

# استانداردسازی و هنجاریابی آزمون استعداد بارت برای هدایت تحصیلی شغلی دانش آموزان پایه نهم

© عدالت کریمیان<sup>۱</sup> © دکتر سیمین حسینیان<sup>۲</sup> © دکتر سیده منور یزدی<sup>۳</sup> © دکتر نورعلی فرخی<sup>۴</sup>

## چکیده:

پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگیهای روان‌سنجی آزمون استعداد بارت برای هدایت تحصیلی شغلی دانش‌آموزان پایه نهم انجام شده است. روش تحقیق از نظر هدف توسعه‌ای و از نظر اجرا پیمایشی بود. جامعه آماری همه دانش‌آموزان پایه نهم شهرستانهای سقز و بوکان (سقز، ۲۵۴۲ و بوکان، ۲۱۳۹ نفر) در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ بودند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران و با محاسبه خطای پنج درصد و با روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای و تصادفی خوشه‌ای ۸۳۰ نفر (۵۰۰ دختر، ۳۳۰ پسر) به‌دست آمد. ابزار پژوهش مجموعه ۴۳۴ سؤالی استعداد بارت بود که دانش‌آموز باید در ۱۵۳ دقیقه به سؤالات آزمون پاسخ می‌داد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار توصیفی و استنباطی (تحلیل واریانس چندمتغیره، تحلیل عامل تأییدی، ضریب همبستگی پیرسون،  $t$ ،  $Z$ ) استفاده شد و نتایج با نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان دادند که اندازه ضرایب در سه گونه از روایی (صوری، ملاکی و سازه) و سه گونه از اعتبار (بازآزمایی، گاتمن و کودرریچاردسون ۲۰) تا حدودی مناسب است. علاوه بر این جدول هنجار نمرات با میانگین صد و انحراف معیار ۱۵ برای تبدیل نمرات به بهره هوشی چندگانه ایجاد شده است. به‌طور کلی یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان دادند که آزمون استعداد بارت از اعتبار و روایی مناسبی برخوردار است و می‌توان از آن برای هدایت تحصیلی شغلی دانش‌آموزان پایه نهم استفاده کرد.

**کلید واژگان:** استعداد، آزمون استعداد بارت، هدایت تحصیلی - شغلی، انتخاب رشته، دانش‌آموزان پایه نهم

☑ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۲۰

☑ تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۱۳

\* این مقاله مستخرج از رساله دکتری است.

۱. دانشجوی دکتری مشاوره، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. kamarjan44@yahoo.com
۲. (نویسنده مسئول) استاد گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه الزهرا. hosseinian@alzahra.ac.ir
۳. استاد گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه الزهرا. Smyazdi@alzahra.ac.ir
۴. دانشیار گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبائی. Farrokhi@atu.com

## مقدمه

یکی از اهداف اصلی آموزش و پرورش در ایران، فراهم آوردن زمینه‌ها و عوامل متعدد برای به فعلیت رساندن و شکوفاکردن تمام استعدادهای انسان و سوق دادن او به سوی هدفهای مطلوب از طریق برنامه‌ها و راهنماییهای سنجیده و حساب شده و مدون است (مجاهدی، ۱۳۹۰). پژوهشگران معتقدند که از طریق هدایت تحصیلی شغلی، نیل به اهداف آموزش و پرورش تسهیل، تسریع و شناخت استعدادها و علایق دانش‌آموزان ممکن و برقراری ارتباط سازنده و مؤثر با محیط، میسر می‌شود (سند تحول بنیادین، ۱۳۹۰). در دوره متوسطه اول، راهنمایی و هدایت تحصیلی جزء لاینفک برنامه‌های آموزش و پرورش است (مجاهدی، ۱۳۹۰). غلامحسین شکوهی (۱۳۸۰) معتقد است این دوره باید به گونه‌ای اجرا گردد که فارغ التحصیلان این دوره برای انتخاب رشته تحصیلی یا اشتغال به کار و حرفه به خوبی هدایت شوند. از آنجا که یکی از اهداف برگزاری دوره متوسطه اول و دوم این است که دانش‌آموزان از تواناییها و خصوصیات خود آگاهی بیشتری پیدا کنند و با تأکید بر خودشناسی و نیز شناخت مشاغل مختلف طرح‌ریزی شغلی و حرفه‌ای را آغاز کنند (شفیع آبادی، ۱۳۹۱)، لذا یکی از وظایف اصلی آموزش و پرورش در این دوره شناسایی استعدادهای دانش‌آموزان به گونه‌های متعدد است. در واقع هدف از فرایند شناسایی استعداد گزینش افراد از میان منبعی از کاندیداهای واجد شرایطی است که بتوانند به بهترین نحو کار موردنظر را در زمینه‌های مختلف تحصیلی و شغلی انجام دهند (براون، لی و اشمیت، ۲۰۰۶). برخی از مهم‌ترین روشها و ابزارهای شناسایی استعداد عبارت‌اند از:

۱. آزمونهای روان‌سنجی<sup>۲</sup> (بنتلی، ۳، ۱۹۶۶)؛
۲. نمون برگ (چک‌لیست) والدین<sup>۴</sup> (وزارت آموزش و پرورش استرالیا، ۲۰۱۷)؛
۳. نمون برگ (چک‌لیست) معلمان<sup>۶</sup> (شائوشن، دانلی، جاجو، ۷، ۱۹۹۴)؛
۴. ارزیابی همسالان<sup>۸</sup> (شوارتز، ۹، ۲۰۱۰)؛
۵. خودارزیابی افراد<sup>۱۰</sup>؛
۶. نمونه کار<sup>۱۱</sup>؛
۷. نتایج تحصیلی؛

1. Brown, Le & Schmidt
2. Psychometric tests
3. Bentley
4. Parental checklist
5. Department of Education, Australia
6. Teacher checklist
7. Shaoxian, Danli & Jiaju
8. Peer assessment
9. Schwartz
10. Student self -assessment
11. Samples of children's work

۸. مشاهده رفتار انجام شده در زمان مشارکت فرد در طیفی گسترده از فعالیتها؛  
۹. مصاحبه یا آزمایش<sup>۱</sup> (فارل و هندرسون<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵).

تاکنون آزمونهای بسیاری در همه کشورهای برای سنجش استعداد تهیه شده است. تن و بلاسیکو<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) بیان داشته‌اند که می‌توان از آزمونهای استعداد برای انتخاب افراد برای دوره‌های آموزش یا انتخاب مشاغل و همچنین برای کمک به افراد برای به دست آوردن فهم بیشتری از تواناییهای بالقوه‌شان، به منظور تسهیل طرح‌ریزی و تصمیم‌گیری در زمینه مسیر تحصیلی و شغلی استفاده کرد. آزمونهای استعداد امکان مقایسه عینی افراد در حوزه‌های گوناگون را فراهم می‌کنند و ابزاری کارا برای شناسایی استعدادهای گوناگون افرادند (ریچاردز<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵)؛ آزمونهای استعداد اثر فرهنگ را تا حد امکان خنثی می‌سازند و امکان مقایسه عینی و کارآمد را فراهم می‌کنند، نتایج آنها دارای پایایی و روایی است و نیاز به آموزش را مشخص می‌کنند و اضطراب را به حداقل می‌رسانند و اگر رایانه‌ای انجام شوند، مقرون به صرفه‌اند.

از آزمونهای استعداد در زمینه‌های گوناگون مانند انتخاب مسیر شغلی (متز و جونز<sup>۵</sup>، ۲۰۱۳) و پیش‌بینی موفقیت تحصیلی در مدرسه و دانشگاه و ورزش (النحدی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵)، پیش‌بینی‌کننده بهره‌وری نیروی انسانی (حسین‌پور، منطقی و ملک محمدی، ۱۳۹۴)؛ رضایتمندی، کاهش تمایل به ترک شغل و افزایش موفقیت مسیر شغلی (نادرعلی، ۱۳۸۹؛ شویر<sup>۷</sup>، ۲۰۰۴)، شناسایی، استخدام، پرورش، ارتقا، نگهداری و مدیریت افراد مستعد (قوسی، مهرآرا و شاکری نوایی، ۱۳۹۴)، مدیریت استعداد (رفیعی، ۱۳۹۰)، مقابله با بیکاری و مهاجرت متخصصان از کشور (موحدی سعدی، اکبری و عزیزی، ۱۳۹۲)، کاهش ناراضیاتی تحصیلی - شغلی (زندپور، ۱۳۸۶) و جایگماری<sup>۸</sup> (پاورز<sup>۹</sup>، ۲۰۰۰) استفاده شده است. همچنین نتایج بررسیهای پژوهشگر نشان داد که یکی از معیارهای مشترک اغلب کشورها برای هدایت تحصیلی شغلی دانش‌آموزان استفاده از آزمون استعداد است. در ایالات متحده آمریکا از آزمون استعداد SAT<sup>۱۰</sup>، در سوئد از آزمون استعداد Högskoleprovet، در ترکیه از آزمون استعداد StS<sup>۱۱</sup>، در رومانی از آزمون استعداد BTPAC<sup>۱۲</sup>، در ژاپن از آزمون استعداد (nyūgaku shiken 入学試験) و در ایران تا پیش از

1. Auditions or interviews
2. Farrall & Henderson
3. Tan & Balasico
4. Richards
5. Metz & Jones
6. Alnahdi
7. Schweyer
8. Placement
9. Powers
10. Scholastic Aptitude Test
11. Seviye Tespit Sinavi
12. Psychological Tests Battery for Cognitive Aptitudes ( BTPAC)

سال ۱۳۹۷ از آزمون ریون و تشخیص استعداد عابدی برای هدایت تحصیلی دانش‌آموزان استفاده شده است. این آزمونها در کشورهای مورد بحث اغلب در پایان دوره ابتدایی یا پس از دیپلم اجرا شده و غالباً امتیاز زیادی در هدایت تحصیلی شغلی دارند. به‌خلاف کشورهای فوق، در ایران در پایان سال نهم و ورود به دبیرستان استفاده می‌شده و سهم این آزمون در هدایت تحصیلی به ترتیب ۱۰ و ۱۵ درصد بوده است، اما در سال ۱۳۹۷ با وجود اهمیت نقش استعداد در هدایت تحصیلی، آزمون استعداد حذف و آزمون توانایی ادارک شده جایگزین آن شد. در حال حاضر هیچ آزمون استعدادی در ایران برای هدایت تحصیلی وجود ندارد (کریمیان، ۱۳۹۷). لذا در این پژوهش به سبب اهمیت نقش استعداد در زندگی یک فرد و با هدف تهیه مجدد یک آزمون استعداد مناسب و بهره‌گیری از آن در هدایت تحصیلی، از آزمون استعداد بارت<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) استفاده شده است. این آزمون جدید است و برای نخستین بار در کشور مورد استفاده قرار گرفته و در صدد است با توجه به اهمیت استعداد در زندگی دانش‌آموزان بتواند نقش استعداد را در هدایت تحصیلی شغلی احیا کند. آزمون استعداد بارت با داشتن مزایایی مانند تازگی، تأکید بر یادآوری به‌جای بازشناسی، تأکید بر چگونگی پاسخ به‌جای خود پاسخ، تهیه نمودار، راهنمایی بهینه، حذف امکان تقلب در زمان اجرا، تأکید بر سطوح بالاتر حیطه شناختی، استفاده برای دانش‌آموزان فاقد پیشینه تحصیلی، بی‌نیازی از سایر ملاکهای دخیل در هدایت تحصیلی مانند نظر معلمان، والدین و ... کاربرد آن برای دانش‌آموزان مدارس راه دور، این سؤال را به وجود می‌آورد که آیا با داشتن این مزایا می‌تواند در ایران قابل استفاده باشد؟ آیا دارای ملاکهای استانداردسازی مانند روایی، اعتبار و هنجار هست؟

## روش پژوهش

روش تحقیق حاضر از نظر هدف توسعه‌ای و از نظر اجرا پیمایشی است.

جامعه آماری پژوهش همه دانش‌آموزان (۴۶۸۱ هزار نفر: سقز، ۲۵۴۲ و بوکان، ۲۱۳۹ نفر) دختر و پسر پایه نهم دو شهر سقز (دختر، ۱۵۴۲، پسر، ۱۰۰۰) و بوکان (دختر، ۱۲۷۳؛ پسر، ۸۶۶) در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ بودند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران و با محاسبه خطای پنج درصد ۳۸۱ نفر به‌دست آمد، اما با توجه به اینکه موضوع پرسشنامه و هنجاریابی آن بود تعداد بیشتری (۸۳۰ نفر) مدنظر قرار گرفت. ملاک نمونه‌گیری متوسطه اول بودن، تحصیل در پایه نهم بود.

پس از تعیین جامعه و حجم نمونه از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای برای رعایت اندازه دختر و پسر دو شهر سقز (دختر، ۲۷۴؛ پسر، ۱۷۷) و بوکان (دختر، ۲۲۶؛ پسر، ۱۵۳) و در نهایت از نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای برای اجرا استفاده شد. به این ترتیب که پس از تعیین سهمیه، اسامی مدارس نوشته شد و از میان آنها یک یا دو مدرسه انتخاب و آزمون استعداد در آنها اجرا شد.

1. Barrett

● **ابزار پژوهش:** در این پژوهش برای گردآوری اطلاعات از آزمون استعداد<sup>۱</sup> جیم بارت<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) استفاده شده است. این ابزار را بارت در سال ۲۰۱۱ برای تعیین نوع استعداد افراد ارائه کرده است. این آزمون ۴۳۴ سؤال دارد که آزمودنی باید در ۱۵۳ دقیقه به سؤالات آن پاسخ دهد. آزمون از پنج آزمون اصلی و جداگانه کلامی<sup>۳</sup>، عددی<sup>۴</sup>، ادراکی<sup>۵</sup>، فضایی<sup>۶</sup> و عملی<sup>۷</sup> تشکیل شده است که به جز آزمون عملی که چهار خرده‌آزمون دارد بقیه سه خرده‌آزمون دارد. سؤالهای همه ۱۶ خرده‌آزمون بر اساس سطح دشواری مرتب شده‌اند و ۵-۷ گزینه‌ای اند. گزینه درست نمره ۱ می‌گیرد و گزینه‌های غلط نمره‌ای نمی‌گیرند. آزمون دارای نمره کل نیست و هر خرده‌آزمون با روش نمره‌گذاری مخصوص از ۱ تا ۱۰ امتیازدهی می‌شود. آزمون به صورت مقدماتی روی پنجاه دانش‌آموز پایه نهم اجرا شد. دانش‌آموزان در تکمیل آن مشکلی را گزارش نکردند و آزمون را به خوبی پاسخ دادند. علاوه بر این اعتبار آزمون مقدماتی با روش کودر ریچاردسون محاسبه شد. جدول شماره ۱ اطلاعات آزمون مانند تعداد سؤالات، زمان و شیوه نمره‌گذاری و اعتبار اولیه آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۱. اطلاعات آزمون استعداد بارت

آزمونهای اصلی	خرده‌آزمون	تعداد سؤالات	زمان	شیوه نمره‌گذاری آزمون										
				۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
آزمونهای کلامی	مهارتهای کلامی	۴۵	۱۲	۱-۳	۴-۷	۸-۱۱	۱۲-۱۶	۱۷-۲۲	۲۳-۲۷	۲۸-۳۲	۳۳-۳۶	۳۷-۳۹	۴۰-۴۹	۰/۷۱
	مفاهیم کلامی	۳۹	۱۰	۱-۳	۴-۶	۷-۹	۱۰-۱۳	۱۴-۱۷	۱۸-۲۱	۲۲-۲۶	۲۷-۳۰	۳۱-۳۴	۳۵-۴۳	۰/۸۲
	کاربرد انتقادی	۳۳	۱۵	۱-۲	۳-۵	۶-۷	۸-۱۱	۱۲-۱۴	۱۵-۱۷	۱۸-۲۱	۲۲-۲۵	۲۶-۲۹	۳۰-۳۷	۰/۸۸
آزمونهای عددی	مهارتهای عددی	۴۲	۱۲	۱-۲	۳-۴	۵-۸	۹-۱۲	۱۳-۱۶	۱۷-۲۰	۲۱-۲۵	۲۶-۳۰	۳۱-۳۵	۳۶-۴۴	۰/۷۶
	استدلال عددی	۲۱	۱۰	۱	۲	۳-۴	۵-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۳	۱۴-۱۵	۱۶-۱۷	۱۸-۱۹	۲۰-۲۳	۰/۸۰
	منطق ریاضی	۲۴	۱۰	۱	۲	۳-۴	۵-۷	۸-۹	۱۰-۱۱	۱۲-۱۴	۱۵-۱۸	۱۹-۲۱	۲۲-۲۶	۰/۷۴
آزمونهای ادراکی	منطق ادراکی	۲۷	۶	۱	۲-۳	۴-۶	۷-۹	۱۰-۱۲	۱۳-۱۵	۱۶-۱۸	۱۹-۲۱	۲۲-۲۴	۲۵-۲۹	۰/۹۱
	استنباط ادراکی	۲۶	۶	۱-۲	۳-۵	۶-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۲	۱۳-۱۴	۱۵-۱۷	۱۸-۱۹	۲۰-۲۲	۲۳-۲۸	۰/۷۳
	قدرت تمرکز	۴۰	۲۰	۱-۲	۳-۴	۵-۸	۹-۱۲	۱۳-۱۶	۱۷-۲۱	۲۲-۲۵	۲۶-۲۹	۳۰-۳۵	۳۶-۴۲	۰/۸۲

1. The Aptitude Test
2. Jim Barret
3. Verbal tests
4. Numerical tests
5. Perceptual tests
6. Spatial tests
7. Practical tests

جدول ۱. (ادامه)

اعتبارکودر	شیوه نمره گذاری آزمون										زمان	تعداد سوالات	خرده آزمون	آزمونهای اصلی
	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱				
۰/۷۷	۵۸-۶۶	۵۳-۵۷	۴۷-۵۲	۴۰-۴۶	۳۳-۳۹	۲۶-۳۲	۱۹-۲۵	۱۳-۱۸	۷-۱۲	۱-۶	۶	۱۶	اشکال	آزمونهای فضایی
۰/۷۰	۶۹-۷۸	۶۲-۶۸	۵۴-۶۱	۴۶-۵۳	۳۸-۴۵	۳۰-۳۷	۲۳-۲۹	۱۵-۲۲	۸-۱۴	۱-۷	۵	۱۰	بلوکها	
۰/۸۵	۶۳-۷۲	۵۵-۶۲	۴۸-۵۴	۴۱-۴۷	۳۴-۴۰	۲۷-۳۳	۲۱-۲۶	۱۴-۲۰	۷-۱۳	۱-۶	۱۰	۱۴	طرحها	
۰/۸۴	۳۴-۴۲	۲۸-۳۳	۲۵-۲۷	۲۱-۲۴	۱۷-۲۰	۱۳-۱۶	۹-۱۲	۵-۸	۳-۴	۱-۲	۵	۴۰	ترتیب کلمات	آزمونهای عملی
۰/۸۲	۲۳-۲۷	۲۰-۲۲	۱۸-۱۹	۱۶-۱۷	۱۴-۱۵	۱۲-۱۳	۸-۱۱	۵-۷	۳-۴	۱-۲	۱۰	۲۵	سیستمهای عددی	
۰/۷۶	۲۷-۳۰	۲۵-۲۶	۲۱-۲۴	۱۷-۲۰	۱۳-۱۶	۹-۱۲	۷-۸	۵-۶	۳-۴	۱-۲	۱۰	۲۸	نمودار، جداول و چارتها	
۰/۷۷	۱۹-۲۲	۱۷-۱۸	۱۵-۱۶	۱۳-۱۴	۱۰-۱۲	۸-۹	۶-۷	۴-۵	۲-۳	۱	۵	۴۰	ترتیب کلمات	
۰/۷۴	۴۰-۴۹	۳۷-۳۹	۳۳-۳۶	۲۸-۳۲	۲۳-۲۷	۱۷-۲۲	۱۲-۱۶	۸-۱۱	۴-۷	۱-۳	۶	۳	حافظه	
											۱۵۳	۴۳۴	جمع کل	

نتایج

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. به این ترتیب که ابتدا شاخص توصیفی آزمون محاسبه شده سپس برای بررسی روایی آزمون از سه روش استفاده شده است که عبارت است از:

۱. روایی صوری (با استفاده از نظر متخصصان و مقایسه ظاهر آزمون با آزمون استعداد موجود)،
۲. روایی ملاکی (از طریق بررسی ضریب همبستگی پیرسون نمرات آزمون با آزمون توانایی موجود در مدرسه) (روایی همزمان)؛
۳. روایی سازه (از طریق بررسی ضریب همبستگی پیرسون نمرات آزمون با آزمون هالند به‌عنوان روایی همگرا، از طریق تحلیل عامل تأییدی).

برای بررسی اعتبار از روش بازآزمایی و همسانی درونی سؤالها (گاتمن و کودر ریچاردسون ۲۰) استفاده شده است. برای هنجاریابی ابتدا میانگین و انحراف استاندارد نمرات هر خرده‌آزمون محاسبه و به نمره‌های Z هنجار شده و در نهایت بهره‌ هوشی چندگانه تبدیل شدند. شاخصهای توصیفی آزمون در دو گروه پسران و دختران در جدول شماره ۲ آمده است.

**جدول ۲. شاخصهای توصیفی خرده آزمونها در گروه پسران و دختران و کل نمونه**

انحراف معیار	میانگین	تعداد	خرده آزمون	آزمون اصلی	انحراف معیار	میانگین	تعداد	خرده آزمون	آزمون اصلی		
۱۳/۰۹	۲۹/۷۱	۵۰۰	دختر	اشکال	۳/۶۸	۲۸/۴۵	۵۰۰	دختر	مهارتهای کلامی		
۱۰/۱۹	۲۳/۶۹	۳۳۰	پسر		۳/۳۰	۲۶/۷۷	۳۳۰	پسر			
۱۲/۳۷	۲۷/۳۲	۸۳۰	کل نمونه		۳/۵۴	۲۸/۶۶	۸۳۰	کل نمونه			
۷/۶۲	۳۹/۵۷	۵۰۰	دختر		بلوکها	۲/۲۶	۲۲/۹۵	۵۰۰		دختر	مفاهیم کلامی
۸/۲۴	۳۸/۸۷	۳۳۰	پسر			۳/۴۲	۲۰/۱۶	۳۳۰		پسر	
۷/۸۸	۳۹/۴۰	۸۳۰	کل نمونه			۳/۵۹	۲۱/۸۴	۸۳۰		کل نمونه	
۱۰/۲۴	۲۸/۳۵	۵۰۰	دختر		طرحها	۴/۰۳	۱۸/۲۰	۵۰۰		دختر	کاربرد انتقادی
۹/۴۹	۲۷/۲۸	۳۳۰	پسر			۴/۱۴	۱۷/۸۶	۳۳۰		پسر	
۹/۹۶	۲۷/۹۲	۸۳۰	کل نمونه			۴/۰۸	۱۸/۰۶	۸۳۰		کل نمونه	
۵/۱۴	۱۷/۸۰	۵۰۰	دختر	ترتیب کلمات	۳/۹۰	۲۰/۷۴	۵۰۰	دختر	مهارتهای عددی		
۳/۷۰	۱۷/۴۳	۳۳۰	پسر		۴/۱۴	۲۲/۸۰	۳۳۰	پسر			
۴/۶۷	۱۶/۳۶	۸۳۰	کل نمونه		۴/۰۲	۲۲/۳۶	۸۳۰	کل نمونه			
۳/۴۱	۱۶/۷۴	۵۰۰	دختر	سیستمهای عددی	۲/۵۲	۱۱/۲۲	۵۰۰	دختر	استدلال عددی		
۳/۱۹	۱۵/۶۵	۳۳۰	پسر		۲/۳۸	۱۷/۹۹	۳۳۰	پسر			
۳/۳۳	۱۶/۷۰	۸۳۰	کل نمونه		۲/۵۰	۱۲/۸۷	۸۳۰	کل نمونه			
۲/۸۰	۱۵/۷۰	۵۰۰	دختر	نمودار، جداول و چارتها	۳/۱۸	۷/۸۸	۵۰۰	دختر	منطق ریاضی		
۳/۰۱	۱۵/۸۳	۳۳۰	پسر		۳/۳۳	۱۰/۸۰	۳۳۰	پسر			
۲/۹۳	۱۵/۴۳	۸۳۰	کل نمونه		۳/۵۴	۹/۶۵	۸۳۰	کل نمونه			
۸/۳۱	۲۶/۲۰	۵۰۰	دختر	حافظه	۳/۹۸	۱۲/۶۷	۵۰۰	دختر	منطق ادراکی		
۷/۶۵	۲۴/۹۸	۳۳۰	پسر		۳/۵۵	۱۱/۰۳	۳۳۰	پسر			
۸/۰۷	۲۵/۷۱	۸۳۰	کل نمونه		۳/۹۰	۱۲/۰۲	۸۳۰	کل نمونه			
				آزمونهای فضایی	۴/۴۰	۱۰/۱۲	۵۰۰	دختر	استنباط ادراکی		
					۴/۵۴	۹/۸۷	۳۳۰	پسر			
					۴/۴۵	۱۰/۰۲	۸۳۰	کل نمونه			
					۴/۷۹	۱۶/۶۵	۵۰۰	دختر	قدرت تمرکز		
					۴/۳۳	۱۵/۶۲	۳۳۰	پسر			
				۴/۶۴	۱۶/۲۴	۸۳۰	کل نمونه				

از اطلاعات ارائه شده در جدول شماره ۲ می‌توان چنین استنباط کرد که در آزمون کلامی، آزمونهای ادراکی و آزمونهای عملی میانگین و انحراف استاندارد دختران مقداری بالاتر از پسران است. در آزمون ریاضی و آزمونهای فضایی میانگین و انحراف استاندارد پسران اندکی بالاتر از دختران می‌باشد. شرط اساسی آزمونهای آماری و محاسبه جداول نرم یا هنجار، نرمال بودن توزیع نمره‌ها و یکسانی واریانسهاست. به این منظور تحلیل واریانس چند متغیری مانوا و آزمون لوین و لاندای ویلک انجام شده است. نتایج پیش‌فرض‌ها نشان داده که مقدار Sig در هر پنج آزمون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است، یعنی شرایط یکسانی واریانسها رعایت شده است و می‌توان روایی و اعتبار و هنجار آزمون را بررسی کرد.

### سؤال ۱. آیا سؤالات پرسشنامه از روایی<sup>۱</sup> کافی برخوردار است؟

سه شکل اصلی روایی، روایی محتوایی<sup>۲</sup>، ملاکی<sup>۳</sup> و سازه<sup>۴</sup> هستند. در این پژوهش از هر کدام یک یا دو روش انجام شده است:

**الف) روایی صوری<sup>۵</sup>:** روایی صوری قضاوت عینی در مورد ساختار ابزار است. در این پژوهش برای بررسی ساختار محتوا، تنه سؤال و شکل ظاهری آزمون استعداد بارت از روایی صوری استفاده شده است. ابتدا ترجمه سؤالات با نظر متخصصان حوزه روانشناسی و مترجمان دوزبانه مورد بررسی قرار گرفت و سپس با بهره‌گیری از نظرات سه تن از اساتید و مقایسه ظاهر سؤالات با آزمون استعداد موجود، آزمون از نظر روایی صوری مورد تأیید قرار گرفت.

**ب) روایی ملاکی:** در روایی ملاکی عملکرد فرد در آزمون با یک ملاک مقایسه می‌شود که خود نوعی شاخص مستقیم یا غیرمستقیم از آن چیزی است که آزمون برای پیش‌بینی آن طراحی شده است. روایی ملاکی دو نوع است: روایی پیش‌بین و روایی همزمان. در این پژوهش روایی همزمان آن مورد بررسی قرار گرفته است.

### روایی همزمان رابطه نمرات آزمون با سیاهه توانایی ادراک شده مسیر تحصیلی – شغلی:

برای بررسی روایی همزمان ضریب همبستگی پیرسون نتایج آزمون توانایی ادراک شده مسیر تحصیلی شغلی دانش‌آموزان با آزمون استعداد بارت سنجیده شده است. نتایج این بررسی در جدول شماره ۳ نشان داده شده است:

1. Validity
2. Content validity
3. Criterion validity
4. Construct validity
5. Face validity



**جدول ۳.** همبستگی میان پنج آزمون بارت و خرده آزمونهای آن با سیاهه تواناییهای ادراک شده مسیر تحصیلی- شغلی

رشته	آزمونها															
	آزمونهای کلامی				آزمونهای عددی			آزمونهای ادراکی			آزمونهای فضایی		آزمونهای عملی			
	مهارت های کلامی	مفاهیم کلامی	کاربرد انتقادی	مهارت های عددی	استدلال عددی	منطق ریاضی	منطق ادراکی	استنباط ادراکی	قدرت تمرکز	اشکال	بلوکها	طرحها	ترتیب کلمات	سیستمهای عددی	نمودار، جداول و چارتها	حافظه
تجربی	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۴۲	۰/۶۱	۰/۵۵	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۱۵	۰/۷۱
ریاضی	۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۶۸	۰/۴۱	۰/۶۵	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۷۱	۰/۳۲	۰/۴۹	۰/۱۴	۰/۳۰	۰/۹۶	۰/۰۱
معارف	۰/۵۷	۰/۴۴	۰/۳۷	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۳۴	۰/۹۷	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۲۲	۰/۰۱	۰/۱۴
علوم انسانی	۰/۴۳	۰/۹۱	۰/۷۲	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۴۱
هنر	۰/۲۱	۰/۰۵	۰/۳۴	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۷۰	۰/۶۷	۰/۴۴	۰/۷۷	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۰۲	۰/۴۸
کشاورزی	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۱۹	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۴۴	۰/۶۲	۰/۴۶	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۰۶
خدمات	۰/۴۲	۰/۶۵	۰/۵۶	۰/۴۸	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۰۶
صنعت	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۲۰	۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۴۳	۰/۷۹	۰/۶۱	۰/۵۱
هنر	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۲۲	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۷۵	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۵۳
کشاورزی	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۴۳	۰/۵۴	۰/۳۹	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۰۶
خدمات	۰/۶۶	۰/۳۹	۰/۶۳	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۳۲	۰/۱۸	۰/۰۹
صنعت	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۱۹	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۰۵	۰/۶۰	۰/۳۷	۰/۴۴	۰/۳۳

\* نکته: فقط مقادیر رنگ شده در سطح ( $p < 0/01$ ) معنادار هستند.

همان طور که ملاحظه می شود توانایی در رشته تجربی با آزمونهای منطق ادراکی، استنباط ادراکی، قدرت تمرکز، سیستم عددی و حافظه؛ توانایی در رشته ریاضی با آزمونهای مهارت عددی، استدلال عددی، منطق ریاضی، اشکال، بلوک، طرح، سیستم عددی و نمودار؛ توانایی در رشته معارف با آزمونهای مهارت کلامی، مفاهیم کلامی، کاربرد انتقادی، منطق ادراکی و استنباط ادراکی؛ توانایی در رشته انسانی با آزمونهای مهارت کلامی، مفاهیم کلامی، کاربرد انتقادی، ترتیب کلمات و حافظه؛ توانایی در رشته فنی حرفه ای شاخه هنر با قدرت تمرکز، اشکال، بلوک، طرح و حافظه؛ توانایی در رشته فنی حرفه ای شاخه کشاورزی با آزمونهای منطق ادراکی، استنباط ادراکی و قدرت تمرکز؛ توانایی در رشته فنی حرفه ای شاخه خدمات با آزمونهای مهارت کلامی، مفاهیم کلامی، کاربرد انتقادی و سیستمهای عددی؛ توانایی در رشته فنی حرفه ای شاخه صنعت با آزمونهای ترتیب کلمات، سیستم عددی، نمودار، حافظه؛ توانایی

در رشته کاردانش شاخه هنر با آزمونهای اشکال، بلوک، طرح و حافظه؛ توانایی در رشته کاردانش شاخه کشاورزی با آزمونهای منطق ادراکی، استنباط ادراکی، قدرت تمرکز؛ توانایی در رشته کاردانش شاخه خدمات با آزمونهای مهارت کلامی، مفاهیم کلامی، کاربرد انتقادی و سیستمهای عددی؛ توانایی در رشته کاردانش شاخه صنعت با آزمونهای ترتیب کلمات، سیستم عددی، نمودار و حافظه ضریب همبستگی بالا و معنادار و با بقیه آزمونها ضریب همبستگی کم یا منفی دارد.

**ج) روایی سازه:** در روایی سازه از دو روش روایی همگرا و تحلیل عامل تأییدی استفاده شده است.

۱. برای بررسی روایی همگرا، ضریب همبستگی پیرسون نمرات آزمون استعداد بارت با آزمون رغبت هالند محاسبه شد. نتیجه این محاسبه در جدول شماره ۴ آمده است.

**جدول ۴.** همبستگی میان شش مقیاس هالند با آزمون استعداد بارت

آزمونها																
آزمونهای عملی			آزمونهای فضایی			آزمونهای ادراکی			آزمونهای عددی			آزمونهای کلامی			تیپ شخصیتی	
حافظه	نمودار جداول و جارتها	سیستمهای عددی	ترتیب کلمات	طرحها	بلوکها	اشکال	قدرت تمرکز	استنباط ادراکی	منطق ادراکی	منطق ریاضی	استدلال عددی	مهارتهای عددی	کاربرد انتقادی	مفاهیم کلامی		مهارتهای کلامی
۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۰۰	۰/۳۱	۰/۲۰	۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۴۲	۰/۹۶	۰/۵۰	۰/۲۳	۰/۳۷	۰/۱۲	۰/۲۰	۰/۰۱	۰/۳۹	واقع گرایی
۰/۴۳	۰/۳۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۴۴	۰/۳۰	۰/۵۰	۰/۱۸	۰/۶۹	۰/۳۴	۰/۶۲	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۹	جستجوگر
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۲۲	۰/۰۸	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۶۲	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۴۵	۰/۰۴	۰/۰۱۲	۰/۴۳	۰/۱۵	۰/۰۱۷	۰/۰۵	هنری
۰/۰۷	۰/۰۱۲	۰/۰۱۶	۰/۲۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۳۰	۰/۶۶	۰/۱۷	۰/۸۸	۰/۱۱	۰/۸۸	۰/۳۹	۰/۷۱	اجتماعی
۰/۴۹	۰/۶۵	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۲۶	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱۸	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۰۴	قراردادی
۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۲۶	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۳۴	۰/۴۷	۰/۳۲	۰/۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۳	متهور

\* نکته: فقط مقادیر رنگ شده در سطح ( $p < 0/01$ ) معنادار هستند.

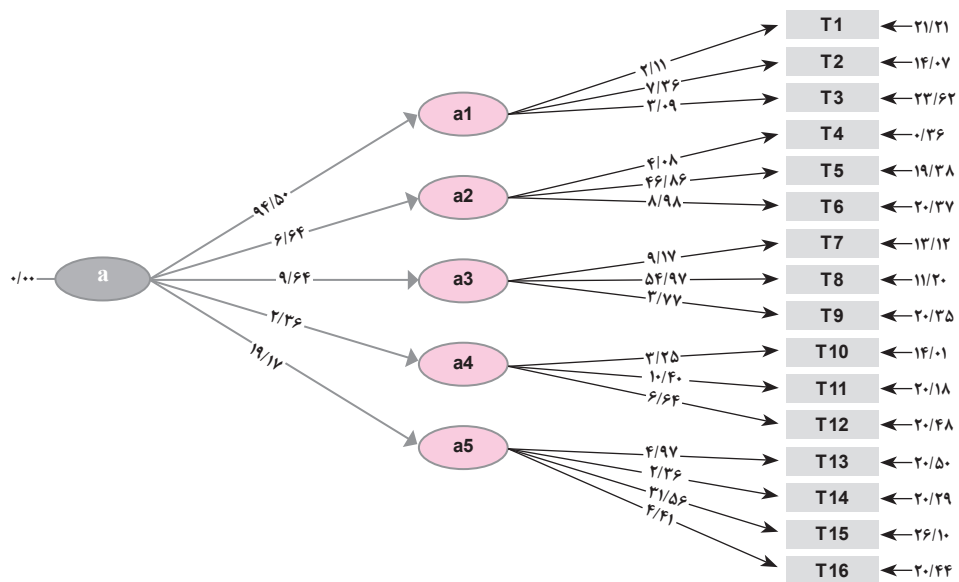
همان طور که مشاهده می شود تیپ واقع گرا با آزمونهای مهارتهای کلامی، منطق ادراکی، استنباط ادراکی و قدرت تمرکز و ترکیب کلمات؛ تیپ جستجوگر با آزمونهای مهارت عددی، استدلال عددی؛ منطق ریاضی، استنباط ادراکی و قدرت تمرکز، اشکال و بلوک، نمودار و حافظه؛ تیپ هنری با آزمونهای مهارت عددی، منطق ادراکی، استنباط ادراکی، قدرت تمرکز، اشکال، بلوک، طرح؛ تیپ اجتماعی با آزمونهای مهارت کلامی، مفاهیم کلامی، کاربرد انتقادی؛ تیپ قراردادی با آزمونهای ترتیب کلمات، سیستمهای عددی، نمودار، حافظه؛ تیپ متهور با آزمونهای مهارت عددی، استدلال عددی؛ منطق

ریاضی از آزمونهای بارت همبستگی بالا و معنادار و با بقیه آزمونها ضریب همبستگی کم یا منفی دارد.

## ۲. تحلیل عاملی تأییدی<sup>۱</sup>: شایان ذکر است که برای انجام دادن تحلیل عاملی اکتشافی متغیرهای

مورد استفاده در تحلیل عاملی دستکم باید رتبه ای باشند (هوآ، ۲۰۰۶). اما از آنجا که متغیرهای مورد استفاده در پژوهش حاضر دو مقوله‌ای اسمی (درست، غلط صفر) هستند، لذا انجام دادن تحلیل عاملی اکتشافی ممکن نیست. علاوه بر این برای نسخه خارجی یک آزمون ابتدا تحلیل عاملی تأییدی مهم است تا نشان داده شود که داده‌های به دست آمده از نمونه ایرانی با سازه‌های نظری پرسشنامه برازش دارد یا نه. در اینجا نیز اقدام به انجام دادن تحلیل عاملی تأییدی شده است.

پیش از اجرای تحلیل عاملی لازم است کفایت نمونه‌برداری مورد بررسی قرارگیرد. ارزش کایزر مایر اولکین<sup>۳</sup> (KMO) ۰/۷۰ و نتیجه آزمون کرویت بارتلت<sup>۴</sup> با درجه آزادی ۱۲۰ در سطح معناداری ۰/۰۰۱ برابر با ۳/۸۴ را نشان داده که این شرایط نشان دهنده کفایت حجم نمونه و امکان انجام دادن تحلیل عاملی تأییدی است.



Chi - Square = 654.69, df = 99, P-value = 0.0000, RMSEA = 0.082

شکل ۱. تحلیل عاملی تأییدی چند عاملی مرتبه دوم آزمون استعداد بارت به همراه مقادیر  $\chi^2$

1. Confirmatory factor analysis
2. Ho
3. Kaiser-Meyer-Olkin value
4. Bartlett's test of sphericity

نخستین برونداد در مدل حاضر بر پایه بیشینه احتمال و با پنجاه تکرار همگرایی به دست آمده است. برونداد بعدی برنامه معادلات اندازه گیری است که در این بخش تعداد متغیرهای مشاهده شده معادله اندازه گیری می شود. جدول شماره ۵ نتایج ضریب مسیر مدل و مقادیر T و Z را نشان می دهد.

جدول ۵. نتایج ضریب مسیر مدل با مقادیر T و Z

مسیر	ضریب مسیر	خطا	T	Z	واریانس	sig
میان آزمون اول و متغیر مکنون مهارتهای کلامی (T1)	۰/۲۰۵	۱۲/۷۹	۲/۱۱ و ۲۱/۱۲	۲۱/۱۰	۰/۰۴۲	۰/۰۰۱
متغیر آزمون اول و متغیر مکنون مفاهیم کلامی (T2)	۰/۳۵	۷/۸۵	۷/۳۶ و ۱۴/۰۷	۷/۳۵ و ۱۴/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون اول و متغیر مکنون کاربرد انتقادی (T3)	۰/۰۶	۱۳/۱۵	۳/۰۹ و ۲۳/۶۲	۲۳/۶۰ و ۳/۰۹	۰/۰۳۶	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون دوم و متغیر مکنون مهارتهای عددی (T4)	۱/۰۰	۱/۶۳	۴/۰۸ و ۰/۳۶	۱/۲۲ و ۰/۹۸	۱/۱۰	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون دوم و متغیر مکنون استدلال عددی (T5)	۰/۶۶	۵/۵۲	۴۶/۸۶ و ۱۹/۳۸	۱۹/۳۶ و ۴۶/۸۲	۰/۴۴	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون دوم و متغیر مکنون منطق ریاضی (T6)	۰/۰۸۰	۱۰/۰۳	۸/۹۸ و ۲۰/۳۷	۲۰/۳۵ و ۸/۹۷	۰/۰۶۴	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون سوم و متغیر مکنون منطق ادراکی (T7)	۰/۲۰۹	۳/۳۵	۹/۱۷ و ۱۳/۱۲	۲/۲۱ و ۱۳/۱۱	۰/۰۴۳	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون سوم و متغیر مکنون استنباط ادراکی (T8)	۰/۷۰	۴/۱۲	۵۴/۹۷ و ۱۱/۲۰	۵۴/۹۳ و ۱۱/۱۸	۰/۴۹	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون سوم و متغیر مکنون قدرت تمرکز (T9)	۰/۰۹۳	۹/۴۳	۳/۷۷ و ۲۰/۳۵	۲۰/۳۳ و ۱/۸۹	۰/۰۸۶	۰/۰۰۱
مسیر میان متغیر آزمون چهارم و متغیر مکنون اشکال (T10)	۰/۶۰	۹/۸۳	۳/۲۵ و ۱۴/۰۱	۳/۳۴ و ۱۴/۰۰	۰/۳۶	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون چهارم و متغیر مکنون بلوکها (T11)	۰/۰۶۱	۲/۳۶	۱۰/۴۰ و ۲۰/۱۸	۲۰/۱۶ و ۱۰/۳۹	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون چهارم و متغیر مکنون طرحها (T12)	۰/۰۱۳	۱/۶۵	۶/۶۴ و ۲۰/۴۸	۲۰/۴۶ و ۱/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون پنجم و متغیر مکنون ترتیب کلمات (T13)	۱/۰۰	۲۱/۸۵	۴/۹۷ و ۲۰/۵۰	۲۰/۴۹ و ۱/۱۲	۱/۰۰	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون پنجم و متغیر مکنون سیستمهای عددی (T14)	۰/۳۴	۱۰/۲۸	۲/۳۶ و ۲۰/۲۹	۲۰/۲۷ و ۱/۹۰	۰/۱۱	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون پنجم و متغیر مکنون نمودار، جداول و چارتهای (T15)	۰/۹۷	۹/۰۹	۳۱/۵۶ و ۲۶/۱۰	۲۶/۰۸ و ۳۱/۵۴	۰/۹۴	۰/۰۰۱
میان متغیر آزمون پنجم و متغیر مکنون حافظه (T16)	۰/۷۶	۶۵/۲۱	۴/۴۱ و ۲۰/۴۴	۴۳/۲۰ و ۴/۴۰	۰/۵۷	۰/۰۰۱
میان متغیر استعداد و متغیر مکنون آزمون اول (a1)	۰/۳۰	۰/۶۹	۹۴/۵۰ و ۱۶/۷۴	۱۱۶/۷۴ و ۹۴/۴۹	۰/۰۹۳	۰/۰۰۱
میان متغیر استعداد و متغیر مکنون آزمون دوم (a2)	۰/۸۰	۰/۳۴	۶/۶۴ و ۳/۸۹	۰/۱۸ و ۶/۶۴	۰/۶۵	۰/۰۰۱
میان استعداد و متغیر مکنون آزمون سوم (a3)	۰/۸۷	۰/۲۳	۹/۶۴ و ۵/۱۹	۱/۱۹ و ۹/۶۳	۰/۷۶	۰/۰۰۱
میان متغیر استعداد و متغیر مکنون آزمون چهارم (a4)	۰/۶۷	۱/۰۰	۲/۳۶ و ۳/۴۳	۱/۴۳ و ۵/۱۵	۰/۱۲	۰/۰۰۱
میان متغیر استعداد و متغیر مکنون آزمون پنجم (a5)	۰/۳۵	۰/۱۳	۱۹/۱۷ و ۱۴/۶۵	۱۴/۶۵ و ۱۹/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۰۱

برونداد نهایی شاخصهای برازندگی مدل است که در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول ۶. شاخصهای نیکویی برازش مدل تحلیل عامل تأییدی استعداد بارت				
نوع شاخص نیکویی برازش	حدود شاخص برای برازش خوب	حدود شاخص برای برازش خوب	شاخص نیکویی برازش مشاهده شده	نتیجه
df / X <sup>۲</sup>			(۹۹)۶۵۴/۳۶	برازش خوب
(P-value) X <sup>۲</sup> آزمون به درجه آزادی نسبت آماره خی دو	نسبت آماره به درجه آزادی (کمتر از ۵)	نسبت آماره به درجه آزادی (کمتر از ۳)	< ۰/۰۵	برازش خوب
			۲/۷۹	برازش خوب
RMSEA	کمتر از ۰/۰۸	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۰	برازش خوب
P(RMSEA < ۰/۰۵)	بیشتر از ۰/۰۵	بیشتر از ۰/۱	۰/۸۹	برازش خوب
CFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۱/۰۰	برازش خوب
NNFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۱/۳۹	برازش خوب
GFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۸۸	برازش مورد قبول
AGFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۸۶	برازش مورد قبول

با توجه به جدول شماره ۶، تمام شاخصهای تأییدکننده برازش مدل تأیید می‌شود، بنابراین می‌توان گفت آزمون استعداد بارت با ساختار پنج مؤلفه ای از برازشی قابل قبول و مطلوب برخوردار است.

### سؤال ۲. آیا سوالات پرسشنامه از اعتبار کافی برخوردار است؟

برای بررسی اعتبار آزمون از روشهای بازآزمایی (فاصله میان دو اجرا: ۶ هفته) و همسانی درونی (کودر و تصنیف گاتمن) استفاده شد. نتایج حاصل در جدول شماره ۷ آمده است.

#### 1. Reliability

## جدول ۷. اعتبار آزمون با استفاده از روش بازآزمایی و گاتمن و کودر ریچاردسون ۲۰

کودر ریچاردسون	تصنیف گاتمن	همبستگی میان دو اجرا	اجرای دوم		اجرای اول		تعداد سوالات	آزمون	کودر ریچاردسون	تصنیف گاتمن	همبستگی میان دو اجرا	اجرای دوم		اجرای اول		تعداد سوالات	آزمون
			انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین						انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین		
۰/۸۱	۰/۹۰	۰/۴۸	۶	۱۴/۹۶	۵/۱	۱۳/۶۸	۴۰	قدرت تمرکز	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۴۵	۳/۷۸	۲۳/۹۲	۴/۹۳	۲۶/۶۱	۴۵	مهارتهای کلامی
۰/۸۴	۰/۴۸	۰/۲۴	۸/۵۷	۱۱/۷۲	۷/۸	۱۲/۸۸	۱۵	اشکال	۰/۷۶	۰/۱۹	۰/۴۵	۴/۴۴	۱۸/۲۸	۴/۵۸	۱۸/۷۶	۳۹	مفاهیم کلامی
۰/۷۷	۰/۵۴	۰/۳۸	۱۰	۲۶/۹	۹/۸۳	۳۰/۳۵	۱۰	بلوکها	۰/۹۱	۰/۴۷	۰/۳۱	۵/۶۲	۱۵/۲۸	۴/۵۴	۱۶/۷۲	۳۳	کاربرد انتقادی
۰/۷۰	۰/۷۳	۰/۳۵	۱۸/۰۲	۲۵/۲۸	۱۵/۹	۲۸/۰۸	۱۴	طرحها	۰/۷۸	۰/۳۸	۰/۶۰	۵	۱۷/۲۸	۵/۵	۱۸/۸۸	۴۲	مهارتهای عددی
۰/۹۸	۰/۷۷	۰/۶۱	۲	۷/۰۸	۳/۱۵	۶/۱۶	۴۰	ترتیب کلمات	۰/۸۶	۰/۳۴	۰/۸۱	۰/۸	۱۷/۸۸	۰/۸	۱۷/۹۶	۲۱	استدلال عددی
۰/۹۴	۰/۷۶	۰/۸۲	۲/۴	۱۴/۱۲	۳/۶۶	۱۵	۲۵	سیستمهای عددی	۰/۷۷	۰/۸۵	۰/۴۵	۱/۸	۸/۹۲	۴	۷/۷۲	۲۵	منطق ریاضی
۰/۹۵	۰/۷۳	۰/۸۷	۳/۱	۱۴/۸۸	۳/۱۳	۱۵/۹۲	۲۸	نمودار، جداول و چارتهای	۰/۷۰	۰/۴۳	۰/۷۰	۳/۵۶	۱۱	۴/۱۸	۱۱/۹۶	۲۷	منطق ادراکی
۰/۷۶	۰/۴۵	۰/۵۵	۵	۲۳/۰۴	۶/۱۹	۲۶/۹۶	۳	حافظه	۰/۷۵	۰/۳۷	۰/۲۳	۵/۱۹	۹/۱۲	۵/۲۱	۱۱/۳۶	۲۰	استنباط ادراکی

اندازه ضرایب نشان دهنده این است که آزمون از ثبات زمانی قابل قبولی برخوردار است و خطای نمونه برداری زمانی آن اندک است.

### سؤال ۳. جدول هنجار پرسشنامه چگونه است؟

برای به دست آوردن جدول هنجار ابتدا میانگین و انحراف استاندارد محاسبه شده، سپس فاصله هر نمره از میانگین محاسبه شد تا ZN برای آزمون به دست بیاید. پس از به دست آمدن ZN نمرات به بهره هوشی چندگانه با میانگین صد و انحراف معیار پانزده تبدیل شدند. نتایج در جدول شماره ۸ آمده است.

جدول ۸. تبدیل نمرات به بهره هوشی چندگانه

ZN	-۱/۶۶	-۱/۵	-۱	-۰/۵	۰	۰/۴۶	۱	۱/۵	۲	۲/۵
بهره هوشی	۷۰	۷۷/۵	۸۵	۹۲/۵	۱۰۰	۱۰۷/۵	۱۱۵	۱۲۲/۵	۱۳۰	۱۳۷/۵
مهارتهای کلامی	۱-۴	۵-۷	۸-۱۱	۱۲-۱۵	۱۶-۲۲	۲۳-۲۵	۲۶-۳۲	۳۳-۳۶	۳۷-۳۹	۴۰-۴۹
مفاهیم کلامی	۱-۳	۴-۶	۷-۹	۱۰-۱۳	۱۴-۱۷	۱۸-۲۱	۲۲-۲۶	۲۷-۳۰	۳۱-۳۴	۳۵-۴۳
کاربرد انتقادی	۱-۲	۳-۵	۶-۷	۸-۱۱	۱۲-۱۴	۱۵-۱۷	۱۸-۲۱	۲۲-۲۵	۲۶-۲۹	۳۰-۳۷
مهارتهای عددی	۱-۲	۳-۴	۵-۸	۹-۱۲	۱۳-۱۶	۱۷-۲۰	۲۱-۲۵	۲۶-۳۰	۳۱-۳۵	۳۶-۴۴
استدلال عددی	۱	۲	۳-۴	۵-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۳	۱۴-۱۵	۱۶-۱۷	۱۸-۱۹	۲۰-۲۳
منطق ریاضی	۱	۲	۳-۴	۵-۷	۸-۹	۱۰-۱۱	۱۲-۱۴	۱۵-۱۸	۱۹-۲۱	۲۲-۲۶
منطق ادراکی	۱	۲-۳	۴-۶	۷-۹	۱۰-۱۲	۱۳-۱۵	۱۶-۱۸	۱۹-۲۱	۲۲-۲۴	۲۵-۲۹
استنباط ادراکی	۱-۲	۳-۵	۶-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۲	۱۳-۱۴	۱۵-۱۷	۱۸-۱۹	۲۰-۲۲	۲۳-۲۸
قدرت تمرکز	۱-۲	۳-۴	۵-۸	۹-۱۲	۱۳-۱۶	۱۷-۲۱	۲۲-۲۵	۲۶-۲۹	۳۰-۳۵	۳۶-۴۲
اشکال	۱-۶	۷-۱۲	۱۳-۱۸	۱۹-۲۵	۲۶-۳۲	۳۳-۳۹	۴۰-۴۶	۴۷-۵۲	۵۳-۵۷	۵۸-۶۶
بلوکها	۱-۷	۸-۱۴	۱۵-۲۲	۲۳-۲۹	۳۰-۳۷	۳۸-۴۵	۴۶-۵۳	۵۴-۶۱	۶۲-۶۸	۶۹-۷۸
طرحها	۱-۶	۷-۱۳	۱۴-۲۰	۲۱-۲۶	۲۷-۳۳	۳۴-۴۰	۴۱-۴۷	۴۸-۵۴	۵۵-۶۲	۶۳-۷۲
ترتیب کلمات	۱-۲	۳-۴	۵-۸	۹-۱۲	۱۳-۱۶	۱۷-۲۰	۲۱-۲۴	۲۵-۲۷	۲۸-۳۳	۳۴-۴۲
ترتیب عددی	۱-۲	۳-۴	۵-۷	۸-۱۱	۱۲-۱۳	۱۴-۱۵	۱۶-۱۷	۱۸-۱۹	۲۰-۲۲	۲۳-۲۷
نمودار، جداول و چارتها	۱-۲	۳-۴	۵-۶	۷-۸	۹-۱۲	۱۳-۱۶	۱۷-۲۰	۲۱-۲۴	۲۵-۲۶	۲۷-۳۰
حافظه	۱	۲-۳	۴-۵	۶-۷	۸-۹	۱۰-۱۲	۱۳-۱۴	۱۵-۱۶	۱۷-۱۸	۱۹-۲۰

همان‌طور که در جدول شماره ۸ مشخص شده است ستون اول آزمون‌ها و ستون دوم تا دهم نمرات بهره‌ر هوشی را نشان می‌دهند. مثلاً اگر شخصی در مهارت کلامی نمره ۴-۱ گرفته باشد، بهره‌ر هوشی وی در آن آزمون ۷۰ خواهد بود و الی آخر. عدد بیشتر نشان دهنده هوش و استعداد غالب فرد در آن حیطه است.

## ■ بحث و نتیجه‌گیری ■

در این پژوهش، ویژگیهای روان‌سنجی آزمون استعداد بارت برای هدایت تحصیلی شغلی ۸۳۰ دانش‌آموزان پایه نهم دختر و پسر شهرهای سقز و بوکان با پاسخگویی به سه سؤال مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش عبارت‌اند از:

**سؤال ۱.** آیا سؤالات پرسشنامه از روایی کافی برخوردار است؟ نتایج بررسی سه‌گانه برای بررسی روایی (صوری، ملاکی، سازه) نشان داد که سؤالات آزمون بارت دارای روایی کافی است و می‌توان از آن استفاده کرد.

«انتخاب شغل و حرفه بستگی به عوامل متعددی دارد، از مهم‌ترین آنها استعداد است. یک انتخاب رشته زمانی به واقعیت و صحت نزدیک‌تر است که مطابق با میزان توانمندی، استعداد، مهارت، لیاقت، هوش، شایستگی و استحقاق افراد باشد» (کاندیا، ناتاجایا و ویدیارتینی، ۲۰۱۸). اهمیت شناسایی و پرورش استعداد در افراد و در طول دوران رشد و بالندگی آنها در دوران نوجوانی تعیین‌کننده سطح توسعه‌یافتگی جوامع امروزی و همچنین جوامع آینده است. امروزه برای این منظور آزمونهای استعدادسنجی وجود دارد که می‌توانند به فرد کمک کنند استعدادهای واقعی خود را شناسایی کنند. آزمون استعداد بارت یکی از ابزارهای شناسایی استعداد افراد است. به‌طور کلی و با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر می‌توان به آسانی و کیفیت مطلوب ترجمه، روایی مناسب نسخه فارسی آزمون استعداد بارت پی برد و آن را به منزلهٔ ابزاری مناسب برای هدایت تحصیلی شغلی عنوان کرد.

**سؤال ۲.** آیا سؤالات پرسشنامه از اعتبار کافی برخوردار است؟ برای بررسی اعتبار در این پژوهش از روشهای بازآزمایی و همسانی درونی (گاتمن و کودرریچاردسون ۲۰ (جدول ۷) استفاده شده است. نتایج هر سه روش نشان داده که آزمون دارای اعتبار مناسبی است.

انتخاب رشته یکی از مهم‌ترین انتخابهای هر فرد در پایان دوره متوسطه اول (سال نهم) است. همه افرادی که متقاضی ادامه تحصیل هستند فرایند انتخاب رشته را تجربه کرده‌اند. این انتخاب



به دلیل اهمیتی که در تعیین سرنوشت افراد بازی می‌کند تحت تأثیر عوامل گوناگون قرار دارد. یکی از مهم‌ترین این عوامل استعداد است. کانسل و هزلت<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) معتقدند که آزمونهای استعداد ابزاری معتبر و پیش‌بینی کننده ای مناسب برای موفقیت دانش‌آموزان در زمینه‌های تحصیلی، علمی و کاربردی هستند. در واقع استعداد، عاملی مهم در موفقیت یا عدم موفقیت افراد در مشاغل و رشته‌های انتخابی‌شان است (فاکسکرافت و رود<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴). بدون داشتن استعداد لازم در یک زمینه یا پیشرفتی حاصل نخواهد شد یا روند آن بسیار کند خواهد بود (پوچرت، داد، ویلجوین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). بر این اساس آگاهی از میزان و نوع استعداد افراد، کمک شایان توجهی به آنها خواهد کرد تا پیش‌بینی درستی از آینده انتخاب رشته خود داشته باشند (براون و همکاران، ۲۰۰۶). شناخت استعدادها از ملزومات اساسی انتخاب شغل است (کارلسون، دال، اوکرت و روث<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵). امروزه برای این منظور آزمونهای استعدادسنجی وجود دارد که می‌توانند به فرد کمک کنند استعدادها و واقعی خود را شناسایی کنند (کارتا و ری<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰). آزمون استعداد بارت با قابلیت اعتبار بالا نشان داد که می‌تواند ابزاری مناسب برای تشخیص استعداد دانش‌آموزان در حیطه‌های گوناگون باشد. آزمون استعداد بارت با داشتن اعتبار مناسب به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا شناختی بهتر از خود و سطح مهارت و توانایی و نقاط قوت و ضعف خود داشته باشند و دریابند که چه سرمایه‌های بالقوه‌ای دارند که در آینده می‌توانند از آن استفاده کنند.

**سؤال ۳.** جدول هنجار پرسشنامه چگونه است؟ برای به‌دست آوردن هنجار نمرات ابتدا به ZN و سپس به IQ تبدیل شدند (جدول ۸). انتخاب رشته تحصیلی یکی از مهم‌ترین مراحل زندگی هر دانش‌آموز است، چرا که روند ورود به دانشگاه و بازار کار در گرو این انتخاب است. به همین دلیل داشتن آگاهی برای یک انتخاب صحیح بسیار مهم است. صرف نظر از علاقه و عملکرد تحصیلی، دانش‌آموز زمانی می‌تواند یک انتخاب صحیح داشته باشد که علاوه بر این مسائل به استعدادها و خود توجه داشته باشد. آزمون استعداد بارت با داشتن تنوع بالا در سنجش استعدادها و مختلف این توانایی را دارد که بتواند با تبدیل کردن نمرات دانش‌آموزان به بهره‌هوشی آنها را در زمینه‌های گوناگون مقایسه کند و یک دیدگاه واقع‌گرایانه از استعدادها و مختلف آنان فراهم آورد. اگر انتخاب رشته بر حسب استعداد باشد و شخص بتواند در رشته‌ای که انتخاب کرده قبول شود، مسلماً با انگیزه‌های بیشتری به تحصیل ادامه خواهد داد و احتمال موفقیت او به مراتب بیشتر خواهد شد.

1. Kuncel & Hezlett
2. Foxcroft & Roodt
3. Puchert, Dodd & Viljoen
4. Carlsson, Dahl, Öckert & Rooth
5. Carretta & Ree

در این پژوهش به استانداردسازی آزمون استعداد بارت و ارتباط آن با هدایت تحصیلی شغلی دانش‌آموزان پایه نهم متوسطه پرداخته شده است. به‌طور خلاصه می‌توان گفت که آزمون استعداد بارت با در نظر گرفتن یافته‌های مربوط به اعتبار، روایی، سهولت نمره‌گذاری و تفسیر یک ابزار کاملاً مناسب برای سنجش استعداد تحصیلی و شغلی دانش‌آموزان پایه نهم ایران است و از آن می‌توان به‌عنوان وسیله‌ای معتبر و روا برای شناسایی استعداد دانش‌آموزان در حیطه‌های گوناگون و هدایت تحصیلی شغلی دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه استفاده کرد. شایان ذکر است که تعمیم نتایج پژوهش حاضر به سراسر ایران و به جوامع آماری غیر دانش‌آموزی باید با احتیاط صورت گیرد، از این رو پیشنهاد می‌شود که دانش‌پژوهان علاقه‌مند به این زمینه با انجام دادن پژوهش‌های بیشتر امکان پیشرفت بهتر را در این زمینه فراهم کنند.

- حسین پور، داود؛ منطقی، منوچهر و ملک‌محمدی، سحر. (۱۳۹۴). بررسی نقش مدیریت استعداد در توسعه سرمایه فکری سازمان (مورد مطالعه: سازمان پشتیبانی و نوسازی بالگردهای ایران - پنها). فصلنامه مدیریت نوآوری، ۴(۳)، ۹۷-۱۱۸.
- دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش. (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، (سند مشهد مقدس). تهران: وزارت آموزش و پرورش با همکاری شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- رفیعی، عزیزمه. (۱۳۹۰). آسیب‌شناسی مدیریت استعداد در شرکت رز لیمر و ارائه راهکارها برای بهبود آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مشاوره شغلی، گروه علوم انسانی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی.
- زندى پور، طیبه. (۱۳۸۶). آموزش و پرورش تحصیلی - شغلی وسیله‌ای مؤثر برای پیشگیری از بیکاری. پژوهشی تطبیقی در ایران، کانادا، سوئد. مجله پژوهش‌های مشاوره تازه‌ها و پژوهش‌های مشاوره، ۶(۲۱)، ۷-۲۶.
- شفیع‌آبادی، عبدالله. (۱۳۹۱). راهنمایی و مشاوره شغلی و نظریه‌های انتخاب شغل. تهران: انتشارات رشد.
- شکوهی، غلامحسین. (۱۳۸۰). تعلیم و تربیت و مراحل آن. مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- قوسی، صدیقه؛ مهرآرا، اسدالله و شاکری‌نوبی، غلامرضا. (۱۳۹۴). نقش مدیریت استعداد در حفظ و نگهداری منابع انسانی مستعد در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی منطقه سار. فصلنامه فرایند نو، ۱۰(۵۲)، ۲۷۵-۲۵۱.
- کریمیان، عدالت. (۱۳۹۷). استانداردهای سازی و هنجاریابی آزمون استعداد بارت برای هدایت تحصیلی و شغلی دانش‌آموزان پایه نهم استان کردستان و آذربایجان غربی. رساله دکتری، گروه روانشناسی و مشاوره، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- مجاهدی، زهرا. (۱۳۹۰). استعدادیابی دانش‌آموزان: تجربه‌ای نوین و موفق در راستای تأمین و توسعه منابع انسانی. فصلنامه رشد مدیریت مدرسه، ۹(۷)، ۲۶-۲۷.
- موحدی، رضا؛ سعدی، حشمت‌اله؛ اکبری، سیما و عزیزی، مینو. (۱۳۹۲). آسیب‌شناسی بیکاری دانش‌آموختگان کشاورزی: تحلیل کمی و کیفی. فصلنامه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۴(۴)، ۶۷۹-۶۹۲.
- نادرعلی، معصومه. (۱۳۸۹). رابطه مدیریت استعداد با رضایت‌مندی کارکنان، تمایل به ترک و موفقیت در مسیر شغلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی.

Alnahdi, G. H. (2015). Aptitude tests and successful college students: The predictive validity of the General Aptitude Test (GAT) in Saudi Arabia. *International Education Studies*, 8(4), 1-6.

Barrett, J. (2011). *The Aptitude Test workbook: Discover your potential and improve your career options with practice psychometric tests*. Kogan Page.

Bentley, A. (1966). *Musical ability in children and its measurement*. London: Harrap.

Brown, K. G., Le, H., & Schmidt, F. L. (2006). Specific aptitude theory revisited: Is there incremental validity for training performance? *International Journal of Selection and Assessment*, 14(2), 87-100.

- Candiasa, I., Natajaya, N., & Widiartini, K. (2018). *Vocational aptitude test*. Retrieved from SHS Web of Confernces, Vol. 42, 0004.10.1051/shi conf/20194200044
- Carlsson, M., Dahl, G. B., Öckert, B., & Rooth, D. (2015). The effect of schooling on cognitive skills. *Journal of Economics and Statistics*, 97(3), 533-547.
- Carretta, T. R., & Ree, M.J. (2000). General and specific cognitive and psychomotor abilities in personnel selection: The prediction of training and job performance. *International Journal of Selection and Assessment*, 8(4), 227-236.
- Department of Education Australia. (2017). *On-entry assessment*. Retrieved from <https://www.education.wa.edu.au/gifted-and-talented?categoryID=4580519>
- Farrall, J., & Henderson, L. (2015). *Supporting your gifted and talented child's achievement and well-being: A resource for parents*. Malvern, South Australia: Association of Independent Schools of South Australia. Retrieved from [http://www.ais.sa.edu.au/\\_files/f/207598/Parent%20Book%20Last%20updated%2019\\_10\\_2015.pdf](http://www.ais.sa.edu.au/_files/f/207598/Parent%20Book%20Last%20updated%2019_10_2015.pdf).
- Foxcroft, C., & Roodt, G. (Eds.). (2014). *Introduction to psychological assessment in the South African context*. (4th ed.). Cape Town: Oxford University Press.
- Ho, R. (2006). *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida.
- Kuncel, N. R., & Hezlett, S.A. (2007). Standardized tests predict graduate students' success. *Journals of Science*, 315(5815), 1080-1081.
- Metz A. J., & Jones E. (2013). Ability and aptitude assessment in career counseling. In S. D. Brown, & R. W. Rent (Eds.), *Career development and counseling: Putting theory and research to work* (2nd ed., pp. 449-476). Hoboken, NJ: Wiley.
- Powers, M. N. (2000). *Factors in choosing landscape architecture as a major, a national student survey*. Unpublished masters thesis, Virginia Polytechnic Institute & State University.
- Puchert, J. I., Dodd, N., & Viljoen, K. L. (2017). Secondary education as a predictor of aptitude: Implications for selection in the automotive sector. *Journal of Industrial Psychology*, 43, a1416, DOI: <https://doi.org/10.4102/sajip.v43i0.1416>
- Richards, R. (2015). *Pros & cons of aptitude tests*. Retrieved from <http://classroom.synonym.com/pros-cons-aptitude-tests-8089521.html>.
- Schwartz, M. (2010). *Peer and self assessment of student work*. Retrieved from <https://silo.tips/download/peer-and-self-assessment-of-student-work>
- Schweyer, A. (2004). *Talent management systems: Best practices in technology solutions for recruitment, retention and workforce planning*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Shaoxian, Y., Danli, S., & Jiaju, R. (1994). *Behavioural characteristics checklist for gifted students (for teachers)*. Retrieved from [https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum\\_development/major-level-of-edu/gifted/guidelines-on-school-based-gifted-development-programmes/selection\\_11-eng.pdf](https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum_development/major-level-of-edu/gifted/guidelines-on-school-based-gifted-development-programmes/selection_11-eng.pdf)
- Tan, D. A., & Balasico, C. L. (2018). Students' academic performance, aptitude and occupational interest in the national career assessment examination. *PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning*, 2(3), 1-21.