

«علوم تربیتی»

سال سوم - شماره ۱۲ - زمستان ۱۳۸۹

ص. ص. ۶۲ - ۴۷

ساختار عاملی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB)

دکتر اکبر رضائی^۱

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی ساختار عاملی نسخه فارسی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) در جامعه دانشجویان بود. ابتدا MAB به زبان فارسی ترجمه شد. سپس به زبان انگلیسی برگردانده شد و با نسخه اصلی جهت شناسایی و اصلاح شکاف‌های بین نسخه ترجمه شده و نسخه اصلی مقایسه شد. در نهایت پس از مطالعه مقدماتی و رفع اشکالات، آزمون نهایی بر دانشجویان گروه نمونه شامل ۳۱۵ نفر از دانشجویان علوم انسانی و پایه دانشگاه پیام نور مرکز تبریز اجرا شد. در این پژوهش، تحلیل عاملی تاییدی و همچنین تحلیل عاملی اکتشافی با استفاده از روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس بر روی ۱۰ خرده آزمون MAB اجرا شد. بررسی نمودار اسکری کتل و تحلیل موازی هورن حاکی از آن بود که راه حل دو عاملی مناسب است. نتایج به وضوح دو عامل را نشان دادند. عامل اول ۴۱/۲۴٪ و عامل دوم در حدود ۱۴/۹۸٪ واریانس مجموعه آزمون‌ها را تبیین می‌کردند. همانند مقیاس اصلی، این عوامل بر اساس محتوای غالب آزمون‌ها، مقیاس عملی و کلامی نامگذاری شدند.

واژگان کلیدی: استعداد، ساختار عاملی، مقیاس کلامی، مقیاس عملی

مقدمه

امروزه آزمون وکسلر^۱ به عنوان ابزارهای دقیق و معتبر برای سنجش هوش کلی از سوی روانشناسان پذیرفته شده و به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (کوهن^۲، سوردلیک^۳ و فلیپس^۴، ۱۹۹۶؛ پاشا شریفی، ۱۳۸۵). جکسون^۵ (۱۹۸۴، ۲۰۰۳) با بررسی و مطالعه دقیق آزمون وکسلر بزرگسالان به این نتیجه رسید که این آزمون با وجودی که آزمون معتبر و مناسبی است، اما برخی محدودیت‌هایی نیز دارد. نخست اینکه این آزمون را فقط افراد متخصص که در این زمینه آموزش و تجربه کافی داشته باشند می‌توانند به صورت فردی اجرا کنند. دوم اینکه، تشخیص پاسخ‌های درست بعضی از سؤال‌های آزمون و قضاوت درباره درستی آنها تا اندازه‌ای جنبه ذهنی دارد که دقت و ثبات سنجش را کاهش می‌دهد. سپس او و همکارانش در طول ده سال مطالعه برای برطرف کردن نارسایی‌های یاد شده به تدوین مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی^۶ (MAB) بر اساس آزمون هوشی وکسلر بزرگسالان - تجدید نظر شده^۷ (WAIS-R) اقدام نمودند. در واقع آنها آزمون هوشی وکسلر بزرگسالان را به صورت یک آزمون گروهی و چند گزینه‌ای تبدیل کردند. کریشوگ^۸ و هارینگتون^۹ (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^{۱۰} و دیوید شافر^{۱۱}، ۱۹۹۱).

مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) پنج خرده آزمون کلامی و ۵ خرده آزمون عملی دارد. ۸ تا از این ۱۰ خرده آزمون‌ها نام‌های مشابهی با WAIS-R دارند. خرده آزمون توانایی تجسم دیداری (فضایی) همسان با خرده آزمون طراحی مکعب‌ها می‌باشد. به خاطر اینکه فراخوانی ارقام بطور سنتی پایین‌ترین همبستگی را با نمره مقیاس کلی WAIS-R دارد، جکسون (۱۹۸۴، ۲۰۰۳) معادلی برای این خرده آزمون تهیه نکرده است. مشابه خرده آزمون‌های WAIS-R، نمرات پنج خرده آزمون کلامی و پنج خرده آزمون عملی MAB را می‌توان برای بدست آوردن هوش‌بهر کلی با هم جمع کرد.

1- Wechsler

2- Cohen

3- Swerdlik

4- Phillips

5- Jackson

6- Multidimensional Aptitude Battery (MAB)

7- Wechsler Adult Intelligence Scale- Revised (WAIS-R)

8- Krieschok

9- Harrington

10- Murphy

11- David shofer

اگرچه جکسون (۱۹۸۴) نام‌های مشابه مقیاس‌های WAIS-R را حفظ کرده است. با این حال هیچ کدام از ماده‌های MAB مشابه ماده‌های WAIS-R نیستند. از اینرو، کریشووک و هارینگتون (۱۹۸۵) MAB را به عنوان یک ترجمه خلاق و منحصر به فرد WAIS-R به آزمون مداد-کاغذی توصیف کرده‌اند. در MAB از شکل پاسخ پنج گزینه‌ای یکسانی برای تمامی خرده آزمون‌ها استفاده شده است. آزمودنی‌ها لازم است تا پاسخ درست را از بین ۵ گزینه انتخاب کرده و پاسخ‌هایشان را در پاسخ‌نامه مشخص نمایند. دستورالعمل‌های اجرایی برای افراد غیرمتخصص تهیه و تدوین شده است. ارائه دستورالعمل‌ها برای هر کدام از خرده آزمون‌ها ۲ تا ۳ دقیقه زمان لازم دارد. زمان لازم برای اجرای کامل آزمون ۹۰ دقیقه می‌باشد که مشابه WAIS-R می‌باشد. از اینرو، اگر آزمون به صورت انفرادی اجرا شود هیچ زمان ذخیره شده‌ای وجود نخواهد داشت، با این حال در اجرای گروهی زمان قابل ملاحظه‌ای ذخیره خواهد شد. نمره‌گذاری MAB خیلی سر راست است و معمولاً از شابلون یا کلیدهایی برای نمره‌گذاری دستی استفاده می‌شود که در حدود ۱۰ دقیقه زمان لازم است. شیوه نمره‌گذاری عینی MAB مشکل ذهنیت در نمره‌گذاری را حل می‌کند. نتایج پژوهش‌های انجام گرفته با WAIS-R نشان داده‌اند که حتی روانشناسان خوب آموزش دیده نیز خطاهای نمره‌گذاری در این آزمون هوشی دارند و نگرش‌های آزمونگرها نسبت به آزمودنی در نمره‌گذاری آنها تأثیر می‌گذارد (ریان^۱، پری فیتیریا^۲ و پاورز^۳، ۱۹۸۳؛ اسلیت^۴ و هانیکات^۵، ۱۹۸۸).

یافته‌های البراون^۶، کارمین^۷ و بارنت^۸ (۱۹۸۹) روایی سازه هوشبهر مقیاس کامل MAB به عنوان شاخص توانایی ذهنی کلی و همچنین روایی سازه هوشبهر عملی و کلامی به صورت جداگانه مورد حمایت قرار می‌دهند. آنها نتیجه‌گیری کرده‌اند که ساختار عاملی MAB خیلی مشابه با WAIS-R است. با این حال، در برخی دیگر از پژوهش‌ها روایی سازه نمرات MAB زیر سؤال رفته است (کرانزler^۹، ۱۹۹۱؛ کارلس^{۱۰}، ۲۰۰۰).

- 1-Ryan
- 2 - Prifiteria
- 3- Powers
- 4- Slate
- 5- Hunnicutt
- 6- Wallbrown
- 7- Carmin
- 8- Barnett
- 9- Kranzler
- 10- Carless

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 به عنوان مثال دربرگیرنده موقعیت‌های آموزشی، مشاوره‌ای برای مشاغل، تجاری و صنعتی، بهداشتی و 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 بود، بنابراین ضرورت بررسی ساختار عاملی آن در جامعه دانشجویان ایرانی احساس می‌شد تا در صورت تایید آن بتوان در پژوهش‌های بعدی یا برای استفاده‌های کلینیکی و یا سایر موقعیت‌ها از آن استفاده کرد. در کل پژوهش حاضر در پی دستیابی به این سؤال است که مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) از چند عامل تشکیل شده است؟

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 خرده آزمون‌های مختلف MAB به فارسی ترجمه شد. سپس سؤال‌های برخی از خرده آزمون‌ها که با فرهنگ ایران ناهماهنگ و ناهمخوان بود تغییر داده شد به طوری که برای آزمون‌های ایرانی مانوس و مناسب باشند. فرم‌های اولیه آزمون پس از ترجمه و تغییر، در یک مقیاس کوچک‌تری 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 سؤال‌ها با فرهنگ ایرانی و همچنین تنظیم سؤال‌ها بر اساس سطح دشواری استفاده شد. بلافاصله بعد از اجرای مقدماتی و رفع ابهامات و اشکالات، اجرای اصلی بر اساس دستورالعمل‌های مربوطه بر دانشجویان گروه نمونه در شرایط یکسان اجرا شد. دستورالعمل اجرای هر خرده آزمون دقیقاً مطابق با ضوابط آزمون اصلی بود. به عبارت دیگر زمان

اجرا، امتیاز هر سؤال، 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 سؤالات مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) استفاده شد. دفترچه آزمون از دو مقیاس جداگانه کلامی و عملی تشکیل شده است که هر یک از آنها دارای پنج خرده آزمون می‌باشد. در هر خرده آزمون بین ۲۰ تا ۵۰ ماده قرار داشت که برای هر کدام از آنها هفت دقیقه زمان در نظر گرفته می‌شد. ماده‌های همه ۱۰ خرده آزمون بر اساس سطح دشواری مرتب شده بودند و همه سؤال‌ها بسته پاسخ و ۵ گزینه‌ای بودند. در این خرده آزمون‌ها جریمه برای حدس زدن در نظر گرفته نمی‌شد و از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا به همه ماده‌ها در زمان محدود ۷ دقیقه پاسخ دهند. در ابتدای هر کدام از این خرده آزمون‌ها یک صفحه دستورالعمل با یک مثال عملی وجود داشت که آزمودنی را در زمینه نحوه پاسخ‌دهی درست راهنمایی می‌کرد.

خرده آزمون‌های مقیاس کلامی MAB

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

خرده آزمون‌های مقیاس عملی MAB

۱. نماد ارقام: در این خرده آزمون ۹ نماد کلیدی در اختیار آزمودنی‌ها قرار داده می‌شود و آزمودنی‌ها می‌بایست ترتیب‌های مختلف نمادها را جور کنند. ۳۵ ماده در این خرده آزمون وجود دارد. ماده‌های نخست آسان‌تر هستند و نمادهای کمتری برای جور کردن دارند (برای مثال سه نماد) در حالیکه

- ماده‌های آخری سخت‌تر هستند و نمادهای بیشتری برای جور کردن دارند (برای مثال سؤال ۲۴ هشت نماد دارد که بایستی جور شود).
۲. تکمیل تصاویر: ۳۵ ماده این خرده آزمون 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 آزمودنی می‌بایستی گزینه د که پاسخ (ش) را دارد انتخاب کند چون حروف اول شلنگ می‌باشد.
۳. تجسم دیداری: این خرده آزمون به جای خرده آزمون طراحی مکعب‌های وکسلر قرار داده شده است. در این خرده آزمون لازم است آزمودنی‌ها اشکال را به صورت ذهنی چرخش و گزینه درست را انتخاب کنند. این خرده آزمون ۵۰ ماده دارد و ماده‌های آخری پیچیده‌تر و مشکل‌تر می‌باشند.
۴. تنظیم تصاویر: این خرده آزمون 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 متغیر است. اکثریت ماده‌های آسانتر ۴ تصویر و ماده‌های دشوارتر ۵ و ۶ تصویر دارند.
۵. الحاق قطعات: در این خرده آزمون 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 بخش‌ها را نشان می‌دهد انتخاب کنند. این خرده آزمون از ۲۰ ماده تشکیل شده است.

پایایی مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی:

جکسون (۲۰۰۳) پایایی نمرات هر کدام از خرده آزمون‌ها 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 خرده آزمون‌های کلامی را در دامنه‌ای از ۰/۸۳ تا ۰/۹۷، برای خرده آزمون‌های 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 (۲۰۰۰) نیز ضرایب آلفای کراباخ ۰/۸۱، ۰/۸۲ و ۰/۷۵ را به ترتیب برای کل مقیاس، مقیاس کلامی و مقیاس عملی گزارش کرده است.

یافته‌ها

شاخص‌های آمار توصیفی از قبیل میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد میانگین مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی در جدول ۱ ارائه شده است. 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 خرده آزمون‌های تنظیم تصاویر و محاسبه به ترتیب در مقیاس‌های عملی و کلامی کمتر از بقیه خرده آزمون‌ها می‌باشد. با توجه به این که تعداد و نوع سؤال‌های خرده آزمون‌ها یکسان نیست به همین دلیل مقایسه میانگین نمرات خرده آزمون‌های مختلف مقدور نمی‌باشد. در جدول ۲ نتایج همبستگی‌های صفر مرتبه بین خرده آزمون‌های MAB گزارش شده است. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود این همبستگی‌ها در دامنه‌ای از ۰/۱۸ تا ۰/۵۸ قرار دارند.

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

| خرده آزمون‌ها | تعداد سؤال‌ها | 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 |

جدول ۲ ماتریس همبستگی‌های متقابل خرده آزمون‌های 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.

نتایج تحلیل عاملی تأییدی

برای مستند ساختن مدل دو عاملی شناسایی شده توسط جکسون (۱۹۸۴) از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم افزار AMOS مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ضریب همبستگی نمرات مقیاس کلامی و عملی برابر ۰/۷۴ است. با توجه به جهت مثبت برای این ضریب می‌توان چنین نتیجه‌ای را منطقی تفسیر کرد. از بین ۵ خرده آزمون مقیاس کلامی با توجه به مقادیر استاندارد برآورد شده برای پارامترهای لامدا، خرده آزمون واژگان با ضریب ۰/۷۵ دارای همبستگی بیشتری با نمرات مقیاس کلامی بود. بنابراین وزن بیشتری نیز در برآوردهای مربوط به این متغیر پنهان را دارا می‌باشد. در مقابل خرده آزمون محاسبه با دارا بودن ضریب ۰/۵۶ دارای کمترین همبستگی با نمرات مقیاس کلامی بود و به همین ترتیب وزن کمتری را در تعریف این متغیر پنهان داراست. در بین مجموعه آزمون‌های عملی، خرده آزمون تکمیل تصاویر با توجه به دارا بودن بالاترین ضریب همبستگی با متغیر پنهان مقیاس عملی (۰/۷۷) بیشترین وزن و خرده آزمون نماد ارقام با ضریب همبستگی پایین‌تر (۰/۴۹) کمترین وزن را در تعریف این متغیر پنهان دارا بود.

شاخص‌های کلی برازش

بیش از ۳۰ شاخص برازش مدل معرفی شده است که اغلب آنها در خروجی Amos گزارش می‌شود. در کل برای قضاوت درباره کلیت مدل هیچ شاخص منفردی وجود ندارد. بلکه لازم است تا مجموعه‌ای از شاخص‌ها در کنار هم مورد تحلیل قرارگیرند (قاسمی، ۱۳۸۹). در واقع با استفاده از این

شاخص‌ها می‌توان به این پرسش پاسخ داد که صرف نظر از هر یک از مقادیر گزارش شده برای پارامترها، آیا مدل تدوین شده به طور کلی توسط داده‌های تجربی گردآوری شده حمایت می‌شود یا نه؟ نتایج حاصل نشان داد که مقدار کای اسکوئر معنی‌دار است ($\chi^2=97/136$, d.f=34, $P<0/01$). این بیانگر این است که تفاوت‌های معنی داری بین ماتریس کوواریانس برآورد شده و مشاهده شده وجود دارد. هرچند که این شاخص دید کلی و اولیه در اختیار می‌گذارد، با این حال شاخص χ^2 در نمونه‌های بزرگ اغلب معنی‌دار است. بنابراین برای سنجش برازش مدل، شاخص مناسبی نیست و به هیچ وجه چنین شاخصی نمی‌تواند به تنهایی معیاری برای تصمیم‌گیری درباره قابل قبول بودن و یا غیرقابل قبول بودن مدل باشد (قاسمی، ۱۳۸۹). نسبت کای اسکوئر به درجات آزادی (cmin/df) که در آخرین ستون از جدول ۳ ارائه شده است و کای اسکوئر نسبی خوانده می‌شود به جهت قضاوت درباره مدل تدوین شده و حمایت داده‌ها از آن شاخص مناسب‌تری است. این شاخص که مقادیر ۱ تا ۵ برای آن مناسب و مقادیر نزدیک ۲ تا ۳ بسیار خوب تفسیر می‌گردد در این جدول (مقدار ۲/۸۶) حاکی از یک وضعیت قابل قبول برای مدل است.

جدول ۳ خلاصه نتایج برازش مدل برای شاخص کای اسکوئر نسبی

| مدل | NPRA | CMIN | DF | P | CMIN/DF |
|---------------|------|----------|----|-------|---------|
| مدل پیش فرض | ۲۱ | ۹۷/۱۳۶ | ۳۴ | ۰/۰۰۰ | ۲/۸۵۷ |
| مدل اشباع شده | ۵۵ | ۰/۰۰۰۰ | ۰ | | |
| مدل مستقل | ۱۰ | ۲۵۱/۹۵۴ | ۴۵ | ۰/۰۰۰ | ۵/۵۹۹ |
| مدل صفر | ۰ | ۱۵۷۰/۰۰۰ | ۵۵ | ۰/۰۰۰ | ۲۸/۵۴۵ |

بررسی شاخص‌های تطبیقی پس از شاخص‌های برازش مطلق دومین گام در بررسی قابل قبول بودن مدل است. نتایج تحلیل برای شاخص‌های تطبیقی در جدول ۴ نشان داده شده است. این شاخص‌ها مقادیری بین صفر تا ۱ را به خود می‌گیرند و مقادیر بالاتر از ۰/۹۰ در اغلب منابع به عنوان مقادیر قابل قبول تفسیر می‌شوند. بر این مبنا می‌توان گفت که شاخص برازش افزایشی (IFI)، شاخص برازش توکر- لوئیس (TLI) و شاخص برازش تطبیقی (CFI) شاخص برازش هنجار شده بنتلر- بونت (NFI) شاخص برازش نسبی (RFI) اصلاحاتی در مدل را پیشنهاد می‌کنند.

جدول ۴ خلاصه نتایج برازش مدل برای شاخص برازش تطبیقی

| مدل | NFI Delta1 | RFI Rho1 | IFI Delta2 | TLI Rho2 | GFI |
|---------------|------------|----------|------------|----------|-------|
| مدل پیش فرض | ۰/۶۱۴ | ۰/۴۹۰ | ۰/۷۱۰ | ۰/۵۹۶ | ۰/۶۹۵ |
| مدل اشباع شده | ۱/۰۰۰ | | ۱/۰۰۰ | | ۱/۰۰۰ |
| مدل مستقل | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ |

پس از بررسی شاخص‌های برازش مطلق و تطبیقی بررسی شاخص‌های مقتصد گام دیگری است که بایستی انجام شود. شاخص نسبت مقتصد بودن که نسبتی بین درجه آزادی مدل تدوین شده و درجه آزادی مدل استقلال است نشان می‌دهد که پژوهشگر تا چه اندازه در آزاد گذاردن پارامترها امساک به خرج داده است. هرچه این مقدار کوچکتر باشد حاکی از هزینه بیشتری است که پژوهشگر در آزاد کردن پارامترها صرف کرده است. نتایج شاخص‌های مقتصد به دست آمده از تحلیل در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵ خلاصه نتایج برازش مدل برای شاخص برازش مقتصد

| مدل | PRATIO | PNFI | PCFI |
|---------------|--------|-------|-------|
| مدل پیش فرض | ۰/۷۵۶ | ۰/۴۶۴ | ۰/۵۲۵ |
| مدل اشباع شده | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ |
| مدل مستقل | ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ |

به نظر می‌رسد که در مدل تدوین شده مقدار $۰/۷۶$ حاکی از مقتصد بودن پژوهشگر در آزاد گذاردن پارامترها بوده است. شاخص برازش تطبیقی مقتصد (PCFI) و شاخص برازش هنجار شده مقتصد (PNFI) نیز با اندکی اغماض مقدار قابل قبول نشان می‌دهند. لازم به ذکر است که مقادیر $۰/۵۰$ و بالاتر برای این شاخص‌ها مقادیر قابل قبول تلقی می‌شوند. در کل شاخص‌ها اصلاحاتی را در مدل پیشنهاد می‌کنند.

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

برای بررسی ساختار عاملی MAB در این مطالعه، تحلیل عاملی اکتشافی^۱ (EFA) با روش تحلیلی مؤلفه‌های اصلی^۲ بر روی ۱۰ خرده آزمون اجرا شد. ابتدا آزمون‌های مقدماتی جهت ارزیابی مناسب بودن نمونه برای تحلیل عاملی و همچنین آزمون کرویت بارتلت انجام شد. ضریب بسندگی نمونه‌گیری آزمون کایزر- مایر- اولکین^۳ (KMO) برابر $۰/۸۵۸$ و آزمون χ^2 کرویت بارتلت^۴ برابر $۱۰۲۹/۷۵۷$ و $P < ۰/۰۰۰۱$ بود. این نتایج بیانگر این است که داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب هستند. تحلیل اولیه^۲ عامل با ارزش ویژه بزرگ‌تر از یک را نشان داد. بررسی نمودار اسکری کتل^۵ و تحلیل موازی هورن^۶ نیز حاکی از آن بود که راه حل ۲ عاملی مناسب است. نمودار اسکری در شکل ۱ نشان داده شده است.

1- Exploratory factor analysis (EFA)

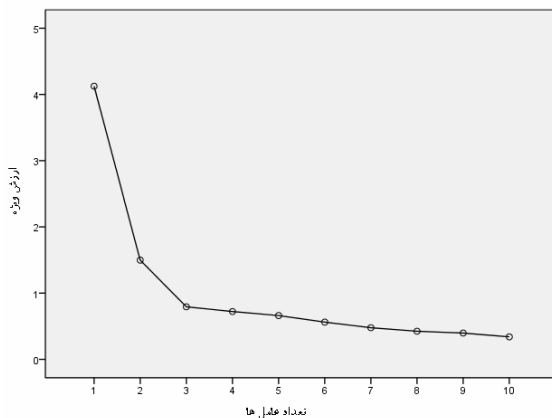
2- Principal component analysis

3- Kaiser-Mayer - Olkin (KMO)

4- Bartlett's test of sphericity

5- Cattell's scree plot

6- Horn's parallel analysis



شکل ۱ نمودار اسکری کتل برای تعیین تعداد عامل‌ها

در تحلیل‌های بعدی نیز برای تفسیر بهتر عامل‌ها از چرخش واریماکس استفاده شد. نتایج نشان داد که ۱۰ خرده آزمون بر روی دو عامل با ارزش‌های ویژه ۴/۱۲۴ و ۱/۴۹۸ بار دارند. در کل این دو عامل ۵۶/۲۱۶ درصد (عامل اول ۴۱/۲۴ درصد و عامل دوم ۱۴/۹۸ درصد) واریانس کل مجموعه را تبیین می‌کردند. جدول ۶ ترکیب خرده آزمون‌های مقیاس‌ها را با همدیگر و همچنین بار عاملی آنها بر روی هر مؤلفه را نشان می‌دهد.

جدول ۶ بارهای عاملی خرده آزمون‌های MAB پس از چرخش واریماکس

| مؤلفه‌ها | | مقیاس‌ها |
|--|-------|---------------|
| ۲ | ۱ | |
| | | مقیاس عملی |
| ۰/۱۱۰ | ۰/۷۹۵ | الحاق قطعات |
| ۰/۰۷۳ | ۰/۷۷۵ | تجسم دیداری |
| ۰/۱۵۸ | ۰/۶۶۳ | تنظیم تصاویر |
| ۰/۲۲۹ | ۰/۶۲۸ | محاسبه |
| ۰/۱۹۹ | ۰/۵۵۷ | نماد ارقام |
| ۰/۴۶۰ | ۰/۵۴۴ | تکمیل تصاویر |
| | | مقیاس کلامی |
| ۰/۸۲۹ | ۰/۱۱۱ | واژگان |
| ۰/۷۹۹ | ۰/۱۳۷ | شباهت‌ها |
| ۰/۷۶۸ | ۰/۲۰۵ | درک و فهم |
| ۰/۷۳۶ | ۰/۲۷۳ | اطلاعات عمومی |
| روش استخراج: تحلیل مؤلفه اصلی | | |
| روش چرخش: واریماکس با نرمال سازی کایزر | | |

همانطور که جدول ۶ نشان می‌دهد در فضای چرخش داده شده چهار خرده آزمون با هم یک خوشه و ۶ خرده آزمون نیز خوشه دیگری را تشکیل می‌دهند. بارهای عاملی خرده آزمون‌ها حاکی از آن است که خرده آزمون‌های الحاقی قطعات، تجسم دیداری، تنظیم تصاویر، محاسبه، نماد ارقام و تکمیل تصاویر در یک عامل و خرده آزمون‌های واژگان، شباهت‌ها، درک و فهم و اطلاعات عمومی در عامل دیگر بار بالایی دارند. همانند خرده مقیاس‌های نسخه اصلی این عوامل بر اساس محتوای غالب آزمون‌ها، مقیاس کلامی و مقیاس عملی نامگذاری شدند. همانطور که مشاهده می‌شود تمامی خرده آزمون‌ها به غیر از خرده آزمون محاسبه مشابه نمونه اصلی در عامل‌های مربوطه بار دارند. خرده آزمون تکمیل تصاویر نیز بر روی هر دو عامل بار دارد، با این حال، بار عاملی آن بر روی مقیاس عملی مشابه نمونه اصلی بیشتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی ساختار عاملی و ابعاد زیر بنایی MAB با استفاده از تحلیل عاملی بود. نتایج تحلیل عاملی تأییدی حاکی از آن بود مدل تدوین شده به طور کلی توسط داده‌های تجربی گردآوری شده حمایت می‌شود. با این حال شاخص برازش کلی اصلاحاتی در مدل را پیشنهاد می‌کردند. تحلیل عاملی اکتشافی مناسب بودن تفسیر دو عامل برای MAB را نشان داد. نتایج پژوهش حاکی از آن است که MAB دو توانایی متفاوت را سنجش می‌کند: توانایی کلامی و عملی. این نتایج همسو با یافته‌های کارلس (۲۰۰۰)، کرانزler (۱۹۹۱) و والبراون و همکاران (۱۹۸۸، ۱۹۸۹) بودند. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمامی خرده آزمون‌ها به غیر از خرده آزمون محاسبه مشابه نمونه اصلی در عامل‌های مربوطه بار دارند. خرده آزمون تکمیل تصاویر نیز بر روی هر دو عامل بار داشت، با این حال بار عاملی آن بر روی مقیاس عملی مشابه نمونه اصلی بیشتر بود. بررسی نتایج تحلیل عاملی پژوهش‌های جکسون (۱۹۸۴، ۲۰۰۳)، کرانزler (۱۹۹۱) و کارلس (۲۰۰۰) هم نشان می‌دهد که خرده آزمون محاسبه و تکمیل تصاویر بر روی هر دو عامل کلامی و عملی بار دارند. با این حال، در پژوهش آنها این دو خرده آزمون بار عاملی بیشتری بر روی عامل اصلی مطرح شده در WAIS-R داشتند. والبراون و همکاران (۱۹۸۸ و ۱۹۸۹) همبستگی بین ده خرده آزمون MAB را با تحلیل عاملی سلسله مراتبی بررسی کرده بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که دو عامل مرتبه نخست توانایی‌های آموزشی - کلامی (کلامی) و ادراکی - فضایی (عملی) را بازنمایی می‌کنند. تحلیل عاملی اجرا شده توسط والبراون و همکارانش عامل کلی g را نشان داد که در حدود ۴۵ درصد واریانس در ۱۰ خرده آزمون MAB را تبیین می‌کرد. عامل‌های کلامی و عملی به ترتیب ۱۸ و ۱۴ درصد واریانس را تبیین می‌کردند. این یافته‌ها از روایی سازه هوشبهر مقیاس کامل MAB به عنوان شاخص توانایی ذهنی کلی و همچنین روایی سازه هوشبهر عملی و کلامی به صورت جداگانه حمایت می‌کرد. در تضاد با یافته‌های والبراون و همکارانش

(۱۹۸۸، ۱۹۸۹) و همچنین همخوان با نتایج پژوهش حاضر، کرانزler (۱۹۹۱) گزارش کرده است که دو تا از خرده آزمون‌های MAB شاخص خوبی برای سازه‌های نظری مخالف آنها می‌باشد یعنی خرده آزمون محاسبه با سازه عملی همبسته است و خرده آزمون تکمیل تصاویر با سازه کلامی. با این حال نمونه‌های مورد استفاده در این مطالعه از لحاظ تعمیم پذیری محدودیت داشتند. دو پژوهش والبراون و همکارانش تماماً از جامعه مردان بزرگسال مجرم زندانی ($n=300$) مرد در هر دو مطالعه) تشکیل می‌شد. اگرچه نمونه کرانزler شامل زنان و مردان بود (به ترتیب برابر $n=52$ و $n=49$)، با این حال نمونه آنها تنها شامل دانشجویان آمریکایی بود. بنابراین داده‌هایی از جامعه‌های دیگر غیر از ایالات متحده آمریکا که این نتایج را تایید می‌کنند در خور توجه است.

جکسون (۱۹۸۴) مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) از طریق تکیه گاه قرار دادن WAIS-R استاندارد سازی کرد. نمونه جکسون شامل ۱۶۰ آزمودنی بود که اکثریت آنها را دانش‌آموزان دبیرستانی ($n=74$) و یا بیماران روانی بیمارستان ($n=88$) تشکیل می‌دادند. سن پاسخ دهندگان در دامنه‌ای از ۱۶ تا ۳۵ سال قرار داشت. سه چهارم نمونه مرد بودند. نتایج مطالعات او نشان داد که مجموعه آزمون استعداد چند بعدی (MAB) ساختار عاملی مشابه با مقیاس تجدید نظر شده وکسلر بزرگسالان (WAIS-R) دارد (والبراون و همکاران، ۱۹۸۸؛ ۱۹۸۹). ضرایب همبستگی گزارش شده بین MAB و WAIS-R ($n=145$) خیلی بالا بود: مقیاس کلامی $0/94$ ، مقیاس عملی $0/79$ و کل مقیاس $0/91$ (جکسون، ۱۹۸۴، ۲۰۰۳). ضرایب همبستگی بین خرده آزمون‌های MAB با خرده آزمون‌های متناظر در WAIS-R در دامنه‌ای از $0/44$ تا $0/89$ قرار داشت. همانطور که می‌دانیم نمره هوشبهر مقیاس کلی WAIS-R یک برآورد کلی از توانایی‌های ذهنی کلی و ثبات نسبی در مقایسه با سنین دیگر برای آزمودنی فراهم می‌کند. افزون بر آن WAIS-R برای تشخیص‌های کلینیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال سنجش ضایعه مغزی، بیماری آلزایمر، ناتوانی‌های یادگیری، و اختلال کمبود توجه (گروث-مارنات^۱، ۱۹۹۷؛ ماتارازو^۲، ۱۹۷۲؛ اسپراندل^۳، ۱۹۹۵) و شناسایی ویژگی‌های غیرشناختی افراد برای مثال کنجکاوی، انگیزش، پشتکار، اضطراب و اعتماد به نفس (اسپراندل، ۱۹۹۵). با این حال MAB یک ابزار سنجش برای اهداف غربالگری، پژوهش و انتخاب است. برخلاف WAIS-R آن را نمی‌توان برای تشخیص‌های کلینیکی استفاده کرد و آن اطلاعاتی درباره ویژگی‌های غیر شناختی نظیر پشتکار و انگیزش به دست نمی‌دهد. مزیت MAB در مقایسه با WAIS-R این است که آن توسط یک فرد غیرمتخصص اجرا می‌شود، برای نمره‌گذاری آسانتر است و به صورت همزمان می‌توان روی تعداد زیادی از افراد اجرا کرد.

1- Groth-Marnat
2- Matarazzo
3- Sprandel

محدودیت‌ها و پیشنهادهای

اگرچه مجموعه آزمون‌های استعداد چند بعدی (MAB) به منظور تشخیص‌های کلینیکی غیر شناختی مناسب نیست، با این حال از آن می‌توان برای سنجش توانایی‌های ذهنی کلی در موقعیت‌هایی نظیر مشاوره شغلی، سنجش تربیتی بهره برد. در استفاده از این مجموعه آزمون‌های استعداد بایستی به خاطر داشت که این آزمون‌ها برای افرادی که مشکلاتی در خواندن دارند مناسب نمی‌باشد. کریشووک و هارینگتون (۱۹۸۵) در این زمینه ذکر کرده‌اند که حذف داده‌های مشاهده‌ای و مشکلات بالقوه در زمینه خواندن سؤال‌ها از معایب و محدودیت‌های MAB می‌باشد. کتابچه راهنمای MAB بیان نمی‌کند که چه سطحی از خواندن برای اجرای این آزمون ضروری است. کریشووک و هارینگتون (۱۹۸۵) گزارش می‌کنند که دستورالعمل‌های کلی آزمون به مهارت‌های خواندن در سطح پایه هشتم، خرده آزمون‌های کلامی سطح خواندن پایه نهم و خرده آزمون‌های 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 اطلاعات کافی در مورد ویژگی‌های نمونه جکسون (۱۹۸۴)، غیرمنطقی است تا حدس‌هایی درباره دلایل موجه برای تفاوت‌های در 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.

مآخذ

- شریفی، حسن‌پاشا (۱۳۸۵). *روانشناسی هوش و سنجش آن*. تهران: دانشگاه پیام نور.
- قاسمی، وحید (۱۳۸۹). *مدل‌سازی معادله ساختاری در پژوهش‌های اجتماعی با کاربرد Amos Graphics*. تهران: جامعه‌شناسان.
- 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.
- Groth-Marnat, G., (1997). *Handbook of psychological assessment*. (3rd Ed.). New York: Wiley.
- Jackson, D.N., (1984). *Multidimensional aptitude battery*. Port Huron, MI: Research Psychologist Press.
- Jackson, D.N., (2003). *Multidimensional Aptitude Battery-II manual*. London, Ontario: Sigma Assessment Systems Inc.

- 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.
- Matarazzo, J.D., (1972). **Wechsler's measurement and appraisal of adult intelligence** (5th ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Murphy, K.R., & Davidshofer, C.O., (1991). **Psychological testing: Principles and Applications**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ryan, J.J., Prifitera, A., & Powers, L., (1983). Scoring reliability on the WAIS-R. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**, **51**, 149-150.
- Slate, J.R., & Hunnkutt, L.C., (1988). Examiner errors on the Wechsler scales. **Journal of Psychoeducational Assessment**, **6**, 280-288.
- Sprandel, H., (1995). **The psychoeducational use and interpretation of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised** (2nd ed.). Springfield, IL: Charles C Thomas.
- Wallbrown, F.H., Carmin, C.N., & Barnett, R.W., (1988). Investigating the construct validity of the Multidimensional Aptitude Battery. **Psychological Reports**, **62**, 871-878.
- Wallbrown, F. H., Carmin, C. N., & Barnett, R. W. (1989). A further note on the construct validity of the Multidimensional Aptitude Battery. **Journal of Clinical Psychology**, **45**, 429-433.