

بررسی تغییرناپذیری اندازه‌گیری و ساختاری رابطه برخی از سازه‌های مطالعه بین‌المللی تیمز (۲۰۱۱) بر اساس جنسیت دانش‌آموزان

حسن تقیان *

علی مقدم‌زاده **

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی تغییرناپذیری اندازه‌گیری و ساختاری شش سازه عملکرد ریاضی، نگرش به ریاضی، توانایی‌های اولیه ریاضی، مشارکت والدین، منابع آموزشی درون خانه و وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده مطالعه تیمز ۲۰۱۱ در قالب یک مدل نظری انجام گرفت. شرکت‌کنندگان این مطالعه ۵۷۶۰ نفر از دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی بودند که در سال ۲۰۱۱ در مطالعه بین‌المللی تیمز شرکت کرده بودند. نتایج نشان داد در گروه پسران، ارتباط بین متغیرهای مشاهده شده با متغیرهای نهفته برازش بهتری دارد. در قدرت روابط علت و معلولی نیز گروه پسران در اکثر موارد برازش بهتری را نسبت به گروه دختران از خود نشان دادند. در گروه پسران، نشانگرها پایایی بیشتری نسبت به گروه دختران داشتند. در ضرایب رگرسیون نیز به‌جز پیش‌بینی توانایی اولیه ریاضی توسط منابع آموزشی درون خانه و پیش‌بینی نگرش به ریاضی توسط مشارکت والدین، در سایر موارد دقت روابط در گروه پسران بیشتر از گروه دختران بود. در پاسخ‌گویی به همه سؤال‌ها، دختران با سوگیری سیستماتیک بیشتری نسبت به پسران عمل کرده‌اند. در نتیجه می‌توان گفت عملکرد ریاضی و متغیرهای تأثیرگذار بر آن، در دو گروه پسران و دختران معانی مختلفی داشته و با دقت‌های متفاوتی اندازه‌گیری شده است.

واژگان کلیدی: مدل‌یابی معادلات ساختاری چند گروهی، مطالعه تیمز، عملکرد ریاضی، جنسیت

مقدمه

آماده‌سازی دانش‌آموزان با هدف موفقیت آنها در ریاضی و علوم یکی از مهم‌ترین اهداف آموزشی همه کشورها است. یادگیری ریاضی و علوم در سال‌های اولیه تحصیل، دانش‌آموزان را برای موفقیت در آینده تحصیلی و زندگی روزمره آماده می‌کند. مشارکت فعال و مؤثر در جامعه به صورت روزافزونی مستلزم یادگیری ریاضی و علوم است تا فرد بتواند به صورت آگاهانه در زندگی روزمره و امور شغلی تصمیم‌گیری کند. عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با آینده اقتصادی و رقابتی کشورها در ارتباط است. بنابر این تشخیص عواملی که به صورت معنی‌دار با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ارتباط دارد، یکی از سیاست‌های آموزشی بیشتر کشورهای جهان بوده است. در این تحقیق با استفاده از داده‌های تیمز ۲۰۱۱ مربوط به دانش‌آموزان ایرانی پایه چهارم، ارتباط بین متغیرهای وضعیت اقتصادی-اجتماعی، مشارکت والدین در تکالیف مدرسه کودک، منابع آموزشی درون خانه، مهارت‌های اولیه ریاضی کودک و نگرش به ریاضی با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفته و همچنین تغییرناپذیری اندازه‌گیری و ساختاری بین دانش‌آموزان دختر و پسر بررسی شد.

چهارچوب نظری

در تحقیقات متعددی رابطه بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده با عملکرد دانش‌آموزان بررسی شده است (کلمن^۱، ۱۹۶۶؛ وایت^۲، ۱۹۸۲؛ یانگ^۳، ۲۰۰۳؛ سیرین^۴، ۲۰۰۵). نتایج بسیاری از تحقیقات نشان می‌دهد که وضعیت اقتصادی-اجتماعی عاملی تأثیرگذار بر سطح کلاس و دانش‌آموزان است (یانگ و گوستافسون^۵، ۲۰۰۳؛ یانگ هنسن^۶، ۲۰۰۸). مطالعات متعددی رابطه بین تعداد کتاب‌های خانه و تحصیلات والدین را با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان نشان داده است (مولیس^۷، ۲۰۰۳؛ ۲۰۰۷؛

۱. Coleman

۲. White

۳. Yang

۴. Sirin

۵. Yang & Gustafsson

۶. Yang Hansen

۷. Mullis

۲۰۱۲). برس و میرازچیزکی^۱ (۲۰۰۸) نشان دادند که عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با تحصیلات والدین، تعداد کتاب‌های موجود در خانه، تعداد کتاب‌های دانش‌آموز در منزل و وجود رایانه مرتبط است.

مطالعات نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که در تحصیل خود عملکرد مناسبی دارند، والدین آنها در تکالیف مدرسه مشارکت بیشتری داشته‌اند (اپستین^۲، ۱۹۹۲ به نقل از آنتونی و والشاوا^۳، ۲۰۰۷). کای^۴ (۲۰۰۳) نشان داد مشارکت والدین در تکالیف مدرسه به صورت معنی‌داری بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تأثیر دارد. در تحقیق وی، از پنج نقش والدین در یادگیری دانش‌آموزان با عنوان نقش برانگیزاننده، نظارت‌کننده، پشتیبانی‌کننده، راهنمایی‌کننده و مشاور درسی یاد شده است. در این میان نقش انگیزاننده بودن و نظارت والدین بیشترین تأثیر را در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان داشته است.

مشارکت والدین به صورت نگرش‌های انگیزشی والدین و رفتارهای متناسب با آن که بر بهبود عملکرد دانش‌آموز تأثیر دارد، تعریف شده است (کریستینسون^۵، ۲۰۰۴؛ فانتوزو، تای و چایلدز^۶، ۲۰۰۰). در مطالعات متعددی نشان داده شده است که این متغیر به صورت معنی‌داری با دستاوردهای اجتماعی و تحصیلی دانش‌آموزان در ارتباط است. از آن جمله می‌توان به دیرینگ^۷ و همکاران (۲۰۰۴)؛ نوکالی^۸ و همکاران (۲۰۱۰) و زیگلار و مونچوو^۹ (۱۹۹۲) اشاره کرد. این متغیر به صورت مشارکت والدین در فعالیت‌های مدرسه‌محور^{۱۰} (مانند توجه والدین به اتفاقات مدرسه) که مرتبط با آموزش کودکان است نیز تعریف شده است (اپستین، ۱۹۹۵). تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که گستره وسیعی از فعالیت‌های مشارکتی والدین می‌تواند به

۱. Brese & Mirazchyski

۲. Epstein

۳. Anthony & Walshaw

۴. Cai

۵. Christenson

۶. Fantuzzo, Tight & Childs

۷. Dearing

۸. Nokali

۹. Ziglar & Muenchow

۱۰. School-Based

دستاورد‌های مثبت کودک در مدرسه منجر شود (گینسبورگ-بلاک^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). علاوه بر تعریف سنتی فعالیت‌های مدرسه‌محور، مفهوم پیشرفته‌تر مشارکت والدین شامل فعالیت‌ها و تعاملات بین والدین و فرزندان در خانه می‌شود (گینسبورگ-بلاک و همکاران، ۲۰۱۰). تحقیقات متعددی ارتباط بین مشارکت والدین و عملکرد تحصیلی کودکان را تأیید می‌کند (فن و چن^۲، ۲۰۰۱؛ جینز^۳، ۲۰۰۳، ۲۰۰۵؛ نی^۴ و همکاران، ۲۰۰۷). هر چند در بسیاری از تحقیقات، ارتباط بین مشارکت والدین و سطح سواد بررسی شده است، اما محققان زیادی نیز به صورت خاص، به بررسی ارتباط بین مشارکت والدین و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پرداخته‌اند. در برخی از تحقیقات تنها فعالیت‌های والدین در خانه که مربوط به تکالیف مدرسه کودک است، آشکار شده است که این فعالیت‌ها تأثیر زیادی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان داشته است (فن و چن، ۲۰۰۱؛ فانتوزو و همکاران، ۱۹۹۲؛ جینز^۵، ۲۰۰۳، ۲۰۰۵؛ نی^۶ و همکاران، ۲۰۰۷). گرولنیک^۷ و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که مشارکت والدین با تأثیر بر نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی، بر عملکرد ریاضی آنها تأثیر می‌گذارد. مفهوم نگرش نسبت به ریاضی عبارت است از میزان علاقه‌مندی به ریاضی و نگرش فرد به اهمیت آن در زندگی روزمره (هانولا^۸، ۲۰۰۲؛ ما و کیشور^۹، ۱۹۹۷). برخی از تحقیقات نشان داده‌اند که نگرش به ریاضی به صورت مستقیم با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در ارتباط است. از آن جمله می‌توان به ما و کیشور (۱۹۹۷) و میدلتون و اسپانیاس^{۱۰} (۱۹۹۹) اشاره کرد. دانش‌آموزانی که نگرش مثبتی به ریاضی

-
۱. Ginsborg-Block
 ۲. Fan & Chen
 ۳. Jeynes
 ۴. Nye
 ۵. Jeynes
 ۶. Nye
 ۷. Grolnick
 ۸. Hannuld
 ۹. Ma & Kishor
 ۱۰. Middleton & Spanias

دارند در عملکرد ریاضی موفق‌تر هستند (الس-کوئست، ۲۰۱۰؛ تام^۱ و همکاران ۲۰۰۸؛ وینهلر^۲ و همکاران، ۲۰۱۳). نگرش به ریاضی سازه‌ای چند بُعدی است که سه بُعد مهم آن خودپنداره ریاضی، لذت بردن از ریاضی و ادراک اهمیت ریاضی، به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده عملکرد ریاضی نقش تعیین‌کننده‌ای دارند (واندکاندلار^۳ و همکاران، ۲۰۱۲). سینگ، گرانویل و دیکا^۴ (۲۰۰۲) ضمن اشاره به ارتباط بین نگرش به ریاضی و عملکرد دانش‌آموزان عنوان کردند که زمانی اهمیت این متغیر آشکار می‌شود که بدانیم تأثیر بر عملکرد ریاضی، ایجاد تغییر در متغیرهای زمینه‌ای مانند وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده به سختی قابل تغییر است اما نگرش دانش‌آموز به ریاضی به‌نحو ساده‌تری قابل تغییر است.

ویلیامز، کاستبرگ و جوسلین^۵ (۲۰۰۵) عنوان می‌کنند اهمیت ارتباط بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان به اندازه‌ای است که در کمتر تحقیقی، بدون دخالت این متغیر، عملکرد دانش‌آموزان بررسی شده است. سیرین^۶ (۲۰۰۵) در یک فراتحلیل با بررسی مقالات منتشر شده طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ به این نتیجه رسید که در همه مقاله‌ها ارتباط قوی بین این دو متغیر یافت شده است. این فراتحلیل نشان داد که وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده تقریباً بر همه متغیرهای موجود در تحقیقات مرتبط با آموزش، تأثیرگذار است.

عملکرد تحصیلی فرایندی تجمیعی شامل فراگیری مهارت‌های جدید و بهبود مهارت‌های موجود است (انتوایسل و الکساندر^۷، ۱۹۹۰؛ پونجلو^۸ و همکاران، ۱۹۹۶). تحقیقات متعدد نشان می‌دهد تسلط بر مفاهیم پایه مربوط به اعداد، به فهم عمیق‌تر مسائل پیچیده ریاضی و روش‌های حل مسئله می‌انجامد (بارودی^۹، ۲۰۰۳؛ فراری و

۱. Tam

۲. Winheller

۳. Vandecandelaere

۴. Singh, Granville, & Dika

۵. Williams, Williams, Kastberg, and Jocelyn

۶. Sirin

۷. Entwisle & Alexander

۸. Pungello

۹. Baroody

سترنبرگ^۱، ۱۹۹۸). داده‌های غیرآزمایشی نشان می‌دهد عملکرد کودکان در آزمون‌ها با عوامل شناختی و پیشرفت در مهارت‌های پایه ریاضی و سواد مانند اعداد و تشخیص حروف در ارتباط است (استونسون و نیومن^۲، ۱۹۸۶). لاپارو و پیانتا^۳ (۲۰۰۰) در یک فرا تحلیل نشان داد بین مهارت‌های تحصیلی-شناختی در سنین پیش از مدرسه با دوره پیش‌دبستانی و با پایه اول و دوم ابتدایی ارتباط وجود دارد. انتظار می‌رود مهارت‌های مربوط به توجه، مانند پیگیری تکالیف و خودتنظیمی در طول زمان با درگیر شدن کودک در فعالیت‌های تحصیلی افزایش یابد و تحقیقات نشان داد که نشانه‌های توجه می‌تواند در اوایل دو و نیم سالگی تشخیص داده شود اما تا رسیدن به سطح پایدار در سنین شش تا هشت سالگی افزایش می‌یابد (اولسون^۴ و همکاران، ۲۰۰۵؛ پوسنر و روسبارت^۵، ۲۰۰۰). مک کل لند، موریسون و هولمز^۶ (۲۰۰۰) نشان دادند مهارت توجه، صرف نظر از توانایی شناختی اولیه، با عملکرد تحصیلی آینده کودک ارتباط دارد. دانکن^۷ و همکاران (۲۰۰۷) در یک فرا تحلیل با بررسی شش مجموعه داده، نشان دادند که مهارت‌های اولیه ریاضی و در مرتبه بعد مهارت‌های اولیه سواد و توجه ارتباط زیادی با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد و این ارتباط به جنسیت و وضعیت اقتصادی-اجتماعی دانش‌آموزان وابسته نیست.

تحقیقات متعددی درباره تفاوت بین پسران و دختران در زمینه عملکرد ریاضی انجام شده است (الس کوئست^۸، ۲۰۱۰؛ هاید^۹، ۱۹۹۰؛ ریگل کرومب^{۱۰}، ۲۰۰۵). با وجود اینکه برخی از تحقیقات بر وجود تفاوت بین عملکرد ریاضی پسران و دختران اشاره دارند، در برخی از کشورها نیز این تفاوت اثبات نشده است. الس کوئست

۱. Ferrari & Strenberg

۲. Stevenson & Newman

۳. La Paro & Pianta

۴. Olson

۵. Posner & Rothbart

۶. McClelland, Morrison, & Holmes

۷. Duncan

۸. Else-Quest

۹. Hyde

۱۰. Riegler-Crumb

(۲۰۱۰) یک الگوی بین‌المللی را در عملکرد ریاضی، نگرش به ریاضی و احساسات نسبت به ریاضی نشان داد. تفاوت پسران و دختران در تحقیق وی که از داده‌های تیمز (۲۰۰۳) و پیزا (۲۰۰۳) استفاده شده بود، نشان داده شد که جنسیت در برخی از کشورها بر متغیرهای مربوط به ریاضی تأثیر دارد اما در برخی از کشورها چنین تفاوتی دیده نشد. صرف نظر از تفاوت‌های موجود بین کشورهای مختلف، پسران در ارتباط با متغیرهای اطمینان به عملکرد ریاضی، اضطراب ریاضی و انگیزش، در مقایسه با دختران وضعیت بهتری داشتند. اسپنگتن^۱ (۱۹۹۲) اهمیت نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی را به عنوان عاملی کلیدی در تفاوت عملکرد مبتنی بر جنسیت نشان داد. بر اساس یافته‌های وی اهمیت ریاضی، بر عملکرد پسران و احساس نسبت به ریاضی، بر عملکرد دختران تأثیر دارد. در یکی از آخرین تحقیقات در این زمینه دوئر و هارلو^۲ (۲۰۱۱) در مورد تفاوت مبتنی بر جنسیت، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، نگرش نسبت به ریاضی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با استفاده از داده‌های تیمز (۲۰۰۷) تحقیق کردند و به این سه نتیجه کلی رسیدند که: ۱- بین عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر و دختر، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. ۲-

ضرایب مسیر بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی و عملکرد ریاضی و بین نگرش نسبت به ریاضی و عملکرد ریاضی برای دو گروه پسران و دختران متفاوت بود. ۳- بارهای عاملی برای سازه نگرش به ریاضی در پسران و دختران با هم متفاوت بود. مقاله حاضر روابط ساختاری و اندازه‌گیری شش سازه وضعیت اقتصادی-اجتماعی، مشارکت والدین در تکالیف، منابع آموزشی درون خانه، مهارت‌های اولیه ریاضی، نگرش نسبت به ریاضی و عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان دختر و پسر پایه چهارم ابتدایی را با استفاده از داده‌های تیمز (۲۰۱۱) در ایران مورد بررسی قرار داده است.

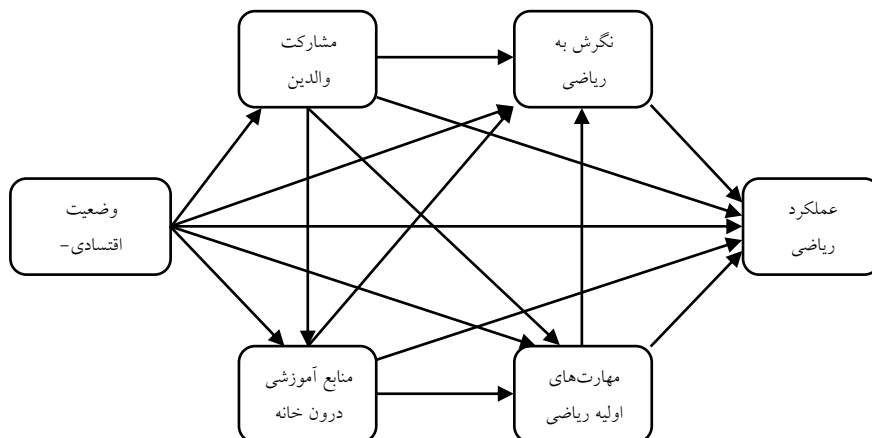
این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به سوال‌های زیر بود:

- ۱- آیا الگوی بارهای عاملی ثابت و آزاد (تغییرناپذیری ساختاری) بین دو گروه یکسان است؟
- ۲- آیا بارهای عاملی (تغییرناپذیری متریک) بین دو گروه یکسان است؟

۱. Ethington

۲. Duerr & Harlow

- ۳- آیا واریانس خطای نشانگرها بین دو گروه یکسان است؟
- ۴- آیا تغییرناپذیری ضرایب مسیر رگرسیون (معادله‌های رگرسیون) بین دو گروه یکسان است؟
- ۵- آیا واریانس-کوواریانس متغیرهای نهفته متغیرهای درون‌زا بین دو گروه یکسان است؟
- ۶- آیا واریانس عاملی متغیر برون‌زا بین دو گروه یکسان است؟
- ۷- آیا میانگین عاملی متغیرهای نهفته بین دو گروه یکسان است؟



نمودار (۱) مسیرهای پیشنهادی بین متغیرهای تحقیق

روش

این تحقیق مطالعه‌ای ثانوی است که با استفاده از داده‌های تیمز (۲۰۱۱) مربوط به دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی ایران انجام شد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق مربوط به ششمین دوره برگزاری مطالعه تیمز است. نمونه مورد بررسی در این تحقیق دانش‌آموزان دختر و پسر پایه چهارم ابتدایی هستند که از ۲۴۵ مدرسه به صورت خوشه‌ای سه مرحله‌ای انتخاب شده‌اند. نمونه‌های تحقیق، تعداد ۲۹۰۰ نفر پسر و ۲۸۶۰ نفر دختر بودند.

این تحقیق به روش همبستگی و به منظور بررسی ماتریس واریانس-کوواریانس شش سازه از سازه‌های مطالعه تیمز انجام شد. در این تحقیق از مدل‌یابی معادلات ساختاری چندگروهی استفاده شد. این نوع تحلیل به منظور بررسی و مقایسه تغییرناپذیری اندازه‌گیری و ساختاری در بین گروه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف این روش تحلیل بررسی برابری سازه‌های اندازه‌گیری شده و یکسانی رابطه بین متغیرهای مشاهده شده و نهفته در دو یا چند گروه مستقل است. تغییرناپذیری اندازه‌گیری شامل بررسی تغییرناپذیری ساختاری (طرحی^۱)، تغییرناپذیری متریک (بارهای عاملی) و تغییرناپذیری اسکالر (عرض از مبدأها) است (سالزبرگر، سین کویکز و شلیگل میلچ، ۱۹۹۹). تغییرناپذیری ساختاری شامل بررسی تغییرناپذیری واریانس عاملی، تغییرناپذیری کوواریانس عاملی، تغییرناپذیری واریانس خطا و تغییرناپذیری میانگین‌های نهفته است (شوارتز و همکاران، ۲۰۰۴). در تغییرناپذیری ساختاری یکسانی مدل اندازه‌گیری بر اساس ماتریس واریانس-کوواریانس بررسی می‌شود. به عبارت دیگر این تغییرناپذیری، یکسانی رابطه بین متغیرهای نهفته و متغیرهای مشاهده شده را نشان می‌دهد. همچنین با استفاده از این بخش از تحلیل، یکسانی تعداد عامل‌ها در گروه‌ها و یکسانی الگوی پارامترهای آزاد و ثابت در گروه‌ها بررسی می‌شود. با استفاده از تغییرناپذیری بارهای عاملی، برابری بارهای عاملی بین گروه‌ها بررسی می‌شود. در تغییرناپذیری عرض از مبدأها، ارتباط بین متغیرهای پنهان به‌منظور مقایسه بین میانگین‌ها انجام می‌شود. در تغییرناپذیری واریانس عاملی، یکسانی واریانس متغیرهای نهفته بررسی می‌شود. با استفاده از تغییرناپذیری کوواریانس عاملی کیفیت معنای سازه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. تغییرناپذیری واریانس خطا نیز یکسانی خطای اندازه‌گیری نشانگرهای مشاهده شده را در گروه‌ها بررسی می‌کند. تغییرناپذیری میانگین‌های نهفته تفاوت بین گروه‌ها در میانگین‌های نهفته را نشان می‌دهد.

ابزار تحقیق

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق مربوط به مطالعه بین‌المللی تیمز (۲۰۱۱) است. در این تحقیق از پاسخ دانش‌آموزان به سؤال‌های پرسشنامه دانش‌آموز و پاسخ والدین

به پرسشنامه والدین استفاده شد (جزئیات ابراز مورد استفاده در پیوست ۱ می‌باشد). بررسی روایی و پایایی سؤال‌های این پرسشنامه توسط مرکز بین‌المللی مطالعه در دانشگاه بوستون آمریکا انجام می‌شود. از آنجا که در این تحقیق تنها از شش سازه این پرسشنامه استفاده شده است به صورت جداگانه پایایی هر سازه با استفاده از آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت. عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و LISREL ویرایش ۸/۸ انجام گرفت.

سازه عملکرد ریاضی دانش‌آموزان: عملکرد ریاضی دانش‌آموزان شامل فهم، استدلال و به‌کارگیری ریاضی است که توسط پنج نشانگر اندازه‌گیری شده است. آلفای کرونباخ برای این سازه ۰/۹۷ بود.

سازه نگرش به ریاضی: این سازه شامل سؤال‌هایی است که احساسات مثبت نسبت به ریاضی، میزان اعتماد به نفس در درس ریاضی و ادراک دانش‌آموز از میزان اهمیت یادگیری ریاضی را اندازه می‌گیرد. در این تحقیق از پنج سؤال پرسشنامه مربوط به نگرش دانش‌آموز استفاده شد. آلفای کرونباخ برای این سازه ۰/۷۳ است.

سازه توانایی‌های اولیه ریاضی دانش‌آموزان: شامل توانایی شمارش اعداد، تشخیص اشکال هندسی، تشخیص شکل اعداد، توانایی نوشتن اعداد، انجام جمع ساده و انجام تفریق ساده است. برای بررسی توانایی‌های اولیه سواد دانش‌آموزان از پنج سؤال پرسشنامه والدین استفاده شده است. مقدار آلفای کرونباخ این سازه ۰/۷۹ بود.

سازه مشارکت والدین در تکالیف مدرسه: از پرسشنامه دانش‌آموز اقتباس شده است که شامل سؤال‌هایی درباره گفتگوی کودک با والدین خود در مورد اتفاقات مدرسه، گفتگوی کودک با والدین خود درباره آموخته‌های خود در مدرسه، نظارت والدین بر زمان صرف شده توسط کودک برای انجام تکالیف مدرسه و نظارت والدین بر نحوه انجام تکالیف مدرسه است. آلفای کرونباخ برای این سازه ۰/۶۱ است.

سازه منابع آموزشی درون خانه: شامل تعداد کتاب‌های کودک در خانه، داشتن میز تحریر، داشتن رایانه، داشتن اینترنت، داشتن اتاق شخصی و تعدادی سوال مربوط به منابع آموزشی مختص هر کشور است. آلفای کرونباخ برای این سازه ۰/۶۶ به‌دست آمد.

سازه وضعیت اقتصادی-اجتماعی: شامل تعداد کتاب‌های موجود درخانه، تحصیلات پدر و تحصیلات مادر می‌شود که برای این سازه مقدار آلفای کرونباخ ۰/۶۰ بدست آمد.

یافته‌ها

جدول (۱) شاخص‌های برازندگی مدل پیشنهادی را برای پسران و دختران نشان می‌دهد. همچنین در این جدول شاخص‌های برازندگی برای مدل‌های تغییرناپذیری ساختاری و اندازه‌گیری قابل مشاهده است. نتایج نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی برای هر دو گروه پسران و دختران، برازندگی مناسبی دارد.

جدول (۱) آزمون‌های تغییرناپذیری اندازه‌گیری بین دو گروه پسران و دختران

AIC	GFI	CFI	NNFI	NFI	RMS EA	p	Δdf	Δx^2	$\frac{x^2}{df}$	p	df	x^2	مدل آشیاانه‌ای	مدل
۹۲۵/۰۵	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۰۲۵	-	-	-	۲/۳۴	۰/۰۰	۳۲۹	۷۷۱/۰۵		پسران
۸۱۲/۰۰	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۰۲۷	-	-	-	۲/۷۴	۰/۰۰	۳۲۹	۹۰۰/۶۷		دختران
۱۹۷۹/۷۲	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۰۲۶	-	-	-	۲/۵۴	۰/۰۰	۶۵۸	۱۶۷۱/۷۲		۱- تغییرناپذیری ساختاری
۲۰۱۳/۱۳	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۰۲۶	<۰/۰۱	۲۲	۷۷/۴۱	۲/۵۷	۰/۰۰	۶۸۰	۱۷۴۹/۱۳	۱	۲- تغییرناپذیری کامل ساختار (بار) عاملی
۱۹۹۹/۲۸	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۰۲۶	<۰/۰۱	۱۶	۵۱/۶۵	۲/۵۶	۰/۰۰	۶۷۴	۱۷۲۳/۲۸	۱	۳- تغییرناپذیری تفکیکی ساختار عاملی
۲۲۶۷/۵۱	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۰۲۸	<۰/۰۱	۲۸	۱۹۸/۳۸	۲/۷۵	۰/۰۰	۷۰۸	۱۹۴۷/۵۱	۲	۴- تغییرناپذیری کامل عرض از مبداها
۲۳۹۲/۴۸	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۰۲۸	-	-	-	۲/۸۸	۰/۰۰	۷۴۲	۲۱۴۰/۴۸	-	۵- تغییرناپذیری واریانس خطای نشانگرها
۲۳۹۴/۶۵	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۰۲۸	-	-	-	۲/۸۷	۰/۰۰	۷۵۷	۲۱۷۲/۶۵	-	۶- تغییرناپذیری ضرایب رگرسیون
۷۵۱۲۴/۲۴	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۰۲۸	-	-	-	۲/۸۹	۰/۰۰	۷۶۲	۲۲۰۳/۶۶	-	۷- تغییرناپذیری واریانس خطای عامل‌های نهفته
۲۴۱۵/۰۷	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۰۲۸	-	-	-	۲/۸۹	۰/۰۰	۷۶۳	۲۲۰۵/۰۷	-	۸- تغییرناپذیری کامل واریانس عاملی
۲۴۲۷/۰۷	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۰۲۶	-	-	-	۲/۹۱	۰/۰۰	۷۵۷	۲۲۰۵/۰۷	-	۹- تغییرناپذیری کامل میانگین‌های

AIC	GFI	CFI	NNFI	NFI	RMS	p	Δdf	Δx^2	$\frac{x^2}{df}$	p	df	x^2	مدل آشیاانه‌ای	مدل نهفته

در مدل اول (تغییرناپذیری ساختاری) معنی‌دار بودن مجذور خی برای این مدل نشان داد که رابطه بین متغیرهای نهفته و مشاهده شده در دو گروه پسران و دختران به‌طور معنی‌داری تفاوت دارند.

در مدل دوم (تغییرناپذیری متریک بارهای عاملی) از آنجا که تفاوت شاخص‌های تغییرناپذیری ساختاری و تغییرناپذیری متریک، افزایش مقدار مجذور خی را به همراه داشته است. بر اساس این افزایش معنی‌دار می‌توان نتیجه گرفت که بین بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده در دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود داشته است.

در مدل سوم مربوط به تغییرناپذیری تفکیکی متریک (آزادسازی بارهای عاملی محدود شده) نتایج نشان می‌دهد پس از آزاد ساختن پارامترهای آزاد شده، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های برازندگی مدل نسبت به مدل ساختاری به وجود می‌آید.

در مدل چهارم مدل کامل تغییرناپذیری اسکالر (عرض از مبداها) نتایج نشان می‌دهد بین شاخص‌های برازندگی مدل ساختاری و مدل عرض از مبداها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابر این می‌توان گفت سوگیری منظمی در پاسخ‌های دو گروه در پاسخ به سؤال‌ها وجود دارد.

در مدل پنجم تغییرناپذیری کامل واریانس خطا یا برابری خطای اندازه‌گیری متغیرهای مشاهده شده، نتایج نشان می‌دهد بین خطاهای اندازه‌گیری متغیرهای مشاهده شده در دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

در مدل ششم، نتایج نشان می‌دهد بین ضرایب رگرسیون متغیرهای نهفته دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

در مدل هفتم تغییرناپذیری واریانس خطاهای عامل‌های نهفته در گروه‌ها، نتایج نشان می‌دهد که بین خطاهای عامل‌های نهفته در دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

در مدل هشتم تغییرناپذیری تفاوت‌های احتمالی در همگونی متغیرهای نهفته در بین گروه‌ها بررسی شده است و نتایج نشان می‌دهد بین دو گروه پسران و دختران تفاوت معنی‌داری در واریانس متغیرهای نهفته وجود دارد.

در مدل نهم، نتایج نشان می‌دهد بین میانگین‌های نهفته دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

تفاوت‌های بین بارهای عاملی، عرض از مبداها و واریانس‌های خطا

جدول (۲) ارزش‌های مطلق همه پارامترهای اندازه‌گیری (بارهای عاملی، عرض از مبداها، واریانس‌های خطا) را برای دو گروه نشان داده است. در این مطالعه گروه پسران مبنای مقایسه قرار گرفت. نتایج تغییرناپذیری بارهای عاملی نشان داد معنای سازه‌ها در گروه دختران با گروه پسران متفاوت است. نتایج بررسی تغییرناپذیری عرض از مبداها نشان داد در مقایسه متغیرهای نهفته، میانگین گروه دختران با گروه پسران تفاوت معنی‌داری داشت و عرض از مبدا رگرسیون نمره سؤال مشاهده شده روی نمره متغیر نهفته در گروه دختران با گروه پسران متفاوت بود. همچنین می‌توان گفت سوگیری سیمتاتیکی در پاسخ به سؤال‌ها در گروه دختران در مقایسه با گروه پسران وجود داشت. در همه سؤال‌ها سوگیری در گروه دختران به نسبت گروه پسران به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. بررسی تغییرناپذیری واریانس خطا نیز نشان داد بین گروه دختران و گروه پسران در خطای اندازه‌گیری متغیرهای مشاهده شده تفاوت وجود داشت. همچنین می‌توان گفت بر مبنای نتایج تغییرناپذیری واریانس خطا هم بین گروه دختران و پسران به‌لحاظ برابری پایایی نشانگرها تفاوت وجود داشت.

جدول (۲) بارهای عاملی، عرض از مبداها و واریانس خطای نامتغیری و متغیری دو

گروه پسران و دختران

واریانس خطا		عرض از مبداها		بارهای عاملی		نشانگر	متغیر نهفته
دختران	پسران	دختران	پسران	دختران	پسران		
۱	۰/۰۸	۱	۰/۰۲۷	۱	۱	۱	وضعیت اقتصادی-اجتماعی
۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۲۱	۰/۰۴	۰/۰۴۳	۲	
۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۱۹	۰/۰۴	۰/۰۴۱	۳	
۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۳	۰/۰۰۹	۴	

متغیر نهفته		نشانگر	بارهای عاملی		عرض از مبداها		واریانس خطا
			دختران	پسران	دختران	پسران	دختران
مشارکت والدین		۱	۱	۱	۰/۰۱۱	۱	۰/۰۲۴
		۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۱۲	۰/۰۷	۰/۰۳۲
		۳	۰/۰۷۸	۰/۰۸	۰/۰۱۴	۰/۰۸	۰/۰۳۷
		۴	۰/۰۸۲	۰/۰۸	۰/۰۱۳	۰/۰۸	۰/۰۳۳
منابع آموزشی درون خانه		۱	۱	۱	۰/۰۰۸	۱	۰/۰۰۶
		۲	۰/۰۲۸	۰/۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۳	۰/۰۰۵
		۳	۰/۰۲۲	۰/۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۲	۰/۰۰۵
		۴	۰/۰۲۹	۰/۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۳	۰/۰۰۵
		۵	۰/۰۲۸	۰/۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۳	۰/۰۰۵
توانایی‌های اولیه ریاضی		۱	۱	۱	۰/۰۱۲	۱	۰/۰۲۳
		۲	۰/۰۳۹	۰/۰۴	۰/۰۱۴	۰/۰۴	۰/۰۲۲
		۳	۰/۰۳۹	۰/۰۵	۰/۰۱۳	۰/۰۵	۰/۰۲۳
		۴	۰/۰۵۳	۰/۰۶	۰/۰۱۶	۰/۰۶	۰/۰۴
		۵	۰/۰۱۶	۰/۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۲	۰/۰۰۵
نگرش نسبت به ریاضی		۱	۱	۱	۰/۰۱۱	۱	۰/۰۱۹
		۲	۰/۰۴۵	۰/۰۴	۰/۰۱۶	۰/۰۴	۰/۰۳۵
		۳	۰/۰۴۶	۰/۰۵	۰/۰۱۳	۰/۰۵	۰/۰۳۴
		۴	۰/۰۴۶	۰/۰۵	۰/۰۱۳	۰/۰۵	۰/۰۲۵
		۵	۰/۰۲۸	۰/۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۳	۰/۰۲۵
عملکرد ریاضی		۱	۱	۱	۰/۰۱۶	۱	۰/۰۰۸
		۲	۰/۰۱۰	۰/۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱	۰/۰۰۸
		۳	۰/۰۱۰	۰/۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱	۰/۰۰۸
		۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱	۰/۰۰۸
		۵	۰/۰۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۱	۰/۰۰۸

تفاوت در همبستگی متغیرهای نهفته

از آنجایی که تغییرناپذیری بارهای عاملی و تغییرناپذیری عرض از مبداها معنی‌دار است، بررسی تفاوت‌های بین میانگین‌های نهفته امکان‌پذیر نیست. بنابر این نتایج همبستگی‌های بین متغیرهای نهفته مورد بررسی قرار گرفت.

جدول (۳) ضرایب همبستگی بین متغیرهای نهفته در دو گروه پسران و دختران

متغیر	گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱- وضعیت اقتصادی-اجتماعی	پسران	-					
	دختران	-					
۲- مشارکت والدین	پسران	۰/۲۹	-				
	دختران	۰/۲۷	-				
۳- منابع آموزشی درون خانه	پسران	۰/۸۹	۰/۳۴	-			
	دختران	۰/۹۰	۰/۲۴	-			
۴- مهارت‌های اولیه ریاضی	پسران	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۷	-		
	دختران	-۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۱۶	-		
۵- نگرش نسبت به ریاضی	پسران	-۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۰۰	۰/۰۶	-	
	دختران	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۰۰	۰/۰۳	-	
۶- عملکرد ریاضی	پسران	-۰/۶۳	۰/۱۱	۰/۴۳	۰/۲۲	۰/۱۱	-
	دختران	۰/۶۲	۰/۰۸	۰/۴۵	۰/۰۹	۰/۱۲	-

همبستگی بین متغیر مشارکت والدین و وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده در هر دو گروه پسران و دختران مثبت و به هم شبیه بود. ضریب همبستگی بین منابع آموزشی درون خانه و وضعیت اقتصادی-اجتماعی نیز در هر دو گروه مثبت و به هم نزدیک بود. ضریب همبستگی بین منابع آموزشی درون خانه و مشارکت والدین نیز در هر دو گروه مثبت بود. ضریب همبستگی بین مهارت‌های اولیه ریاضی و وضعیت اقتصادی-اجتماعی در گروه پسران مثبت و در بین دختران منفی بود. ضریب همبستگی بین مهارت‌های اولیه ریاضی و مشارکت والدین و همبستگی بین مهارت‌های اولیه ریاضی و منابع آموزشی درون خانه در هر دو گروه پسران و دختران مثبت و مقادیر آنها در دو گروه به هم شبیه بود. ضریب همبستگی نگرش نسبت به ریاضی و وضعیت اقتصادی-اجتماعی در هر دو گروه پسران و دختران بسیار کوچک بود. با این همه در گروه پسران یک ضریب منفی با قدر مطلق بسیار کوچک مشاهده می‌شد، در حالی که این ضریب در گروه دختران برابر با صفر بود. ضریب همبستگی بین نگرش به ریاضی و مشارکت والدین در هر دو گروه مثبت بود. بین نگرش به ریاضی و منابع آموزشی درون خانه ضریب همبستگی در هر دو گروه پسران و دختران برابر با صفر شده است. بین نگرش به ریاضی و مهارت‌های اولیه ریاضی همبستگی مثبتی در هر دو گروه مشاهده می‌شد اما این ضریب در گروه پسران بسیار

کوچک بود، در حالی که ضریب مربوط به گروه دختران به مراتب بزرگ‌تر بود. ضرایب همبستگی بین عملکرد ریاضی و وضعیت اقتصادی-اجتماعی دانش‌آموزان پسر و دختر کاملاً با هم متفاوت بود. این ضریب برای گروه پسران منفی و برای گروه دختران کاملاً مثبت بود و هر دو ضریب قدر مطلق نسبتاً بالایی داشت. همبستگی بین مشارکت والدین و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در هر دو گروه مثبت بود. ضریب همبستگی بین نگرش دانش‌آموزان به ریاضی و عملکرد ریاضی آنها در هر دو گروه مثبت بود. قدر مطلق ضریب همبستگی بین عملکرد ریاضی و مهارت‌های اولیه ریاضی دانش‌آموزان دو گروه کاملاً با هم متفاوت بود. در گروه دختران همبستگی بسیار شدیدتر از گروه پسران بود. بین عملکرد ریاضی و نگرش به ریاضی نیز همبستگی مثبت و مشابهی در هر دو گروه پسران و دختران مشاهده شد.

تغییرناپذیری ضرایب رگرسیون متغیرهای هفته

نتایج جدول (۴) نشان‌دهنده وضعیت تغییرناپذیری معادله‌های رگرسیون متغیرهای هفته است. نتایج نشان داد معادله‌های رگرسیون برای پیش‌بینی متغیرهای هفته بر مبنای سایر متغیرهای هفته پیش‌بین بین دو گروه پسران و دختران در همه معادله‌ها متفاوت است. به عبارت دیگر فرض تغییرناپذیری رد شده و ضرایب رگرسیون متغیرهای هفته در بین دو گروه پسران و دختران کاملاً متفاوت است.

جدول (۴) ضرایب رگرسیون تغییرناپذیری و متغیر متغیرهای هفته بین دو گروه پسران و دختران

R ^۲		برابر بودن ضرایب رگرسیون		پیش‌بین	ملاک
دختران	پسران	دختران	پسران		
۰/۴۶	۰/۵۲	۰/۲۰	۰/۴	وضعیت اقتصادی-اجتماعی	عملکرد ریاضی
		۰/۰۶	۰/۱۲	مشارکت والدین	
		۰/۴۷	۰/۹۴	منابع آموزشی درون خانه	
		۰/۰۳	۰/۰۵۸	توانایی‌های اولیه ریاضی	
		۰/۰۳	۰/۰۶۷	نگرش به ریاضی	
۰/۰۲	۰/۰۴۶	۰/۰۸	۰/۱۳	وضعیت اقتصادی-اجتماعی	نگرش به ریاضی
		۰/۰۴	۰/۰۲۶	مشارکت والدین	
		۰/۱۹	۰/۳۱	منابع آموزشی درون خانه	
		۰/۰۲	۰/۰۶۷	توانایی‌های اولیه ریاضی	
۰/۰۶	۰/۰۵۲	۰/۰۸	۰/۱۲	وضعیت اقتصادی-اجتماعی	توانایی اولیه ریاضی

R ^۲		برابر بودن ضرایب رگرسیون		پیش‌بین	ملاک
دختران	پسران	دختران	پسران		
		۰/۰۴	۰/۲۹	مشارکت والدین	
		۰/۱۹	۰/۰۵۵	منابع آموزشی درون خانه	
۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۰۲	۰/۰۲۵	وضعیت اقتصادی-اجتماعی	منابع آموزشی درون خانه
		۰/۰۲	۰/۰۲۹	مشارکت والدین	
۰/۰۷	۰/۰۹۰	۰/۰۲	۰/۰۲۲	وضعیت اقتصادی-اجتماعی	مشارکت والدین

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه بررسی تغییرناپذیری اندازه‌گیری و ساختاری شش سازه از مطالعه تیمز (۲۰۱۱) در ایران بود. به این منظور از مدل معادلات ساختاری چندگروهی استفاده شد و مفروضه‌های همگونی جامعه‌ها بین دانش‌آموزان دختر و پسر مورد بررسی قرار گرفت. برای نیل به این هدف بر اساس پیشینه‌های موجود، شش سازه عملکرد ریاضی، نگرش نسبت به ریاضی، توانایی‌های اولیه ریاضی، مشارکت والدین در تکالیف مدرسه کودک، منابع آموزشی درون خانه و وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده بررسی شد و با استفاده از مدلیابی معادلات ساختاری چندگروهی مدل پیشنهادی بر روی سازه‌های مورد نظر در گروه پسران و دختران انجام گرفت. نتایج نشان داد ساختار ماتریس وارینانس-کوواریانس در دو گروه با هم تفاوت معنی‌داری داشت. به عبارت دیگر در دو گروه پسران و دختران، بین متغیرهای مشاهده شده و نهفته، الگوی یکسانی نداشت و در نتیجه در دو گروه، سازه‌ها با مجموعه نشانگرهای مشابهی ارتباط نداشتند. بررسی برابری بارهای عاملی بین دو گروه نیز نشان داد بین بارهای عاملی دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به عبارت دیگر قدرت روابط علی متغیرهای نهفته و نشانگرهای مربوطه در دو گروه با هم تفاوت معنی‌داری داشت. در مجموع باید گفت روابط بین نشانگرها و متغیرهای نهفته در هر شش سازه مورد بررسی در گروه پسران دارای قدرت بیشتری نسبت به گروه دختران داشت. در مورد سوگیری سیستماتیک نیز باید گفت در گروه دختران پاسخ به سؤال‌ها نسبت به گروه پسران با سوگیری بیشتری همراه بود.

در سنجش ارتباط بین متغیرهای نهفته به منظور مقایسه میانگین‌ها، از آزمون تغییرناپذیری عرض از مبدأها استفاده شد. نتایج نشان داد عرض از مبدأ معادلات رگرسیون نمره مشاهده شده بر روی متغیر نهفته در دو گروه پسران و دختران با هم

متفاوت است. از آنجایی که این عرض از مبدأها می‌تواند به عنوان سوگیری سیستماتیک در پاسخ‌گویی به سوالات تفسیر شود باید گفت در پاسخ‌گویی به سؤال‌های پرسشنامه تیمز سوگیری سیستماتیکی بین دو گروه دختران و پسران وجود داشت.

نتایج تغییرناپذیری واریانس خطا، نشان داد خطای اندازه‌گیری نشانگرهای مشاهده شده بین دو گروه با هم متفاوت است. نتایج نشان داد واریانس خطا برای همه سازه‌ها در گروه پسران کوچک‌تر از گروه دختران بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت همه سازه‌ها در گروه پسران نسبت به گروه دختران، پایایی مناسب‌تری داشت.

تغییرناپذیری ضرایب رگرسیون متغیرهای نهفته نیز نشان داد معادله‌های رگرسیون در گروه‌های پسران و دختران و همچنین دقت پیش‌بینی بین دو گروه متفاوت بود. همه سازه‌های پیش بین عملکرد ریاضی، در گروه پسران توان پیش‌بینی بیشتری نسبت به گروه دختران داشت. ضریب تعیین رگرسیون نیز در این گروه بیشتر از گروه دختران بود. در پیش‌بینی نگرش به ریاضی نیز همه متغیرهای نهفته پیش‌بین به‌جز مشارکت والدین در گروه پسران قدرت پیش‌بینی بیشتری داشت. اما مشارکت والدین در گروه دختران برای پیش‌بینی نگرش به ریاضی قدرت بیشتری داشت. در پیش‌بینی متغیر نگرش به ریاضی، ضریب تعیین در گروه پسران بیشتر از گروه دختران بود. در پیش‌بینی توانایی اولیه ریاضی، متغیرهای نهفته وضعیت اقتصادی-اجتماعی و مشارکت والدین در گروه پسران، قدرت بیشتری داشتند اما قدرت پیش‌بینی توانایی اولیه ریاضی بر اساس منابع آموزشی درون خانه، در گروه دختران بیشتر از گروه پسران بود. برای پیش‌بینی منابع آموزشی درون خانه نیز دو متغیر پیش‌بین وجود داشت که هر دو متغیر نهفته پیش‌بین، در گروه پسران نسبت به گروه دختران قدرت پیش‌بینی بیشتری داشت. هر چند تفاوت موجود بسیار ناچیز بود و ضریب تعیین برای این معادله رگرسیون در دو گروه به هم شبیه بود. برای پیش‌بینی متغیر نهفته مشارکت والدین تنها یک متغیر نهفته وضعیت اقتصادی-اجتماعی وجود داشت که با تفاوت بسیار ناچیزی قدرت پیش‌بینی گروه پسران از گروه دختران بیشتر بود.

در نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت سازه‌هایی که در مطالعه بین‌المللی تیمز اندازه‌گیری می‌شود، در گروه دختران و پسران به صورت‌های متفاوتی اندازه‌گیری شده و پایایی متفاوتی داشته است. در ضمن دقت پیش‌بینی سازه‌ها بین دو گروه متفاوت است. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که سؤال‌های مطالعه تیمز از لحاظ

اندازه‌گیری برای گروه پسران مناسب‌تر از گروه دختران بود و به همین دلیل مدل پیشنهادی برای پیش‌بینی عملکرد ریاضی، در گروه دختران با خطای بیشتری نسبت به گروه پسران برازش پیدا کرده است.

منابع

- Brese, F. & Mirazchyski, P. (2010). *Measuring students' family background in large-scale education studies*. Paper presented in the 4th IEA International Research Conference.
- Chrispeels, J. H. (1991). *District leadership in parent involvement: Policies and actions in San Diego*. *Phi Delta Kappan* .
- Christenson, S. L. & Reschly, A. L. (Eds.), *Handbook of school-family partnerships*, New York, NY: Routledge .
- Dearing, E.; McCartney, K.; Weiss, H. B.; Kreider, H. & Simpkins, S. (2004). The promotive effects of family educational involvement for low-income children's literacy. *Journal of School Psychology* .
- El Nokali, N. E.; Bachman, H. J. & Votruba-Drzal, E. (2010). Parent involvement and children's academic and social development in elementary school. *Child Development* .
- Else-Quest, N. M.; Hyde, J. S. & Linn, M. C. (2010). Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: Meta-Analysis. *Psychological Bulletin* .
- Epstein, J. L. (1995). School, family, community partnerships: Caring for the children we share. *Phi Delta Kappan*, (76): 701 – 712 .
- Ethington, C. A. (1992). Gender differences in a psychological model of mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (2): 166-181.
- Fan, X. & Chen, M. (2001). Parental involvement and students' academic achievement: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 13 (1): 1-22 .
- Fantuzzo, J. W.; King, J. A. & Heller, L. R. (1992). Effects of reciprocal peer tutoring on mathematics and school adjustment: A component analysis. *Journal of Educational Psychology*, 84: 331-339 .
- Fantuzzo, J. W.; Tighe, E. & Childs, S. (2000). Family involvement questionnaire: A multivariate assessment of family participation in early childhood education. *Journal of Educational Psychology*, 92 (2): 367-376 .
- Ginsburg-Block, M.; Manz, P. H. & McWayne, C. (2010). Partnering to foster achievement in reading and mathematics. In A. L. Reschly & S. Christenson (Eds.). *The Handbook on School Family Partnerships for Promoting Student Competence* (pp. 175-203). Oxford, UK: Routledge/Taylor and Francis Group.
- Grolnick, W. S.; Ryan, R. M. & Deci, E. L. (1991). Inner resources for school achievement: Motivational mediators of

- children's perceptions of their parents. *Journal of Educational Psychology*, 83 (4): 508 – 517 .
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values .
 - *Educational Studies in Mathematics*, 49 (1): 25-46 .
 - Hyde, J. S.; Fennema, E. & Lamon, S. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107 (2): 139-155 .
 - Jeynes, William H. (2003). A meta-analysis: The effects of parental involvement on minority children's academic achievement. *Education and Urban Society*, 35 (2): 202-218 .
 - Jeynes, W. H. (2005). A meta-analysis of the relation of parental involvement to urban elementary school student academic achievement. *Urban Education*, 40 (3): 237-269 .
 - Ma, X. & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (1): 26-47 .
 - Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (1): 65-88.
 - Mullis, I. V. S.; Martin, M. O.; Gonzalez, E. J. & Kennedy, A. M. (2003). *PIRLS 2001 International Report. IEA's study of reading literacy achievement in primary schools in 35 countries*. Chestnut Hill, MA: Boston College .
 - Mullis, I. V. S.; Martin, M. O.; Kennedy, A. M. & Foy, P. (2007). *PIRLS 2006 International Report. IEA's Progress in International Reading Literacy Study in primary schools in 40 countries*. Chestnut Hill, MA: Boston College .
 - Mullis, I. V. S.; Martin, M. O.; Foy, P.; & Drucker, K. T. (2012) *PIRLS 2011 International Results in Reading*. Chestnut Hill, MA: Boston College .
 - Nye, C.; Turner, H. & Schwartz, J. (2007). *Approaches to parent involvement for improving the academic performance of elementary school age children in grades K-6*. London, England: *The Collaboration*. Retrieved from http://campbellcollaboration.org/doc-pdf/Nye_PI_Review.pdf
 - Riegle-Crumb, C. (2005). The cross-national context of the gender gap in math and science .
 - In L. Hedges & B. Schneider (Eds.), *the social organization of Schooling*, New York, NY: Russell Sage Foundation .
 - Salzberger, T.; Sinkovics, R. R. & Schlegelmilch, B. B. (1999). Data Equivalence in Cross-

- Cultural Research: A Comparison of Classical Test Theory and Latent Trait Theory Based Approaches, *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 7 (2): 23-38 .
- Schwartz, Shalom H. (2004). Testing Measurement Invariance Using Multigroup CFA: Differences between Educational Groups in Human Values Measurement, *Quality & Quantity* .
- Shen, C. & Tam, H. P. (2008). The paradoxical relationship between student achievement and self-perception: a cross-national analysis based on three waves of TIMSS data. *Educational Research and Evaluation*, 14 (10): 87-100 .
- Singh, K.; Granville, M. & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95 (6): 323-332 .
- Sirin, S. R. (2005). Socio-economic status and academic achievement: A meta-analytic review of research 1990–2000. *Review of Educational Research*, 75 (3): 417-453 .
- Vandecandelaere, M.; Speybroeck, S.; Vanlaar, G.; De Fraine, B. & Van Damme, J. (2012). Learning environment and students' mathematics attitude. *Studies in Educational Evaluation*, 38 (3-4) .
- White, Karl R. (1982). The relation between socio-economic status and academic achievement. *Psychological Bulletin*, 91 (3): 461- 481 .
- Williams, Trevor; Williams, Kitty; Kastberg, David & Jocelyn, Leslie (2005), Achievement and Affect in OECD Nations, *Oxford Review of Education*, 31 (4): 517-545 .
- Winheller, S.; Hattie, J. A. & Brown, G. T. L. (2013). Factors influencing early adolescents' mathematics achievement: High-quality teaching rather than relationships. *Learning Environments Research*, (16): 49-69 .
- Yang, Y. (2003). Dimensions of Socioeconomic Status and their Relationship to Mathematics and Science Achievement at Individual and Collective Levels. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47 (1): 21-41 .
- Yang, Yang & Gustafsson, Jan-Eric (2003). Measuring Socioeconomic Status at Individual and Collective Levels. *Educational Research and Evaluation*, 10 (3): 259-288 .
- Yang Hansen, K. (2008). Ten-year trend in SES effects on reading achievement at school and individual levels: a cross-country comparison. *Educational Research and Evaluation*, 14 (6): 521-537 .
- Zigler, E. F. & Muenchow, S. (1992). *Head Start: The inside story of America's most successful educational experiment*. New York, NY: Basic Books .

پیوست

پیوست (۱) جزئیات ابزار مورد استفاده

متغیر نهفته	نشانگر	مقیاس اندازه‌گیری	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	میانگین	انحراف معیار
وضعیت اقتصادی-اجتماعی	تحصیلات پدر	چهار گزینه‌ای (بی سواد تا تحصیلات دانشگاهی)	بی سواد	تحصیلات دانشگاهی	-	-
	تحصیلات مادر	چهار گزینه‌ای (بی سواد تا تحصیلات دانشگاهی)	بی سواد	تحصیلات دانشگاهی	-	-
	بیشترین سطح اشتغال پدر و مادر	۶ گزینه‌ای (بی کار، کارگر غرماهر، کارگر ماهر، کارمند، دارای کسب و کار شخصی، متخصص)	بی کار	متخصص	-	-
	تعداد کتاب‌های والدین در منزل	۵ گزینه‌ای (۰ تا ۱۰، ۱۱ تا ۲۵، ۲۶ تا ۱۰۰، ۱۰۱ تا ۲۰۰)	۰ تا ۱۰	۱۰۱ تا ۲۰۰	-	-
مشارکت والدین	والدین در مورد آموخته‌های فرزند پیگیری می‌کنند	مقیاس ۴ گزینه‌ای (هرگز، یک یا دو بار در هر ماه، یک یا دو بار در هفته، هر روز)	هرگز	هر روز	-	-
	والدین با کودک در مورد مدرسه صحبت می‌کنند	مقیاس ۴ گزینه‌ای (هرگز، یک یا دو بار در هر ماه، یک یا دو بار در هفته، هر روز)	هرگز	هر روز	-	-
	والدین نسبت به یادگیری کودک اطمینان حاصل می‌کنند	مقیاس ۴ گزینه‌ای (هرگز، یک یا دو بار در هر ماه، یک یا دو بار در هفته، هر روز)	هرگز	هر روز	-	-
	والدین تکالیف خانه کودک را بررسی می‌کنند	مقیاس ۴ گزینه‌ای (هرگز، یک یا دو بار در هر ماه، یک یا دو بار در هفته، هر روز)	هرگز	هر روز	-	-
منابع آموزشی درون خانه	رایانه	دو گزینه‌ای (وجود دارد، وجود ندارد)	وجود دارد	وجود ندارد	-	-
	اتاق شخصی	دو گزینه‌ای (وجود دارد، وجود ندارد)	وجود دارد	وجود ندارد	-	-
	اینترنت	دو گزینه‌ای (وجود دارد، وجود ندارد)	وجود دارد	وجود ندارد	-	-
	منابع آموزشی مختص هر کشور ۱	دو گزینه‌ای (وجود دارد، وجود ندارد)	وجود دارد	وجود ندارد	-	-
	منابع آموزشی مختص هر کشور ۲	دو گزینه‌ای (وجود دارد، وجود ندارد)	وجود دارد	وجود ندارد	-	-
	توانایی‌های اولیه	توانایی شمارش	چهار گزینه‌ای (اصلا، ۱۰ تا ۲۰، تا)	اصلا	۱۰۰ و بیشتر	-

متغیر نهفته	نشانگر	مقیاس اندازه‌گیری	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	میانگین	انحراف معیار
ریاضی	توانایی تشخیص اشکال هندسی	چهار گزینه‌ای (اصلاً، ۱ تا ۲ نوع شکل، ۳ تا ۴ نوع شکل، بیشتر از ۴ نوع شکل)	اصلاً	بیشتر از ۴ نوع شکل	-	-
	توانایی نوشتن اعداد یک تا ده	چهار گزینه‌ای (هیچ عددی، ۱ تا ۴ عدد، ۵ تا ۹ عدد، همه ۱۰ عدد)	هیچ عددی	همه ۱۰ عدد	-	-
	توانایی جمع ساده	دو گزینه‌ای (بله، خیر)	بله	خیر	-	-
	تشخیص شکل (نوشته) اعداد	چهار گزینه‌ای (هیچ عددی، ۱ تا ۴ عدد، ۵ تا ۹ عدد، همه ۱۰ عدد)	هیچ عددی	مه ۱۰ عدد	-	-
نگرش نسبت به ریاضی	لذت بردن از یادگیری ریاضی	لیکرت چهار گزینه‌ای (کاملاً موافقم، موافقم، مخالفم، کاملاً مخالفم)	کاملاً موافقم	کاملاً مخالفم	-	-
	ای کاش مجبور نبودم ریاضی بخوانم	لیکرت چهار گزینه‌ای (کاملاً موافقم، موافقم، مخالفم، کاملاً مخالفم)	کاملاً موافقم	کاملاً مخالفم	-	-
	ریاضی غیرقابل تحمل است	لیکرت چهار گزینه‌ای (کاملاً موافقم، موافقم، مخالفم، کاملاً مخالفم)	کاملاً موافقم	کاملاً مخالفم	-	-
	ریاضی را دوست دارم	لیکرت چهار گزینه‌ای (کاملاً موافقم، موافقم، مخالفم، کاملاً مخالفم)	کاملاً موافقم	کاملاً مخالفم	-	-
	اینکه در ریاضی خوب عمل کنم مهم است	لیکرت چهار گزینه‌ای (کاملاً موافقم، موافقم، مخالفم، کاملاً مخالفم)	کاملاً موافقم	کاملاً مخالفم	-	-
عملکرد ریاضی	اولین بخش نمره ریاضی که توسط تیمز محاسبه شده است	پیوسته	۴۷/۳۵	۷۴۰/۷۵	۴۳۴/۸۶	۹۲/۵۵
	دومین بخش نمره ریاضی که توسط تیمز محاسبه شده است	پیوسته	۶۳/۹۵	۷۱۶/۶۱	۴۳۵/۵۷	۹۲/۴۹
	سومین بخش نمره ریاضی که توسط تیمز محاسبه شده است	پیوسته	۸۸/۰۱	۷۳۲/۳۰	۴۳۶/۴۹	۹۱/۳۷
	چهارمین بخش نمره ریاضی که توسط تیمز محاسبه شده است	پیوسته	۱۰۶/۰۶	۷۳۰/۲۱	۴۳۵/۱۸	۹۲/۷۷
	پنجمین بخش نمره ریاضی که توسط تیمز محاسبه شده است	پیوسته	۹۵/۷۹	۷۱۶/۰۹	۴۳۴/۶۷	۹۳/۱۴