

رابطه مدت زمان انجام تکلیف و پیشرفت ریاضی: کاربرد مدل یابی چندسطحی برای تحلیل داده‌های تیمز ۲۰۱۱

■ الهه حجازی^{*} ■ علیرضا کیامنش^{**} ■ زهرا نقش^{***}

چکیده:

باور عمومی این است که تکلیف شب بر یادگیری و عملکرد تحصیلی اثرگذار است، ولی در تحقیقات موجود این رابطه به‌طور کامل مورد تأیید قرار نگرفته است. هدف مطالعه حاضر تعیین رابطه مدت زمان انجام تکلیف شب با پیشرفت ریاضی با توجه به داده‌های تیمز ۲۰۱۱ و در دو سطح دانش آموز و مدرسه است. این رابطه در میان ۶۰۲۹ دانش آموز پایه هشتم شرکت کننده در آزمون تیمز (۲۸۱۶ دختر و ۳۲۱۳ پسر) که پرسش‌نامه استاندارد آن را تکمیل کرده بودند بررسی شد. نتایج تحلیل چندسطحی نشان دهنده رابطه مثبت بین مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش آموز (در سطح ۰/۰۰۱) و در سطح مدرسه (در سطح ۰/۰۱) با پیشرفت ریاضی بوده است. یافته‌ها حاکی از میزان قوی تر رابطه مدت زمان انجام تکلیف و عملکرد تحصیلی ریاضی در سطح دانش آموز در مقایسه با سطح مدرسه بوده است. به طوری که در مدل کامل ۴۷٪ و ۵۳٪ از واریانس عملکرد ریاضی به ترتیب بر اساس زمان انجام تکلیف در سطح مدرسه و دانش آموز تبیین شده است. نتایج همچنین نشان داد که مدل دوسطحی، برخلاف مدل معمولی و یک سطحی، دانش بیشتری در ارتباط با رابطه بین متغیرها ارائه می‌دهد.

کلید واژه‌ها: زمان انجام تکلیف، عملکرد ریاضیات، مدل یابی چندسطحی

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۵/۱۰ □ تاریخ شروع بررسی: ۹۴/۷/۱۲ □ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۲۵

* دانشیار روان‌شناسی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران. ehejazi@ut.ac.ir
** استاد روش‌های تحقیق و ارزشیابی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات. a.kiamanesh@srbiau.ac.ir
*** استادیار روان‌شناسی تربیتی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول). z.naghsh@ut.ac.ir

مقدمه

تکلیف کلاسی، بخش مهمی از فرایند یاددهی یادگیری بوده و ضرورت آگاهی معلمان از میزان و کیفیت اثربخشی آن، انکارناپذیر است. کوپر^۱ (۱۹۸۹) تکلیف را وظایفی توصیف می‌کند که معلمان برای دانش‌آموزان در زمان‌های خارج از مدرسه طراحی می‌کنند. تکلیف نه تنها به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در یادگیری مطالب کلاس متبحر شوند، بلکه مدت 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^۲ است که با دادن بازخورد به معلمان به آن‌ها اجازه می‌دهد تا آموزش خود را اصلاح کنند ۲. تکلیف باعث بهبود یادگیری دانش‌آموزان می‌شود. ۳. تکلیف نوعی ارزیابی پایانی^۳ است که نقش مهمی در ارتقای پایه‌های تحصیلی دانش‌آموزان دارد. پژوهش‌های زیادی ارتباط تکلیف و پیشرفت تحصیلی را نشان داده‌اند (از جمله کوپر، ۱۹۸۹؛ کوپر، لیندسی^۴، نای^۵ و گریته‌هاوس^۶، ۱۹۹۸؛ کوپر و والتاین^۷، ۲۰۰۱؛ کیت^۸ و کول^۹، ۱۹۹۲؛ کیت، کیت، تروتمن^{۱۰}، بیکلی^{۱۱}، تریوت^{۱۲}، و سینگ^{۱۳}، ۱۹۹۳؛ میک^{۱۴}، ۲۰۰۶؛ رودریگز^{۱۵}، ۲۰۰۴).

علی‌رغم وجود این باور که تکلیف یادگیری را تسهیل می‌کند، اما هنوز در مورد اهمیت تکلیف برای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تردید وجود دارد. از طریق چهار نوع مطالعه رابطه تکلیف و پیشرفت تحصیلی مورد بررسی قرار گرفته است. اکلز^{۱۶} (۲۰۰۵) ارزش ذهنی تکلیف^{۱۷} را عاملی مهم در رفتارهای پیشرفت می‌داند و برای آن چهار نوع ویژگی قائل است: اهمیت، ارزش درون‌زاد، سودمندی و هزینه. از نظر اکلز کیفیت تکلیف می‌تواند تسهیل‌کننده رفتارهای منجر به پیشرفت شود. برخی یافته‌ها نشان دادند که ارزش ذهنی تکلیف رابطه مستقیم با عملکرد ندارد و از طریق واسطه‌هایی مانند خودکارآمدی موجب بهبود عملکرد می‌شود (لایم^{۱۸}، لو^{۱۹}، نای^{۲۰}، ۲۰۰۸). در نوع دیگری از این مطالعات دانش‌آموزانی که به آن‌ها تکلیف داده می‌شود با دانش‌آموزانی که به آن‌ها تکلیف داده نمی‌شود مقایسه شده‌اند. این مطالعات عموماً نشان داده‌اند که تکلیف تأثیری مثبت بر پیشرفت دانش‌آموزان دارد. کوپر، رابینسون^{۲۱} و پاتال^{۲۲} (۲۰۰۶) در فراتحلیلی بر روی تحقیقات انجام شده در مورد تکلیف شب و پیشرفت تحصیلی که از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۳ انجام شده بود، دریافتند که در همه مطالعاتی که به روش آزمایشی انجام شده‌اند، اثر مثبت تکلیف بر پیشرفت مورد تأیید قرار گرفته است. به‌طور مشابه در مروری بر مطالعات بین سال‌های ۱۹۶۲ و ۱۹۸۶ نیز در ۱۴ مورد این رابطه نشان داده شد (کوپر، ۱۹۸۹). همچنین مشخص شد که رابطه تکلیف شب با پیشرفت تحصیلی به پایه تحصیلی دانش‌آموزان بستگی دارد: اندازه اثر برای دانش‌آموزان دبیرستان، راهنمایی و دبستان به ترتیب ۰/۶۴، ۰/۳۱ و ۰/۱۵ به دست آمده است. نوع دیگر مطالعات به بررسی رابطه تکلیف با پیشرفت تحصیلی در درون کلاس درس و تحت نظارت معلم پرداخته است. یافته‌های این مطالعات حاکی از اثر معنادار پایه تحصیلی در این رابطه

است. بر اساس یافته‌ها اثر تکلیف بر عملکرد دانش‌آموزان همراه با سن افزایش می‌یابد. دلیل این امر آن است که دانش‌آموزان ابتدایی در مقایسه با دانش‌آموزان دبیرستانی در توجه به محرک‌ها ناتوان‌ترند و توانایی کمتری در تنظیم یادگیری خود دارند (کوپر و همکاران، ۲۰۰۶، کوپر و والتاین، ۲۰۰۱)

تکلیف درسی از جهات مختلف از جمله مقدار تکلیف^{۲۳}، هدف تکلیف^{۲۴}، میزان فردی‌سازی تکلیف^{۲۵}، میزان انتخاب^{۲۶}، زمان تحویل تکلیف^{۲۷} و زمینه اجتماعی^{۲۸} متفاوت است (کوپر، ۱۹۸۹).

میزان زمانی که دانش‌آموزان صرف انجام تکلیف می‌کنند یکی دیگر از متغیرهایی است که توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است (کوپر، ۲۰۰۶؛ ترات‌وین^{۲۹} و لاک^{۳۰}، ۲۰۰۷) و لذا نوع چهارم مطالعات با بررسی ملی یا بررسی در سطح وسیع به رابطه بین میزان زمانی که دانش‌آموزان صرف انجام تکلیف می‌کنند و پیشرفت آن‌ها به صورت چندسطحی پرداخته‌اند. کوپر و همکارانش (۲۰۰۶)، نشان دادند که رابطه در سطح مدرسه ($F=0/25$) نسبت به سطح دانش‌آموز ($F=0/06$) قوی‌تر است. این نتیجه با تحلیل کوپر در سال ۱۹۸۹ همسو بود، در آن تحلیل ۴۳ همبستگی از ۵۰ همبستگی نشان داد که دانش‌آموزانی که تکالیف بیشتری به آن‌ها داده می‌شود نمرات بالاتری در عملکرد به دست می‌آورند و سطح پایه در این خصوص مهم است و بیشترین همبستگی در سطح دبیرستان ($F=0/25$) سپس راهنمایی ($F=0/07$) به دست آمد و همبستگی در سطح ابتدایی نزدیک صفر بود.

در تحقیقات انجام‌شده کیفیت و تنوع تحقیق به‌ندرت در نظر گرفته شده است (هالام^{۳۱}، ۲۰۰۴). از سوی دیگر، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که میزان زمان صرف شده برای انجام تکلیف واریانس کوچکی از پیشرفت تحصیلی را حتی در سطح دبیرستان تبیین می‌کند (شارپ^{۳۲}، کیز^{۳۳} و بنفیلد^{۳۴}، ۲۰۰۱). کوپر و والتاین (۲۰۰۱) معتقدند عاملی که باعث تنوع و پیچیدگی در نتایج مرتبط با تکلیف می‌شود وابسته به فرهنگی است که دانش‌آموزان در آن هستند. برای مثال بیشتر یافته‌های به‌دست‌آمده مربوط به بافت فرهنگی آمریکا و انگلستان است، در حالی که عملکرد تکلیف و نگرش به آن، که می‌تواند نقش مهمی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته باشد، در فرهنگ‌های غربی و شرقی متفاوت است. در یک مطالعه بین فرهنگی چن^{۳۵} و استیونسون^{۳۶} (۱۹۸۹) گزارش کرده‌اند که به دانش‌آموزان چینی (از پکن^{۳۷} تا تایپه^{۳۸}) تکالیف بیشتری داده می‌شود و زمان بیشتری نیز برای انجام تکلیف به آن‌ها نسبت به دانش‌آموزان ژاپنی (از سندای^{۳۹}) و آمریکایی (از شیکاگو^{۴۰} و مینیاپلیس^{۴۱}) داده می‌شود. نتایج مطالعه چن و استیونسون نشان داد که دانش‌آموزان چینی نگرش مثبت‌تری نسبت به دانش‌آموزان آمریکایی به تکلیف دارند و سطح نگرش دانش‌آموزان ژاپنی در بین این دو گروه قرار دارد. والدین چینی نسبت به والدین اروپایی، آمریکایی و یا کانادایی انتظار بیشتری برای انجام تکلیف از فرزندانشان دارند (مثل هانتسینگر^{۴۲}، جوز^{۴۳}، لارسون^{۴۴}، کریج^{۴۵} و شالیگرام^{۴۶}، لی^{۴۷}،

۲۰۰۵). کایز (۲۰۰۳) در مطالعه خود گزارش می‌کند والدین چینی بیشتر از والدین آمریکایی تکلیف فرزند خود را به‌طور منظم و ارسسی می‌کنند، در فرزندان خود برای یادگیری خوب ریاضی انگیزه بیشتری ایجاد می‌کنند، و بیشتر از والدین آمریکایی بر مدت زمان انجام تکلیف توسط فرزندانشان نظارت می‌کنند. چنین تفاوت‌های فرهنگی همچنین در بین گروه‌های قومی نیز مشاهده می‌شود؛ مثلاً، مطالعه مایو^{۴۸} نشان داد که دانش‌آموزان مهاجر آسیایی^{۴۹} و آمریکای-آسیایی^{۵۰} زمان بیشتری را برای انجام تکلیف نسبت به خانواده‌های جامعه اکثریت صرف می‌کنند (به نقل از مایو، ۱۹۹۷). در هنگ‌کنگ، تکلیف به‌عنوان یک مؤلفه مهم از فرایند یادگیری در راهنمای برنامه‌ریزی درسی آموزشی پایه^{۵۱} آن‌ها وجود دارد. بنابراین مشاهده می‌شود که تکلیف و مدت زمان اجرای تکلیف، متغیری وابسته به فرهنگ، وابسته به سن و دارای ماهیت چندسطحی است.

■ ماهیت چندسطحی تکلیف

از آنجاکه داده‌های آموزشی ساختار آشیانه‌ای دارند (دانش‌آموزان درون کلاس‌ها/مدارس و کلاس‌ها/مدارس در درون کشورها) رابطه تکلیف با پیشرفت نیز می‌تواند در سطوح مختلف مطرح شود، و اثرات آن نیز در سطوح مختلف می‌تواند متفاوت باشد (ترات‌وین و کولر^{۵۲}، ۲۰۰۳). مثلاً، مدت زمان انجام تکلیف می‌تواند در سطح کلاس یا مدرسه (با جمع کردن مدت زمان انجام تکلیف در سطح کلاس یا مدرسه) با پیشرفت تحصیلی رابطه داشته باشد که این بدان معناست که میزان تکلیف طراحی شده در این کلاس یا مدرسه به نحوی است که دانش‌آموزان آن بیشتر از سایر کلاس‌ها پیشرفت می‌کنند (دی جانگ^{۵۳}، وسترهوف^{۵۴} و کریمرز^{۵۵}، ۲۰۰۰؛ ترات‌وین، اشمیتز^{۵۶} و بامرت^{۵۷}، ۲۰۰۲). در سطح دانش‌آموز معناداری رابطه میزان تکلیف هر دانش‌آموز با پیشرفت تحصیلی به عواملی از قبیل دانش قبلی دانش‌آموز یا عادت‌های مطالعه او بستگی دارد (ترات‌وین و لاتک، ۲۰۰۷). لذا اثر تکلیف در پیشرفت و یادگیری دانش‌آموزان یک کلاس ممکن است متفاوت باشد. بنابراین تکلیف می‌تواند به‌عنوان نمونه‌ای از مسائل مورد توجه در تحلیل‌های چندسطحی در نظر گرفته شود (کرفت^{۵۸} و دلیو^{۵۹}، ۱۹۹۸؛ رادنبوش^{۶۰} و بریک^{۶۱}، ۲۰۰۲) و محققان باید به تفاوت بین اثرات سطوح مدرسه یا کلاس و سطح دانش‌آموز در بررسی رابطه بین تکلیف و پیشرفت توجه کنند.

دی جانگ و همکاران (۲۰۰۰) اثرات زمان انجام تکلیف را بر پیشرفت ریاضی در نمونه ۱۳۹۴ دانش‌آموز (۵۶ کلاس) در سال اول دبیرستان بررسی کردند. نتیجه پژوهش آن‌ها حاکی از رابطه منفی ۰/۱۵- در بین مدت زمان انجام تکلیف و پیشرفت تحصیلی در سطح دانش‌آموز بود، اما این رابطه با کنترل دانش قبلی و هوش افراد دیگر معنادار نبود. دی جانگ و همکاران این یافته را این‌طور توضیح می‌دهند که دانش‌آموزان با دانش کمتر به زمان بیشتری برای تکمیل تکالیف خود نیاز دارند.

رابطه مدت زمان انجام تکلیف و پیشرفت ریاضی؛ کاربرد مدل‌یابی چندسطحی برای تحلیل داده‌های تیمز ۲۰۱۱

ترات‌وین و همکاران (۲۰۰۲) با انجام تحلیل ثانویه داده‌های مرتبط با ۱۹۷۶ دانش‌آموز پایه هفتم آلمانی از ۱۲۵ مدرسه دریافتند که میزان تکلیف طراحی شده در سطح کلاس قادر به پیش‌بینی پیشرفت در سطح کلاس است. ولی اثر میزان زمان صرف شده برای تکلیف بر عملکرد در سطح کلاس منفی و غیر معنادار بود. در سطح فردی، با در نظر گرفتن برخی ویژگی‌های دانش‌آموزان، مانند دانش قبلی و توانایی‌های شناختی به‌عنوان متغیر پیش‌بین، رابطه میان زمان صرف‌شده برای تکلیف و عملکرد تحصیلی منفی و معنادار است. ترات‌وین (۲۰۰۷) در بررسی ارتباط زمان صرف‌شده برای انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز و مدرسه با عملکرد ریاضیات با داده‌های PISA (۲۰۰۰) از کشور آلمان به این نتیجه رسید که زمان تکلیف به‌عنوان یک متغیر پیش‌بینی‌کننده در سطح دانش‌آموز و در سطح مدرسه، با عملکرد ریاضیات به‌عنوان متغیر پیامد، در سطح دانش‌آموز، رابطه منفی معنادار و در سطح مدرسه رابطه مثبت معناداری دارد. به عبارتی رابطه بین زمان انجام تکلیف و پیشرفت در سطوح مختلف متفاوت است. با توجه به اهمیت تکلیف و ماهیت چندسطحی آن، هدف این مطالعه شناسایی رابطه مدت زمان انجام تکلیف ریاضی با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم ایران بر اساس داده‌های تیمز ۲۰۱۱ در دو سطح دانش‌آموز (فردی) و مدرسه است.

روش

شرکت‌کننده‌ها

پژوهش حاضر از نوع توصیفی و به‌طور دقیق‌تر همبستگی است. جامعه این پژوهش را دانش‌آموزان ایرانی پایه هشتم در سال تحصیلی ۹۰-۱۳۸۹، تشکیل می‌دهد که در مطالعه تیمز ۲۰۱۱ شرکت کرده‌اند. تیمز ۲۰۱۱ شبیه به مطالعات قبلی تیمز (۱۹۹۵، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷) برای اطمینان از اینکه داده‌های نمونه معرف جامعه دانش‌آموزان ملی است از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای طبقه‌ای دومرحله‌ای^{۶۲} استفاده می‌کند (به این معنا که سهم هر یک از خوشه‌ها^{۶۳} در نمونه، متناسب با حجم آن در جامعه است). افزون بر آن با بهره‌گیری از وزن‌های نمونه‌گیری^{۶۴} اطمینان حاصل می‌شود که شاخص‌های آماری به‌دست‌آمده از نمونه، معرف جامعه مورد نظر هستند. در مرحله اول، مدارس با روش احتمال متناسب با حجم^{۶۵} نمونه‌گیری شدند، سپس در درون هر مدرسه منتخب، از میان همه کلاس‌های پایه هشتم، یک کلاس با روش تصادفی سیستماتیک انتخاب شد و در نهایت همه دانش‌آموزان با احتمال مساوی از کلاس‌های نمونه‌گیری شده در آزمون شرکت کردند. در ایران در سطح مدرسه یا سطح ۲، تنها یک کلاس از هر مدرسه انتخاب می‌شود، لذا تعداد مدارس مساوی با تعداد کلاس‌هاست. تعداد نمونه تیمز ۲۰۱۱ از ۶۰۲۹ دانش‌آموز (۲۸۱۶ دختر و ۳۲۱۳ پسر) تشکیل شده است. در پژوهش حاضر از روش MATWGT به‌منظور وزن دهی استفاده شده است.

■ ابزار پژوهش

هدف اولیه تیمز ارزیابی پیشرفت ریاضیات و علوم است. برای رسیدن به این هدف، مرکز تیمز، اطلاعاتی غنی در مورد زمینه آموزشی تدریس و یادگیری ریاضیات و علوم جمع‌آوری کرده است. تیمز برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد زمینه‌های آموزشی برای تدریس و یادگیری ریاضیات و علوم، سه پرسش‌نامه دارد: پرسش‌نامه دانش آموز، پرسش‌نامه معلم و پرسش‌نامه مدرسه. در این طرح به منظور جمع‌آوری اطلاعات از پرسش‌نامه دانش آموز استفاده شده است. متغیر ملاک این پژوهش پیشرفت ریاضیات دانش‌آموزان پایه هشتم است. که از میانگین پنج نمره واقعی^{۶۶} در سطح دانش آموز به دست آمده است. متغیر پیش‌بین نیز در دو سطح استفاده شده است در سطح دانش آموز متغیر مدت زمان انجام تکلیف که از پاسخ دانش آموز به سؤال وقتی معلم ریاضی به تو تکلیف ریاضی می‌دهد چند دقیقه برای انجام آن وقت می‌گذاری؟» ساخته شده است و در سطح مدرسه نیز متغیر مدت زمان انجام تکلیف بر اساس حاصل جمع مدت زمان انجام تکلیف از سطح دانش آموز ساخته شده است. برآورد و محاسبه اعتبار^{۶۷} و روایی^{۶۸} سؤال‌های تیمز بر اساس شاخص‌های روان‌سنجی از طریق انجام آزمون‌های مقدماتی^{۶۹} در کشورهای شرکت‌کننده انجام می‌گیرد و پس از تعیین درجه دشواری و قدرت تشخیص برای هر یک از سؤال‌های چندگزینه‌ای و پاسخ باز به تفکیک هر یک از کشورها در قالب گزارش آماری منتشر می‌شود و در اختیار کشورهای عضو قرار می‌گیرد. پس از تجزیه و تحلیل شاخص‌های روان‌سنجی، سؤال‌هایی که از نظر اعتبار و روایی شرایط لازم را نداشته باشند حذف و سؤال‌های دیگر جایگزین می‌شود. بنابراین، شاخص‌های آماری مربوط به روایی و اعتبار سؤال‌های تیمز برای تمام کشورهای شرکت‌کننده از جمله ایران محاسبه می‌شود. تمام مراحل این کار با نظارت (ISC، IEA) در کالج بوستون آمریکا (دانشکده علوم تربیتی)، مرکز پردازش داده‌ها (DPC) وابسته به (IE) در هامبورگ آلمان، موسسه خدمات سنجش آموزشی^{۷۰} (ETS) در ایالت نیوجرسی آمریکا و مرکز پژوهش‌های آموزشی استرالیا^{۷۱} (ACER) انجام گرفته است. کلیه مستندات مربوط به روایی و اعتبار سؤال‌ها در گزارش‌های فنی و تفصیلی مرکز بین‌المللی مطالعه ISC دانشگاه بوستون آمریکا و مرکز داده‌پردازی DPC هامبورگ آلمان منتشر شده است.

■ روش تحلیل

در این پژوهش از تحلیل چندسطحی (دوسطحی) با استفاده از نرم‌افزار HLM استفاده شد. مدل چندسطحی از مدل‌های واریانس خطی یک سطحی پیشرفته‌تر است، زیرا می‌تواند بین واریانس سطوح تمایز قائل شود. برای مثال مدل خطی سلسله مراتبی HLM می‌تواند بین واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در سطح دانش آموز، کلاس و مدرسه تمایز قائل شود (رادنبوش و بریک، ۲۰۰۲). فرضیه

کلیدی در مدل‌های تک‌سطحی، مثل رگرسیون معمولی، این است که مشاهدات از یکدیگر مستقل‌اند، که این معمولاً در جایی که یک ساختار آشیانه‌ای وجود دارد- مثلاً در آموزش و پرورش که دانش‌آموزان در درون کلاس‌ها، کلاس‌ها در درون مدارس و مدارس در درون جامعه گروه‌بندی و یا آشیانه شده‌اند- درست نمی‌باشد. در این شرایط، فرد مشاهده‌شده (دانش‌آموز) درون یک گروه (کلاس) تمایل دارد که نسبت به دیگری در گروه خود شبیه باشد تا به فرد دیگر در گروه دیگر. این تجانس، یک سرپیچی از فرضیات خطای مستقل که برای مدل رگرسیون سنتی لازم است می‌باشد که عدم تجانس را قبول دارد. این تجانس به‌عنوان وابستگی آماری شناخته می‌شود که به‌وسیله همبستگی بین کلاسی^{۳۲} (ICC)، که سهم واریانس بین گروه‌هاست، بیان می‌شود. داده‌های تیمز دارای ساختار سلسله مراتبی است. زیرا دانش‌آموزان درون کلاس، مدرسه و کشورهای آشیانه کرده‌اند. تمام متغیرها در همه سطوح (دانش‌آموز، کلاس، مدرسه، کشورها) می‌توانند با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم ارتباط داشته باشند پس، متغیرها در سطوح مختلف بر عملکرد دانش‌آموزان تأثیر دارند و HLM می‌تواند واریانس سطوح مختلف را جدا کند. در این پژوهش از تحلیل دوسطحی (دانش‌آموز و کلاس) و نرم‌افزار HLM برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

■ نتایج

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار نمره ریاضیات و زمان انجام تکلیف ریاضی آورده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار زمان انجام تکلیف و عملکرد ریاضیات

مدت زمان انجام تکلیف		نمره عملکرد ریاضیات	
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
۱/۱۰	۳/۵۴	۹۰/۸۰	۴۱۹/۲۸

در ادامه هر یک از سؤالات پژوهش مطرح و سپس با استفاده از داده‌های آماری تحلیل شده‌اند. در پایان با استفاده از نتایج به‌دست‌آمده، به مسئله پژوهش پاسخ داده شده است. آیا عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان پایه هشتم در بین مدارس متفاوت است؟ در این پژوهش، ابتدا برای پاسخ به پرسش بالا یک تحلیل غیرشرطی HLM (مدل آنوا تک‌عاملی با اثرات تصادفی^{۳۳}) اجرا شده است (مدل A). هدف از این تحلیل تفکیک واریانس عملکرد دانش‌آموز به سطوح مختلف (در اینجا دانش‌آموز و کلاس) و همچنین بررسی اینکه آیا عملکرد دانش‌آموزان در بین کلاس‌ها متفاوت هست یا نه می‌باشد. این مدل برآوردی از نسبت واریانس بین کلاس‌ها در عملکرد را فراهم می‌آورد که همان ضریب همبستگی بین کلاسی (ICC) است.

رابطه مدت زمان انجام تکلیف و پیشرفت ریاضی: کاربرد مدل‌های چندسطحی برای تحلیل داده‌های تیمز ۲۰۱۱

تحلیل واریانس تک‌عاملی با تأثیرات تصادفی اطلاعات مقدماتی مفیدی را راجع به چگونگی تغییرات در پیامدهای نهفته در مدارس و بین مدارس و اعتبار هر یک از میانگین نمونه مدارس به صورت برآوردی از میانگین جمعیت آن ارائه می‌دهد.

واریانس سطح ۱: $Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}, r_{ij} \sim N(0, \sigma^2), \sigma^2 = 1$ مدل سطح ۱

واریانس سطح ۲: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, u_{0j} \sim N(0, \tau_{00}), \tau_{00} = 2$ مدل سطح ۲

مدل ترکیبی: $Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$

جدول ۲. نتایج مدل تحلیل واریانس تک‌عاملی (مدل A)

اثر ثابت	ضرایب	خطای استاندارد		
متوسط میانگین کلاس	۴۱۳/۳۵۲۰۴۸	۴/۱۸۵۷۳۲		
اثرات تصادفی	مؤلفه واریانس	درجه آزادی	خی دو	سطح معناداری
میانگین کلاس	۳۹۸۸/۱۲۷۷۰	۲۳۷	۵۷۷۲/۷۴۷۴۵	۰/۰۰۱
تأثیر سطح دانش آموز ۱	۴۲۶۵/۲۸۱۶۷			

در «مدل آنوا تک‌عاملی با اثرات تصادفی» ضریب همبستگی بین مدارس با توجه به فرمول زیر ۰/۴۸۳ به دست آمد.

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

$$۳۹۸۸/۱۲۷۷۰ / (۳۹۸۸/۱۲۷۷۰ + ۴۲۵۶/۲۸۱۶۷) = ۰/۴۸۳$$

بنابراین مدارس حدود ۴۸٪ از واریانس عملکرد را تبیین می‌کنند و ۵۲٪ برای عوامل سطح دانش‌آموزان تبیین شده است. همچنین با توجه به اینکه مقدار خی دو (۲) به دست آمده در جدول فوق در سطح مدارس معنادار است می‌توان گفت متوسط عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مدارس مختلف به‌طور معناداری با هم تفاوت دارد.

مقدار اعتبار^۴ به دست آمده (۰/۹۵۲) نشان می‌دهد که میانگین نمونه مورد نظر معتبر بوده و می‌تواند به‌عنوان شاخصی از میانگین‌های کلاس‌های واقعی باشد. نتایج مدل غیرشرطی نشان داد که عملکرد ریاضی به‌طور معناداری در بین کلاس‌ها متفاوت است. مدل‌های بعدی برای تبیین واریانس در عملکرد ریاضی با متغیر پیش‌بین مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز و سطح کلاس اجرا شدند.

چه مقدار از واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم مربوط به عامل مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز است؟ در مدل (B) که مدل عرض از مبدأ تصادفی^۵ با متغیرهای سطح

رابطه مدت زمان انجام تکلیف و پیشرفت ریاضی؛ کاربرد مدل‌های چندسطحی برای تحلیل داده‌های تیمز ۲۰۱۱

دانش‌آموزان می‌باشند به این سؤال پاسخ داده می‌شود. از آنجاکه هیچ فرض قبلی درباره تفاوت بین مدارس و متغیرهای پیش‌بین در این مطالعه وجود ندارد، بخش تصادفی وابسته به شیب‌ها نیستند؛ به عبارت دیگر فقط عرض از مبدأ در کلیه مدارس متفاوت است، اما دیگر ضرایب سطح دانش‌آموز در مفهوم باقی می‌ماند. برای اجرای این مدل متغیر مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز وارد مدل شد.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 + r_{ij} \quad \text{مدل سطح ۱}$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad \text{مدل سطح ۲}$$

جدول ۳. اثرات پیش‌بینی کننده‌ها بر عملکرد دانش‌آموزان برای مدل B و C

مدل C			مدل B			اثر ثابت		
سطح معناداری	خطای استاندارد	ضریب	سطح معناداری	خطای استاندارد	ضریب			
سطح ۱								
۰/۰۰۱	۰/۸۸۳۳۴۱	۴/۸۷۲۳۸۰	۰/۰۰۱	۰/۸۵۰۳۵۵	۴/۸۷۲۳۸۰	مدت زمان انجام تکلیف		
سطح ۲								
۰/۰۰۸	۱۳/۵۵۰۳۳	۳۶/۴۶۰۷۲				مدت زمان انجام تکلیف		
سطح معناداری	خطای دو	درجه آزادی	مؤلفه واریانس	سطح معناداری	خطای دو	درجه آزادی	مؤلفه واریانس	اثر تصادفی
۰/۰۰۱	۵۵۲۵/۶۹۲	۲۳۷	۳۸۲۸/۲۶۴	۰/۰۰۱	۵۸۰۷/۰۷۷	۲۳۷	۳۹۸۹/۳۲۸	میانگین مدرسه
			۴۲۴۰/۲۳۵				۴۲۴۰/۱	تأثیر سطح اول

جدول شماره ۳ ارائه‌دهنده نتایج مدل B برای دانش‌آموزان پایه هشتم کشور ایران است. همان‌طور که مشاهده می‌شود رابطه مدت زمان انجام تکلیف و عملکرد دانش‌آموزان (در سطح دانش‌آموز) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. از آنجاکه مدل غیرشرطی اساس و پایه‌ای برای محاسبه نسبت کاهش واریانس در مدل حاضر و مدل‌های بعدی است. با مقایسه مؤلفه واریانس مدل B و مدل غیرشرطی، شاخص نسبت کاهش در واریانس یا واریانس تبیین شده در سطح دانش‌آموز از فرمول زیر استفاده می‌شود (تفاضل واریانس برآورده شده از واریانس مدل صفر بر واریانس مدل صفر تقسیم می‌شود).

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

با اضافه شدن عامل میزان زمان انجام تکلیف در سطح دانش آموز، مؤلفه‌های واریانس در سطح دانش آموز کاهش یافته است. نسبت کاهش واریانس در سطح دانش آموز به صورت زیر به دست آمد:

$$(4256/28167 - 4240/9968) / 4256/28167 = 0/0059$$

که این نشان می‌دهد که حدود ۱ درصد از واریانس کل عملکرد ریاضی در سطح دانش آموز توسط متغیر میزان زمان انجام تکلیف تبیین می‌شود.

آیا رابطه بین عملکرد دانش آموز در بین کلاس‌ها مشابه است؟ برای پاسخ به این سؤال مدل بعدی یعنی مدل عرض از مبدأ تصادفی و شیب‌های تصادفی با متغیرهای سطح دانش آموز و کلاس اجرا شد. برای بررسی روابط بین عوامل فردی و عملکرد ریاضی، عوامل مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش آموز و مدرسه به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده وارد مدل شدند. مدل عرض از مبدأ تصادفی با متغیرهای سطح دانش آموز و کلاس (مدل C) به صورت زیر است:

$$\text{Level-1 model: } Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{مدت زمان انجام تکلیف}) + r_{ij}$$

$$\text{Level-2 model: } \beta_{0j} = \beta_{00} + \gamma_{01}(\text{مدت زمان انجام تکلیف}) + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

در مدل ضرایب تصادفی با متغیرهای سطح دانش آموز و کلاس وارد مدل HLM شدند. چون هیچ فرضیه‌ای راجع به تفاوت بین کلاس‌ها در متغیرهای پیش‌بینی‌کننده در این مطالعه وجود نداشت، لذا شیب‌ها بین کلاس‌ها متفاوت نبوده و ثابت در نظر گرفته شدند و همچنین اثرات تعاملی بین متغیرها مورد بررسی قرار نگرفته است. نتایج مدل ضرایب تصادفی با متغیرهای سطح دانش آموز و کلاس در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که با وارد کردن متغیر مدت زمان انجام تکلیف در هر دو سطح، رابطه این متغیر با عملکرد ریاضی در سطح اول ($P < 0/001$) و در سطح مدرسه نیز ($0/01$) معنادار است.

مقدار ضریب همبستگی بین کلاسی (ICC) برابر با ۰,۴۷، به دست آمد.

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

$$\rho = 3828/26401 / (3828/26401 + 4240/23547) = 0/47$$

ضریب همبستگی بین کلاسی، بعد از اضافه شدن متغیرها، در هر دو سطح کاهش یافته است. لذا می‌توان گفت متغیر مدت زمان انجام تکلیف در سطح کلاس تغییرپذیری کمتری از عملکرد را نسبت به متغیر مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش آموز تبیین می‌کند.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

در مطالعه حاضر، با استفاده از داده‌های تیمز ۲۰۱۱ رابطه بین مدت زمان انجام تکلیف ریاضی و عملکرد ریاضی مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از مدل‌یابی چندسطحی اثرات سطح دانش‌آموز و سطح کلاس به‌طور جداگانه محاسبه شدند. به‌طور کلی نتایج نشان داد که مدت زمان انجام تکلیف در هر دو سطح دانش‌آموز و مدرسه رابطه مثبت معناداری با عملکرد ریاضیات دارد، ولی میزان این رابطه در سطح دانش‌آموز بیشتر از سطح مدرسه بود. به‌طوری‌که در مدل کامل ۴۷٪ (ضریب همبستگی بین کلاسی در مدل کامل) از واریانس عملکرد ریاضی بر اساس زمان انجام تکلیف در سطح مدرسه و ۵۳٪ (۴۷-۱۰۰) از واریانس عملکرد ریاضی بر اساس زمان انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز تبیین شده است. با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که زمان صرف شده برای انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز و مدرسه تأثیرات متفاوتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارد. این نتایج نظرات ترات‌وین و کولر، ۲۰۰۳ و ترات‌وین، ۲۰۰۷ مبنی بر ماهیت چندسطحی تکلیف را مورد تأیید قرار می‌دهد. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد که درگیر شدن دانش‌آموز در تکلیف و استمرار در انجام آن می‌تواند در عملکرد ریاضی نقش مهمی داشته باشد اگرچه سهم زمان انجام تکلیف در عملکرد ریاضی به‌طور کلی زیاد نیست. بر اساس این یافته پیشنهاد می‌شود معلمان از یکسو و مدرسه از سوی دیگر اقدام به طراحی تکلیفی داشته باشند که دانش‌آموز را برای انجام آن درگیر کرده و برای او انگیزه لازم تا رسیدن به نتیجه را فراهم کند. وجود تکلیفی که دربرگیرنده سودمندی و ارزش موضوع است می‌تواند موجب استمرار در انجام تکلیف شود. همان‌طور که برخی یافته‌ها نشان می‌دهند کیفیت تکلیف قادر به پیش‌بینی تلاش برای انجام تکلیف و پذیرفتن تکلیف است (ترات‌وین و لاتک، ۲۰۰۷). از طرف دیگر ترات‌وین، لاتک، کاستن^{۶۶}، و کولر (۲۰۰۶) و ترات‌وین، لاتک، اشنایدر^{۶۷} و نیگلی^{۶۸} (۲۰۰۶) به اثرات تلاش برای انجام تکلیف توجه داشته‌اند. تلاش دانش‌آموز برای انجام تکلیف ضرورتاً با مدت زمان انجام تکلیف رابطه ندارد، ولی نتایج نشان داده است که رابطه مثبتی با عملکرد دارد (ترات‌وین، ۲۰۰۷). بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به رابطه کیفیت تکلیف، زمان انجام تکلیف و عملکرد ریاضی پرداخته شود. در این مطالعه مشخص شد که سهم مدت زمان انجام تکلیف توسط دانش‌آموز به میزان بیشتری قادر به پیش‌بینی عملکرد ریاضی در مقایسه با سطح مدرسه است. با توجه به این یافته به نظر می‌رسد که در طراحی تکلیف می‌بایست ویژگی‌های دانش‌آموزان در نظر گرفته شود. برای مثال اگر تکلیف دارای ابعادی باشد که انواع توانش‌های شناختی را مورد توجه قرار دهد (خلاق،

عملی و تحلیلی) می‌توان اطمینان داشت که دانش‌آموز برای انجام آن‌ها استمرار داشته و زمان لازم را صرف خواهند کرد. علاوه بر این، بر اساس نتایج، مدارس در ارائه تکلیف و زمان انجام تکلیف با یکدیگر متفاوت عمل می‌کنند و شاید ضروری باشد که در این مورد میان مدارس هماهنگی بیشتری وجود داشته باشد.

در تبیین یافته‌های این پژوهش باید به چند محدودیت اشاره داشت. حجم نمونه بالا در پژوهش حاضر، نتیجه آن را در زمینه رابطه مدت زمان انجام تکلیف و عملکرد ریاضی با ارزش می‌کند. ولی محدودیت‌هایی نیز در این پژوهش وجود دارد؛ اول، مشکل اصلی در پژوهش با داده‌های مطالعات مقیاس وسیع غیرآزمایشی^{۷۹} این است که اطلاعات روشنی از اثرات علی در اختیار ما قرار نمی‌دهد، لذا در مورد روابط عکس متغیرها یعنی تأثیر عملکرد مدرسه بر مدت زمان انجام تکلیف یا روابط دوطرفه^{۸۰} این متغیرها اطلاعاتی در اختیار ما قرار نمی‌دهد. محدودیت دوم مربوط به داده‌های تیمز ۲۰۱۱ این است که اول، در نمونه‌گیری داده‌های تیمز ۲۰۱۱، مدارس به جای کلاس‌ها واحدهای جمع‌آوری داده‌ها هستند، در حالی که سیاست‌های معلمان در کلاس‌های مختلف یک مدرسه ممکن است متفاوت باشد. فان دن نورتگیت^{۸۱}، اپدناکر^{۸۲}، و اونگنا^{۸۳} (۲۰۰۵) به‌طور آماری نشان دادند که در نظر نگرفتن سطوح در مدل‌های با عرض از مبدأ تصادفی^{۸۴} ممکن است باعث تورش در برآورد مؤلفه‌های واریانس شود. دوم، متغیر «مدت انجام تکلیف» اندازه‌گیری شده در تیمز ممکن است یک اندازه درستی از این متغیر نباشد. تیمز مدت انجام تکلیف را در هر هفته در نظر می‌گیرد، و به حجم تکلیف (حجم تکلیف تعیین‌شده به‌وسیله معلم: یک متغیر سطح کلاس) و مدت انجام تکلیف (مدتی که در هر روز برای انجام تکلیف صرف شده است: در هر دو سطح کلاس و دانش‌آموز) توجه ندارد. پژوهش‌های دیگر باید با جدا در نظر گرفتن فراوانی تکلیف^{۸۵} و طول تکلیف^{۸۶} به‌طور دقیق‌تر اثرات تکلیف را بررسی کنند. سوم، داده‌های تیمز ۲۰۱۱ به جمع‌آوری داده‌ها در مورد دانش‌آموزان پایه چهارم و هشتم می‌پردازد. از این رو رابطه تکلیف و عملکرد در سن‌های دیگر بررسی نمی‌شود. از آنجاکه آزمون تیمز فقط به بررسی مدت زمان انجام تکلیف توجه کرده است و دیگر متغیرهای مرتبط با تکلیف مثل رابطه انواع تکلیف و عملکرد تحصیلی، مورد بررسی قرار نگرفته است پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های بعدی به شناخت عمیق‌تر و دقیق‌تری از این متغیر بپردازند همچنین با توجه به نتایج پژوهش حاضر مبنی بر ماهیت چندسطحی رابطه تکلیف و عملکرد دانش‌آموزان پیشنهاد می‌شود که معلمان و مؤلفین کتاب‌ها به این تفاوت‌ها توجه داشته و متناسب با پایه تحصیلی دانش‌آموزان مقدار و نوع تکلیف را تعیین کنند و والدین نیز در برخورد با تکلیف فرزندان خود شرایط مختلف را در نظر داشته و با توجه به پایه تحصیلی و بسیاری دیگر از عوامل مربوط به کلاس و مدرسه‌ای که فرزند آن‌ها تحصیل می‌کند از او انتظار داشته باشند.

منابع

- Chen, C., & Stevenson, H. W. (1989). Homework: A cross-cultural examination. *Child Development*, 60(3), 551-561.
- Cooper, H. (1989). *Homework*. White Plains, NY: Longman.
- 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.
- Cooper, H., Robinson, J. C., & Patall, E. A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987-2003. *Review of Educational Research*, 76(1), 1-62.
- Cooper, H. & Valentine, J. C. (2001). Using research to answer practical questions about homework. *Educational Psychologist*, 36(3), 143-153.
- 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, 130-157.
- Eccles, J. S. (2005). Subjective task values and the Eccles et al. model of achievement related choices. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 105-121). New York: Guilford.
- Hallam, S. (2004). *Homework: The evidence*. London: University of London, Institute of Education.
- Huntsinger, C. S., Joes, P. E., Larson, S. L., Krieg, D. B. & Shaligram, C. (2000). Mathematics, vocabulary, and reading development in Chinese American and European American over primary school years. *Journal of Educational Psychology*, 92, 745-760.
- 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, 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, 474-496.
- Kreft, I., & de Leeuw, J. (1998). *Introducing multilevel modeling*. London: Sage Publications.
- Li, G. (2005). Family as educator: A Chinese-Canadian experience of acquiring second language literacy. *Canadian Children*, 30(2), 9-16.
- Liem, A. D., Lau, S., Nie, Y. (2008). The role of self-efficacy, task value, and achievement goals in predicting learning strategies, task disengagement, peer relationship and achievement outcome. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 486-512.
- Mau, W. (1997). Parental influences on the high school students' academic achievement: Comparison of Asian immigrants, Asian Americans, and white Americans. *Psychology in the Schools*, 34, 267-277.
- Mikk, J. (2006). *Students' homework and TIMSS 2003 mathematics results*. Paper presented at the International Conference, "Teaching Mathematics: Retrospective and Perspectives," Tartu, Estonia
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models* (2nd ed.). Thousand 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.
- Sharp, C., Keys, W., & Benefield, P. (2001). *Homework: A review of recent research*. Slough: National Foundation for Educational Research. Retrieved on May 26
- Trautwein, U. (2007). The homework-achievement relation reconsidered: Differentiating homework time, homework frequency, and homework effort. *Learning and Instruction*, 17, 372-388.
- Trautwein, U. & Köller, O. (2003a). The relationship between homework and achievement - still much of a mystery. *Educational Psychology Review*, 15, 115-145.
- Trautwein, U., Köller, O., Schmitz, B. & Baumert, J. (2002). Do homework assignments enhance achievement? A multilevel analysis in 7th-grade mathematics. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 26-50.

- 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, 432-444.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Kastens, C. & Köller, O. (2006). Effort on homework in grades 5-9: Development, motivational antecedents, and the association with effort on classwork. *Child Development*, 77, 1094-1111.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Schnyder, I. & Niggli, A. (2006). Predicting homework effort: Support for a domain-specific, multilevel homework model. *Journal of Educational Psychology*, 98, 438-456.
- Van den Noortgate, W., Opdenakker, M.-C., & Onghena, P. (2005). The Effects of Ignoring a Level in Multilevel Analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 16(3), 281-303.

بی‌نوشت‌ها

- | | | |
|---------------------------------|--|---|
| 1. Cooper | 32. Sharp | 62. Tow-stage Stratified Cluster Design |
| 2. Formative assessment | 33. Keys | 63. Strata |
| 3. Summative assessment | 34. Benefield | 64. Sampling Weights |
| 4. lindsay | 35. Chen | 65. Probability Proportional to Size (PPS) |
| 5. nye | 36. Stevenson | 66. Plausible |
| 6. greathouse | 37. Beijing | 67. Reliability |
| 7. valentine | 38. Taipei | 68. Validity |
| 8. keith | 39. Sendai | 69. Field test |
| 9. Cool | 40. Chicago | 70. Education Testing Service |
| 10. troutman | 41. Minneapolis | 71. Australian Center for Educational Research |
| 11. bickley | 42. Huntsinger | 72. Inter Class Correlation (ICC) |
| 12. Trivette | 43. Joes | 73. One way Anova with random effects model |
| 13. Singh | 44. Larson | 74. Reliability |
| 14. Mikk | 45. Krieg | 75. Random – intercept model with only student-level variable |
| 15. Rodriguez | 46. Shaligram | 76. Kastens |
| 16. Eccles | 47. Li | 77. Schnyder |
| 17. subjective task value | 48. Mau | 78. Niggli |
| 18. Liem | 49. Asian immigrant | 79. Nonexperimental large-scale studies |
| 19. Lau | 50. Asian-American | 80. Reciprocal relationship |
| 20. Nie | 51. the Basic Education Curriculum Guide | 81. Van den Noortgate |
| 21. Robinson | 52. Köller | 82. Opdenakker |
| 22. Patall | 53. De Jong | 83. Onghena |
| 23. amount | 54. Westerhof | 84. Random intercept models |
| 24. purpose | 55. Creemers | 85. Homework frequency |
| 25. Degree of individualization | 56. Schmitz | 86. Homework length |
| 26. Degree of choice | 57. Baumert | |
| 27. deadline | 58. Krefl | |
| 28. Social context | 59. de Leeuw | |
| 29. Trautwein | 60. Raudenbush | |
| 30. Lüdtke | 61. Bryk | |
| 31. Hallam | | |