

بررسی عملکرد دانش آموزان پایه هشتم استان فارس در حیطه‌های شناختی و محتوایی ریاضی با پایش نتایج سنجش تیمز ۲۰۱۹

امیر پیروی و محمدرضا کاظمی*

چکیده. در این مقاله به تحلیل چگونگی عملکرد دانش آموزان پایه هشتم استان فارس در دامنه‌های شناختی و محتوایی ریاضی با پایش نتایج مربوط به تیمز ۲۰۱۹ خواهیم پرداخت. با توجه به نزدیک بودن دو استان فارس و اصفهان از لحاظ فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی، نتایج متناظر برای دانش آموزان استان اصفهان نیز به دست آمده و در هر حیطه مقایسه‌های مورد نظر با استفاده از آزمون‌های مناسب انجام گردیده است. همچنین تحلیل جنسیتی در هر دو بعد شناختی و محتوایی ریاضی و همی دامنه‌های آن‌ها برای دانش آموزان هر دو استان ارائه شده است.

۱. مقدمه

در عرصه آموزش ریاضی مطالعات و تحقیقات گسترده‌ای توسط محققین و متخصصین صورت می‌گیرد و نتایج آن همواره به نهادهای تصمیم ساز آموزش کشورها گزارش می‌شوند. تصویب قوانین، تألیف کتاب‌های درسی، برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی و فعالیت‌های فراوانی که در این راستا صورت می‌گیرند، به پشتوانه همین تحقیقات است. نکته قابل تامل در این میان چگونگی اثر بخشی این فعالیت‌ها در پیشرفت و ارتقا کیفی فراگیران در دوازده سال نخست آموزش است. در برخی از کشورها مطالعات ملی جهت اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در بازه‌های زمانی مشخص برگزار می‌گردند. این ارزیابی‌ها با سنجش‌هایی تحت عنوان سنجش‌های ملی آموزشی، که در پایان دوره‌های تحصیلی برگزار می‌گردند و اغلب همراه با اعطای مدرک تحصیلی می‌باشند، متفاوت‌اند. در مطالعات پیشرفت تحصیلی، عملکرد دانش آموزان در بازه‌های زمانی مشخص و با استفاده از نمونه گیری‌های تصادفی انجام می‌پذیرد. در کشور ما بخشی از این ارزیابی‌ها در قالب سنجش‌های ملی صورت می‌گیرد. به عنوان نمونه‌ای از این سنجش‌ها می‌توان به سنجش ملی پایه ششم اشاره نمود. مطالعات پیشرفت تحصیلی، ابعاد متنوعی از چگونگی اثربخشی یک نظام آموزشی را مورد کنکاش قرار می‌دهند. به دلایل متعددی در کشور ما، مانند بسیاری از کشورهای دیگر، مطالعات ملی پیشرفت تحصیلی در چنین ابعاد گسترده‌ای انجام نمی‌پذیرد. یکی از این دلایل می‌تواند هزینه بسیار بالای اجرای چنین مطالعاتی باشد. در غیاب چنین ارزشیابی‌های ملی، معیارهایی که با ضریب اطمینان

عبارات و کلمات کلیدی: حیطه شناختی ریاضی، حیطه محتوایی ریاضی، تیمز
دبیر تخصصی رابط: علیرضا عبدالمی

نوع مقاله: کاربردی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

* نویسنده مسئول

<http://dx.doi.org/10.22108/msci.2023.135587.1541>

بالایی می‌توان به آن‌ها مراجعه نمود مطالعات بین‌المللی مانند مطالعه بین‌المللی روند آموزش ریاضیات و علوم^۱ (تیمز) یا مطالعه بین‌المللی پیشرفت سواد خواندن^۲ (پرلز) می‌باشند. کشور جمهوری اسلامی ایران، بنابر مصوبه مجلس شورای اسلامی و تبصره بند یک ماده واحده مصوبه هفتصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای عالی آموزش و پرورش، زمینه لازم برای مشارکت در مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز را فراهم آورده است.^۳ مطالعه بین‌المللی تیمز هر چهار سال یک بار و در دو پایه چهارم و هشتم، و پرلز هر پنج سال یک بار و فقط در پایه چهارم، انجام می‌گردد.

تیمز یک مطالعه بین‌المللی است که تحت نظارت انجمن بین‌المللی ارزیابی پیشرفت تحصیلی (IEA)^۴ سازماندهی شده است.^۵ هدف اصلی این مطالعه ارائه داده‌های قابل مقایسه بین‌المللی در مورد عملکرد و نگرش دانش‌آموزان ۹ تا ۱۰ ساله (پایه چهارم و در برخی از کشورها پایه پنجم) و ۱۳ تا ۱۴ ساله (پایه هشتم و در برخی از کشورها پایه نهم) در ریاضیات و علوم، به کشورهای شرکت‌کننده است. ارزیابی‌های تیمز بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در ریاضیات و علوم (مویس و همکاران [۱۲]) و عوامل زمینه‌ای مرتبط مانند محیط یادگیری فراگیران، نگرش والدین به علوم و ریاضی، ترکیب مدرسه از نظر پیشینه اقتصادی و زبانی دانش‌آموزان، شرایط شغلی معلمان و ... (کمیل و همکاران [۴]) متمرکز می‌باشند. تیمز ۱۹۲۰ هفتمین دور از برگزاری این مطالعه بین‌المللی است که از سال ۱۹۹۵ آغاز شده است. مطالعات علمی تیمز در مرکز بین‌المللی مطالعه در دانشگاه بوستون انجام می‌گیرد. انجام برنامه‌ریزی و چگونگی نمونه‌گیری در مرکز آمار کانادا صورت می‌گیرد و مرکز پردازش داده‌ها در هامبورگ سنجش صحت داده‌های دریافت شده را به عهده دارد. در تیمز ۲۰۱۹، ۵۸ کشور در پایه چهارم و ۳۹ کشور در پایه هشتم شرکت کرده‌اند. به طور کلی تیمز نظام‌های آموزشی کشورهای شرکت‌کننده را در مقیاس‌های بین‌المللی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این ارزیابی براساس برنامه درسی قصد شده^۶ (تصویب شده)، اجرا شده^۷ و کسب شده^۸ نظام‌های آموزشی است. برنامه درسی قصد شده، برنامه‌ای است که توسط یک نظام آموزشی تهیه، تدوین و تصویب می‌شود و شامل اهدافی است که قرار است دانش‌آموزان در دوران تحصیل خود در ریاضیات و علوم به آن دست یابند. برنامه درسی اجرا شده شامل برنامه‌ای است که توسط معلمان در حال اجرا است و طبیعتاً به ویژگی‌های آموزگاران و دبیران و محیط‌های آموزشی وابسته است و برنامه اجرا شده همه آن فعالیت‌هایی است که دانش فراگیران را شکل داده است. با در نظر گرفتن این موضوع اهمیت چنین مطالعه‌ای کاملاً مشهود است و استفاده از نتایج آن برای کشورهایی که به دنبال پیشرفت نظام‌های آموزشی خود می‌باشند از ضرورت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. بنابراین با در اختیار داشتن چنین معیاری می‌توان به پرسش‌های بسیاری در زمینه پیشرفت یا عدم پیشرفت تحصیلی فراگیران در یک نظام آموزشی پاسخ گفت.

در سال ۱۹۶۰، انجمن بین‌المللی ارزیابی پیشرفت تحصیلی، تصمیم به اجرای نخستین مطالعه بین‌المللی با تمرکز بر ریاضیات، علوم، درک مطلب، جغرافیا و توانایی غیرکلامی گرفت (کریاکیدیس و چارالامبوس [۷]). چهار سال بعد (۱۹۶۴)، اولین مطالعه بین‌المللی ریاضی^۹ و در سال‌های ۷۱-۱۹۷۰ گردآوری داده‌های اولین مطالعه بین‌المللی علوم^{۱۰} انجام شد. دومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات^{۱۱} در سال‌های ۸۲-۱۹۸۰ و دومین مطالعه بین‌المللی علوم^{۱۲} در ۸۴-۱۹۸۳ صورت پذیرفت. سرانجام در سال ۱۹۹۵ با انجام سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم^{۱۳} نقطه عطفی در سنجش ریاضیات

^{۱۲} ایران از سال ۱۹۹۵ در همه دوره‌های تیمز و از سال ۲۰۰۱ در برخی از دوره‌های پرلز شرکت نموده است
^{۱۳} کشور جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۹۹۱ همکاری خود را با این انجمن آغاز نموده است

¹Trends in international mathematics and science study (TIMSS) ²Progress in international reading literacy study (PIRLS) ⁴International association for the evaluation of educational achievement(IEA) ⁶intended curriculum ⁷implemented curriculum ⁸attained curriculum ⁹First international mathematics study (FIMS) ¹⁰First international science study (FISS) ¹¹Second international mathematics study (SIMS) ¹²Second international science study (SISS) ¹³Third international mathematics and science study (TIMSS)

و علوم طبیعی به وقوع پیوست (شوپیتر و ونت [۱۷]). این مطالعه آغاز یک دوره چهارساله با سنجش توانایی ریاضی و علوم طبیعی دانش آموزان مقطع ابتدایی و متوسطه بود. از سال ۱۹۹۹ (اولین تکرار تیمز) نام این دوره با طراحی واقعی آن تطبیق داده شد: مطالعه بین‌المللی روند آموزش ریاضیات و علوم^{۱۴} (همان منبع). از آن پس، در هر دور از برگزاری تیمز، پژوهشگران به بررسی عملکرد نظام‌های آموزشی با توجه به داده‌های تیمز می‌پردازند. استخراج و ارائه نتایج تیمز در کشور ما به عهده مرکز ملی مطالعات بین‌المللی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش است. این مرکز نتایج گزارش شده توسط تیمز را برای کشور جمهوری اسلامی ایران پس از تدوین، دسته بندی و مرتب سازی همراه با تحلیل‌هایی بر پایه ساختار نظام آموزشی کشور منتشر می‌کند (کبیری و همکاران [۲۳]، بخشعلی‌زاده و کاشفی [۱۹]). یافته‌های پژوهشی حاصل از نتایج تیمز، طیف گسترده‌ای از عوامل تاثیرگذار بر روند آموزش دانش‌آموزان کشور را مورد کنکاش قرار می‌دهند. به عنوان نمونه بیرمی‌پور و همکاران [۲۰] رابطه بین عوامل زمینه‌ای و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی در تیمز ۲۰۱۵ را بررسی کردند و همچنین بر اساس مدل نهایی متشکل از ۳۷ متغیر، متغیرهای مرتبط با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی را تعیین کردند. در مطالعه‌ای دیگر، کسبانی و زارعی [۲۴] رابطه سواد خواندن دانش‌آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی با عملکرد ریاضی و علوم آنها را مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند که سواد خواندن با عملکرد ریاضی ارتباط معنی‌دار دارد ولی با علوم ارتباط معنی‌دار ندارد. حجازی و همکاران [۲۵] با استفاده از داده‌های تیمز نشان دادند که رابطه‌ای مثبت بین مدت زمان انجام تکلیف در سطح دانش‌آموز و در سطح مدرسه با پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان وجود دارد. یافته‌ها حاکی از میزان قوی‌تر رابطه مدت زمان انجام تکلیف و عملکرد تحصیلی ریاضی در سطح دانش‌آموز در مقایسه با سطح مدرسه می‌باشد. اسماعیلی و رفیع‌پور [۱۸] تاثیر منابع خانه، تعداد کتاب موجود در منزل و ادراک دانش‌آموز به محیط مدرس در پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم را بر اساس داده‌های تیمز مورد تحقیق قرار دادند. در یک پژوهش دیگر، طاهری و همکاران [۲۶] به تحلیل کتاب علوم تجربی پایه سوم راهنمایی (پایه هشتم فعلی) بر اساس طبقه بندی بلوم در حیطه‌های شناختی و محتوایی پرداختند و نتایج حاصل را با حیطه‌های شناختی و محتوایی مورد سنجش تیمز مورد مقایسه قرار دادند و نشان دادند که درصد بیشتری از اهداف کتاب به سطوح پایین حیطه شناختی، یعنی درک و فهم اختصاص یافته و هدف‌های مربوط به سطوح بالاتر درصد کمتری از اهداف را به خود اختصاص داده‌اند. این پژوهش‌ها در کنار ده‌ها تحقیق دیگر از این نوع، اهمیت داده‌های تیمز را به خوبی نمایان می‌سازند. اهمیت نتایج آزمون‌های تیمز در فهم بهتر عملکرد سیستم‌های آموزشی و همچنین سیاست‌گذاری‌های نظام آموزشی به حدی است که اکثر کشورها کتابهای درسی خود را با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمون اصلاح می‌کنند (بیرمی‌پور و لیاقت‌دار [۲۱]). در کنار این تحقیقات که جنبه‌های گوناگون عملکرد دانش‌آموزان را در سطح کشور مشخص می‌کنند، بررسی عملکرد دانش‌آموزان در استان‌ها نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به این که حتی در نظام‌های آموزشی متمرکزی همچون ایران بخشهایی از آموزش، به خصوص بخشهای زیادی از برنامه‌های درسی اجرا شده توسط استانها اداره می‌شوند، مقایسه‌های استانی بسیار مفید هستند (کبیری [۲۲]). با این حال مطالعات استانی بر پایه داده‌های تیمز تا کنون تعداد معدودی از پژوهش‌ها را به خود اختصاص داده است. یکی از آخرین پژوهش‌ها در این ارتباط مطالعه‌ای است که توسط کبیری [۲۲] انجام شده است. نویسنده در این تحقیق پیشرفت تحصیلی ریاضی و علوم دانش‌آموزان پایه های چهارم و هشتم استان‌های تهران، اصفهان، فارس، خراسان رضوی، خوزستان و شهر تهران را مقایسه و روند تغییرات عملکردی آن‌ها را از سال ۲۰۱۵ مورد بررسی قرار داده است. به عنوان یکی از یافته‌ها مشخص گردید که لزوماً ضعف در منابع و درون دادها نمی‌تواند توجیه‌گر ناکامی برخی از استانها در دسترسی به اهداف آموزشی باشد.

¹⁴Trends in international mathematics and science study (TIMSS)

گزارش‌هایی که پس از اجرای مطالعات بین‌المللی پیشرفت تحصیلی مانند تیمز منتشر می‌شوند عموماً وضعیت نظام‌های آموزشی هر کشور را در مقایسه با سایر کشورها و همچنین در مقایسه با عملکرد گذشته آن کشور مورد تحلیل قرار می‌دهند. در این راستا نکته قابل توجه آن است که معمولاً در این گزارش‌ها تحلیل‌های درون‌کشوری مانند داده‌های مربوط به هر استان ارائه نمی‌شوند که این موضوع عمدتاً به دلیل عدم وجود نمونه کافی برای یک منطقه یا استان است. از سال ۲۰۱۵ تغییراتی در شیوه نمونه‌گیری مطالعات تیمز و پرلز در ایران صورت پذیرفت (کبیری [۲۲]). در شکل جدید، بر اساس نتایج حاصل شده، شش استان بزرگ کشور جدا شده و به عنوان طبقاتی جداگانه در نظر گرفته شدند (یک طبقه مدارس دخترانه و یک طبقه مدارس پسرانه برای هر یک از این استانها). سایر استانها هم به سه دسته تقسیم شده و برای هر کدام طبقه مدارس دخترانه و پسرانه تشکیل شد (همان منبع). بنابراین با توجه به در دسترس بودن داده‌های هر استان، اهمیت داده‌های تیمز و تاکید مرکز ملی تیمز و پرلز کشور بر تحلیل استانی نتایج و همچنین حجم نمونه کافی برای استان فارس، نگارنده‌گان بر آن شدند که چگونگی پاسخ‌گویی دانش‌آموزان پایه هشتم استان فارس به سؤالات ریاضی در تیمز ۲۰۱۹ را مورد تحلیل و کنکاش قرار دهند. معیار ما در این تحقیق مقایسه عملکرد دانش‌آموزان استان فارس در برابر عملکرد دانش‌آموزان کل کشور و برخی استان‌های هم‌تراز (از لحاظ تعداد پاسخ‌دهندگان) است. از میان این استان‌ها، استان اصفهان به دلیل نزدیک بودن از لحاظ شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و اقلیمی با استان فارس مورد مقایسه متناظر قرار خواهد گرفت. پس از مطالعات اولیه و مشخص شدن چگونگی پردازش روی داده‌ها، برآورد سختی سؤالات در حیطه‌های شناختی و محتوایی برای دانش‌آموزان انجام می‌شود. به منظور در اختیار داشتن نتایج قابل مقایسه، لازم است که این برآوردها در هر دامنه از هر دو حیطه شناختی و محتوایی انجام گردد. این تحقیق بر نتایج تیمز ۲۰۱۹ پایه هشتم دانش‌آموزان استان فارس در دو بعد شناختی و محتوایی ریاضی متمرکز می‌باشد. حیطه‌های شناختی ریاضی فرآیندهای تفکر ریاضی و حیطه‌های محتوایی، حوزه‌های موضوعی در ریاضیات را مورد سنجش قرار می‌دهند. از نگاه تیمز حیطه‌های شناختی ریاضی پایه هشتم شامل سه دامنه دانستن، به کار بستن و استدلال کردن است و حیطه‌های محتوایی ریاضی پایه هشتم شامل چهار دامنه عدد، جبر، هندسه و داده و احتمال است که در بخش پیشینه نظری به هر یک از این ابعاد و دامنه‌های آنها خواهیم پرداخت.

بنابر آنچه گفته شد اهداف این پژوهش، استخراج نحوه‌ی پاسخ‌گویی به سؤالات تیمز ۲۰۱۹ در حیطه‌های شناختی و محتوایی ریاضی برای دانش‌آموزان پایه هشتم استان فارس در مقایسه با دانش‌آموزان استان اصفهان و دانش‌آموزان کل کشور به همراه تحلیل‌های جنسیتی است. در این راستا پرسش‌های این پژوهش عبارتند از:

۱. پاسخ به سؤالات ریاضی بر اساس دشواری سؤالات چگونه توصیف می‌شود؟
۲. عملکرد دانش‌آموزان استان فارس در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان استان اصفهان چگونه است؟
۳. عملکرد دانش‌آموزان استان فارس در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان کل کشور چگونه است؟
۴. عملکرد دانش‌آموزان استان فارس به تفکیک جنسیت چگونه است؟
۵. عملکرد دانش‌آموزان استان فارس به تفکیک جنسیت در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان استان اصفهان و کشور در دامنه‌های حیطه شناختی چگونه است؟
۶. نقاط ضعف دانش‌آموزان استان فارس در کدام یک از دامنه‌های حیطه شناختی ریاضی بیشتر یا کمتر است؟
۷. نقاط ضعف دانش‌آموزان استان فارس در کدام یک از دامنه‌های حیطه محتوایی ریاضی بیشتر یا کمتر است؟

سایر بخش‌های این مقاله به این صورت سازماندهی شده‌اند: در بخش ۲ به ارائه روش این تحقیق می‌پردازیم. سپس در بخش ۳ پیشینه نظری تحقیق را ارائه خواهیم نمود. بخش ۴ به تحلیل چگونگی عملکرد دانش‌آموزان پایه هشتم در پاسخ

گویی به سؤالات ریاضی اختصاص دارد. در نهایت تحلیل‌های جنسیتی در هر دو بعد شناختی و محتوایی ریاضی و همهی زیردامنه‌های آن‌ها در بخش ۵ ارائه شده‌اند.

۲. روش تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی - تحلیلی است که در آن از داده‌های تیمز ۲۰۱۹، که در اختیار کشورهای شرکت کننده قرار می‌گیرد، استفاده شده است. داده‌هایی که در این تحقیق استفاده شده است از طریق مرکز ملی تیمز و پرلز ایران در اختیار نگارنده‌گان قرار گرفته است و کلیه اطلاعاتی که در این مقاله ارائه می‌گردد بر اساس این داده‌هاست.

جامعه آماری: دانش‌آموزان پایه هشتم استان فارس، استان اصفهان و کل کشور.

حجم نمونه: تعداد دانش‌آموزان پایه هشتم استان فارس در تیمز ۲۰۱۹ که از داده‌های مرتبط با آن‌ها در این تحقیق استفاده شده است ۵۵۶ نفر می‌باشد (جزئیات مربوط به چگونگی انتخاب دانش‌آموزان، مدارس و به طور کلی روش نمونه‌گیری تیمز ۲۰۱۹ را می‌توان در [۸] یافت). از این تعداد ۲۷۴ نفر دانش‌آموز دختر و ۲۸۲ دانش‌آموز پسر می‌باشند. تعداد دانش‌آموز پایه هشتم شرکت کننده استان اصفهان ۵۷۱ نفر است که ۲۸۲ دانش‌آموز دختر و ۲۸۹ دانش‌آموز پسر است. سؤالات ریاضی پایه هشتم مورد بررسی در این تحقیق شامل ۲۴۶ پرسش ریاضی است.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌هایی که تیمز در ارتباط با سنجش‌های علوم و ریاضیات پایه‌های چهارم و هشتم ارائه می‌دهد، از لحاظ آماری داده‌هایی می‌باشند که هر پژوهشگر، بسته به اهداف تحقیقاتی خود، نیاز دارد پردازش‌های متعددی را روی آن‌ها انجام دهد. در این تحقیق در نخستین گام، تسویه و پاکسازی متغیرها از متغیرهای غیر قابل استفاده و بررسی مشاهدات گمشده و مشاهدات دور افتاده انجام گردید. سپس بررسی مقدماتی توصیفی روی آن‌ها صورت پذیرفت. در مرحله بعد و قبل از هر پردازش آماری با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی^{۱۵} رده‌بندی متغیرها در حیطه‌های شناختی و محتوایی و در همه زیردامنه‌های آن‌ها صورت پذیرفت. تفکیک داده‌ها در همهی دامنه‌های حیطه شناختی و دامنه‌های حیطه محتوایی، پاکسازی متغیرها از داده‌های نامعتبر، تحلیل توصیفی داده‌ها و استفاده از آزمون‌های مقایسه‌ای تی-تست یک نمونه‌ای و زوجی^{۱۶} و آزمون‌های ناپارامتری مانند ویلکاکسون^{۱۷} به انجام رسیده است. تیمز به ازای هر پرسش یک متغیر تعریف می‌کند که این متغیرها از لحاظ شناختی و محتوایی باید تفکیک شوند. به طور کلی هر دانش‌آموز در دو بازه زمانی به سؤالات پاسخ می‌دهد. یک بازه زمانی مربوط به دفترچه سؤالات علوم است و بازه زمانی دیگر مربوط به دفترچه سؤالات ریاضی است. تیمز در هر بازه زمانی ۱۴ دفترچه سؤال توزیع می‌کند و هر دانش‌آموز تنها به سؤالات یک دفترچه در آن بازه زمانی پاسخ می‌دهد. به منظور ایجاد روند^{۱۸} تیمز در هر دوره هشت دفترچه از چهارده دفترچه توزیع شده را به طور محرمانه در نظر می‌گیرد و سؤالات این دفترچه‌ها را منتشر نمی‌کند و تنها سؤالات شش دفترچه را در دسترس قرار می‌دهد. این رویه در تیمز ۲۰۱۹ نیز رعایت شده است. بنابراین هشت دفترچه از سؤالات تیمز ۲۰۱۹ از تیمز ۲۰۱۵ می‌باشند و شش دفترچه شامل سؤالات جدیدی است که برای سال ۲۰۱۹ طراحی شده‌اند. بنابراین در هر دور برگزاری تیمز سؤالات از دو دور قبلی نیز در مجموعه سؤالات قرار دارند. برای اطلاع از جزئیات بیشتر در این زمینه می‌توان به [۱۲] مراجعه نمود. برخی از سؤالات از نوع چهارگزینه‌ای و برخی از نوع درست یا نادرست می‌باشند. همچنین ارزش پاسخ گزینه صحیح به سؤالات نیز یکسان نیست. برخی از سؤالات چهارگزینه‌ای دارای گزینه‌های نادرست، به طور جزیی درست و درست می‌باشند. این تنوع در تعداد سؤالات هر پاسخ دهنده، نوع سؤالات و ارزش پاسخ‌های هر سؤال پیچیدگی‌هایی را در محاسبات به وجود می‌آورد. در تحلیل‌هایی که در این تحقیق ارائه شده است درصدهای ارائه شده برای متغیرها بر اساس تعریفی است که تیمز از دشواری سؤال^{۱۹} ارائه می‌دهد. تعریف

¹⁵confirmatory factor analyze ¹⁶one sample and paired t-tests ¹⁷Wilcoxon test ¹⁸trend ¹⁹item difficulty

کلی از دشواری یک سؤال در یک آزمون استاندارد با تعداد مشخص و یکسان سؤال و امتیاز یکسان برای همه سؤالات عبارت است از نسبت تعداد پاسخ‌های درست به تعداد کل پاسخ‌های داده شده به آن سؤال. اما تعریف تیمز از دشواری سؤال عبارت است از میانگین درصد پاسخ‌های درست با در نظر گرفتن پرسش‌هایی است که دانش‌آموز به دلیل سختی سؤال از آن عبور کرده و به آن پاسخ نداده است^{۲۰} و در نظر نگرفتن پرسش‌هایی که دانش‌آموز به دلیل کمبود وقت به آنها پاسخ نداده است^{۲۱}. محاسبه درصد دشواری سؤالاتی که دارای بیش از یک ارزش می‌باشند نیز به همین ترتیب به طور مجزا تعیین می‌شود. برای تعیین دقیق دشواری هر سؤال با استفاده از تعریف تیمز نخست ارزش گذاری جدیدی روی متغیرها در نرم افزار SPSS انجام گردید. سپس سایر محاسبات مورد نیاز در نرم‌افزار R صورت گرفت. درصد دشواری سؤال‌ها در همه زیر دامنه‌های شناختی و محتوایی به طور جداگانه محاسبه گردید. نمودارهای پراکندگی برای مشاهده چگونگی پاسخ به سؤالات در حیطه‌های مختلف برای نمونه‌های آماری ترسیم شده است. از آزمون‌های پارامتری و ناپارامتری برای مقایسه عملکرد استانهای مورد نظر استفاده شده است. همچنین در تحلیل جنسیتی نمونه‌های آماری، نمودارهای همبستگی همراه با برازش رگرسیونی ارائه گردیده است. کلیه نمودارها با استفاده از بسته ggplot^{۲۲} در نرم‌افزار R ترسیم شده‌اند. جهت آشنایی با روش شناسی و چارچوب سنجش تیمز می‌توان به منابع مارتین و همکاران [۱۱] و مولیس و همکاران [۱۲] و برای سایر جزئیات مورد نیاز مانند فایل‌ها و متغیرها و نحوه نامگذاری آن‌ها می‌توان به فیشین و همکاران [۲] مراجعه نمود.

۳. پیشینه نظری

حیطه‌های شناختی و محتوایی ریاضی پایه هشتم: به‌طور کلی چارچوب سنجش تیمز در ریاضیات و علوم بر دو بعد مطالعاتی زیر استوار است:

- بعد شناختی
- بعد محتوایی

بعد شناختی فرآیندهای تفکر را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در واقع تیمز تلاش می‌کند درک دانش‌آموزان را در سطوح مختلف ارزیابی کند. این سطوح شامل سه دامنه شناختی دانستن، به کار بستن و استدلال است. پرسش‌های در ارتباط با دامنه دانستن از دانش‌آموزان می‌خواهند که رویه‌ها و دانسته‌های خود را به یادآورند. در دامنه به کار بستن از دانش‌آموز خواسته می‌شود از دانش خود برای حل یک مساله ریاضی استفاده کند و در دامنه استدلال انتظار می‌رود دانش‌آموز روش‌هایی برای حل مسائل پیچیده، چند مرحله‌ای و ناآشنای ریاضی به کار ببرد. در بعد محتوایی، حوزه‌های موضوعی در ریاضیات مورد سنجش قرار می‌گیرد که شامل برنامه درسی و اهداف نظام‌های آموزشی کشورهای شرکت کننده است. بعد محتوایی ریاضی پایه هشتم از نگاه تیمز از چهار دامنه جبر، هندسه، عدد و داده و احتمال تشکیل شده است. در این بخش به اختصار دامنه‌های شناختی و محتوایی ریاضیات پایه هشتم تیمز ۲۰۱۹ را با استفاده از لندکویست و همکاران [۹] معرفی می‌کنیم.

۱.۳. دامنه‌های شناختی. حیطه شناختی ریاضی سنجش تیمز ۲۰۱۹ خود از سه دامنه زیر تشکیل شده است:

- دانستن^{۲۲}
- به کار بستن^{۲۳}
- استدلال کردن^{۲۴}

²⁰omitted items ²¹not riched items ²²Knowing ²³Applying ²⁴Reasoning

دانستن: در این دامنه سطح دانش دانش آموزان از مفاهیم ریاضی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در مواجهه با مسائل ریاضی در زندگی روزمره و موقعیت‌های مختلف، داشتن یک دامنه مناسب از محتوای ریاضی در تحلیل مساله، به کارگرفتن مناسب آن‌ها و در نهایت استدلال کردن که منجر به حل مساله می‌شود، از اهمیت بنیادین برخوردار است. این دامنه خود از زیر دامنه‌های زیر تشکیل می‌گردد:

- یادآوری^{۲۵}: به یاد آوردن تعاریف، اصطلاحات، ویژگی‌های اعداد، واحدهای اندازه‌گیری، و ویژگی‌های هندسی.
- تشخیص^{۲۶}: تشخیص اعداد، عبارات، مقادیر، شکل‌ها، و تشخیص روابط بین کمیت‌ها مانند کسرهای، اعشار و درصدها.
- رده‌بندی / مرتب کردن^{۲۷}: رده‌بندی اعداد، عبارات، مقادیر و شکل‌ها بر اساس ویژگی‌های مشترک.
- محاسبه^{۲۸}: انجام فرآیندهای الگوریتمی برای هر یک از چهار عمل اصلی یا ترکیبی از آنها روی اعداد، توابع، اعشار و انجام فرآیندهای جبری.
- بازیابی^{۲۹}: بازیابی اطلاعات از نمودارها، جدول‌ها، متن‌ها یا منابع دیگر.
- اندازه‌گیری^{۳۰}: استفاده از ابزار اندازه‌گیری و انتخاب واحدهای مناسب اندازه‌گیری.

به کار بستن: این دامنه شامل کاربرد ریاضیات در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها می‌شود. در پاسخ به پرسش‌های این حیطه دانش آموز نیازمند به کارگیری دانش خود از مهارت‌ها و رویه‌های ریاضی برای حل یک مساله است. یک مساله ممکن است در زندگی روزمره خود را نشان دهد یا این که ذاتا یک مساله ریاضی باشد که مثلاً شامل عدد، عبارت‌های جبری، توابع یا داده‌های آماری است. این حیطه دارای زیردامنه‌های زیر است:

- تعیین کردن^{۳۱}: تعیین دستورالعمل‌ها، استراتژی‌ها و ابزارهای مناسب و کارآمد برای حل مساله.
- بازنمایی/مدل‌سازی^{۳۲}: نمایش داده‌ها در جدول‌ها یا نمودارها، ایجاد معادله‌ها، نامعادله‌ها، شکل‌های هندسی یا نمودارهایی که وضعیت‌های مساله را مدل می‌کنند یا ایجاد بازنمایش‌های معادل برای یک کمیت یا رابطه ریاضی.
- اجرا^{۳۳}: اجرای استراتژی‌ها و دستورالعمل‌های ریاضی برای حل مسائلی که شامل رویه‌ها و مفاهیم آشنای ریاضی است.

استدلال: تفکر منطقی و نظام‌مند رکن اصلی این دامنه است که شامل استدلال شهودی و استقرایی بر اساس الگوها و روال‌هایی است که به صورتی جدید و غیر تکراری برای رسیدن به جواب مساله مورد استفاده قرار می‌گیرند. زیردامنه‌های این حیطه عبارتند از:

- تحلیل^{۳۴}: تعیین، توصیف، یا استفاده از روابط از میان اعداد، عبارات، مقادیر و شکل‌ها.
- تلفیق/ترکیب^{۳۵}: پیوندهای عناصر مختلف دانش، بازنمایش‌های مختلف از رویه‌ها و مفاهیم ریاضی در فرآیندهای حل مساله
- ارزیابی^{۳۶}: ارزیابی استراتژی‌ها و راه‌حل‌های جایگزین حل مساله.
- نتیجه‌گیری^{۳۷}: انجام استدلال‌های معتبر بر مجموعه‌ای از اطلاعات و شواهد.
- تعمیم^{۳۸}: بیان اظهاراتی که روابط را به شکل کلی‌تر و کاربردی‌تری نشان دهد.
- تبیین^{۳۹}: ارائه یک بحث ریاضی برای نشان دادن درستی جواب یا روش حل مساله.

²⁵ Recall ²⁶ Recognize ²⁷ Classify/Order ²⁸ Compute ²⁹ Retrieve ³⁰ Measure ³¹ Determine ³² Represent/Model
³³ Implement ³⁴ Analyze ³⁵ Integrate/Synthesize ³⁶ Evaluate ³⁷ Draw Conclusions ³⁸ Generalize ³⁹ Justify

۲.۳. دامنه‌های محتوایی. حیطه محتوایی سنجش تیمز پایه هشتم از چهار زیر دامنه زیر تشکیل شده است:

جبر^{۴۰}

داده و احتمال^{۴۱}

هندسه^{۴۲}

عدد^{۴۳}

جبر: زندگی روزمره بشر مملو از الگوها و روابط فراگیر و متنوعی است که به وسیله جبر به صورت ریاضی بیان می‌شوند. دانش‌آموزان بایستی قادر باشند مساله‌های دنیای واقعی را با استفاده از مدل‌های جبری حل کنند و روابط شامل مفاهیم جبری را تشریح نمایند. آن‌ها باید درک کنند وقتی با یک فرمول مواجه‌اند که شامل دو کمیت است اگر مقدار یکی را بدانند می‌توانند مقدار دیگری را با جایگزین کردن یا به صورت جبری پیدا کنند. این درک مفهومی می‌تواند به معادلات خطی به منظور انجام محاسبات مربوط به تعیین نرخ‌های ثابت رشد (مثلاً شیب) توسعه یابد. توابع می‌توانند برای توصیف آنچه که برای یک متغیر رخ می‌دهد، زمانی که متغیر مرتبط با آن تغییر می‌کند، مورد استفاده قرار گیرد. حیطه محتوایی جبر از زیردامنه‌های زیر تشکیل شده است:

- عبارت‌های جبری، معادلات و عملیات روی آن‌ها: یافتن مقدار یک عبارت یا یک فرمول با داشتن مقادیر متغیرها، ساده کردن عبارت‌های جبری شامل جمع‌ها، ضرب‌ها، توان‌ها، مقایسه عبارت‌های جبری برای تعیین معادل بودن آن‌ها، نوشتن عبارات، مساوی‌ها یا نامساوی‌ها برای بازنمایی وضعیت‌های مساله و حل معادلات خطی، نامعادلات خطی و معادلات خطی دو متغیره که شامل مدل‌های دنیای واقعی‌اند.
- روابط و توابع: تفسیر توابع خطی به کمک جدول‌ها، نمودارها یا کلمات و ارتباط دادن و به وجود آوردن بازنمایی‌های این توابع، تفسیر توابع ساده غیرخطی (مثلاً تابع درجه دو) به کمک جدول‌ها، نمودارها یا کلمات و ارتباط دادن و به وجود آوردن بازنمایی‌های این توابع و تعمیم روابط الگویی در یک دنباله با استفاده از اعداد، کلمات یا عبارت‌های جبری.

داده و احتمال: شکل‌های مرسوم نمایش داده‌ها (مانند نمودارهای میله‌ای، نمودارهای خطی، نمودارهای دایره‌ای، نمودارهای تصویری) امروزه به طور فزاینده‌ای با مجموعه‌ای از شکل‌های گرافیکی جدید پیچیده‌تر شده‌اند. در پایه هشتم دانش‌آموزان باید بتوانند مفاهیم مهم را از نمایش‌های دیداری بخوانند و استخراج کنند. همچنین در پایه هشتم مهم است که دانش‌آموزان با شاخص‌های آماری نهفته در توزیع داده‌ها آشنا باشند و ارتباط آن‌ها با نمودارها را بدانند. دانش‌آموزان باید بدانند چگونه داده‌ها را گردآوری، سازماندهی و نمایش دهند. دانش‌آموزان همچنین باید درک اولیه‌ای از برخی از مفاهیم مرتبط با احتمال داشته باشند. این حیطه دارای زیردامنه‌های زیر است:

- داده: خواندن و تفسیر داده‌ها از یک یا چند منبع برای حل مسائل (مانند استنباط کردن، مقایسه کردن، نتیجه‌گیری کردن)، تخمین مقادیر بین داده‌ها یا خارج آن‌ها، شناسایی روش‌های مناسب برای جمع‌آوری داده‌ها، سازماندهی و نمایش داده‌ها برای کمک به پاسخ دادن سؤال‌ها، محاسبه، استفاده یا تفسیر آمار (مثلاً میانگین، میانه، مد).
- احتمال: به دست آوردن مقدار احتمال برای پیش‌آمدهای ساده و مرکب، تخمین احتمال وقوع پیش‌آمد به طور تجربی بر اساس نتایج تجربی.

⁴⁰Algebra ⁴¹Data and Probability ⁴²Geometry ⁴³Number

هندسه: دانش آموزان باید بتوانند ویژگی‌های شکل‌های دو بعدی و سه بعدی را تجزیه و تحلیل کنند و محیط‌ها، مساحت‌ها و حجم‌ها را محاسبه کنند. آن‌ها باید بتوانند مسائل را حل کنند و توضیحاتی بر اساس روابط هندسی (مانند شباهت، تجانس و قضیه فیثاغورث) ارائه کنند. این حیطه دارای زیر دامنه زیر است:

- شکل‌های هندسی و اندازه‌گیری: تشخیص و ترسیم انواع زوایا و خطوط، استفاده از روابط بین زاویه‌ها روی خطوط در شکل‌های هندسی در حل مساله‌های شامل اندازه‌های زاویه‌ها و پاره‌خط‌ها، تشخیص شکل‌های دو بعدی و استفاده از ویژگی‌های هندسی آن‌ها در حل مسائل شامل محیط، مساحت و قضیه فیثاغورث، تشخیص و ترسیم تصاویر تبدیلات هندسی (انتقال، بازتاب و دوران)، شناسایی مثلث‌ها و مستطیل‌های متشابه و متجانس و حل مساله‌های مربوطه، شناسایی شکل‌های سه بعدی و استفاده از ویژگی‌های آن‌ها در حل مسائل شامل مساحت رویه و حجم و برقراری ارتباط با بازنمایش‌های دوبعدیشان.

عدد: دانش آموزان باید مهارت کافی در استفاده از مفهوم عدد داشته باشند. بایستی بتوانند درک خود از عدد را به اعداد گویا (اعداد صحیح، کسری‌ها و اعشاری‌ها) تعمیم دهند. کسر‌ها و اعشاری‌ها بخش مهمی از زندگی روزمره‌اند و توانایی محاسبه با آن‌ها نیازمند درک کمیت‌هایی است که نمادها نمایش می‌دهند. دانش آموزان باید درک کنند که کسر‌ها و اعشاری‌ها مانند سایر اعداد، موجودیت مستقل خود را دارند. یک عدد گویا را می‌توان به روش‌های متفاوتی نشان داد. دانش آموزان باید بتوانند تفاوت‌ها را از میان تفسیرهای مختلف اعداد گویا تشخیص دهند، آن‌ها را به نمایش دیگر تبدیل کنند و با آن‌ها استدلال نمایند. زیر دامنه‌های این حیطه عبارتند از:

- اعداد صحیح: نشان دادن درک از ویژگی‌های اعداد و انجام عملیات با آن‌ها، پیدا کردن ضرب‌ها و عامل‌ها، شناسایی اعداد اول، به توان اعداد صحیح مثبت رساندن، یافتن ریشه دوم مجذورهای کامل تا ۱۴۴، حل مسائل شامل ریشه‌های دوم اعداد، محاسبه و حل مسائل با اعداد مثبت و منفی شامل حرکت روی محور اعداد یا مدل‌های مختلف (مانند سود و زیان، دماسنج و غیره).
- کسر‌ها و اعشاری‌ها: مقایسه و مرتب کردن کسر‌ها و اعشاری‌ها با استفاده از مدل‌ها و نمایش‌های مختلف و شناسایی کسر‌ها و اعشاری‌های معادل و محاسبه با آن‌ها.
- نسبت، تناسب و درصد: یافتن نسبت‌های معادل، مدل‌سازی یک وضعیت با استفاده از یک نسبت، تقسیم یک کمیت با نسبت داده شده، حل مسائل مرتبط با درصد‌ها، کسر‌ها و اعشاری‌ها.

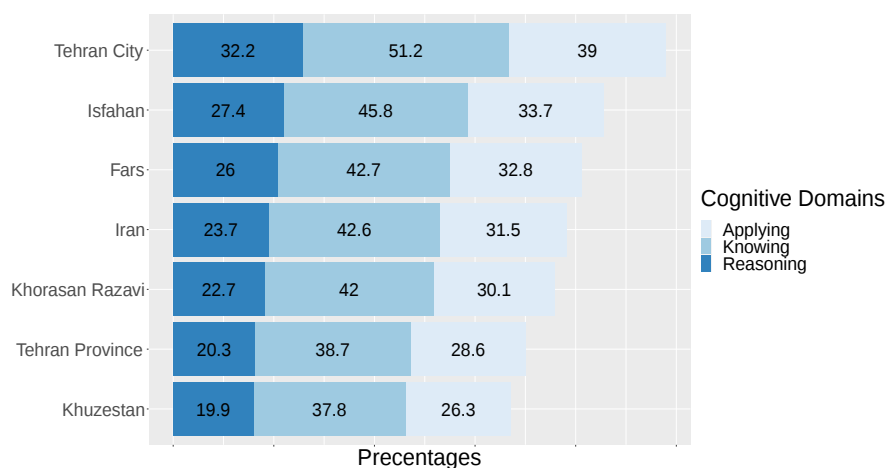
۴. تحلیل دامنه‌های شناختی و محتوایی

۱.۴. تحلیل دامنه‌های شناختی. در این بخش به مقایسه دانش آموزان استان فارس و استان اصفهان در پایه هشتم بر مبنای پاسخ به سؤالات ریاضی از نقطه نظر سختی سؤالات در دامنه‌های شناختی می‌پردازیم. جدول ۱ درصد دشواری پرسش‌های ریاضی در دامنه‌های حیطه شناختی را به همراه انحراف معیار نشان می‌دهد. نمودار شکل ۱ تصویر واضح‌تری به منظور مقایسه عملکرد استان‌ها در اختیار قرار می‌دهد.

با استفاده از این نمودار، به نظر می‌رسد شهرستان تهران در همه دامنه‌های حیطه شناختی در بهترین وضعیت قرار داشته باشد و پس از آن استان‌های اصفهان و فارس به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار می‌گیرند. نتایج شهرستان تهران بطور شهودی تفاوت معناداری با نتایج سایر استان‌ها و کل کشور دارد. اما نتایج استان‌های فارس و اصفهان بسیار به هم نزدیک می‌باشند. به همین دلیل در این تحقیق قصد داریم به این پرسش پاسخ دهیم که آیا واقعا تفاوت معنا داری بین دانش آموزان این دو استان در پاسخ گویی به سؤالات پایه هشتم در تیمز ۲۰۱۹ در هر سه دامنه حیطه شناختی وجود دارد؟ با توجه به این

جدول ۱. درصد دشواری سؤالات در دامنه‌های شناختی (اعداد داخل پرانتز انحراف معیار را نشان می‌دهند)

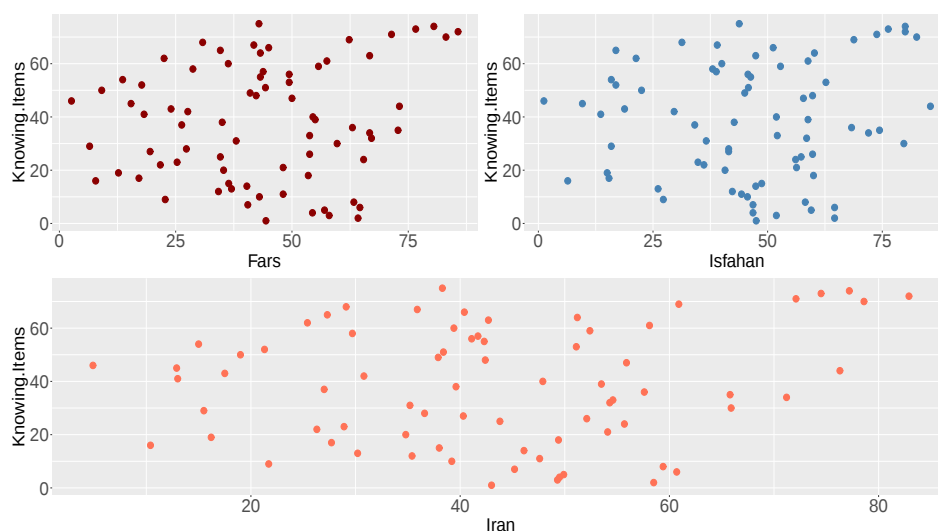
استان	دانستن	به کار بستن	استدلال
شهر تهران	۵۱/۲(۱۹)	۳۹(۲۱)	۳۲/۲(۱۹)
اصفهان	۴۵/۸(۲۰)	۳۳/۷(۲۱)	۲۷/۴(۱۸)
فارس	۴۲/۷(۲۰)	۳۲/۸(۲۱)	۲۶(۱۸)
ایران	۴۲/۶(۱۸)	۳۱/۵(۲۰)	۲۳/۷(۱۶)
خراسان رضوی	۴۲(۱۹)	۳۰/۱(۲۰)	۲۲/۷(۱۶)
تهران	۳۸/۷(۲۰)	۲۸/۶(۲۰)	۲۰/۳(۱۷)
خوزستان	۳۷/۸(۱۸)	۲۶/۳(۱۹)	۱۹/۹(۱۵)



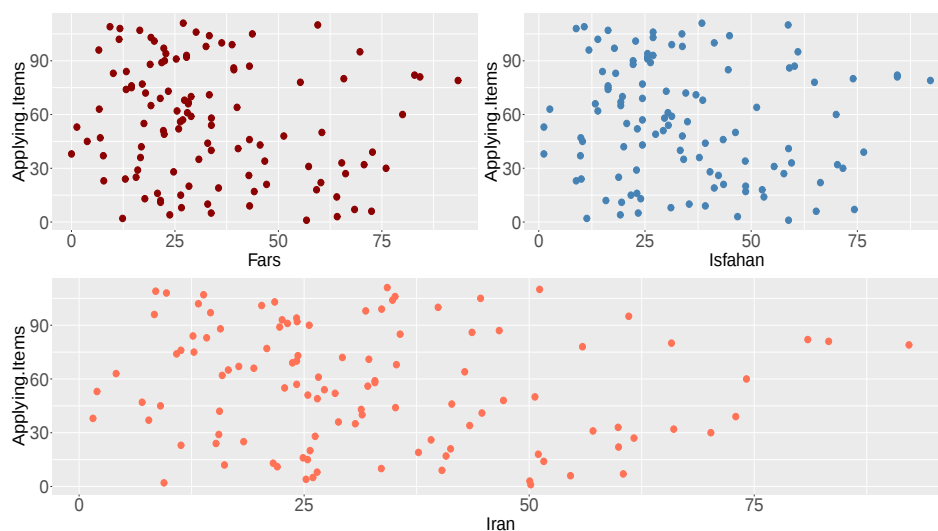
شکل ۱. درصد دشواری سؤالات در دامنه‌های شناختی

شکل به نظر می‌رسد که پاسخ‌گویی در سه حیطه شناختی برای استان اصفهان از کشور و استان فارس وضعیت بهتری دارد. برای استان فارس برتری نسبت به میانگین کشوری در دامنه استدلال قابل مشاهده است در حالی که در دو دامنه دیگر چنین برتری دیده نمی‌شود. اما در مقایسه با استان اصفهان تفاوت‌ها در هر سه حیطه بوضوح قابل مشاهده است. به خصوص در حیطه شناختی به کار بستن به نظر می‌رسد تفاوت ملموس‌تری وجود داشته باشد.

برای این که تصویر واضح‌تری در اختیار داشته باشیم نمودارهای پراکندگی هر یک از دامنه‌های شناختی در شکل‌های ۲ و ۳، ۴ و ۵ نمایش داده شده‌اند. در این نمودارها سؤالات پاسخ داده شده در هر حیطه شناختی در برابر دشواری سؤالات آن حیطه نشان داده شده است. از نمودارهایی که شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نشان می‌دهند یک تصویر کلی از چگونگی پاسخ به سؤالات را می‌توان به دست آورد. با توجه به این نمودارها می‌توان گفت دشواری سؤالات برای دانش‌آموزان در حیطه استدلال به مراتب بیشتر از دو حیطه دیگر بوده است. به عبارت دیگر تعداد ساده‌ترین سؤالات برای دانش‌آموزان در حیطه شناختی استدلال به وضوح کمتر از دو حیطه دیگر می‌باشد. به نظر می‌رسد در این حیطه استان‌های فارس و اصفهان از وضعیت تقریباً یکسانی برخوردار باشند.

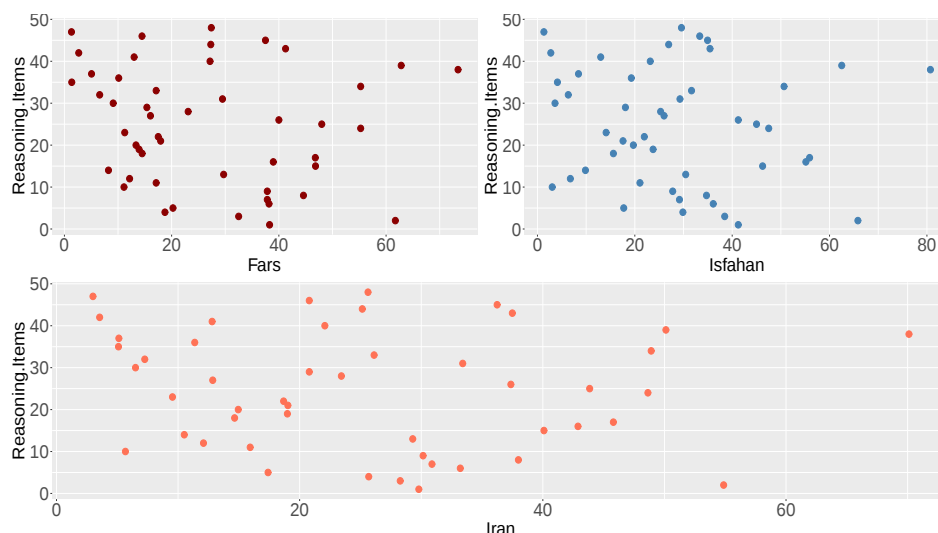


شکل ۲. پراکندگی پاسخ به سوالات دامنه شناختی دانستن

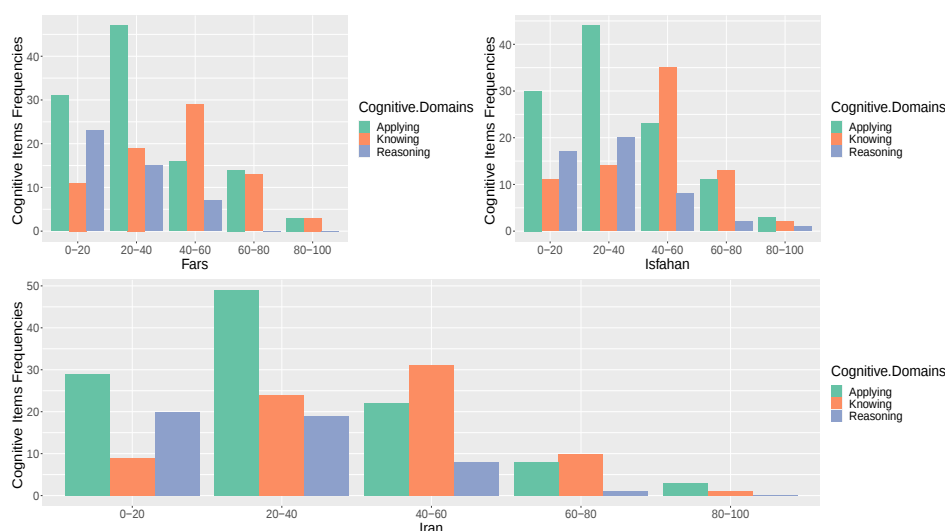


شکل ۳. پراکندگی پاسخ به سوالات دامنه شناختی به کاربردن

نمودارهای شکل ۵ وضعیت هرکدام از استان‌های فارس و اصفهان و همچنین کشور را به طور همزمان جهت مقایسه هر چه بهتر هر سه حیطه شناختی مشخص می‌کنند. با توجه به این نمودارها در استان فارس در حیطه استدلال بیشترین فراوانی پاسخ به سوالات در بازه صفر تا بیست درصد رخ داده است در حالی که در دو حیطه دیگر این فراوانی در درصدهای بالاتر دیده می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد که سوالات حیطه استدلال دارای دشواری بیشتری نسبت به سوالات دو حیطه دیگر باشد. همین شرایط برای دانش آموزان کل کشور نیز برقرار است و برای دانش آموزان استان اصفهان بیشترین فراوانی برای سوالات هر سه حیطه در درصدهای بالاتر از بازه صفر تا بیست درصد رخ داده است.



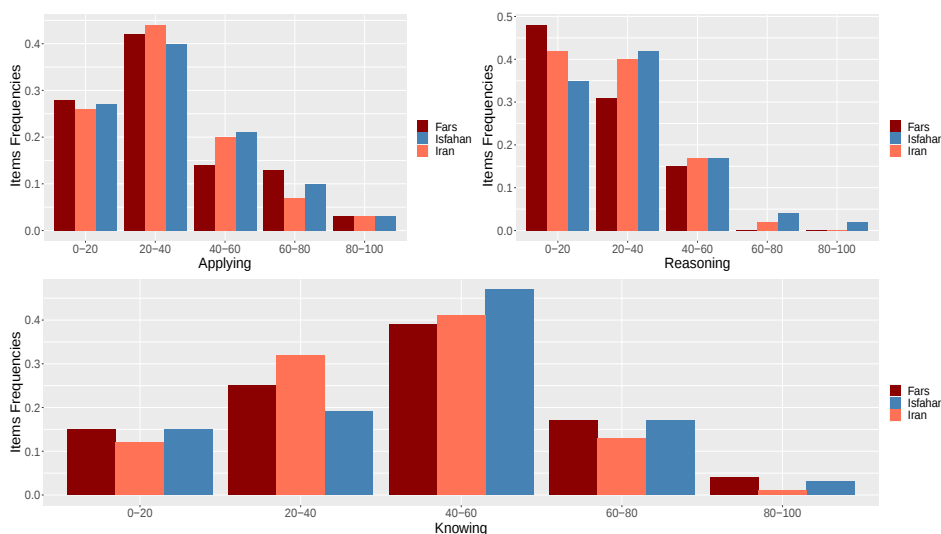
شکل ۴. پراکندگی پاسخ به سؤالات دامنه شناختی استدلال



شکل ۵. پاسخ‌گویی به سؤالات در دامنه‌های شناختی به تفکیک استان‌ها و کشور

با استفاده از نمودارهای شکل ۶ می‌توانیم چگونگی پاسخ به سؤالات هر سه حیطه را به طور همزمان برای دانش‌آموزان استان‌های فارس و اصفهان و کل کشور مقایسه کنیم. در حیطه شناختی به کار بستن برای درصد‌های بیش از ۶۰ یا کمتر از ۴۰ تفاوت معناداری بین دو استان دیده نمی‌شود. اما در بازه (۴۰، ۶۰) فراوانی پاسخ دهندگان استان اصفهان بیشتر است و انتظار می‌رود در این حیطه استان اصفهان شرایط بهتری را داشته باشد. در دامنه استدلال برای درصد‌های بیش از ۴۰ هر دو استان از شرایط تقریباً یکسانی برخوردارند. اما برای درصد‌های کمتر از ۴۰ وضعیت مناسب‌تری برای استان اصفهان قابل مشاهده است. این موضوع با توجه به تعداد پاسخ دهندگان در بازه‌های (۰، ۲۰) و (۲۰، ۴۰) قابل بررسی است. در بازه (۰، ۲۰) تعداد پاسخ دهندگان در استان فارس بیشتر از پاسخ دهندگان استان اصفهان است و در بازه (۲۰، ۴۰) این موضوع کاملاً برعکس

می‌باشد. بنابراین با توجه به تفاوت درصدها در این دو بازه انتظار می‌رود وضعیت مطلوب‌تری برای دانش‌آموزان استان اصفهان وجود داشته باشد. به همین صورت در حیطه شناختی دانستن نیز شرایط بهتری برای استان اصفهان دیده می‌شود.



شکل ۶. پاسخ‌گویی به سؤالات در دامنه‌های شناختی به تفکیک دامنه‌ها

با در نظر گرفتن انتظاراتی که با توجه به مشاهداتی که تا کنون از وضعیت پاسخ‌گویی در سه حیطه شناختی در استان‌های فارس و اصفهان و کل کشور داشته‌ایم از آزمون‌های فرض چگونگی رد یا پذیرش این انتظارات را برآورد می‌نماییم. با توجه به این که متغیرها در هر حیطه شناختی متفاوت می‌باشند و همچنین مشاهدات در هر استان مجزا از استان دیگر است، نخست از تست شاپیرو^{۴۴} با سطح معناداری ۵٪ برای تعیین نرمال بودن مشاهدات استفاده می‌کنیم. مقادیر احتمال را می‌توان در جدول ۲ یافت.

جدول ۲. مقادیر احتمال در سطح ۵٪ در هر یک از دامنه‌های شناختی

استان	دانستن	به کار بستن	استدلال
فارس	۰/۶۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۱۸
اصفهان	۰/۲۴۷	۰/۰۰۰۳	۰/۱۱۰
ایران	۰/۶۸۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۹۷

با توجه به مقادیر جدول ۲، مشخص است که همه داده‌ها در حیطه‌های به کار بستن و استدلال برای استان فارس و کل کشور دارای توزیع نرمال نمی‌باشند. بنابراین برای مقایسه نتایج بین استان‌های فارس و اصفهان و استان فارس با کل کشور، از توزیع ویلکاکسون در سطح معناداری ۵٪ برای آزمون فرض استفاده می‌کنیم. با در نظر گرفتن مشاهدات حاصل از نمودارهای شکل‌های ۲ تا ۶ فرض مقابل در این آزمون برای مقایسه استان‌های فارس و اصفهان کمتر بودن میانگین استان فارس و برای فارس و کل کشور بیشتر بودن میانگین استان فارس در حوزه‌های مختلف شناختی در نظر گرفته شده است.

⁴⁴Shapiro test

مقادیر احتمال این آزمون فرض به تفکیک بین استان‌های فارس و اصفهان و استان فارس و کشور در هر سه دامنه از حیطة شناختی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. مقادیر احتمال آزمون‌های فرض در سطح ۰/۰۵

استان	دانستن	به کار بستن	استدلال
فارس و اصفهان	۰/۰۰۲	۰/۰۵۷	۰/۰۹
فارس و ایران	۰/۱۶۶	۰/۰۱۳	۰/۰۲

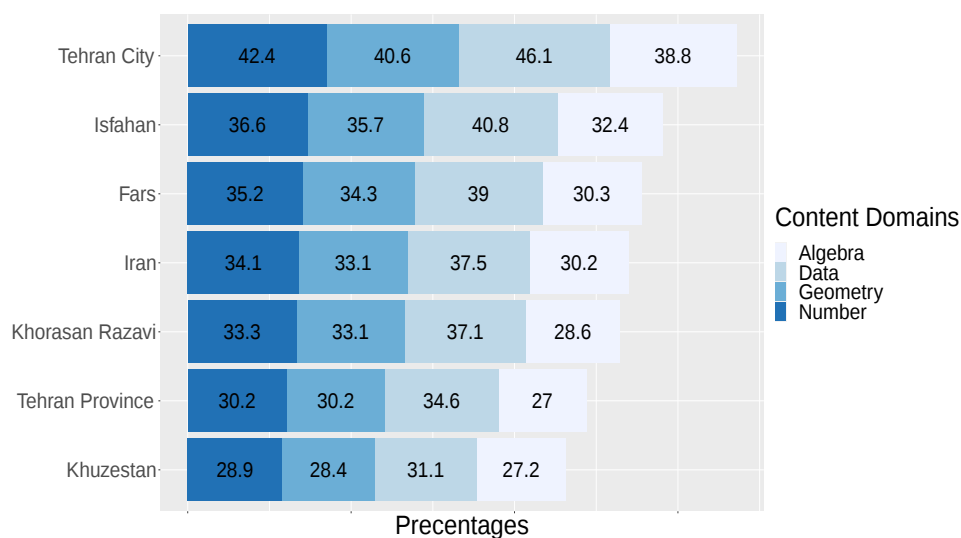
با توجه به مقادیر احتمال جدول ۳ می‌توان گفت که در دامنه‌های به کار بستن و استدلال وضعیت استان اصفهان و استان فارس یکسان است. به عبارت دیگر پاسخگویی دانش آموزان استان اصفهان نسبت به دانش آموزان استان فارس در این دو دامنه بهتر نبوده است در حالی که در دامنه دانستن تفاوت معناداری بین دانش آموزان دو استان دیده می‌شود. در واقع در این دامنه پاسخگویی دانش آموزان استان اصفهان بهتر بوده است. همچنین در مقایسه با دانش آموزان کل کشور در دامنه دانستن وضعیت استان فارس و کل کشور یکسان است در حالی که در دو دامنه استدلال و به کار بستن، استان فارس وضعیت بهتری نسبت به کل کشور دارد.

۲.۴. تحلیل دامنه‌های محتوایی. جدول ۴ درصد دشواری پرسش‌های ریاضی در دامنه‌های حیطة محتوایی را به همراه انحراف معیار نشان می‌دهد. نمودار شکل ۷ نگاه واضح‌تری جهت مقایسه عملکرد استان‌های هم‌تراز را ارائه می‌کند. مانند آنچه در حیطة‌های شناختی دیدیم، شهرستان تهران در همه دامنه‌ها در بهترین وضعیت قرار دارد و پس از آن استان‌های اصفهان و فارس به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. در حیطة‌های محتوایی نیز نزدیک بودن نتایج استان‌های فارس و اصفهان را می‌توان ملاحظه نمود.

جدول ۴. درصد دشواری سوالات در دامنه‌های محتوایی (اعداد داخل پرانتز انحراف معیار را نشان می‌دهند)

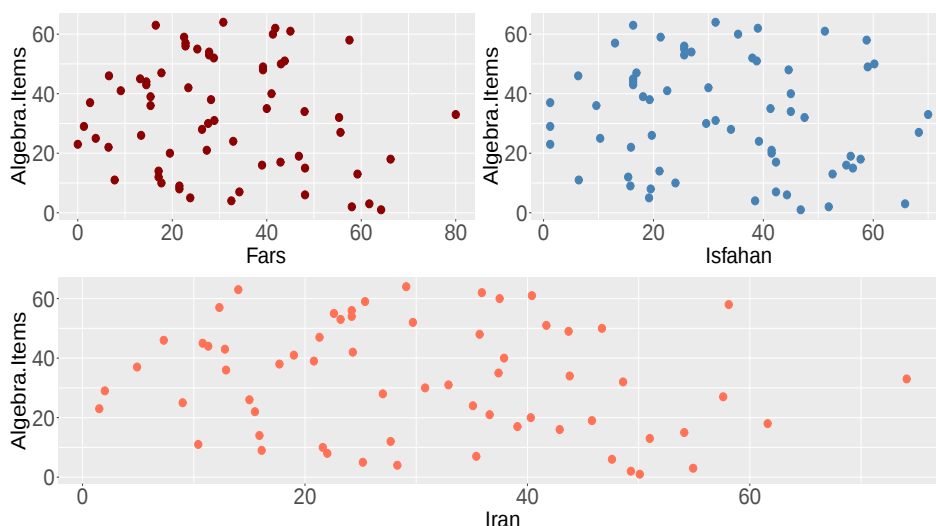
استان	عدد	هندسه	داده و احتمال	جبر
شهر تهران	۴۲/۴(۱۷)	۴۰/۶(۲۳)	۴۶/۱(۲۵)	۳۸(۱۹)
اصفهان	۳۶/۶(۱۹)	۳۵/۷(۲۴)	۴۰/۸(۲۴)	۳۲/۴(۱۸)
فارس	۳۵/۲(۱۸)	۳۴/۳(۲۵)	۳۹(۲۴)	۳۰/۳(۱۸)
ایران	۳۴/۱(۱۷)	۳۳/۱(۲۳)	۳۷/۵(۲۳)	۳۰/۲(۱۶)
خراسان رضوی	۳۳/۳(۱۸)	۳۳/۱(۲۴)	۳۷/۱(۲۴)	۲۸/۶(۱۷)
تهران	۳۰/۲(۱۸)	۳۰/۲(۲۴)	۳۴/۶(۲۴)	۲۷(۱۷)
خوزستان	۲۸/۹(۱۶)	۲۸/۴(۲۲)	۳۱/۱(۲۲)	۲۷/۲(۱۶)

بنابراین، در این بخش نیز به مقایسه دانش آموزان استان فارس و استان اصفهان در پایه هشتم بر مبنای پاسخ به سوالات ریاضی از نقطه نظر سختی سوالات در دامنه‌های محتوایی می‌پردازیم. نمودارهای شکل‌های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ پراکندگی پاسخ‌ها را در هر یک از چهار دامنه از حیطة محتوایی نشان می‌دهند. با توجه به این نمودارها، در دو دامنه داده و هندسه نسبت به دو

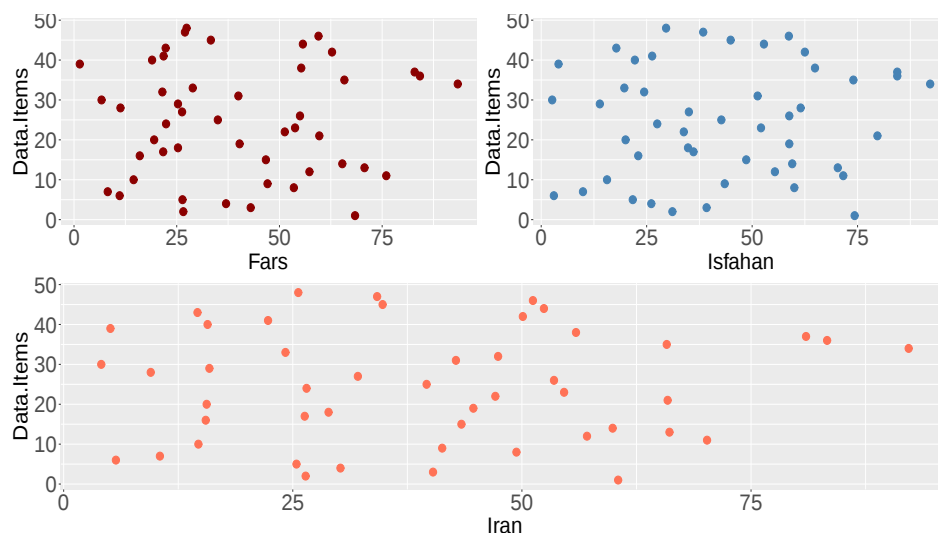


شکل ۷. میانگین درصد پاسخ به سؤالات در دامنه‌های محتوایی

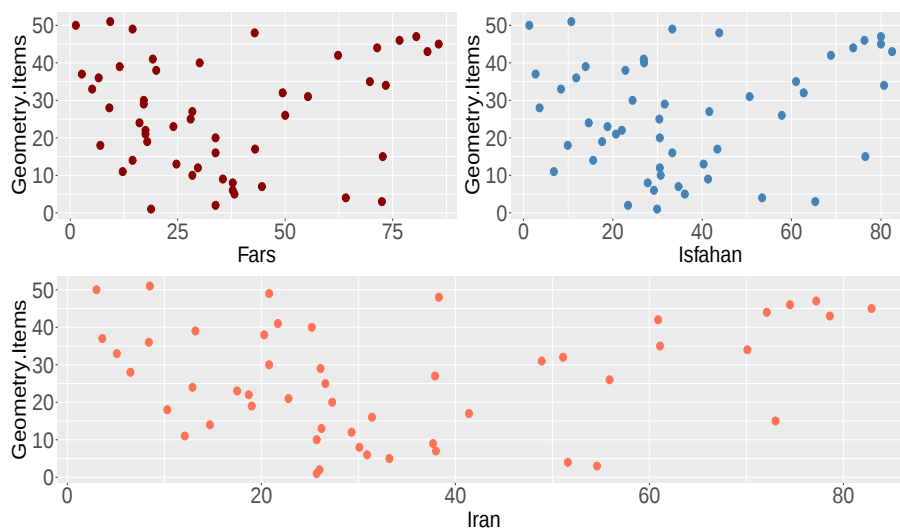
دامنه دیگر پراکندگی بیشتری را در درصد‌های بالاتر مشاهده می‌کنیم. به عبارت دیگر با در نظر گرفتن این موضوع که تجمع نقاط در دامنه‌های داده و هندسه در درصد‌های کمتر از ۲۰ نسبت به دو دامنه محتوایی دیگر کمتر است پاسخ‌گویی به سؤالات دشوارتر در این دو دامنه بهتر از دو دامنه جبر و عدد بوده است. با توجه به تراکم پاسخ‌گویی در درصد‌های بالاتر از ۶۰ در دامنه جبر به نظر می‌رسد وضعیت پاسخ‌گویی در این دامنه در استان‌های فارس و اصفهان نسبت به کل کشور بهتر می‌باشد.



شکل ۸. پراکندگی پاسخ به سؤالات در دامنه محتوایی جبر



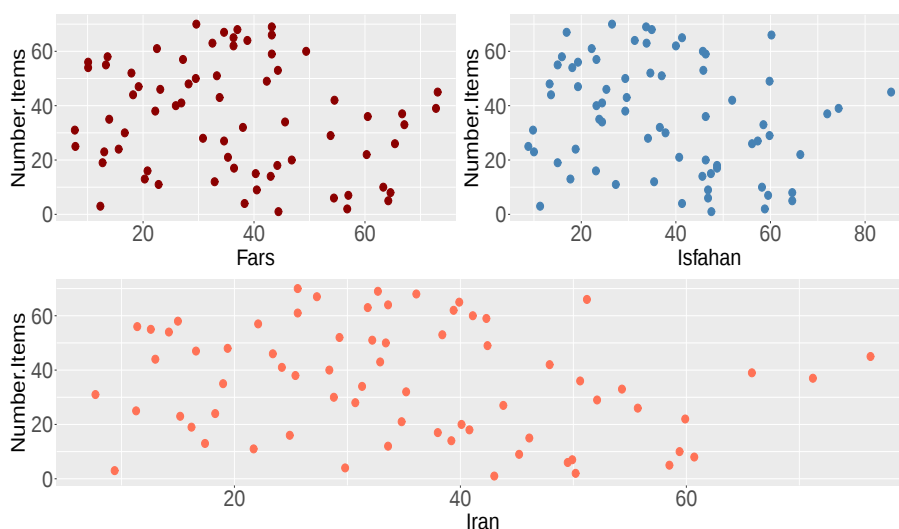
شکل ۹. پراکندگی پاسخ به سؤالات در دامنه محتوایی داده و احتمال



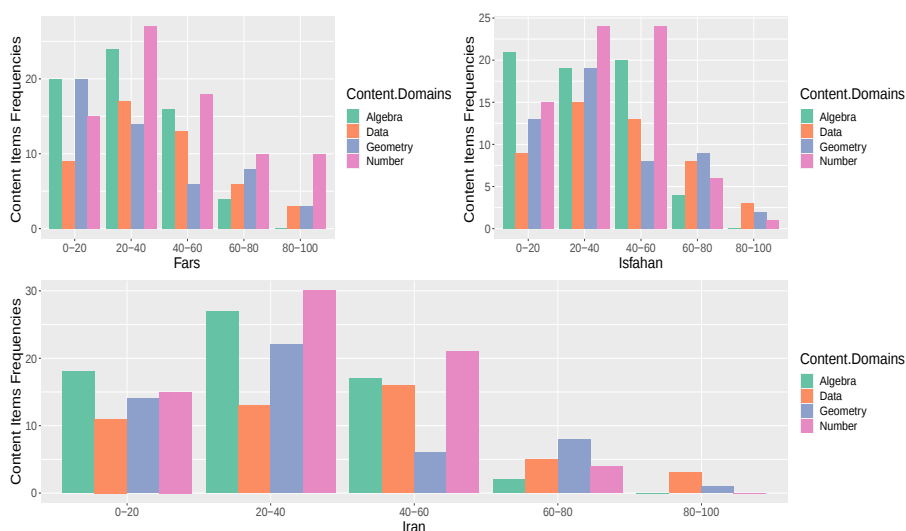
شکل ۱۰. پراکندگی پاسخ به سؤالات در دامنه محتوایی هندسه

نمودارهای شکل ۱۲، وضعیت توزیع پاسخ به سؤالات را مشخص تر نشان می‌دهند و نمودارهای شکل ۱۳ چگونگی پاسخ به سؤالات در هر چهار دامنه‌ی حیطه محتوایی برای دانش‌آموزان استان‌های فارس، اصفهان و کل کشور را به تصویر می‌کشند.

اکنون با توجه به انتظارات حاصل از نمودارهای یاد شده در دامنه‌های حیطه محتوایی آزمون‌هایی را برای پذیرش یا عدم پذیرش این انتظارات به کار می‌بندیم. برای استفاده از آزمون‌های مناسب و با توجه به چگونگی پراکندگی داده‌ها در هر یک از حیطه‌های محتوایی مقادیر احتمال به دست آمده از تست شاپیرو را در جدول ۵ ارائه می‌دهیم.



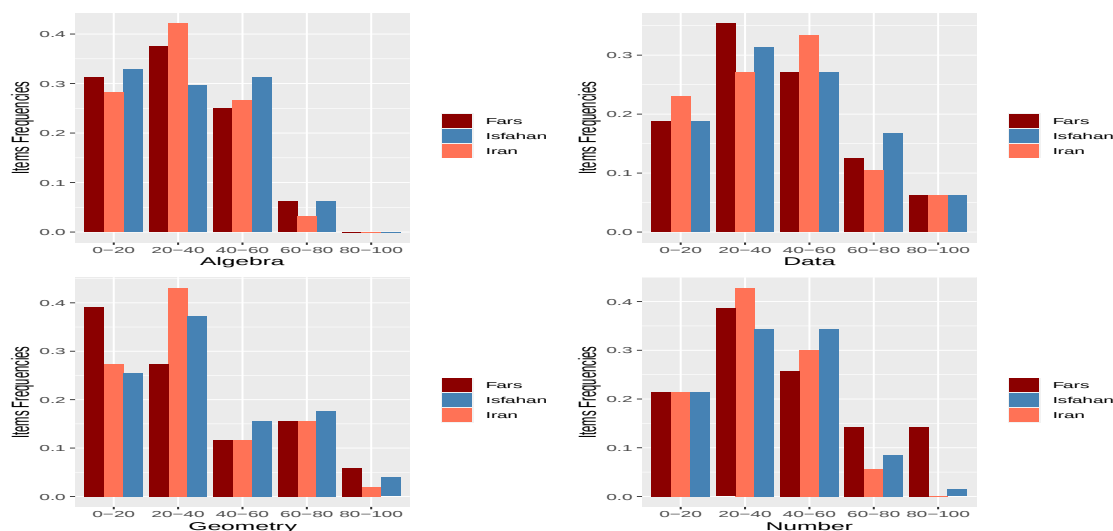
شکل ۱۱. پراکندگی پاسخ به سؤالات در دامنه محتوایی عدد



شکل ۱۲. پاسخ‌گویی به سؤالات در دامنه‌های محتوایی به تفکیک استان‌ها و کشور

جدول ۵. مقادیر احتمال در سطح ۰/۰۵ در هر یک از دامنه‌های محتوایی

استان	جبر	داده	هندسه	اعداد
فارس	۰/۱۷	۰/۱	۰/۰۰۱	۰/۰۴
اصفهان	۰/۱	۰/۳۴	۰/۰۰۴	۰/۰۷
ایران	۰/۴۲	۰/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۲۶



شکل ۱۳. پاسخ‌گویی به سؤالات در دامنه‌های محتوایی به تفکیک دامنه‌ها

همان گونه که از جدول ۵ ملاحظه می‌شود توزیع داده‌ها برای هر دو استان اصفهان و فارس و همچنین کشور در دامنه‌های جبر و داده نرمال می‌باشد در حالی که در دو دامنه دیگر چنین وضعیتی دیده نمی‌شود و تنها در دامنه عدد توزیع نرمال برای استان اصفهان و کشور قابل مشاهده است. با توجه به این موضوع، در آزمون‌های فرض، در دامنه‌های جبر و داده از توزیع تی زوجی و برای دو دامنه هندسه و عدد از توزیع ویلکا کسون استفاده می‌کنیم. فرض مقابل در این آزمون‌ها را کمتر بودن میانگین استان فارس نسبت به استان اصفهان و بیشتر بودن میانگین استان فارس نسبت به کل کشور برای دامنه‌های مختلف حیطه محتوایی در نظر گرفته‌ایم. نتایج این آزمون‌ها را می‌توان در جدول ۶ مشاهده نمود.

جدول ۶. مقادیر احتمال آزمون‌های فرض در سطح ۰/۰۵

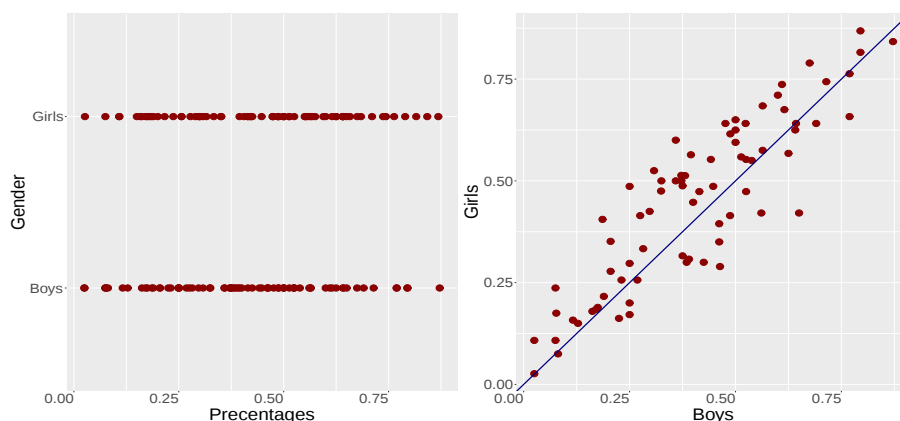
استان	جبر	داده	هندسه	اعداد
فارس و اصفهان	۰/۰۲	۰/۰۲۸	۰/۱۲۲	۰/۰۳۹
فارس و ایران	۰/۳۳۲	۰/۱۴۵	۰/۰۴۹	۰/۰۲۸

با توجه به مقادیر جدول ۶ در دامنه‌های جبر، داده و عدد برتری پاسخ‌گویی به نفع استان اصفهان است در حالی که در دامنه هندسه تفاوتی بین دو استان دیده نمی‌شود. همچنین در مقایسه بین استان فارس و کل کشور، برتری استان فارس تنها در دامنه عدد قابل مشاهده است و در دو دامنه جبر و داده تفاوتی بین دو جامعه آماری دیده نمی‌شود. در دامنه هندسه نیز یک برتری شکننده در پاسخ‌گویی به سؤالات این حیطه برای دانش‌آموزان استان فارس نسبت به دانش‌آموزان کل کشور قابل مشاهده است.

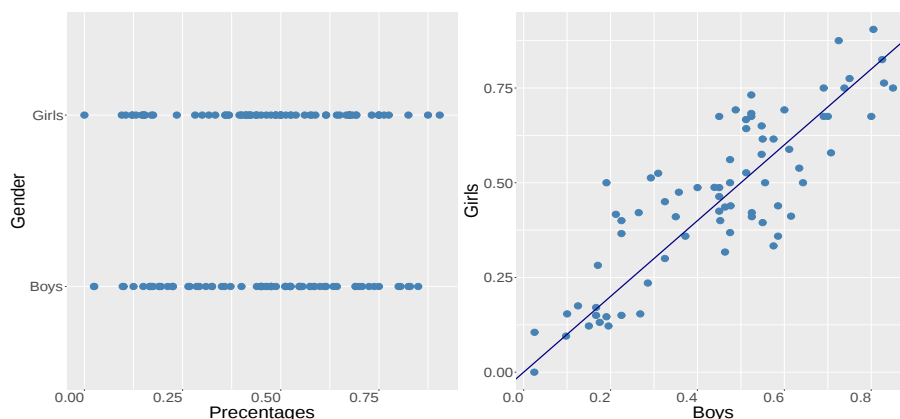
۵. تحلیل جنسیتی

در این بخش به مطالعه و مقایسه دانش‌آموزان دختر و پسر استان‌های فارس و اصفهان در حیطه‌های شناختی و محتوایی پرداخته خواهد شد.

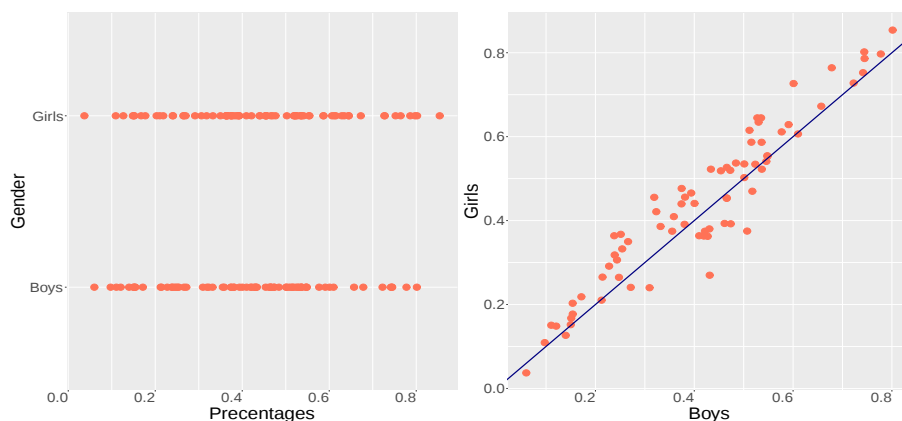
۱.۵. تحلیل دامنه‌های شناختی. با توجه به نمودارهای شکل‌های ۱۴ تا ۲۲ می‌توان یک تصویر کلی از چگونگی پاسخ به سؤالات توسط دانش‌آموزان دختر و پسر در هر دو استان فارس و اصفهان و کل کشور به دست آورد. در هر تصویر دو نمودار دیده می‌شود. نمودار سمت چپ وضعیت پاسخ‌گویی به سؤالات حیطه شناختی در برابر درصد دشواری سؤالات را نشان می‌دهد و نمودار سمت راست بیانگر همبستگی پاسخ‌گویی به سؤالات حیطه مورد نظر بین دانش‌آموزان دختر و پسر می‌باشد. در نمودارهای همبستگی محور آبی رنگ خط رگرسیونی را مشخص می‌کند. تجمع نقاط حول این محور نشان دهنده چگونگی هم‌بسته بودن پاسخ‌گویی بین دختران و پسران در حوزه‌های مختلف را نشان می‌دهد. به طور نسبی بیشترین تجمع حول این محور را می‌توان در نمودارهای مربوط به دانش‌آموزان کل کشور ملاحظه نمود (نمودارهای همبستگی در شکل‌های ۱۶، ۱۹ و ۲۲). همچنین تراکم پاسخ‌گویی به سؤالات در دو حیطه به کار بستن و استدلال در درصدهای پایین قابل مشاهده است و به نظر می‌رسد در حیطه دانستن وضعیت متناسب‌تری برقرار باشد. به طور کلی تقریباً در همه نمودارها تراکم نقاط در درصدهای بالا بسیار کم است و این نشان دهنده این واقعیت است که درصد قابل توجهی از سؤالات برای دانش‌آموزان دشوار بوده است.



شکل ۱۴. دامنه شناختی دانستن (استان فارس)



شکل ۱۵. دامنه شناختی دانستن (استان اصفهان)



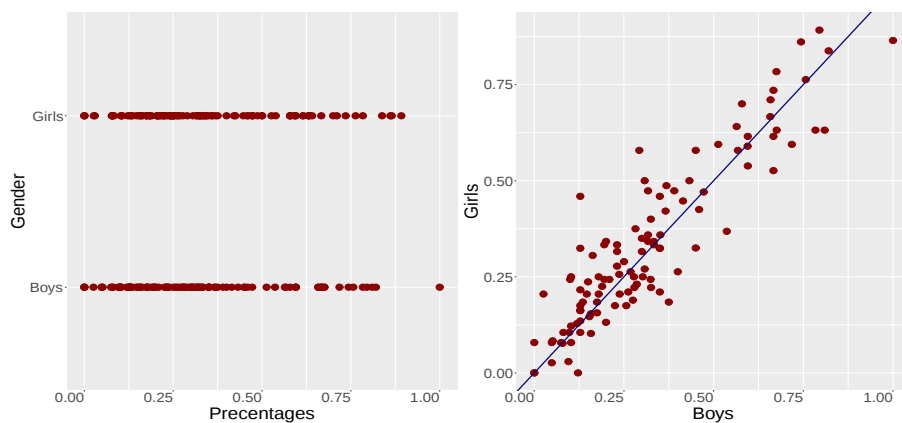
شکل ۱۶. دامنه شناختی دانستن (ایران)

در دامنه شناختی دانستن، به نظر می‌رسد وضعیت پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر استان فارس نسبت به دانش‌آموزان پسر بهتر است (شکل ۱۴). این وضعیت برای کل کشور به طور مشخص‌تری قابل ملاحظه است (شکل ۱۶) و در استان اصفهان شرایط نسبتاً برابری برقرار است (شکل ۱۵).

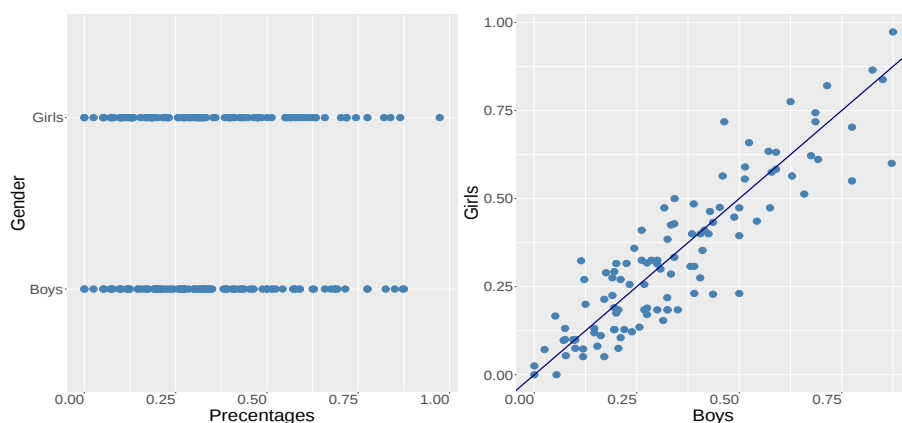
در دامنه به کار بستن برای دانش‌آموزان استان فارس تجمع نقاط در بالای خط رگرسیونی بیشتر است (شکل ۱۷) و در استان اصفهان تجمع نقاط زیر این خط از تراکم بیشتری برخوردار است (شکل ۱۸). بنابراین به نظر می‌رسد دانش‌آموزان دختر استان فارس در این دامنه وضعیت مطلوب‌تری نسبت به دانش‌آموزان پسر داشته باشند و در استان اصفهان شرایط بهتری را برای دانش‌آموزان پسر در پاسخ‌گویی به سوالات این دامنه نسبت به دانش‌آموزان دختر انتظار داریم. برای دانش‌آموزان کل کشور با توجه به (شکل ۱۹) و تراکم نقاط زیر خط رگرسیونی به نظر می‌رسد وضعیت مناسب‌تری برای دانش‌آموزان پسر نسبت به دانش‌آموزان دختر وجود داشته باشد. اما با توجه به تراکم شدید نقاط حول این خط و همچنین پاسخ‌گویی بیشتر دختران در درصدهای بالا نمی‌توان در خصوص برتری نسبی پسران در این دامنه با اطمینان زیاد نظر داد.

در دامنه استدلال، همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره شد، وضعیت بسیار نامطلوبی مشاهده می‌شود. بیشترین پراکندگی و عدم تراکم حول محور همبستگی را می‌توان در دانش‌آموزان استان فارس مشاهده نمود (شکل ۲۰). به نظر می‌رسد برتری در این دامنه در استان فارس به نفع دانش‌آموزان دختر باشد. این شرایط را می‌توان تا حدوی برای کشور نیز ملاحظه نمود (شکل ۲۲) در حالی که برتری محسوسی برای دانش‌آموزان دختر استان اصفهان دیده نمی‌شود (شکل ۲۱).

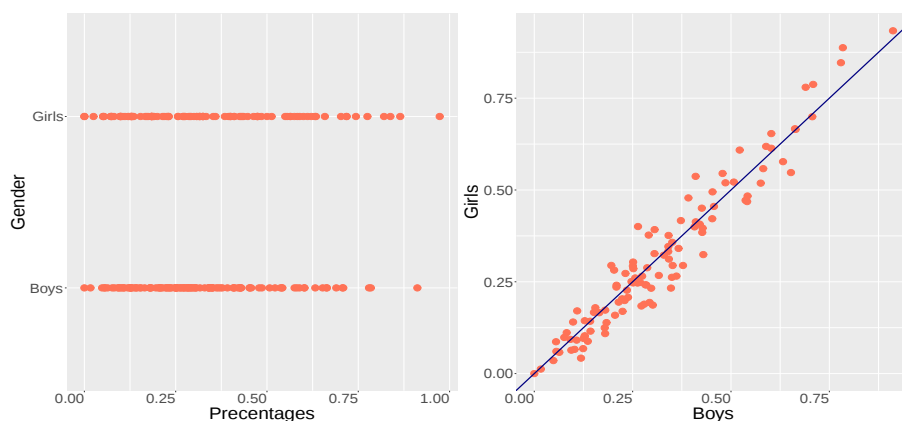
انتظاراتمان را با توجه به مشاهدات و آن چه در صفحات قبل اشاره شد با استفاده از آزمون فرض محک می‌زنیم. برای استفاده از آزمون فرض مناسب برای داده‌های مورد نظر، نخست نرمال بودن توزیع داده‌ها را در جدول ۷ مشخص می‌کنیم. با توجه به مقادیر این جدول مشخص است که تنها دامنه دانستن دارای توزیع نرمال می‌باشد و توزیع سایر داده‌ها در دامنه‌های به کار بستن و استدلال غیرنرمال است. بنابراین در آزمون فرض در دامنه دانستن، مقادیر احتمال را از توزیع تی زوجی و در دو دامنه دیگر از روش ویلکاکسون به دست می‌آوریم.



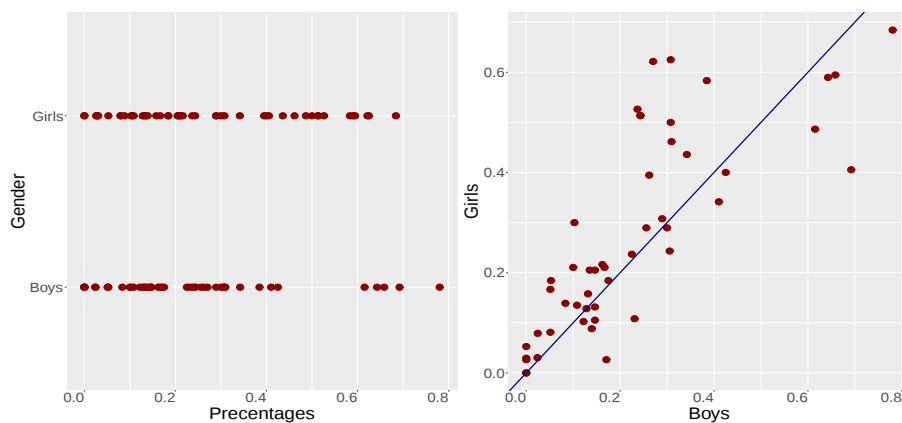
شکل ۱۷. دامنه شناختی به کار بستن (استان فارس)



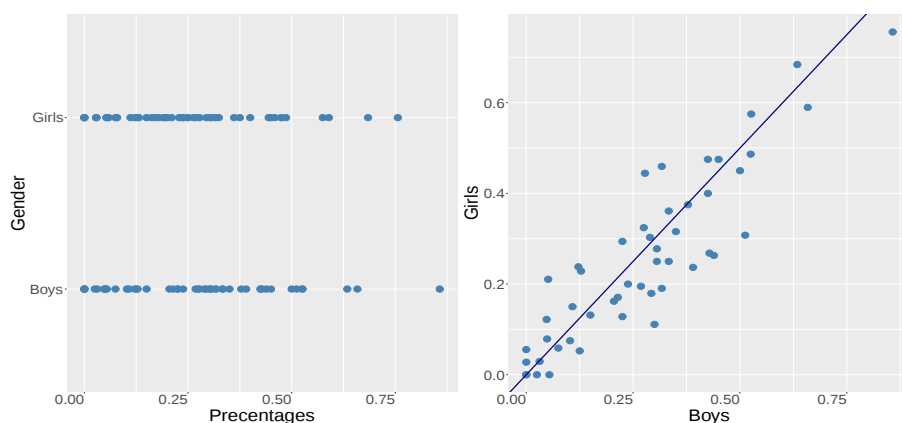
شکل ۱۸. دامنه شناختی به کار بستن (استان اصفهان)



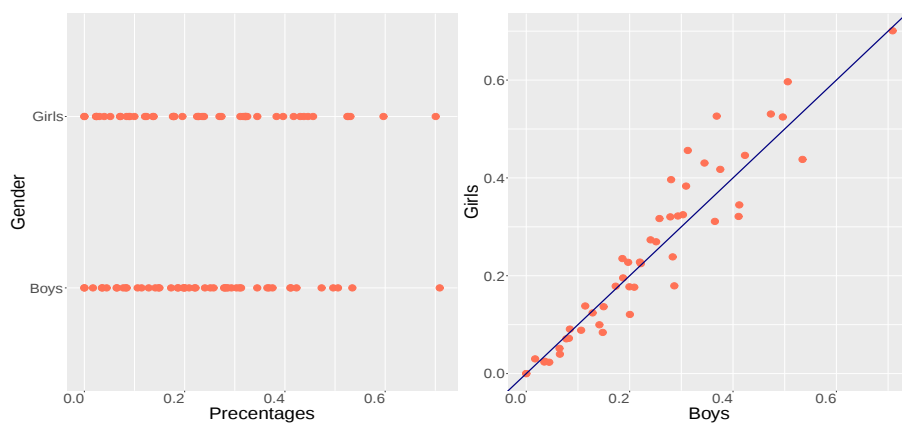
شکل ۱۹. دامنه شناختی به کار بستن (ایران)



شکل ۲۰. دامنه شناختی استدلال (استان فارس)



شکل ۲۱. دامنه شناختی استدلال (استان اصفهان)



شکل ۲۲. دامنه شناختی استدلال (ایران)

با توجه به نتایج مشاهده شده، در آزمون‌های فرض جهت مقایسه دو جامعه دانش‌آموزان دختر و پسر فرض مقابل را برای هر مقایسه به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

- استان فارس: در هر سه دامنه شناختی بیشتر بودن میانگین پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر نسبت به دانش‌آموزان پسر.
- استان اصفهان: در دامنه‌های به کار بستن و استدلال، کمتر بودن میانگین پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر و در دامنه دانستن بیشتر بودن میانگین درصد پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر.
- ایران: در دو دامنه دانستن و استدلال، بیشتر بودن درصد پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر و در دامنه به کار بستن کمتر بودن درصد پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر.

با در نظر گرفتن این مفروضات مقادیر احتمال حاصل از این آزمون‌ها را می‌توانیم در جدول ۸ مشاهده کنیم.

جدول ۷. مقادیر احتمال در سطح ۵٪ در هر یک از دامنه‌های شناختی

استان	جنسیت	دانستن	به کار بستن	استدلال
فارس	دختر	۰/۲۲۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۵
	پسر	۰/۵۰۶	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
اصفهان	دختر	۰/۱۱۳	۰/۰۰۰۲	۰/۰۳۴
	پسر	۰/۱۰۲	۰/۰۰۰۶	۰/۰۴۴
ایران	دختر	۰/۶۳۳	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۴۴
	پسر	۰/۱۹۸	۰/۰۰۰۸	۰/۱۲۲

جدول ۸. مقادیر احتمال آزمون‌های فرض در سطح ۵٪

استان	دانستن	به کار بستن	استدلال
فارس	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۸	۰/۰۰۹
اصفهان	۰/۰۹	۰/۱۷۵	۰/۰۸۶
ایران	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۹	۰/۲۴۷

با توجه به مقادیر جدول ۸ در استان فارس برتری در هر سه دامنه با دانش‌آموزان دختر است. در استان اصفهان تفاوتی در پاسخ‌گویی بین دانش‌آموزان دختر و پسر دیده نمی‌شود و برای دانش‌آموزان کل کشور تنها در دامنه دانستن برتری با دانش‌آموزان دختر است و در دو دامنه به کار بستن و استدلال تفاوتی بین این دو دسته دیده نمی‌شود.

در جدول ۹ می‌توانیم آزمون فرض‌های متعددی را جهت مقایسه پاسخ‌گویی بین دانش‌آموزان دختر استان‌های فارس، اصفهان و کل کشور مشاهده کنیم. همچنین این جدول مقادیر احتمال آزمون فرض‌ها را جهت مقایسه چگونگی پاسخ‌گویی بین دانش‌آموزان پسر استان‌های فارس، اصفهان و کل کشور ارائه می‌دهد. به منظور سادگی در استفاده از داده‌های این جدول نوع آزمون فرض در هر مورد در این جدول با یک علامت اختصاری مشخص شده است. به طور مثال در عبارت اختصاری

(ف.ب) حرف ف به معنای استان فارس و حرف ب به معنای بیشتر بودن میانگین درصد پاسخ‌گویی جامعه مورد نظر است. بنابراین منظور از این عبارت آن است که میانگین درصد دشواری پاسخ‌های دانش‌آموزان استان فارس در فرض مقابل آزمون فرض را بیشتر از میانگین جامعه مقابل در نظر گرفته‌ایم. به همین صورت (ف.ک) به معنای میانگین دانش‌آموزان استان فارس کمتر، (ا.ب) بیشتر بودن میانگین استان اصفهان و (ا.ک) به معنای کمتر بودن درصد پاسخ‌گویی دانش‌آموزان استان اصفهان است.

جدول ۹. مقادیر احتمال آزمون‌های فرض در سطح ۵٪ در هر یک از دامنه‌های شناختی (مقایسه بین استان‌های فارس، اصفهان و کشور)

جنسیت	استان	دانستن	به کار بستن	استدلال
دختر	فارس و ایران	(ف.ب) ۰/۲۳۳	(ف.ب) ۰/۰۰۰۰۱	(ف.ب) ۰/۰۱۲
	اصفهان و ایران	(ا.ب) ۰/۰۰۵	(ا.ب) ۰/۰۰۱۲	(ا.ب) ۰/۱۴۴
	فارس و اصفهان	(ف.ک) ۰/۱۱۶	(ف.ب) ۰/۲۱۲	(ف.ب) ۰/۱۴۷
پسر	فارس و ایران	(ف.ک) ۰/۱۱	(ف.ک) ۰/۴۲۹	(ف.ک) ۰/۰۱۸
	اصفهان و ایران	(ا.ب) ۰/۰۰۰۰۱	(ا.ب) ۰/۰۰۰۰۵	(ا.ب) ۰/۰۰۰۰۷
	فارس و اصفهان	(ف.ک) ۰/۰۰۰۰۱	(ف.ک) ۰/۰۱۴	(ف.ک) ۰/۰۰۰۰۱

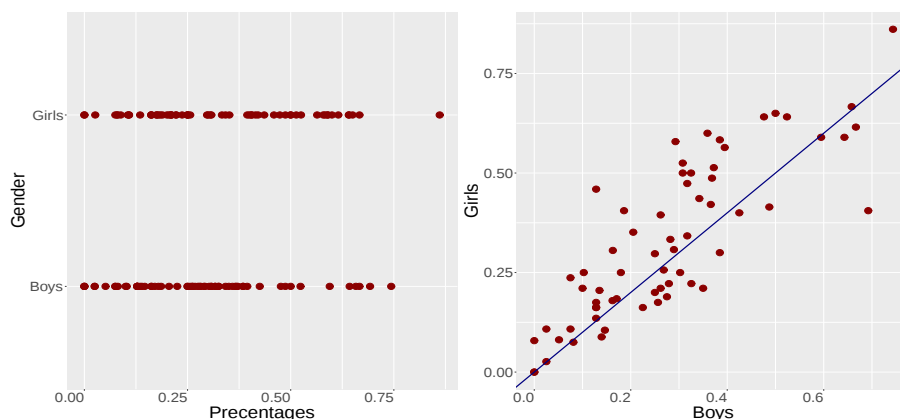
سه ردیف اول جدول ۹ مقادیر احتمال آزمون فرض‌ها جهت مقایسه پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر هر سه جامعه آماری یعنی دانش‌آموزان دختر استان‌های فارس، اصفهان و کل کشور را مشخص می‌کنند. با توجه به این مقادیر احتمال مشخص است که پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر استان فارس در حوزه‌های به کار بستن و استدلال بهتر از دانش‌آموزان دختر کل کشور است و در حوزه دانستن تفاوتی بین این دو جامعه آماری دیده نمی‌شود. دانش‌آموزان دختر استان اصفهان در دامنه‌های دانستن و به کار بستن وضعیت مناسب‌تری نسبت به دانش‌آموزان دختر کل کشور دارند و در دامنه استدلال تفاوتی با کل کشور ندارند. همچنین اختلاف معناداری بین پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر استان‌های فارس و اصفهان در هر سه دامنه شناختی دیده نمی‌شود.

در ارتباط با مقایسه دانش‌آموزان پسر، با توجه به سه ردیف آخر جدول ۹ مشاهده می‌شود که میانگین درصد پاسخ‌گویی دانش‌آموزان پسر استان فارس در دامنه استدلال کمتر از دانش‌آموزان پسر کل کشور است و در دو دامنه دیگر تفاوت محسوسی دیده نمی‌شود. دانش‌آموزان پسر استان اصفهان در تمام دامنه‌های شناختی وضعیت بهتری نسبت به دانش‌آموزان کل کشور دارند و آخرین ردیف این جدول نشان می‌دهد که در هر سه دامنه حیطه شناختی دانش‌آموزان پسر استان اصفهان به مراتب بهتر از دانش‌آموزان پسر استان فارس توانسته‌اند به سوالات پاسخ دهند.

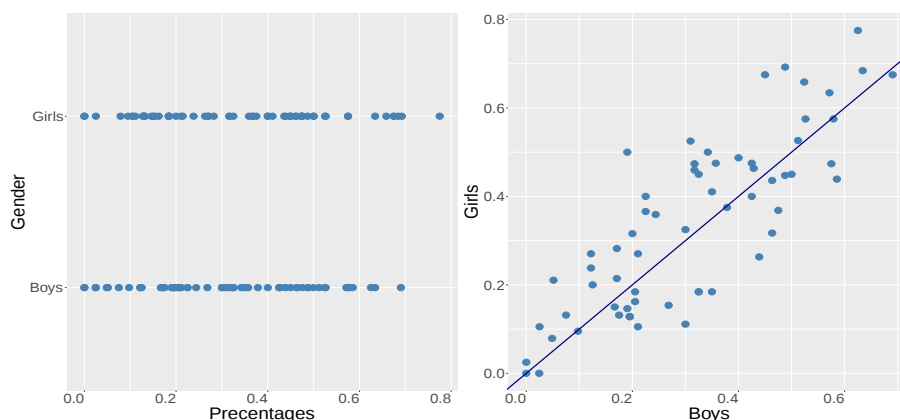
۲.۵. تحلیل دامنه‌های محتوایی. در این بخش به بررسی نتایج حاصل از پاسخ دانش‌آموزان دختر و پسر در دامنه‌های حیطه محتوایی می‌پردازیم. نمودارهای شکل‌های ۲۳ تا ۳۴ چگونگی پاسخ به سوالات را در هر یک از این دامنه‌ها نشان می‌دهند. با توجه به این نمودارها مشخص است که بیشترین تجمع حول محور رگرسیونی برای دانش‌آموزان دختر و پسر کل کشور مشاهده می‌شود.

با توجه به نمودارهای شکل‌های ۲۵، ۲۸، ۳۱ و ۳۴ به نظر می‌رسد که در دامنه‌های جبر و هندسه پاسخ‌گویی دختران کشور بهتر از پسران است و در دامنه‌های عدد و داده پسران وضعیت بهتری دارند. با استفاده از نمودارهای ۲۳، ۲۶، ۲۹ و

۳۲ به نظر می‌رسد در استان فارس در هر چهار دامنه وضعیت پاسخ‌گویی دختران بهتر از پسران باشد. در استان اصفهان تنها در دامنه جبر به نظر می‌رسد دختران وضعیت بهتری داشته باشند و در دامنه‌های داده و عدد برتری برای پسران است و به نظر نمی‌رسد در دامنه هندسه تفاوتی بین دانش‌آموزان دختر و پسر وجود داشته باشد. این نتایج را می‌توان با مراجعه به نمودارهای ۲۴، ۲۷، ۳۰ و ۳۳ مشاهده نمود.



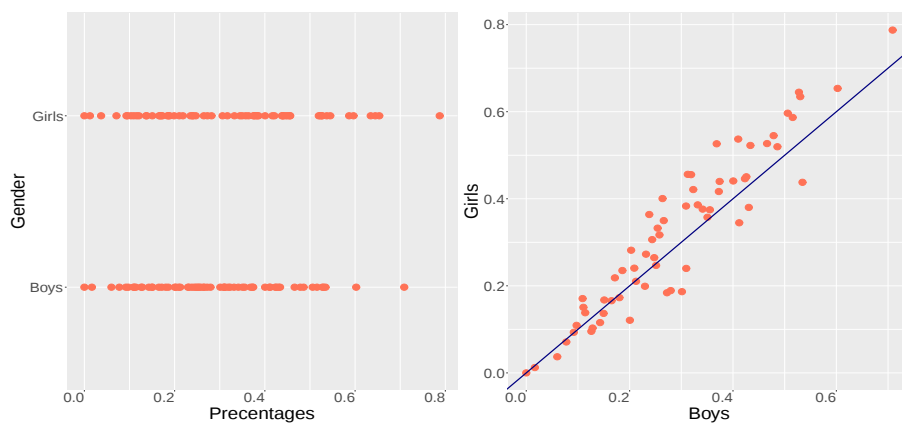
شکل ۲۳. دامنه محتوایی جبر (استان فارس)



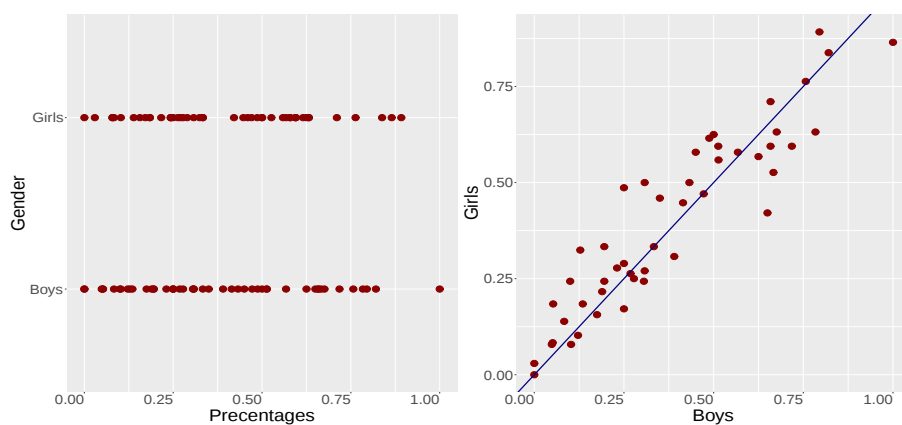
شکل ۲۴. دامنه محتوایی جبر (استان اصفهان)

همانند آنچه در بخش‌های قبل انجام شد برای داشتن مقایسه با درصد بالای اطمینان از آزمون‌های فرض استفاده می‌کنیم. بدین منظور جهت انتخاب آزمون فرض مناسب، نرمال بودن داده‌ها را مشخص می‌کنیم. جدول ۱۰ مقادیر احتمال حاصل از تست شاپیرو را نشان می‌دهد.

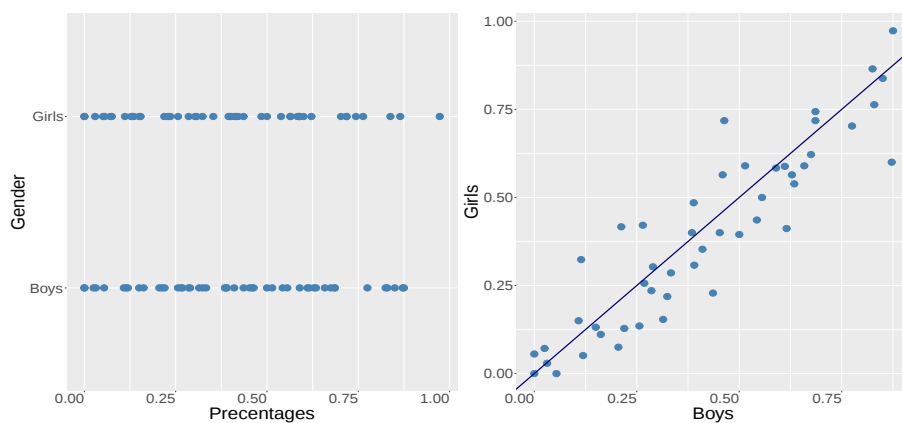
با استفاده از مقادیر این جدول کاملاً روشن است که دامنه داده برای جوامع دختر و پسر در استان‌های فارس و اصفهان و کشور از توزیع نرمال برخوردار است. در دامنه جبر به جز داده‌های مربوط به پسران استان فارس و دختران استان اصفهان سایر داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند. به همین ترتیب با مراجعه به سایر نقاط این جدول می‌توان چگونگی توزیع داده‌ها را استنباط نمود. در آزمون‌هایی که انجام می‌دهیم در صورت نرمال بودن هر دو نمونه آماری تحت مقایسه، از توزیع تی زوجی و



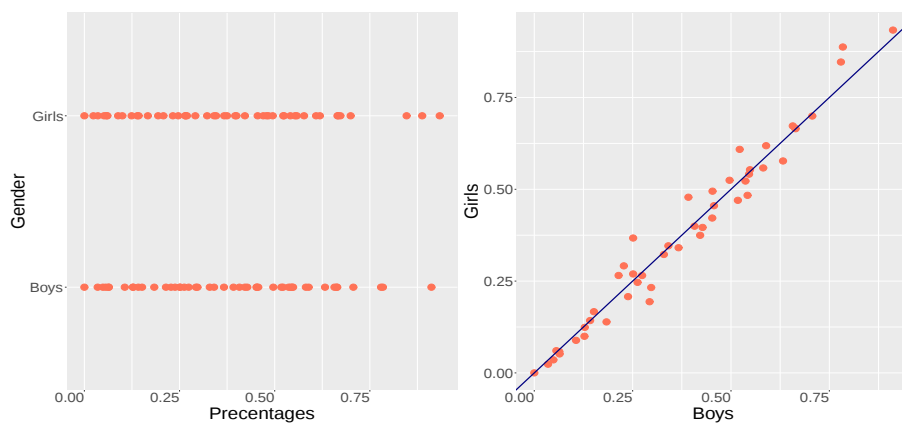
شکل ۲۵. دامنه محتوایی جبر (ایران)



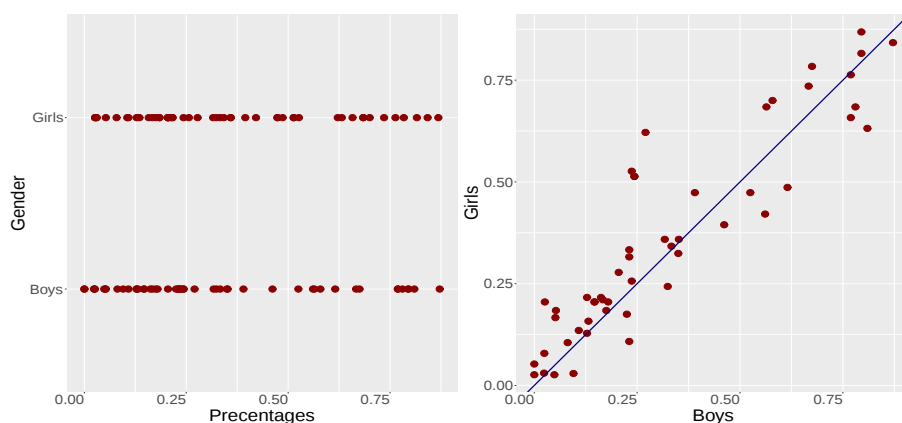
شکل ۲۶. دامنه محتوایی داده (استان فارس)



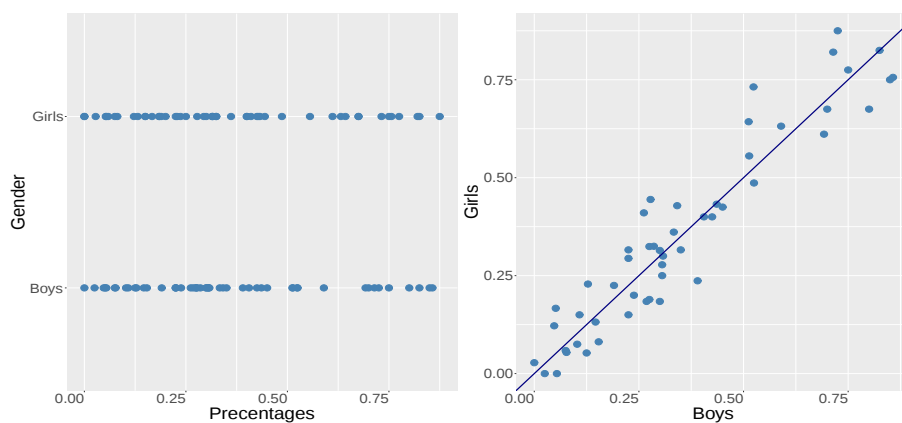
شکل ۲۷. دامنه محتوایی داده (استان اصفهان)



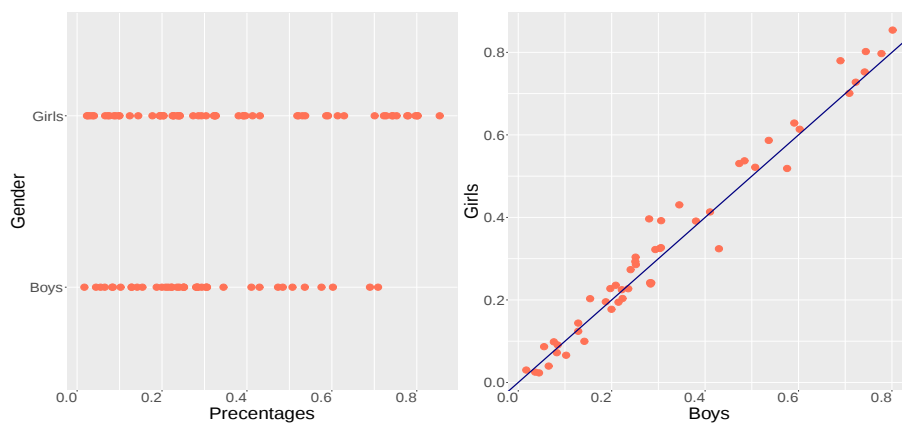
شکل ۲۸. دامنه محتوایی داده (ایران)



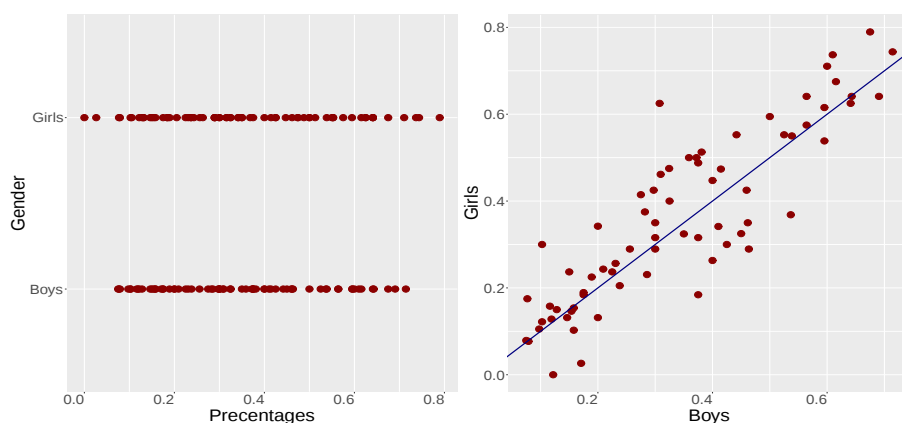
شکل ۲۹. دامنه محتوایی هندسه (استان فارس)



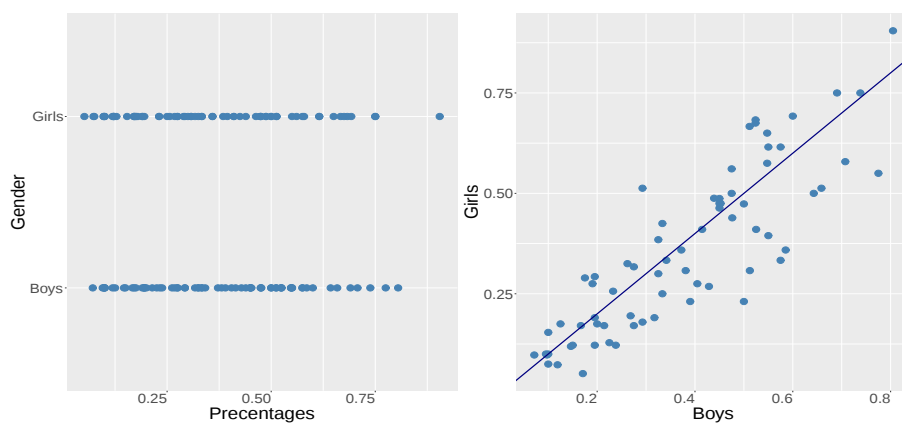
شکل ۳۰. دامنه محتوایی هندسه (استان اصفهان)



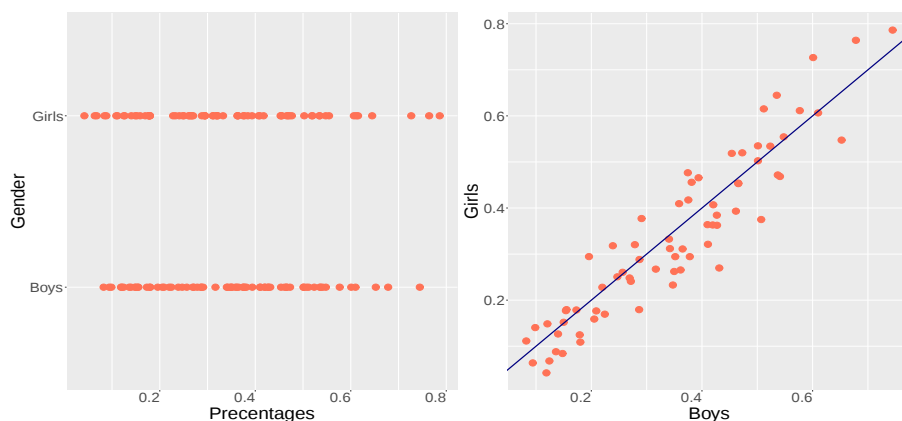
شکل ۳۱. دامنه محتوایی هندسه (ایران)



شکل ۳۲. دامنه محتوایی عدد (استان فارس)



شکل ۳۳. دامنه محتوایی عدد (استان اصفهان)



شکل ۳۴. دامنه محتوایی عدد (ایران)

جدول ۱۰. مقادیر احتمال در سطح ۰/۰۵ در هر یک از دامنه‌های محتوایی

استان	جنسیت	جبر	داده	هندسه	عدد
فارس	دختر	۰/۰۳۴	۰/۱۴۲	۰/۰۰۳	۰/۰۸
	پسر	۰/۰۱۱	۰/۰۶۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱
اصفهان	دختر	۰/۰۰۴	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴
	پسر	۰/۱۷۶	۰/۱۴۵	۰/۰۰۵	۰/۰۴۶
ایران	دختر	۰/۲۶۳	۰/۲۱۴	۰/۰۰۳	۰/۰۸
	پسر	۰/۶۰۷	۰/۳۱۱	۰/۰۰۱	۰/۱۴۸

در غیر این صورت از روش ویلکاکسون استفاده می‌کنیم. نتایج حاصل از این آزمون‌ها را می‌توان در جدول ۱۱ ملاحظه نمود. فرض مقابل در این آزمون‌ها را به صورت زیر در نظر گرفته‌ایم:

- در استان فارس در هر چهار دامنه محتوایی فرض مقابل، بالاتر بودن میانگین پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر نسبت به دانش‌آموزان پسر در نظر گرفته شده است.
- در استان اصفهان فرض مقابل، در دو دامنه جبر و هندسه بهتر بودن دانش‌آموزان دختر و در دو دامنه عدد و داده بهتر بودن پاسخ‌گویی دانش‌آموزان پسر در نظر گرفته شده است.
- برای دانش‌آموزان کشور در دامنه‌های جبر، داده و هندسه بالاتر بودن میانگین پاسخ‌گویی دختران و در حوزه‌ی عدد بالاتر بودن میانگین پاسخ‌گویی پسران به عنوان فرض مقابل در نظر گرفته شده‌اند.

با توجه به مقادیر جدول ۱۱، در استان فارس بهتر بودن وضعیت پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر نسبت به دانش‌آموزان پسر را می‌توانیم در دامنه‌های جبر، هندسه و عدد بپذیریم در حالی که بهتر بودن پاسخ‌گویی دختران نسبت به پسران در دامنه داده مشاهده نمی‌شود. در استان اصفهان می‌توانیم بهتر بودن وضعیت پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر نسبت به دانش‌آموزان پسر را در دامنه جبر بپذیریم در حالی که در سه دامنه دیگر تفاوتی دیده نمی‌شود. برای دانش‌آموزان کل کشور بالاتر بودن میانگین

جدول ۱۱. مقادیر احتمال آزمون‌های فرض در سطح ۰/۰۵

استان	جبر	داده	هندسه	عدد
فارس	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۲۳
اصفهان	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۸۵	۰/۰۳۸	۰/۰۰۹
ایران	۰/۰۰۰۱۳	۰/۰۴۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸

پاسخ‌گویی دانش‌آموزان دختر نسبت به پسران در دامنه‌های جبر و هندسه تایید می‌شود و در دو دامنه داده و هندسه نمی‌توانیم تفاوتی قائل شویم.

۶. نتیجه‌گیری

در این تحقیق پاسخ‌گویی دانش‌آموزان پایه هشتم استان‌های فارس و اصفهان در دامنه‌های حیطه‌های شناختی و محتوایی ریاضی در مطالعه بین‌المللی روند آموزش ریاضیات و علوم (تیمز) در سال ۲۰۱۹ مورد تحلیل قرار گرفت. بر اساس مشاهدات حاصل از دشواری پرسش‌های ریاضی و براساس نتایج حاصل از انجام آزمون‌های مناسب وضعیت این دو استان نسبت به هم و موقعیت آن‌ها در کشور در دامنه‌های متفاوت شناختی و محتوایی ریاضی مشخص گردید. همچنین بر اساس این نتایج می‌توان گفت که از میان دامنه‌های حیطه شناختی، سوالات دامنه استدلال و از میان دامنه‌های حیطه محتوایی سوالات دامنه جبر از دشوارترین پرسش‌ها برای دانش‌آموزان این دو استان بوده است که این موضوع با نتایجی که برای دانش‌آموزان کل کشور به دست آورده‌ایم مطابقت دارد. به علاوه، با توجه به انحراف معیارهای ارائه شده در جدول‌های ۱ و ۴ می‌توان دید که پاسخ‌گویی در دامنه‌های هر دو حیطه شناختی و محتوایی تقریباً از یک میزان پراکندگی برخوردار می‌باشند. از میان دامنه‌های شناختی، دامنه استدلال و از میان دامنه‌های محتوایی دامنه‌های جبر و عدد از میزان پراکندگی کمتری برخوردار می‌باشند. مقایسه‌های جنسیتی نیز در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند که بر اساس آن‌ها در استان فارس در حوزه‌های مختلف شناختی و محتوایی وضعیت دختران از پسران بهتر بوده است.

امروزه در به کارگیری نتایج سنجش‌های در مقیاس بزرگ مانند تیمز نظرات گوناگونی وجود دارد. گروهی از محققین مانند گلین [۳]، مک‌فرسون و آزیورن [۱۰] و سیزک [۱] با نگاهی مثبت، بر استفاده پژوهشگران و معلمان از نتایج این سنجش‌ها تاکید می‌کنند و گروهی دیگر مانند نوبل و همکاران [۱۴]، اولسن و لی [۱۵] و شن [۱۶] با برشمردن عوامل تاثیرگذار مانند عوامل فرهنگی، اقتصادی-اجتماعی، علایق دانش‌آموز، ساختار خانواده و ... با نگاهی محتاطانه به نتایج این سنجش‌ها می‌نگرند. فارغ از این که با چه زاویه‌ای به یک مطالعه پیشرفت تحصیلی در مقیاس تیمز بنگریم، همگان بر این قول اتفاق نظر دارند که نتایج به دست آمده و پژوهش‌های انجام شده بر پایه‌ی این نتایج همگی می‌توانند در راستای بهبود کیفیت آموزش قرار بگیرند. در نیوزیلند نتایج حاصل از تیمز و پرلز مبنای آموزش معلمان در ریاضیات، علوم و خواندن قرار گرفت. وزارت آموزش و پرورش این کشور در سال ۱۹۹۷ با تشکیل کارگروهی در علوم و ریاضیات توسعه قابل توجه در منابع درسی جدید و بازنگری مواد و منابع گذشته در این زمینه را توصیه نمود. در سال ۱۹۹۸، به دلیل اینکه دامنه محتوایی عدد به عنوان یک ضعف جدی در دوره ابتدایی تشخیص داده شد، کار بر روی توسعه یک استراتژی جامع و ایجاد یک خط مشی در حوزه اعداد آغاز شد که این امر منجر به پروژه‌ای تحت عنوان پروژه توسعه اعداد^{۴۵} گردید. همچنین ارزیابی ملی حاصل از یافته‌های تیمز

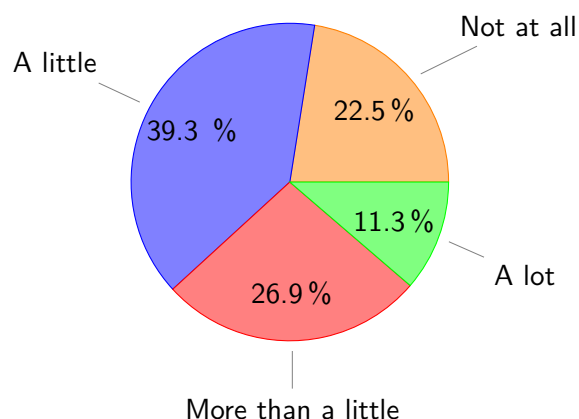
⁴⁵Numeracy Development Project

۲۰۰۷ در علوم همراه با نتایج سنجش‌های ملی، منجر به افزایش دوره‌های مهارت‌های حرفه‌ای معلمان در ارتباط با علوم دوره ابتدایی در این کشور گردید (مولیس و همکاران [۱۳]). نروژ با تحلیل نتایج تیمز تصویری جامع از وضعیت دانش‌آموزان خود در علوم و ریاضیات به دست آورد (همان منبع). وزارت آموزش نروژ از سمینارهای منطقه‌ای در سراسر کشور برای انتشار نتایج و ارائه آن‌ها به معلمان، مدیران مدارس و محققان در تمام سطوح حمایت کرد. این اولین بار بود که مدارس سراسر کشور چنین سمینارهایی را تجربه می‌کردند که مورد استقبال خوبی قرار گرفتند. همچنین تحلیل حاصل از نتایج تیمز در این کشور نشان داد که چگونه می‌توان درک بهتری از چگونگی تأثیر یک سطح از تحصیلات بر سطح بعدی به دست آورد. به عنوان نمونه‌ای دیگر می‌توان به تجربه اسلونی در استفاده از نتایج تیمز اشاره کرد که در آن پرسش‌های پاسخ ساز تیمز همراه با مثال‌هایی از پاسخ‌های دانش‌آموزان به این پرسش‌ها به طور منظم برای آموزش معلمان آینده و نیز تعلیم معلمان در حال خدمت به کار گرفته شد (همان منبع). برای مثال‌های بیشتر در این زمینه و همچنین سایر مزیت‌ها در استفاده از داده‌های تیمز می‌توان به مولیس و همکاران [۱۳] و سایر منابع ارجاع داده شده در آن مراجعه نمود.

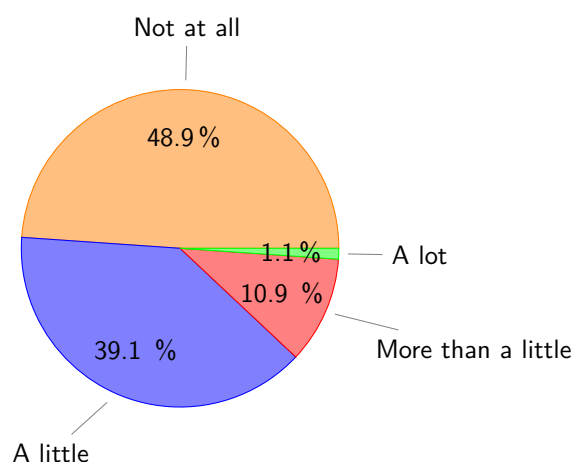
دفتر ارتقای علمی منابع انسانی وزارت آموزش و پرورش، دوره‌ها و کارگاه‌های کوتاه‌مدتی را به عنوان آموزش ضمن خدمت ایجاد کرده است که محتوای آموزشی عمومی و اختصاصی را برای کمک به معلمان و سایر کارکنان در توسعه دانش و مهارت‌های خود ارائه می‌دهد. آموزش قبل از استخدام، آموزش برای ارتقاء، آموزش معلمان در مورد سیاست‌های جدید اجرا شده است. هدف از دوره‌های آموزشی کوتاه مدت ارتقای شایستگی‌های معلمان و کارکنان آموزش و پرورش است (کلی و همکاران [۶]). نتایج تیمز منجر به ایجاد تغییراتی در سیستم آموزشی ایران گردیده است. اهداف برای آموزش ریاضیات و علوم پس از انتشار نتایج تیمز و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در پیشرفت تحصیلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. بر اساس اهداف به روز شده، بازنگری در اجزای برنامه درسی خاص در نظر گرفته شده است (همان منبع). نکته قابل تامل آن است که آیا نتایج حاصل از دوره‌های تیمز تنها می‌تواند مورد استفاده نهادهای تصمیم ساز کشورها جهت وضع سیاست‌های کلان آموزشی باشد؟ با توجه به نمونه‌های فوق و دست‌آوردهای حاصل از به کارگیری نتایج تیمز و برنامه‌هایی که کشورهای مختلف جهت آشنایی معلمان با نتایج مطالعات پیشرفت تحصیلی پیاده‌سازی می‌کنند می‌توان به اهمیت ارتباط مستقیم آموزگاران و دبیران با چنین نتایجی پی‌برد. در مدت زمان انجام این تحقیق نگارندگان طی پرسشنامه‌ای که در سطح نواحی چهارگانه شهرستان شیراز و دو شهرستان استان فارس انجام شد، بیش از ۱۵۰ دبیر ریاضی پایه هشتم به این پرسش پاسخ دادند که میزان آشنایی آن‌ها با تیمز به چه میزان است و در صورت آشنا بودن با این مطالعه بین‌المللی به چه میزان نتایج آن را در تدریس و استراتژی‌های آموزشی خود به کار می‌گیرند^{۴۶}. نتایج حاصل از پاسخ به این دو پرسش در نمودار شکل‌های ۳۵ و ۳۶ قابل مشاهده است. ذکر این نکته لازم است که ایران دوره‌های ضمن خدمت برای آشنایی معلمان با اهداف و چارچوب تیمز برگزار کرده است (کریمی و بخشعلی‌زاده [۵])، اما با توجه به داده‌های این دو نمودار، یک بازنگری بنیادین در سیاست‌های وزارت آموزش و پرورش در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد^{۴۷}. هرچند راهبردهای آموزش و پرورش کشور در ارتباط با نتایج مطالعات پیشرفت تحصیلی همواره بر محورهای همچون توانمندسازی آموزگاران و دبیران و توجه به استانداردهای ملی و بین‌المللی تأکید داشته است، با در نظر گرفتن نتایج نامطلوب به دست آمده به نظر می‌رسد بازنگری در سیاست‌های مربوط به دوره‌های افزایش صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان در ارتباط با مطالعات بین‌المللی پیشرفت تحصیلی، تعریف پروژه‌های استانی و ملی جهت رفع نقاط ضعف در سطوح مختلف حیطه‌های شناختی و محتوایی و طراحی سنجش‌های استانی برای در اختیار داشتن تصویری دقیق‌تر و روشن‌تر از وضعیت آموزشی استان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشند.

^{۴۶} اینها تنها دو پرسش از پرسشنامه مذکور می‌باشند.

^{۴۷} تحلیل حاصل از داده‌های نمودارهای شکل‌های ۳۵ و ۳۶ تنها برای استان فارس می‌تواند مورد توجه قرار گیرد



شکل ۳۵: چه قدر با مطالعه بین‌المللی روند آموزش ریاضیات و علوم (تیمز) آشنایی دارید؟



شکل ۳۶: به چه میزان از نتایج تیمز در استراتژی‌های تدریس خود استفاده می‌کنید؟

مراجع

- [1] J. G. Cizek, More unintended consequences of high-stakes testing, *Educational measurement: Issues and practice*, **20** (2001) 19-27.
- [2] B. Fishbein, P. Foy and L. Yin, TIMSS 2019 user guide for the international database, Hentet fra <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-database>, 2019.
- [3] S. M. Glynn, International assessment: A Rasch model and teachers' evaluation of TIMSS science achievement items, *Journal of Research in Science Teaching*, **49** (2012) 1321-1344.
- [4] K. Kamil, M. Cockle and M. Taneva, TIMSS 2019 Context Questionnaire Framework, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, (2020).

- [5] A. Karimi and S. Bakhshalizadeh, Islamic Republic of Iran in I. V. S. Mullis, M. O. Martin, A. Arora, G. M. Stanco, V. Centurio and C. A. Minnich, TIMSS (2011), Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science, **1 and 2**, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, (2012).
- [6] D. L. Kelly, V. A. S. Centurino, M. O. Martin and I. V. S. Mullis, *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*, Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center, (2020).
- [7] L. Kyriakides and C. Y. Charalambous, *Educational effectiveness research and international comparative studies: Looking back and looking forward*, In R. Strietholt, W. Bos, J.-E. Gustafsson & M. Rosén (Eds.), Educational policy evaluation through international comparative assessments, (2014) 33-49.
- [8] S. LaRoche, M. Joncas and P. Foy, Sample Design in TIMSS 2019, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, (2020).
- [9] M. Lindquist, R. Philpot, I. V. S. Mullis and K. E. Cotter, TIMSS 2019 Mathematics Framework, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, (2020).
- [10] A. MacPherson and J. Osborne, There's more to science than recall: An analysis, *A presentation at the 2012 Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, Indianapolis, IN, (2012).
- [11] M. O. Martin, D. M. Von and I. V. Mullis, Methods and Procedures: TIMSS 2019 Technical Report, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, (2020).
- [12] I. V. Mullis and M. O. Martin, TIMSS 2019 Assessment Frameworks, *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* Herengracht 487, Amsterdam, (2017).
- [13] I. V. S. Mullis and M. O. Martin, Using TIMSS and PIRLS to improve teaching and learning, *Recherches en éducation*, **14** (2012).
- [14] T. Noble, C. Suarez, A. Rosebery, M. O'Connor, M. Catherine, B. Warren and J. Hudicourt-Barnes, "I never thought of it as freezing": How students answer questions on large-scale science tests and what they know about science, *Journal of Research in Science Teaching*, **49** (2012) 778-803.
- [15] R. V. Olsen and S. Lie, Profiles of students' interest in science issues around the world: Analysis of data from PISA 2006, *International Journal of Science Education*, **33** (2011) 97-120.
- [16] C. Shen, How American middle schools differ from schools of five Asian countries: Based on cross-national data from TIMSS 1999, *Educational Research and Evaluation*, **11** (2005) 179-199.
- [17] K. Schippert and H. Wendt, It's all about validity: Preparing TIMSS and PIRLS background questionnaires for the 21st century, *Tertium Comparationis*, **23** (2017) 28-46.
- [۱۸] م. اسماعیلی و ا. رفیع پور، شناسایی عوامل مؤثر در پیشرفت ریاضی دانش آموزان پایه هشتم در مطالعات تیمز ۲۰۱۱، فصل نامه نوآوری های آموزشی، ۱۴ (۱۳۹۴) ۵۶-۷۶.
- [۱۹] ش. بخشعلی زاده و م. کاشفی، سوالات قابل انتشار تیمز ۲۰۱۵، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، (۱۳۹۶).
- [۲۰] ع. بیرمی پور، ز. سمساریو و س. ا. هاشمی، رابطه عوامل زمینه ای و عملکرد ریاضی دانش آموزان ایرانی در تیمز ۲۰۱۵، مجله نوآوری های آموزشی، ۷۵ (۱۳۹۹).
- [۲۱] ع. بیرمی پور و م. ج. لیاقت دار، بررسی کیفیت تدریس درس ریاضی پایه چهارم دبستان شهر اصفهان به منظور ارائه راهکارهایی برای بهبود عملکرد دانش آموزان در آزمون بین المللی تمیز، فصل نامه تعلیم و تربیت، ۲۵ (۱۳۸۸) ۴۹-۶۸.
- [۲۲] م. کبیری، مقایسه پیشرفت تحصیلی و نسبت برون داد به درون داد (کارایی) و فرایند در چند استان منتخب، پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۹ (۱۴۰۱) ۱۶۸-۱۸۰.

- [۲۳] م. کبیری، ع. کریمی و ش. بخشعلی‌زاده، یافته‌های تیمز ۲۰۱۵، روند آموزش علوم و ریاضیات ایران در چشم‌انداز بین‌المللی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، (۱۳۹۵).
- [۲۴] ن. کسبانی و ح. ع. زارعی، رابطه سواد خواندن با عملکرد ریاضی و علوم در دانش آموزان دختر در آزمون تیمز، مجله علوم روانشناختی، ۱۸ (۱۳۹۸) ۲۵۷-۲۶۴.
- [۲۵] ا. حجازی، ع. کیامنش و ز. نقش، رابطه مدت زمان انجام تکالیف و پیشرفت ریاضی؛ کاربرد مدلیابی چندسطحی برای تحلیل داده‌های تیمز ۲۰۱۱، فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۵ (۱۳۹۵) ۶۱-۷۴.
- [۲۶] ع. طاهری، ن. طهماسبی پور و م. صادقی‌کهیمینی، مقایسه حیطه شناختی طبقه‌بندی بلوم با آزمون تیمز ۲۰۱۱ در کتاب علوم تجربی پایه سوم راهنمایی سال ۹۰-۸۹، فناوری آموزشی، ۱۰ (۱۳۹۵) ۸۵-۹۶.

امیر پیروی

گروه ریاضی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
peyravi@shirazu.ac.ir

امیر پیروی متولد مردادماه ۱۳۵۸ در شهر شیراز است. وی در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۴ و ۱۳۹۲ به ترتیب دوره‌های کارشناسی ریاضی (دانشگاه شهید بهشتی)، کارشناسی ارشد ریاضی (دانشگاه شیراز) و دکترای ریاضی (دانشگاه شیراز) را به پایان رساند. شاخه تخصصی او معادلات دیفرانسیل و سیستم‌های دینامیکی است و پرداختن به پژوهش‌های مربوط به آموزش ریاضی از علاقه‌مندی‌های وی به شمار می‌رود. ایشان در حال حاضر عضو هیات علمی دانشگاه شیراز است.

**محمدرضا کاظمی**

گروه آمار، دانشکده علوم، دانشگاه فسا، فسا، ایران
kazemi@fasau.ac.ir

محمدرضا کاظمی متولد فروردین ماه ۱۳۵۹ در شهر شیراز است. وی در سال‌های ۱۳۸۱، ۱۳۸۳ و ۱۳۹۰ به ترتیب دوره‌های کارشناسی آمار (دانشگاه شیراز)، کارشناسی ارشد آمار (دانشگاه شیراز) و دکترای آمار (دانشگاه شیراز) را به پایان رساند. شاخه تخصصی او نظریه اطلاعات است و پرداختن به پژوهش‌های مربوط به داده‌کاوی از علاقه‌مندی‌های وی به شمار می‌رود. ایشان در حال حاضر عضو هیات علمی دانشگاه فسا است.



Study of Performance of Eighth Grade Students in Fars Province in Cognitive and Content Domains in Mathematics by TIMSS 2019 Assessment Results

Amir Peyravi and Mohammad Reza Kazemi*

Abstract: In this paper, we analyze the eighth grade students performance in Fars province in cognitive and content domains in mathematics by TIMSS 2019 assessment results. Due to the cultural, social and economic proximity of Fars and Isfahan provinces, corresponding results have been obtained for students of Isfahan province and comparisons have been made in each domain by using appropriate tests. Also, gender analysis has been derived in both cognitive and content dimensions and in all of their domains in mathematics for students of both provinces.

Keywords: mathematics cognitive dimension, mathematics content dimension, TIMSS.

Amir Peyravi

Department of Mathematics, School of Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran.

Email: peyravi@shirazu.ac.ir

Mohammad Reza Kazemi

Department of Statistics, Faculty of Science, Fasa University, Fasa, Iran.

Email: kazemi@fasau.ac.ir

Communicated by Alireza Abdollahi.

Article Type: Applied Paper.

Received: 31/10/2022, Accepted: 12/03/2023.

* Corresponding author.