

انطباق و هنجاریابی آزمون هوش غیرکلامی (TONi-3)*

دکتر الهه محمد اسماعیل**

(دریافت: ۸۴/۲/۱۴ تجدید نظر: ۸۴/۵/۱ پذیرش نهایی: ۸۴/۶/۱۳)

چکیده

هدف از تحقیق حاضر انطباق و هنجاریابی آزمون هوش غیرکلامی TONI-3 برای دانش آموزان ۶-۱۴ ساله شهر تهران است. بدین منظور به روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای از ۱۰ منطقه آموزش و پرورش، تعداد ۳۲۰ دانش آموز دختر و پسر ۶-۱۴ ساله برای اجرای فرم «الف» انتخاب و آزمون بر روی آنها اجرا شد. همین مرحله برای فرم «ب» آزمون تکرار گردید. پس از تجزیه و تحلیل سؤالات به روش IRT تعداد ۵ سؤال از فرم الف و ۵ سؤال از فرم ب حذف و تعداد سؤالات هر فرم به ۴۰ مورد تقلیل یافت. در مرحله دوم تعداد ۱۶۰۰ دانش آموز برای هنجاریابی هر یک از فرمهای آزمون به روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای از ۱۰ منطقه آموزش و پرورش انتخاب و مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج مربوط به برآورد اعتبار آزمون نشان داد که ضریب آلفا برای فرم الف آزمون، برای سنین ۶-۱۴ سال به ترتیب ۰/۸۲، ۰/۸۳، ۰/۸۳، ۰/۸۷، ۰/۸۶، ۰/۸۱، ۰/۸۱، ۰/۸۰ و ضریب کل ۰/۸۵ بود و ضریب آلفا برای فرم ب، برای سنین ذکر شده به ترتیب ۰/۸۲، ۰/۷۹، ۰/۸۵، ۰/۸۵، ۰/۸۸، ۰/۸۰، ۰/۸۰ و برای کل آزمون ۰/۸۴ حاصل شد. همچنین ضریب همبستگی مربوط به بازآزمایی فرم الف و ب به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۹۰ است. در کل ضرایب مختلف نشان‌دهنده اعتبار نسبتاً بالای این آزمون می‌باشد. همبستگی نمرات فرم الف و ب با آزمون ریون به میزان ۰/۷۸ و ۰/۷۴، و شواهد مربوط به روایی افتراقی حاصل از مطالعه تفاوت بین میانگین نمره‌های گروههای مختلف سنی، حاکی از افزایش میانگین نمرات آموذنیها همراه با افزایش رشد آنها در دو فرم الف و ب آزمون بود، که نشانگر روایی مناسب آزمون است. در نهایت با تبدیل نمرات خام به نمرات استاندارد، جداول هنجار برای سنین ۶-۱۴ سال ارائه گردید.

واژه‌های کلیدی: آزمون هوش غیرکلامی، ویژگی‌های روانسنجی، آزمون هوش

* این تحقیق در پژوهشکده کودکان استثنایی انجام شده است.

** عضو هیأت علمی پژوهشکده کودکان استثنایی Email: Elaheh_em@yahoo.com

مقدمه

اکثر نظریه‌پردازان هوش را به عنوان بخشی از مدل‌های نظری خاص خود تعریف می‌نمایند. در واقع کسانی که مدل‌های خود را از نظر آماری و معمولاً از طریق روش‌های تحلیل عاملی توسعه می‌دهند، بطور شاخص هوش را جدای از مؤلفه‌هایی که از تحلیل‌های آنها نشأت می‌گیرند، تعریف نمی‌کنند. از سویی بین تعاریف مختلف هوش بیشتر اشتراک وجود دارد تا اختلاف، ولی به رغم این اشتراکها، مفهوم هوش که به وسیله نظریه‌پردازان یا تهیه‌کنندگان آزمونها مورد توجه قرار می‌گیرد، انتظار می‌رود از یکدیگر متفاوت باشند. در پی آغاز مطالعات بینه و سیمون پیرامون اندازه‌گیری عملکرد عالی ذهن و ساخت آزمون (۱۹۰۵)، احساس نیاز به تهیه آزمونها و تاکید بیش از حد بینه بر موضوعات کلامی، منجر به تهیه آزمونهایی با موضوعات عملکردی شد، زیرا در تبدیل هوش به نمرات آزمون هوش مشکلاتی به چشم می‌خورد که مربوط به نقش بسیار مهم مهارت‌های خواندن و نوشتن در اندازه‌گیری هوش می‌شد.

در میان نظریه‌های مهم، استدلال انتزاعی و حل مسئله در حکم جدیدترین مؤلفه‌های هوش بشمار می‌روند. این دو اصطلاح به توصیف فرایندهایی می‌پردازند که در یک موقعیت جدید بکار برده می‌شوند (مایر، ۱۹۹۲؛ والترز و گاردنر، ۱۹۸۶). تکالیف مربوط به استدلال انتزاعی و حل مسأله به علت اهمیت نظری و کاربرد گسترده در اکثر آزمونهای هوشی و بویژه در آزمونهای غیرکلامی و مستقل از زبان نظیر آزمون هوش غیرکلامی (TONI-3) از برتری خاصی برخوردار است.

آزمون هوش غیر کلامی (TONI-3) به منظور رفع موانع تحمیل شده از طریق زبان به شکل‌های خواندن، نوشتن، صحبت کردن یا گوش دادن بوجود آمد. آزمونهایی که نیازمند مهارت‌های فوق هستند نه تنها برای افراد ناشنوا یا دارای اختلال شنوایی نامناسب بوده بلکه برای افراد مبتلا به آفازیا، نارسا خوانی و سایر اختلالات مربوط به زبان گفتاری و نوشتاری و نیز افراد دارای مهارت‌های عالی زبانی اما فاقد تبحر در زبان گفتاری و نوشتاری مناسب نیستند (براون، شریانو، و جانسون، ۱۹۸۲).

هدف از تحقیق حاضر عبارت از بررسی ویژگی‌های روانسنجی آزمون (اعتبار و روایی) و هنجاریابی فرمهای الف و ب برای سنجش هوش غیرکلامی دانش آموزان ۱۴-۶ ساله در شهر تهران است.

جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان دختر و پسر مدارس ابتدایی و راهنمایی مناطق نوزده گانه تهران بود که در سال تحصیلی ۸۲-۸۱ در پایه اول ابتدایی تا سوم راهنمایی به تحصیل اشتغال داشتند.

نمونه گیری

در این پژوهش، گروه نمونه به روش نمونه گیری تصادفی چند مرحله ای در دو مرحله تعیین شد. مناطق نوزده گانه آموزش و پرورش تهران به ۵ منطقه جغرافیایی شامل شمال غربی، شمال شرقی، مرکز، جنوب غربی و جنوب شرقی تقسیم شد. در مرحله اول نمونه گیری از هر منطقه جغرافیایی، دو منطقه آموزش و پرورش انتخاب و از هر منطقه بنا به جمعیت آماری مناطق دو تا سه مدرسه دخترانه و پسرانه انتخاب شد (در مناطق با حجم کمتر دانش آموزی، دو مدرسه دخترانه و پسرانه و در مناطق با حجم بیشتر سه مدرسه دخترانه و پسرانه انتخاب شدند) و پس از گزینش دانش آموزان دختر و پسر به تعداد مساوی، ۳۲۰ دانش آموز ۱۴-۶ ساله در ۸ گروه سنی برای فرمهای الف و ب مورد آزمون قرار گرفتند.

در مرحله دوم نمونه گیری، پس از انتخاب مناطق جغرافیایی و مناطق آموزش و پرورش، از هر منطقه ۳ مدرسه دخترانه و ۳ مدرسه پسرانه به تصادف انتخاب و تعداد ۱۶۰۰ دانش آموز دختر و پسر در سنین ۱۴-۶ سال در ۸ گروه سنی (هر گروه سنی ۲۰۰ نفر) برای هر یک از فرمهای الف و ب انتخاب و مورد آزمون قرار گرفتند.

ابزار تحقیق

آزمون هوش غیرکلامی (TONI-3) آزمونی نابسته به فرهنگ است که برای اندازه گیری توانایی حل مسأله و استدلال انتزاعی بکار می رود (اسنایدر من، رومن، ۱۹۸۸). این آزمون برای اولین بار توسط براون، شربینو و جانسون (۱۹۸۲) برای سنجش هوش افراد در دامنه سنی ۶ تا ۸۵ سال طراحی شد و شامل پنج سوال تمرینی و ۵۰ سوال اصلی و دو فرم موازی بود. محتوای هر سوال را مجموعه ای از اشکال انتزاعی تشکیل می داد که آزمودنیها، هر مسأله را از طریق شناخت روابط بین اشکال و انتخاب

صحيح از میان آرایه‌ها از چهار یا شش گزینه پاسخ می‌دادند (کلارک، ۱۹۸۵). در تجدید نظر در سالهای ۱۹۹۰ و ۱۹۹۷ تعداد سوالات به ۴۵ سوال تقلیل یافت. (براون ، شربینو، ۱۹۹۰). براون ، شربینو(۱۹۹۰) اعتبار درونی آزمون را با استفاده از ضریب آلفا و همچنین اعتبار فرمهای همتا برآورد نمودند، ضریب آلفا برای کل نمونه هنجاری در ۲۰ فاصله سنی برای دو فرم موازی مساوی ۰/۸۹ و ۰/۹۳ بود و همچنین ضریب آلفا را برای زیر گروههای نمونه نرمال و نیز گروههایی از افراد که به عنوان ناشنوا، با هوش و ناتوان در یادگیری شناخته شدند، در دامنه ۰/۹۲ تا ۰/۹۶ برای فرمهای الف و ب گزارش نمودند. همچنین همسانی درونی آزمون در مورد گروههای عقب مانده ذهنی، ناشنوا، نارساخوان و افرادی که به زبان انگلیسی تبحر نداشتند به میزان ۰/۶۷ تا ۰/۹۱ بود و برای دانش‌آموزان نرمال ۱۵-۶ سال، در فرم الف از ۰/۸۴ برای کودکان ۷ ساله تا ۰/۸۱ برای ۱۵ ساله‌ها و برای فرم ب از ۰/۸۶ تا ۰/۹۳ برای ۱۵ ساله‌ها بود. اعتبار فرمهای همتا در دامنه ۰/۷۹ تا ۰/۹۵ قرار داشت.

هامیل، پیرسون و ویدرهولت، (۱۹۹۶) به منظور بررسی روایی، همبستگی آزمون با سه آزمون هوشی یعنی آزمون جامع هوش غیر کلامی (CTONI) ، مقیاس هوش وکسلر برای کودکان و بزرگسالان مورد بررسی قرار دادند و همبستگی بالای دو آزمون به میزان ۰/۷۶-۰/۶۴ در فرم الف و ۰/۷۴-۰/۶۴ در فرم ب، حاکی از پشتوانه روایی وابسته به ملاک آزمون بود و همین طور مطالعه تفاوت بین میانگین نمره‌های گروههای مختلف سنی و بررسی عملکرد گروههای مختلف (۱۳ زیر گروه) با ویژگیهای متفاوت حاکی از روایی سازه بود.

شیوه اجرا

مرحله یکم. در این مرحله به منظور تحلیل سوالات هر فرم، آزمون بر روی ۳۲۰ دانش‌آموز ۱۴-۶ ساله به اجرا در آمد و پس از تجزیه و تحلیل به روش IRT ، پنج سوال از هر یک از فرمها نامناسب تشخیص داده شد و از آزمون حذف شدند و تعداد سوالات هر فرم به ۴۰ سوال تقلیل یافت.

مرحله دوم. پس از اجرای آزمون بر روی ۱۶۰۰ دانش‌آموز دختر و پسر ۱۶-۶ ساله در ۱۰ منطقه آموزش و پرورش (برای هر یک از فرمهای الف و ب آزمون) ابتدا

ویژگیهای روانسجی آزمون (اعتبار و روایی) مورد بررسی قرار گرفت و جداول هنجاری براساس نتایج حاصل از داده ها برای کودکان ۶-۱۱ ساله به فاصله ۶ ماه و برای سنین ۱۴-۱۲ سال به فاصله یک سال تهیه شدند.

نتایج

اعتبار: منظور از اعتبار یک وسیله اندازه گیری آن است که اگر خصیصه مورد سنجش را با همان وسیله تحت شرایط مشابه دوباره اندازه بگیریم، نتایج تا چه حد مشابه، دقیق و قابل اعتماد است (هومن، ۱۳۷۶). در این مرحله برآورد اعتبار آزمون به روش همسانی درونی آلفای کرونباخ، روش دو فرم همتا و روش بازآزمایی محاسبه شد. روش همسانی درونی نشان می‌دهد که هر فرم آزمون تا چه اندازه توانایی یا خصیصه واحدی را اندازه می‌گیرد، ضریب آلفای کرونباخ برای سنین مختلف ۱۴-۶ سال فرم الف آزمون به میزان ۰/۸۰ تا ۰/۸۷ و برای فرم ب آزمون ۰/۷۹ تا ۰/۸۸ و ضریب آلفا برای کل گروه نمونه به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۸۴ برای دو فرم برآورد شد. این ضرایب برای دو فرم به تفکیک سن در جدول ۱ آورده شده است

جدول ۱- ضریب آلفا و خطای استاندارد اندازه گیری آزمون (TONI-3)

کل گروه	۱۳-۱۴	۱۲-۱۳	۱۱-۱۲	۱۰-۱۱	۹-۱۰	۸-۹	۷-۸	۶-۷	گروههای سنی
۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۲	ضرایب آلفا (فرم الف) خطای استاندارد اندازه گیری
۶	۶/۵	۶/۵	۶/۵	۵/۵	۵/۵	۶	۶	۶	
۰/۸۴	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷۹	۰/۸۲	ضرایب آلفا (فرم ب) خطای استاندارد اندازه گیری
۶	۶/۵	۶/۵	۶/۵	۵/۵	۵/۵	۵/۵	۶/۵	۶	

در برآورد اعتبار به روش دو فرم همتا، ضریب همبستگی نمرات حاصل از دو آزمون محاسبه شد که ضریب همبستگی برای سنین ۶-۷ (۰/۷۸)، ۸-۹ (۰/۷۹)، ۱۰-۱۱ (۰/۷۵)، ۱۲-۱۳ (۰/۷۹)، ۱۴ سال (۰/۷۹) حاصل شد که ضرایب مناسبی است. برآورد اعتبار به روش بازآزمایی با اجرای دو بار آزمون بر روی ۶۰ دانش آموز به فاصله یک هفته بدست آمد. نتایج حاصل از همبستگی آزمون، میزان ضرایب اعتبار ۰/۸۹ برای فرم الف و ۰/۹۰ برای فرم ب، نشان دهنده اعتبار نسبتاً بالای این آزمون است.

روایی: منظور از روایی آزمون، پاسخ دادن به این پرسش است که آزمون چه چیزی را اندازه‌گیری می‌کند و تا چه اندازه از این لحاظ کارایی دارد (آناستازی، ترجمه براهنی، ۱۳۶۴). لازم به ذکر است که روایی محتوایی این آزمون در ساخت آزمون مورد توجه قرار گرفته، اما به منظور بررسی روایی سازه، نتایج حاصل از همبستگی نمرات آزمون ریون به میزان ۰/۷۸ برای فرم الف و ۰/۷۶ برای فرم ب آزمون بود که نشان می‌دهند که آزمون همان خصیصه‌ای را می‌سنجد که آزمونه‌های مشابه دیگر می‌سنجند. در بررسی روایی افتراقی، مطالعه تفاوت بین میانگین نمره‌های گروه‌های مختلف ۱۴-۶ سال حاکی از این است که با افزایش سن کودکان، میانگین نمرات آنها در دو فرم الف و ب آزمون هوش غیرکلامی (TONI-3) افزایش یافته که این تفاوت نشانگر روایی سازه آزمون است (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد نمرات دانش آموزان

فرم ب		فرم الف		سن
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	
۴/۹۶	۹/۸۰	۴/۶۰	۹/۴۳	۶-۵-۳۰ تا ۶-۰-۰
۴/۶۸	۱۰/۱۲	۳/۶۹	۱۰/۲۸	۷-۱۱-۳۰ تا ۶-۶-۰
۵/۱۰	۱۱/۰۴	۴/۱۱	۱۰/۶۸	۷-۵-۳۰ تا ۷-۰-۰
۵/۲۳	۱۲/۲۲	۴/۶۶	۱۲/۰۱	۷-۱۱-۳۰ تا ۷-۶-۰
۵/۳۲	۱۳/۷۴	۵/۱۶	۱۲/۹۳	۸-۵-۳۰ تا ۸-۰-۰
۵/۳۶	۱۴/۲۴	۵/۲۶	۱۳/۳۲	۸-۱۱-۳۰ تا ۸-۶-۰
۶/۶۶	۱۵/۲۳	۵/۶۱	۱۴/۱۱	۹-۵-۳۰ تا ۹-۰-۰
۶/۰۲	۱۶/۳۱	۵/۷۳	۱۵/۷۳	۹-۱۱-۳۰ تا ۹-۶-۰
۶/۵۹	۱۷/۷۵	۶/۶۴	۱۶/۹۲	۱۰-۵-۳۰ تا ۱۰-۰-۰
۵/۴۵	۲۰/۵۲	۵/۴۷	۱۹/۶۸	۱۰-۱۱-۳۰ تا ۱۰-۶-۱
۴/۷۰	۲۲/۳۶	۴/۹۶	۲۲/۵۸	۱۱-۱۱-۳۰ تا ۱۱-۰-۰
۴/۸۵	۲۴/۷۸	۴/۸۵	۲۴/۵۷	۱۲-۱۱-۳۰ تا ۱۲-۰-۰
۴/۸۲	۲۵/۸۷	۴/۹۵	۲۵/۳۲	۱۳-۱۱-۳۰ تا ۱۳-۰-۰

نتایج تحلیل واریانس دو راهه در ارتباط با سن و جنس نشان داد که در فرم الف، F به میزان ۲۷۲/۲۷ با درجه آزادی $df = 7$ برای اثرات سن در سطح ۰/۰۱ معنی دار بوده در حالی که اثر جنس با $F = 0/27$ و $df = 1$ در سطح ۰/۰۱ معنی دار نیست. این نتایج در جداول ۱ و ۲ آورده شده‌اند.

جدول ۳- تحلیل واریانس دوره‌ها در ارتباط با سن و جنس (فرم الف آزمون)

منابع تغییر	مجموع مجذورات (SS)	درجه آزادی df	میانگین مجموع مجذورات (MS)	F	سطح معنی داری P
سن	۵۵۰۲۶/۲۹	۷	۷۸۶۰/۸۹	۲۷۲/۲۷	۰/۰۰۰
جنس	۷/۹۱	۱	۷/۹۱	۰/۲۷	۰/۶۰۱
تعامل سن و جنس	۳۰۰/۹۳	۷	۴۲/۹۹	۱/۴۸	۰/۱۶۷
باقیمانده	۴۶۶۸۵/۳۷	۱۶/۷	۲۸/۸۷		
کل	۱۰۲۰۲۰/۵۱	۱۶۳۲	۶۲/۵۱		

همچنین در فرم ب، $F=196/97$ و $df=7$ حاکی از معنی دار بودن تفاوت بین گروه‌های سنی در سطح $0/01$ است در حالیکه اثر جنسیت با $F=0/918$ و $df=1$ نشان می‌دهد بین دو گروه دختر و پسر تفاوت معنادار وجود دارد. در حقیقت نتایج حاکی از وجود تفاوت بین عملکرد گروه‌های سنی مختلف در آزمون هوش غیرکلامی (TONI-3) در دو فرم الف و ب است.

جدول ۴- تحلیل واریانس دو راهه در ارتباط با سن و جنس (فرم ب آزمون)

منابع تغییر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری (p)
سن	۳۸۱۹۶/۶۳	۷	۵۴۵۶/۶۶	۱۹۶/۹۷	۰/۰۰۰
جنس	۲۵/۴۲	۱	۲۵/۴۲	۰/۹۱۸	۰/۳۳۸
تعامل سن و جنس	۳۴۲/۹۲	۷	۴۸/۹۹	۱/۷۶	۰/۰۹۰
باقیمانده	۴۴۸۴۹/۷۳	۱۶۱۹	۲۷/۷۰		
کل	۸۳۸۸۵/۰۶	۱۶۳۴	۵۱/۳۳		

پس از بررسی ویژگی‌های روانسنجی آزمون و اطمینان از مناسب بودن اعتبار و روایی آن، با تبدیل نمرات خام به نمرات هوشبهر انحرافی برای سنین ۱۱-۶ سال به فاصله ۶ ماه، و برای ۱۴-۱۲ سال به فاصله یکسال، جداول هنجاری ارائه شدند.

یادداشت‌ها

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1) Binet | 2) Simon |
| 3) Mayer | 4) Walters & Gardner |
| 5) Test of Nonverbal Intelligence | 6) Brown and Sherbenou |

منابع

آناستازی ، آنا، روان آزمایی، ترجمه محمد نقی براهنی (۱۳۷۹) چاپ چهارم ، تهران انتشارات دانشگاه تهران. (۱۹۷۸)
هومن، حیدرعلی (۱۳۷۴) ، اندازه گیری های روانی و تربیتی و فن تهیه آزمون (چاپ نهم)، تهران، انتشارات پارسا.

Brown, L., Sherbenou, R. J. and Johnson, S. K. (1982), Test of Nonverbal Intelligence. Austin, TX: PRO-ED.

Brown, L., Sherbenou, R. J. and Johnson, S. K. (1990), Test of Noverbal Intelligence (2nd ed). Austin, TX: PRO-ED.

Clark, P. M. (1985). Review of the test of Nonverbal Intelligence. InJ. V. Mitchell, Jr(Ed), The ninth mental neasurmnt yearbook (pp. 1580-1581). Lincoln: Bures Institute of mental measurements, university of Nebraska press.

Hammill, D. D., Pearson, N. A. , & Wiedrholt, J. L. (1996). Comprehensive test of Nonverbal Intelligence. Austin. TX: PRO-Ed.

Mayer, R. T. (1992). Thinking, Problem solving, cognition (2 nd ed). New York: Freeman.

Snyderma, M. & Rothman, S. (1988). The IQ controversy, the media and public policy. New Brunswick, NJ: Transaction Books.

Walters, J. M. & Gardner, H. (1986). The theory of multiple intelligenc. Cambridge: Cambride university press.