

مقایسه توانائی دانش آموزان عادی و تیزهوش بر پایه تئوری کلاسیک و سؤال-پاسخ

تاریخ دریافت مقاله: 91/4/28

تاریخ پذیرش مقاله: 91/5/21

دکتر حیدرعلی هومن*

مرضیه رحمانی**

چکیده

هدف این پژوهش، سنجش هوش سیال کتل دانش آموزان تیزهوش و عادی برپایه دو مدل کلاسیک و صفت مکنون بوده است. برای این مقصود 435 نفر از دانش آموزان تیزهوش به گونه تصادفی از مراکز استعدادهای درخشان و 449 نفر از دانش آموزان عادی با روش نمونه برداری چند مرحله‌ای به گونه تصادفی از مناطق مختلف تهران انتخاب شده‌اند. بر روی هر دو گروه، آزمون 50 سؤالی هوش سیال کتل مقیاس 3 فرم A اجرا گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس دو مدل کلاسیک و IRT انجام گرفته است. برآورد اعتبار از طریق آلفای کرونباخ در دانش آموزان تیزهوش 0/783 و در دانش آموزان عادی 0/683 بوده است. نتایج نشان می‌دهد که (1) برپایه آزمون t مستقل لحاظ آماری معنادار است. (2) همبستگی بین نمره‌های خام و توانایی در دانش آموزان تیزهوش برابر با 0/467 و در دانش آموزان عادی برابر با 0/186 بوده و هر دو ضریب از لحاظ آماری معنادار است. (3) تبدیل این همبستگی‌ها به Z فیشر و آزمون تفاوت آنها نشان می‌دهد که همبستگی بین نمرات خام و توانایی برای دانش آموزان تیزهوش بالاتر از میزان همبستگی در دانش آموزان عادی است و تفاوت آنها نیز از لحاظ آماری معنادار است. (4) اجرای آزمون t برای مقایسه پارامترهای سه گانه سؤال در دانش آموزان تیزهوش و عادی نشان می‌دهد که پارامتر قدرت تشخیص به ویژه در دامنه پایین توزیع به نفع دانش آموزان عادی و مقایسه پارامتر دشواری سؤال در طول دامنه توزیع به نفع دانش آموزان عادی است. این مطلب بیانگر این واقعیت است که مجموعه سؤال‌های هوش سیال کتل برای دانش آموزان عادی به مراتب دشوار تر است. هر چند میانگین پارامتر حدس برای دانش آموزان عادی بالاتر از دانش آموزان تیزهوش است اما تفاوت بین آنها از لحاظ آماری معنادار نیست. (5) مقایسه توانایی هر دو گروه تیزهوش و عادی برپایه مدل IRT مؤید آن است که بین نمره تواناییهای دو گروه تنها در دو حد انتهایی و ابتدایی تفاوت وجود دارد. نمره‌های توانایی هر دو گروه تیزهوش و عادی در دامنه صدکهای 20 و 80 (متناظر با هوشبهرهای 85 و 115) تقریباً منطبق برهم است. توانایی دانش آموزان عادی در صدکهای 20 و پایینتر کمتر از توانایی دانش آموزان تیزهوش است.

توانایی دانش‌آموزان تیزهوش در صدکهای 80 و بالاتر بیشتر از توانایی دانش‌آموزان عادی است.

واژه‌های کلیدی: هوش سیال، هوش متبلور، تیزهوش، توانایی، صفت مکنون، مدل سه پارامتری

برداشت آدمی از رشد در طول تاریخ تغییرات زیادی نموده است. افلاطون از نخستین دانشمندانی بود که به تفاوت‌های بین استعداد‌های کودکان و بزرگسالان اشاره کرد. شاگرد او ارسطو نیز روش‌هایی را برای مشاهده رفتار کودکان ابداع نمود (سایت روانشناسی کودک¹، 2007). از هنگام پیدایش ابزارها و آزمون‌ها، بحث‌های مختلفی پیرامون آنها وجود داشته است که از جمله آن تأثیر تفاوت‌های فرهنگی بر عملکرد افراد در آزمون‌هاست. تفاوت‌های فرهنگی به طرق مختلف موجب پیدایش تفاوت‌های گروهی در رفتار می‌شود. جلوه‌های فرهنگی در طول پیوستاری قرار می‌گیرد که از اثرات سطحی و موقت تا آثار بنیادی و پایدار متغیر است. در یک حد انتهایی این پیوستار گروهی از تأثیرات فرهنگی قرار دارند که احتمالاً در پاسخ به ماده‌های خاصی از آزمون‌ها تأثیر می‌گذارند و در حد دیگر، این تأثیرات حوزه نسبتاً وسیعی از کردار، پندار و گفتار را در بر می‌گیرند که آزمون نمونه کوچکی از آن محسوب می‌شود (آناستازی، 1990).

با توجه به وجود چنین مشکلاتی گروهی از روان‌شناسان، در نیمه اول قرن حاضر، اقدام به ساختن ابزارهایی برای اندازه‌گیری بین فرهنگی نمودند. از لحاظ نظری، آنها معتقد بودند که می‌توان توانایی‌های هوشی موروثی را مستقل از تأثیر تجارب فرهنگی اندازه‌گیری کرد. در بدو ساختن آزمون مستقل از فرهنگ، چنین تصور می‌رفت که رفتار فرد در پرده‌ای از فرهنگ استتار گشته و با استفاده از این آزمون‌ها می‌توان آن را آشکار نمود. با گذشت زمان و با انجام پژوهش‌ها مختلف و پیشرفته‌های علوم ژنتیک، نادرستی تصور این دسته از روان‌شناسان روشن و مشخص شد که در تمامی مراحل رشد انسان، بین عامل‌های ارثی و محیطی تعامل تنگاتنگی وجود دارد و القائات فرهنگی لزوماً در کارکرد آزمون‌ها در آزمون‌ها منعکس می‌شود و به همین میزان جهت کوشش برای ساختن آزمونی که کاملاً مستقل از تأثیرات فرهنگی باشد، ناکام ماند (آناستازی، 1990).

از اواسط قرن حاضر توجه خاصی به مسأله آزمایش افرادی که به فرهنگ‌های کاملاً متفاوتی تعلق دارند، مبذول شده است. توسعه سریع تسهیلات آموزشی در کشورها ایجاب می‌کند که در امر پذیرش داوطلبان و مشاوره و راهنمایی افراد از آزمون‌ها استفاده شود. با صنعتی شدن روز افزون این کشورها نیاز مبرم به آزمون‌هایی جهت گزینش و کارگماری افراد به ویژه در رشته‌های فنی و دفتری و تخصصی به وجود آمده است.

در کشورهای پیشرفته غربی، آزمون‌ها نقش مهمی در استفاده مؤثر از نیروی انسانی، فراهم آوردن امکانات تحصیلی، شغلی و شناخت استعداد‌های مکنون برعهده دارند. در کشورهای در حال توسعه، اگرچه آزمون‌های تهیه شده در کشورهای غربی می‌تواند نقطه شروع خوبی برای رسیدن به اهداف بالا باشد، با وجود این نیاز به آزمون‌هایی که با شرایط و الزامات فرهنگی این کشورها سازگار باشد، ضروری است (درنت، 1977).

یکی از آزمون‌های مشهور جهت سنجش هوش افراد متعلق به فرهنگ‌های مختلف آزمون هوشی فرهنگ ناوابسته کتل² است. این آزمون یک آزمون کتبی است که توسط آر. بی. کتل (1959، 1962)، کتل (کتل، 1960، 1963، 1973) طرح و توسط سازمان سنجش شخصیت و تواناییها³ ساخته شده است. کتل (1963)، انگیزه ساختن آزمون هوشی فرهنگ نوابسته را چنین توصیف می‌کند: «اساساً ما به آزمونی نیاز داریم که بتواند هوش افراد متعلق به فرهنگ‌ها، زبانها، سطوح اجتماعی، اقتصادی و تحصیلی مختلف را بدون تأکید بر چنین عامل‌هایی اندازه‌گیری کند». هدف اصلی آزمون مشخص نمودن پایدارترین هسته توانایی ذهنی پایه است و مفروضه‌های اولیه آن، یکسان بودن

¹ child psychology

² Cattell's Culture Fair Intelligence Test

³ Institute For Personality and Ability Testing

مواد آزمون نسبت به تجارب فرهنگی (تجاری که تأثیر افتراقی بر پاسخ آزمودنی خواهد گذاشت) و تک عاملی بودن آن محرز باشد، به بیان دیگر حداکثر اشباع را از هوش سیال داشته باشد (کتل، 1987).

آزمون هوشی آرپی.کتل، یکی از آزمونهای معتبر در تشخیص توانمندی افراد مختلف است. کتل، هوش را به دو دسته هوش سیال و هوش متبلور تقسیم کرد. به نظر او هوش متبلور شامل تمامی دانش هر فرد و هوش سیال شامل توانایی کلی ادراک رابطه یا کشف رابطه بین پدیده‌ها بود. او معتقد بود هوش متبلور برآمده از محیط و یادگیری است در صورتی که هوش سیال مربوط به وراثت است و اجتماعی شدن به هوش متبلور بستگی دارد. کتل معتقد بود که هوش سیال را می‌توان به وسیله آزمونهای مستقل از فرهنگ اندازه گیری کرد و به همین دلیل، آزمونهایی جهت اندازه‌گیری هوش سیال ساخت. آزمون هوش نابسته به فرهنگ کتل، می‌تواند هوش کودکان 4 سال به بالا تا بزرگسالان تیزهوش را اندازه‌گیری کند. این آزمون به گونه‌ای طراحی شده که هر قدر ممکن است از عوامل فرهنگی مستقل باشد و تا جایی که ممکن است هوش سیال را اندازه بگیرد (بهرامی، 1385؛ مارنات، 1387). برای تدوین آزمونهای روانی اساساً دو رویکرد وجود دارد: یکی از آنها تئوری کلاسیک آزمون است که در سال 1904 توسط اسپیرمن معرفی گردید و سالها مورد استفاده روان‌سنجان قرار گرفته بود. این تئوری یک الگوی ساده و قوی را به کار می‌برد. در اینجا نمره‌ها به عنوان برآوردی از توانایی تلقی می‌شود، این نظریه براساس مدل، نمره حقیقی و نمره خطا را معرفی می‌کند. مدل کلاسیک اندازه‌گیری در واقع یک مدل خطی ساده است که در آن نمره مشاهده شده برابر با مجموع نمره‌های حقیقی و خطاست. این مدل دارای مفروضاتی است که اکثر آنها از نظر روان‌سنجها با مشکل مواجه است، بنابراین متخصصان علم روانسنجی به این نتیجه رسیده‌اند که نظریه کلاسیک دیگر قادر به حل مسائل و مشکلاتی که بر سر راه ساختن تستها و مقیاس‌ها وجود دارد نیست. مثلاً این تئوری تصویر روشنی درباره ارتباط بین سؤالهای تست و خصیصه یا توانایی آزمودنی که به وسیله این سؤالها اندازه‌گیری می‌شود فراهم نمی‌آورد. اما در تئوری سؤال-پاسخ⁴ (IRT) فرض بر این است که بین توانایی آزمودنی و عملکرد ماده‌های آزمون یک رابطه قوی وجود دارد و می‌توان تواناییهای آزمودنیها را از سطح دشواری ماده‌ها تفکیک کرد (کالین کوپر، 1379).

از این رو برای تحلیل نظری تست و نیز رابطه بین نمره تست و جایگاه آزمودنی در خصیصه زیر بنایی مورد سنجش تلاشهای بسیاری به عمل آمده است. هدف عمده متخصصان آن بود که کارکرد فرد را بر حسب نوعی مقیاس مشترک توانایی بیان کنند تا پایه‌ای برای مقایسه مجموعه‌های مختلفی از نمره‌ها در تستهای مختلف به دست آید و مهمتر آنکه به آزمودنیها متناسب با توانایی و شایستگی آنها و بدون توجه به ابزاری که برای سنجش آن توانایی به کار می‌رود امتیاز داده شود. نتیجه تلاشهای گسترده نظری و تجربی روان‌سنجها، توسعه دو تئوری جدید در اندازه‌گیری روانی تربیتی یعنی صفت مکنون و سنجش انطباقی است که در طول چند سال همه کارهایی را که درباره تهیه تست و زمینه‌های روان‌سنجی وابسته به آن انجام شده بود تحت الشعاع قرار داده است.

بسیاری از موقعیتهای روانی و تربیتی با اندازه‌گیری یک متغیر زیر بنایی⁵ و بنیادی سرو کار دارد. این متغیر مانند هوش اغلب چیزی است که درک مستقیم آن امکان‌پذیر نیست و تنها به گونه شهودی ادراک می‌شود. وقتی از برخی افراد به عنوان انسانهای تیزهوش⁶ یا متوسط نام برده می‌شود، شنونده باید درباره موضوع مورد بحث تصویری در ذهن داشته باشد تا بتواند آن را درک کند. به همین ترتیب توانایی تحصیلی و ویژگیهای آن، مانند کسب رتبه‌های خوب، یادگیری آسان مطالب تازه، مرتبط ساختن منابع گوناگون اطلاعات با یکدیگر و استفاده مؤثر از اصطلاحات توصیفی دیگری مانند توانایی خواندن و توانایی محاسبه را به کار برد. تمامی این مفاهیم چیزی است که توسط

⁴. item response theory

⁵. Underlying

⁶.Bright

روان‌سنجها صفت مشاهده‌ناپذیر یا مکنون⁷ خوانده می‌شود. هدف اساسی اندازه‌گیریهای روانی و تربیتی تعیین این مطلب است که یک فرد معین تا چه حد دارای این صفت مکنون است (بیکر، 1381/2003).

در حال حاضر تئوری سؤال پاسخ یکی از نیرومندترین ابزارهایی است که برای تهیه و تجزیه و تحلیل تستها به کار می‌رود و آن چنان گسترده و فراگیر شده است که به جرأت می‌توان گفت معادل اصطلاح اعتبار 'Reliability' دوره تئوری کلاسیک است، و در نتیجه برخی مفاهیم عمده آن به سرآمده است، تا آنجا که بسیاری از پژوهشگران از جمله باک⁸ و وود⁹ (1971)، لامزدن¹⁰ (1976)، ویس¹¹ و دیویسون¹² (1982)، ثرندایک¹³ (1982) و همبلتون¹⁴ (1989) توصیه کرده‌اند که مدل‌های کلاسیک تست باید کنار رود و مدل‌های نظریه صفت مکنون جایگزین آن شود (هومن، 1386).

اما علاوه بر آنکه تغییر روشهایی که متخصصان روان‌سنجی کاربردی در طول چند دهه گذشته در تهیه تست و اجرای تستها به کار برده‌اند آسان نیست، پیچیدگی محاسبات ریاضی زیر بنایی تئوری سؤال-پاسخ که حتی برای توصیف ساده‌ترین مفاهیم آن ضرورت دارد، یکی از موانع عمده‌ای است که کاربرد این تئوری را به مشکل روبه‌رو ساخته است، با این حال نظریه‌های جدید اندازه‌گیری با استفاده از برنامه‌های کامپیوتری پر سرعت در حال توسعه و پیشرفت است و بدون شک این تئوری‌ها در بسیاری از برنامه‌های سنجش کاربرد دارد (بیکر، 1381/2003). مقصود اصلی این پژوهش تهیه جواب برای این پرسش است که آیا مقیاس 3 فرم A هوشی کتل که ادعا می‌شود هوش سیال بزرگسالان تیزهوش را می‌سنجد می‌تواند افراد تیزهوش را از افراد عادی جدا سازد؟

اهداف پژوهش

1. تدوین یک ابزار معتبر و روا، برای مشاوران، روان‌شناسان و روان‌پزشکان در فرآیند مشاوره و راهنمایی تحصیلی - شغلی
2. تعیین میزان اعتبار و روایی مقیاس 3 فرم A هوشی کتل در دانش‌آموزان عادی و تیزهوش
3. تدوین یک ابزار معتبر و روا برای انتخاب افراد تیزهوش
4. مقایسه توانائی دانش‌آموزان عادی و تیزهوش
5. تهیه ابزاری معتبر و روا برای پژوهشهای آینده

سؤالات پژوهش

1. آیا بین سؤالات فرم A مقیاس 3 هوشی کتل در دانش‌آموزان عادی و تیزهوش هماهنگی کافی وجود دارد؟
2. آیا آزمون هوشی کتل در دانش‌آموزان تیزهوش از اعتبار کافی برخوردار است؟
3. آیا آزمون هوش کتل در دانش‌آموزان عادی از اعتبار کافی برخوردار است؟
4. آیا بین دانش‌آموزان تیزهوش و عادی از لحاظ نمره های هوش سیال، تفاوت اساسی وجود دارد؟
5. آیا بین توانائی دانش‌آموزان تیزهوش و عادی برپایه تئوری صفت مکنون، تفاوت اساسی وجود دارد؟
6. آیا بین توانائیهای دانش‌آموزان عادی بر پایه دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ همبستگی وجود دارد؟

⁷.latent trait

⁸.Bock

⁹.Wood

¹⁰.Lumsden

¹¹.Weiss

¹².Davison

¹³.Thorandike

¹⁴.Hambleton

7. آیا بین تواناییهای دانش‌آموزان تیزهوش بر پایه دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ تفاوت وجود دارد؟

فرضیه های پژوهش

- 1-آزمون هوشی کتل در دانش‌آموزان تیزهوش دارای اعتبار است.
- 2- آزمون هوشی کتل در دانش‌آموزان عادی دارای اعتبار است.
- 3- توانایی دانش‌آموزان تیزهوش بر پایه هر دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ از توانایی دانش‌آموزان عادی بیشتر است.
- 4- بین توانایی دانش‌آموزان عادی بر پایه دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ همبستگی مثبت وجود دارد.
- 5- بین توانایی دانش‌آموزان تیزهوش بر پایه دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ همبستگی مثبت وجود دارد.

روش پژوهش

به دنبال اجرای تست مورد مطالعه و گردآوری اطلاعات بر روی دانش‌آموزان دختر و پسر تیزهوش و عادی مقطع متوسطه مدارس استعدادهای درخشان و مدارس دولتی استان تهران، قبل از آنکه داده‌ها توصیف یا تحلیل شود، پاسخنامه‌های اجرا شده مورد بررسی قرار گرفت. از میان 956 پاسخنامه، تعداد 72 پاسخنامه که در آنها آزمودنیها انگیزه‌ای برای پاسخ دادن نداشته و تمایلی به همکاری با پژوهشگر نشان نداده بودند (و در نتیجه بی‌جواب ماندن خرده آزمونها و تعداد زیادی از مواد تست) کنار گذاشته شد. بدین ترتیب داده‌های مربوط به پاسخنامه‌های 884 نفر از دانش‌آموزان که با علاقه و رغبت کامل در پژوهش شرکت کرده و انگیزه نسبتاً قوی برای پاسخ دادن داشته‌اند مورد تجزیه و تحلیل گرفت. داده‌های خام با استفاده از نرم‌افزارهای گوناگون از جمله ASCAL مورد تحلیل قرار گرفت. اعتبار و روایی بر پایه مدل کلاسیک، پارامترهای سؤالها و توانایی افراد هر دو گروه تیزهوش و عادی بر پایه تئوری سؤال- پاسخ (IRT) محاسبه شد.

یافته‌های پژوهش

توصیف داده‌ها

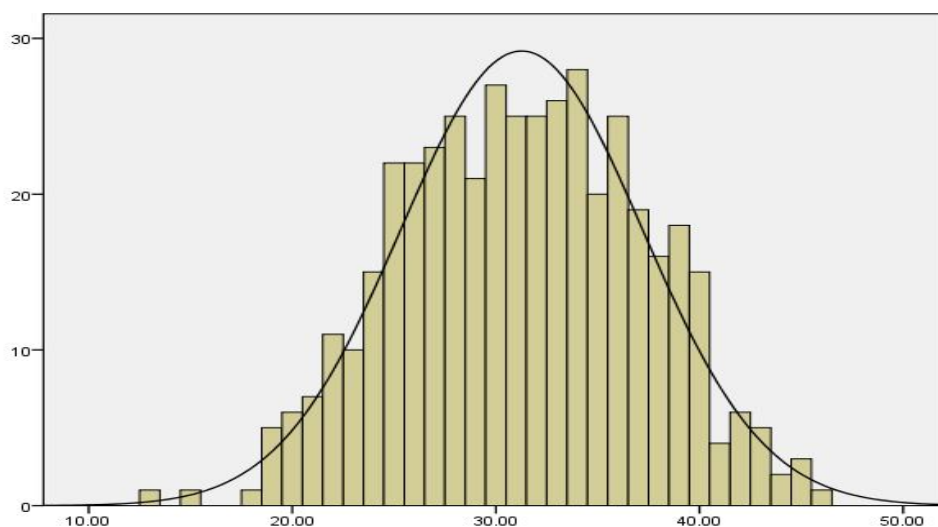
از تعداد 884 گروه نمونه مورد مطالعه، تعداد 435 نفر (49/2 درصد) تیزهوش (215 دختر، 220 پسر) و 449 نفر (50/8 درصد) عادی (223 دختر، 226 پسر) بوده است. تعداد 262 نفر از کل آزمودنیها در پایه اول دبیرستان، 313 نفر از آنها در پایه دوم و 309 نفر از آنها در پایه سوم مشغول به تحصیل بوده‌اند. مشخصه آماری و توزیع فراوانی نمره‌های دانش‌آموزان تیزهوش در جدول 1 نشان داده شده است.

جدول 1: توزیع فراوانی آزمودنیهای تیزهوش

نمره	فراوانی	درصد	نمره	فراوانی	درصد	تراکمی	درصد تراکمی
13	1	0/2	31	25	5/7	51/0	
15	1	0/2	32	25	5/7	56/8	
18	1	0/2	33	26	6/0	62/8	
19	5	1/1	34	28	6/4	69/2	
20	6	1/4	35	20	4/6	73/8	
21	7	1/6	36	25	5/7	79/5	
22	11	2/5	37	19	4/4	83/9	

87/6	3/7	16	38	9/7	2/3	10	23
91/7	4/1	18	39	13/1	3/4	15	24
95/2	3/4	15	40	18/2	5/1	22	25
96/1	0/9	4	41	23/2	5/1	22	26
97/5	1/4	6	42	28/5	5/3	23	27
98/6	1/1	5	43	34/3	5/7	25	28
99/1	0/5	2	44	39/1	4/8	21	29
99/8	0/7	3	45	45/3	6/2	27	03
مجموع	100	435					

در جدول 1، ستون یکم نمره آزمودنیها، ستون دوم فراوانی مطلق، ستون سوم درصد فراوانی، و ستون آخر درصد فراوانی تراکمی نمایش داده شده است. نمودار این توزیع در شکل 1 نمایش داده شده است. مشخصه‌های آماری این توزیع نشان می‌دهد که نمره‌های گروه نمونه مورد مطالعه در دامنه 13 تا 46 با میانگین 31/26 توزیع شده است. با توجه به اینکه انحراف استاندارد این توزیع برابر با 5/94 (خطای استاندارد میانگین جامعه برابر با 0/29) است، چنانچه مفروضه تصادفی بودن افراد گروه نمونه را بپذیریم، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله اعتماد مربوط به متوسط نمره‌ها در جامعه‌ای که 435 نفر مورد مطالعه از آن بیرون آمده است با اطمینان بسیار زیاد بین 30/68 تا 31/84 قرار دارد. شاخص چولگی، توزیع (0/5-) نشان می‌دهد که توزیع نمره آزمودنیها به گونه محسوس متمایل به چپ، و مقدار کشیدگی آن (0/45-) مبین آن است که شکل توزیع نمره‌ها به گونه نامحسوس تخت‌تر از توزیع نرمال است. مد یا نمای توزیع برابر با 34 و از مقدار میانگین توزیع (31/26) بیشتر است و به همین دلیل چولگی توزیع تمایلی منفی نشان داده است. موقعیت میانگین، میانه و نمای توزیع در شکل 1 کاملاً نمایان است که نشان می‌دهد به گونه کلی شکل توزیع نمره‌های افراد تیزهوش از خم نرمال فاصله محسوسی ندارد.



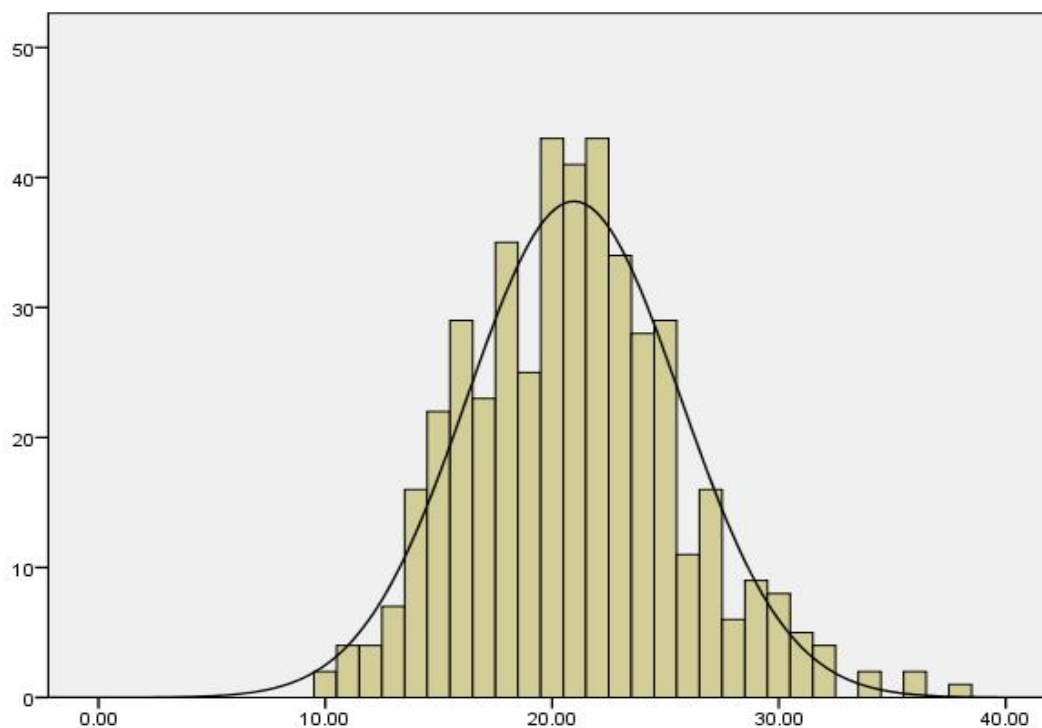
شکل 2، نمایش هیستوگرام نمره‌های آزمودنیها در دانش آموزان تیزهوش

مشخصه آماری و توزیع فراوانی نمره‌های دانش‌آموزان مدارس عادی در جدول 2 نمایش داده شده است.

جدول 2: توزیع فراوانی نمره‌های آزمودنیهای عادی

نمره	فراوانی	درصد	نمره	فراوانی	درصد	تراکمی	تراکمی
10	2	0/4	23	34	7/6	73/1	
11	4	0/9	24	28	6/2	79/3	
21	4	0/9	25	29	6/5	85/7	
31	7	1/6	26	11	2/4	88/2	
14	16	3/6	27	16	3/6	91/8	
15	22	4/9	28	6	1/3	93/1	
16	29	6/5	29	9	2/.	95/1	
17	23	5/1	30	8	1/8	96/9	
18	35	7/8	31	5	1/1	98/0	
19	25	5/6	32	4	0/9	98/9	
20	43	9/6	34	2	0/4	99/3	
21	41	9/1	36	2	0/4	99/8	
22	43	9/6	38	1	0/2	/0100	
			449	100	مجموع	449	

در جدول 2، ستون یکم نمره آزمودنیها، ستون دوم فراوانی مطلق، ستون سوم درصد فراوانی، و ستون آخر درصد فراوانی تراکمی نمایش داده شده است. نمودار این توزیع در شکل 2 نمایش داده شده است. نمره‌های گروه نمونه مورد مطالعه در دانش‌آموزان عادی در دامنه 10 تا 38 با میانگین 21 توزیع شده است. با توجه به اینکه انحراف استاندارد این توزیع برابر با $4/69$ (خطای استاندارد میانگین جامعه برابر با $0/22$) است، چنانچه مفروضه تصادفی بودن افراد گروه نمونه را بپذیریم، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله اعتماد مقدار متوسط نمره‌ها در جامعه‌ای که 449 نفر مورد مطالعه از آن بیرون آمده است با اطمینان بسیار زیاد بین $22/52$ تا $23/40$ قرار دارد. مثبت بودن شاخص چولگی توزیع ($0/39$) و مقدار کشیدگی آن ($0/3$) هر دو نشان می‌دهد توزیع نمره آزمودنیها اندکی تمایل به راست و بلندی آن نیز از بلندی توزیع نرمال به گونه نامحسوس بالاتر است. مد یا نمای توزیع برابر با 20 که از مقدار میانگین کمتر است و به همین دلیل چولگی توزیع تمایلی منفی نشان داده است. موقعیت میانگین، میانه و نمای توزیع در شکل 2 کاملاً نمایان است که نشان می‌دهد به گونه کلی شکل توزیع نمره‌های افراد عادی از خم نرمال فاصله محسوسی ندارد.



شکل 2، نمایش هیستوگرام نمره های آزمودنیها در گروه عادی

مقایسه توصیفی توزیع فراوانی دانش‌آموزان تیزهوش با توزیع فراوانی دانش‌آموزان عادی نشان می‌دهد که افراد تیزهوش نسبت به افراد عادی از هوش سیال بالاتری برخوردارند، مقایسه فاصله اعتماد این دو گروه نیز مؤید این مطلب است.

تحلیل داده‌ها به روش کلاسیک

هنگام به کار بردن آزمون در گروهها، پژوهشگر همواره با این پرسش رو به رو می‌شود که نمونه آزمون مورد نظر تا چه حد معرف دقیق مرجع و منبع وسیعتر و کلی‌تر پاسخهایی است که از آن حاصل می‌شود. آنچه در اینجا اهمیت دارد درجه دقت، ثبات، پایایی و به بیان کلی‌تر میزان اعتبار آزمون است. هر تست تا آن حد معتبر است که بتواند وضع نسبی فرد را در اندازه‌گیریهای مکرر ثابت نگاه‌دارد و معرف این موضوع کوچک بودن خطای استاندارد اندازه‌گیری یا بزرگ بودن ضریب اعتبار است. درجه اعتبار تست نیز مانند روایی آن با تحقیق تجربی مورد مطالعه قرار می‌گیرد (هومن، 1388).

در پژوهش حاضر از میان روشهای مختلف برای برآورد ضریب اعتبار، از فرمول آلفای کرونباخ استفاده شده است. ضریب به دست آمده در 50 سؤال آزمون هوشی کتل فرم A مقیاس 3 برای دانش‌آموزان تیزهوش برابر با 0/783 و برای دانش‌آموزان عادی برابر با 0/683 بوده است. همبستگی همه سؤالا با نمره کل تست مثبت است و بنابراین هیچ یک از سؤالا از مجموعه مواد آزمون حذف نشده است. درجه دشواری و قدرت تشخیص سؤالهای دو گروه تیزهوش و عادی بر پایه مدل کلاسیک به ترتیب در جداول 3 و 4 نشان داده شده است، این جداول از 5 ستون تشکیل شده است که ستون نخست آن معرف شماره سؤالهای آزمون، ستون دوم معرف میانگین یا درجه دشواری هر سؤال، ستون سوم بیانگر انحراف استاندارد هر سؤال، ستون چهارم بیانگر همبستگی هر سؤال با کل

تست (همبستگی دورشته‌ای نقطه‌ای) یا قدرت تشخیص هر سؤال و سرانجام ستون پنجم نشان دهنده ضریب آلفای کرونباخ در صورت حذف هر سؤال است.

جدول 3: میانگین، انحراف استاندارد، ضریب همبستگی هر سؤال با نمره کل، و ضریب آلفا در صورت حذف هر سؤال در گروه تیزهوش

α -if	r_{it}	<u>SD</u>	<u>M</u>	سؤال	α -if	r_{it}	<u>SD</u>	<u>M</u>	سؤال
7800/	0/228	0/43	0/25	26	0/783	0/089	0/19	0/96	1
7610/	0/685	0/50	0/51	27	0/783	0/126	0/08	0/99	2
7830/	0/157	0/50	0/57	28	0/783	0/049	0/11	0/99	3
7810/	0/194	0/25	0/93	29	0/783	0/124	0/05	1/00	4
0/781	0/181	0/35	0/86	30	0/783	0/077	0/15	0/98	5
0/782	0/139	0/36	0/85	31	0/784	0/108	0/41	0/79	6
0/782	0/179	0/49	0/41	32	0/781	0/202	0/35	0/86	7
0/783	0/123	0/30	0/90	33	0/782	0/166	0/50	0/53	8
0/782	0/145	0/29	0/91	34	0/776	0/317	0/47	0/68	9
0/786	0/088	0/50	0/49	35	0/783	0/142	0/50	0/52	10
0/783	0/122	0/35	0/14	36	0/779	0/255	0/48	0/36	11
0/772	0/418	0/48	0/36	37	0/777	0/299	0/43	0/24	12
0/770	0/459	0/49	0/59	38	0/780	0/226	0/44	0/26	13
0/770	0/474	0/48	0/63	39	0/783	0/114	0/14	0/98	14
0/781	0/188	0/48	/370	40	0/781	0/199	0/31	0/89	15
0/781	0/185	0/21	0/96	41	0/780	0/231	0/40	0/80	16
0/783	0/115	0/33	0/88	42	0/782	0/147	0/33	0/87	17
0/781	0/193	0/49	0/39	43	0/781	0/195	0/48	0/66	18
0/777	0/327	0/38	0/82	44	0/781	0/204	0/46	0/69	19
0/780	0/223	0/46	0/30	45	0/779	0/248	0/49	0/59	20
0/781	0/185	0/46	0/70	46	0/775	0/358	0/45	0/72	21
0/772	0/410	0/50	0/56	47	0/782	0/178	0/49	0/42	22
0/774	0/367	0/50	0/56	48	0/777	0/303	0/44	0/73	23
0/777	0/320	0/39	0/19	49	0/779	0/265	0/35	0/14	24
0/780	0/320	0/47	0/33	50	0/780	0/228	0/38	0/18	25

توجه: 1) $\alpha = 0/783$

2) M معرف میانگین، SD معرف انحراف استاندارد، r_{it} همبستگی هر سؤال با نمره کل مجموعه و α -if

معرف ضریب آلفا در صورت حذف هر سؤال است.

با توجه به ستون دوم در جدول 3، می‌توان سؤلهایی که بیشترین و کمترین پاسخ را از طرف آزمودنیها داشته‌اند، مشخص کرد، میانگین سؤال 4 برابر با 1/0 بیانگر آن است که 100 درصد دانش‌آموزان تیزهوش، به این سؤال پاسخ درست داده‌اند. بدین معنا که این سؤال آسانترین سؤال در مجموعه سؤلهای آزمون است. سؤلهای 24 و 36 دارای میانگین 0/14 و بیانگر آن است که تنها 14 درصد دانش‌آموزان تیزهوش توانسته‌اند به این سؤاله‌ها پاسخ درست دهند، یعنی این سؤاله‌ها دشوارترین سؤاله‌ها در آزمون هوشی کتل است.

مشخصه‌های سؤلهای هوش سیال در دانش‌آموزان عادی همان‌گونه که قبلاً اشاره شد شامل میانگین، انحراف استاندارد، ضریب همبستگی هر سؤال با نمره کل، و ضریب آلفا در صورت حذف هر سؤال در جدول 4 نشان داده شده است.

جدول 4: میانگین، انحراف استاندارد، همبستگی هر سؤال با نمره کل، و ضریب آلفا در صورت حذف هر سؤال در دانش‌آموزان عادی

α -if	r_{it}	SD	M	سؤال	α -if	r_{it}	SD	M	سؤال
6760/	0/248	0 /27	0/08	26	0/682	0/090	0/25	0/93	1
6780/	0/237	0/21	0/05	27	0/680	0/170	0/23	0/94	2
6780/	0/180	0/47	0/32	28	0/681	0/118	0/23	0/94	3
6760/	0/208	0/40	0/81	29	0/678	0/197	0/25	0/94	4
0/671	0/280	0/46	0/70	30	0/680	0/151	0/27	0/92	5
0/678	0/187	0/46	0/70	31	0/677	0/200	0/46	0/69	6
0/679	0/172	0/34	0/13	32	0/679	0/166	0/49	0/62	7
0/685	0/063	0/41	0/79	33	0/680	0/145	0/42	0/23	8
0/677	0/204	0/46	0/70	34	0/676	0/219	0/45	0/27	9
0/672	0/274	0/43	0/24	35	0/685	0/081	0/45	0/28	10
0/683	0/060	0/24	0/06	36	0/681	0/126	0/40	0/20	11
0/679	0/183	0/28	0/09	37	0/682	0/096	0/31	0/11	12
0/678	0/187	0/46	0/31	38	0/682	0/106	0/30	0/10	13
0/684	0/053	0/25	0/07	39	0/679	0/167	0/33	0/88	14
0/684	0/065	0/38	/170	40	0/681	0/135	0/39	0/82	15
0/674	0/268	0/31	0/89	41	0/686	0/061	0/47	0/67	16
0/681	0/128	0/42	0/77	42	0/675	0/227	0/43	0/76	17
0/682	0/121	0/48	0/36	43	0/675	0/230	0/45	0/27	18
0/685	0/086	0/48	0/64	44	0/671	0/296	0/44	0/26	19
0/683	0/108	0/44	0/26	45	0/677	0/208	0/36	0/15	20
0/671	0/276	0/50	0/49	46	0/672	0/288	0/37	0/17	21
0/675	0/226	0/44	0/26	47	0/680	0/147	0/43	0/24	22

0/683	0/091	0/42	0/22	48	0/668	0/351	0/39	0/19	23
0/682	0/109	0/25	0/07	49	0/683	0/081	0/24	0/06	24
0/676	0/245	0/33	0/13	50	0/679	0/188	0/21	0/05	25

توجه: $\alpha = 0/673$ (1)

(2) M معرف میانگین، SD معرف انحراف استاندارد، r_{if} همبستگی هر سؤال با نمره کل مجموعه و $\alpha - if$ معرف ضریب آلفا در صورت حذف هر سؤال است.

با توجه به ستون دوم در جدول 4، می توان سئوالهایی که بیشترین و کمترین پاسخ را از طرف آزمودنیها داشته اند، مشخص کرد. میانگین سئوالهای 2، 3، 4، برابر با 0/94 بیانگر آن است که 94 درصد دانش آموزان عادی، به این سئوالها پاسخ درست داده اند. یعنی این سئوالها آسانترینها در مجموعه سئوالهای آزمون هستند. میانگین سئوالهای 25 و 27 برابر با 0/05 بیانگر آن است که تنها 5 درصد افراد عادی توانسته اند به این سئوالها پاسخ درست دهند، یعنی این سئوالها در مجموعه سئوالهای آزمون هوشی کتل دشوارترین سئوالها بوده است. اعتبار این مقیاس در گروه تیزهوش برابر با $r_{if} = 0/783$ با خطای استاندارد 5/9 و بالاتر از اعتبار این مقیاس در گروه عادی $r_{if} = 0/673$ با خطای استاندارد 4/7 است

تحلیل داده ها براساس مدل IRT

در بخش تحلیل داده ها موارد زیر مورد مطالعه قرار می گیرد:

1. مقایسه کارکرد دانش آموزان عادی و تیزهوش از لحاظ نمره خام در مقیاس هوش سیال
 2. مقایسه پارامتر توانایی دانش آموزان تیزهوش و عادی برپایه مدل صفت مکنون
 3. رابطه نمره خام آزمودنیها با توانایی آنها برپایه دو مدل کلاسیک و IRT
- با توجه به اینکه موادمقیاس هوش سیال کتل از نوع چندگزینه ای است، درباره هر دو گروه دانش آموزان تیزهوش و عادی مدل سه پارامتری به کار گرفته شد. برپایه این مدل، توانایی تک تک افراد (θ) براساس پارامترهای سئوالها شامل قدرت تشخیص (a)، دشواری (b)، حدس و تصادف (c)، برآورد شده است.

1. مقایسه نمره های خام دو گروه بر پایه آزمون T مستقل

تفاوت میانگین نمره های خام دو گروه تیزهوش و عادی از طریق مشخصه T مستقل، مورد آزمون معنادار بودن قرار گرفت. نتایج این آزمون در جدول 3 نشان داده شده است.

جدول 3: نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین هوش سیال دو گروه دانش آموزان عادی و تیزهوش

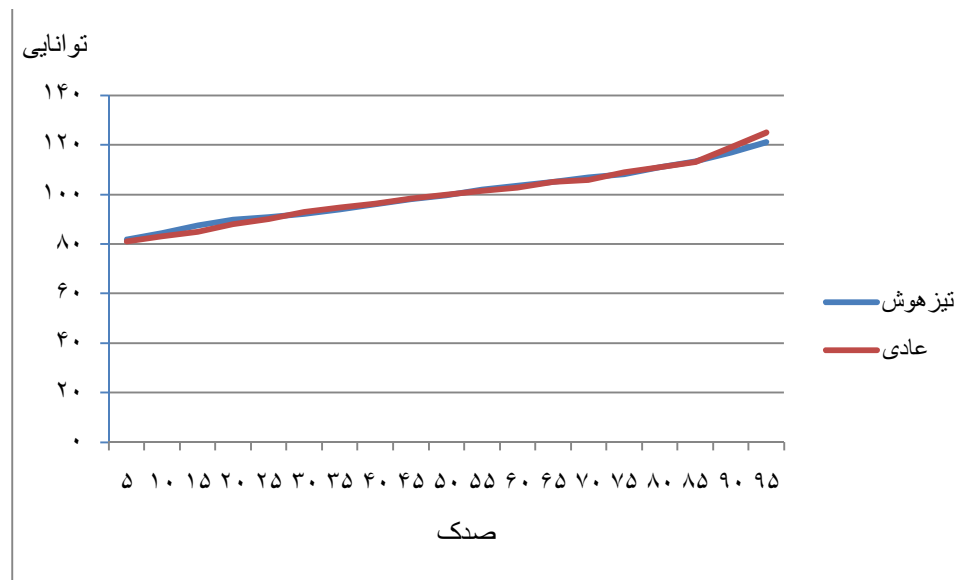
گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد	t	p
تیزهوش	435	31/264	5/944	0/285	28/66	0/001
عادی	449	20/960	4/693	0/221		

چنانکه در جدول 30 دیده می شود، نتیجه آزمون t مربوط مقایسه نمره های خام دو گروه عادی و تیزهوش برابر 28/66 است که از لحاظ آماری در سطح 0/001 معنادار است. با توجه به ارقام این جدول میانگین نمره های خام گروه تیزهوش ($= 31/26$) بالاتر از میانگین نمره های خام گروه عادی ($= 20/96$) است، این یافته بیانگر آن است که تعداد بیشتری از تیزهوشان به سئوالهای دشوار مقیاس مورد مطالعه پاسخ درست داده اند. از دگر سو مؤید

یافته قبلی در توصیف داده‌هاست که نشان می‌داد فاصله اعتماد میانگین برای دانش‌آموزان تیزهوش در جامعه بین 30/68 تا 31/84 و برای دانش‌آموزان عادی در دامنه 22/52 تا 23/40 قرار دارد.

2. مقایسه تواناییهای دانش‌آموزان تیزهوش و عادی بر پایه مدل صفت مکنون

با توجه به اینکه در مدل صفت مکنون میانگین تواناییهای افراد برابر با صفر و واریانس تواناییها برابر با 1/0 است، بنابراین مقایسه آنها از طریق اجرای آزمون T مستقل امکان پذیر نیست. برای آنکه مقایسه تواناییهای این دو گروه امکان پذیر گردد. مقادیر درصدی (صدکهای) تواناییهای دانش‌آموزان به فاصله 5 درصد برای هر دو گروه محاسبه گردیده نتایج آنها در شکل 1 نمایش داده شده است.



شکل 1 نمودار مقایسه توانایی دو گروه دانش‌آموزان عادی و تیزهوش

از نمودار شکل 1 موارد زیر استنتاج می‌شود:

- 1) بین نمره تواناییهای (هوش سیال) دو گروه دانش‌آموزان تیزهوش و عادی تنها در دو حد انتهایی و ابتدایی تفاوت وجود دارد.
 - 2) نمره‌های توانایی هر دو گروه تیزهوش و عادی در دامنه صدکهای 20 و 80 (تقریباً متناظر با هوش‌بهرهای 85 و 115) تقریباً منطبق برهم است.
 - 3) نمودار مربوط به دانش‌آموزان عادی در ابتدای توزیع (صدکهای 20 و پایتتر) در زیر نمودار متعلق به دانش‌آموزان تیزهوش است. به بیان دیگر توانایی دانش‌آموزان عادی در این فاصله پایتتر از توانایی دانش‌آموزان تیزهوش است.
 - 4) نمودار مربوط به دانش‌آموزان تیزهوش در انتهای توزیع (صدکهای 80 و بالاتر) بالاتر از نمودار متعلق به دانش‌آموزان عادی است. به بیان دیگر توانایی دانش‌آموزان تیزهوش در این فاصله بالاتر از توانایی دانش‌آموزان عادی است. دلیل این مطلب آن است که در سطح بالای دشواری، دانش‌آموزان عادی بیشتر از دانش‌آموزان تیزهوش (چنانکه نمودار شکل 1 نیز نشان می‌دهد) به حدس متوسل می‌شوند.
3. رابطه توانایی با نمره خام افراد تیزهوش و عادی در مدل صفت مکنون (IRT)
- به منظور تحقیق درباره این مطلب که آیا بین توانایی افراد عادی و تیزهوش با نمره خام حاصل از تست هوش

سیال کتل رابطه دارد از همبستگی پیرسون استفاده شده است. محاسبات نشان می‌دهد که مقدار این همبستگی برای دانش‌آموزان تیزهوش 0/467، برای دانش‌آموزان عادی برای 0/186 و برای کل دانش‌آموزان برابر با 0/325 است. این مقادیر با توجه به درجه آزادی مربوط برای هر سه گروه از لحاظ آماری معنادار است. به بیان دیگر نمره‌های حاصل از تست هوش کتل با توانایی آزمودنیها رابطه مثبت دارد.

تبدیل این ضرایب همبستگی به Z_r فیشر مقدار 0/5075 را برای دانش‌آموزان تیزهوش و 0/1882 را برای دانش‌آموزان عادی به دست می‌دهد. مقایسه این دو شاخص با توجه به خطای استاندارد تفاوت آنها (0/067) مقدار Z مشاهده شده را برابر با 4/66 به دست می‌دهد که از مقدار بحرانی آن حتی در سطح 0/01 از لحاظ آماری معنادار است. بنا براین می‌توان گفت که رابطه توانایی با نمره خام در تست هوش سیال کتل نزد دانش‌آموزان تیزهوش به مرتب قوی‌تر از دانش‌آموزان عادی است. بالابودن این همبستگی برای دانش‌آموزان تیزهوش ناشی از واریانس بیشتر آنها (که کمتر متوسل به شانس می‌شوند) نسبت به دانش‌آموزان عادی است (که بیشتر متوسل به شانس می‌شوند).

نتیجه‌گیری

کوشش‌هایی که برای یک تعریف دقیق از هوش به عمل آمده همواره با مشکل و مناقشه مواجه شده است. این امر عمدتاً بدان سبب است که هوش یک مفهوم انتزاعی و در واقع هیچ‌گونه پایه محسوس، عینی و فیزیکی ندارد. هوش یک برچسب کلی برای گروهی از فرایندهاست که از رفتارها و پاسخهای آشکار افراد استنباط می‌شود اما برای تعریف هوش کوششهای بسیاری به عمل آمده است. از دیدگاههای متفاوت، هوش را به عنوان توانایی کلامی، تفکر انتزاعی، قدرت یادگیری، استعداد تحصیلی، توانایی استدلال، توانایی سازش و یا ترکیبی از توانایی‌های مورد بحث در نظر گرفته‌اند (تایلور، 2000). در همین زمینه تعریف‌ها و نظریه‌های متفاوتی از سوی پژوهشگران و دانشمندان برای هوش ارائه شده است.

یکی از صاحب‌نظران و پژوهشگران حوزه هوش انسان، کتل (1960) فعالیت‌هایی را در زمینه تحلیل عاملی هوش شروع کرد که از جهاتی می‌توان آن را مشابه کارهای گیلفورد دانست. کتل هوش را به دو جزء بزرگ و مکمل یکدیگر تقسیم می‌کند که اصطلاحاً هوش متبلور و هوش سیال نامیده می‌شود. به نظر وی هوش متبلور تمامیت دانش هر فرد را در بر می‌گیرد که برآمده از محیط و یادگیریها و معطوف به محتوای موجودیت آن به اجتماعی شدن و تعلیم و تربیت وابسته است و بازتاب تمام عیار تجارب و تماسهای فرهنگی است و بدین سبب طرز فکر قومی و آداب و رسوم محلی در آن منعکس می‌گردد. هوش سیال توانایی کلی ادراک رابطه یا کشف رابطه بین پدیده‌ها را در فرد نشان می‌دهد که وابسته به وراثت است و توان بالقوه فرد را نشان می‌دهد (کتل، 1971).

اگر چه آزمون هوش کتل بسیار مورد تحلیل قرار گرفته است، اما هنوز جای تجزیه و تحلیل دارد. مقیاس‌های مختلف آزمون هوش کتل نیاز دارد در همه سطوح و در گروه‌های مختلف سنی، تحصیلی، شغلی و اجتماعی در جامعه مورد بررسی قرار گیرد. این آزمون در دنیا به عنوان یکی از آزمونهای معتبر در زمینه سنجش هوش محسوب می‌شود. به همین دلیل بررسی ساختار آن بسیار حائز اهمیت است.

هدف اصلی این پژوهش مقایسه هوش سیال در دانش‌آموزان عادی و تیزهوش بر پایه دو تئوری کلاسیک و سؤال - پاسخ (IRT) بوده است. به همین منظور داده‌های به دست آمده از اجرای مقیاس 3 فرم A هوشی کتل در دو گروه دانش‌آموزان عادی (449 نفر) و تیزهوش (425 نفر) شهرستان، بر پایه دو نظریه کلاسیک و سؤال - پاسخ (IRT)، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

برای دستیابی به اهداف اصلی پژوهش و تهیه پاسخ برای سؤلهای پژوهش از نرم افزارهای مختلف از جمله

ASCAL استفاده گردید. به منظور برآورد اعتبار تست کنترل در دو گروه دانش‌آموز عادی و تیزهوش از ضریب آلفای کرونباخ، برای محاسبه درجه دشواری و قدرت تشخیص هر سؤال تست در مدل کلاسیک و نیز اجرای آزمون t مستقل برای بررسی تفاوت میانگین دو گروه عادی و تیزهوش مورد استفاده قرار گرفت. سپس داده‌ها به روش با کاربرد تئوری سؤال - پاسخ (IRT) براساس مدل سه پارامتری و به کمک برنامه ASCAL مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت سه پارامتر a, b, c توانایی آزمودنیها در دو گروه دانش‌آموزان تیزهوش و عادی برآورد و نمره-های آزمون هوش و توانایی دو گروه مقایسه شد.

1. آیا بین سؤالیهای فرم A مقیاس 3 هوشی کنترل در دانش‌آموزان عادی و تیزهوش هماهنگی کافی وجود دارد؟
2. آیا آزمون هوشی کنترل در دانش‌آموزان تیزهوش از اعتبار کافی برخوردار است؟
3. آیا آزمون هوش کنترل در دانش‌آموزان عادی از اعتبار کافی برخوردار است؟
4. آیا بین دانش‌آموزان تیزهوش و عادی از لحاظ نمره‌های هوش سیال، تفاوت اساسی وجود دارد؟
5. آیا بین توانایی دانش‌آموزان تیزهوش و عادی برپایه تئوری صفت مکنون، تفاوت اساسی وجود دارد؟
6. آیا بین تواناییهای دانش‌آموزان عادی بر پایه دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ همبستگی وجود دارد؟
7. آیا بین تواناییهای دانش‌آموزان تیزهوش برپایه دو مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ تفاوت وجود دارد؟

یافته‌های پژوهش نتایج زیر را به دست داده است.

1. در تحلیل مقیاس مورد مطالعه با استفاده از روش کلاسیک این نتایج به دست آمده است که همه دانش‌آموزان تیزهوش و بیش از 90 درصد دانش‌آموزان عادی به سؤال 4 پاسخ درست داده‌اند. بدین معنا که این سؤال آسانترین و سؤالیهای 24 و 36 سخت‌ترین سؤالیها از مجموعه سؤالیهای آزمون هوشی کنترل بوده است.
2. چنانکه در جدول 3 و 4 دیده می‌شود در پاسخ به سؤال یکم پژوهش می‌توان گفت که سؤالیهای 3 و 5 در گروه دانش‌آموزان تیزهوش به علت سادگی بیش از اندازه، با مجموعه سؤالیهای تست هوش کنترل هماهنگی ندارد. در دانش‌آموزان عادی نیز سؤالیهای 36، 39، 40، به علت سادگی و سؤالیهای 16، 33 به علت دشواری بیش از اندازه با مجموعه سؤالیهای تست هوش کنترل هماهنگ نیست.
3. در پاسخ به سؤال دوم و سوم پژوهش مبنی بر اینکه آیا آزمون هوشی کنترل در دانش‌آموزان تیزهوش و عادی از اعتبار کافی برخوردار است؟ از روش ضرب آلفای کرونباخ استفاده شد. ضریب اعتبار به دست آمده از آزمون هوشی کنترل فرم A مقیاس 3 در گروه دانش‌آموزان تیزهوش برابر 0/783 و در دانش‌آموزان عادی برابر 0/673 است. با توجه به اعتبار به دست آمده در هر دو گروه ملاحظه می‌شود که اعتبار آزمون در گروه دانش‌آموزان تیزهوش بالاتر از اعتبار در گروه عادی است. فرجیان (1375)، برای به دست آوردن اعتبار فرم 3 مقیاس A کنترل در استان یزد از روشهای اجرای دو فرم موازی و ضریب آلفای کرونباخ استفاده نمود. وی در اجرای دو فرم موازی ضریب 0/722 و در محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بر روی 704 دانش‌آموز ضریب 0/718 به دست آورده است.
4. در پاسخ به سؤال چهارم پژوهش مبنی بر اینکه آیا بین دانش‌آموزان تیزهوش و عادی از لحاظ هوش سیال، تفاوت اساسی وجود دارد؟ از آزمون t مستقل جهت مقایسه نمره‌های خام حاصل از اجرای آزمون کنترل (مقیاس 3 فرم A) در دو گروه دانش‌آموزان تیزهوش و عادی استفاده شده است. نتیجه این آزمون نشان می‌دهد که بین نمره‌های دانش‌آموزان تیزهوش و عادی تفاوت وجود دارد. و تفاوت آنها با اطمینان زیاد از لحاظ آماری معنادار است بدین معنا که تعداد بیشتری از تیزهوشان به سؤالیهای دشوارتر پاسخ درست داده‌اند.
5. در پاسخ به سؤال پنجم پژوهش مبنی بر اینکه آیا بین تواناییهای دانش‌آموزان تیزهوش و عادی بر پایه مدل

سؤال - پاسخ تفاوت وجود دارد؟ با توجه به اینکه در مدل صفت مکنون میانگین تواناییهای افراد برابر با صفر و واریانس تواناییها برابر با $1/0$ است، بنابراین مقایسه آنها از طریق اجرای آزمون t مستقل امکان پذیر نیست. برای آنکه مقایسه تواناییهای این دو گروه امکان پذیر گردد. مقادیر درصدی (صدکهای) تواناییهای دانش آموزان به فاصله 5 درصد برای هر دو گروه محاسبه گردید. نتایج حاصل نشان می دهد، بین تواناییهای دو گروه دانش آموزان تیزهوش و عادی تفاوت وجود دارد. این تفاوت نمره در دانش آموزان متوسط به پایین (دارای نمره توانایی 80) و دانش آموزان سرآمد (خیلی تیزهوش) دارای نمره توانایی 120 بیشتر است. تفاوت نمره توانایی در دامنه بین 90-110 یعنی در گروه دانش آموزان عادی (متوسط) و دانش آموزان تیزهوش تقریباً منطبق برهم هستند بین این دامنه نمرهها تفاوت محسوسی دیده نمی شود.

6. به منظور پاسخ به سؤال ششم و هفتم پژوهش، درباره این مطلب که آیا توانایی افراد عادی و تیزهوش با نمره خام حاصل از تست هوش سیال کتل در مدل کلاسیک و سؤال - پاسخ همبستگی وجود دارد از همبستگی پیرسون استفاده شده. نتایج نشان می دهد که مقدار این همبستگی برای دانش آموزان تیزهوش $0/467$ ، برای دانش آموزان عادی برابر با $0/186$ و برای کل دانش آموزان برابر با $0/325$ است. این نتایج نشان می دهد نمره های حاصل از تست هوش کتل در توانایی آزمودنیها ارتباط مستقیم دارد. آزمون آماری نشان می دهد که در گروه تیزهوش نسبت به گروه عادی بین نمره هوش سیال و توانایی آزمودنیها رابطه قویتری وجود دارد.

7. کتل هوش سیال را نتیجه تأثیر عاملهای بیولوژیکی و فیزیولوژیکی در جریان رشد می داند و معتقد است آسیبها یا تحریکات مغزی اثرات مخرب یا سازنده بیشتری را بر این توانایی دارند. این توانایی مستقل از اجتماعی شدن تجارب فرهنگی و تجارب نظامدار محیطی از قبیل آموزش و پرورش رسمی است و این هوش معرف تواناییهای بالقوه فرد مبنای اولیه تمام یادگیریهای او به حساب می آید. هوش سیال بر پایه نظر کتل «ظرفیت کلی ادراک رابطه¹⁵» است. این توانایی عبارت است از توانایی «استنباط روابط پیچیده» از میان «عناصر اولیه». در واقع میزان هوش سیال بیانگر سطح پیچیدگی ارتباطاتی است که فرد قادر به درک و عمل بر روی آنهاست، بدون اینکه چنین روابطی را قبلاً در حافظه خود ذخیره کرده باشد. این گونه ارتباطات، هر نوع رابطه ای را شامل می شود از قبیل: رابطه جزء و کل¹⁶، روابط مجموعه ای¹⁷، روابط علی¹⁸، روابط فضایی¹⁹، استدلال استقرایی²⁰، روابط انتزاعی جدید در اعداد²¹ و روابط استنباطی²². این توانایی در آزمونهایی چون سریها²³، طبقه بندیها²⁴، تمثیلهای²⁵ و روابط توپولوژیک²⁶ آشکار می شود. به عبارت دیگر در آزمونهایی که از اشکال غیرکلامی و غیرتصویری استفاده می شود و هر فرد با هر سابقه فرهنگی قادر به درک مواد آن می باشد (کتل، 1963، 1971، کتل و هورن 1966).

یک نتیجه مهم این پژوهش، به دست آمدن تفاوت بین کارکرد دانش آموزان تیزهوش و عادی است که تأییدی در جهت روائی سازه مقیاس هوش سیال کتل است. زیرا تفاوتهای گروهی نشانه روائی تفکیکی و یکی از مهمترین

¹⁵.Relatin Perciving Capicity

¹⁶.Part-Whole

¹⁷.Classifactory Similarity

¹⁸.Causal Relatin

¹⁹.Spatial Relation.

²⁰.Inductive Reasoning.

²¹.New Abstrac Relation.

²².Inferential Relation.

²³.Series.

²⁴.Classificaltion.

²⁵.Analogos.

²⁶.Topology

شواهد روانی یک ابزار سنجش است.

یافته های این پژوهش نشان می دهد که هوش سیال دست کم تا سن 17 سالگی رشد می کند و همسو با هوش متبلور افزایش می یابد. این یافته مؤید نظر اشترنبرگ (1994) است. دانش آموز باهوش بیشتر هوش سیال خود را در مهارتهای مورد تأیید فرهنگ جامعه سرمایه گذاری می کند. برپایه تئوری سرمایه گذاری کتل (1987) (نقل از گوستافسون و کیویست، 2008)، تفاوت های فردی از لحاظ فراگیری دانش و مهارتها بخشی از نتیجه سرمایه گذاری هوش سیال در موقعیت های یادگیری است که لازمه آن بینش در روابط پیچیده است. اگر این تئوری درست باشد، هوش سیال یک عامل هوش کلی خواهد بود زیرا در حیطه های یادگیری دخالت داده شده است.

براساس نتایج این پژوهش به گونه خلاصه می توان گفت که هوش سیال دست کم تا سن 17 سالگی نزد افرادی که دارای هوش بالاتر از متوسط هستند رشد می کند. این یافته مؤید نظر اشترنبرگ (1994) است، که بیان می کند هوش سیال نیز بعد از 15 سالگی افزایش می یابد. دانش آموز باهوش بیشتر هوش سیال خود را در مهارتهای مورد تأیید فرهنگ جامعه سرمایه گذاری می کند. برپایه تئوری سرمایه گذاری کتل (1987) (نقل از گوستافسون و کیویست، 2008)، تفاوت های فردی از لحاظ فراگیری دانش و مهارتها بخشی از نتیجه سرمایه گذاری هوش سیال در موقعیت های یادگیری است که لازمه آن بینش در روابط پیچیده است. اگر این تئوری درست باشد، هوش سیال یک عامل هوش کلی خواهد بود زیرا در حیطه های یادگیری دخالت داده شده است. این نیز مؤید اعتقاد گوستافسون (1984) است که بیان می دارد هوش سیال و هوش کلی تقریباً معادل یکدیگرند و تحلیل عاملی مرتبه دوم برای آنها ضرورتی ندارد.

محدودیت های پژوهش

- 1- هرچند این پژوهش در مقیاس وسیع انجام شده است اما محدود بودن قلمرو مکانی آن به شهر تهران ممکن است تعمیم آن را به سایر مناطق کشور و سایر کشورها به مخاطره اندازد.
- 2- تداخل زمانی پاره تست های مقیاس کتل با احتمال زیاد نمره های حاصل از تک تک پاره تست ها را تحت تأثیر قرار داده است.
- 3- اعتبار تست با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برآورد گردیده، در حالی که نمره های حاصل از تست شدیداً تحت تأثیر عامل سرعت است، و همین موضوع آلفای کرونباخ را تورش دار می سازد.
- 4- اجرای مدل IRT متکی به مفروضه تک بعدی بودن مقیاس سنجش است. در حالی که در کشور تاکنون پژوهشی درباره تک بعدی بودن مقیاس هوش سیال کتل انجام نشده است.

پیشنهاد های پژوهش

- 1- زمان اجرای هر پاره تست مقیاس کتل جداگانه مورد تجدید نظر قرار گیرد.
- 2- ارتباط این مقیاس (هوش سیال) با عوامل هوشی از جمله هوش متبلور که توسط خود کتل نیز معرفی شده است مورد مطالعه قرار گیرد.
- 3- این پژوهش در سایر مناطق کشور مورد مطالعه قرار گیرد
- 4- اعتبار تست با روش های دیگری جز آلفای کرونباخ برآورد شود.
- 5- مفروضه اساسی تک بعدی بودن مقیاس هوش سیال کتل مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

آلن، مری جی و ین، وندی ام. (1374). مقدمه ای بر نظریه های اندازه گیری (روان سنجی). (علی دلاور، مترجم). (چاپ اول). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت). (تاریخ انتشار به زبان اصلی، 1979).

آناستازی، (1379). روان آزمایی (ترجمه محمد نقی براهنی). تهران: انتشارات دانشگاه تهران. (تاریخ انتشار به زبان اصلی، 1976).

افروز، غلامعلی؛ و هومن، حیدر علی (1380). روش تهیه آزمون هوش، هوش آزمای تهران - استنفورد - بین، T.S.B تهران: انتشارات تهران.

امبرستون، سوزان ای و رایس، استیون پی. (1388). نظریه های جدید روان سنجی برای روان شناسان (IRT). (حسن پاشا شریفی، ولی الله فرزاد، مجتبی حبیبی عسگرآباد و بلال ایزانلو، مترجمان). (چاپ اول). تهران: انتشارات رشد. (تاریخ انتشار به زبان اصلی، 2000).

بهرامی، هادی. (1385). آزمون های روانی (مبانی نظری و فنون کاربردی). تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی بی بیکر، فرانک، (1381). پایه های اساسی تئوری سوال پاسخ (نظریه جدید روان سنجی). (حیدرعلی هومن و علی عسگری، مترجمان). (چاپ اول). تهران: انتشارات پیک فرهنگ. (تاریخ انتشار به زبان اصلی 2001).
ثرنادیک. آر ال. (1375). روان سنجی کاربردی. (حیدرعلی هومن، مترجم) (چاپ سوم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران. (تاریخ انتشار به زبان اصلی، 1982).

ستاری، بهزاد. (1382). روان سنجی پیشرفته کاربردی. نظریه پاسخ پرسش (IRT) رویکردی جدید در روان سنجی (مدلهای سه پارامتری، دو پارامتری و تک پارامتری). از نظریه تا کاربرد. مشهد: موسسه به نشر (انتشارات آستان قدس رضوی)

پاشا شریفی، حسن. (1388). نظریه و کاربرد آزمونهای هوش و شخصیت. تهران: انتشارات سخن.
کوپر، کالین. (1379). تفاوت های فردی (نظریه و سنجش). (حسن پاشا شریفی و جعفر نجفی زند، مترجمان). (چاپ). تهران: انتشارات سخن. (تاریخ انتشار به زبان اصلی، 1998).

مارنات، گری گراث. (1388). راهنمای سنجش روانی (جلد اول). (حسن پاشا شریفی و محمدرضا نیکخو، مترجم). تهران: انتشارات رشد. (تاریخ انتشار به زبان اصلی، 2003).

هومن، حیدر علی. (1388). اندازه گیری روانی و تربیتی (فن تهیه تست). چاپ چهاردهم، تهران: پیک فرهنگ.
هومن، حیدر علی. (1386). مدل یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم افزار لیزرل. چاپ اول، تهران: سمت.

Anastasi, A. (1990). Psychological Testing. Macmillan Publishing. Sixth Edition 1990.

Baker, F. B. (2001). The basics of item response theory. Marcell Dekker.

Cattell, R. B. (1971). Abilities: Their structure, growth, and action. New York: Houghton Mifflin.
ISBN 0395042755.

Cattell, R. B. (1987). Intelligence: Its structure, growth, and action. New York: Elsevier Science Pub. Co.

Cattell, R. B. (1963). "A Theory of fluid And crystallized intelligence A critical experiment". Journal of Educational psychology, 54, 1-22.

Cattell, L. B. and cattel, A. K. S. (1960). Colture fair intelligence test. Scale 2.

champaign.H.il:institute

for personality and ability testing (IPAT).

Carroll, J. B. (1993). Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies. New York:

Cambridge University Press. ISBN 9780521387125.

Child psychology. (2007). The history channel website. Retrieved Sept 24,2007.

<http://www.history.com/encyclopedia.do?articed=205493>

Drent .J.D .(1977). " The Use of intelligence Test in Developing Countries ". Amsterdam: swet & zeitlinger B. v in H. J. henty, "Gross-cultural bias analysis of Cattell culture fair intelligence

test". Perspective in psychological Researches, 1986, 1-16.

Gustafsson, J. (1984). A unifying model of the structure of intellectual abilities. Intelligence, 8,179203.

Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized

general intelligences. Journal of Educational Psychology, 57, 253-270.

Taylor, R. L.(2000). Assessment of Exceptional Students: Educational and Psychological

Procedures. NewYork: Allyn and Bacon Company.

Spearman, c. (1904). "General intelligence" objectively determined and measured. American

journal of man. New York: McMillan. Sternberg, R. J. (1996). Successful intelligence : how

practical and creative intelligence determine success in life. New York: Simon & Scuster.

Sternberg, R. J. (1996). Successful intelligence: how practical and creative intelligence determine success in life. New York: Simon & Schuster.

The comparison of the ability of gifted and normal high school students based on classical test theory and item-response theory

Hooman,H.A. (ph.d)
Rahmani.M. (M.A)

Abstract

The aim of this study was comparison the ability of gifted and normal high school students based on classical test theory and item-response theory. Two subsets of high school students, gifted (N=435, 220 boys and 215 girls), and normal students (N=449, 226 boys and 223 girls), ranging in age from 15 to 17, were tested by Cattell's Culture Fair Intelligence Test (CFIT) (Cattell, 1971), scale 3 (form A). The homogeneity reliability coefficients for gifted and normal students were 0.783 and 0.683 respectively, using Cronbach's alpha. Statistical testing showed that: 1) the mean of the gifted students on fluid intelligence was significantly higher than that of the normal students, 2) the correlation between raw scores and abilities for the gifted and normal students were 0.467 and 0.186 respectively, both of these coefficients and the difference of them were statistically significant, 3) comparison the abilities of the two groups based on IRT model showed that the abilities of gifted students on 80th percentile and above are higher than that of normal students, the abilities of normal students on 20th percentile and lower than this percentile are lower than that of gifted students, and the abilities of the two groups between the percentiles are identical.

Key words: Fluid Intelligence, crystallized intelligence, gifted students, Item Response Theory, Classical Test Theory