

تاریخ وصول: ۹۰/۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲۳

انطباق، هنجاریابی و ویژگی‌های روان‌سنجی مجموعه آزمون‌های استعداد چندبعدی (MAB)

اکبر رضائی^۱

چکیده

زمینه: مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) یک آزمون هوشی گروهی بر اساس مقیاس هوشی و کسلر بزرگسالان- تجدید نظر شده (WAIS-R) است. این آزمون برای سنجش دامنه وسیعی از توانایی‌های ذهنی بزرگسالان و نوجوانان ۱۶ سال و بزرگ‌تر طراحی شده است. هدف: هدف پژوهش حاضر انطباق، هنجاریابی و همچنین بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی MAB در جامعه دانشجویان دانشگاه پیام نور بود. روش: ابتدا MAB به زبان فارسی ترجمه شد. سپس تغییرات فرهنگی لازم در برخی از سوالات خرده‌آزمون‌ها داده شد و برای استفاده آماده گردید. در نهایت بعد از مطالعه مقدماتی و حل اشکالات، آزمون‌ها برای دانشجویان گروه نمونه که شامل ۳۱۵ نفر از دانشجویان علوم انسانی و پایه دانشگاه پیام نور مرکز تبریز بودند، اجرا شدند. در این پژوهش از میانگین و انحراف استاندارد نمرات خام خرده‌آزمون‌ها برای ایجاد نمرات میزان‌شده (با میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰) استفاده شد و جدول تبدیل نمره میزان‌شده تدوین شد. یافته‌ها: نتایج حاصل از همسانی درونی و بازآزمایی نشان داد که MAB به طور قابل قبولی پایاست. تمامی خرده‌آزمون‌ها، همبستگی‌های متوسط و بالا با نمرات آزمون هوشی ماتریس‌های پیش‌رونده ریون داشتند که حاکی از روایی همزمان برای این خرده‌آزمون‌هاست. ضرایب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های استعداد چند بعدی در دامنه‌ای از ۰/۱۸ تا ۰/۵۸ قرار داشت. همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌های اطلاعات عمومی، واژگان و تکمیل تصاویر با سن مثبت و معنی دار، ولی همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌های نماد ارقام، تجسم دیداری، تنظیم تصاویر و الحاق قطعات با سن منفی و معنی دار بود. خلاصه نتایج ضرایب رگرسیون نیز نشان داد که برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس کلامی خرده‌آزمون واژگان و برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس عملی خرده‌آزمون تجسم دیداری بیشترین سهم را دارند و خرده‌آزمون‌های دیگر در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بحث و نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه حاکی از آن است که نسخه فارسی MAB یک ابزار اندازه‌گیری پایا و روا می‌باشد که می‌توان آن را برای اهداف مشاوره تحصیلی و شغلی، و پژوهش‌های پایه‌ای مورد استفاده قرار داد.

واژگان کلیدی: استعداد، هوش، هنجاریابی، پایایی، روایی، مقیاس کلامی، مقیاس عملی

مقدمه

بنا به باور اسلاوین^۱ (۲۰۰۶) مفهوم هوش یا استعداد کلی از زمان پیش از یونانیان باستان مورد بحث بوده است، اما مطالعه علمی این موضوع با کارهای بینه^۲ و سیمون^۳ در سال ۱۹۰۵ میلادی که نخستین آزمون عینی هوش را منتشر کردند، آغاز شد. اقدامات بینه و سیمون الهام‌بخش ترمن^۴ در استانداردسازی آزمون هوشی معروف به استفورد-بینه^۵ گردید. همچنین موجب رشد و توسعه آزمون‌های انفرادی غیر کلامی هوش نیز شد که از آن جمله می‌توان به پینت‌نر^۶ و آندرسون^۷ (۱۹۱۷) و هیلی^۸ (۱۹۲۱) اشاره کرد که آزمون‌های تکمیل تصاویر خود را منتشر کردند و کوهس^۹ (۱۹۲۳) که آزمون طرح مکعب‌های خود را انتشار داد. پینت‌نر و پترسون^{۱۰} (۱۹۱۷)، مقیاس عملی انفرادی خود را هنجاریابی و گسترش دادند. بعدها در سال ۱۹۳۹ آزمون هوشی و کسلر^{۱۱} با استفاده از آزمون‌های هوشی مختلف از جمله آزمون تجدیدنظر شده ۱۹۳۷ استفورد-بینه ساخته شد و تا به حال چندین بار مورد تجدید نظر قرار گرفته است.

امروزه آزمون و کسلر به عنوان ابزار دقیق و معتبر برای سنجش هوش کلی از سوی روانشناسان پذیرفته شده و به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (کوهن^{۱۲}، سوردلیک^{۱۳} و فلیس^{۱۴}، ۱۹۹۶؛ شریفی، ۱۳۸۵). جکسون^{۱۵} (۲۰۰۳) با بررسی و مطالعه دقیق آزمون و کسلر بزرگسالان به این نتیجه رسید که این آزمون با وجودی که آزمون

-
1. Slavin
 2. Binet
 3. Simon
 4. Terman
 5. Stanford- Binet
 6. Pintner
 7. Anderson
 8. Healy
 9. Kohs
 10. Paterson
 11. Wechsler
 12. Cohen
 13. Swerdlik
 14. Phillips
 15. Jackson

معتبر و مناسبی است، اما برخی محدودیت‌هایی نیز دارد. نخست اینکه این آزمون را فقط افراد متخصص که در این زمینه آموزش دیده و دارای تجربه کافی می‌توانند به صورت فردی اجرا کنند. دوم اینکه، تشخیص پاسخ‌های درست بعضی از سوال‌های آزمون و قضاوت درباره درستی آن‌ها تا حدی جنبه ذهنی دارد که دقت و ثبات سنجش را کاهش می‌دهد. به همین خاطر او و همکارانش در طول ده سال مطالعه برای برطرف کردن نارسایی‌های یاد شده به تدوین مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی^۱ (MAB) بر اساس آزمون هوشی و کسلر بزرگسالان - تجدید نظر شده^۲ (WAIS-R) اقدام نمودند. در واقع آن‌ها آزمون هوشی و کسلر بزرگسالان را به یک آزمون گروهی و چند گزینه‌ای تبدیل کردند. کریشوک^۳ و هارینگتون^۴ (۱۹۸۵) در این زمینه بیان می‌کنند که مزیت عمده MAB این است که تلاش می‌کند تا به صورت عینی و با اجرای گروهی عامل‌های زیر بنایی مشابه با WAIS-R را اندازه‌گیری کند. پژوهش‌های انجام گرفته نیز نشان می‌دهند که همبستگی بین آزمون‌های MAB و WAIS-R برابر ۰/۹۱ است (مورفی^۵ و دیوید شافر^۶، ۱۹۹۱).

اگرچه جکسون (۲۰۰۳) نام‌های مشابه مقیاس‌های WAIS-R را حفظ کرده است. با این حال هیچ کدام از ماده‌های MAB مشابه ماده‌های WAIS-R نیستند. در MAB از شکل پاسخ پنج گزینه‌ای برای تمامی خرده‌آزمون‌ها استفاده شده است. آزمودنی‌ها لازم است تا پاسخ درست را از بین ۵ گزینه انتخاب کرده و پاسخ‌های خودشان را در پاسخنامه مشخص نمایند. دستورالعمل‌های اجرایی برای افراد غیرمتخصص تهیه و تدوین شده است. ارائه دستورالعمل‌ها برای هر کدام از خرده‌آزمون‌ها ۲ تا ۳ دقیقه زمان می‌برد. زمان لازم برای اجرای کامل آزمون ۹۰ دقیقه است که مشابه زمان اجرا برای WAIS-R می‌باشد. از

1. Multidimensional Aptitude Battery (MAB)
2. Wechsler Adult Intelligence Scale- Revised (WAIS-R)
3. Krieschok
4. Harrington
5. Murphy
6. Davidshofer

اینرو، اگر آزمون به صورت انفرادی اجرا شود هیچ زمان ذخیره شده‌ای وجود نخواهد داشت، با این حال اجرای گروهی از لحاظ زمان مقرون به صرفه خواهد بود. نمره‌گذاری MAB خیلی راحت است و معمولاً از شابلون یا کلیدهایی برای نمره‌گذاری دستی استفاده می‌شود که برای این کار تقریباً ۱۰ دقیقه زمان لازم است. شیوه نمره‌گذاری عینی MAB مشکل ذهنیت در نمره‌گذاری را حل می‌کند.

همانطور که گفته شد اجرای گروهی، سهولت اجرا، نمره‌گذاری عینی از جمله امتیازات ویژه مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) است. این آزمون را می‌توان برای ارزیابی توانایی‌های ذهنی دانشجویان به صورت گروهی برای اهداف مختلف و در بافت‌های مختلف به کار گرفت. این بافت‌ها می‌توانند موقعیت‌های آموزشی، مشاوره‌ای برای مشاغل تجاری و صنعتی، بهداشتی، درمانی و همچنین سایر تحقیقات پایه‌ای باشند. با توجه به اینکه، این آزمون تا به حال به فارسی ترجمه و در ایران مورد استفاده قرار نگرفته است، بنابراین ضرورت انطباق، هنجاریابی و همچنین بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آن در جامعه ایرانی احساس می‌شد تا در صورت تایید آن بتوان در پژوهش‌های بعدی یا برای استفاده‌های تشخیصی و یا سایر موقعیت‌ها از آن استفاده کرد.

روش

جامعه، نمونه آماری و روش نمونه‌گیری؛ در این پژوهش تعداد ۳۱۵ نفر (۲۳۱ زن و ۸۴ مرد) از دانشجویان علوم انسانی و علوم پایه دانشگاه پیام نور مرکز تبریز از جمله دانشجویان رشته‌های شیمی محض و کاربردی، کشاورزی، صنایع دستی، ریاضی، روانشناسی، مترجمی زبان انگلیسی، مشاوره، علوم اجتماعی، مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی در سال تحصیلی ۹۰-۱۳۸۹ مورد مطالعه قرار گرفتند (میانگین سنی گروه نمونه ۲۲ سال و ۱ ماه و با انحراف معیار ۴/۶۲). برای انتخاب نمونه آماری از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای استفاده شد.

شیوه اجرای پژوهش؛ کار ترجمه و انطباق مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی

(MAB) در چندین مرحله به صورت زیر انجام شد. ابتدا خرده‌آزمون‌های مختلف MAB به فارسی ترجمه شدند. سپس سوال‌های برخی از خرده‌آزمون‌ها که با فرهنگ ایران ناهماهنگ و ناهمخوان بود تغییر داده شدند به طوری که برای آزمودنی‌های ایرانی مانوس و مناسب باشند. فرم‌های اولیه آزمون پس از ترجمه و تغییر، به صورت مقدماتی بر روی ۵۰ نفر اجرا و قابلیت فهم، اشکالات احتمالی و ضرایب پایایی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین از این نتایج برای کسب اطمینان از تناسب سوال‌ها با فرهنگ ایرانی و همچنین تنظیم سوال‌ها بر اساس سطح دشواری استفاده شد. بلافاصله بعد از اجرای مقدماتی و رفع ابهامات و اشکالات، اجرای اصلی بر اساس دستورالعمل‌های مربوطه برای دانشجویان گروه نمونه در شرایط یکسان انجام گرفت. دستورالعمل اجرای هر خرده‌آزمون دقیقاً مطابق با ضوابط آزمون اصلی بود. به عبارت دیگر زمان اجرا، امتیاز هر سوال، راهنمای نمره‌گذاری، نحوه شروع و اختتام آزمون دقیقاً بر اساس روش پیشنهاد شده در کتابچه راهنمای MAB به مورد اجرا گذاشته شد.

ابزار پژوهش

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از دفترچه سوال‌های مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) استفاده شد (جکسون، ۲۰۰۳، ترجمه و انطباق، رضایی، ۱۳۹۰). دفترچه آزمون از دو مقیاس جداگانه کلامی و عملی تشکیل شده است که هر یک از آن‌ها دارای پنج خرده‌آزمون می‌باشد. در هر خرده‌آزمون ۲۰ تا ۵۰ ماده قرار داشت که برای هر کدام از خرده‌آزمون‌ها هفت دقیقه زمان در نظر گرفته می‌شد. ماده‌های همه ۱۰ خرده‌آزمون بر اساس سطح دشواری مرتب شده بودند و همه سوال‌ها، بسته پاسخ و ۵ گزینه‌ای بودند. در MAB برای حدس زدن جریمه یا نمره منفی در نظر گرفته نمی‌شود. بنابراین، از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا به همه ماده‌ها در زمان محدود ۷ دقیقه پاسخ دهند. در ابتدای هر کدام از این خرده‌آزمون‌ها، یک صفحه دستورالعمل با یک مثال عملی وجود داشت که آزمودنی‌ها را در زمینه نحوه پاسخدهی درست راهنمایی می‌کرد.

خرده‌آزمون‌های مقیاس کلامی MAB

۱. اطلاعات عمومی: این خرده‌آزمون از ۴۰ ماده تشکیل شده است که دامنه وسیعی از دانش واقعی، دانش مکان‌ها، و دیگر اطلاعات عمومی را اندازه‌گیری می‌کند.
۲. درک و فهم: ماده‌های این خرده‌آزمون، دانش کلی شکل‌گیری مفاهیم و قضاوت‌های اجتماعی را سنجش می‌کنند. این خرده‌آزمون ۲۸ ماده پنج گزینه‌ای دارد.
۳. محاسبه: ۲۶ ماده این خرده‌آزمون شامل مجموعه‌ای از مسائل، محاسبات ریاضی و سطوح متفاوت استدلال می‌باشد.
۴. شباهت‌ها: ۳۴ ماده در این خرده‌آزمون درک کلامی آزمودنی‌ها و توانایی برای فهم رابطه بین دو چیز یا مفهوم را مورد سنجش قرار می‌دهند.
۵. واژگان: این خرده‌آزمون از ۴۶ کلمه تشکیل شده است که برای هر کدام از آن‌ها لازم است آزمودنی‌ها معنای درست کلمات را انتخاب کنند.

خرده‌آزمون‌های مقیاس عملی MAB

۱. نماد ارقام: در این خرده‌آزمون ۹ نماد کلیدی در اختیار آزمودنی‌ها قرار داده می‌شود و آزمودنی‌ها می‌بایست ترتیب‌های مختلف نمادها را جور کنند. ۳۵ ماده در این خرده‌آزمون وجود دارد. ماده‌های نخست آسان و نمادهای کمتری برای جور کردن دارند (برای مثال سه نماد). در حالیکه ماده‌های آخری سخت‌تر و نمادهای بیشتری برای جور کردن دارند (برای مثال سوال ۲۴ هشت نماد دارد که بایستی جور شود).
۲. تکمیل تصاویر: ۳۵ ماده این خرده‌آزمون مستلزم آن است که آزمودنی‌ها بخش افتاده تصویر را شناسایی و حرف اول نام بخش افتاده را در بین ۵ گزینه مشخص کنند. برای مثال، ماده ۹ تصویر پمپ بنزین را نشان می‌دهد که فردی در حال زدن بنزین به باک خودرو می‌باشد. در این تصویر بخش افتاده تصویر شلنگ است و آزمودنی‌ها می‌بایست گزینه د که پاسخ (ش) را دارد انتخاب کنند چون ش حروف اول شلنگ می‌باشد.
۳. تجسم دیداری: این خرده‌آزمون به جای خرده‌آزمون طراحی مکعب‌های وکسلر قرار داده شده است. در این خرده‌آزمون لازم است آزمودنی‌ها اشکال را به صورت ذهنی

چرخش و گزینه درست را انتخاب کنند. این خرده‌آزمون ۵۰ ماده دارد و ماده‌های آخری پیچیده‌تر و مشکل‌تر می‌باشند.

۴. تنظیم تصاویر: این خرده‌آزمون از ۲۱ ماده تشکیل شده است که در آن لازم است تصاویر بازآرایی شوند به طوری که با هم یک داستان منسجمی را بیان کنند. تعداد تصاویر در هر ماده از ۳ تا ۶ تصویر متغیر است. اکثر ماده‌های آسان ۴ تصویر و ماده‌های دشوارتر ۵ و ۶ تصویر دارند.

۵. الحاق قطعات: در این خرده‌آزمون آزمودنی‌ها بخش‌های اشیاء را در ترتیب غلط دریافت می‌کنند و از آن‌ها خواسته می‌شود تا بخش‌های این اشیاء را در ترتیب درست مجسم کنند و گزینه‌ای که ترتیب درست بخش‌های اشیاء را نشان می‌دهد انتخاب کنند. این خرده‌آزمون از ۲۰ ماده تشکیل شده است.

پایایی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی: جکسون (۲۰۰۳) پایایی نمرات هر کدام از خرده‌آزمون‌ها را در کتابچه راهنمای آزمون برای نمونه ۲۳۰ نفری از مردان و ۲۸۵ نفری از دختران نوجوان در دامنه‌ای از ۰/۷۲ تا ۰/۹۸ و پایایی نمره‌های مقیاس‌های کلامی، عملی و کل مقیاس در دامنه‌ای از ۰/۹۴ تا ۰/۹۸ گزارش کرده است. او همچنین پایایی بازآزمایی برای خرده‌آزمون‌های کلامی را در دامنه‌ای از ۰/۸۳ تا ۰/۹۷، برای خرده‌آزمون‌های عملی از ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ و برای مقیاس‌های کلامی، عملی و مقیاس کامل به ترتیب ۰/۹۵، ۰/۹۶ و ۰/۹۷ ذکر کرده است. کارلس^۱ (۲۰۰۰) نیز ضرایب آلفای کرانباخ ۰/۸۱، ۰/۸۲ و ۰/۷۵ را به ترتیب برای کل مقیاس، مقیاس کلامی و مقیاس عملی گزارش کرده است.

یافته‌ها

برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش، از روشهای آماری توصیفی

(میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد میانگین) و آمار استنباطی (آزمون همبستگی گشتاوری پیرسون، تحلیل رگرسیون) استفاده شد. در این بخش، نتایج محاسبات و تفسیر آن‌ها برای هنجاریابی و ویژگی‌های روان‌سنجی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) ارائه شده است. ابتدا شاخص‌های توصیفی مربوط به خرده آزمون‌ها، هنجارهای تبدیل نمرات میزان‌شده T و همچنین پایایی هر کدام از خرده آزمون‌ها، روایی همزمان و در نهایت نتایج تحلیل‌های استنباطی در مورد همبستگی خرده آزمون‌ها و پیش بینی نمره کلی مقیاس‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته‌های توصیفی: شاخص‌های آمار توصیفی از قبیل میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد میانگین مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) برای کل دانشجویان در جداول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. شاخص‌های آمار توصیفی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB)

| خرده آزمون‌ها | تعداد سوال‌ها | میانگین | انحراف استاندارد | خطای استاندارد میانگین |
|---------------|---------------|---------|------------------|------------------------|
| اطلاعات عمومی | ۴۰ | ۱۶/۹۷ | ۴/۶۲ | ۰/۲۶۰ |
| درک و فهم | ۲۸ | ۱۶/۶۹ | ۳/۰۹ | ۰/۱۷۴ |
| محاسبه | ۲۶ | ۱۲/۲۷ | ۲/۶۷ | ۰/۱۵۰ |
| شباهت‌ها | ۳۴ | ۱۸/۷۵ | ۴/۲۵ | ۰/۲۴۰ |
| واژگان | ۴۶ | ۳۰/۷۸ | ۶/۰۴ | ۰/۳۴۰ |
| نماد ارقام | ۳۵ | ۲۱/۴۸ | ۴/۱۱ | ۰/۲۳۱ |
| تکمیل تصاویر | ۳۵ | ۱۵/۷۱ | ۴/۸۸ | ۰/۲۷۵ |
| تجسم دیداری | ۵۰ | ۱۷/۰۶ | ۸/۰۲ | ۰/۴۵۲ |
| تنظیم تصاویر | ۲۱ | ۷/۴۱ | ۲/۳۳ | ۰/۱۳۱ |
| الحاق قطعات | ۲۰ | ۸/۸۲ | ۳/۷۱ | ۰/۲۰۹ |
| مقیاس کلامی | ۱۷۴ | ۹۵/۴۵ | ۱۵/۸۰ | ۰/۸۹۰ |
| مقیاس عملی | ۱۶۱ | ۷۰/۴۷ | ۱۶/۸۰ | ۰/۹۴۶ |
| کل مقیاس | ۳۳۵ | ۱۶۵/۹۲ | ۲۸/۳۱ | ۱/۶۰ |

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود انحراف استاندارد نمرات خرده آزمون تجسم دیداری و واژگان به ترتیب در مقیاس‌های عملی و کلامی بزرگ‌تر از بقیه خرده آزمون‌ها

و انحراف استاندارد نمرات خرده‌آزمون‌های تنظیم تصاویر و محاسبه به ترتیب در مقیاس‌های عملی و کلامی کمتر از بقیه خرده‌آزمون‌ها می‌باشد. با توجه به این که ماهیت و نوع سوال‌های خرده‌آزمون‌ها متفاوت است به همین دلیل مقایسه میانگین نمرات خرده‌آزمون‌های مختلف از نظر منطقی درست نیست.

هنجارهای تبدیل نمره میزان‌شده: در این پژوهش برای مشخص کردن توزیع نمرات، ابتدا میانگین و انحراف استاندارد نمرات خام خرده‌آزمون‌ها برای کل نمونه محاسبه گردید و از میانگین‌ها و نمرات استاندارد حاصل با توجه به دستورالعمل دفترچه راهنمای مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) برای ایجاد نمرات میزان‌شده (با میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰) معادل‌های نمرات خام استفاده شد. نتایج حاصل از این تبدیل برای هر کدام از خرده‌آزمون‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است.

بعد از اجرای MAB و مشخص کردن نمره خام افراد در خرده‌آزمون‌ها، برای تعیین هوشبهر افراد باید نمرات میزان‌شده معادل نمرات خام خرده‌آزمون‌ها را از جدول ۲ مشخص نمود. سپس نمرات میزان‌شده پنج خرده‌آزمون کلامی و پنج خرده‌آزمون عملی را به تفکیک جمع کرد. در نهایت از جدول‌های هنجار تهیه شده توسط جکسون که با نمرات آزمون هوشی و کسلر بزرگسالان کالیبره شده‌اند، هوشبهر و رتبه درصدی معادل نمرات میزان‌شده کلامی و عملی افراد را می‌توان مشخص کرد. برای تعیین هوشبهر کلی بایستی جمع نمرات میزان‌شده کلامی و عملی را محاسبه و از جدول مربوطه هوشبهر و رتبه درصدی معادل کل نمرات میزان‌شده را مشخص کرد. جداول هنجار برای گروه‌های سنی مختلف در کتابچه راهنمای مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (جکسون، ۲۰۰۳) ارائه شده است.

جدول ۲. نمرات میزان‌شده (با میانگین ۵۰ و انحراف استاندارد ۱۰) معادل نمرات خام MAB

| نمرات میزان‌شده | نمرات میزان‌شده | واژگان شباهت‌ها | درک اطلاعات معمومی | تجزیم تصاویر | تکمیل نماد ارقام | تنظیم تصاویر | الحاق قطعات | نمرات میزان‌شده |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| ۹۹ | ۹۹ | | | | | | | ۹۹ |
| ۹۸ | ۹۸ | | | | | | | ۹۸ |
| ۹۷ | ۹۷ | | | | | | | ۹۷ |
| ۹۶ | ۹۶ | | ۴۰ | | | | | ۹۶ |
| ۹۵ | ۹۵ | | | | | | | ۹۵ |
| ۹۴ | ۹۴ | | ۳۹ | | | | | ۹۴ |
| ۹۳ | ۹۳ | | | | | ۲۱ | | ۹۳ |
| ۹۲ | ۹۲ | | ۳۸ | | | | | ۹۲ |
| ۹۱ | ۹۱ | | | ۲۶ | | | | ۹۱ |
| ۹۰ | ۹۰ | | ۳۷ | | | ۲۰ | | ۹۰ |
| ۸۹ | ۸۹ | | | | | ۵۰ | | ۸۹ |
| ۸۸ | ۸۸ | | ۳۶ | ۲۵ | | ۴۹ | | ۸۸ |
| ۸۷ | ۸۷ | | | | ۳۵ | ۴۸ | ۱۹ | ۸۷ |
| ۸۶ | ۸۶ | | ۳۵ | | | ۴۷ | | ۸۶ |
| ۸۵ | ۸۵ | | | ۲۴ | | ۴۶ | | ۸۵ |
| ۸۴ | ۸۴ | | ۳۴ | | ۳۴ | ۴۵ | ۱۸ | ۸۴ |
| ۸۳ | ۸۳ | | | ۲۸ | | ۴۴ | ۲۰ | ۸۳ |
| ۸۲ | ۸۲ | | ۳۳ | ۲۳ | | ۴۳ | | ۸۲ |
| ۸۱ | ۸۱ | | | | ۳۳ | ۴۲ | ۱۷ | ۸۱ |
| ۸۰ | ۸۰ | | ۳۲ | ۲۷ | ۳۴ | ۴۱ | | ۸۰ |
| ۷۹ | ۷۹ | | | ۲۲ | | | ۱۹ | ۷۹ |
| ۷۸ | ۷۸ | | ۳۱ | | ۳۳ | ۴۰ | ۱۶ | ۷۸ |
| ۷۷ | ۷۷ | | | ۲۶ | | ۳۹ | | ۷۷ |
| ۷۶ | ۷۶ | | ۳۰ | ۲۱ | ۳۲ | ۳۸ | | ۷۶ |
| ۷۵ | ۷۵ | | | | ۳۱ | ۳۷ | ۱۸ | ۷۵ |
| ۷۴ | ۷۴ | | ۲۹ | ۲۵ | ۳۱ | ۳۶ | ۱۵ | ۷۴ |
| ۷۳ | ۷۳ | | | ۲۰ | | | | ۷۳ |
| ۷۲ | ۷۲ | | ۲۸ | | ۳۰ | ۳۵ | ۱۷ | ۷۲ |
| ۷۱ | ۷۱ | | | ۲۴ | | ۳۴ | ۱۴ | ۷۱ |
| ۷۰ | ۷۰ | | ۲۷ | ۱۹ | ۲۹ | | | ۷۰ |
| ۶۹ | ۶۹ | | | | ۲۹ | ۳۳ | | ۶۹ |
| ۶۸ | ۶۸ | | ۲۶ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۲ | ۱۳ | ۶۸ |

جدول ۲. نمرات میزان‌شده (با میانگین ۵۰ و انحراف استاندارد ۱۰) معادل نمرات خام MAB

| نمرات میزان‌شده | الحاق قطعات | تنظیم تصاویر | تجسم دیداری | تکمیل تصاویر | نماد ارقام | نمرات میزان‌شده | واژگان شبهات‌ها | محاسبه مفهم | اطلاعات عمومی | نمرات میزان‌شده |
|--------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|
| ۶۷ | | | ۳۱ | | | ۶۷ | | ۱۸ | | ۶۷ |
| ۶۶ | | | ۳۰ | ۲۴ | ۲۸ | ۶۶ | ۲۷ | | ۲۵ | ۶۶ |
| ۶۵ | | ۱۲ | ۲۹ | | | ۶۵ | | ۲۲ | | ۶۵ |
| ۶۴ | ۱۵ | | ۲۸ | ۲۳ | ۲۷ | ۶۴ | ۲۶ | ۱۷ | ۲۴ | ۶۴ |
| ۶۳ | | | | | | ۶۳ | | | | ۶۳ |
| ۶۲ | | ۱۱ | ۲۷ | ۲۲ | | ۶۲ | ۲۵ | ۲۱ | ۲۳ | ۶۲ |
| ۶۱ | ۱۴ | | ۲۶ | | ۲۶ | ۶۱ | | ۱۶ | | ۶۱ |
| ۶۰ | | | | ۲۱ | | ۶۰ | ۳۷ | | ۲۲ | ۶۰ |
| ۵۹ | ۱۳ | ۱۰ | ۲۵ | | ۲۵ | ۵۹ | ۳۶ | ۲۰ | | ۵۹ |
| ۵۸ | | | ۲۴ | ۲۰ | | ۵۸ | ۲۳ | ۱۵ | ۲۱ | ۵۸ |
| ۵۷ | ۱۲ | | ۲۳ | | | ۵۷ | ۳۵ | | | ۵۷ |
| ۵۶ | ۹ | | | ۱۹ | ۲۴ | ۵۶ | ۲۲ | ۱۹ | ۲۰ | ۵۶ |
| ۵۵ | ۱۱ | | ۲۲ | | | ۵۵ | ۳۴ | ۱۴ | | ۵۵ |
| ۵۴ | | ۲۱ | ۲۱ | ۱۸ | ۲۳ | ۵۴ | ۲۱ | | ۱۹ | ۵۴ |
| ۵۳ | ۱۰ | ۸ | ۲۰ | | | ۵۳ | ۳۳ | ۱۸ | | ۵۳ |
| ۵۲ | | | ۱۹ | ۱۷ | | ۵۲ | ۲۰ | ۱۳ | ۱۸ | ۵۲ |
| ۵۱ | ۹ | | ۱۸ | | ۲۲ | ۵۱ | ۳۲ | | | ۵۱ |
| ۵۰ | | | ۱۷ | ۱۶ | | ۵۰ | ۳۱ | ۱۷ | ۱۷ | ۵۰ |
| ۴۹ | | | ۱۶ | | | ۴۹ | ۳۰ | ۱۲ | | ۴۹ |
| ۴۸ | ۸ | ۷ | ۱۵ | ۱۵ | ۲۱ | ۴۸ | ۲۹ | ۱۸ | ۱۶ | ۴۸ |
| ۴۷ | | | ۱۴ | | | ۴۷ | ۲۸ | ۱۶ | | ۴۷ |
| ۴۶ | | | ۱۳ | ۱۴ | | ۴۶ | ۲۷ | ۱۱ | ۱۵ | ۴۶ |
| ۴۵ | ۷ | | ۱۲ | | ۲۰ | ۴۵ | ۲۶ | | | ۴۵ |
| ۴۴ | ۶ | | | ۱۳ | | ۴۴ | ۲۵ | ۱۵ | ۱۴ | ۴۴ |
| ۴۳ | ۶ | | ۱۱ | | | ۴۳ | ۲۴ | ۱۰ | | ۴۳ |
| ۴۲ | | ۱۰ | ۱۰ | ۱۲ | ۱۹ | ۴۲ | ۲۳ | ۱۵ | ۱۳ | ۴۲ |
| ۴۱ | ۵ | | ۹ | | | ۴۱ | ۲۲ | ۱۴ | | ۴۱ |
| ۴۰ | ۵ | | | ۱۱ | | ۴۰ | ۲۱ | ۹ | ۱۲ | ۴۰ |
| ۳۹ | | | ۸ | | ۱۸ | ۳۹ | ۲۰ | | | ۳۹ |
| ۳۸ | ۴ | | | ۱۰ | | ۳۸ | ۱۹ | ۱۳ | ۱۱ | ۳۸ |
| ۳۷ | | | ۷ | | ۱۷ | ۳۷ | ۱۸ | ۸ | | ۳۷ |
| ۳۶ | ۴ | ۶ | ۶ | ۹ | | ۳۶ | ۱۷ | ۱۲ | ۱۰ | ۳۶ |

جدول ۲. نمرات میزان‌شده (با میانگین ۵۰ و انحراف استاندارد ۱۰) معادل نمرات خام MAB

| نمرات میزان‌شده | الحاق قطعات | تنظیم تصاویر | تجسم دیداری | تکمیل تصاویر | نماد ارقام | نمرات میزان‌شده | واژگان شبهات‌ها | محاسبه و فهم | اطلاعات عمومی | نمرات میزان‌شده |
|--------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|
| ۳۵ | | | | ۵ | ۱۶ | ۳۵ | ۱۶ | ۱۲ | | ۳۵ |
| ۳۴ | ۳ | | ۴ | ۸ | | ۳۴ | ۱۵ | ۷ | ۹ | ۳۴ |
| ۳۳ | | | | | ۱۵ | ۳۳ | ۱۴ | ۱۱ | | ۳۳ |
| ۳۲ | | ۳ | | ۷ | ۱۴ | ۳۲ | ۱۳ | | ۸ | ۳۲ |
| ۳۱ | ۲ | | ۳ | | ۱۳ | ۳۱ | ۱۲ | ۶ | | ۳۱ |
| ۳۰ | | | | ۶ | ۱۲ | ۳۰ | ۱۱ | | ۷ | ۳۰ |
| ۲۹ | | | | | ۱۱ | ۲۹ | ۱۰ | ۹ | | ۲۹ |
| ۲۸ | | ۲ | ۲ | ۵ | ۱۰ | ۲۸ | ۹ | ۵ | ۶ | ۲۸ |
| ۲۷ | ۱ | | | | ۹ | ۲۷ | ۸ | ۸ | | ۲۷ |
| ۲۶ | | ۱ | | ۴ | ۸ | ۲۶ | ۷ | | ۵ | ۲۶ |
| ۲۵ | | | | | ۷ | ۲۵ | ۶ | ۴ | | ۲۵ |
| ۲۴ | | ۱ | | ۳ | ۶ | ۲۴ | ۵ | | ۴ | ۲۴ |
| ۲۳ | | | ۰ | | ۵ | ۲۳ | ۴ | ۶ | | ۲۳ |
| ۲۲ | | | | ۲ | ۴ | ۲۲ | ۳ | ۳ | ۳ | ۲۲ |
| ۲۱ | ۰ | | | | ۳ | ۲۱ | ۲ | ۵ | | ۲۱ |
| ۲۰ | | ۰ | | ۱ | ۲ | ۲۰ | ۱ | | ۲ | ۲۰ |
| ۱۹ | | | | | ۱ | ۱۹ | ۰ | ۲ | ۴ | ۱۹ |
| ۱۸ | | | | ۰ | ۰ | ۱۸ | ۳ | | ۱ | ۱۸ |
| ۱۷ | | | | | | ۱۷ | | ۳ | | ۱۷ |
| ۱۶ | | | | | | ۱۶ | ۲ | ۱ | ۰ | ۱۶ |
| ۱۵ | | | | | | ۱۵ | | ۲ | | ۱۵ |
| ۱۴ | | | | | | ۱۴ | ۱ | | | ۱۴ |
| ۱۳ | | | | | | ۱۳ | | ۰ | ۱ | ۱۳ |
| ۱۲ | | | | | | ۱۲ | ۰ | | | ۱۲ |
| ۱۱ | | | | | | ۱۱ | | ۰ | | ۱۱ |
| ۱۰ | | | | | | ۱۰ | | | | ۱۰ |
| ۹ | | | | | | ۹ | | | | ۹ |
| ۸ | | | | | | ۸ | | | | ۸ |
| ۷ | | | | | | ۷ | | | | ۷ |

پایایی همسانی درونی: برای بررسی پایایی همسانی درونی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی از ضریب آلفای کراباخ استفاده شد. نتایج پایایی هر کدام از

خرده‌آزمون‌ها به طور جداگانه در جدول ۳ ارائه شده است. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، دامنه این پایایی‌ها از ۰/۶۵ تا ۰/۸۳ برای خرده‌آزمون‌های کلامی، و ۰/۵۹ تا ۰/۹۲ برای آزمون عملی می‌باشد. همچنین ضریب آلفای کراباخ برای مقیاس کلامی برابر ۰/۹۱، مقیاس عملی برابر ۰/۸۶ و برای کل مقیاس برابر ۰/۹۱ به دست آمده است.

پایایی بازآزمایی: مجموعه آزمون استعداد چند بعدی با فاصله تقریباً شش هفته‌ای دوباره بر روی ۱۲۰ نفر از دانشجویان اجرا شد. سپس ضریب همبستگی بین نمرات حاصل از دوبار اجرا به عنوان شاخص ضریب پایایی مقیاس در نظر گرفته شد. ضرایب همبستگی بین نمرات خرده‌آزمون‌ها در دو بار اندازه‌گیری در جدول ۳ ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده ضریب پایایی بازآزمایی برای کل مقیاس برابر ۰/۸۹ و برای خرده مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب برابر ۰/۹۳ و ۰/۸۰ می‌باشد. این نتایج حاکی از آن است که MAB به طور قابل قبولی پایاست.

جدول ۳. ضرایب پایایی و همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌های استعداد چند بعدی با نمرات آزمون هوشی ریون و سن

| تعداد سوال‌ها | ضرایب پایایی | | نتایج همبستگی | |
|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------|
| | آلفای کراباخ | بازآزمایی | MAB با ریون | MAB با سن |
| اطلاعات عمومی | ۰/۷۵ | ۰/۹۸ | ۰/۵۳ | ۰/۱۲* |
| درک و فهم | ۰/۶۵ | ۰/۸۵ | ۰/۴۲ | -۰/۰۱ |
| محاسبه | ۰/۶۸ | ۰/۸۲ | ۰/۳۵ | -۰/۰۷ |
| شباهت‌ها | ۰/۷۵ | ۰/۸۲ | ۰/۵۴ | ۰/۰۷ |
| واژگان | ۰/۸۳ | ۰/۸۷ | ۰/۴۳ | ۰/۲۹** |
| نماد ارقام | ۰/۸۲ | ۰/۷۱ | ۰/۴۸ | -۰/۲۴** |
| تکمیل تصاویر | ۰/۷۸ | ۰/۸۱ | ۰/۵۵ | ۰/۱۷** |
| تجسم دیداری | ۰/۹۲ | ۰/۸۰ | ۰/۴۷ | -۰/۱۵** |
| تنظیم تصاویر | ۰/۵۹ | ۰/۷۹ | ۰/۲۸ | -۰/۱۴* |
| الحاق قطعات | ۰/۷۶ | ۰/۷۸ | ۰/۵۳ | -۰/۱۴* |
| مقیاس کلامی | ۰/۹۱ | ۰/۹۳ | ۰/۵۶ | ۰/۱۵** |
| مقیاس عملی | ۰/۸۶ | ۰/۸۰ | ۰/۶۴ | -۰/۱۳* |
| کل مقیاس | ۰/۹۱ | ۰/۸۹ | ۰/۶۸ | ۰/۰۱ |

روایی همزمان: برای بررسی روایی همزمان MAB، همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌های آن با نمرات ماتریس‌های پیشرونده ریون که علاوه بر MAB بر روی ۱۰۰ نفر از دانشجویان اجرا شده بود، محاسبه شد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود تمامی خرده‌آزمون‌ها همبستگی متوسط و بالاتری را با نمرات آزمون ریون نشان می‌دهند که حاکی از روایی همزمان برای این خرده‌آزمون‌هاست. بالاترین همبستگی در بین خرده‌آزمون‌های عملی برای الحاق قطعات و تکمیل تصاویر و در بین خرده‌آزمون‌های کلامی برای شباهت‌ها و اطلاعات عمومی می‌باشد. همبستگی نمرات آزمون ریون با نمرات مقیاس عملی MAB بیشتر از مقیاس کلامی می‌باشد.

همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌ها با سن: در این پژوهش برای محاسبه ضریب همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌ها با سن دانشجویان از آزمون همبستگی گشتاوری پیرسون استفاده شد. نتایج همبستگی بین خرده‌آزمون‌ها با سن در جدول ۳ خلاصه شده است. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود سن با خرده‌آزمون‌های درک و فهم، محاسبه و شباهت‌ها رابطه معنی‌داری ندارد. با این حال، همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌های اطلاعات عمومی، واژگان و تکمیل تصاویر با سن مثبت و معنی‌دار است. از بین این خرده‌آزمون‌ها همبستگی سن با خرده‌آزمون واژگان اندکی بیشتر است ($r = 0/29$, $p < 0/01$). همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌های نماد ارقام، تجسم دیداری، تنظیم تصاویر و الحاق قطعات با سن منفی و معنی‌دار بود. از بین این خرده‌آزمون‌ها، همبستگی نماد ارقام با سن بیشتر از بقیه می‌باشد ($r = 0/24$, $p < 0/01$).

همبستگی متقابل بین خرده‌آزمون‌ها و مقیاس‌ها: برای بررسی همبستگی بین خرده‌آزمون‌ها و مقیاس‌های استعداد چند بعدی از آزمون همبستگی گشتاوری پیرسون استفاده شد. ضرایب همبستگی صفر مرتبه بین خرده‌آزمون‌های MAB در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴. ماتریس همبستگی‌های متقابل خرده‌آزمون‌ها و مقیاس‌های استعداد چند بعدی (N=۳۱۵)

| خرده مقیاس‌ها | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ۱. اطلاعات عمومی | ۱/۰۰ | | | | | | | | | |
| ۲. درک و فهم | ۰/۵۰ | ۱/۰۰ | | | | | | | | |
| ۳. محاسبه | ۰/۳۷ | ۰/۳۱ | ۱/۰۰ | | | | | | | |
| ۴. شباهت‌ها | ۰/۵۰ | ۰/۵۸ | ۰/۲۳ | ۱/۰۰ | | | | | | |
| ۵. واژگان | ۰/۵۷ | ۰/۵۴ | ۰/۲۷ | ۰/۵۶ | ۱/۰۰ | | | | | |
| ۶. نماد ارقام | ۰/۲۴ | ۰/۲۹ | ۰/۲۸ | ۰/۲۶ | ۰/۱۹ | ۱/۰۰ | | | | |
| ۷. تکمیل تصاویر | ۰/۴۶ | ۰/۳۵ | ۰/۳۰ | ۰/۳۶ | ۰/۴۴ | ۰/۳۲ | ۱/۰۰ | | | |
| ۸. تجسم دیداری | ۰/۲۷ | ۰/۲۲ | ۰/۴۶ | ۰/۲۱ | ۰/۲۲ | ۰/۳۰ | ۰/۳۴ | ۱/۰۰ | | |
| ۹. تنظیم تصاویر | ۰/۲۶ | ۰/۲۷ | ۰/۳۳ | ۰/۲۷ | ۰/۱۸ | ۰/۳۲ | ۰/۴۰ | ۰/۴۰ | ۱/۰۰ | |
| ۱۰. الحاق قطعات | ۰/۲۹ | ۰/۲۷ | ۰/۴۰ | ۰/۲۱ | ۰/۱۹ | ۰/۳۸ | ۰/۵۰ | ۰/۵۴ | ۰/۳۹ | ۱/۰۰ |

تمامی ضرایب همبستگی در سطح کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی‌دار هستند.

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود ضرایب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های استعداد چند بعدی در دامنه‌ای از ۰/۱۸ تا ۰/۵۸ قرار دارند. بالاترین ضریب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های درک و فهم و شباهت‌ها (۰/۵۸) و پایین‌ترین ضریب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های واژگان و تنظیم تصاویر (۰/۱۸) می‌باشد.

پیش‌بینی نمره کلی مقیاس کلامی از روی خرده‌آزمون‌های کلامی: برای تعیین سهم هر یک از خرده‌آزمون‌های کلامی در پیش‌بینی نمره کل مقیاس کلامی از تحلیل رگرسیون چندگانه^۱ به شیوه گام به گام^۲ استفاده شد. در این روش اولین متغیر پیش‌بین بر اساس بالاترین ضریب همبستگی صفر مرتبه با متغیر ملاک وارد تحلیل می‌شود. از آن پس سایر متغیرهای پیش‌بین بر حسب ضریب همبستگی تفکیکی^۳ یا نیمه‌تفکیکی^۴ در تحلیل وارد می‌شوند. در این

1. Multiple regression
2. Stepwise
3. Partial
4. Semi-Partial

روش پس از ورود هر متغیر جدید ضریب همبستگی نیمه تفکیکی یا تفکیکی تمام متغیرهایی که قبلاً در معادله وارد شده‌اند به عنوان آخرین متغیر ورودی مورد بازبینی قرار می‌گیرد و چنانچه با ورود متغیر جدید معنی‌داری خود را از دست داده باشند از معادله خارج می‌شوند (پالانت^۱، ۲۰۰۷؛ ترجمه رضایی، ۱۳۸۹). با استفاده از روش گام به گام در این پژوهش مدل معنی‌داری بدست آمد. جدول ۵ و ۶ خلاصه این نتایج را نشان می‌دهند.

جدول ۵. خلاصه نتایج تحلیل رگرسیون گام به گام برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس کلامی

| مدل | R | مجذور R | | خطای استاندارد برآورد | آماره‌های تغییر | | | | |
|-----|--------------------|--------------|---------|-----------------------------|------------------|---------|------|----------------------|--------|
| | | تعدیل شده | مجذور R | | مجدور R تغییر | F تغییر | df 1 | معنی‌داری تغییر F | |
| ۱ | ۰/۸۵ ^a | ۰/۷۲۲ | ۰/۷۲۲ | ۸/۰۳۲ | ۰/۷۲۲ | ۷۹۶/۶۳۷ | ۱ | ۳۰۷ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۲ | ۰/۹۳۳ ^b | ۰/۸۷۰ | ۰/۸۷۰ | ۵/۴۹۰ | ۰/۱۴۹ | ۳۵۱/۱۰۱ | ۱ | ۳۰۶ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۳ | ۰/۹۷۱ ^c | ۰/۹۴۴ | ۰/۹۴۴ | ۳/۶۲۸ | ۰/۰۷۳ | ۳۹۵/۵۹۲ | ۱ | ۳۰۵ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۴ | ۰/۹۸۸ ^d | ۰/۹۷۷ | ۰/۹۷۷ | ۲/۳۳۶ | ۰/۰۳۳ | ۴۳۱/۷۵۰ | ۱ | ۳۰۴ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۵ | ۱/۰۰۰ ^e | ۱/۰۰۰ | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۲۳ | | ۱ | ۳۰۳ | ۰/۰۰۰۱ |

- a. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان
 b. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی
 c. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی، شباهت‌ها
 d. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی، شباهت‌ها، محاسبه
 e. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی، شباهت‌ها، محاسبه، درک و فهم
 f. متغیر ملاک، نمره کلی مقیاس کلامی

جدول ۶. خلاصه نتایج تجزیه مجموع مجذورات در تحلیل رگرسیون چندگانه (ANOVA) برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس کلامی

| مدل | SS | d.f | MS | F | سطح معنی‌داری |
|------------|-----------|-----|-----------|----------|---------------------|
| ۱ رگرسیون | ۵۱۳۹۰/۲۲۶ | ۱ | ۵۱۳۹۰/۲۲۶ | ۷۹۶/۶۳۷ | ۰/۰۰۰۱ ^a |
| باقی مانده | ۱۹۸۰۴/۲۴۶ | ۳۰۷ | ۶۴/۵۰۹ | | |
| کل | ۷۱۱۹۴/۴۷۲ | ۳۰۸ | | | |
| ۲ رگرسیون | ۶۱۹۷۱/۹۹۴ | ۲ | ۳۰۹۸۵/۹۹۷ | ۱۰۲۸/۱۰۹ | ۰/۰۰۰۱ ^b |
| باقی مانده | ۹۲۲۲/۴۷۸ | ۳۰۶ | ۳۰/۱۳۹ | | |
| کل | ۷۱۱۹۴/۴۷۲ | ۳۰۸ | | | |
| ۳ رگرسیون | ۶۷۱۷۹/۵۰۰ | ۳ | ۲۲۳۹۳/۱۶۷ | ۱۷۰۱/۱۱۲ | ۰/۰۰۰۱ ^c |
| باقی مانده | ۴۰۱۴/۹۷۲ | ۳۰۵ | ۱۳/۱۶۴ | | |
| کل | ۷۱۱۹۴/۴۷۲ | ۳۰۸ | | | |
| ۴ رگرسیون | ۶۹۵۳۵/۵۵۲ | ۴ | ۱۷۳۸۳/۸۸۸ | ۳۱۸۵/۶۲۷ | ۰/۰۰۰۱ ^d |
| باقی مانده | ۱۶۵۸/۹۲۱ | ۳۰۴ | ۵/۴۵۷ | | |
| کل | ۷۱۱۹۴/۴۷۲ | ۳۰۸ | | | |
| ۵ رگرسیون | ۷۱۱۹۴/۴۷۲ | ۵ | ۱۴۲۳۸/۸۹۴ | | ۰/۰۰۰۱ ^e |
| باقی مانده | ۰/۰۰۰ | ۳۰۳ | ۰/۰۰۰ | | |
| کل | ۷۱۱۹۴/۴۷۲ | ۳۰۸ | | | |

a. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان

b. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی

c. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی، شباهت‌ها

d. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی، شباهت‌ها، محاسبه

e. پیش‌بین‌ها (ثابت)، واژگان، اطلاعات عمومی، شباهت‌ها، محاسبه، درک و فهم

f. متغیر ملاک، نمره کلی مقیاس کلامی

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود بین نمرات خرده‌آزمون واژگان و نمره کل مقیاس کلامی که در این پژوهش به عنوان متغیر ملاک در نظر گرفته شده است همبستگی ۰/۸۵ به دست آمده است. اگر این ضریب به توان ۲ برسد برابر با ۰/۷۲ می‌گردد و نشان می‌دهد که حدود ۷۲ درصد واریانس نمره کل مقیاس کلامی مربوط به واریانس یا تفاوت‌های فردی در نمرات خرده‌آزمون واژگان است. خلاصه نتایج ضرایب رگرسیون در جدول ۷ نشان می‌دهد که در گام نخست خرده‌آزمون واژگان وارد معادله رگرسیون شده

است و خرده‌آزمون‌های اطلاعات عمومی، شباهت‌ها، محاسبه و درک و فهم به ترتیب بعد از آن وارد معادله شده‌اند. معنی‌دار بودن ضرایب رگرسیون نشان می‌دهد که این خرده‌آزمون‌ها به طور معنی‌داری نمره کلی مقیاس کلامی را پیش‌بینی می‌کنند ($P < 0/001$). اضافه شدن این خرده‌آزمون‌ها به معادله، قدرت پیش‌بینی را به طور معناداری بالا می‌برند. ضرایب بتا در برای متغیرهای معنی‌دار در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷ خلاصه نتایج ضرایب بتای متغیرهای معنی‌دار در پیش‌بینی نمره کلی مقیاس کلامی

| مدل | ضرایب استاندارد نشده B | خطای استاندارد | ضرایب استاندارد | | t | سطح معنی‌داری |
|--|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|--------|------------------|
| | | | بتا | خطای استاندارد | | |
| ۱ (ثابت) واژگان | ۲۷/۲۶۰ | ۲/۴۷۰ | | | ۱۱/۰۳۵ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۲/۲۱۸ | ۰/۰۷۹ | ۰/۸۵۰ | | ۲۸/۲۲۵ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۲ (ثابت) واژگان اطلاعات عمومی | ۲۲/۳۳۷ | ۱/۷۰۹ | | | ۱۳/۰۷۱ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۵۱۵ | ۰/۰۶۶ | ۰/۵۸۰ | | ۲۳/۱۳۱ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۵۶۴ | ۰/۰۸۳ | ۰/۴۷۰ | | ۱۸/۷۳۸ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۳ (ثابت) واژگان اطلاعات عمومی شباهت‌ها | ۱۴/۳۰۲ | ۱/۱۹۹ | | | ۱۱/۹۳۴ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۱۵۹ | ۰/۰۴۷ | ۰/۴۴۴ | | ۲۴/۷۲۵ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۳۰۳ | ۰/۰۵۷ | ۰/۳۹۲ | | ۲۲/۹۷۰ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۲۴۹ | ۰/۰۶۳ | ۰/۳۳۲ | | ۱۹/۸۸۹ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۴ (ثابت) واژگان اطلاعات عمومی شباهت‌ها محاسبه | ۵/۱۹۳ | ۰/۸۸۸ | | | ۵/۸۴۷ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۱۲۲ | ۰/۰۳۰ | ۰/۴۳۰ | | ۳۷/۱۲۳ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۱۰۱ | ۰/۰۳۸ | ۰/۳۳۱ | | ۲۹/۱۴۰ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۲۴۳ | ۰/۰۴۰ | ۰/۳۳۰ | | ۳۰/۷۳۰ | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۱۲۱ | ۰/۰۵۴ | ۰/۱۹۵ | | ۲۰/۷۷۹ | ۰/۰۰۰۱ |
| ۵ (ثابت) واژگان اطلاعات عمومی شباهت‌ها محاسبه درک و فهم | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | | | | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۳۸۳ | | | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۳۰۱ | | | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۲۶۶ | | | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۱۷۴ | | | ۰/۰۰۰۱ |
| | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۱۹۸ | | | ۰/۰۰۰۱ |

a. متغیر وابسته: نمره کلی مقیاس کلامی

پیش‌بینی نمره کلی مقیاس عملی از روی خرده‌آزمون‌های عملی: برای تعیین

سهم هر یک از خرده‌آزمون‌های نماد ارقام، تکمیل تصاویر، تنظیم تصاویر، تجسم دیداری و الحاق قطعات در پیش‌بینی نمره کل مقیاس عملی نیز از تحلیل رگرسیون چندگانه استفاده شد. با استفاده از روش گام به گام در این پژوهش مدل معنی‌داری بدست آمد. جدول ۸ و ۹ خلاصه این نتایج را نشان می‌دهند.

جدول ۸. خلاصه نتایج تحلیل رگرسیون گام به گام برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس عملی

| مدل | R | مجذور R | مجذور R تعدیل شده | خطای استاندارد برآورد | آماره‌های تغییر | | | معنی داری F تغییر |
|-----|--------------------|---------|-------------------|-----------------------|-----------------|---------|------|-------------------|
| | | | | | مجذور R تغییر | F تغییر | df 1 | |
| ۱ | ۰/۸۳۵ ^a | ۰/۷۰۱ | ۰/۷۰۰ | ۸/۹۹۵ | ۰/۷۰۱ | ۷۲۱/۱۱۰ | ۱ | ۳۰۷ |
| ۲ | ۰/۹۴۰ ^b | ۰/۸۸۴ | ۰/۸۸۳ | ۵/۶۱۷ | ۰/۱۸۳ | ۴۸۱/۳۵۹ | ۱ | ۳۰۶ |
| ۳ | ۰/۹۷۵ ^c | ۰/۹۵۱ | ۰/۹۵۱ | ۳/۶۴۵ | ۰/۰۶۷ | ۴۲۱/۵۴۷ | ۱ | ۳۰۵ |
| ۴ | ۰/۹۹۳ ^d | ۰/۹۸۶ | ۰/۹۸۶ | ۱/۹۳۳ | ۰/۰۳۵ | ۷۸۰/۱۴۱ | ۱ | ۳۰۴ |
| ۵ | ۱/۰۰۰ ^e | ۱/۰۰۰ | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۱۴ | | ۱ | ۳۰۳ |

- a. پیش‌بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری
 b. پیش‌بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر
 c. پیش‌بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر، نماد ارقام
 d. پیش‌بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر، نماد ارقام، الحاق قطعات
 e. پیش‌بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر، نماد ارقام، الحاق قطعات، تنظیم تصاویر
 f. متغیر ملاک، نمره کلی مقیاس عملی

جدول ۹. خلاصه نتایج تجزیه مجموع مجذورات در تحلیل رگرسیون چندگانه (ANOVA) برای پیش بینی نمره کلی مقیاس عملی

| مدل | SS | d.f | MS | F | Sig |
|------------|-----------|-----|-----------|----------|---------------------|
| ۱ رگرسیون | ۵۸۳۵۰/۵۳۵ | ۱ | ۵۸۳۵۰/۵۳۵ | ۷۲۱/۱۱۰ | ۰/۰۰۰۱ ^a |
| باقی مانده | ۲۴۸۴۱/۷۲۴ | ۳۰۷ | ۸۰/۹۱۸ | | |
| کل | ۸۳۱۹۲/۲۵۹ | ۳۰۸ | | | |
| ۲ رگرسیون | ۷۳۵۳۷/۷۴۰ | ۲ | ۳۶۷۶۸/۸۷۰ | ۱۱۶۵/۳۸۹ | ۰/۰۰۰۱ ^b |
| باقی مانده | ۹۶۵۴/۵۱۹ | ۳۰۶ | ۳۱/۵۵۱ | | |
| کل | ۸۳۱۹۲/۲۵۹ | ۳۰۸ | | | |
| ۳ رگرسیون | ۷۹۱۳۹/۳۵۱ | ۳ | ۲۶۳۷۹/۷۸۴ | ۱۹۸۵/۲۰۰ | ۰/۰۰۰۱ ^c |
| باقی مانده | ۴۰۵۲/۹۰۸ | ۳۰۵ | ۱۳/۲۸۸ | | |
| کل | ۸۳۱۹۲/۲۵۹ | ۳۰۸ | | | |
| ۴ رگرسیون | ۸۲۰۵۵/۷۹۸ | ۴ | ۲۰۵۱۳/۹۴۹ | ۵۴۸۷/۴۲۱ | ۰/۰۰۰۱ ^d |
| باقی مانده | ۱۱۳۶/۴۶۱ | ۳۰۴ | ۳/۷۳۸ | | |
| کل | ۸۳۱۹۲/۲۵۹ | ۳۰۸ | | | |
| ۵ رگرسیون | ۸۳۱۹۲/۲۵۹ | ۵ | ۱۶۶۳۸/۴۵۲ | | ۰/۰۰۰۱ ^e |
| باقی مانده | ۰/۰۰۰ | ۳۰۳ | ۰/۰۰۰ | | |
| کل | ۸۳۱۹۲/۲۵۹ | ۳۰۸ | | | |

- a. پیش بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری
 b. پیش بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر
 c. پیش بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر، نماد ارقام
 d. پیش بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر، نماد ارقام، الحاق قطعات
 e. پیش بین‌ها (ثابت)، تجسم دیداری، تکمیل تصاویر، نماد ارقام، الحاق قطعات، تنظیم تصاویر
 f. متغیر ملاک، نمره کلی مقیاس عملی

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود بین نمرات خرده‌آزمون تجسم دیداری و نمره کل مقیاس عملی (متغیر ملاک) همبستگی ۰/۸۴ به دست آمده است. اگر این ضریب به توان ۲ برسد برابر با ۰/۷۰ می‌شود. این حاکی از آن است که حدود ۷۰ درصد واریانس نمره کل مقیاس عملی مربوط به واریانس یا تفاوت‌های فردی در نمرات خرده‌آزمون تجسم

دیداری می‌باشد. خلاصه نتایج ضرایب رگرسیون در جدول ۱۰ نشان می‌دهد که در گام نخست خرده‌آزمون تجسم دیداری وارد معادله رگرسیون شده است و خرده‌آزمون‌های تکمیل تصاویر، نماد ارقام، الحاق قطعات، تنظیم تصاویر به ترتیب بعد از آن وارد معادله شده‌اند. معنی دار بودن ضرایب رگرسیون نشان می‌دهد که این خرده‌آزمون‌ها به طور معنی‌داری نمره کلی مقیاس عملی را پیش‌بینی می‌کنند. اضافه شدن این خرده‌آزمون‌ها به معادله، قدرت پیش‌بینی را به طور معناداری بالا می‌برند. ضرایب بتا برای این متغیرها در جدول ۱۰ آورده شده است.

جدول ۱۰. خلاصه نتایج ضرایب بتای متغیرهای معنی‌دار در پیش‌بینی نمره کلی مقیاس عملی

| سطح معنی داری | t | ضرایب استاندارد نشده | | مدل |
|---------------|--------|----------------------|----------------|--------------|
| | | ضرایب استاندارد | خطای استاندارد | |
| | | بتا | B | |
| ۰/۰۰۰۱ | ۳۴/۵۸۲ | | ۱/۲۰۴ | ۱ (ثابت) |
| ۰/۰۰۰۱ | ۲۶/۸۵۳ | ۰/۸۳۷ | ۰/۰۶۴ | تجسم دیداری |
| ۰/۰۰۰۱ | ۱۹/۷۱۳ | | ۱/۱۴۷ | ۲ (ثابت) |
| ۰/۰۰۰۱ | ۳۲/۸۱۸ | ۰/۶۸۱ | ۰/۰۴۲ | تجسم دیداری |
| ۰/۰۰۰۱ | ۲۱/۹۴۰ | ۰/۴۵۵ | ۰/۰۷۱ | تکمیل تصاویر |
| ۰/۳۷۰ | ۰/۸۹۷ | | ۱/۲۸۳ | ۳ (ثابت) |
| ۰/۰۰۰۱ | ۴۴/۲۶۹ | ۰/۶۱۳ | ۰/۰۲۸ | تجسم دیداری |
| ۰/۰۰۰۱ | ۲۹/۰۷۹ | ۰/۳۹۹ | ۰/۰۴۷ | تکمیل تصاویر |
| ۰/۰۰۰۱ | ۲۰/۵۳۲ | ۰/۲۷۹ | ۰/۰۶۰ | نماد ارقام |
| ۰/۰۰۰۱ | ۳/۸۱۷ | | ۰/۶۸۳ | ۴ (ثابت) |
| ۰/۰۰۰۱ | ۶۴/۹۰۵ | ۰/۵۲۲ | ۰/۰۱۶ | تجسم دیداری |
| ۰/۰۰۰۱ | ۴۱/۱۰۲ | ۰/۳۲۱ | ۰/۰۲۷ | تکمیل تصاویر |
| ۰/۰۰۰۱ | ۳۲/۸۰۵ | ۰/۲۴۰ | ۰/۰۳۳ | نماد ارقام |
| ۰/۰۰۰۱ | ۲۷/۹۳۱ | ۰/۲۴۵ | ۰/۰۳۹ | الحاق قطعات |
| | | | ۰/۰۰۰ | ۵ (ثابت) |
| | | ۰/۴۹۰ | ۰/۰۰۰ | تجسم دیداری |
| | | ۰/۲۹۳ | ۰/۰۰۰ | تکمیل تصاویر |
| | | ۰/۲۲۵ | ۰/۰۰۰ | نماد ارقام |
| | | ۰/۱۳۶ | ۰/۰۰۰ | الحاق قطعات |
| | | | ۰/۰۰۰ | تنظیم تصاویر |

a. متغیر وابسته: نمره کلی مقیاس عملی

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر انطباق، هنجاریابی و بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی مجموعه آزمون‌های استعداد چندبعدی (MAB) بود. در این پژوهش با استفاده از میانگین‌ها و نمرات استاندارد حاصل از اجرای مجموعه آزمون‌ها با توجه به دستورالعمل دفترچه راهنمای MAB، نمرات خام خرده مقیاس‌ها به نمرات میزان شده T (با میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰) تبدیل شدند. نتایج حاصل از این تبدیل برای هر کدام از خرده‌آزمون‌ها در بخش یافته‌ها خلاصه شده است. مقایسه میانه یا نقطه ۵۰ درصدی توزیع نمرات خام در جامعه دانشجویان دانشگاه پیام نور با میانه نمرات جامعه مورد پژوهش جکسون (۲۰۰۳) تفاوت‌های اندکی در اغلب خرده‌آزمون‌ها به غیر از خرده‌آزمون واژگان و تجسم دیداری نشان می‌دهد. در خرده‌آزمون‌های واژگان و تجسم دیداری تفاوت به ترتیب ۹ و ۷ امتیاز است. در بقیه خرده‌آزمون تفاوت‌ها در حد ۱ یا ۲ امتیاز بود. علت تفاوت در خرده‌آزمون واژگان را می‌توان به واژه‌های جایگزین شده به زبان فارسی نسبت داد. به نظر می‌رسد که واژه‌های نسبتاً متوسط انتخاب شده است و در پژوهش‌های بعدی باید سطح دشواری واژه‌ها را اندکی افزایش داد. ولی در آزمون تجسم دیداری که همه آن‌ها از شکل تشکیل شده بودند هیچ نوع تغییری داده نشده بود. بنابراین بر اساس این نتایج می‌توان گفت که دانشجویان دانشگاه پیام نور از لحاظ تجسم دیداری در سطح پایین‌تری از جامعه آمریکایی و کانادایی قرار دارند. با این حال دانشجویان دانشگاه پیام نور معرف کل جامعه ایرانی نیستند. در این زمینه لازم است پژوهش‌های بیشتر در بافت‌های دیگر صورت گیرد. پژوهش‌های انجام شده در کل نشان داده‌اند که آسیایی‌ها در آزمون‌های کلامی تقریباً به سفید پوست‌های آمریکایی نزدیک هستند. در آزمون‌های غیر کلامی به ویژه آزمون‌های ریاضی و توانایی فضایی، آسیایی‌ها در حدود یک انحراف استاندارد بالاتر از میانگین سفید پوست‌ها قرار دارند. البته اغلب پژوهش‌های انجام گرفته درباره آسیایی‌ها بر روی ژاپنی‌ها یا چینی‌ها صورت گرفته است (هوگان^۱، ۲۰۰۳).

نتایج حاصل از همسانی درونی و بازآزمایی نشان داد که MAB به طور قابل قبولی پایاست. ضریب آلفای کرانباخ برای خرده‌آزمون‌های کلامی در دامنه‌ای از ۰/۶۵ تا ۰/۸۳ و برای خرده‌آزمون عملی از ۰/۵۹ تا ۰/۹۲ قرار داشت. همچنین ضریب آلفای کرانباخ برای مقیاس کلامی برابر ۰/۹۱، مقیاس عملی برابر ۰/۸۶ و برای کل مقیاس برابر ۰/۹۱ به دست آمد. ضرایب همبستگی بین نمرات خرده‌آزمون‌ها در دو بار اندازه‌گیری به عنوان شاخص ضریب پایایی بازآزمایی برای کل مقیاس برابر ۰/۸۹ و برای خرده‌مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب برابر ۰/۹۳ و ۰/۸۰ بود. پژوهش‌های انجام گرفته در اغلب موارد پایایی بالایی را برای خرده‌آزمون‌های این مقیاس‌ها گزارش کرده‌اند. برای مثال، جکسون (۲۰۰۳) پایایی آزمون‌ها را در جامعه نوجوانان (۲۳۰ پسر و ۲۸۵ دختر) در پیوستار سنی ۱۵ تا ۲۰ سال در دامنه‌ای از ۰/۹۴ تا ۰/۹۷ برای آزمون کلامی، ۰/۹۵ تا ۰/۹۸ برای آزمون عملی و ۰/۹۶ تا ۰/۹۸ برای کل مقیاس گزارش کرده است. جکسون همچنین در کتابچه راهنمای MAB برای پایایی بازآزمایی به نتایج مطالعه انجام گرفته بر روی ۵۲ بیمار روانی بزرگسال جوان در دو دوره زمان مختلف که به طور میانگین ۴۵ روز از هم فاصله داشتند اشاره کرده است. نتایج او حاکی از افزایش ناچیز نمرات آزمون در بار دوم اجرا بود، که این خود نشان دهنده آن است که تمرین و حافظه تاثیر چندانی بر نمرات بازآزمایی در طول مدت زمانی مشخص شده ندارد. پایایی بازآزمایی برای خرده‌آزمون‌های کلامی ۰/۸۳ تا ۰/۹۷، در حالیکه برای خرده‌آزمون‌های عملی از ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ بود. در کتابچه راهنمای آزمون پایایی‌های بازآزمایی برای مقیاس‌های کلامی، عملی و مقیاس کامل به ترتیب برابر ۰/۹۵، ۰/۹۶ و ۰/۹۷ گزارش شده است. کارلس نیز در سال ۲۰۰۰ ضرایب آلفای کرانباخ برای کل مقیاس، مقیاس کلامی و مقیاس عملی را به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۸۲ و ۰/۷۵ گزارش نموده است. در کل همه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه حاکی از پایایی قابل قبول می‌باشد.

نتایج همچنین نشان داد که تمامی خرده‌آزمون‌ها، همبستگی متوسط و بالا با نمرات آزمون ریون دارند که این حاکی از روایی همزمان برای این خرده‌آزمون‌ها می‌باشد.

بالاترین همبستگی در بین خرده‌آزمون‌های عملی برای الحاق قطعات و تکمیل تصاویر و در بین خرده‌آزمون‌های کلامی برای شباهت‌ها و اطلاعات عمومی بود. همبستگی نمرات آزمون ریون با نمرات مقیاس عملی MAB در کل بیشتر از مقیاس کلامی بود. ماتریس‌های پیشرونده ریون^۱ (ریون، ۱۹۶۰)، یک نوع مقیاس اندازه‌گیری غیر کلامی توانایی کلی ذهنی است که به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد و بررسی همبستگی آن با خرده‌آزمون‌های MAB از اهمیت شایانی برخوردار است. کرانزler^۲ و جانسن^۳ (۱۹۹۱) نیز همبستگی نمرات MAB با نمرات ریون را برای نمونه‌ای متشکل از دانشجویان کارشناسی دانشگاه کالیفورنیا در برکلی گزارش کرده‌اند. در این پژوهش، بالاترین ضریب همبستگی در بین خرده‌آزمون‌های عملی برای الحاق قطعات و تجسم فضایی و در بین خرده‌آزمون‌های کلامی برای محاسبات به چشم می‌خورد. خرده‌آزمون‌های دیگر مقیاس‌های کلامی، همبستگی‌های پایین‌تری را نشان داده بودند. واضح است اندازه‌های ماتریس‌های پیشرونده ریون بیشتر شبیه مؤلفه‌های سیالی توانایی ذهنی عمومی از جمله مقیاس‌های عملی MAB می‌باشد تا مؤلفه‌های متبلور که شامل خرده‌آزمون‌های مقیاس کلامی MAB. بنابراین در هر دو جامعه همبستگی نمرات ریون با نمرات خرده‌آزمون‌های عملی MAB بیشتر بود.

نتایج همچنین حاکی از آن بود که ضرایب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های استعداد چند بعدی در دامنه‌ای از ۰/۱۸ تا ۰/۵۸ قرار دارند. بالاترین ضریب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های درک و فهم و شباهت‌ها (۰/۵۸) و پایین‌ترین ضریب همبستگی بین خرده‌آزمون‌های واژگان و تنظیم تصاویر (۰/۱۸) می‌باشد. جکسون (۲۰۰۳) همبستگی‌های متقابل میان نمرات خام برای هر یک از ده خرده‌آزمون را بر اساس داده‌های یک نمونه ۳۱۲۱ دانش‌آموز دبیرستانی بین سنین ۱۶ و ۱۹ سال، مثبت و در دامنه‌ای از ۰/۲۴ تا ۰/۷۳

1. Ravens Progressive Matrices
2. Kranzler
3. Jensen

گزارش کرده است. بررسی دقیق این همبستگی‌ها نشان می‌دهد که هر کدام از خرده‌آزمون‌های کلامی با دیگر خرده‌آزمون‌های کلامی و خرده‌آزمون‌های عملی نیز با دیگر خرده‌آزمون‌های عملی همبستگی بالایی دارند.

خلاصه نتایج ضرایب رگرسیون نشان داد که برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس کلامی خرده‌آزمون واژگان بیشترین سهم را دارد و خرده‌آزمون‌های اطلاعات عمومی، شباهت‌ها، محاسبه و درک و فهم به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. خرده‌آزمون تجسم دیداری نیز برای پیش‌بینی نمره کلی مقیاس عملی بیشترین سهم را داشت و خرده‌آزمون‌های تکمیل تصاویر، نماد ارقام، الحاق قطعات، تنظیم تصاویر به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. جکسون (۱۹۸۴) پژوهشی با هدف تهیه فرم کوتاه مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی انجام داد. در این مطالعه وی MAB را در جامعه نوجوانان اجرا کرد. داده‌های حاصل را برای مشخص کردن بهترین ترکیب‌های مقیاس‌ها برای پیش‌بینی نمرات MAB کلی با استفاده از رگرسیون چندگانه تحلیل کرد. خرده‌مقیاس‌های MAB که درک و فهم، شباهت‌ها، نماد ارقام و تجسم دیداری را اندازه‌گیری می‌کردند به عنوان بهترین ترکیب برای پیش‌بینی نمرات کل پیشنهاد کردند. کارلس (۲۰۰۰) نیز نشان داد که بهترین پیش‌بین توانایی‌های کلامی MAB و WAIS-R نمرات خرده‌آزمون واژگان بود. همخوان با این پژوهش‌ها اسپراندال^۱ (۱۹۹۵) نیز نشان داده است که نمرات خرده‌آزمون واژگان بهترین پیش‌بین توانایی کلامی در WAIS-R می‌باشد. کارلس (۲۰۰۰) همچنین نشان داده است که تجسم دیداری MAB همبستگی قوی با نمره عملی MAB دارد، در حالیکه الحاق قطعات MAB قوی‌ترین رابطه را با نمره عملی WAIS-R و اطلاعات عمومی MAB قوی‌ترین رابطه را با نمره کلی MAB دارد. نتایج پژوهش‌های انجام گرفته به نوعی همدیگر را تایید می‌کنند.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که مجموعه آزمون‌های استعداد چند

بعدی (MAB) یک ابزار پایا و روا می‌باشد که می‌توان برای سنجش استعدادها و توانایی‌های ذهنی دانشجویان با هدف غربالگری، مشاوره و پژوهش مورد استفاده قرار داد. برخلاف WAIS-R آن را نمی‌توان برای تشخیص‌های کلینیکی استفاده کرد و آن اطلاعاتی درباره ویژگی‌های غیرشناختی نظیر پشتکار و انگیزش به دست نمی‌دهد. مزیت MAB در مقایسه با WAIS-R این است که آن توسط یک فرد غیر متخصص اجرا می‌شود، برای نمره‌گذاری آسان‌تر است و به صورت همزمان می‌توان روی تعداد زیادی از افراد اجرا کرد. با این حال در استفاده از این مجموعه آزمون‌های استعداد بایستی به خاطر داشت که این آزمون‌ها برای افرادی که مشکلاتی در خواندن دارند مناسب نمی‌باشد. کریشوک و هارینگتون (۱۹۸۵) در این زمینه ذکر کرده‌اند که حذف داده‌های مشاهده‌ای و مشکلات بالقوه در زمینه خواندن سوال‌ها از معایب و محدودیت‌های MAB می‌باشد. کتابچه راهنمای MAB بیان نمی‌کند که چه سطحی از خواندن برای اجرای این آزمون ضروری است. کریشوک و هارینگتون (۱۹۸۵) گزارش می‌کنند که دستورالعمل‌های کلی آزمون به مهارت‌های خواندن در سطح پایه هشتم، خرده‌آزمون‌های کلامی سطح خواندن پایه نهم و خرده‌آزمون‌های عملی نیز سطح خواندن پایه هفتم را می‌طلبند. این اطلاعات به وضوح بیان می‌کنند که افراد بایستی قبل از اجرا بر اساس سطح خواندن غربالگری شوند. به خاطر عدم ارائه اطلاعات کافی در مورد ویژگی‌های نمونه جکسون (۲۰۰۳)، نمی‌توان حدس‌های درستی درباره تفاوت‌های مشاهده شده بین نمرات داشته باشیم. پژوهش‌های دیگری لازم است تا مشخص کند که آیا تفاوت‌های فرهنگی یا ویژگی‌های دیگر نمونه در این تفاوت‌ها سهم دارند یا نه. بنابراین، در هنگام تفسیر یافته‌ها بایستی با احتیاط عمل کنیم. پیشنهاد می‌شود برای افزایش قابلیت تعمیم نتایج در جامعه ایرانی پژوهش‌های مشابهی بر روی نوجوانان و بزرگسالان در بافت‌ها و موقعیت‌های دیگر انجام شود.

منابع

- پالانت، جولی. (۱۳۸۹). *تحلیل داده‌های علوم رفتاری با برنامه SPSS* (ترجمه اکبر رضایی). تبریز: فروزش. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۷).
- جکسون، داگلاس. ان. (۱۳۹۰). *راهنمای مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB)* (ترجمه و انطباق، اکبر رضایی). تبریز: فروزش. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۳).
- شریفی، حسن پاشا. (۱۳۸۵). *روانشناسی هوش و سنجش آن*. تهران: دانشگاه پیام نور.
- Binet, A., & Simon, T. (1905). *Methodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux. Annee psychologique, 11*, 191-244.
- Carless, S. A. (2000). The validity of scores on the Multidimensional Aptitude Battery. *Educational and Psychological Measurement, 60*, 592-603.
- Cohen, R. J., Swerdlik, M. E., & Phillips, S. M. (1996). *Psychological testing and assessment* (3rd Ed.). Mountain View, CA: Mayfield.
- Healy, W. (1921). Pictorial completion test. *Journal of Applied Psychology, 5*, 225- 239.
- Hogan, T. P. (2003). *Psychological testing: a practical introduction*. New York: John Wiley & Sons.
- Jackson, D. N. (1984). *Brief Form of Multidimensional Aptitude Battery*. Paper presented at the annual Meeting of the American Psychological Association (92nd, Toronto, Ontario, August 24- 28, 1984).
- Jackson, D. N. (2003). *Multidimensional Aptitude Battery-II manual*. London, Ontario: Sigma Assessment Systems Inc.
- Kohs, S. C. (1923). *Intelligence measurement*. New York: Macmillan Company.
- Kranzler, J. H. (1991). The construct validity of the Multidimensional Aptitude Battery: A word of caution. *Journal of Clinical Psychology, 47*, 691-697.
- Krieshok, T. S., & Harrington, R. G. (1985). A review of the Multidimensional Aptitude Battery. *Journal of Counselling and Development, 64*, 87-89.
- Murphy, K. R. & Davidshofer, C. O. (1991). *Psychological testing:*

-
- Principles and Applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Pintner, R., & Anderson, R. (1917). *Picture completion test*. Baltimore: Warwick & York.
- Pintner, R., & Paterson, P. G. (1917). *A scale of performance tests*. New York: Appleton Century Crofts.
- Raven, J. C. (1960). *Guide to the standard progressive matrices*. London: Lewis.
- Ryan, J. J., Prifitera, A., & Powers, L. (1983). Scoring reliability on the WAIS-R. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *51*, 149-150.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational psychology: Theory and practice* (8th Ed.). Boston: Pearson.
- Sprandel, H. (1995). *The psychoeducational use and interpretation of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised* (2nd Ed.). Springfield, IL: Charles C Thomas.