی دارد. به‌طور کلی نگرش

جدول ۲- اثرات مستقیم و نسبت T و متغیرهای مستقل

اثرات	برآورد پارامترها	پارامتر استاندارد شده	T	R^2
بر پیشرفت ریاضی				۰/۵۱
از نگرش ریاضی	۰/۰۷	-۰/۱۷	-۳/۳۳	
از خودکارآمدی ریاضی	۰/۰۸	۰/۳۴	۷/۰۹	
اضطراب ریاضی	-۰/۰۹	-۰/۲۲	-۴/۱۷	
پیشرفت قبلی	۰/۵۹	۰/۴۵	۹/۸۷	
بر خودکارآمدی ریاضی				۰/۳۱
از نگرش ریاضی	۰/۶۲	۰/۳۷	۷/۴۳	
از پیشرفت قبلی	۱/۶۸	۰/۳۰	۵/۹۴	
بر اضطراب ریاضی				۰/۴۳
از نگرش ریاضی	-۰/۴۳	-۰/۴۷	-۹/۵۹	
از خودکارآمدی ریاضی	-۰/۰۸	-۰/۱۴	-۲/۸۳	
از عملکرد قبلی	-۰/۵۹	-۰/۱۹	-۳/۹	
بر نگرش ریاضی				۰/۱۳
از عملکرد قبلی	۱/۲۴	۰/۳۶	۶/۹۶	

غیرمستقیم آن با توجه به تنوع مسیرهای غیرمستقیم پیشرفت قبلی بر پیشرفت ریاضی قابل توجه است. نگرش ریاضی اثر مثبت خود را بر پیشرفت ریاضی به صورت غیرمستقیم گذاشته ولی اثر نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی به صورت مستقیم است. رابطه‌های نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی و خودکارآمدی ریاضی بر اضطراب ریاضی نیز به طور هم‌پراکندگی غیرعلی است. بدین معنا که بخش اعظم همبستگی بین این دو متغیر را نمی‌توان از لحاظ علی تبیین نمود.

داده‌های جدول شماره ۳، بیشترین اثر بر پیشرفت ریاضی از پیشرفت قبلی به دست آمده است. بعد از آن به ترتیب خودکارآمدی ریاضی، اضطراب ریاضی و نگرش ریاضی بیشترین اثر را بر پیشرفت ریاضی دارند. مدل فرض شده (نمودار شماره ۱) با توجه به آماره‌های محاسبه شده به طور کامل برازش

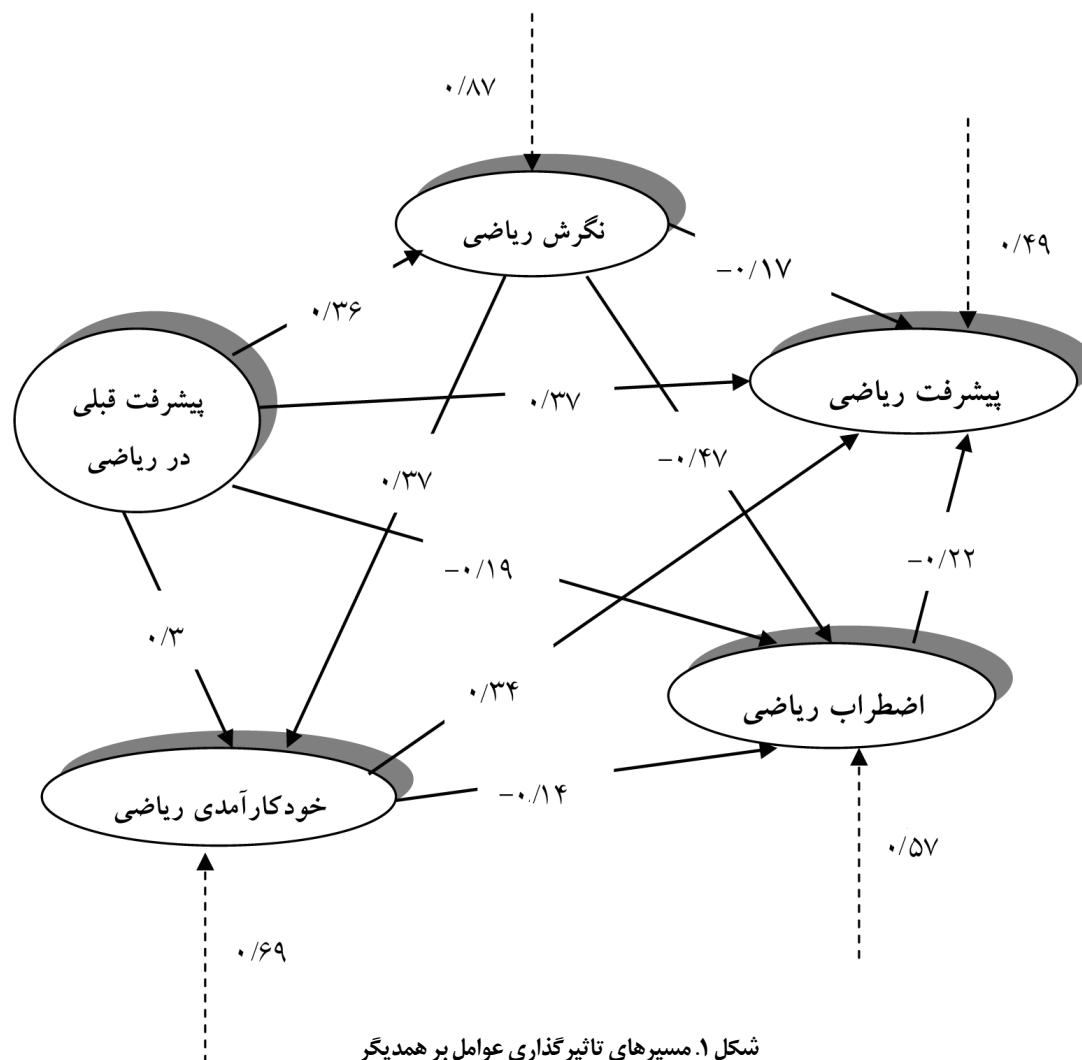
شده است.

بحث و تفسیر

در این مطالعه سعی بر آن بوده که با استفاده از مدل تجزیه و تحلیل علی، نقش عوامل شخصی دانش‌آموزان همچون نگرش ریاضی، خودکارآمدی ریاضی، اضطراب ریاضی و عملکرد قبلی ریاضی در پیشرفت ریاضی محاسبه و مدل علی تأثیرگذاری این عوامل بر همدیگر مشخص شود. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مسیر^۱ استفاده و نهایتاً مدل، برازش^۲ گردید. برازش مدل کامل است به این معنا که داده‌های جمع‌آوری شده با مدلی که تعریف شده به طور کامل منطبق هستند. به طور کلی مدل برازش شده مشخص می‌کند که خودکارآمدی ریاضی

جدول ۳- مقایسه اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرهای برونزا بر متغیرهای درونزا

اثرات	r ^۲	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل	هم‌پراکندگی غیر علی
بر پیشرفت ریاضی					
از نگرش ریاضی	۰/۲۹	-۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۰۷	۰/۲۲
از خودکارآمدی ریاضی	۰/۵۴	۰/۳۴	۰/۰۳	۰/۳۷	۰/۱۷
از اضطراب ریاضی	-۰/۴۴	-۰/۲۲	-	-۰/۲۲	۰/۲۲
از پیشرفت قبلی	۰/۵۸	۰/۴۵	۰/۱۸	۰/۶۲	-۰/۰۴
بر خودکارآمدی ریاضی					
از نگرش ریاضی	۰/۵	۰/۳۷	-	۰/۳۷	۰/۱۳
از پیشرفت قبلی	۰/۴۶	۰/۳	۰/۱۴	۰/۴۳	۰/۰۳
بر اضطراب ریاضی					
از نگرش ریاضی	۰/۶۳	-۰/۴۷	-۰/۰۵	-۰/۵۳	-۰/۱
از خودکارآمدی ریاضی	-۰/۴۶	-۰/۱۴	-	۰/۱۴	-۰/۳۲
از عملکرد قبلی	-۰/۴۳	-۰/۱۹	-۰/۲۴	-۰/۴۲	-۰/۰۱
بر نگرش ریاضی					
از عملکرد قبلی	۰/۳۸	۰/۳۶	-	۰/۳۶	۰/۰۲



شکل ۱. مسیرهای تاثیر گذاری عوامل بر همدیگر

عقیده وی در جوامع جمع‌گرا رابطه بین خودکارآمدی و پیشرفت از جوامع فردگرا پائین‌تر است. اگر جامعه ایرانی را نسبت به جوامع غربی جمع‌گراتر بدانیم، شاید بتوان کمتر بودن اثر خودکارآمدی ریاضی نسبت به پیشرفت قبلی را ناشی از این مساله دانست. ممکن است در جوامع فردگرا، شخص مجبور باشد که مشکلات خود را شخصاً حل نموده و یا از دیگران کمتر کمک بگیرد و روبرویی او با مشکلات باعث به‌وجود آوردن مفهوم بالاتری از کارآمدی در وی گردد. در پژوهش‌های ذکر شده، عملکرد قبلی همواره به عنوان یکی از متغیرهای مهم در تبیین پیشرفت محاسبه شده است، به‌طوری که در پژوهش پاچارس و کرانزler (۱۹۹۵)، ضریب مسیر عملکرد قبلی با پیشرفت تنها (۰/۱) از ضریب خودکارآمدی به عملکرد کمتر بوده است. در بین سایر متغیرها، خودکارآمدی بیشترین اثر را بر پیشرفت ریاضی دارد که این یافته با اکثر پژوهش‌های ذکر شده در این زمینه همسو است.

همبستگی نگرش ریاضی و اضطراب ریاضی بالاترین رابطه در ماتریس همبستگی است و نتیجتاً بیشترین ضریب را نیز در مدل به همراه دارد. اثر نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی از اثر خودکارآمدی ریاضی بر اضطراب ریاضی نیز بیشتر است که این یافته نقش مهم‌تر نگرش ریاضی در شکل‌گیری اضطراب نسبت به خودکارآمدی را برجسته می‌سازد. جدای از اثر

بیشترین تاثیر را بر پیشرفت ریاضی نسبت به متغیرهای نگرش ریاضی و اضطراب ریاضی دارد. با توجه به مسیرهای تأیید شده مدل، می‌توان خودکارآمدی را واسطه‌ای بین نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی دانست. همچنین نقش واسطه‌ای اضطراب ریاضی بین خودکارآمدی ریاضی و پیشرفت ریاضی از یک سو و نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی از دیگر سو تأیید می‌گردد. به علاوه، تاثیر نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی مهم شناخته شده است و پیشرفت قبلی بر همگی متغیرها به طور مستقیم اثر می‌گذارد.

نتایج به‌دست آمده نشان داد که عملکرد قبلی در ریاضی بیشترین اثر را بر پیشرفت دارد. این یافته‌ها با نتایج یافته‌های پاچارس (۱۹۹۶)، پاچارس و میلر (۱۹۹۴)، و پاچارس و کرانزler همسو نمی‌باشد، زیرا در تحقیقات فوق‌الذکر در میان متغیرهای مورد بررسی، خودکارآمدی ریاضی بالاترین ضریب را بر پیشرفت ریاضی داشته است. این امر نشان می‌دهد که در جامعه مورد بررسی اثر متغیری همانند عملکرد قبلی نسبت به خودکارآمدی ریاضی اثر قوی‌تری بر پیشرفت ریاضی دارد. این یافته با نظر بندورا (۱۹۹۷) منطبق است. به

بالای عملکرد قبلی ریاضی بر خودکارآمدی ریاضی، اثر نگرش ریاضی بر خودکارآمدی ریاضی نیز بالا است. این امر نشان می‌دهد که متغیر نگرش نقش بسیار مهمی را در مدل‌های یادگیری داشته و با توجه به اثر بالای آن باید در مدل‌های علی مربوطه گنجانده شود.

از نکات مهم دیگری که در این مدل مشاهده گردید، ضریب منفی اثر مستقیم بین نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی است. هر چند همبستگی، اثر غیرمستقیم و اثر کل مربوط به این متغیر مثبت است، ولی اثر مستقیم منفی سوال برانگیز است. برای این یافته می‌توان تفاسیر متفاوتی ارائه داد. اول آن که پیشرفت ریاضی زمانی افزایش می‌یابد که نگرش مثبت با خودکارآمدی ریاضی بالا و اضطراب ریاضی همراه است. به عبارت دیگر، تعامل نگرش مثبت نسبت به ریاضی و توانایی ریاضی و اضطراب ریاضی منجر به پیشرفت در ریاضی می‌شود. با این توجیه اگر نگرش ریاضی توأم با پنداشت مثبت نسبت به توانایی‌های خود و یا کاستن اضطراب ریاضی نباشد منجر به افزایش پیشرفت در ریاضی نمی‌گردد. ضریب منفی پیشرفت ریاضی و نگرش ریاضی با توجه به اثر غیرمستقیم این متغیرها نیز، توجیه‌پذیر است. با این توضیح می‌توان پذیرفت که تأثیرگذاری اصلی نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی از طریق تأثیرگذاری بر دیگر متغیرها و نهایتاً تأثیرگذاری بر پیشرفت می‌باشد. با توجه به اثر بالایی که نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی و خودکارآمدی ریاضی دارد، می‌توان این دو متغیر را به عنوان متغیرهای مهم در واسطه شدن بین نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی دانست. همپایه این نتایج، یافته‌های پژوهش رندهاوا و همکارانش (۱۹۹۳) نشان داد که در مدل آن‌ها نگرش ریاضی اثر زیادی را بر روی خودکارآمدی می‌گذارد. وجود اثر غیرمستقیم بسیار بالا مساله‌ای است که احتمالاً می‌تواند بر ایجاد رابطه منفی اثر بگذارد. با این توضیح که اثر کل از ترکیب اثر غیرمستقیم و مستقیم به وجود می‌آید. با توجه به بالا بودن اثر غیرمستقیم، شاید بتوان گفت که پدیده‌ای آماری باعث تعدیل اثر مستقیم به سوی منفی شده باشد. این پدیده در متون آماری و به خصوص رگرسیون به متغیر بازدارنده^۱ معروف است و زمانی به وجود می‌آید که یک متغیر پیش‌بین با متغیر ملاک رابطه کمی داشته و با دیگر متغیرها یا متغیرهای پیش‌بین رابطه بالایی داشته باشد. در این مورد نیز میزان رابطه بین نگرش ریاضی و پیشرفت ریاضی (۰/۲۹) بسیار پائین‌تر از رابطه نگرش ریاضی و خودکارآمدی ریاضی (۰/۵) و یا اضطراب ریاضی (۰/۶۳) است. بنابراین نگرش ریاضی در این مدل می‌تواند یک متغیر بازدارنده باشد و ضریب مسیر آن از میزان همبستگی دست اول به طور قابل ملاحظه‌ای پائین‌تر آید تا جایی که در مدل برازش شده، ضریب مسیر منفی می‌گردد. برای مشخص کردن علت‌های دیگر ضریب مستقیم منفی نگرش ریاضی بر پیشرفت ریاضی لازم است مطالعات دیگری صورت پذیرد.

تأثیر خودکارآمدی ریاضی بر پیشرفت ریاضی و تأثیر نگرش ریاضی بر اضطراب ریاضی بیشتر از طریق اثرگذاری مستقیم است. به این معنا که این متغیرها به طور مستقیم و نه از طریق میانجی شدن دیگر متغیرها تأثیر می‌گذارند ولی نگرش ریاضی از طریق تأثیرگذاری بر دیگر متغیرها (به طور غیر مستقیم) بر پیشرفت ریاضی تأثیر می‌گذارد. مقایسه اثرات مستقیم و غیرمستقیم نگرش ریاضی بر پیشرفت، نقش مهم واسطه شدن متغیرهای دیگر بر تأثیرگذاری این دو متغیر را نشان می‌دهد.

به طور کلی می‌توان گفت که پیشرفت قبلی مهم‌ترین متغیر نسبت به متغیرهای دیگر در پیش‌بینی پیشرفت ریاضی است. علاوه بر این،

خودکارآمدی ریاضی اثر بالایی بر پیشرفت ریاضی دارد نگرش ریاضی نیز به تأثیر زیادی بر خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی نشان می‌دهد به طوری که با اثرگذاری بر آن‌ها، اثر غیرمستقیم بالایی را بر پیشرفت منتقل می‌کند. علاوه بر این همه متغیرهای مورد بررسی بر روی پیشرفت ریاضی اثر مستقیم دارند ولی خودکارآمدی ریاضی یک متغیر واسطه‌ای است که از طریق واسطه شدن بین متغیرها بر پیشرفت ریاضی اثر می‌گذارد.

وجود این مدل کمک می‌کند که درک کامل‌تری از نحوه تأثیرگذاری عوامل بر همدیگر داشته باشیم. این مدل می‌تواند در زمینه کمک به معلمان در شناخت عوامل تأثیرگذار بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان موثر باشد. از مهم‌ترین نکات مدل برای معلمان توجه به اثرات (مستقیم و غیر مستقیم) متغیرهای تأثیرگذار بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان می‌باشد. علاوه بر این، مطالعه حاضر و نحوه تأثیرگذاری متغیرها بر همدیگر می‌تواند در اتخاذ راهبردها برای افزایش پیشرفت ریاضی دانش آموزان نیز به کار آید.

مراجع

پروین، لارنس، ای (۱۳۷۴). روان‌شناسی شخصیت (نظریه و تحقیق). (جلد دوم) ترجمه پروین کدیور و محمدجعفر جوادی. موسسه خدمات فرهنگی رسا. چاپ اول.

شکرانی، مسعود (۱۳۸۱). ساخت و اعتباریابی مقیاس اضطراب ریاضی در استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

قنبرزاده علمداری، ناهید. (۱۳۸۰) بررسی رابطه نگرش ریاضی، باور خودکارآمدی ریاضی و انتظار عملکرد ریاضی با عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان دختر و پسر اول دبیرستان شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

Bandura, A. (1997). *Self - efficacy the exercise of control*. New – York. W.H. Freeman & Company.

Alrwais, A. M. (2000). *The relationship among eighth-grade student creativity, attitude, school grades & their achievement in mathematics in Saudi Arabia*. Ph.D. Dissertation. Ohio University.

Christensen, D.S. (2000). *Self-efficacy interference in, sport anxiety & psychology coping skills as predictors of performance in intercollegiate golf*. Ph.D. Dissertation. University of Washington.

Jones, E. P. (2001). *Gender and mathematics attitudes of students in Arkanzas*. Ph D Dissertation. The University of Memphis, wwwlib.Umi.com/dessertation/results.

Jöreskog, K. , & Sörbom, D. (1993). *LISREL & Structural equation modeling with SIMPLIS command language*. Scientific Software International Inc. Chicago.

Lopez, F., & Lent, R. (1992). Source of math self-efficacy in high school. *Career development quarterly*. Vol 41, N 1, 3-12.

Meece, J. L. , Wighfield, A. E. , & Jacquely. E. (1990). Predictors of math anxiety and its influences on young, adolescents' Course enrollment intentions & performance

in mathematics. *Journal of educational Psychology*. Vol 22, 363-377.

Multon, K. , B. , S. D. , & Lent, R. (1991). Relation of Self-efficacy beliefs to academic outcomes: a meta-analytic investigation. *Journal of Conuseling psychology*. Vol 38, N 1, 30-38.

Pajares, F. , & Schunk, P. H. (2001). *Self-beliefs & school achievement*. Edited by Richard Riding & Stephen Reyner. Alex Publshing.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs & mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary educational psychology*. Vol 21, 325-344.

Pajares, F. , & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs & general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporarg educational psychology*. Vol 20, 420-443.

Pajares, F. ,& Miller, D.M. (1994). Role of self-efficacy & self-concept beliefs in mathematical problem-solving: a Path analysis. *Journal of educational psychology*. Vol 86,

N 2.193-203.

Papanastasu, C. (2002). School, teaching & family influence on student attitudes towond scionce: based on TIMSS data for Cypras. *Studies in Education evalution N* 28, 71-86.

Randhawa, B. Bamer, J., & Lundberg, I. (1993). The Roleof mathematics self-efficacy in the structural equation modeling of mathematics achievement. *Journal of educational psychology*. Vol 85.N 1, 41-48.

Schreiber, J.B. (2000). *Advanced Mathematics achevemene:a Hierarchical linear model*. Ph.D. Dissertation. Indiana University.

Tiller, P. (1995). *Self – effsicacy in college students*.Missouri Western State College. [www.Psych.mwsg.edu/research/psy302/ fall 95/tiller.html](http://www.Psych.mwsg.edu/research/psy302/fall95/tiller.html).

Ward, C. D. (2001). *Students attitude & achivement as related to immediation in pached algebra*. Ph.D. Dissertation. Gerogia Southern University.