

دانش و پژوهش در علوم تربیتی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

شماره سوم - پاییز ۱۳۸۳

صص ۳۲ - ۱۵

ساخت و هنجاریابی آزمون تشخیص ریاضی برای دانش آموزان ۶ تا ۱۳ ساله شیراز

محبوبه چین آوه^۱ - زهرا عرب زاده^۲ - فرزانه منشی زاده^۳

چکیده

آزمون تشخیص ریاضی با هدف تشخیص سطح توانایی ریاضی دانش آموزان پیش دبستانی و پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی، شناسایی ضعف‌ها و قوت‌های دانش آموزان، تعیین پیش‌نیازهای ضروری در تنظیم طرح درس مناسب در حیطه تفکر و مهارت‌های ریاضی برای آموزش گام به گام تهیه و هنجاریابی گردید. برای نیل به این هدفها با استفاده از جدول هرم یادگیری ریاضی (مرسر، ۱۹۹۷) و مفاهیم موجود در کتابهای ریاضی پایه‌های اول تا پنجم دبستان خزانه‌ای بیش از ۱۲۸۹ پرسش در حیطه ریاضی تهیه شد. این خزانه از پرسشها در سه مرحله بین ۲۱۷۵ دانش آموز پیش دبستانی تا پایه پنجم ابتدایی اجرا شد. سپس جدولهای هنجاریابی براساس نمره تراز شده^۱ با میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰ و نمره تراز شده درصدی برای هر پایه و برای هر یک

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

۲- کارشناس مشکلات ویژه یادگیری و رفتاری

۳- سرپرست آموزشی آموزش و پرورش استثنایی

از خرده آزمون‌ها تهیه گردید. مقدار متوسط خطای معیار اندازه گیری آزمون‌ها بین $0/88$ تا $1/43$ است. پایایی خرده آزمون‌ها و پایایی کل آزمون از طریق ضریب پایایی آلفا - کرونباخ محاسبه گردید. این ضرایب از $0/70$ تا $0/94$ برای کل آزمون و از $0/57$ تا $0/89$ برای خرده آزمون‌ها متغیر و در تمام موارد معنادار است.

روایی محتوایی آزمون از طریق تهیه جدول مشخصات، تهیه و تنظیم جدول مهارتها، بررسی سؤالات امتحانات ریاضی در سالهای اخیر، تهیه خزانه سؤالات و نظرخواهی از استادان و معلمان ریاضی تعیین گردید. به منظور بررسی روایی همگرا از خرده آزمون حساب مقیاس هوشی ویسک - آر و آزمون دیداری - حرکتی بندرگشتالت استفاده شد و مقدار ضریب همبستگی $0/41$ و $0/32$ به دست آمد. همچنین همبستگی بین نمرات خرده آزمون‌ها با نمرات کل آزمون محاسبه گردید. نتایج نشان داد که خرده آزمون‌های هر پایه با یکدیگر همبستگی مثبت دارند و دامنه تغییرات از $0/21$ تا $0/65$ و دامنه تغییرات خرده آزمون‌ها با نمره کل هر پایه از $0/49$ تا $0/91$ است. نتیجه دیگر اینکه همبستگی خرده آزمون‌ها با یکدیگر کوچکتر از همبستگی هر خرده آزمون با نمره کل است که شاهدهی بر روایی درونی آزمون تشخیص ریاضی است. کلید واژه‌ها: آزمون تشخیص ریاضی، هنجاریابی، مهارتهای ریاضی، روایی همگرا، آزمون دیداری - حرکتی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مقدمه

بسیاری از پژوهشگران از جمله میلر و مرسر (۱۹۹۷) و باس و وگن (۲۰۰۰) ریاضیات را یک زبان جهانی می‌دانند که افراد را قادر می‌سازد تا فکر کنند، ثبت کنند و با یکدیگر روابطی را در خصوص عناصر و ارتباطات آنان در زمینه مقدار ایجاد نمایند.

به دلیل نقش مهم آموزش ریاضی، در زندگی بشر و به منظور آگاهی از میزان موفقیت برنامه آموزش ریاضی و میزان پیشرفت عملکردهای ریاضی و تشخیص قوت‌ها و ضعف‌های دانش‌آموزان نیاز به ابزاری است که بتوان حیطه‌های مختلف را ارزیابی کرد.

وگن و باس (۲۰۰۰) اعلام می‌دارند که تقریباً ۱۵ تا ۲۵ درصد از دانش‌آموزان مدارس در زمینه یادگیری مشکلاتی دارند، این دانش‌آموزان با اینکه از نظر هوشی

طبیعی به نظر می‌رسند، در دروس خواندنی، ریاضیات و سایر مواد درسی به‌طور متوسط از سطح توانایی یادگیری پایین‌تری برخوردارند. دانش‌آموزان ضعیف معمولاً در درس ریاضی نیز ضعیف هستند. پارمر و کاولی (۱۹۹۱) گزارش می‌کنند که بسیاری از دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری، سابقه‌ای از شکست تحصیلی به‌خصوص در یادگیری ریاضیات دارند و در محاسبات ریاضی بین ۱ تا ۳ سال پایین‌تر از حد مورد انتظار عمل می‌کنند. به همین ترتیب داسی و چمبرز^۱ (۱۹۸۸) معتقدند بیشتر دانش‌آموزان عادی در عملکرد ریاضی ضعیف هستند. ریزمن (۱۹۸۷) در مقدمه کتاب «راهنمایی برای تشخیص و تدریس ریاضیات» به تقسیم‌بندی ارزیابیهای آموزشی و روان‌شناختی پرداخته و اطلاعات مربوط به ارزیابی ریاضیات را به سه دوره کاملاً مجزا تقسیم می‌کند: دوران پیشگام مربوط به سالهای ۱۸۴۵ تا ۱۹۱۵، دوران توسعه‌گسترش مربوط به سالهای ۱۹۱۵ تا ۱۹۴۰ و دوران اصلاح و بهبود مربوط به سال ۱۹۴۰ به بعد. سپس در همان کتاب از آزمونهای ریاضی که از اواخر قرن نوزدهم تا به حال تهیه شده است، نام می‌برد: اولین ارزشیابی هدف‌دار ریاضی را جرج فیشر^۲ مدیر مدرسه انگلیسی در سال ۱۸۶۴ نوشت و سی سال بعد در آمریکا جی. ام. رایس^۳ آنرا توسعه داد و نمره‌گذاری کرد. این آزمونها در تعدادی از مدارس اجرا شد، اطلاعاتی در این خصوص جمع‌آوری گردید و نتایج بررسی شد. در سال ۱۹۱۵ بین روان‌شناسان و برنامه‌ریزان آموزشی موضوع آزمون اهمیت و عمومیت پیدا کرد و طی ۲۵ سال آزمونهای ریاضیات پیشرفت چشمگیر و قابل توجهی را نشان داد. گیل لند و جوردن^۴ بین سالهای ۱۹۱۵ تا ۱۹۲۵ اظهار می‌دارند بیش از چهل آزمون منتشر شد. از جمله در سال ۱۹۲۲ برت و بینه^۵ موفق به تهیه آزمون پیشرفت تحصیلی در ریاضیات شدند. اولین آزمون تشخیص ریاضی را روچ^۶ و همکاران در سال ۱۹۲۶ تهیه کردند که دارای ۷ مرحله ارزشیابی در بیان حل مسأله بود. آزمونهایی که در این زمان تهیه شدند، روایی و اعتبار نداشتند و اصل و شیوه تهیه آنها نامعلوم بود. اکثر آزمونهایی که ظاهراً با دقت اعتباریابی شده بودند باز هم قابل استفاده نبودند.

1- Dossey & Chambers

2- George Fisher

3- J.M. Rice

4- Cilliland & Jordan

5- Burt, Binet

6- Ruch, Knight, Greene, Buswell

با اتمام دوران توسعه، کارگزاران آموزشی به تهیه آزمونهای استاندارد و نمره‌گذاری شده عادت کردند و پذیرفتند که نتیجه چنین آزمونهایی ممکن است دارای اعتبار باشد. یکی از آزمونها، آزمون تشخیص و خود کمکی در ریاضیات^۱ بود که مؤسسه آزمون‌سازی کالیفرنیا در سال ۱۹۷۰ برای پایه‌های سوم تا هشتم منتشر کرد. این آزمون مشکلات موجود دانش‌آموزان را در ریاضی تعیین می‌کند و آنان با تمرینات مربوط می‌توانند مشکلات خود را برطرف سازند.

در سال ۱۹۷۱ کنلی و ناختمن آزمون تشخیص ریاضی کی‌مت^۲ را ساختند که شرکت خدمات و راهنمایی آمریکایی آن را منتشر کرد. آزمون تشخیص ریاضی کی‌مت با هدف ارزیابی مهارت ریاضی و تعیین سطح عملکرد در ریاضی برای کودکان پیش‌دبستانی تا کلاس ششم به صورت انفرادی طراحی شده است.

از زمانی که آزمون کی‌مت به وجود آمد، آزمونهای زیادی در ریاضیات تهیه شد. از جمله پرسشنامه ریاضی پیش‌دبستانی کرانر^۳ (۱۹۷۳)، که مرکز یادگیری مفاهیم تگزاس آن را برای ارزیابی توانایی کاربرد مفاهیم کمی کودکان پیش‌دبستانی و پایه اول دبستان منتشر کرد. پرسشنامه تجویزی مک گراو - هیل (۱۹۷۴)، که تواناییها و ضعف‌های دانش‌آموزان پایه‌های چهارم تا هشتم در مهارتهای ابتدایی ریاضی را تشخیص می‌دهد. آزمون ریاضیات برای کودکان پیش‌دبستانی و دبستانی را انجمن تحقیقات ملی آمریکا^۴ در سال ۱۹۸۹ منتشر کرد و سپس علمای ریاضی، متخصصان آموزش و پرورش و انجمن علوم ریاضی در سال ۲۰۰۰ با تجدید نظر آن را منتشر کردند. گزارش‌هایی این کار مشکلات آموزشی ریاضی را مطرح و چگونگی بازپروری این مشکلات را نیز دسته‌بندی می‌کند (باس و وگن، ۲۰۰۰).

از طریق سنجش و اندازه‌گیری‌های معتبر و پایا می‌توان برنامه‌های آموزشی جامعی در عملکرد ریاضی طراحی کرد که همراه با تأکیدی برای کاربرد آنها در مهارتهای مختلف زندگی باشد. لیکن به اعتقاد استیونس (۱۹۸۸) روشهای موجود

1- Diagnostil tests and self-itlps in arithmetic

2- Key Math Diagnostic Arithmetic test

3- Kraner Preschool Math Inventory

4- The National Research Council (N.R.C)

ارزشیابی که به گونه‌ای طرح شده باشند که به‌طور مستقیم به آموزشهای جبرانی منجر گردد اندک است. در این زمینه به تحقیقات و بررسیهای مستمر نیاز است.

در این تحقیق به‌منظور نیل به اهداف ذیل آزمون تشخیص ریاضی تهیه و هنجاریابی گردید. اول به وسیله این آزمون می‌توان سطح توانایی ریاضی دانش‌آموزان در دوره ابتدایی را تعیین کرد. دوم ابزاری برای شناسایی ضعف‌ها و تواناییهای دانش‌آموز است. سوم از طریق ارزیابی سطح توانایی ریاضی دانش‌آموزان پیش‌نیازهای ضروری در تنظیم طرح درس مناسب در حیطه تفکر و مهارتهای ریاضی مشخص می‌شود.

روش پژوهش

الف - جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان ۶ تا ۱۳ ساله شهر شیراز است که از بین جامعه آماری تعداد ۲۱۷۵ دانش‌آموز دختر و پسر به شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند. این حجم نمونه از آزمودنیها در سه مرحله مورد سنجش آزمون تشخیص ریاضی قرار گرفتند:

- ۴۰۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر در مرحله اول مطالعه مقدماتی
- ۲۰۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر در مرحله دوم مطالعه مقدماتی
- ۱۵۷۵ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر در اجرای نهایی آزمون تشخیص ریاضی

ب - ابزار اندازه‌گیری

در این تحقیق «آزمون تشخیص ریاضی» به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری به‌کار گرفته شد، که پژوهشگر آن را تهیه و هنجاریابی کرد.

برای تهیه پرسشهای آزمون تشخیص ریاضی جدول هرم یادگیری ریاضی که مرسر (۱۹۹۷) ارائه داده بود، الگو قرار گرفت. این جدول براساس مهارتهای پیش‌نیاز هر مفهوم و با رعایت توالی مفاهیم تنظیم شده است. سپس این جدول با توجه به مفاهیم موجود در کتابهای درسی پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی متناسب‌سازی شد. از این نظر که هر مفهوم شامل چند مهارت است، بنابراین به ترتیب اولویت موضوع و پیش‌نیاز برای مهارت بعدی طراحی گردید. این مفاهیم عبارت‌اند از مجموعه‌ها، اعداد، جمع و تفریق،

ارزش مکانی، اندازه‌گیری، ضرب و تقسیم، هندسه، کسر و اعشار نسبت و تناسب و درصد. در آزمون تشخیص ریاضی هر کدام از این مفاهیم به‌عنوان یک خرده‌آزمون مجزا که دارای اجزای مربوط به خود است برای ارزیابی و سنجش ریاضیات پیش‌دستانی و پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در ابتدا براساس مفاهیم اساسی و جزئی مندرج در جدول، مفاهیم و مهارت‌های موجود در کتابهای ریاضی کلاس اول تا پنجم دبستان ۴۶۰ پرسش تهیه شد. در مرحله اول مطالعه مقدماتی این خزانه از پرسشها ۴۰۰ دانش‌آموز دختر و پسر (از هر پایه کلاسی ۴۰ دختر و ۴۰ پسر) نواحی آموزش و پرورش شیراز مورد بررسی قرار گرفتند. ضمن بررسی کارآمدی مقیاس و تشخیص مشکلات اجرایی و زمان اجرای آزمون نتایج آماری، پرسشهای آزمون از نظر سطح دشواری، ضریب تشخیص، همسانی درونی و پایایی و اعتبار پرسشها مورد بررسی قرار گرفت. پرسشهای بسیار آسان و بسیار دشوار و پرسشهای با ضریب تشخیص پایین و پرسشهای با همسانی اندک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بعضی از پرسشها اصلاح و بعضی حذف و پرسشهای جدیدی جایگزین آنها شد. به‌منظور یافتن پیوستاری از مهارتها در پایه‌های مختلف تحصیلی و تهیه و تکمیل کتابچه نهایی پرسشها، خزانه جدیدی از پرسشها شامل ۲۳۱ پرسش به‌صورت جداگانه برای هر پایه تهیه گردید. در مورد ۲۰۰ دانش‌آموز دختر و پسر چهار ناحیه آموزش و پرورش شیراز اجرا شد. مجدداً پرسشهای جدید از نظر سطح دشواری، ضریب تشخیص، همسانی درونی و پایایی و اعتبار پرسشها مورد بررسی قرار گرفت.

ج - روش اجرا

از ابتدای مهرماه ۱۳۸۰ به مدت دو هفته پرسشهای تهیه شده به ۱۵۷۵ دانش‌آموز (۷۴۹ پسر و ۸۲۶ دختر) پایه‌های پیش‌دستانی تا پنجم ابتدایی از چهار ناحیه آموزش و پرورش در شهر شیراز که به شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شدند ارائه گردید. نظر به اینکه اجرای آزمون تشخیص ریاضی در ابتدای سال تحصیلی انجام گرفت، دانش‌آموزان ثبت نام شده در پایه اول راهنمایی به‌عنوان آزمودنیهای نمونه پایه پنجم ابتدایی انتخاب شدند، زیرا هنوز مطالب درسی پایه اول راهنمایی را شروع نکرده بودند. جدول ۱ نشان‌دهنده خصوصیات نمونه است.

جدول ۱- فراوانی نمونه آماری و تفکیک جنس و پایه تحصیلی

جمع کل	تعداد دانش‌آموزان دختر						تعداد دانش‌آموزان پسر					
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	جمع	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	جمع
۱۲۹۵	۱۱۲	۱۵۱	۱۳۳	۱۳۳	۱۵۴	۱۲۹۵	۹۷	۱۲۸	۱۲۸	۱۴۲	۱۱۷	۱۱۷
۲۸۰		۱۴۳				۲۸۰	۱۳۷					
۱۵۷۵						۱۵۷۵						

نتایج

اطلاعات حاصل از اجرای نهایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و پرسشهای نهایی براساس ضریب دشواری و ضریب تشخیص و همسانی درونی متناسب با هر مهارت انتخاب شد. ضرایب بین $0/3$ تا $0/8$ به صورت یک منحنی معمولی در نظر گرفته شد. در جایی که دو سؤال از نظر سطح دشواری یکسان بودند، آن سؤالی که از ضریب تشخیص بالاتری برخوردار بود برگزیده می شد. به طور کلی ضرایب تشخیص $0/3$ به بالا در نظر گرفته شد، لیکن بیشتر پرسشها ضرایب تشخیص بین $0/7$ تا 1 را در بر داشتند. به منظور تعیین پایایی خرده آزمون‌ها و پایایی کل آزمون هر پایه از ضریب پایایی آلفا - کرونباخ استفاده شد. این ضرایب از $0/6$ تا $0/94$ متغیر و در تمام موارد معنادار است. با استفاده از ضرایب همبستگی آلفا - کرونباخ خطای معیار اندازه‌گیری آزمون و خرده آزمون‌ها برای 6 پایه تحصیلی تعیین گردید مقدار متوسط خطای معیار اندازه‌گیری آزمونها بین $0/88$ تا $1/43$ بود.

برای تعیین روایی محتوایی آزمون تشخیص ریاضی گامهای زیر برداشته شد:

- تهیه جدول مشخصات که در آن محتوای درس و هدفهای آموزشی و رفتاری نوشته شد.
- تهیه جدول مهارتها که بیانگر محتوای آزمون تشخیص ریاضی است. ۳- بررسی سؤالات امتحانهای ریاضی چهار ناحیه شیراز در سالهای اخیر از نظر محتوا و صورت.
- تهیه خزانه‌ای از پرسشهای متنوع که از نظر محتوا متناسب با ریاضیات پایه پیش‌دبستان تا پنجم ابتدایی بود.
- نظرخواهی از استادان و معلمان ریاضی.

به منظور بررسی روایی همگرا از خرده آزمون حساب مقیاس هوشی ویسک - آر

(شهم، ۱۳۷۳)، استفاده گردید. یک هفته پس از اجرای آزمون تشخیص ریاضی تعداد ۲۰۰ نفر از بین کلیه آزمودنیهای مورد نظر به طور تصادفی انتخاب و آزمایندهگان خرده آزمون حساب مقیاس هوشی ویسک - آر را اجرا کردند و همبستگی بین نمرات خرده آزمون حساب با نمرات کل آزمون تشخیص ریاضی محاسبه و ضریب همبستگی (۰/۴۱) به دست آمد، با توجه به تفاوتهایی که آزمونهای هوشی و پیشرفت تحصیلی دارند این مقدار ضریب همبستگی به دست آمده معنادار است.

همچنین از آزمون دیداری - حرکتی بندرگشتالت (یوسفی، ۱۳۶۹)، برای تکمیل اطلاعات در زمینه روایی همگرا، بین همان ۲۰۰ نفر اجرا شد. ضریب همبستگی بین نمرات حاصل از آزمون بندرگشتالت و نمرات کل آزمون تشخیص ریاضی (۰/۳۲) محاسبه گردید. این مقدار ضریب همبستگی نیز معنادار است.

سپس از طریق تعیین همبستگی بین خرده آزمونها ساخت درونی آزمون بررسی شد. جدولهای ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ نشان دهنده ضرایب همبستگی خرده آزمونها با نمره کل آزمون هر پایه و همبستگی میان خرده آزمونهاست. چنانکه از ضرایب همبستگی آزمونها استنباط می شود، خرده آزمونهای هر پایه با یکدیگر همبستگی مثبت نشان می دهند. همانگونه که یافته های جدولهای ۲ تا ۶ نشان می دهد، همبستگی خرده آزمونها با یکدیگر کوچکتر از همبستگی هر خرده آزمون با نمره کل است که شاهدهی بر روایی درونی ابزار تحقیق است.

جدول ۲- همبستگی بین خرده آزمونهای آزمون پایه اول

مجموعه ها	۱	اعداد	ارزش مکانی	جمع و تفریق	هندسه	کل
مجموعه ها	۱					
اعداد	۰/۳۵	۱				
ارزش مکانی	۰/۳۸	۰/۶۴	۱			
جمع و تفریق	۰/۴۳	۰/۷۰	۰/۶۶	۱		
هندسه	۰/۲۷	۰/۵۶	۰/۵۳	۰/۶۴	۱	
کل	۰/۶۰	۰/۸۲	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۷۷	۱

جدول ۳- همبستگی بین خرده‌آزمون‌های آزمون پایه دوم

مجموعه‌ها	اعداد	ارزش مکانی جمع و تفریق اندازه‌گیری	هندسه	کل		
مجموعه‌ها	۱					
اعداد	۰/۳۰	۱				
ارزش مکانی	۰/۳۲	۰/۵۳	۱			
جمع و تفریق	۰/۲۷	۰/۵۳	۰/۶۵	۱		
اندازه‌گیری	۰/۳۴	۰/۴۲	۰/۵۸	۱		
هندسه	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۵۷	۰/۶۰	۱	
کل	۰/۴۹	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۸۶	۰/۷۹	۱

جدول ۴- همبستگی میان خرده‌آزمون‌های آزمون پایه سوم

مجموعه	اعداد	ارزش مکانی جمع و تفریق ضرب و تقسیم اندازه‌گیری	هندسه	کسر	کل				
مجموعه	۱								
اعداد	۰/۴۸	۱							
ارزش مکانی	۰/۴۰	۰/۶۱	۱						
جمع و تفریق	۰/۳۹	۰/۵۲	۰/۶۳	۱					
ضرب و تقسیم	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۴۲	۱				
اندازه‌گیری	۰/۲۶	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۳۸	۰/۴۴	۱			
هندسه	۰/۳۵	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۹	۰/۵۲	۰/۵۸	۱		
کسر	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۴۰	۰/۴۴	۰/۶۲	۱	
کل	۰/۵۶	۰/۷۱	۰/۷۲	۰/۸۰	۰/۶۰	۰/۶۴	۰/۸۴	۰/۶۱	۱

جدول ۵- همبستگی بین خرده‌آزمون‌های آزمون پایه چهارم

اعداد هندسه اندازه‌گیری اعداد کسر ضرب و تقسیم ارزش مکانی کل							
اعداد	۱						
هندسه	۰/۶۶	۱					
اندازه‌گیری	۰/۵۱	۰/۵۲	۱				
اعداد	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۰	۱			
کسر	۰/۵۲	۰/۶۶	۰/۵۰	۰/۵۱	۱		
ضرب و تقسیم	۰/۵۸	۰/۶۳	۰/۴۶	۰/۵۰	۰/۵۳	۱	
ارزش مکانی	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۳۷	۰/۵۴	۰/۴۱	۰/۴۲	۱
کل	۰/۷۸	۰/۹۱	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۸۰	۰/۷۸	۰/۵۷

جدول ۶- همبستگی بین خرده‌آزمون‌های آزمون پایه پنجم

اندازه‌گیری کسرها نسبت و تناسب ارزش اعداد ضرب و هندسه جمع و تفریق کل							
اعداد	۱						
کسر و اعشار	۰/۳۴	۱					
نسبت و تناسب و درصد	۰/۲۳	۰/۵۱	۱				
ارزش مکانی	۰/۲۵	۰/۵۴	۰/۴۲	۱			
اعداد	۰/۲۴	۰/۴۹	۰/۳۳	۰/۵۹	۱		
ضرب و تقسیم	۰/۳۶	۰/۵۴	۰/۳۳	۰/۴۲	۰/۴۳	۱	
هندسه	۰/۴۸	۰/۶۰	۰/۴۱	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۵۸	۱
جمع و تفریق	۰/۲۷	۰/۴۸	۰/۲۹	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۵۴	۰/۵۸
کل	۰/۵۴۲۴	۰/۸۲	۰/۵۵	۰/۶۶	۰/۶۴	۰/۷۲	۰/۹۰

تحلیل داده‌ها

نمره کل تراز شده، سطح پیشرفت ریاضی دانش آموز را در مقایسه با سایر دانش آموزان همگروه خویش نشان می‌دهد. بدین ترتیب می‌توان مشخص کرد که هر دانش آموز در خصوص ریاضی چه از نظر آموزشی و چه از نظر توانایی در چه سطحی از یادگیری قرار دارد.

از آنجا که همه نمرات T دارای میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰ هستند هر نمره به تنهایی و به طور مستقیم قابل تفسیر و استفاده است. برای مثال نمره $T = ۵۵$ حاکی از این است که آن نمره به اندازه نصف انحراف معیار بالای میانگین است و نمره $T = ۳۵$ نشان می‌دهد که آن نمره به اندازه $۱/۵$ انحراف معیار پایین میانگین قرار دارد. در اینجا نیز می‌توان سطوح مختلفی از پیشرفت ریاضی را نشان داد. همان‌طور که در جدول ۷ دیده می‌شود اگر نمره فردی در دامنه یک انحراف معیار بالاتر و پایین‌تر از میانگین قرار داشت، عملکرد متوسطی را در ریاضیات نشان داده است و نمرات بین منفی ۱ انحراف معیار با منفی ۲ انحراف معیار عملکرد «نسبتاً ضعیف» را نشان می‌دهد و نمرات پایین‌تر از منفی ۲ انحراف معیار نشان‌دهنده عملکرد «بسیار ضعیف» در ریاضیات است. به همین ترتیب افرادی که نمرات آنها بین مثبت ۱ انحراف معیار و مثبت ۲ انحراف معیار است نشان‌دهنده عملکرد «متوسط بالا» و نمرات بالاتر از مثبت ۲ انحراف معیار عملکرد «پیشرفته» در ریاضی را نشان می‌دهد.

جدول ۷- سطوح پیشرفت ریاضی

نمرات تراز شده «T» کل	سطوح پیشرفت ریاضی
۷۰ به بالا	پیشرفته
۶۰ - ۷۰	متوسط به بالا
۴۰ - ۶۰	متوسط
۳۰ - ۴۰	نسبتاً ضعیف
۳۰ به پایین	بسیار ضعیف

با توجه به نمره کل تراز شده می‌توان در خصوص تعیین سطح شروع آموزش جبرانی ریاضی تصمیم‌گیری کرد. همچنین نیمرخ نمرات تفاوت‌های درون‌فردی را نشان می‌دهد. برای رسم نیمرخ، نمرات محور عمودی خرده‌آزمون‌های مربوط به هر پایه را مشخص می‌کند و محور افقی نمرات تراز شده براساس میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰ را نشان می‌دهد. نیمرخ حاصل تواناییها و ضعف‌های دانش‌آموز در خرده‌آزمون‌ها را مشخص می‌کند.

گاهی اوقات دانش‌آموز در انجام یک خرده‌آزمون بسیار ضعیف عمل می‌کند. در این حالت با توجه به اینکه در یادگیری ریاضی، هر مفهوم پیش نیاز مفاهیم بعدی است می‌توان آموزش را براساس مهارت‌های خرده‌آزمون قبلی شروع کرد. در خصوص دانش‌آموزانی که در یک خرده‌آزمون عملکرد نسبتاً ضعیف از خود نشان داده‌اند می‌توان آموزش جبرانی را براساس مهارت‌های همان خرده‌آزمون شروع نمود.

به عبارت دیگر بررسی نمرات هر خرده‌آزمون می‌تواند نقطه شروع مشکل دانش‌آموز از نظر یادگیری و توانایی ریاضی را مشخص نماید. بدیهی است در آموزش جبرانی از تواناییهای دانش‌آموز به منظور رفع ضعف‌های دانش‌آموز استفاده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجا که هدفهای آموزشی پایه‌های مختلف تحصیلی در کتابهای درسی گنجانده شده است، معلمان تکیه زیادی بر منابع درسی دارند و گاهی بدون توجه به شناخت تواناییهای فردی دانش‌آموزان و میزان رشد آنها به تدریس مفاهیمی مانند وزن، مقدار، دسته‌بندی و غیره می‌پردازند و این امر پیشرفت آموزش را مختل می‌سازد. در حالی که معلم با استفاده از ارزشیابی می‌تواند تدریس ریاضی خود و موفقیت‌های تحصیلی دانش‌آموز را افزایش دهد، زیرا برای یادگیری باید مواد آموزشی با سطح یادگیری هماهنگی داشته باشد. از طریق سنجش و اندازه‌گیری معتبر و پایا می‌توان برنامه‌های آموزشی جامعی در عملکرد ریاضی طراحی کرد که با تأکیداتی برای کاربرد آنها در مهارت‌های مختلف زندگی همراه باشد و یادگیری براساس درک یا انتقال مستقیم از موضوع صورت پذیرد. لیکن به اعتقاد استیونس (۱۹۸۸) روشهای موجود ارزشیابی که به‌گونه‌ای طرح شده باشند که به‌طور مستقیم به آموزشهای جبرانی منجر شوند، اندک است.

اس. وان. سون^۱ (۱۹۹۶) اظهار می‌دارد که دانش‌آموزان با یادگیری ریاضی دارای مشکلات شناختی و فراشناختی می‌باشند. وی اشاره می‌کند که بیشتر این دانش‌آموزان برای حل مسأله شیوه‌های شناختی را به کار می‌برند، اما شیوه‌هایی که آنها به کار می‌برند به اندازه کافی رضایت‌بخش نیست. بنابراین ابزارهایی لازم است تا ضعف‌ها و تواناییهای دانش‌آموزان را در حیطه تفکر و مهارتهای ریاضی تشخیص دهند.

در این تحقیق کوشش برای تهیه ابزاری بوده است که بتوان فصل جدیدی را در آموزش هدف‌دار با تکیه بر تشخیص صحیح و هدفمند آغاز کند.

با بررسی آزمونهای مختلفی که در حیطه ریاضیات تهیه شده است، می‌توان دریافت که هر یک از این آزمونها در زمینه‌ای خاص به ارزیابی توانایی ریاضی دانش‌آموزان می‌پردازد. به عنوان مثال: آزمون تشخیص ریاضی روج و همکاران (۱۹۲۶) فقط در زمینه بیان حل مسأله به ارزشیابی می‌پردازد (به نقل از ریزمن، ۱۹۸۷) و یا پرسشنامه ریاضی پیش‌دبستانی کرانر (۱۹۷۴) برای ارزیابی توانایی کاربرد مفاهیم کمی کودکان تهیه شده است. همچنین بسیاری از آزمونهای تشخیص ریاضی برای پایه‌های به‌خصوصی تهیه شده‌اند و پیوستار لازم از پیش‌دبستان تا پایه‌های بالاتر را نشان نمی‌دهند. از جمله آزمون تشخیص خودکمکی در ریاضیات کالیفرنیا مخصوص پایه‌های سوم تا هشتم، پرسشنامه ریاضی پیش‌دبستانی کرانر برای کودکان پیش‌دبستانی و پایه اول دبستان (نقل از باس و وگن، ۲۰۰۰). ابزاری که در این پژوهش تهیه و هنجاریابی شده است می‌تواند سطح پیشرفت ریاضی دانش‌آموز را در مقایسه با سایر دانش‌آموزان همگروه وی نشان دهد. از طریق آزمون تشخیص ریاضی می‌توان دانش‌آموزانی را که عملکرد «نسبتاً ضعیف» و یا «بسیار ضعیف» در ریاضیات نشان داده‌اند، در خصوص توانایی ذهنی و تواناییهای شناختی مورد بررسی دقیق قرار داد. از طرف دیگر می‌توان برای دانش‌آموزانی که توانایی دو انحراف معیار بالاتر از میانگین یعنی عملکرد «پیشرفته» را نشان می‌دهند با استفاده از مفاهیم پیشرفته‌تر ریاضی در طرح درس ویژه مربوط به آنها از اتلاف وقت، ایجاد محدودیت و خستگی ذهنی جلوگیری کرد و به جای درجا زدن در مفاهیم کتابهای درسی زمینه را برای شکوفایی استعدادهای آنها فراهم کرد. موارد استفاده آزمون حاضر با آزمون تشخیص ریاضی

کی مت (۱۹۷۱) و پرسشنامه تجویزی مک گراو - هیل (۱۹۷۴) همسو است. آزمون تشخیص ریاضی کی مت با هدف ارزیابی مهارت ریاضی و تعیین سطح عملکرد ریاضی برای کودکان پیش دبستانی تا کلاس ششم به صورت انفرادی طراحی شده است. پرسشنامه تجویزی مک گراو - هیل تواناییها و ضعفهای دانش آموزان پایه های چهارم تا هشتم را در مهارتهای اولیه ریاضی تشخیص می دهد.

آنچه اهمیت بسیار دارد تعیین دقیق سطح شروع آموزش ریاضی با توجه به تواناییهای شناختی دانش آموزان است (استیونس، ۱۹۸۸). بنابراین رسم نیمرخ نمرات با توجه به ضوابط قید شده در دستورالعمل آزمون حاضر راهنمای ارزشمندی در تعیین تواناییها و ضعفهای دانش آموز در خرده آزمونهای ریاضی است که آموزگار را به سوی آموزش پیش نیازهای مربوط به آموزش هر مفهوم هدایت می کند، همچنین برای ایجاد خودپنداری قوی در دانش آموز توجه به تواناییها و عملکرد مثبت دانش آموز است (اسپکتور، ۱۹۹۵). همان طور که گفته شد می توان با آزمون تشخیص ریاضی تواناییهای دانش آموز را از طریق رسم نیمرخ نمرات تعیین کرد و با استفاده از آموخته های قبلی بر ضعف های وی فایز آمد.

از آنجا که بررسی هر خرده آزمون نقطه شروع مشکل دانش آموز را مشخص می کند، امید است با توجه به یک ارزیابی و تشخیص دقیق و نیز شناخت تفاوت های فردی دانش آموزان در یادگیری ریاضی راه برای آموزش هر چه مؤثرتر ریاضی هموار گردد و در زمینه سایر دروس نیز این امر تحقق پذیرد. مطالعات قبلی از طرف دیگر تجلیل پاسخ های آزمودنیها به پرسشهای هندسه در مرحله اول و دوم مطالعه مقدماتی و اجرای نهایی روشنگر این واقعیت است که دانش آموزان در استفاده عملی از ابزار اندازه گیری و ترسیم اشکال هندسی دچار مشکل عمومی هستند و این امر نشان دهنده ضعف آموزش در این حیطه و عدم استفاده مستمر از ابزار اندازه گیری در کلاس درس است. بنابراین پیشنهاد می شود در حیطه آموزش از وسایل و ابزار اندازه گیری و ترسیم اشکال هندسی استفاده شود.

و نیز پیشنهاد می شود دوستان و همکاران عزیز که در این راستا صاحب نظر و اندیشه و تجربه هستند باب تهیه شیوه های آموزشی مناسب برای هر مفهوم و خرده آزمون را باز کرده و با ارائه شیوه های آموزشی صحیح این فعالیت تشخیصی را پر بارتر و کارآمدتر نمایند.

منابع

- ایزدفرد، طلعت. (۱۳۷۶)، «مقایسه دانش‌آموزان موفق و ناموفق در درس ریاضی از نظر کسب مفهوم نگهداری ذهنی عدد و مفاهیم»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- آناستازی، آ. (۱۳۶۱)، روان‌آزمایی، ترجمه محمد تقی براهنی، انتشارات دانشگاه تهران.
- پاشا شریفی، حسن. (۱۳۷۲)، اصول روان‌سنجی و روان‌آزمایی، انتشارات رشد.
- داک رل، جولای. رویکردی شناختی به مشکلات یادگیری کودکان، ترجمه احمدی و اسدی، (۱۳۷۶)، تهران، انتشارات رشد.
- سیف، دیبا. (۱۳۷۶)، «بررسی تفاوت‌های جنسی در عملکرد ریاضی گروهی از دانش‌آموزان سطوح کلاس دوم تا پنجم ابتدایی شهر شیراز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- شکوهی، غلامحسین، (۱۳۶۳)، روش تدریس حساب، نشر دانش.
- فریار، اکبر و فریدون رخشان. (۱۳۶۳)، ناتوانی‌های یادگیری اصول نظری تشخیص و راهبردهای آموزشی، تهران، نشر میترا.
- کارول اس. پارک و سوزالین. (۱۳۷۸)، «آگاهی یافتن از روی ارزشیابی عملکرد دانش‌آموزان در ریاضی»، نشریه آموزشی ریاضی، سال پانزدهم، شماره ۵۵.
- گلاوز، پروپینگ. روان‌شناسی تربیتی اصول و کاربرد آن، ترجمه علی نقی خرازی، (۱۳۷۸)، تهران مرکز نشر دانشگاهی.
- مرجی جی، آلن. مقدمه‌ای بر نظریه‌های اندازه‌گیری (روان‌سنجی)، ترجمه دکتر علی دلاور، (۱۳۷۴)، انتشارات سمت.
- وکسلر، دیوید. (۱۳۷۳)، مقیاس تجدید نظر شده هوشی و کسلر برای کودکان، انطباق و هنجاریابی سیما شهیم، انتشارات دانشگاه شیراز.
- یوسفی، فریده. (۱۳۶۹)، «ترجمه و هنجاریابی مقیاس دیداری - حرکتی بندرگشتالت»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

BASSANT, KENNETH, C. (1997). The Development and Validation of Scores on the mathematics Information processing scale (MIPS) journal of Education and psychological Measurement, 57, 841, Oct.

BOS & VAUGHN, (2000). Strategies for Fetching students with learning and

Behavior problems, fourth Edition, U.S.A., Allyn and Bacon, A Waycom company: Massachusetts.

BRYAN & RIVERA (1997). Educational Assessment of mathematics skills and Abilities, *Journal of learning Disabilities volume 30 N (1997) P 57-68.*

BLOOM, B.S. (Ed). (1956). *Taxonomy of educational objectives*. New York: McKay.

CAWLEY, J.F., & PARMAR, R.S. (1992). Arithmetic programming for students with disabilities: An alternative. *Remedial and Special Education, 13(3), 6-18.*

CONOLLY, A.J., NACHTMAN, W., & PRITCHETT, E.M. (1971), *Key match Diagnost test*, Citcle Pines, Minn: American guidance service.

EARLES, JAMES-A: Kee-MALCOLM-JAMES. (1992). The predictive validity of the ASVAB for Training Grades *Journal of Education and- sychological-Measurement 25, 3, 721-25, Fall.*

Embreston-Susan-E. (1995). A measurement model for linking Individual learning to processes and knowledge: Application to Mathematical Reasoning *Journal of Education-Measurement, 32, 3, 277-94, Fall.*

FUCHS, LYNN-S & OTHERS, (1991) Effects of curriculum- Based-Measurement and Consultation on teacher planning and student, A chievement in Mathematics operation American- Education- Resear-Journal, V 28-h3- p: 617-41, Fall.

FUCHS, L.S., FUCHS, D., HAMLETT, C.L., & STACKER, P.M. (1990). The contribution of skills analysis to curriculum-based measurement in math. *School psychology Review, 19, 6-22.*

FUCHS, D., & FUCH, L. (1994). Inclusive schools movement and the radicalization of special education reform. *Exceptional children, 60, 294-309.*

GOLDMAN, S.R. (1997). Strategy instruction in mathematics, *Learning Disability Quarterly, 12, 43-55.*

IMPARA, JANESC, (1997). Standard setting: An Alternative Approach, *Journal of Educational Measurement Winter Vol, 34, No, 4, pp 353-363.*

- LANE SUZANNE & OTHERS, (1990). Reliability and validity of a mathematics performance Assessment, Spring. Vol 33, No 1, pp 71-92.
- KRANER, P. (1973). Preschool Math inventory, Learning concepts, Austin, Texas.
- MCBEE-MEREDITH-M: BARNES-LAURA-L, B. (1998). The eneralizability of a performance Assessment Measuring Achievement in Eight, V 11. P:179-94.
- MC GRAW-HILL, (1974), Prescriptive Math inventory, Mc Grow-Hill, NewYork.
- MEHRENS, WILLINAM, (1975). Standardized Tests In Education. Holt Rinehart and Winston, Inc.
- MERCER, C.D. (1992), Students with learning disabilities (4 th ed). New York: Macillan.
- MERCE, C.D., HARRIS, C.A., & MILLER, S.P. (1993). Reforming reforms in mathematics. Remdial and special Education, 14(6), 14019.
- MERCER, C.D., JORDAN, L., & MILLER, S.P. (1994). Implications of constructivism for teaching math to students with moderate to mild disabilities, The Jouranl of Special Education, 28, 290-306.
- MERCER, C.D., & MILLER, S.P. (1992), Teaching students with learning problems in math to acquire understand, and apply basic math facts, Remedial and special Education, 13(3), 19-32, 61.
- MERCER, C.D. & MILLER, S.P. (1997). Educational Aspects of mathematics Disabilities, journal of learning Disabilities volume 30. Number 1. P:41-56.
- PARMAR, R.S., & CRAWLY, J.F. (1991). Challenging the routines and passivity that characterize arithmetic instruction for children with mild handicaps, Remedial and Special Education, 12(5), 23-32, 43.
- PAKER JANET; WIDER-CONNIE-CARROLL. (1993). Teaching Mathematics with technology, Patterns in measurement, journal of Arithmetic teacher V 40, N. hp: 2902-95.
- PEDROTTY RIVERA, (1997). Mathematics Education and students with learning Disabilities: Introduction to the special series, J. Learning Disabilities, V 30, No 1, p: 2-19.

- PYAN, KATHERING-E; FEN, MEICHU. (1996). Examining Gender DIF on a multiple-Choice Test of Mathematics: A confirmatory Approach journal of Education-Measurement: Issues-and-practice, V 15, N 4. P: 15-20.
- REISMAN FREDRICKA K. (1967). Sequential Assessment Mathematics Inventory (SAMI)
- REISMAN, FREDRICKA L. (1987). A guide to the diagnostic teaching of arithmetic.
- SPECTOR, J.E. (1995). Phonemic awareness training: Applications of principles of direct instruction. Reading and writing Quarterly: overcoming Learning Difficulties, 11, 37-51.
- STEVENS, K.B. (1988). Time delay: Systematic instruction for academi, tasr, Remedial and special Education, a(5), 16-21.
- SWANSON, H.L. (1996). In formation processing: An introduction. In O.K.Reid, W.P.Hresko, and H.L. Swanson (Eds). Cognitive approaches to learning disabilities (3rded., PP 251-286). Austin, Tex: Pro-Ed.
- SCHEID, K. (1990), Cognitive-based methods for teaching mathematics to students with learning problems. Columbus, OH: Information Center for Special Education Media and Materials.
- YELLAND-NICOLA-J; MASTERS. JENNIFER-E. (1989). Learning Mathematics with Technology: Young children's understanding of paths and measurements, Mathematics, Education-Research-Journal V 9, N 1. P: 83-99.
- YELLAND, (1989). Piagetion cognitive functioning students with learning Disabilities, J. Larning Disabilities, V 22, No 7, Auc-septem.

وصول: ۸۳/۳/۱۰

پذیرش: ۸۳/۶/۲۸