فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی
۱۳۹۹, ۱۱(۲), ۶۱-۸۲
مؤسسه روان‌شناسی و علوم تربیتی
دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی
دانشگاه تهران

Applied Psychological Research Quarterly
2020, 11(2), 61-82
Institute of Psychology and Educational Sciences
Faculty of Psychology and Educational Sciences
University of Tehran

(DOI): 10.22059/japr.2020.245534.642651

مقایسه‌ی عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه‌ی هشتم در کشورهای ایران و کره، مبتنی بر داده‌های تیمز

Comparisons of Factors Contributing to Mathemathics Achievement of Eight Graders in Iran and Korea Based on TIMSS Data

الهه حجازی[*]
زهرا نقش[**]

Elaheh Hejazi
Zahra Naghsh

چکیده

هدف این پژوهش، مقایسه‌ی کشورهای ایران و کره در پیش‌بینی عملکرد ریاضی مبتنی بر عوامل در دوسطح دانش‌آموز (جنسیت، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، خودپنداره، نگرش، اهمیت، مقدار تکلیف و مدت زمان انجام تکلیف) و معلم (سابقه، تحصیلات، مقدار گمارش تکلیف، مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می شود و تدریس معلم) است. پژوهش از نظر هدف بنیادی و از نظر شیوه‌ی جمع‌آوری داده‌ها همبستگی است. جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر را دانش‌آموزانی تشکیل می‌دهند که در پایه‌ی هشتم (سوم راهنمایی) سال تحصیلی ۹۰-۱۳۸۹ (۲۰۱۱-۲۰۱۰)، ثبت‌نام کرده‌اند و در مطالعه‌ی تیمز (۲۰۱۱) شرکت داشته‌اند. (ایران ۱,۱۵۳,۳۶۳ دانش‌آموز و کره ۶۷۲,۴۱۵ دانش‌آموز). از این تعداد، از کشور ایران ۶,۰۲۹ دانش‌آموز از ۲۳۸ مدرسه و از کشور کره ۵۱۶۶ دانش‌آموز از ۱۵۰ مدرسه، به‌عنوان نمونه‌ی مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش، از روش تحلیل چندسطحی (دوسطحی) با استفاده از نرم‌افزار مدل‌سازی خطی سلسله‌مراتبی (HML) با مدل‌های تحلیل واریانس یک‌راهه با تأثیرات تصادفی، تحلیل کوواریانس یک‌راهه، مدل میانگین به‌عنوان پیامد، مدل عرض از مبدأ تصادفی و شیب‌های تصادفی استفاده شده است. یافته‌های پژوهش، تفاوت عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایران و کره را نشان می‌دهد. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که در ایران مقدار واریانس سطح دانش‌آموز و معلم تفاوت زیادی ندارد، ولی در کره بیشترین واریانس عملکرد ریاضی توسط عوامل سطح دانش‌آموز تبیین می‌شود. توجه به این تفاوت‌ها بسیار ضروری است و هر کشور باید با توجه به مدلی که برایش مناسب‌تر است، به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای بهبود عملکرد آموزش در جامعه خود بپردازد.

واژه‌های کلیدی: متغیرهای سطح ۱ یا دانش‌آموز، متغیرهای سطح ۲ یا معلم، تحلیل چندسطحی، ایران و کره

Abstract

The purpose of this reaserch is to compare Iran and Korea in matemathics achievement based on contributing factors at two levels: students (Gender, Social-Economic Statue, Self-efficacy, Attitude, Utility, Time and opportunity) and teachers (Experiance, Education, Time and opportunity and teaching). The research is fundamental in terms of its purpose and based on correlation analysis. The statistical population of the present study consists of students who are enrolled in the eighth grade in the academic year of 2010-2011 and have participated in the TIMSS 2011 (1153363 Iranian students and 672415 Korean students). Of these, 6029 students from 238 schools in Iran and 5166 students from 150 schools in Korea were surveyed as part of the sample. In this research, we used a multilevel method approach (two level) with HLM software to run models of one way Anova with random effects model, one way Ancova with random effects, means as outcomes regression model, random coefficient regression model. The results provided empirical evidence that factors related to mathematics achievement are different in Iran and Korea. In Iran, the variance of student level and teacher level was not significantly different, but in Korea the highest variance of mathematical performance was explained by student level factors. Attending to these differences is crucial, and each country should plan and make policies to improve its performance with the model that best suits its situation.

Keywords: Level1 or Students Variables, Level 2 or Teachers Variables, Hierarchical Linear Modeling, TIMSS 2011, Iran and Korea

[*]دانشیار گروه روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[**]**نویسنده مسئول:** استادیار گروه روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: z.naghsh@ut.ac.ir

Received: 10 Nov 2018 **Accepted:** 28 Nov 2019 **پذیرش:** ۹۸/۰۹/۱۷ **دریافت:** ۹۷/۰۸/۱۹

مقدمه

مطالعات تطبیقی در حوزه‌ی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، شرایط و زمینه‌های مناسبی را برای ارائه‌ی اطلاعات و یافته‌های معتبر در سطح ملی و بین‌المللی در مورد عملکرد آموزشی کشورهای مختلف فراهم می‌سازد. نظام آموزشی کشورها می‌توانند از این طریق جایگاه و عملکرد خود را در ابعاد مختلف آموزشی با یکدیگر مقایسه کرده و با شناخت نقاط ضعف و قوت، راهکارهای علمی و عملی کیفیت‌بخشی به فرآیند یاددهی- یادگیری را به اجرا درآورند. یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین مطالعات انجام شده توسط انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA[1])، مطالعه‌ی بین‌المللی روند پیشرفت ریاضیات و علوم (TIMSS[2]) است که تاکنون کشورهای زیادی در آن شرکت کرده‌اند. در مطالعه‌ی تیمز (۲۰۱۱)، علاوه بر بررسی میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضیات و علوم، عوامل مؤثر بر آن نیز از قبیل: پیشینه‌ی فرهنگی، نظام‌های آموزشی، برنامه‌های درسی و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان (با استفاده از سه پرسشنامه دانش‌آموز، معلم و مدیر)، مورد بررسی قرار می‌گیرد (مولیس و همکاران، ۲۰۰۰).

از آن‌جا که ریاضیات اغلب با قدرت اقتصادی هر کشور ارتباط دارد (بیکر و لتندر، ۲۰۰۵)، بررسی عواملی که رابطه‌ی معنادار با عملکرد ریاضیات دارند و مقایسه‌ی این عوامل در کشورهای مختلف، از اهمیت زیادی برخوردار است. عملکرد ریاضی دانش‌آموزان کره‌ای در تیمز (۲۰۱۱)، در میان کشورهای شرکت‌کننده رتبه‌ی اول بوده است. برهمین‌اساس، هدف مطالعه‌ی حاضر مقایسه‌ی عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی با کره‌ای در تیمز ۲۰۱۱ است. در این مطالعه، براساس مدل کریمرز (۱۹۹۴) که یکی از مؤثرترین ساختارهای نظری در زمینه‌ی مدارس اثربخش است، ماهیت چندسطحی دارد و بیانگر وجود سطوح مختلف در آموزش یعنی سطح دانش‌آموز، کلاس، مدرسه و سطح بافت است (کراکیدس، ۲۰۰۳)، یک مدل دوسطحی از عوامل سطح دانش‌آموز و معلم مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای مدل در سطح دانش‌آموز شامل جنسیت، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، مقدار تکلیف، مدت زمان انجام آن و انگیزش دانش‌آموزان (متغیرهای خودپنداره، انگیزه و سودمندی)، و در سطح معلم شامل ویژگی‌های معلم (تحصیلات و سابقه‌ی تدریس)، مقدار گمارش تکلیف، مدت زمانی که برای انجام آن داده می‌شود و تدریس معلم است.

یکی از متغیرهای سطح دانش‌آموز، جنسیت است. مطالعه‌ی تفاوت‌های جنسیتی در آموزش، به‌ویژه در حیطه‌ی ریاضی، همواره موردتوجه پژوهشگران بوده است. به‌رغم یافته‌های پژوهشی اخیر که نشان از کاهش تفاوت در عملکرد ریاضی دختران و پسران و گرایش بیشتر دختران به ریاضی دارد، بسیاری از یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که تفاوت‌های دو جنس در ریاضی و در دوران دبیرستان معنادار است. به‌بیان دیگر، پسران در ریاضی دارای عملکرد بهتری نسبت به دختران هستند (فنما[3]، ۱۹۸۰ و ۱۹۷۴؛ مس، ویگفیلد و اکلز[4]،

1. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)
2. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)
3. Fennema, E.
4. Mass, C. J. M., Wigfield, A., & Eccles, J. S.

۱۹۹۰؛ به‌نقل از حجازی و نقش، ۱۳۸۷). بلرو گفنی (۱۹۹۶)، در تحلیل‌شان نشان دادند که در بین کشورهای مختلف عملکرد ریاضی پسران بهتر از دختران است. انگلهارد (۱۹۹۰) نیز نشان داد که در میان دانش‌آموزان ۱۳ ساله، پسران دارای عملکرد بهتری نسبت به دختران هستند و با پیچیده شدن سطح محتوای ریاضیات، این تفاوت بیشتر می‌شود.

زو و آلتنو (۲۰۱۹)، در پژوهش خود با عنوان «پیش‌بینی معلمان از مشکلات ریاضی دانش‌آموزان چینی پایه‌ی پنجم، ششم، هفتم و هشتم»، نشان دادند که در مقایسه با مشکلات واقعی دانش‌آموزان، مشکلات پیش بینی‌شده توسط معلمان با احتمال بیشتری مربوط به جنسیت دانش‌آموزان بوده و در نمرات بالاتر، مشکلی که توسط معلمان پیش‌بینی شده بود، از مرتبه‌ی بالاتری نسبت به مشکلات دانش‌آموزان برخوردار بود (زو و آلتنو، ۲۰۱۹). دیژانگ و چانسیاچی (۲۰۱۹)، در پژوهشی با عنوان «استدلال و اثبات در کتاب‌های درسی ریاضی کلاس هشتم در چین»، نشان دادند در درس هندسه که فرصت‌های استدلال و اثبات بسیار بیشتری نسبت به جبر و آمار دارد، عملکرد پسرها بهتر از دخترها بوده است.

بیلیسکی و داویسون (۲۰۰۱)، دریافتند که دخترها در مقطع ابتدایی و پسرها در مقطع دبیرستان، عملکرد بهتری (هرچند تفاوت کم است) دارند و در مقطع راهنمایی تفاوتی بین دو جنس دیده نشده است. برعکس، فنما (۲۰۰۰) مشاهده کرد که تفاوت جنسی در عملکرد ریاضی در مقطع راهنمایی در حال افزایش است و در سطح بالاتر، شدیدتر می‌شود. به‌طور کلی، یافته‌های تحقیق در این حوزه حاکی از آن است که پسرها تمایل دارند عملکرد بهتری نسبت به دخترها در تکالیف ریاضی از قبیل نمایش فضایی، اندازه‌گیری، تناسب، مسائل ساده و خواندن نمودار داشته باشند (بیتون و همکاران، ۱۹۹۶). به‌طور مشابه، در آزمون استعداد تحصیلی[1] (SAT) و طبقه‌بندی موضوعات ریاضی در شش سطح از نظر پیچیدگی شناختی، هریس و کارلتون (۱۹۹۳) گزارش کردند که دخترها عملکرد بهتری در سه سطح پایین نسبت به پسرها داشتند، ولی عملکرد پسرها در دو سطح بالاتر بهتر از دخترها بوده است. وقتی موضوعات ریاضی در آزمون استعداد تحصیلی (SAT) به دو دسته کاربردی یا مرتبط با دنیای واقعی[2] و موضوعات چکیده یا کتاب متن[3] تقسیم شدند، محققان دریافتند که دخترها در موضوعات خلاصه و کتاب متن نمرات بالاتری نسبت به پسرها داشتند؛ در حالی که نمرات پسرها در موضوعات کاربردی بالاتر بود. به‌هر حال، در تفاوت عملکرد ریاضی دو جنس، سن یک تعدیل‌کننده‌ی اصلی است. دختران در مقطع ابتدایی (d=-۰/۰۶) و راهنمایی (d=-۰/۰۷) بهتر از پسران عمل کرده‌اند، ولی پسران در مقطع دبیرستان (d=۰/۲۹) و دانشگاه (d=۰/۴۱) بهتر از دختران هستند (لیو، ۲۰۱۰).

وضعیت اجتماعی- اقتصادی خانواده نیز یک ویژگی پیشینه‌ای مهم در پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان است (وان دن بروک، اپدن آکر و وندام[4]، ۲۰۰۳؛ به‌نقل از پهلوان صادق، ۱۳۸۴). وضعیت

1. Scholastic Aptitude Test
2. applied or real world
3. abstract or text-book
4. Van den Broeck, A., Opdenakker, M. C., & Van Damme, J.

اجتماعی- اقتصادی دانش‌آموزان اغلب به‌وسیله‌ی ترکیب تحصیلات والدین، وضعیت شغلی و سطح درآمد آن‌ها تعریف می‌شود (جینز، ۲۰۰۲). تحقیقات زیادی تأثیر وضعیت اجتماعی- اقتصادی دانش‌آموزان را بر عملکرد آن‌ها نشان داده‌اند (از قبیل: جینز، ۲۰۰۲؛ هوچسچایلد، ۲۰۰۳). براین‌اساس، احتمال ترک تحصیل دانش‌آموزانی که وضعیت اجتماعی- اقتصادی پایینی دارند، بیشتر از دیگران است (هوچسچایلد، ۲۰۰۳). اعتقاد براین است که وضعیت اجتماعی- اقتصادی پایین تأثیر منفی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد؛ زیرا دسترسی به منابع مهم را کاهش داده و ایجادکننده‌ی استرس در خانه است (جینز، ۲۰۰۲). مشکلات اقتصادی که نتیجه‌ی وضعیت اجتماعی- اقتصادی پایین است، منجر به اختلاف، تضاد و یا افزایش افسردگی میان والدین می‌شود. نتایج به‌دست آمده از تحقیق اکانر- پترسو، شیرینگ، هایس و سرانو[1] (۲۰۰۳) روی دانش‌آموزان دختر و پسر سه کشور بلژیک، هلند و اسلواکی در مورد قدرت پیش‌بینی پیشرفت ریاضی براساس متغیر وضعیت اجتماعی-اقتصادی خانواده، نشان داد که تبیین عملکرد براساس وضعیت اجتماعی-اقتصادی به تفکیک جنسیت در این سه کشور به‌صورت زیر است:

در بلژیک: دختران ۵/۸ درصد، پسران ۷/۵ درصد؛ هلند: دختران ۳/۴ درصد، پسران ۲/۲ درصد؛ اسلواکی: دختران ۹/۴ درصد، پسران ۷/۹ درصد (به‌نقل از پهلوان صادق، ۱۳۸۴). نتایج پژوهش مولیس و همکاران[2] (۲۰۰۸)، روی داده‌های تیمز (۲۰۰۷) نشان داد که رابطه مثبتی بین شاخص‌های وضعیت اجتماعی-اقتصادی و عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان در اغلب کشورها وجود دارد (به‌نقل از لیو، ۲۰۱۰).

خودپنداره یک فرد به ادراک یا باور او از توانایی‌هایش در ارتباط با انجام یک عملکرد مطلوب، یا داشتن اعتمادبه‌نفس در یادگیری یک درس اشاره می‌کند (ریس[3]، ۱۹۸۴؛ به‌نقل از ویلکینز، ۲۰۰۴). به گفته فرانکن (۱۹۹۴)، تعداد زیادی پژوهش وجود دارد که نشان می‌دهد خودپنداره احتمالاً پایه و اساسی برای تمام رفتارهای انگیزشی است. بسیاری از مطالعات نیز، بین پیشرفت در مدرسه و خودپنداره تحصیلی رابطه‌ی مثبت یافته‌اند (جانجتویک و مالینیک، ۲۰۰۳؛ چو و کلاسن، ۲۰۰۸). به‌نظر می‌رسد خوب بودن در مدرسه، احتمالاً خودپنداره مثبت دانش‌آموز را توسعه می‌دهد. در واقع، آن‌هایی که خودپنداره مثبت را رشد داده‌اند، درباره‌ی خود و توانایی های‌شان احساس بهتری دارند و در تکالیف آموزشگاهی بهتر عمل می‌کنند. بسیاری از مطالعات تجربی این مفروضات را بررسی کرده و حلقه‌ی بازخورد مفروض میان خود- ارزیابی یا باورهای خودکارآمدی، علاقه‌ی درونی و پیشرفت را مورد آزمون قرار داده‌اند (شن، ۲۰۰۶). نتایج پژوهش چو و کلاسن (۲۰۰۸) در رابطه با خودپنداره و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی، نشان می‌دهد که خودپنداره دانش‌آموزان در کشورهای ثروتمند، برابر طلب، دموکراتیک و دارای قوانین منعطف جنسیتی با پیشرفت تحصیلی رابطه‌ی قوی دارد.

دیویس و کار (۲۰۱۹)، زو و آلتنو (۲۰۱۹)، انسانگ، ایسنسمیت، اکاما و چوا (۲۰۱۹)، نشان دادند که تأثیر خودکارآمدی تحصیلی و آرمان‌های آموزشی بر عملکرد تحصیلی در کشورهای دارای منابع محدود کمتر بررسی

1. Oconnor-petruso, S. H., Shiering, M., Hayes, B., & Serrano, B.
2. Mullis, I. V. S., & et al
3. Reyes, L. H.

شده و نتایج حاکی از افزایش تأثیر غیرمستقیم خودکارآمدی بر عملکرد تحصیلی است. همچنین اثرات خودکارآمدی بر موفقیت تحصیلی برای پسران بیشتر از دختران بوده است.

نگرش، یک مفهوم ذهنی است که احساسات مطبوع یا نامطبوع را نسبت به یک موضوع توصیف می‌کند (کابالا[1]، ۱۹۸۸؛ به‌نقل از پاپاناستازیو، ۲۰۰۰). در واقع، نگرش‌ها تعیین‌کننده‌ی رفتارها هستند. این فرض به طور ضمنی دلالت بر این دارد که با تغییر دادن نگرش افراد، می‌توان رفتار آن‌ها را تغییر داد. ما نگرش‌های مطلوب یا نامطلوبی نسبت به مردم، سیاست، موضوعات درسی و... داریم. نگرش دانش‌آموزان نیز نسبت به موضوعات درسی، یک عامل تعیین‌کننده در یادگیری و پیشرفت تحصیلی آنان در آن درس است. به‌طور کلی یافته‌ها نشان می‌دهند، دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات دارای نگرش مثبت هستند (مارتین و پریوچوف، ۲۰۰۸). مطالعات زیادی نیز براساس داده‌های تیمز انجام گرفته و رابطه‌ی نگرش با پیشرفت تحصیلی را مشخص ساخته که از این میان، بیشتر مطالعات در حوزه‌ی نگرش نسبت به درس ریاضیات بوده است (دنیل، ۱۹۹۵؛ پاپاناستازیو، ۲۰۰۰؛ کیامنش، ۲۰۰۳؛ دامه، اپدناکر و بروک، ۲۰۰۳).

تکلیف، یک بخش ضروری آموزش است. بنابراین، معلمان و دانش‌آموزان باید به اثربخشی آن برای بهبود یادگیری آگاه باشند. کوپر (۱۹۸۹)، تکلیف را وظایفی تعریف می‌کند که معلمان برای دانش‌آموزان در زمان خارج از مدرسه طراحی می‌کنند. تکلیف نه‌تنها به دانش‌آموز در یادگیری مطالب کلاس کمک می‌کند، بلکه زمانی را که دانش‌آموز صرف یادگیری موضوعات می‌کند، افزایش می‌دهد. برای انجام تکلیف اهداف متعددی وجود دارد، از جمله: ۱- تکلیف ابزاری برای ارزیابی تکوینی[2] است که به معلمان اجازه می‌دهد آموزش خود را اصلاح کنند؛ ۲- تکلیف باعث بهبود یادگیری دانش‌آموزان می‌شود و ۳- تکلیف، نوعی ارزیابی پایانی[3] است که نقش مهمی در ارتقای پایه‌های تحصیلی دانش‌آموزان دارد. پژوهش‌های زیادی، ارتباط تکلیف و پیشرفت را نشان داده‌اند (از جمله: کوپر، ۱۹۸۹؛ کوپر، لیندسای و نایو گریتاس، ۱۹۹۸؛ کوپر و والنتاین، ۲۰۰۱؛ کیت و کول، ۱۹۹۲؛ کیت و همکاران، ۱۹۹۳). در این پژوهش دو بُعد تکلیف، یعنی مقدار و مدت زمان انجام آن مورد بررسی قرار گرفته است.

با افزایش توجه به تحلیل‌های چندسطحی و همچنین جهت‌گیری نظری تحقیقات در حوزه‌ی اثربخشی آموزشی، توجه به معلم به‌عنوان عامل بسیار مؤثر بر عملکرد دانش‌آموزان مورد تأکید بیشتر محققان قرار گرفت. به‌طور نظری، انتظار داریم عملکرد دانش‌آموزان با فعالیت‌های یادگیری آن‌ها در کلاس و سطح آموزش رابطه داشته باشد. به‌طور کلی مدارس بین ۵ تا ۳۰درصد از واریانس عملکرد دانش‌آموزان را در پژوهش‌های مختلف

1. Kobala, M. P.
2. formative assessment
3. summative assessment

تبیین کرده‌اند (بوسکر و ویتزیر[۱]، ۱۹۹۶؛ بریک و رادنبوش[۲]، ۱۹۹۲؛ کلمن و همکاران[۳]، ۱۹۶۶؛ کریمرز[۴]، ۱۹۹۴؛ راو و هیل[۵]، ۱۹۹۸؛ لویتن[۶]، ۱۹۹۴، ماداس، کلافان، راکو و کینگ[۷]، ۱۹۷۹؛ اسچیرینز و بوسکر[۸]، ۱۹۹۷؛ استرینگفیلد و تدلی[۹]، ۱۹۸۹؛ تونسند[۱۰]، ۲۰۰۷؛ به‌نقل از وی، ۲۰۱۲). در بین متغیرهای مربوط به مدرسه، با کنترل سایر متغیرهای زمینه‌ای، متغیرهای معلم/کلاس بیشترین اثر را بر یادگیری دانش‌آموزان داشته‌اند. نای، کنستنتاپلس و هدجیز (۲۰۰۴) با مرور هفت مطالعه، نسبت واریانس عملکرد دانش‌آموزان را که حاصل متغیرهای سطح معلم است، بین ۷ تا ۲۱ درصد برآورد کرده است. در مطالعات چندسطحی، متغیرهای سطح معلم تقریباً دوبرابر بیشتر از متغیرهای سطح مدرسه، عملکرد دانش‌آموزان را تبیین کرده است. بعد از متغیرهای سطح دانش‌آموز، متغیرهای سطح معلم بیشترین مقدار از واریانس عملکرد را تبیین می‌کنند. همچنین اثر معلمان ممکن است در بین پایه‌ها و نیز در بین معلمان یک پایه که موضوعات مختلفی تدریس می‌کنند، متفاوت باشد. بنابراین، اثرات مدرسه می‌تواند مجموع اثرات معلمان در کلاس‌های مختلف باشد (هانوشک، کین و ریوکین[۱۱]، ۱۹۹۸؛ میر[۱۲]، ۲۰۰۱؛ وبستر، مندرو، ارساک و ویراسینگ[۱۳]، ۱۹۹۶؛ به‌نقل از وی، ۲۰۱۲).

مطالعات زیادی به بررسی ویژگی‌های زمینه‌ای معلم و تأثیر آن بر عملکرد دانش‌آموزان پرداخته‌اند. از جمله این ویژگی‌ها، تحصیلات و سابقه‌ی تدریس معلم است. با وجود تحقیقات فراوان در این مورد، نتایج هم‌سویی راجع به تأثیر مثبت آن‌ها بر عملکرد وجود ندارد. مثلاً هانوشک (۱۹۸۶)، به این نتیجه رسید که تنها نسبت کوچکی از مطالعات که به بررسی تأثیر ویژگی‌های زمینه‌ای معلم پرداخته‌اند، به رابطه مثبت آن با عملکرد تحصیلی اشاره کرده‌اند. از سوی دیگر گرین والد، هدجز و لایین (۱۹۹۶)، دریافتند که متغیرهای زمینه‌ای معلم از قبیل توانایی، تحصیلات و سابقه، رابطه‌ی قوی با عملکرد دانش‌آموزان دارد. در پژوهشی با بررسی ۲۱ مطالعه و کنترل عملکرد قبلی و وضعیت اجتماعی- اقتصادی دانش‌آموزان، مشخص شد که یادگیری دانش‌آموزان با ویژگی‌های معلمان ارتباط دارد (واینه و یانگز، ۲۰۰۳)؛ اما یافته‌های مربوط به تحصیلات معلم ناهماهنگ[۱۴] هستند. در برخی از این مطالعات، اثرات مثبت تحصیلات بالا (بتز، زایو و رایس[۱۵]، ۲۰۰۳؛ فرگوسن

1. Bosker, R. J., & Witziers, B.
2. Bryk, S., & Hermanson, K. L
3. Coleman, J. S., & et al.
4. Creemers, B. P. M.
5. Rowe, K. J., & Hill, P. W.
6. Luyten, H.
7. Madaus, G. F., Kellaghan, T., Rakow, E. A., & King, D. J.
8. Scheerens, J., & Bosker, R. J.
9. Stringfield, S., & Teddlie, C.
10. Townsend, T.
11. Hanushek, A., Kain, F., & Rivkin, G.
12. Meyer, R. H.
13. Webster, W. J., Mendro, R. L., Orsak, T. H., & Weerasinghe, D.
14. conclusive
15. Betts, J., Zau, A., & Rice, L.

و لد[1]، ۱۹۹۶؛ گولدهابر و برور[2]، ۲۰۰۰؛ راوان، چینگ و میلر[3]، ۱۹۹۷)؛ و در برخی دیگر اثرات منفی آن (اهرنبرگ و برور[4]، ۱۹۹۴؛ کیسلینگ[5]، ۱۹۸۴) بر عملکرد ریاضیات نشان داده شده است (به‌نقل از زوزوسکی، ۲۰۰۸). مطالعات زیادی نیز به رابطه‌ی مثبت بین سابقه‌ی معلم و عملکرد دانش‌آموزان اشاره کرده‌اند (رایس، ۲۰۰۳؛ پرواسنیک و یانگ، ۲۰۰۳)؛ اما این رابطه همیشه معنادار و یا کاملاً خطی نیست (مارنان و فیلیپس، ۱۹۸۱). کیتگارد و هال[6] (۱۹۷۴) و مارنان و فیلیپس[7] (۱۹۸۱) هم به این نکته اشاره کرده‌اند که رابطه‌ی سابقه‌ی تدریس معلمان و عملکرد دانش‌آموزان همیشه معنادار نیست (به‌نقل از زوزوسکی، ۲۰۰۸). گرچه شواهد حاکی از آن است که معلمان کم‌تجربه اثربخشی کمتری نسبت به معلمان با سابقه‌ی بالا دارند؛ اما مزیت‌های میزان تجربه بعد از مدتی کاهش پیدا می‌کند. رابطه‌ی بین سابقه‌ی تدریس و عملکرد دانش‌آموزان هم متفاوت است، چرا که این متغیر از شرایط و یا انگیزه معلمان برای کارکردن تأثیر می‌پذیرد.

نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که متغیرهایی مثل تحصیلات و سابقه‌ی معلمان، اثر کوچکی بر عملکرد دانش‌آموزان دارد (هانوشک، ۱۹۸۶). علت می‌تواند این باشد که ویژگی‌های یادشده، تعیین‌کننده‌ی اصلی حقوق معلمان است (هانوشک و ریوکین، ۲۰۰۶). به‌طور کلی تحصیلات و سابقه‌ی معلمان، اغلب اثر معناداری بر عملکرد دانش‌آموزان ندارند (هانوشک، ۱۹۸۶؛ هانوشک و ریوکین، ۲۰۰۶).

از آن‌جا که داده‌های آموزشی ساختار آشیانه‌ای دارند (دانش‌آموزان درون کلاس‌ها/مدارس و کلاس ها/مدارس در درون کشورها)، رابطه‌ی تکلیف با پیشرفت نیز می‌تواند در سطوح مختلف مطرح شده و اثرات آن در سطوح مختلف متفاوت باشد (ترایتوین و کولر، ۲۰۰۳). برای مثال، مدت زمان انجام تکلیف می‌تواند در سطح کلاس یا مدرسه (با جمع‌کردن مدت انجام تکلیف در سطح کلاس یا مدرسه)، با پیشرفت تحصیلی رابطه داشته باشد. این به‌معنای آن است که میزان تکلیف طراحی‌شده در این کلاس یا مدرسه، به‌نحوی است که دانش‌آموزان آن بیشتر از سایر کلاس‌ها پیشرفت می‌کنند (دی‌جانگ، وسترهاف و کریمرز، ۲۰۰۰؛ تراتوین، کولر، شمیتز و بانمرت، ۲۰۰۲). در سطح دانش‌آموز، معناداری رابطه‌ی میزان تکلیف هر دانش‌آموز با پیشرفت تحصیلی، به عواملی از قبیل دانش قبلی هر دانش‌آموز یا عادت‌های مطالعه‌ی او بستگی دارد (تراتوین و لوتک، ۲۰۰۷). بنابراین، اثر تکلیف در دانش‌آموزان یک کلاس ممکن است متفاوت باشد. ازاین‌رو، تکلیف نمونه‌ای از مسائل موردتوجه در تحلیل‌های چندسطحی است (کرفتو دلیو، ۱۹۹۸؛ رادنبوش و بریک، ۲۰۰۲) و محققان باید به تفاوت بین اثرات سطوح مدرسه یا کلاس و سطح دانش‌آموز در بررسی رابطه‌ی تکلیف و پیشرفت توجه کنند.

1. Ferguson, R. F., & Ladd, H. F.
2. Goldhaber, D. D., & Brewer, D. J
3. Rowan, B., Chiang, F. S., & Miller, R. J.
4. Ehrenberg, R. G., & Brewer, D. J.
5. Kiesling, H. J.
6. Klitgaard, R. E., & Hall, G. R.
7. Murnane, R. J., & Phillips, B. R.

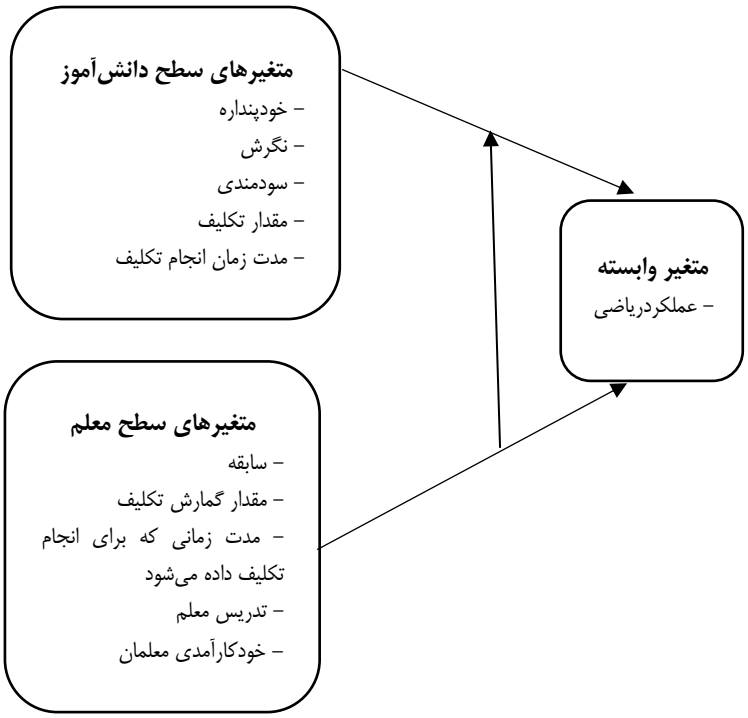
کیفیت تدریس معلم نیز، یکی از عوامل مهم در فرایند آموزش و عملکرد آموزشی دانش‌آموزان است (هانشک و ریوکین، ۲۰۰۶). پژوهش‌های زیادی به بررسی اثر آموزش معلمان[1]، رویکردهای تربیتی[2]، تجربه‌ی معلم[3] و آموزش حرفه‌ای معلمان[4] پرداخته‌اند. کیفیت معلم توسط محققان زیادی (متزلر و واسمن[5]، ۲۰۱۰؛ هدجز، لاین و گرینوالد[6]، ۱۹۹۴؛ هانشک، کین و ریوکین[7]، ۲۰۰۵؛ کلاتفلتر، لد و ویگدر[8]، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷)، مورد بررسی قرار گرفته است. نتیجه‌ی کلی این مطالعات ناهم‌سو بوده و توافق کمی در مورد اثر ویژگی‌های معلم بر عملکرد دانش‌آموزان وجود دارد (به‌نقل از خاونسون و تیمنوا، ۲۰۱۲).

مطالعات زیادی نشان داده است که یادگیری دانش‌آموزان از ویژگی‌های مختلف معلمان و تدریس آن‌ها تأثیر می‌پذیرد (گارینو، هامیلتون، لوکوود و راتبان، ۲۰۰۶؛ رووان، کورنتی و میلر، ۲۰۰۲؛ واینه و یانگز، ۲۰۰۳؛ اکسیو و میسلز، ۲۰۰۴). مک‌کفری، لاکوود، کورتز و هامیلتون (۲۰۰۳)، در پژوهش خود به اثرات متفاوتی که معلمان بر عملکرد دانش‌آموزان دارند، اشاره کرده‌اند. گرچه توافق کلی در مورد تأثیر معلم بر عملکرد دانش‌آموزان وجود دارد، ولی در مورد جنبه‌های مؤثر آن توافق وجود ندارد. برخی محققان بر ویژگی‌های زمینه ای معلمان از قبیل تحصیلات، هوش و تجربه تأکید دارند (دارلینگ- هاموند، بری و تورسون، ۲۰۰۱؛ رووان، کورنتی و میلر، ۲۰۰۲؛ واینه و یانگز، ۲۰۰۳). به‌رغم علاقه‌ی زیادی که به بررسی تأثیر این ویژگی‌ها بر عملکرد دانش‌آموزان وجود دارد، شواهد پژوهشی کمی حاکی از قابل اندازه‌گیری بودن این ویژگی‌ها و تأثیر مستقیم هم‌سوی آن‌ها بر عملکرد دانش‌آموزان موجود است (گارینو، همیلتون، لوکوود و راثبون، ۲۰۰۶؛ واینه و یانگز، ۲۰۰۳). در مقایسه با ویژگی‌های زمینه‌ای معلم، تدریس او کمتر مورد توجه بوده که یکی از دلایل آن دشواری اندازه‌گیری این متغیرها است. بااین‌حال، تحقیقاتی که به بررسی این متغیرها پرداخته‌اند به نتایج مهم و هم سویی در مورد تأثیرات آن‌ها بر عملکرد تحصیلی دست یافته‌اند. در مقایسه با ویژگی‌های زمینه‌ای معلم، تدریس او قابلیت تغییر بیشتری (تدریس معلم از طریق رشد حرفه‌ای و یا برنامه‌های آموزش ضمن خدمت) دارد و باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد (پالاردی و رامبرگر، ۲۰۰۸). در پژوهش حاضر، هر دو جنبه‌ی زمینه‌ای معلم و تدریس معلم در کلاس مورد بررسی قرار می‌گیرد.

براساس آن‌چه بیان شد، پژوهش‌های مختلفی به بررسی رابطه‌ی متغیرهای سطح دانش‌آموز و معلم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پرداخته‌اند؛ ولی پژوهشی که متغیرهای موردنظر را با در نظرگرفتن هر دو سطح دانش‌آموز و سطح معلم، به‌عنوان تعدیل‌کننده بررسی کند، انجام نشده است. مدل مفهومی که در شکل ۱ نشان داده شده، راهنمای بررسی ما و پرسش‌های پژوهش است. در این شکل، رابطه‌ی مستقیم بین عوامل سطح دانش‌آموز با عملکرد ریاضی، تأثیرات اصلی ویژگی‌های سطح معلم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان،

1. teachers training
2. pedagogical appeoaches
3. teacher experience
4. teachers advanced professional training
5. Metzler, J., & Woessmann, L.
6. Hedges, L., Laine, R., & Greenwald, R.
7. Hanushek, E. A., Kain, J. F., & Rivkin, S. G.
8. Gloftelter, Ch., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L.

همچنین اثرات عوامل سطح معلم بر دانش‌آموز و در نهایت، تأثیر آن‌ها بر عملکرد ریاضی نشان داده شده است.



شکل ۱- مدل نظری تحلیل چندسطحی عملکرد ریاضی

روش

جامعه‌ی آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر را دانش‌آموزانی تشکیل می‌دهند که در پایه‌ی هشتم (سوم راهنمایی) سال تحصیلی ۹۰-۱۳۸۹ (۲۰۱۱-۲۰۱۰)، ثبت‌نام کرده‌اند. از کشور ایران ۲۷,۴۶۳ مدرسه و ۱,۱۵۳,۳۶۳ دانش‌آموز و از کشور کره ۲,۹۲۶ مدرسه و ۶۷۲,۴۱۵ دانش‌آموز در مطالعه‌ی تیمز (۲۰۱۱) شرکت داشته‌اند. از این تعداد، از کشور ایران ۶,۰۲۹ دانش‌آموز از ۲۳۸ مدرسه و از کشور کره ۵,۱۶۶ دانش‌آموز از ۱۵۰ مدرسه، به‌عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش، از تحلیل چندسطحی (دوسطحی) با استفاده از نرم‌افزار مدل‌سازی خطی سلسله‌مراتبی[1] (HML) و از روش وزن‌دهی ریاضیات[2] (MATWGT) به‌منظور وزن‌دهی استفاده شده است.

1. Hierarchical Linear Modeling
2. Mathematics Weight

تیمز (۲۰۱۱) نیز همچون مطالعات قبلی تیمز، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای طبقه‌ای دومرحله‌ای[1] استفاده می‌کند. در مرحله‌ی اول، مدارس با روش احتمال متناسب با حجم[2] نمونه‌گیری شدند. سپس در هر مدرسه نمونه‌گیری‌شده، همه‌ی کلاس‌های پایه‌ی هشتم فهرست شده و پس از آن یک کلاس با روش تصادفی سیستماتیک انتخاب شد. در نهایت، همه‌ی دانش‌آموزان با احتمال مساوی از کلاس‌های نمونه‌گیری‌شده انتخاب شدند.

در این پژوهش به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات، از داده‌های تیمز در دو سطح دانش‌آموز و معلم استفاده شد. مطالعه‌ی تیمز برای ریاضی پنج نمره با عنوان مقدار قابل‌قبول[3] دارد که از میانگین این پنج نمره به‌عنوان متغیر وابسته یا عملکرد استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاضر در دو بخش به شرح ذیل ارائه می‌شود:

الف) توصیف شاخص‌ها

در این بخش از آمار توصیفی استفاده می‌شود. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در کشور ایران در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱- شاخص‌های توصیفی متغیرها در کشور ایران

سطح	متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	کجی	کشیدگی
۱	خودپنداره	۲/۷۷	۰/۷۱	۰/۱۴	۴	-۰/۱۸	-۰/۲۸
	نگرش	۳/۰۳	۰/۸۳	۰/۲۰	۴	-۰/۷۲	-۰/۱۷
	سودمندی	۳/۳۲	۰/۶۰	۰/۱۷	۴	-۱/۴۸	۲/۹۴
	مقدار تکلیف	۲/۴۱	۱/۴۳	۰	۵	۰/۵۹	-۰/۹۲
	مدت زمان انجام تکلیف	۳۸/۱۲	۲۵/۶۹	۰	۱/۵	۱	۰/۶۳
	عملکرد	۳۹۳/۱۲	۶۱/۶۴	۲۴۲/۵۶	۶۵۵/۷۰	۰/۸۵	۲/۳۱
	سابقه	۱۳/۱۹	۸/۷۷	۱	۳۷	۰/۵۴	-۰/۵۲
	مقدار گمارش تکلیف	۱/۸۲	۱/۱۲	۰	۵	۱/۷۴	۲/۴۵
۲	مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می‌شود	۴۰/۵۸	۱۹/۰۹	۸	۱۰۵	۰/۴۲	-۰/۳۴
	تدریس معلم	۳/۶۶	۰/۴۰	۲	۴	-۱/۵۱	۲/۳۵

شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در کشور کره در جدول زیر آورده شده است:

1. tow-stage stratified cluster design
2. Probability Proportional to Size (PPS)
3. plausible value

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی متغیرها در کشور کره

سطح	متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	کجی	کشیدگی
۱	خودپنداره	۲/۳۳	۰/۶۲	۰/۱۴	۴	۰/۱۴	-۰/۱۷
	نگرش	۲/۳۸	۰/۷۴	۰/۴۰	۴	۰/۰۸۶	-۰/۴۹
	سودمندی	۲/۷۶	۰/۵۹	۰/۳۳	۴	-۰/۴۹	۰/۵۲
	مقدار تکلیف	۱/۶۲	۱/۴۳	۰	۵	۰/۹۰	-۰/۲۷
	مدت زمان انجام تکلیف	۲۲/۷۵	۱۸/۹۴	۰	۱۰۵	۲/۰۲	۵/۲۵
	عملکرد	۶۱۲/۷۹	۸۶/۸۴	۲۸۱/۲۹	۸۵۰/۵۹	-۰/۳۹	-۰/۱۶
	سابقه	۱۲/۲۸	۹/۶۸	۰	۳۵	۰/۴۱	-۱/۲۰
	مقدار گمارش تکلیف	۱/۸۵	۱/۵۵	۰	۵	۰/۹۱	-۰/۳۵
۲	مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می‌شود	۲۹/۱۹	۱۴/۷۲	۸	۷۵	۰/۶۷	۰/۴۰
	تدریس معلم	۳/۵۰	۰/۵۲	۰/۵۰	۴	-۱/۲۲	۲/۲۶

ب) تحلیل داده‌ها

با توجه به ساختار داده‌های سلسله‌مراتبی (در این‌جا سطح دانش‌آموز و کلاس/معلم)، از مدل‌یابی خطی سلسله مراتبی دوسطحی (HLM) برای بررسی عملکرد دانش‌آموزان استفاده شده است. HLM واریانس سطح دانش‌آموز و همچنین سطح کلاس را جدا کرده (رادنبوش و بریک، ۲۰۰۲) و واریانس کل را به واریانس بین و درون‌کلاسی تجزیه می‌کند. همچنین ضریب همبستگی بین‌کلاسی[1] (ICC) در مدل می‌تواند نسبت واریانس کلاس را به کل واریانس به‌دست آورد.

۱- آیا عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان پایه‌ی هشتم در بین مدارس متفاوت است؟ برای پاسخ به این پرسش، یک تحلیل غیرشرطی با استفاده از نرم‌افزار HLM (مدل آنوا یک‌راهه با اثرات تصادفی[2]) اجرا شد. هدف از این تحلیل، تفکیک واریانس عملکرد دانش‌آموز به سطوح مختلف (در این‌جا دانش‌آموز و کلاس/معلم) و همچنین بررسی این بود که آیا عملکرد دانش‌آموزان در بین کلاس‌ها متفاوت است یا خیر؟ این مدل، برآوردی از نسبت واریانس بین کلاس‌ها در عملکرد را فراهم می‌آورد که همان ضریب همبستگی بین‌کلاسی (ICC) است.

1. Intraclass Corelation Coefficient
2. one way Anova with random effects model

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه با تأثیرات تصادفی

-	ایران	کره پارامتر اثرات ثابت
عرض از مبدأ	۴۱۳/۹۵۷۹۶۳**	۶۱۸/۱۳۴۰۸۴**
SE خطای استاندارد	۴/۴۳۰	۲/۴۷۲
t (t-Ratio) مقدار	۹۳/۴۳	۲۴۹/۹۵
سطح معناداری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
اثرات تصادفی		
واریانس سطح مدرسه	۴۱۱۹/۲۸۱۹۳	۶۵۳/۶۳۵۵۳
واریانس سطح دانش‌آموز	۴۲۱۴/۹۲۰۵۵	۶۵۰۹/۲۱۵۶۹
خی‌دو	۵۴۸۴/۷۸۶۴	۵۶۳/۸۹۰۱۵
درجه‌ی آزادی Df	۲۱۸	۱۴۲
سطح معناداری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

*p<۰/۰۵, **p<۰/۰۰۱

در مدل آنوا یک‌راهه با اثرات تصادفی، ضریب همبستگی بین مدارس برای کشورها با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\rho = \tau_{00} /(\tau_{00} + \sigma^2)$$

ضریب همبستگی بین‌کلاسی برای کشور ایران، نشان می‌دهد که ۴۹/۴۲ درصد از واریانس عملکرد ریاضی توسط عوامل سطح مدرسه و ۵۰/۵۸ درصد توسط عوامل سطح دانش‌آموز تبیین می‌شود. ضریب همبستگی بین‌کلاسی برای کشور کره نیز نشان می‌دهد که ۹/۱۲ درصد از واریانس عملکرد ریاضی توسط عوامل سطح مدرسه و ۹۰/۸۸ درصد توسط عوامل سطح دانش‌آموز تبیین می‌شود. مقدار اعتبار[1] به‌دست آمده برای ایران ۰/۹۵۴ و کره ۰/۷۴۲، نشان می‌دهد که میانگین نمونه‌ی موردنظر معتبر بوده و می‌تواند به‌عنوان شاخصی از میانگین کلاس‌های واقعی باشد.

۲- چه مقدار از واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه‌ی هشتم کشورهای ایران و کره، مربوط به عوامل سطح دانش‌آموز است؟ در مدل عرض از مبدأ تصادفی[2] با متغیرهای سطح دانش‌آموز، به این پرسش پاسخ داده می‌شود.

1. reliability
2. random-intercept model with only student-level variable

جدول ۴- نتایج مدل عرض از مبدأ تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز

-	ایران		کره	
اثرات تصادفی	ضرایب	SE	ضرایب	SE
عرض از مبدأ	۳۹۶/۹۶۵۲۵۴**	۱۱/۰۳۶۲۵۹	۶۲۳/۷۴۰۶۲۵**	۴/۴۶۳۸۹۰
جنسیت	۲/۵۰۹۱۵۷	۶/۸۹۴۶۳۶	-۳/۸۹۳۰۷۹	۲/۴۲۸۱۳۸
وضعیت اجتماعی- اقتصادی	۶/۶۹۳۵۰۶**	۱/۶۶۷۰۰۶	۲۷/۷۶۰۲۱۲**	۲/۳۵۷۹۸۹
خودپنداره ریاضیات	۴۸/۳۲۲۳۵۸**	۱/۴۳۷۰۹۴	۷۳/۲۰۳۷۰۹**	۲/۱۶۶۶۵۴
نگرش به ریاضیات	۳/۰۳۱۵۳۲*	۱/۳۷۲۶۶۸	-۰/۸۶۷۳۳۶	۱/۷۷۴۵۱۸
سودمندی ریاضیات	-۶/۵۵۷۵۹۰**	۱/۵۰۹۲	۱۸/۱۴۸۹۹۷**	۱/۹۱۰۴۳۱
مقدار تکلیف	-۴/۲۷۳۶۹۷**	۰/۶۰۰۲۶۴	-۱/۸۷۱۵۱۷*	۰/۸۸۷۴۹۵
مدت زمان انجام تکلیف	۰/۰۵۰۹۴۱	۰/۰۳۱۸۲۳	-۰/۱۵۰۳۷۴*	۰/۰۷۳۱۹۰
اثرات تصادفی		**SD**		**SD**
واریانس سطح مدرسه	۳۹۳۲/۲۹۷۲۸	۶۲/۷۰۸۰۳	۷۶۲/۳۹۶۳۹	۲۷/۶۱۱۵۳
واریانس سطح دانش‌آموز	۳۰۵۱/۷۶۷۸۱	۵۵/۲۶۰۹۱	۳۵۴۱/۵۲۲۹۸	۵۹/۵۱۰۷۰

مدل غیرشرطی، اساس و پایه‌ای برای محاسبه‌ی نسبت کاهش واریانس در مدل حاضر و مدل‌های بعدی است. با مقایسه مؤلفه واریانس مدل ۱ و مدل غیرشرطی، شاخص نسبت کاهش در واریانس یا واریانس تبیین‌شده در سطح دانش‌آموز، از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\left(\frac{\sigma^2 \text{ null model} - \sigma^2 \text{ estimated model}}{\sigma^2 \text{ null model}}\right)$$

با اضافه شدن عوامل پیش‌بین جنسیت، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، خودپنداره، نگرش، سودمندی، مقدار تکلیف و مدت‌زمان انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز، مؤلفه‌های واریانس در هر دو سطح دانش‌آموز و مدرسه کاهش یافته است. نسبت کاهش واریانس در سطح دانش‌آموز با توجه به فرمول فوق برای کشور ایران ۰/۲۷۵۴ و کشور کره ۰/۴۵۵۹ است. این نشان می‌دهد که ۲۷/۵۴ درصد از واریانس کل عملکرد ریاضی در سطح دانش‌آموز در کشور ایران و ۴۵/۵۹ درصد از واریانس کل عملکرد ریاضی در سطح دانش‌آموز در کشور کره، توسط متغیرهای جنسیت، وضعیت اجتماعی- اقتصادی، خودپنداره، نگرش، سودمندی، مقدار تکلیف و مدت زمان انجام تکلیف تبیین می‌شود. اثر جنسیت بر عملکرد ریاضی در هیچ‌یک از کشورهای ایران و کره معنادار نبود. اثر وضعیت اجتماعی- اقتصادی و خودپنداره در هر دو کشور مثبت و معنادار بوده است. اثر نگرش در ایران مثبت و معنادار و در کره غیرمعنادار است. اثر سودمندی در ایران منفی و معنادار، ولی در کره مثبت و معنادار است. اثر مقدار تکلیف در هر دو کشور منفی و معنادار و اثر مدت زمان انجام تکلیف فقط در کره معنادار بوده و این رابطه منفی است.

۳- چه مقدار از واریانس پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان مربوط به عوامل معلم است؟
در مدل میانگین‌ها به‌عنوان پیامدها با متغیرهای سطح معلم[1]، به این پرسش پاسخ داده می‌شود.

جدول ۵- نتایج مدل میانگین‌ها به‌عنوان پیامدها با متغیرهای سطح معلم

	ایران		کره	
اثرات تصادفی	**ضرایب**	**SE**	**ضرایب**	**SE**
اثر ثابت	۳۴۶/۷۸۳۴۸۲**	۲۳/۶۰۴۲۶۱	۶۵۸/۱۹۸۳۶۸**	۲۸/۳۵۲۷۲۹
سابقه‌ی معلم	۳/۲۳۴۵۵۳**	۰/۵۳۹۸۹۷	۰/۰۴۲۲۹۹	۰/۲۶۷۴۲۸
تحصیلات معلم	۴/۴۹۸۷۰۰	۵/۰۹۹۶۹۱	-۰/۷۴۴۲۰۷۸	۵/۱۶۳۵۴۲
مقدار گمارش تکلیف	۵/۵۵۱۳۶۹	۳/۹۲۰۷۷۳	-۱/۲۸۱۹۴۱	۱/۶۰۹۹۰۹
مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می شود	-۰/۱۸۷۵۲۶	۰/۲۰۴۳۰۰	۰/۰۰۰۳۵۴	۰/۱۷۵۵۶۸
تدریس معلم	۱۷/۱۰۵۱۵۱	۱۰/۹۰۸۹۶۲	۷/۳۱۶۱۶۶	۵/۰۰۵۸۵۴
اثرات تصادفی		**SD**		**SD**
واریانس سطح مدرسه	۳۳۷۷/۳۵۳۲۶	۵۸/۱۱۵۰۰	۶۵۷/۴۲۱۶۲	۲۵/۶۴۰۲۳
واریانس سطح دانش‌آموز	۴۲۱۵/۱۸۴۱۲	۶۴/۹۲۴۴۵	۶۵۰۹/۰۸۹۵۸	۸۰/۶۷۸۹۳

نسبت واریانس تبیین شده در مدل ۲ در سطح مدرسه، با توجه به فرمول فوق برای کشور ایران ۰/۱۸ و کشور کره ۰/۰۰۵۷ به‌دست آمد. در واقع، ۱۸ درصد از واریانس عملکرد ریاضی در کشور ایران و ۰/۵۷ درصد در کشور کره، به‌وسیله‌ی متغیرهای سابقه، تحصیلات، مقدار گمارش تکلیف، مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می‌شود و تدریس معلم در سطح دوم تبیین می‌شود. اثر سابقه بر عملکرد ریاضی در کشور ایران، مثبت و معنادار است؛ ولی در کره غیرمعنادار می‌باشد. اثر تحصیلات، مقدار گمارش تکلیف، مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می‌شود و تدریس معلم نیز بر عملکرد هر دو کشور غیرمعنادار است.

مدل کامل: برای بررسی روابط بین عوامل فردی و عملکرد ریاضی، همه‌ی عوامل سطح دانش‌آموز و معلم به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده وارد مدل شدند و مدل عرض از مبدأ و شیب‌ها به‌عنوان پیامد[2] اجرا شد. هدف از اجرای این مدل، بررسی روابط متغیرهای سطح اول و دوم با عملکرد ریاضی در کنار یکدیگر بود. نتایج مدل کامل در جدول ۶ آورده شده است.

1. means as outcomes regression model
2. random coefficient regression model

جدول ۶- نتایج مدل عرض از مبدأ و شیب‌ها به‌عنوان پیامد

	ایران		کره	
اثرات تصادفی	ضرایب	SE	ضرایب	SE
اثر ثابت	**۳۸۱/۹۵۸۰۶۲	۲۴/۸۱۶۱	**۳۸۱/۹۵۸۰۶۲	۲۴/۸۱۶۱
جنسیت	-۰/۳۲۷۴۶۵	۶/۲۶۸۳۲	-۰/۳۲۷۴۶۵	۶/۲۶۸۳۲
وضعیت اجتماعی- اقتصادی	**۶/۴۶۳۳۹۳	۱/۶۷۸۲	**۶/۴۶۳۳۹۳	۱/۶۷۸۲
خودپنداره ریاضیات	**۴۸/۳۴۸۷۵۶	۱/۴۳۶۹۹	**۴۸/۳۴۸۷۵۶	۱/۴۳۶۹۹
نگرش به ریاضیات	*۳/۰۲۸۷۶۶	۱/۳۷۳۱۶	*۳/۰۲۸۷۶۶	۱/۳۷۳۱۶
سودمندی ریاضیات	**-۶/۵۵۹۸۴۵	۱/۵۰۹۴۳	**-۶/۵۵۹۸۴۵	۱/۵۰۹۴۳
مقدار تکلیف	**-۴/۲۶۹۲۰۸	۰/۶۰۰۰۸	**-۴/۲۶۹۲۰۸	۰/۶۰۰۰۸
مدت زمان انجام تکلیف	۰/۰۵۰۹۶۹	۰/۰۳۱۸۲	۰/۰۵۰۹۶۹	۰/۰۳۱۸۲
سابقه‌ی معلم	**۳/۱۲۰۲۴۸	۰/۵۲۵۷	**۳/۱۲۰۲۴۸	۰/۵۲۵۷
تحصیلات معلم	۴,۲۹۲۳۲۳	۴/۹۵۸۰۳۷	۴,۲۹۲۳۲۳	۴/۹۵۸۰۳۷
مقدار گمارش تکلیف	۵/۲۹۷۱۴۵	۳/۸۲۷۷۱۲	۵/۲۹۷۱۴۵	۳/۸۲۷۷۱۲
مدت زمانی که برای انجام تکلیف داده می‌شود	-۰/۱۸۰۵۱۵	۰/۱۹۹۷۱۲	-۰/۱۸۰۵۱۵	۰/۱۹۹۷۱۲
تدریس معلم	۱۶/۶۶۹۷۸۶	۱۰/۶۸۲۷۹	۱۶/۶۶۹۷۸۶	۱۰/۶۸۲۷۹
اثرات تصادفی		**SD**		**SD**
واریانس سطح مدرسه	۳۹۳۲/۲۹۷۲۸	۶۲/۷۰۸۰۳	۳۲۶۳/۴۵۰۵۸	۵۷/۱۲۶۶۲
واریانس سطح دانش‌آموز	۳۰۵۳/۷۶۷۸۱	۵۵/۲۶۰۹۱	۳۰۵۳/۳۹۸۱۳	۵۵/۲۵۷۵۶

در مجموع، در مدل کامل ایران، ۵۶/۲۸ درصد از واریانس عملکرد ریاضی در سطح دانش‌آموز و ۵۶/۲۸ درصد از واریانس عملکرد ریاضی در سطح مدرسه، تبیین می‌شود. در مدل کامل کره، ۴۵/۵۷ درصد از واریانس عملکرد ریاضی در سطح دانش‌آموز و ۱۳/۸۶ درصد از واریانس عملکرد ریاضی در سطح مدرسه، تبیین می شود. در مقایسه‌ی ضریب همبستگی بین‌کلاسی مدل کامل و مدل غیرشرطی در هر کشور، مقدار این ضریب در ایران نسبت به مدل غیرشرطی کاهش یافته است. این نتیجه، نشان‌دهنده این است که پیش‌بینی‌کننده‌های سطح معلم در ایران، تغییرپذیری بیشتری نسبت به پیش‌بینی‌کننده‌های سطح دانش‌آموز تبیین می‌کنند. از سوی دیگر، در کره افزایش همبستگی بین‌کلاسی در مدل کامل نسبت به مدل غیرشرطی، نشان‌دهنده‌ی این است که پیش‌بینی‌کننده‌های سطح دانش‌آموز، تغییرپذیری بیشتری نسبت به پیش‌بینی‌کننده‌های سطح معلم، تبیین می‌کنند. در مقایسه‌ی مدل کامل با مدل‌های پیشین، در کره برخی ضرایب تغییر کردند و اثر نگرش در مدل کامل معنادار شد. اثر مدت زمان انجام تکلیف در مدل کامل نیز معنادار نیست. اثر سابقه‌ی معلم نیز، در مدل کامل کره معنادار است؛ همچنین تغییر ضرایب در مدل کامل ایران جزئی بود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، مقایسه‌ی عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی و کره‌ای در دو سطح معلم و دانش‌آموز بود. با استفاده از روش تحلیل چندسطحی، یافته‌های متفاوتی برای ایران و کره به‌دست آمد. ازاین‌رو، رهبران ملی، سیاست‌گذاران و مربیان هر کشور می‌توانند یافته‌های این پژوهش را برای ارزیابی و بهبود اثربخشی سیستم آموزشی ریاضیات خود به‌کار گیرند.

نتایج مدل عرض از مبدأ تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز، نشان داد که در ایران و کره جنسیت بر عملکرد معنادار است و با ارتقای وضعیت اجتماعی- اقتصادی دانش‌آموزان، عملکرد ریاضی آن‌ها بهبود می یابد. عدم رابطه جنسیت و عملکرد ریاضی با یافته‌های پژوهش‌های بیتون و همکاران (۱۹۹۶)؛ مولیس و همکاران (۲۰۰۰)؛ پیترسون و فنما (۱۹۸۵) و رودریگوز (۲۰۰۴) هم‌سو است. رابطه‌ی معنادار وضعیت اجتماعی- اقتصادی با عملکرد ریاضی نیز با پژوهش‌های کارو و لنکیت، ۲۰۱۰؛ فولارتون، ۲۰۰۴؛ هووی، شرمن و ونتر، ۲۰۰۶ و پاپاناستازیو (۲۰۰۰) هم‌سو است. می‌توان گفت، با بهبود شرایط اقتصادی، دسترسی دانش‌آموزان به کتاب‌ها و دیگر وسایل کمک‌درسی بیشتر می‌شود. همچنین این موضوع به دانش‌آموز در درک بهتر مطالب کمک می‌کند. در هر دو کشور ایران و کره، خودپنداره رابطه‌ی مثبت و معنادار با عملکرد ریاضی دارد و با افزایش خودپنداره‌ی دانش‌آموزان، عملکرد آن‌ها افزایش می‌یابد. این نتیجه با یافته‌های جانجتویک و مالینیک (۲۰۰۳)، چو و کلاسن (۲۰۰۸) و ویلکینز (۲۰۰۴)، شن (۲۰۰۶)، هوس (۲۰۰۶) و پاجارس و گراهام (۱۹۹۹) مبنی بر رابطه‌ی مثبت و معنادار خودپنداره و عملکرد ریاضی هم‌سو است. نگرش دانش‌آموزان در کشور ایران بر عملکرد ریاضی تأثیر مثبت دارد و با افزایش نگرش مثبت به ریاضی، عملکرد آ ن‌ها افزایش می‌یابد. این نتیجه با یافته‌های دنیل (۱۹۹۵)، پاپاناستازیو (۲۰۰۰)، کیامنش (۲۰۰۳)، دامه اپدناکر و بروک (۲۰۰۳) هم‌سو است. رابطه‌ی نگرش با عملکرد ریاضی در کشور کره معنادار نبوده است؛ اما سودمندی در کشور کره تأثیر مثبت بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارد و هرچقدر دانش‌آموزان کره‌ای درس ریاضی را برای آینده خود مفیدتر بدانند، عملکرد بهتری خواهند داشت. این رابطه برای کشور ایران منفی بوده است. در تبیین نتایج ناهم سو در مورد ادراکات دانش‌آموزان و تأثیر آن بر عملکرد ریاضی آن‌ها، شن (۲۰۰۶) بیان می‌کند که در بیشتر مواقع این رابطه در کشورهایی با عملکرد ضعیف منفی بوده است؛ اما در کشورهایی با عملکرد بالا مثبت می باشد. این الگو ممکن است منعکس‌کننده‌ی استانداردها و انتظارات تحصیلی[1] پایین در کشورهای با عملکرد پایین و استانداردها و انتظارات تحصیلی بالا در کشورهای با عملکرد بالا باشد. رابطه‌ی مقدار تکلیف با عملکرد ریاضی نیز در هر دو کشور ایران و کره، منفی بوده است. به‌بیان دیگر، تکلیف زیاد عملکرد دانش‌آموزان را کاهش داده است. در تبیین رابطه‌ی منفی بین مقدار تکلیف و عملکرد ریاضی، تراتوین (۲۰۰۷) دریافت که ارتباط بین زمان انجام تکلیف و عملکرد در سطح مدرسه تعدیل می‌شود و در سطح دانش‌آموز رابطه‌ی منفی وجود دارد. به‌عبارتی، دانش‌آموزانی که زمان بیشتری را برای انجام تکلیف ریاضی صرف می‌کنند، نسبت به

1. academic standards and expectations

هم‌سالان خود نمرات کمتری در ریاضی به‌دست می‌آورند؛ در حالی که متوسط زمان انجام تکلیف در سطح مدرسه، رابطه‌ی مثبت با عملکرد دارد. در ایران رابطه‌ی مدت زمانی که دانش‌آموزان صرف انجام تکلیف می کنند، غیرمعنادار بوده است؛ ولی در کره منفی و معنادار می‌باشد. در نتیجه، دانش‌آموزانی که در این کشورها وقت زیادی برای انجام عملکرد خود صرف می‌کنند، عملکرد پایین‌تری دارند.

نتایج مدل میانگین‌ها به‌عنوان پیامدها با متغیرهای سطح معلم، نشان داد که در کشور کره سابقه‌ی معلم بر عملکرد دانش‌آموزان تأثیر ندارد. این نتیجه با یافته‌های پالاردی و رامبرگر (۲۰۰۸)، هم‌سو است. پالاردی و رامبرگر (۲۰۰۸)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که متغیرهای زمینه‌ای معلم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تأثیری ندارد؛ اما در ایران سابقه‌ی معلم بر عملکرد دانش‌آموزان تأثیر دارد. رابطه‌ی بین سابقه‌ی تدریس و عملکرد دانش‌آموزان هم متفاوت است، چرا که این متغیر از شرایط و یا انگیزه‌ی معلمان برای کار کردن تأثیر می‌پذیرد (زوزوسکی، ۲۰۰۸). در واقع، تبیین رابطه‌ی سابقه‌ی معلم و عملکرد دانش‌آموزان مشکل است، چون این متغیر به‌شدت تحت‌تأثیر شرایط یا انگیزه کار کردن است. هاریس و سس[1] (۲۰۰۷)، به تورشی که می‌تواند بر نتیجه اثر سابقه‌ی معلم بر عملکرد تأثیر بگذارد، اشاره کرده‌اند. این‌که معلمان با اثربخشی کمتر به احتمال بیشتری شغل خود را ترک می‌کنند، ممکن است به‌طور اشتباه این نتیجه را بدهد که تجربه‌ی اثربخشی معلمان را افزایش می‌دهد. همچنین تورش می‌تواند به شکل دیگری خود را نشان دهد؛ به این صورت که هرچه معلمانِ تواناتر فرصت‌های بیشتری برای کسب درآمد بالاتر داشته باشند، به احتمال بیشتری شغل خود را ترک می‌کنند (به‌نقل از زوزوسکی، ۲۰۰۸).

رابطه‌ی تحصیلات با عملکرد ریاضی در هیچ‌کدام از کشورهای ایران و کره معنادار نبود. نتایج پژوهش های قبلی نیز حاکی از آن است که متغیرهایی مثل تحصیلات و سابقه‌ی معلمان، اثر کوچکی بر عملکرد دانش‌آموزان دارند (هانوشک، ۱۹۸۶). علت می‌تواند این باشد که این ویژگی‌ها تعیین‌کننده‌ی اصلی حقوق معلمان است (هانوشک و ریوکین، ۲۰۰۶). به‌طور کلی تحصیلات و سابقه‌ی معلمان، اغلب اثر معناداری بر عملکرد دانش‌آموزان ندارند (هانوشک، ۱۹۸۶؛ هانوشک و ریوکین، ۲۰۰۶). مقدار گمارش تکلیف ریاضی توسط معلم و مدت زمانی که برای انجام آن به دانش‌آموزان می‌دهد، بر عملکرد ریاضی در هیچ‌یک از کشورها تأثیر معناداری ندارد. مارتین و پریوچوف (۲۰۰۸)، در پژوهشی روی داده‌های تیمز (۲۰۰۷) در کشورهای مختلف شرکت‌کننده در داده‌های تیمز، نشان دادند که بین میزان تکلیف و عملکرد ریاضیات یا رابطه وجود ندارد و یا کوچک است. مولیس و همکاران (۲۰۰۰)، به این نکته اشاره دارند که گاهی تکالیف به‌منظور جبران نقاط ضعف در ریاضی به دانش‌آموزان داده می‌شود. بنابراین، صرف زمان بیشتر روی تکلیف، ضرورتاً منجر به عملکرد بالاتر نمی‌شود. تدریس معلم نیز در هیچ‌یک از کشورهای ایران و کره بر عملکرد رابطه‌ی معناداری ندارد.

مقدار واریانس سطح دانش‌آموز و مدرسه، موضوع مهم و قابل‌توجهی است که برای پژوهش‌گران و سیاست گذاران آموزش‌وپرورش بسیار مفید خواهد بود. سیاست‌گذاران آموزشی باید بدانند که عوامل سطح دانش‌آموز

1. Harris, A. M., & Sass, T. R.

تحت کنترل عوامل سطح مدرسه نیست و هریک از سطوح به‌نوبه خود نقش مهمی در عملکرد دانش‌آموزان دارند. بنابراین، آن‌ها باید با در نظر داشتن نقش مهمی که هریک از سطوح آموزشی، یعنی دانش‌آموز، کلاس، مدرسه، منطقه و حتی کشور بر عملکرد دانش‌آموزان دارد، به برنامه‌ریزی برای بهبود عملکرد دانش‌آموزان بپردازند.

همان‌طور که یافته‌های پژوهش نشان داد، رابطه‌ی متغیرها و تأثیر آن‌ها بر عملکرد ریاضی در کشورهای ایران و کره، متفاوت است. در واقع، عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی و کره‌ای تاحدودی متفاوت است و اثرگذاری متفاوتی را نشان می‌دهند. همچنین، آن‌چه به عوامل معلم مرتبط است، در دو کشور متفاوت است. توجه به این تفاوت‌ها بسیار ضروری است و هر کشور باید با توجه به مدلی که برایش مناسب‌تر است به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای بهبود عملکرد جامعه‌اش بپردازد. به‌علاوه، سیاست‌گذاران و مربیان کشورها نباید اساس تصمیمات آموزشی و پروژه‌های اصلاح آموزشی خود را تنها منحصر به یافته‌های تحقیقات کشورهای توسعه یافته و یا کشورهایی قرار دهند که دارای رتبه‌های برتر در مطالعات تیمز (مثل کره) هستند. آن‌ها باید از یافته‌های کشور خود و عواملی که با توجه به فرهنگ و سرزمین هر کشور بیشترین تأثیر را بر عملکرد دارد، برای تصمیمات آموزشی استفاده کنند.

منابع

پهلوان صادق، الف.، فرزاد، و.، و نادری، ع. (۱۳۸۴). ارتباط پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر ایرانی شرکت‌کننده در مطالعه‌ی تیمز ۲۰۰۳ با متغیرهای فردی و خانوادگی. *فصل‌نامه‌ی تعلیم‌وتربیت. ۲۲(۴)*، ۵۵-۳۳.

حجازی، ا.، و نقش، ز. (۱۳۸۷). رابطه‌ی خودکارآمدی ریاضی، سودمندی ادراک‌شده‌ی ریاضی و راهبردهای خودتنظیمی با پیشرفت ریاضی در دانش‌آموزان: یک مقایسه‌ی جنسیتی. *مجله‌ی مطالعات زنان. ۱۳۸۷(۲)*، ۱۰۲-۸۴.

References

Ansong,, D., Eisensmith, S. R., Okumu, M., & Chowa, G. A. (2019). The importance of self-efficacy and educational aspirations for academic achievement in resource-limited countries: Evidence from Ghana. *Journal of Adolescence. 70*, 13-23.

Baker, D. P., & LeTendre, G. K. (2005). National differences, global similarities-word culture and the future of schooling.Stanford, CA: Stanford University Press.

Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L., & Smith, T. A. (1996). Mathematics achievement in the middle school years: IEA Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). Chestnut Hill, MA: Boston College.

Beller, M., & Gafni, N. (1996). The International Assessment of Educational Progress in Mathematics and Science: The gender difference perspective. *Journal of Educational Psychology. 88(2)*, 365-377.

Bielinski, J., & Davison, M. L. (2001). A Sex Difference by Item DWiculty Interaction in Multiple-choice Mathematics Items Administered to National Probability

Samples. *Journal of Educational Measurement. 38(1),* 51-77.

Binyan, X., Jinfa, C., Qimeng, L., & Stephen, H. (2019). Teachers' predictions of students' mathematical thinking related to problem posing, International Journal of Educational Research, journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijedures. *International Journal of Educational Research,* https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.005.

Caro, D., & Lenkeit, J. (2010). Extending the socioeconomic gradients framework to IEA Studies – an application to PIRLS 2006. Paper presented at the 4rd IEA International Research Conference, Gothenburg, Sweden.

Chiu, M. M., & Klassen, R. M. (2008). Relation of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement: Cultural differences among fifteen-years-olds in 34 contries. *Learning and Instruction. 20(1),* 2-17.

Cooper, H. (1989). Homework. White Plains, NY: Longman.

Cooper, H., & Valentine, J. C. (2001). Using research to answer practical questions about homework. *Educational Psychologist. 36(3),* 143–153.

Cooper, H., Lindsay, J. J., Nye, B., & Greathouse, S. (1998). Relationships among attitudes about homework, amount of homework assigned and completed, and student achievement. *Journal of Educational Psychology. 90(1),* 70–83.

Creemers, B. P. M. (1994). The effective classroom. London: Cassell.

Damme, J. V., & Opdenakker, M. Ch., & Broeck, A. V. (2003). Do classes and school have an effect on attitudes towards mathematics? Proceedings of the IRC-2004 TIMSS.

Daniel, H. J. (1995). The predictive relationship between academic self-concept, achievement expectancies, and grade performance in collage calculus. *The Journal of Social Psychology. 135(1),* 111-112.

Darling-Hammond, L., Berry, B., & Thoreson, A. (2001). Does teacher certification matter? Evaluation of the evidence. *Educational Evaluation and Policy Analysis. 23(1),* 57-77.

Davisa, J. D., McDuffieb, A. R., Drakec, C., & Seiwelld, A. (2019). Teachers' perceptions of the official curriculum: Problem solving and rigor. *International Journal of Educational Research journal homepage*: www.elsevier.com/locate/ijedures. *93,* 91-100.

De Jong, R., Westerhof, K. J., &Creemers, B. P. M. (2000). Homework and student math achievement in junior high schools. *Educational Research and Evaluation. 6(2),* 130-157.

Engelhard, G. (1990). Mayh anxiety, mothers education, and the mathematics performance of adolescent boys and girls: evidence from the United States and Thailand. *The Journal of Psychology. 124(3),* 289-298.

Fennema, E. (2000). Gender and mathematics: What is known and what do I wish was known? Paper presented at The Fifth Annual Forum of the National Institute for Science Education.

Franken, R. (1994). Human motivation (3rd ed). C.A Books/Cole Publishing Co.

Fullarton, S. (2004). Closing the gaps between schools: Accounting for variation in mathematics achievement in Australian schools using TIMSS 95 and TIMSS 99.

Greenwald, R., Hedges, L. V., &Laine, R. D. (1996). The effects of school resources on student achievement. *Review of Educational Research. 66(3),* 361-396.

Guarino, C. M., Hamilton, L. S., Lockwood, J. R., & Rathbun, A. H. (2006). Teacher qualifications, instructional practices, and reading and mathematics gains of kindergartners (No. NCES 2006-031). Washington, DC: U.S.Department of Education, National Center for Education Statistics.

Hanushek, A., & Rivkin, G. (2006). Teacher Quality, Handbook of the Economics of Education, North Holland,1051-1078.

Hanushek, E. A. (1986). The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature. 49(3),* 1141-1177.

Harris, A. M., & Carlton, S. T. (1993). Patterns of gender differences on mathematics items on the Scholastic Aptitude Test. *Applied Measurement in Education. 6(2),* 137-151.

Hochschild, J. L. (2003). Social class in public schools. *Journal of Social Issues. 59(4),* 821-840.

House, J. D. (2006). Mathematics beliefs and achievement of elementary school students in Japan and the United States: Results from the third international mathematics and science study. *The Journal of Genetic Psychology. 167(1),* 31-45.

Howie, S., Scherman, V., & Venter, E. (2006). Exploring student-level explanatory factors in science achievement in South African secondary schools. Paper presented at the Second IEA International Research Conference, Washington D.C. USA

Janjectovic, D., & Malinic, D. (2003). Family variables as predictors of mathematics and science self-concept of student. *Proceedings of the IRC-2004 TIMSS. 2,* 178-190.

Jeynes, W. H. (2002). Examining the effects of parental absence on the academic achievement of adolescents: The challenge of controlling for family income. *Jounal of Family and Economic. 23(20),* 189-210.

Keith, T. Z., & Cool, V. A. (1992). Testing models of school learning: Effects of quality of instruction, motivation, academic coursework, and homework on academic achievement. *School Psychology Quarterly. 7(3),* 207–226.

Keith, T. Z., Keith, P. B., Troutman, G. C., Bickley, P. G., Trivette, P. S., & Singh, K. (1993). Does parental involvement affect eighth-grade student achievement? *School Psychology Review. 22(3),* 474–496.

Khavenson, T., & Tyumeneve, Y. (2012). Teacher characteristics and student achievements in TIMSS. Findings gained from applying the first-difference method to TIMSS 2007 data. National research university higher school of economics, 1-32.

Kiamanesh, A. R. (2003). Factors afeecting Iranian students achievement in mathematics. *Proceeding of the IRC-2004 TIMSS. 1,* 158.

Kreft, I., & De Leeuw, J. (1998). Introducing multilevel modeling. London: Sage Publications.

Kyriakides, L. (2003). A theoretical framework for school effectiveness researchbased on CreemersÕ model: An empirical study. Paper presented at the 84thAnnual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago, USA.

Liou, P. Y. (2010). Cross-national comparisons of the association between student motivation for learning mathematics and achievement linked with school contexts: Results from TIMSS 2007. A dissertation submitted to the faculty of the graduate school of the university of Minneso*ta.*

Martin, M. O., & Preuschoff, C. (2008). Chapter 12: Creating the TIMSS 2007 background indices. In J.F.Olson, M.O.Martin, & I.V.S., Mullis (Eds.), TIMSS 2007 technical report (pp. 281-338). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

McCaffrey, D. F., Lockwood, J. R., Koretz, D. M., & Hamilton, L. S. (2003). Evaluating value-added models for teacher accountability. Santa Monica, CA: the Rand Corporation.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., OÕConnor, K. M., Chrostowski, S. J., & Smith, T. A. (2000). TIMSS 1999-International Mathematics Report. The International Study center at Boston College: IEA Nye, B., Konstantopoulos, S., & Hedges, L. V. (2004). How large are teacher effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis. 26(3),* 237-257.

Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school student. *Contemporary Educational Psychology. 24,* 124-139.

Palardy, G. J., & Rumberger, R. W. (2008). Teacher Effectiveness in First Grade: The Importance of Background Qualifications, Atttitudes, and Instructional Practices for Student Learning. *Educational Evaluation and Policy. 30(2),* 111-140.

Papanastasiou, C. (2000). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement. *Studies in Educational Evaluation. 26(1),* 27-42.

Peterson, P. L., & Fennema, E. (1985). Effective teaching, student engagement in classroom activities, and sex-related differences in learning mathematics. *American Educational Research Journal. 22(3),* 309-335.

Phan, H. T. (2008). Correlates of mathematics achievement in developed and developing countries: An HLM analysis of TIMSS 2003 eight-grade mathematics scores.University of South Florida, Graduate School Theses and Dissertations.

Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). Hierarchical linear models (2nd ed.). Thousands Oaks, CA: Sage.

Rodriguez, M. C. (2004). The role of classroom assessment in student performance on TIMSS. *Applied Measurement in Education. 17(1),* 1–24.

Rowanm B., Correnti, R., & Miller, R. J. (2002). What large-scale, survey research tells us about teacher effects on student achievement: Insights from the prospects study

of elementary schools. *Teacher College Record. 104(8),* 1525-1567.

Shen, C. (2006). Rigor of academic standards, students' self-perception and their achievement: A cross-national analysis based on three waves of TIMSS data. Presented at The 2nd IEA International Research Conference Washington D.C.

Trautwein, U., & Köller, O. (2003). The relationship between homework and achievement-still much of a mystery. *Educational Psychology. 15,* 115-145.

Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2007). Students' self-reported effort and time on homework in six school subjects: Between-students differences and within-student variation. *Journal of Educational Psychology. 99(2),* 432-444.

Trautwein, U., Koller O., Schmitz B., & Baumert, J. (2002). Do homework assignmentsenhance achievement? A multilevel analysis in 7th-grade mathematics. *Contemporary Educational Psychology. 27(1),* 26–50.

Wayne, A. J., & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains: A Review. *Review of Educational Research. 73(1),* 89-122.

Wei, Y. (2012). Avoiding ecological fallacy: Assessing school and teacher effectiveness Using HLM and TIMSS Data from British Columbia and Ontario. University of Manitoba, Canada, A Thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies of The University of Manitoba.

Wilkins, J. I. (2004). Mathematics and science self-concept: An international investigation. *The Journal of Experimental Education. 72(4),* 331-364.

Xue, Y., & Meisels, S. J. (2004). Early literacy instruction and learning in kindergarten: Evidence from the early childhood longitudinal study Kindergarten class of 1998-1999. *American Educational Research Journal. 41(1),* 191-229.

Zhang, D., & Qi, Ch. (2019). Reasoning and proof in eighth-grade mathematics textbooks in China. *International Journal of Educational Research. 98,* 77-90.

Zoe Falomir, Ana-Maria Oltet eanu. (2019). Special issue on problem-solving, creativity and spatial reasoning. *Science Direct Cognitive Systems Research. 58,* 31–34.

Zuzovsky, R. (2008). Teachers qualifications and their impact on student achievement: Findings from TIMSS 2003 data for Israel.