

هنجاریابی آزمون استعداد اقتراقی مکانیکی D.A.T

در دانش‌آموزان پایه ی اول دبیرستان و پایه ی سوم دوره ی راهنمایی شهر اصفهان*

صفورا یزدچی - دکتر حمیدرضا عربی

مقدمه

پیشرفت علم و فناوری، نیاز بشر به تخصص‌های گوناگون و کسب مهارت‌های ویژه را محسوس‌تر می‌کند. با مطرح شدن مسأله‌ی بهره‌وری و استفاده بهینه و مناسب از امکانات و نیروها، به‌کارگیری افرادی شایسته و توانمند در زمینه‌های مختلف که بتوانند از عهده‌ی وظایف و مسؤولیت‌ها به‌خوبی برآیند امری اجتناب‌ناپذیر می‌گردد.

وجود تفاوت‌های فردی بین افراد در زمینه‌های مختلف از قبیل هوش، استعداد، رغبت‌ها، توانایی‌ها و مواردی از این قبیل، استفاده از دانش روان‌سنجی را جهت تشخیص و شناسایی این ویژگی‌ها برای رسیدن به اهداف بالا، امری ضروری می‌سازد. دانش روان‌سنجی یا روان‌آزمایی از طریق کمی ساختن پدیده‌های روانی و کیفی، در شناخت این تفاوت‌ها نقش اساسی و مهمی را بر عهده دارد. البته بیان این نکته نیز ضروری است که کمی ساختن پدیده‌های کیفی و روانی بدون بهره‌گیری از آزمون معتبر و روا امکان‌پذیر نیست (شریفی و حسینی، ۱۳۷۴).

پیچیدگی جامعه‌ی امروز از لحاظ علم و فناوری و تخصصی شدن مشاغل و حرفه‌ها از یک سو و نیاز جامعه به وجود افراد متخصص و ماهر در مشاغل مختلف این ضروری را مضاعف می‌سازد. ابتدا استعدادها و توانایی‌ها و علایق دانش‌آموزان، این آینده‌سازان کشور با استفاده از روش‌های علمی و معتبر شناسایی شود. سپس با هدایت و راهنمایی صحیح و منطقی، طوری در مشاغل و رشته‌های مختلف توزیع و راهنمایی شوند که هر کس بتواند حداکثر ظرفیت و کارایی را از خود نشان دهد و در راه توسعه و رشد کشور قدم بردارد (شفیع‌آبادی، ۱۳۸۱).

باتوجه به اهمیت آزمون D.A.T پژوهش‌های متعددی بر روی آن انجام شده که به‌بعضی از آنها اشاره می‌شود:

بنت و همکاران برای به‌دست آوردن روایی پیش‌بین، ضرایب پایایی و ثبات آزمون D.A.T انجام دادند که نتیجه‌ی آنها به‌دست

آوردن هزاران ضریب پایایی، روایی پیش‌بین و ضریب ثبات برای این آزمون بود (حاجیان‌نژاد، ۱۳۷۵).

پامتر (۱۹۶۶) در دانشگاه کالیفرنیا تحقیقی با عنوان پایایی آزمون‌های مکانیکی و روابط فضایی از آزمون‌های استعداد چندگانه انجام داده است (بروس، ۱۹۷۴).

جونزو و همکاران آزمون‌های استعداد مکانیکی و روابط فضایی را با وقت محدود شده ۱۵ دقیقه‌ای برای پیش‌بینی موقت شغلی مهندسان تازه کار، به‌کار گرفتند (بروس، ۱۹۷۴).

خندابی (۱۳۷۹) در پژوهشی با عنوان بررسی پایایی، روایی و نرم‌پایی خورده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T بر روی دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه به‌نتیجه رسید که این خرده آزمون از پایایی و روایی کافی برخوردار است.

حاجیان‌نژاد در پژوهشی به‌هنجاریابی خرده آزمون توانایی عددی آزمون D.A.T پرداخت و به‌این نتایج دست یافت:

۱- عملکرد دانش‌آموزان رشته‌های مختلف تحصیلی در آزمون متفاوت بوده و دانش‌آموزان رشته‌ی ریاضی، توانایی عددی بالاتری نسبت به سایر دانش‌آموزان دارند.

۲- توانایی عددی پسران بالاتر از دختران است

۳- دانش‌آموزانی که تحصیلات پدران آنان لیسانس و بالاتر است از توانایی عددی بیشتری برخوردارند

۴- با افزایش سن، توانایی عددی نیز افزایش می‌یابد

۵- دانش‌آموزان نظام قدیم از توانایی عددی بالاتری نسبت به دانش‌آموزان نظام جدید دارند (حاجیان‌نژاد، ۱۳۷۵).

شهیدی‌نژاد پژوهشی در زمینه‌ی هنجاریابی، بررسی پایایی و روایی خرده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T در شهر کرمان انجام داد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که:

۱- دانش‌آموزان پسر نسبت به دانش‌آموزان دختر از استعداد فنی بالاتری برخوردارند.

*این پژوهش با حمایت‌های مالی سازمان آموزش و پرورش استان انجام پذیرفته است.

۲- دانش‌آموزانی که پدرانشان شغل فنی دارند دارای استعداد مکانیکی بیشتری هستند.

۳- بین عملکرد دانش‌آموزان سنین مختلف در آزمون تفاوتی وجود ندارد

۴- بین عملکرد دانش‌آموزان در آزمون و تحصیلات پدران آنان رابطه‌ای وجود ندارد (شهیدی‌نژاد، ۱۳۷۴).

با توجه به اهمیت آزمون‌ها و کاربرد فراوانی که برای اخذ تصمیم در موقعیت‌های آموزشی، درمانی، شغلی و غیره دارند، ضرورت نرم‌یابی و استاندارد ساختن آنها در موقعیت‌های محلی برای دستیابی به اطلاعات معتبر و کارآمد افزون می‌سازد. این پژوهش نیز سعی دارد به بررسی پایایی، روایی و نرم‌یابی یکی از آزمون‌های معروف در زمینه هدایت شغلی و تحصیلی افراد یعنی آزمون استعدادهای چندگانه (D.A.T)^(۱) پردازد.

هدف اصلی در این پژوهش، تعیین پایایی، روایی و تهیهی جدول هنجار خرده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T است.

اهداف اختصاصی این پژوهش عبارتند از: تعیین ضریب تشخیص سؤال‌های آزمون، تعیین روایی آزمون (تعیین روایی ملاکی (هم‌زمان) و تعیین روایی سازه، تعیین پایایی آزمون (تعیین پایایی آزمون به کمک کروناخ و تعیین پایایی از طریق اجرای فرم‌های موازی S و T) و تهیهی جدول هنجار.

متناسب با اهداف پژوهش به چهار سؤال پاسخ داده شده است.

۱- آیا بین هر سؤال باکل سؤال‌های آزمون استعداد مکانیکی همبستگی وجود دارد؟

۲- آیا آزمون استعداد مکانیکی در جامعه‌ی مورد مطالعه از پایایی کافی برخوردار است؟

۳- آیا آزمون استعداد مکانیکی در جامعه‌ی مورد مطالعه از روایی کافی برخوردار است؟

۴- آیا بین عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر در این آزمون تفاوت معناداری وجود دارد؟

روش

جامعه‌ی آماری و روش نمونه‌گیری: در این مطالعه، جامعه‌ی آماری عبارت است از کلیه‌ی دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌ی اول متوسطه و پایه‌ی سوم دوره‌ی راهنمایی شهر اصفهان که در سال

تحصیلی ۸۲-۸۱ در دبیرستان‌ها و مدارس راهنمایی مشغول به تحصیل بوده‌اند. تعداد کل دانش‌آموزان در این دو دوره ۶۳۹۲۲ نفر بوده است که از این تعداد ۱۴۸۷۹ نفر دختر پایه‌ی سوم راهنمایی، ۱۶۲۷۲ نفر پسر پایه‌ی سوم راهنمایی، ۱۷۱۱۴ نفر دختر پایه‌ی اول متوسطه و ۱۵۶۵۷ نفر پسر پایه‌ی اول متوسطه بوده‌اند.

برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شده است. در مرحله‌ی اول، از بین کلیه‌ی مدارس، ۱۰ مدرسه راهنمایی دخترانه، ۱۰ مدرسه راهنمای پسرانه، ۱۰ دبیرستان دخترانه و ۱۰ دبیرستان پسرانه به‌طور تصادفی انتخاب شدند. در مرحله‌ی دوم از بین مدارس انتخاب شده، یک کلاس به تصادف انتخاب شدند. دانش‌آموزان این کلاس‌ها در تحقیق شرکت کردند و به‌صورت گروهی به آزمون‌های مربوطه پاسخ دادند و در نهایت از هر کدام ۳۰۰ دانش‌آموز در مطالعه شرکت کردند.

ابزار اندازه‌گیری و بیان ویژگی‌ها: خرده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T: این خرده آزمون در سال ۱۹۶۲ توسط بنت و همکارانش تدوین شد که دارای دو فرم موازی S.T است که در سال ۱۳۷۳ توسط مریم شهیدی‌نژاد به‌فارسی ترجمه شد. این آزمون ۷۰ سؤال تصویری در ۷ برگ دارد و سؤال‌های آن از نوع سه گزینه‌ای است. دانش‌آموزان برای پاسخ دادن به سؤال‌های آن ۳۰ دقیقه فرصت دارند و نمره‌ی منفی نیز ندارد. آزمون دارای یک راهنما برای آشنایی دانش‌آموزان با نحوه‌ی پاسخ‌گویی به پرسش‌های آزمون دارد. این راهنما شامل دو مثال تصویری همراه با توضیحات لازم است که در یک برگه‌ی جداگانه روی سؤال‌های اصلی قرار گرفته است (خندابی، ۱۳۷۹).

آزمون ادراک مکانیک بنت: شکل S این آزمون دارای ۲۳ سؤال و شکل T آن دارای ۲۴ سؤال است. این آزمون برای سال‌های دبیرستان قابل استفاده است (بنت، ۱۹۷۰).

آزمون انگیزش مکانیکی ملنبراک: این آزمون برای سال‌های دبیرستان ساخته شده است و دارای ۸۴ سؤال است و در مورد اشیای مکانیکی و فیزیکی که قابل دسترس است، به‌کار می‌رود. در یک زوج بخشی از شکل آمده و بخشی جا افتاده است که زوج نظیر

آن باید توسط آزمودنی‌ها یافته شود. این آزمون برای سال‌های دبیرستان قابل استفاده است (ملنبراک، ۱۹۵۷).

آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R: آزمون به‌کار برده شده در این تحقیق فرم کوتاه شده آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R است که تعداد سؤال‌های آن را از ۴۵ به ۲۴ رسانیده است. در پاسخ به هر سؤال که در آن باید نوعی استدلال مکانیکی انجام شود تعداد ۵ گزینه آمده است که آزمودنی باید یکی از آن‌ها را انتخاب کند. نسبت به آزمون ادراک مکانیکی بنت کمتر نیاز به استفاده از اصول نظری است و حالت عملی بیشتری دارد (اسپیریت، ۱۹۵۴).

پایایی سه آزمون ادراک مکانیکی بنت، انگیزش مکانیکی ملنبراک و استدلال مکانیک A.C.E.R به‌کمک آلفای کرونباخ اندازه‌گیری شد که به ترتیب پایایی آزمون‌ها ۰/۶۷، ۰/۶۹، ۰/۷۱ به‌دست آمد.

یافته‌ها

برای رسیدن به اهداف تحقیق و آزمون سؤال‌های پژوهش، از روش‌های آماری متناسب استفاده شد. به‌عنوان اولین گام ضریب دشواری هر سؤال محاسبه گردید که جدول شماره ۱ ضریب دشواری هر سؤال در فرم S آزمون D.A.T را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با توجه به اهداف و سؤال‌های تحقیق نتایج متنوعی داشته است. به‌منظور پاسخ‌گویی به سؤال اول مبنی بر اندازه‌گیری ضریب دشواری سؤال‌ها، نتایج نشان داد که سؤال‌ها ۸ و ۱۲ و ۲۰ و ۲۳ و ۵۱ و ۵۷ و ۶۶ و ۶۸ باید از مجموع سؤال‌های فرم S حذف گردد.

به‌منظور پاسخ به این پرسش که آیا این آزمون دارای پایایی کافی است؟ از دو روش فرمول آلفای کرونباخ و اجرای دو فرم موازی استفاده شد. بدین ترتیب که پس از تعیین همبستگی هر سؤال با کل آزمون، مقدار آلفای آزمون برای فرم S ۰/۷۸ بود.

پایایی آزمون از طریق اجرای دو آزمون موازی نیز ۰/۸۳۱ است. این مقدار پایایی برای آزمون نشان‌گر پایایی مناسب است. نتایج پژوهش شهیدی‌نژاد (۱۳۷۴) نیز که بر روی یک نمونه‌ی ۴۳۴ نفری دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه‌ی شهر کرمان و خندابی

(۱۳۷۹) بر روی یک نمونه‌ی ۴۴۶ نفری دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه‌ی شهر تهران صورت داده‌اند، پایایی آزمون را با استفاده از اجرای دو فرم همنا به ترتیب ۰/۹۳ و ۰/۸۳۶ و از طریق آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۸ آورده‌اند. نتایج دو پژوهش فوق و هم‌چنین پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آزمون استعداد مکانیکی از پایایی مناسب و کافی برخوردار است.

۱- جهت بررسی روایی سازه آزمون و پاسخ به این پرسش که آزمون استعداد مکانیکی چند عاملی است؟ از تحلیل عامل استفاده شد. در مرحله‌ی اول ۲۵ عامل با ارزش ویژه بالاتر از ۱ استخراج گردید. این ۲۵ عامل روی هم ۸۱/۲۶٪ از واریانس کل آزمون را تبیین می‌کند که ۷/۳۹٪ از واریانس کل آزمون توسط عامل نخست تبیین می‌شود. بررسی نمودار Scree نشان می‌دهد که سهم عامل اول و دوم نسبت به بقیه عامل‌ها بیشتر است. نتایج حاصل از بررسی ارزش‌های ویژه واریانس‌های تبیین شده توسط هر عامل و نمودار سطح شیب‌دار (Scree) استخراج ۹ عامل را تأیید کرده است. این ۹ عامل روی هم ۳۸/۵۶٪ از واریانس کل را تبیین می‌کنند که سهم عامل نخست ۶/۰۶ و سهم عامل‌های دوم تا نهم به ترتیب ۶/۰۳٪، ۴/۹۲٪، ۴/۴۶٪، ۳/۸۲٪، ۳/۹۳٪، ۳/۴۷٪، ۲/۹۰٪، ۲/۹۳٪ بوده است. در مجموع با توجه به نتایج فوق می‌توان گفت که خرده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T ۹ عاملی است.

نتایج پژوهش خندابی (۱۳۷۹) که بر روی دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه شهر تهران انجام شده است پایایی سازه پژوهش را با همین روش بررسی نموده است که نتایج پژوهش خندابی در این زمینه کاملاً هم‌سو می‌باشد. خندابی نیز سؤال‌های تحقیق را در ۹ عامل دسته‌بندی کرد که همه‌ی سؤال‌ها در این ۹ عامل بار مثبت داشتند و هر عامل نیز بیش از سه سؤال را شامل می‌شد و نتیجه‌ی پژوهش خندابی حاکی از آن است که آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T دارای سازه کافی برخوردار است.

در این پژوهش هم‌چنین به بررسی روایی هم‌زمان آزمون نیز پرداخته شد. برای بررسی روایی هم‌زمان آزمون، علاوه بر فرم‌های S, T آزمون D.A.T از آزمون‌های ادراک مکانیکی بنت، انگیزش مکانیکی ملنبراک و آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R استفاده شد. همبستگی بین فرم‌های S, T آزمون D.A.T ۰/۶۳٪ همبستگی

بین فرم T آزمون D.A.T و آزمون انگیزش مکانیکی ملنبراک ۰/۵۳، همبستگی بین فرم T آزمون D.A.T و آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R ۰/۵۷، همبستگی بین فرم S آزمون D.A.T و آزمون ادراک مکانیکی بنت ۰/۶۶، همبستگی بین فرم S آزمون D.A.T و آزمون انگیزش مکانیکی ملنبراک ۰/۴۸، همبستگی بین فرم S آزمون D.A.T و آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R ۰/۵۱، همبستگی آزمون ادراک مکانیکی بنت و آزمون انگیزش مکانیکی ملنبراک ۰/۴۷، همبستگی آزمون ادراک مکانیکی بنت و آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R ۰/۵۶ و بالاخره همبستگی آزمون انگیزش مکانیکی ملنبراک و آزمون استدلال مکانیکی A.C.E.R ۰/۵۳ به دست آمد.

لازم به ذکر است که در پژوهش‌های قبلی در زمینه‌ی این آزمون، هیچ‌کدام روایی هم‌زمان آزمون را مورد بررسی قرار نداده‌اند. به‌منظور تعیین این که آیا بین عملکرد دانش‌آموزان در این آزمون و جنسیت آنان رابطه وجود دارد یا خیر، از آزمون t برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل استفاده شد که نتیجه آزمون t نشان می‌دهد که بین عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر در سطح $P = ۰/۰۰۰۱$ تفاوت معنادار وجود دارد. میانگین نمره‌های پسرها در آزمون بیش از دختران است. در پژوهش شهیدی‌نژاد (۱۳۷۴) و خندابی (۱۳۷۹) نیز نتایج مشابهی در این زمینه گرفته شده است. یعنی استعداد فنی پسرها بیشتر از دخترهاست. گنجی در کتاب روان‌شناسی تفاوت‌های فردی درباره نتایج تحقیقات و اجرای آزمون‌های مختلف بر روی زنان و مردان چنین عنوان می‌کند: پسرها کارهای مکانیکی را بهتر انجام می‌دهند و ارتباط‌های مکانیکی را بهتر درک می‌کنند (گنجی، ۱۳۷۵). برای پاسخ به این پرسش که آیا بین عملکرد دانش‌آموزان در این آزمون و پایه‌ی تحصیلی آنان رابطه وجود دارد؟ از آزمون t برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل استفاده شد که نتیجه آزمون t نشان می‌دهد که بین عملکرد دانش‌آموزان پایه‌ی سوم راهنمایی و پایه‌ی اول متوسطه در سطح $P = ۰/۰۰۰۱$ تفاوت معنادار وجود دارد. میانگین نمره‌های دانش‌آموزان پایه‌ی اول متوسطه از میانگین دانش‌آموزان پایه‌ی سوم راهنمایی بیشتر است. یعنی دانش‌آموزان پایه‌ی اول متوسطه استعداد فنی بالاتری دارند. نتایج تحقیقات شهیدی‌نژاد (۱۳۷۴) و خندابی (۱۳۷۹) نیز نشان

داد که عملکرد دانش‌آموزان در رشته‌های مختلف تفاوت معنادار وجود دارد.

در پایان به‌منظور بیان نتایج آزمون استعداد مکانیکی به‌صورت مجموعه‌ای استاندارد، از نرم‌های استاندارد شده (رتبه‌ی درصدی، نمره‌های IQ، Z انحرافی) استفاده شد. به‌طور کلی، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که می‌توان آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T را به‌عنوان یک آزمون معتبر برای سنجش استعداد مکانیکی دانش‌آموزان پایه‌ی سوم راهنمایی و پایه‌ی اول متوسطه به‌کار برد.

پیش‌نهادهای علمی جهت کاربری یافته‌ها

مهم‌ترین پیش‌نهاد کاربردی پژوهش این است که این آزمون با توجه به این که در پایه‌های سوم راهنمایی و اول متوسطه انجام شده است و دانش‌آموزان در این سال‌هاست که باید انتخاب رشته نمایند، هم‌چون آزمون‌های هوش ریون و رغبت بر روی دانش‌آموزان اجرا و نمره‌های آن در هدایت تحصیلی دانش‌آموزان برای انتخاب رشته‌های فنی و هنرستان دخیل باشد تا بتوان دانش‌آموزی را که از استعداد فنی بالاتری برخوردار است در رشته‌های فنی به‌کار گرفت.

منابع

- حاجیان‌نژاد، مجید. هنجاریابی خورده آزمون توانایی عددی آزمون D.A.T در دانش‌آموزان دوره متوسطه شهر مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه مشهد (۱۳۷۵).
- خندابی، صدیقه (۱۳۷۹). بررسی پایایی و روایی و فرم‌یابی خورده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم اجتماعی و روان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی.
- سرمد، زهره، عباس بازرگان و الهه حجازی. (۱۳۷۸) روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: آگاه.
- شریفی، حسن‌پاشا و مهدی حسینی. اصول و روش‌های راهنمایی و مشاوره. تهران: رشد (۱۳۷۴).
- شفیع‌آبادی، عبدالله. راهنمایی و مشاوره شغلی و حرفه‌ای و نظریه‌های انتخاب شغل. تهران: رشد، (۱۳۷۱).
- شهیدی‌نژاد، مریم. (۱۳۷۴). هنجاریابی، بررسی پایایی و روایی خورده آزمون استعداد مکانیکی آزمون D.A.T در دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه شهر کرمان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی کرمان.
- گنجی، حمزه. (۱۳۷۵). روان‌شناسی تفاوت فردی. تهران: بعثت.
- Buros. O.K. (1974). Tests in print II. Highland park . newJersey
- Bennett, G (K). (1970). Bennett mechanical comprehension test, psychological corporation.
- Mellenbruch, P.I. (1957). Mellenbruch mechanical motivation psychometric affiliates.
- Spearritt, D. (1954). A.C.E.R reasoning test, Australian council for educationl research.