تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۱۲/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱ /۵/۱۰

کاربرد تکنیک‌های مدل یابی چند سطحی در تحلیل داده های تیمز ۲۰۰۷ و مقایسه آن با تحلیل یک سطحی

زهرا نقش[۱]
اعظم مقدم[۲]

چکیده

زمینه: در رویکرد سنتی تحلیل داده های IEA از مدل‌های آماری یک سطحی استفاده می‌شد. در حالی که در ساختار مدل‌های خطی سلسله مراتبی، هریک از سطوح به طور متداول توسط زیر مدل خود معرفی می‌شود و روابط بین متغیرها را در داخل سطح مشخص شده بیان می کنند، و تعیین می کنند که چگونه متغیرها در یک سطح، روابط موجود در سطح دیگر را تحت تاثیر قرار می‌دهند. **هدف:** هدف پژوهش حاضر نشان دادن اهمیت کاربرد تکنیک چندسطحی در تحلیل داده های پرسشنامه دانش اموزان پایه هشتم مطالعه تیمز ۲۰۰۷و مقایسه آن با تحلیل یک سطحی بود. **روش:**این مقاله تکنیک مدل یابی چند سطحی را با استفاده از نرم افزار HLMبرای تحلیل داده های IEA به دلیل ماهیت این داده‌ها استفاده کرد. چرا که در داده های IEA دانش آموزان در درون کلاس‌ها، کلاس‌ها در درون مدارس و مدارس در درون کشورها آشیانه شده‌اند. **یافته‌ها**: در بررسی یک سطحی(درسطح دانش آموز) رابطه خودپنداره، نگرش و اهمیت با پیشرفت هر سه متغیر(به ترتیب ۰.۴۸ ، ۰.۲۹۶ و ۰.۱۳۴) رابطه معناداری در سطح ۰/۰۰۱ با پیشرفت ریاضی داشتند. هم‌چنین نتایج تحلیل دو سطحی با استفاده از مدل آنوا یک راهه با اثرات تصادفی نشان داد که این سه متغیر (خودپنداره، نگرش و اهمیت)حدود ۳۰/۱۰ در صد از واریانس پیشرفت ریاضی در سطح دانش آموز و ۴۷٪ در سطح مدرسه تبیین کرد. **نتیجه‌گیری**: نتایج متفاوت حاصل از این دو تحلیل حاکی از اهمیت کاربرد تحلیل‌های چند سطحی برای داده های آشیانه ای از جمله داده های تیمز است. تحلیل چند سطحی به بیان دقیق‌تر پدیده مورد مطالعه می‌پردازد. لذا با توجه به این که داده های تیمز ماهیت آشیانه ای دارندو داده های آن نیز به صورت چند مرحله ای استفاده از تحلیل چند سطحی به منظور به دست آوردن اطلاعات دقیق‌تر در مورد عوامل موثر بر پیشرفت دانش آموزان توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: تحلیل چند سطحی، خودپنداره، نگرش، ارزش گذاری، تیمز ۲۰۰۷.

---

[۱]. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول) z.naghsh@ut.ac.ir
۲. دانشجوی دکتری سنجش و اندازه گیری دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

از سال ۱۹۵۹ انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA)[1] تعداد وسیعی از مطالعات مقایسه ای در موضوعات مختلف را بر عهده گرفت. هدف این مطالعات مشخص کردن عواملی مرتبط با یادگیری دانش آموزان است که از طریق تغییرات سیاسی در برنامه درسی، تخصیص منابع یا عملکرد آموزشی قابل اجرا هستند(مارتین، ۱۹۹۶؛ یانگ، ۲۰۰۳).انتظار می‌رود که چنین اطلاعاتی به سیاستمداران،برنامه ریزان درسی و محققان در فهم بهتر عملکرد سیستم‌های آموزشی‌شان کمک کند (مارتین و همکاران.، ۲۰۰۰؛مولیس و همکاران.، ۲۰۰۰). بنابراین نقاط قوت و ضعف سیستم‌های آموزشی در سطح خرد و کلان باید مشخص شود تا بتواند به بهبود و رشد اثربخشی آموزشی مدارس کمک کند.

هر دو تحقیقات IEA و EER[2] علاقمند به شناسایی عوامل موثر بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در سطح دانش آموز، معلم و مدرسه هستند. ولی تا پایان دهه ۱۹۸۰ روش آماری برای تحلیل داده های سلسله مراتبی برای شناسایی عوامل اثربخش در سطوح مختلف نبود. این روش‌های آماری در نوشته های مختلف نیز تحت عناوین متفاوتی ظاهر می‌شوند. در تحقیقات جامعه شناسی، اغلب تحت عنوان مدل خطی چندسطحی مورد توجه هستند (گلداستین[3]،۱۹۸۷؛میسون، ۱۹۸۳). در کاربردهای بیومتریک عبارات مدل‌هایی با اثرات آمیخته و مدل‌هایی با اثرات تصادفی متداول هستند (السترن و کریزل[4]، ۱۹۶۲؛ لرد و وار[5]، ۱۹۸۲).همچنین در نوشته های روشهای آماری در اقتصاد، مدل رگرسیون با ضرایب تصادفی خوانده می‌شوند. (راسنبرگ[6]،۱۹۷۳، به نقل از بریک و رادنبوش ۱۹۹۲). در نوشته های آماری اغلب به عنوان مدل مولفه های کوواریانس مورد توجه قرار می گیرند. در این تحقیق نیز مدل خطی سلسله مراتبی[7] برگزیده شده است زیرا یک شکل ساختاری مهمی از داده‌ها را

1. International Association for the Evaluation of Education Achievement (IEA)
2. Educational Effectiveness Research
3. Goldstein
4. Elston& Grizzle
5. Laird & Ware
6. Rasenberg
7. hiierarchical linear models

می‌رساند که در حوزه وسیعی از کاربردها، همچون مطالعات مربوط به رشد، اثرات سازمانی و گردآوری تحقیقات، رایج هستند. این عبارت را لیندلی و اسمیت ۱(۱۹۷۲) و اسمیت (۱۹۷۳) به عنوان بخشی از همکاری آن‌ها در برآورد مدل‌های خطی بیزین معرفی کردند. در این زمینه، لیندلی و اسمیت استادانه یک چارچوب معمولی برای داده های آشیانه ای با ساختار خطای ترکیبی درست کرده‌اند. متاسفانه همکاری لیندلی و اسمیت در یک دوره زمانی کمرنگ شد، زیرا استفاده از مدل‌ها نیازمند برآورد مولفه های واریانس برای داده های نامتعادل بود. در اوایل دهه ۱۹۷۰، به استثنای برخی مسائل بسیار ساده هیچ راه عملی برای برآورد معمولی وجود نداشت. دمپستر، لیرد و رویین[2] (۱۹۷۷) با توسعه الگوریتم EM راه‌های حل مشکل را یافتند. راهی عملی و قابل اجرا برای برآورد مولفه های کوواریانس. دمپستر (۱۹۸۱) اجرای این شیوه را برای داده‌هایی با ساختار سلسله مراتبی نشان داد. لیرد و ور(۱۹۸۲) و استرنیو، ویسبرگ و برایک (۱۹۸۳) این شیوه را برای مطالعه رشد عملی کردند و میسون (۱۹۸۳) آن را برای داده‌ها میان- بخشی با ساختار چند سطحی عملی کرد. بعد از آن، دیگر شیوه های عددی برای برآورد مولفه های کوواریانس نیز پیشنهاد شدند که به واسطه استفاده از کمترین مربعات تکراری تعمیم یافته و موزون (گلدستون، ۱۹۸۶) و الگوریتم علامتگذاری فیشر (لانگفورد، ۱۹۸۷) به دست می‌آیند. سرانجام تعدادی از برنامه های کامپیوتری حرفه ای آماری همچون GENMOD (میسون، اندرسون و هیات،۱۹۸۸)، HLM (برایک، رادنبوش، سلتزر و کاندون، ۱۹۸۸) و VARCL (لانگفورد، ۱۹۸۸)، برای برازش این مدل‌ها در دسترس قرار گرفتند(به نقل از بریک و رادنبوش، ۱۹۹۲).

این مقاله مدل یابی چند سطحی را به عنوان روشی برای تحلیل داده های آشیانه ای از قبیل داده های IEA معرفی می‌کند. بخش اول این مقاله در ارتباط با اهمیت کاربرد این تکنیک در تحلیل داده های IEA توضیح داده شده و در بخش دوم به مقایسه تحلیل یک سطحی و چند سطحی با استفاده از داده های تیمز می‌پردازد.

1. Lindley & Smith
2. Dempster ,Laird & Rubin

تحلیل آماری داده های گروهبندی شده: کاربرد تحلیل چند سطحی

یک روش معمول در تحقیقات اجتماعی با داده های دو سطحی جمع کردن داده های سطح خرد به سطح کلان است. ساده‌ترین راه انجام این کار از طریق در نظر گرفتن متوسط برای هر سطح کلان است. در این صورت اگر هدف محقق در نظر گرفتن موقعیت کلان است اشتباهی در جمع کردن رخ نمی‌دهد، اگرچه اعتبار متغیر تجمع شده به عواملی از قبیل تعداد واحدهای سطح خرد در یک سطح کلاس بستگی دارد. به هر حال، در مواقعی که محقق علاقمند به سطح خرد یا کلان است جمع کردن منجر به خطا از قبیل تغییر معنی (هاتنر و وندن ادن[1]، ۱۹۹۵)و استدلال اشتباه جز نگر[2] می‌شود(الکر[3]، ۱۹۶۹).

اولین خطایی که درجمع کردن به منظور به دست آوردن سطح کلان وجود دارد از این حقیقت ناشی می‌شود که متغیر کلان حاصل جمع کردن متغیرهای خرد به واحدهای کلان اشاره دارد و به طور مستقیم به واحد خرد اشاره ندارد. مثلا اگرچه هوش دانش آموزان شاخصی از میزان توانایی او در انجام تکالیف است، متوسط هوش کلاس شاخص تعیین‌کننده به منظور برنامه ریزی درسی است و به منظور مشخص کردن نیازهای یادگیری کلاس مورد استفاده قرار می‌گیرد. دومین خطای جمع کردن این است که همبستگی بین متغیرهای سطح کلاس نمی‌تواند جهت تایید کردن روابط سطح خرد استفاده شود. مثلا، متوسط توانایی کلاس، ممکن است رابطه منفی با فراوانی تشویق دانش آموزان داشته باشد، چون معلمان تمایل به فراهم کردن بازخورد مثبت برای دانش آموزان کمتر پیشرفته دارند(برافی[4]، ۱۹۹۲). در حالی که این دلیلی بر این نمی‌شود که در سطح خرد رابطه بین فراوانی بازخورد مثبت و پیشرفت وجود نداشته باشد. بر عکس مطالعات روان‌شناسی نشان داده که بازخورد مثبت پیشرفت را افزایش می‌دهد (ولبرگ، ۱۹۸۶). داده های جمع شده همچنین مانع بررسی اثرات متقابل[5] می‌شود. همچنین به ما اجازه فهم اینکه آیا اثر نگرش بر

1. Huttner&VandenEeden
2. ecological fallacy
3. Alker
4. Brophy
5. Cross-level interaction

پیشرفت با توجه به توانایی دانش آموزان در کلاس متفاوت است یا نه، همچنین امکان بررسی اینکه چگونه متغیرها در یک سطح بر روابط در سطح دیگر اثر می‌گذارند را نمی‌دهد (بریک و رادنبوش[1]، ۱۹۹۲).

به هر حال بیشترین خطا در نظر نگرفتن ساختار داده‌هاست (رادنبوش و بریک، ۱۹۸۶). در تحلیل یک سطحی محقق باید اشتباها فرض کند که افراد در خرده واحدها ویژگی مشترکی ندارند. و لذا منجر به ضرایب تورش دار رگرسیون می‌شود به ویژه، گروه(مثلا کلاس) و اعضای آن (مثلا دانش آموز) هر دو اثر می‌گذارند و به وسیله اعضای گروه اثر می‌پذیرند. دانش آموزان مهارت‌های خاص و نگرش‌های خود را به کلاس می‌آورند در همان زمان آن‌ها در کلاس‌ها و مدارسی با ویژگی‌های خاص نیز قرار می‌گیرند. لذا در نظر نداشتن این مطلب که رفتار دانش آموزان از کلاس آن‌ها نیز تاثیر می‌پذیرد در نظر نداشتن پیچیدگی داده‌ها است (اسنیجدرز[2] و بوسکر[3]، ۱۹۹۹). برای تصور این روابط، اهمیت اثرات گروه و همچنین به نوبه خود روابط مهم ممکنه در نظر گرفته نشود و نتایج غلطی به دست آید (هک و توماس[4]، ۲۰۰۰). که این می‌تواند به این حقیقت مربوط باشد که افراد در یک گروه یا زمینه تمایل به شبیه بودن در گروه خود در بسیاری از متغیرهای مهم نسبت به سایر گروه‌ها دارند.

در ساختار مدل‌های خطی سلسله مراتبی، هریک از سطوح به طور متداول توسط زیر مدل خود معرفی می‌شود. این زیر مدل‌ها روابط بین متغیرها را در داخل سطح مشخص شده بیان می‌کنند، و تعیین می‌کنند که چگونه متغیرها در یک سطح، روابط موجود در سطح دیگر را تحت تاثیر قرار می‌دهند. بنابراین چندین مزیت این مدل به صورت زیر است:

۱. برآورد اصلاح یافته اثرات، در داخل واحد های تکی (به عنوان مثال، گسترش یک برآورد اصلاح یافته برای مدل رگرسیون در یک مدرسه واحد با در نظر گرفتن این واقعیت که برآوردهای مشابهی برای سایر مدارس نیز وجود دارد).

1. Bryk&Raudensbush
2 . Snijders
3. Bosker
4. Hech& Thomas

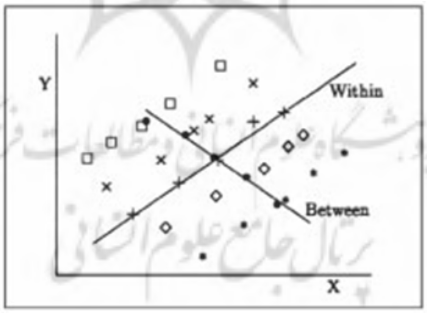
۲. آماده سازی و آزمون فرض‌هایی درباره اثرات متقابل بین سطوح (به عنوان مثال، چگونگی تاثیر اندازه متنوع مدارس بر رابطه بین کلاس اجتماعی و موفقیت تحصیلی در داخل مدارس).

۳. جزءبندی مولفه های واریانس و کوواریانس در بین سطوح (به عنوان مثال، تجزیه همبستگی بین مجموعه ای از متغیرها در سطح دانش آموزان نسبت به مولفه های داخل مدارس و بین مدارس (به نقل از بریک و رادنبوش، ۱۹۹۲).

مقایسه نتایج تحلیل یک سطحی و چند سطحی: کاربرد داده های تیمز

برای تشریح اهمیت مدل‌های چند سطحی و خطاهای تحلیل یک سطحی ابتدا به نمونه نظری[1] تهیه شده توسط اسنیجدر[2] و بوسکر[3] (۱۹۹۹) اشاره می‌شود. سپس برای نشان دادن اینکه چنین خطایی فرضی نیست در ادامه از داده های تیمز ۲۰۰۷ استفاده شد و این داده‌ها به دو شکل (یک سطحی و دو سطحی) مورد تحلیل قرار گرفتند.

شکل زیر موقعیت پنج گروه را نمایش می‌دهد، مشاهدات هر گروه بوسیله اشکال □, ◊, +, x و * مشخص شده‌اند و میانگین پنج گروه نیز با ● مشخص شده است.



شکل۱: روابط سطح خرد در مقابل سطح کلان پنج گروه اندازه گیری شده

(منبع: اسنیجدر و بوسکر به نقل از کریکیدز[4] و چارالامبوس[!]، ۲۰۰۴)

1. theoretical example
2. Snijders
3. Bosker
4. Kyriakides

تحلیل در سطح خرد نشان می‌دهد که رگرسیون خطی Y بر X یک شیب مثبت دارد به نحوی که همه مشاهدات گروه های □و x بالای خط رگرسیون هستند درحالی‌که مشاهدات گروه های * و◊ پایین خط رگرسیون قرار گرفته‌اند. اگر محقق داده‌ها را جمع کند و رگرسیون متوسط $\overline{Y}$ بر متوسط $\overline{X}$ برای هر گروه را به دست آورد (به وسیله •مشخص شده است) شیب خط رگرسیون منفی خواهد شد. همچنین می‌توان مشاهده کرد که متوسط گروه‌ها اکثرا به طور تقریبی بر روی خط رگرسیون قرار دارند، لذا می‌توان گفت که تفاوتی بین متوسط $\overline{Y}$ پنج گروه بعد از تعدیل برای متوسط $\overline{X}$ وجود ندارد. نمونه مطرح شده توسط اسنیجدر و بوسکر (۱۹۹۹) اگرچه ایده الی است ولی خطر کار با داده‌های جمع شده را به طور آشکار نشان می‌دهد (به نقل از کریکیدز و چارالامبوس[1]، ۲۰۰۴).

خودپنداره یک فرد به ادراک یا باور او از توانایی‌هایش در ارتباط با انجام یک عملکرد مطلوب یا داشتن اعتماد به نفس در یادگیری یک درس اشاره می‌کند (ریس ۱۹۸۴، به نقل از ویلکینز[2]، ۲۰۰۴) فرانکن[3] (۱۹۹۴) بیان می‌کند که تعداد زیادی تحقیقات وجود دارد که نشان می‌دهد خودپنداره احتمالاً پایه و اساسی برای کلیه رفتارهای انگیزشی است. بسیاری از مطالعات بین پیشرفت در مدرسه و خودپنداره تحصیلی رابطه مثبت یافته‌اند (جانجتویک و مالینیک[4]، ۲۰۰۳؛ چو و کلاسن، ۲۰۰۸). اغلب به نظر می‌رسد خوب بودن در مدرسه، احتمالاً خودپنداره مثبت دانش‌آموز را پیشرفت می‌دهد و آنهایی که خودپنداره مثبتی را رشد داده‌اند درباره خود و توانایی‌هایشان احساس بهتری دارند و در نتیجه در تکالیف آموزشگاهی بهتر عمل می‌کنند. روانشناسان و نظریه‌های انگیزش بر این باورند که نگرش‌های مثبت دانش‌آموزان نسبت به یادگیری و ادراک خود مثبت از توانایی‌شان اثر زیادی بر انگیزه و بنابراین پیشرفت تحصیلی‌شان دارد (مثلاً بندورا، ۱۹۹۴).

1. Charalambous
2. Wilkins
3. Franken
4. Malinic , D.

بسیاری از مطالعات تجربی این مفروضات را مورد بررسی قرار داده‌اند و به طور کلی این حلقه‌ی بازخورد مفروض میان خود–ارزیابی، یا باورهای خودکارآمدی، علاقه درونی و پیشرفت را مورد آزمون قرار داده‌اند (شانک، ۱۹۸۹، ۱۹۹۱؛ براون و همکاران، ۱۹۸۹؛ لوک و لاثم، ۱۹۹۰؛ مولتن و همکاران، ۱۹۹۱؛ زیمرمن و همکاران، ۱۹۹۲؛ زیمرمن و بندورا، ۱۹۹۴، به نقل از شن، ۲۰۰۶).

نتایج پژوهش چو[1] و کلاسن[2] (۲۰۰۸) در رابطه با خودپنداره[3] و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی نشان می‌دهد که، خودپنداره دانش‌آموزان در کشورهای ثروتمند، برابرطلب، آزادمنش و دارای قوانین منعطف جنسیتی با پیشرفت تحصیلی رابطه قوی دارد.

روانشناسان معتقدند، نگرش یک مفهوم ذهنی است که احساسات مطبوع یا نامطبوع را نسبت به یک موضوع توصیف می‌کند(کابالا[4] ۱۹۸۸، به نقل از پاپاناستازیو[5]،۲۰۰۰). در واقع نگرش‌ها تعیین کننده رفتارها هستند و این فرض به طور ضمنی دلالت بر این امر دارد که با تغییر دادن نگرشهای افراد، می‌توان رفتارهای آن‌ها را تغییر داد. ما نگرش‌های مطلوب یا نامطلوبی نسبت به مردم، سیاست، موضوعات درسی و غیره داریم. نگرش دانش‌آموزان نسبت به موضوعات درسی یک عامل تعیین کننده در یادگیری و پیشرفت تحصیلی در آن درس است. یافته های نشان می‌دهد که، دانش‌آموزان به طور کلی دارای نگرش مثبت نسبت به ریاضیات و علوم هستند (مارتین و همکاران، ۲۰۰۸). مطالعات زیادی بر اساس داده‌های تیمز انجام گرفته است و رابطه نگرش با پیشرفت تحصیلی را مشخص ساخته که از این میان مطالعات بیشتر در حوزه نگرش نسبت به درس ریاضیات بوده است (دنیل[6]، ۱۹۹۵؛ پاپاناستازیو ۲۰۰۰؛ کیامنش ۲۰۰۳؛ دامه[7]، اپدناکر[8] و بروک[9]، ۲۰۰۳). یارمحمدیان

1. Chiu , M.
2. Klassen , R.
3. Self-Concept
4. Kobala
5. Papanastasiou , C.
6. Daniel , H.J.
7. Damme, J.V.
8. Opdenakker , M.C.
9. Broeck, A.V.

(۱۳۷۶) در تحقیقی که در ایران بر اساس داده‌های تیمز انجام داده است بین خودپنداره و نگرش مثبت به درس علوم با پیشرفت تحصیلی علوم رابطه معناداری را گزارش می‌دهد اما یافته‌های غلامی (۱۳۸۴) بیانگر آن است که بین نگرش و اهمیت به علوم با پیشرفت تحصیلی علوم بر اساس داده‌های تیمز ۱۹۹۹ رابطه معناداری وجود ندارد.

روش شناسی

نمونه

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از پرسشنامه دانش‌آموزان پایه هشتم سال ۲۰۰۷ تیمز به دست آمد. تعداد آن‌ها ۳۹۷۸ نفر از ۲۰۸ مدرسه می‌باشد.روابط بین پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان ایرانی پایه هشتم تیمز ۲۰۰۷ و خودپنداره، نگرش و اهمیت به ریاضی در سطح اول (دانش‌آموز) و جمع شده این سه متغیر در سطح دوم (مدرسه) با انجام تحلیل یک سطحی و دو سطحی مورد بررسی قرار گرفتند.

برآورد پایایی

در پرسشنامه دانش‌آموزان ۱۲ سئوال در ارتباط با سازه نگرش نسبت به ریاضیات مورد پرسش قرار گرفته است. برای تصمیم گیری در مورد این ۱۲ سئوال از تحلیل عاملی با روش مؤلفه های اصلی و چرخش واریمکس استفاده شد تا مشخص گردد که سئوالات انتخاب شده در کشور ایران چه عواملی را مورد سنجش قرار می‌دهند. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که ۱۲ سئوال فوق الذکر در کشور ایران در درس ریاضی سه عامل را می‌سنجد.جدول زیر نشان می‌دهد که هر عامل چند درصد از واریانس کل ریاضی را تبیین می‌کند.

جدول ۱. واریانس کلی هر یک از عوامل در ریاضی

عامل	مقادیر اولیه			خلاصه مجموع مجذورات		
	کل	واریانس ٪	تراکمی ٪	کل	واریانس ٪	تراکمی ٪
خودپنداره	۲/۳۱۹	۵۷/۹۷۲	۵۷/۹۷۲	۲/۳۱۹	۵۷/۹۷۲	۵۷/۹۷۲
نگرش	۳/۳۹۹	۴۲/۴۹۱	۴۲/۴۹۱	۳/۳۹۹	۴۲/۴۹۱	۴۲/۴۹۱
اهمیت به ریاضی	۱/۲۲۲	۱۵/۲۸۰	۵۷/۷۷۰	۱/۲۲۲	۱۵/۲۸۰	۵۷/۷۷۰

تحلیل ۱۲ سئوال در درس ریاضی از طریق تحلیل عاملی نشان می‌دهد که این سئوال‌ها سه عامل را مشخص می‌سازد. در جدول زیر، سئوال های هر عامل و بارهای عاملی هر یک از مؤلفه‌ها در درس ریاضی ارائه شده است.

جدول ۲. بارهای تحلیل عامل‌ها در ریاضی

نام عامل	سئوالات	بارهای تحلیل عاملی
خودپنداره	من معمولاً در ریاضی نمره خوبی می گیرم	۰/۷۷۶
	در مقایسه با خیلی از همکلاسی هایم ، ریاضی برای من مشکل‌تر است	۰/۷۶۱
	ریاضی از نقاط قوت من نیست	۰/۷۱۵
نگرش	من مطالب ریاضی را سریع یاد می گیرم	۰/۷۹۲
	من دوست دارم در مدرسه بیشتر به ریاضی بپردازم	۰/۷۲۰
	من از یادگیری ریاضی لذت می‌برم	۰/۸۰۹
	ریاضی خسته کننده است	۰/۷۷۶
	من ریاضی را دوست دارم	۰/۸۵۲
اهمیت	به نظر من ریاضی در زندگی روزانه به من کمک می کند	۰/۴۹۰
	من برای یادگیری درس‌های دیگر به ریاضی نیاز دارم	۰/۶۰۶
	من باید در ریاضی بسیار خوب عمل کنم تا به دانشگاه مورد علاقه‌ام راه یابم	۰/۷۷۱
	من باید در ریاضی بسیار خوب عمل کنم تا شغل مورد علاقه‌ام را بدست آورم	۰/۷۷۵

برای اندازه گیری پیشرفت ریاضی در مطالعه تیمز از ۵ نمره تحت عنوان مقدار قابل قبول[1] استفاده شده است که از میانگین این ۵ نمره به عنوان متغیر وابسته یا پیشرفت تحصیلی ریاضی استفاده شده است.

1. Plausible Value

یافته‌های تحقیق

تحلیل یک سطحی

در بررسی یک سطحی(درسطح دانش‌آموز) رابطه خودپنداره، نگرش و اهمیت با پیشرفت هر سه متغیر(به ترتیب ۰.۴۸ ، ۰.۲۹۶ و ۰.۱۳۴) رابطه معناداری در سطح ۰/۰۰۱ با پیشرفت ریاضی داشتند. همچنین در تحلیل یک سطحی (در سطح مدرسه) نیزهمبستگی بین متغیرهای خودپنداره، نگرش و اهمیت برای ۲۰۸ مدرسه به طور جداگانه بررسی شده، روابط بین این متغیرها با پیشرفت تحصیلی برای مدارس به نحو متفاوتی به دست آمد گاهی این روابط مثبت، منفی و یا غیر معنادار بودند.

تحلیل چند سطحی

برای انجام تحلیل چند سطحی (در اینجا دو سطحی) متغیرها در دو سطح دانش‌آموز (سطح ۱) و مدرسه (سطح۲) مورد تحلیل قرار گرفتند. سه متغیر انتخاب شده در سطح دانش‌آموز (خودپنداره، نگرش و اهمیت) و سه متغیر انتخاب شده در سطح مدرسه (خودپنداره، نگرش و اهمیت جمع شده در سطح کلاس) هستند. در تحلیل سلسله مراتبی، می‌توان سه نوع از پارامترها را برآورد نمود: ۱- اثرات ثابت ۲- ضرایب تصادفی و۳- مولفه های واریانس-کوواریانس. بدین منظور در ابتدا یک تحلیل غیر شرطی HLM (مدل آنوا یک راهه با اثرات تصادفی[1])به اجرا در می‌آید(مدل ۰). هدف از این تحلیل جداسازی واریانس نمرات ریاضی دانش‌آموز به سطوح مختلف (در اینجا دانش‌آموز و مدرسه) و همچنین بررسی اینکه آیا پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان در بین مدارس متفاوت هست یا نه می‌باشد. این مدل یک برآوردی از نسبت واریانس بین مدارس در پیشرفت ریاضی را فراهم می‌آورد که همان ضریب همبستگی بین کلاسی[2] (ICC)است. ضریب همبستگی بین کلاسی سهم واریانس در پیامد است که بین گروه‌ها قرار دارد (واحدهای سطح ۲).

1. one way ANOVA with random effects model
2. intraclass correlation coefficient

همچنین گاهی اوقات به نام اثر خوشه ای [1] معروف است و صرفاً برای مدل‌های تصادفی عرض از مبدأ بکار می‌رود.

در واقع کوواریانس بین اندازه های موقعیت j و به صورت زیر تعریف می‌شود

$$Cov(y_{ij}, y_{i'j}) = E\left[\{(y_{ij} - E(y_{ij})\}\{y_{i'j} - E(y_{i'j})\}\right]$$

همبستگی نیز برابر است با کوواریانس بالا تقسیم بر حاصلضرب انحراف استانداردها است

$$Cor(y_{ij}, y_{i'j}) = \frac{Cov(y_{ij}, y_{i'j})}{\sqrt{Var(y_{ij})}\sqrt{Var(y_{i'j})}}$$

که آن از مدل مولفه های واریانس که میانگین جمعیت آن مساوی با B و انحراف معیار آن برابر با $\sqrt{\psi}$ برای پاسخ‌های y_{ij} و $y_{ij`}$ در دو موقعیت j و j` است پیروی می کند.

بنابراین در مدل مولفه های واریانس، کواریانس بین اندازه‌ها به صوت زیر است:

$$Cov(y_{ij}, y_{i'j}) = E\{(y_{ij} - \underbrace{\beta}_{E(y_{ij})})(y_{i'j} - \underbrace{\beta}_{E(y_{i'j})})\} = E\{(\zeta_j - \varepsilon_{ij})(\zeta_j - \varepsilon_{i'j})\}$$

و

$$= E(\zeta_j^2) + \underbrace{E\{(\zeta_j \varepsilon_{i'j})}_{0} + \underbrace{E(\varepsilon_{ij}\zeta_j)}_{0} + \underbrace{E(\varepsilon_{ij}\varepsilon_{i'j})}_{0} = E(\zeta_j^2) = \psi$$

همبستگی آن که همبستگی بین کلاسی نامیده می‌شود به صورت زیر است:

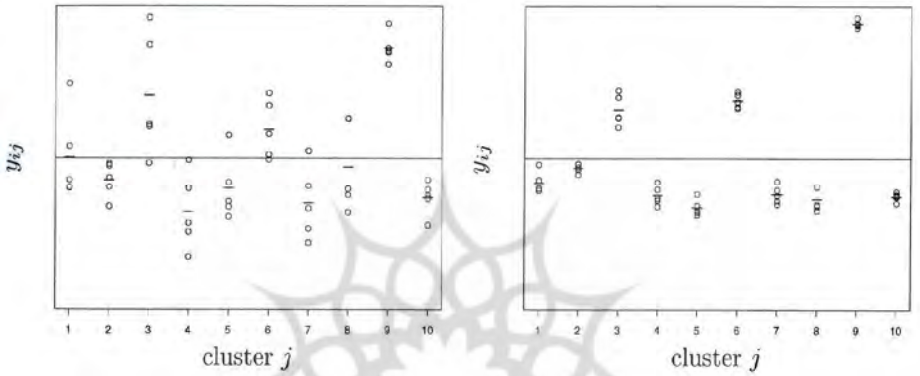
$$Cor(y_{ij}, y_{i'j}) = \frac{Cov(y_{ij}, y_{i'j})}{\sqrt{Var(y_{ij})}\sqrt{Var(y_{i'j})}} = \frac{\psi}{\sqrt{\psi+\theta}\sqrt{\psi+\theta}} = \frac{\psi}{\psi+\theta} = \rho$$

$$\hat{\rho} = \frac{\hat{\psi}}{\hat{\psi}+\hat{\theta}}$$

بنابراین ناهمگنی بین گروه‌ها و همبستگی بین گروه‌ها، روش‌های متفاوت توصیف همان

1. cluster effect

پدیده‌هاست که هر دو اگر واریانسی بین گروه‌ها نباشد صفر هستند یعنی $\Psi = 0$ و هر دو افزایش می‌یابند وقتی واریانس بین گروه‌ها نسبت به واریانس درون گروه‌ها افزایش یابد. شکل زیر نشان دهنده داده‌هایی با همبستگی بین کلاسی برآورد شده ۵۸/. =$\hat{\rho}$ و داده‌هایی با همبستگی بین کلاسی برآورد شده ۰۸۷/. = $\hat{\rho}$ است (راب هسکیت [1] و اسکروندال [2]، ۲۰۰۸).



شکل ۲.همبستگی بین کلاسی کم‌تر(چپ) و همبستگی بین کلاسی بیشتر (راست)

در پژوهش حاضر برای این سوال پژوهش که چقدر از واریانس پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم در سطح دانش‌آموز و چه مقدار در سطح مدرسه است از مدل آنوا یک راهه با اثرات تصادفی استفاده شد.این مدل به صورت زیر است.

مدل سطح ۱

$$Y = B0 + R$$

مدل سطح ۲

$$B0 = G00 + U0$$

در مدل آنوا یک راهه با اثرات تصادفی ضریب همبستگی بین کلاسی با توجه به فرمول زیر ۴۶.۷۶ به دست آمد.

1. Rabe-Hesketh
2. Skrondal

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

۳۲۱۳.۵۱۰۲۹ / (۳۲۱۳.۵۱۰۲۹ +۳۶۵۷.۷۰۸۹۱)= ۴۶.۷۶٪

بنابراین مدارس حدود ۴۷٪ از واریانس پیشرفت ریاضی را تبیین می‌کنند. مقدار تفاوت مدارس (u_{oj}) از متوسط میانگین مدارس در سطح ۰/۰۰۱ معناداراست. (too = ۳۲۱۳.۵۱۰۲۹ , χ^2 = ۲۸۴۹.۰۸۴۸, df = ۲۰۷, p < ۰.۰۰۱) نتایج فوق نشان می‌دهد که متوسط عملکرد ریاضی مدارس به طور معناداری با هم تفاوت دارد. همچنین مقدار اعتبار[1] به دست آمده ۰/۹۱ نشان می‌دهد که میانگین نمونه مورد نظر به اندازه کافی معتبر بوده و می‌تواند به عنوان شاخصی از میانگین‌های مدارس واقعی باشد.

در ادامه تحلیل برای بررسی این که خودپنداره، نگرش و اهمیت چقدر با پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان در درون مدرسه ارتباط دارد از مدل عرض از مبدا تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز (مدل آنکوا با اثرات تصادفی [2])استفاده شد(مدل ۱) در اینجا سه متغیر (خودپنداره، نگرش و اهمیت) وارد سطح دانش‌آموز در HLM شدند. از آنجایی که هیچ فرض قبلی راجع به تفاوت مدارس در متغیرهای پیش بینی کننده در این مطالعه وجود نداشت شیب‌ها ثابت و تنها عرض از مبدا در بین مدارس متفاوت در نظر گرفته شدند.

مدل عرض از مبدا تصادفی با تنها متغیرهای سطح دانش‌آموز به صورت زیر است:

مدل سطح ۱

$$Y = B0 + B1\ (\text{خوپنداره}) + B2\ (\text{نگرش}) + B۳(\text{اهمیت}) + R$$

1 . reliability
2.one way ancova with random effects

مدل سطح ۲

B0 = G00 + U0
B1 = G10
B2 = G20
0! = G! B

نتایج این مدل (مدل ۱)در جدول۳ ارایه شده است. همان طور که ملاحظه می‌شود خودپنداره رابطه مثبت معناداری با پیشرفت ریاضی دانش‌آموز دارد (b=۱۲.۵۴, p <۰.۰۰۱) در حالی که رابطه نگرش با پیشرفت ریاضی منفی و غیر معنادار است (b=-۰.۱۷۷, p < ۰.۷۰۸) رابطه اهمیت با پیشرفت نیز مثبت ولی غیر معنادار به دست آمده است (b=۰.۶۵, p < ۰.۲۲۳). بعد از اضافه شدن این سه متغیر در سطح اول واریانس سطح دانش‌آموز ۲۵۵۶.۵۲۰۵ به دست آمد که در مقایسه با مدل اول یعنی مدل آنوا یک راهه کاهش یافته است.

و لذا با توجه به فرمول زیر مدل ۳۰ درصد از واریانس کل پارامتر در میان مدارس در سطح میانگین پیشرفت را تبیین می‌کند.

$$\text{proportion of variance explained} = \frac{\hat{\tau}_{00}(unconditional) - \hat{\tau}_{00}(compositional\ model)}{\hat{\tau}_{00}(unconditional)}$$

((۳۶۵۷.۷۰ −۲۵۵۶.۵۲۰۵)/=۳۶۵۷.۷۰! /۳۰۱۰)

$\hat{T}_{00}$ عبارت است از تغییر پذیری در میانگین واقعی مدرسه به صورتی که بوسیله مدل آنوای یک راهه با اثرات تصادفی برآورد شده است. لذا می‌توان گفت این سه متغیر (خودپنداره، نگرش و اهمیت)حدود ۳۰/۱۰ در صد از واریانس سطح دانش‌آموز را در پیشرفت ریاضی تبیین می‌کنند.همچنین معناداری مقدار خی دو (χ^2 =۸۳۰/۴۰۸۰, df = ۲۰۷, p < ۰.۰۰۱) در اینجا نشان دهنده تغییر معنادار بین مدل ۱ و مدل ۲ است.

جدول ۳.اثرات پیش بینی کننده‌ها برپیشرفت ریاضی دانش‌آموزان برای مدل ۰، ۱ و ۲

اثر ثابت	مدل ۰			مدل۱			مدل۲		
	B	SE	P-value	b	SE	P-value	b	SE	P-value
سطح ۱	۴۲۲/۱۴	۴/۱۰	۰/۰۰۱						
خودپنداره, β_{10}				۱۲/۵۴	۰/۴۷	۰/۰۰۱	۱۲/۵۴	۰/۴۹	۰/۰۰۱
نگرش β_{20},				−۰/۱۷	۰/۴۶	۰/۷۰۸	−۰/۱۷	۰/۴۷	۰/۷۰۸
اهمیت β_{30},				۰/۶۵	۰/۵۱	۰/۲۲۳	۰/۶۵	۰/۵۳	۰/۲۲۳
سطح ۲									
میانگین خودپنداره, γ_{01}							۳۸/۷۱	۴/۶۰	۰/۰۰۱
میانگین نگرش, γ_{02}							−۷/۷۸	۳/۲۰	۰/۰۱
میانگین اهمیت, γ_{03}							−۱۲/۰۲	۴/۴۶	۰/۰۰۸
مولفه واریانس	۳۲۱۳/۵۱			۳۲۹۸/۸۶۳۸۸			۲۲۹۶/۳۳۳۶۷		
df	۲۰۷			۲۰۷			۲۰۴		
Chi-Square	۲۸۴۹/۰۸			۴۰۸۰/۸۳۰			۲۸۹۸/۲۹۱۸۲		
p-Value	۰/۰۰۱			۰/۰۰۱			۰/۰۰۱		

در ادامه برای پاسخ به این سوال که چقدر رابطه بین پیشرفت ریاضی و ویژگی‌های سطح دانش‌آموز در بین مدارس مشابه است از مدل بعدی یعنی مدل عرض از مبدا تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز و مدرسه (مدل رگرسیونی ضریب تصادفی[1]) اجرا شد(مدل ۲). مدل عرض از مبدا تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز و مدرسه (مدل ۲) به صورت زیر است:

1. random coefficient regression model

مدل سطح ۱

Y = B0 + B1 (خودپنداره) + B2 (نگرش) + B3 (اهمیت) + R

مدل سطح ۲

B0 = G00 + G01 (میانگین خودپنداره) + G02 (میانگین نگرش) + G03 (میانگین اهمیت) + U0

B1 = G10

B2 = G20

B3 = G30

در مدل ضرایب تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز و مدرسه سه متغیر سطح دانش‌آموز (خودپنداره، نگرش و اهمیت) و همچنین سه متغیر سطح مدرسه (میانگین خودپنداره، میانگین نگرش و میانگین اهمیت) وارد مدل HLM شدند. چون هیچ فرضیه ای راجع به تفاوت بین مدارس در متغیر های پیش بینی کننده در این مطالعه وجود نداشت لذا شیب‌ها بین مدارس متفاوت نبوده و ثابت در نظر گرفته شدند. همچنین در این مطالعه اثرات تعاملی بین متغیرها مورد بررسی قرار نگرفته است. نتایج مدل ضریب تصادفی با متغیرهای سطح دانش‌آموز و مدرسه در جدول۳ آمده است.

در مدل فوق (مدل ۲) نتایج نشان می‌دهد که در سطح مدرسه سه متغیر خودپنداره ، میانگین نگرش و میانگین اهمیت به طور معناداری با پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان ارتباط دارد. رابطه میانگین خودپنداره با پیشرفت ریاضی (b =۳۸/۷۱, p < ۰.۰۰۱) مثبت و معنادار است در حالیکه رابطه نگرش با پیشرفت ریاضی (b =- ۷/۷۸, p <۰.۰۱) منفی و معنادار استرابطه اهمیت با پیشرفت نیز (b =- ۱۲/۰۲, p <۰.۰۱) منفی و معنادار است. لذا همانطور که مشاهده می‌شود رابطه خودپنداره در سطح دانش‌آموز و همچنین کلاس مثبت و معنادار بود ولی در مورد رابطه نگرش و اهمیت وضعیت در دو سطح دانش‌آموز و کلاس متفاوت به دست آمد چنانچه در سطح دانش‌آموز بین این متغیرها با پیشرفت رابطه معناداری وجود

نداشت ولی در سطح کلاس این روابط معنادار شد. این دلالت بر این مطلب دارد کـه ایـن متغیرها در سطح کلاس بر پیشرفت تحصیلی رابطه دارند و ایـن تفـاوت‌هـا اهمیـت بررسـی داده‌ها را به صورت چند سطحی نشان می‌دهد.

واریانس در سطح دانش‌آموز ۲۵۵۵/۵۹۲۶۵و در سطح مدرسـه ۲۲۹۶/۳۳۳۶۷ بـود کـه مقدار واریانس تبیین شده بعد از ورود سه متغیر در سطح دانش‌آموز و همچنین سه متغیر در سطح مدرسه را نشان می‌دهد. لـذا مقـدار ضـریب همبسـتگی بـین کلاسـی (ICC) برابـر بـا ٪۴۷.۳۲ = (۲۵۵۵.۵۹۲۶۵+۲۲۹۶.۳۳۳۶۷)/ ۲۲۹۶.۳۳۳۶۷ است. ضریب همبسـتگی بـین کلاسـی از ٪۴۶.۷۶ به ٪۳۸.۵۶ بعد از اضافه شدن متغیرها در هر دو سطح کاهش یافته است. این نشان می‌دهد که سه پیش بینی کننده در سطح مدرسه تغییر پذیری بیشتری را نسبت به پیش بینـی کننده های سطح دانش‌آموز تبیین می کند. همچنـین مقـدار خـی دو $(\chi^2 = ۲۸۹۸/۲۹۱۸۲,$ $df = ۲۰۴, p < ۰.۰۰۱)$ نشان می‌دهد که تفاوت معنـادار بـین مـدارس در پیشـرفت ریاضـی همچنان باقی است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مقاله حاکی از اهمیت کاربرد تکنیک‌های مدل یابی چند سطحی بـرای داده‌هـایی از قبیل داده‌های تیمز است. این نتیجه از مقایسه تحلیل یک سطحی و چند سطحی به دسـت آمده است. یافته های تحلیل چند سطحی نشان داد کـه خطاهـای مـرتبط بـا سـاختار سلسـله مراتبی داده‌ها فرضی نیست، به ویژه چون متغیرها در سطح بالاتر جمع شـده بودنـد(مـثلا در اینجا سطح کلاس) رابطه آن‌ها با پیشرفت معنادار بود. این ناهمسویی مربـوط بـه ایـن اسـت که تحلیل یک سطحی تغییرپذیری در درون و بین واحدها را در نظر نمی‌گیـرد. یافتـه هـای این مقاله همچنین نشان داد که تحلیل چند سـطحی داده‌هـای تیمـز تغییـر پـذیری را در بـین سطوح مختلف به نحو جداگانه نشان می‌دهد و لذا به محققان اجازه مـی‌دهـد کـه اثـرات را در بین سطوح مقایسه کنند. مثلا، در تحلیل چند سطحی مقاله حاضـر، نشـان داد کـه اثـرات

سطح کلاس بیشتر از اثرات سطح دانش‌آموز بر پیشرفت دانش‌آموزان موثر است. بنابراین تحلیل چند سطحی به بیان دقیق‌تر پدیده مورد مطالعه می‌پردازد. لذا با توجه به این که داده‌های تیمز ماهیت آشیانه ای دارند (دانش‌آموزان در درون کلاس‌ها و کلاس‌ها در درون مدارس و مدارس در درون کشورها)و داده‌های آن نیز به صورت چند مرحله ای استفاده از تحلیل چند سطحی به منظور به دست آوردن اطلاعات دقیق‌تر در مورد عوامل موثر بر پیشرفت دانش‌آموزان توصیه می‌شود. و این رویکرد با فراهم آوردن اطلاعات برای سیاستگذاران در طراحی برنامه‌هایی به منظور بهبود پیشرفت در هر کشور و یا هر مدرسه سازنده تر خواهد بود.

همچنین به دلیل فرایند انتخاب و تعلق هر فرد به گروه خاص مشاهدات فردی به طور کامل از هم مستقل نیستند و در نتیجه استفاده از تحلیل رگرسیون سنتی حداقل مجذورات[1] (وآزمون های معناداری معمولی) در سطح فردی فرض استقلال خطاهای باقی مانده[2] را نقض می‌کند(هاکس [3] و رابرت[4]، ۲۰۱۱)

پژوهشگران دیگری همچون آلیورینی[5]، مانگانلی[6] و وینسی[7] (۲۰۰۸) مدل خود را با داده‌های تیمز در دو حالت عدم توجه به رویکرد چند سطحی و توجه به ویژگی چند سطحی انجام داده و با مقایسه نتایج دریافتند زمانی که ویژگی چندسطحی در داده‌ها مورد توجه قرار نمی‌گیرد، نتایج به‌گونه دیگری به‌دست آمده و نمی‌تواند بازنمایی مناسبی از واقعیت باشد. همچنین عدم توجه به روش نمونه‌گیری مطالعه تیمز باعث می‌شود که از روش‌های مربوط به نمونه‌گیری تصادفی ساده برای برآورد خطای استاندارد پارامترها استفاده شده و در نتیجه خطای واریانس کم‌برآورد شوند. عدم توجه به وزن‌های نمونه‌گیری در این پژوهش‌ها نیز باعث دقت کمتر پارامترها شده و اثرات ناشی از عدم

1. the traditional ordinary least squares regression
2. independence of residual error
3. Hox
4. Roberts
5. Alivernini
6. Manganelli
7. Vinci

مشارکت برخی از افراد نمونه و احتمالات نامساوی در انتخاب اعضای نمونه نادیده گرفته شود. علاوه بر این، انتخاب متغیر برای پیشرفت تحصیلی عموماً از مقادیر احتمالی (به علت تعدد متغیرهای آن) استفاده نشده است. این موضوع باعث می‌شود که نمره پیشرفت تحصیلی مورد استفاده برای دانش‌آموزاز آن‌چه که عملاً در محاسبات IEA مورد استفاده قرار می‌گیرد، متفاوت باشد.

در مجموع تحلیل‌های چند سطحی برآوردهای موثرتر و کارآمدتری از اثرات در طرح‌های غیر متعادل و آشیانه ای فراهم می‌کنند. لذا از آنجایی که امروزه موانع استفاده از مدل‌های سلسله مراتبی، مرتفع گشته‌اند. و به سادگی می‌توان فرضیه‌هایی درباره رابطه های موجود در یک سطح و در بین سطوح و تخمین‌هایی را برای اندازه تغییر در هر سطح مطرح کرد. همچنین از آنجایی که مدل خطی سلسله مراتبی مشابه با پدیده اساسی تحت مطالعه در تحقیقات اجتماعی و رفتاری است. دلیلی برای عدم استفاده از آن‌ها، که منجر به عدم شناسایی برخی نتایج مفید و قابل توجه می‌شود وجود ندارد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

غلامی، یونس. (۱۳۸۴). بررسی مقایسه ای انگیزه‌ی پیشرفت و خودپنداره دانش‌آموزان پایه هشتم کشورهای مختلف با پیشرفت تحصیلی علوم آنان در تکرار سومین مطالعه بین المللی ریاضیات و علوم (TIMSS-R). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی. تهران.

یارمحمدیان، محمد حسین. (۱۳۷۶). رابطه برنامه درسی اجرا شده و برنامه درسی تحقق یافته در درس علوم دوره راهنمایی و شناسایی و تعیین عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره راهنمایی در درس علوم بر اساس چارچوب سومین مطالعه بین المللی ریاضیات و علوم تیمز. رساله دکتری برنامه ریزی درسی. دانشگاه تربیت معلم. تهران.

Alivernini ,F., Manganelli, S., & Vinci, E. (2008).Multilevel analysis of PIRLS 2006 data for Italy. Paper presented at the 3rd IEA International Research Conference, Taipei, Chinese Taipei.

Alker, H.R. (1969). A typology of ecological fallacies.In M. Dogan, & S. Rakkan(Eds.).Quantitative ecological analyses in the social sciences, 69-86. Cambridge,Mass.: The M.I.T. Press.

Brophy, J. (1992). Probing the subtleties of subject matter teaching.EducationalLeadership, 49, 4-8.

Bryk, A.S. &Raudenbush, S.W. (1992).Hierarchical Linear Models. Newbury Park:CL: SAGE.

Chiu , M &Klassen , R (2008) . Relation of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement : Cultural differences among fifteen-years-olds in 34 contries . Availeble online 20 December 2008.

Damme , Jan Van &Opdenakker , Marie – Christine &Broeck , Ann Van den (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 . Washington: feb 1995. Vol135 .

Franken , R . (1994). Human motivation (3rd ed). C.A Books / cole publishing co .

Heck, R.H. & Thomas, S. L. (2000). An introduction to multilevel modelingtechniques. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hox, J. J., & Roberts, J. K. (2011). Multilevel analysis: where we were and where we are, Handbook of advanced multilevel analysis (pp. 3-1).New York: Taylor and Francis Group, LLC.

Huttner, H.J.M. & van den Eeden, P. (1995). The Multilevel Design: A guide with anAnnotated Bibliography, 1980-1993. Westport, Conn.: Greenwood Press.

Janjectovic, D &Malinic, D (2003) . Family variables as predictors of mathematics and science self – concept of student .Proceedings of the IRC-2004 TIMSS.Vol 2.178-190.

Kiamanesh, A.R (2003). Factors afeecting Iranian students achievement in mathematics. Proceeding of the IRC-2004 TIMSS .Vol1.158 .

Kyriakides, L.Charalambous, C.(2004).Extending the scop of analyzing data of IEA studies: Applying Multilevel Modeling Techniques to analyseTimss data.Proceeding of the IRC-2004 TIMSS .Vol1.158 .

Marsh, H.W., &Yeung, A.S. (1997). Causal effects of academic self-concept on academic achievement: Structural equation models of longitudinal data. Journal of Educational Psychology, 89, 41-54.

Martin, M.O. (1996). Third International Mathematics and Science Study. In M.O.Martin, & D.L. Kelly (Eds.), TIMSS technical report, vol.1 (p. 1.1-1.19). BostonCollege: IEA.

Martin, M. O., Mullis, I.V.S., Gonzalez E.J., Gregory, K.D., Smith, T.A., Chrostowski,S.J., Garden, R.A., &O ÕConnor, K. M., (2000). TIMSS 1999 - International ScienceReport. The International Study center at Boston College: IEA.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (with Olson, J. F., Erberber, E., Preuschoff, C., &Galia, J.). (2008). TIMSS 2007 international science report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I.V.S., Martin, M. O., Gonzalez E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O ÕConnor,K. M., Chrostowski, S.J., & Smith, T. A. (2000). TIMSS 1999-InternationalMathematics Report. The International Study center at Boston College: IEA.

Multon, K. D., Brown, S. D., & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. Journal of Counseling Psychology, 38, 30–38.

Papanastasiou, C.(2000) . Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement .Studies in educational evaluation 26(2000) 27-42.

Rabe-Hesketh, S., A. Skrondal (2008).Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata.Published by Stata Press. College Statiton, Texas

Raudenbush, S. W. &Raudenbush, S.W. &Bryk, A.S. (1986).A hierarchical model for studying schooleffects. Sociology of Education, 59, 1-17.

Shen, Ce. (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.

Snijders, T. &Bosker, R. (1999). Multilevel Analysis: An Introduction to Basic andAdvanced Multilevel Modeling. London: Sage.

Wilkins, J.I (2004). Mathematics and science self –concept : An international investigation . The journal of experimental education , 2004 , 72(4) , 331-364.

Walberg H.J. (1986). Syntheses of research on teaching. In M.C. Wittrock (Ed.),Handbook of research on teaching (pp. 214-229). New York: Macmillan.