

## مدل‌یابی روابط بین متغیرهای مکنون هوش و سرعت پردازش اطلاعات با خلاقیت دانشجویان

1 زهرا کرمی باغظیفونی

2 نورعلی فرخی

3 صغری ابراهیمی قوام

4 یحیی مهاجر

تاریخ دریافت: 91/03/14 تاریخ پذیرش: 91/06/20

### چکیده

زمینه: بیشتر تحقیقات انجام شده در حوزه خلاقیت عمدتاً از نوع پژوهش‌های تجربی و فرضیه پرداززی بوده و هنوز مدل‌ها و نظریات تجربی که به خوبی تبیین‌کننده خلاقیت بر اساس عوامل بنیادین شناخت باشد، کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند، همچنین بیشتر تحقیقات انجام شده در این حوزه عمدتاً به بررسی‌های همبستگی ساده قناعت کرده و از رسیدن به مراحل نظری و کلی‌نگرانه باز مانده‌اند.

هدف: هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه بین هوش و خلاقیت و تبیین این رابطه بر اساس عامل بنیادین شناخت (سرعت پردازش اطلاعات) است. این پژوهش درصدد است با استفاده از مقیاس‌های چندبُعدی هوش، خلاقیت، و سرعت پردازش اطلاعات بخشی از محدودیت‌های مربوط به اندازه‌گیری

---

1. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول) این مقاله بر گرفته از پایان‌نامه دکتری می‌باشد.

[karami1388zahra@gmail.com](mailto:karami1388zahra@gmail.com)

2. عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی [farrokhinoorali@yahoo.com](mailto:farrokhinoorali@yahoo.com)

3. عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی [qavam2005@yahoo.com](mailto:qavam2005@yahoo.com)

4. عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی [yahyamohajer@yahoo.com](mailto:yahyamohajer@yahoo.com)

این سازه‌ها را که احتمالاً منجر به کم برآورد شدن رابطه هوش و خلاقیت در ادبیات پژوهشی شده است را بر طرف سازد.

روش: نمونه این تحقیق شامل 481 نفر از دانشجویان کلیه رشته‌های علوم انسانی دانشگاه‌های تهران بود. برای سنجش هوش از خرده مقیاس‌های آزمون وکسلر بزرگسالان (وایز- آر)<sup>1</sup>، برای سنجش خلاقیت از آزمون‌های تفکر واگرا، خلاقیت در زندگی روزمره، پیشرفت خلاقانه و خودپنداره خلاقانه و برای سنجش سرعت پردازش اطلاعات، از دو آزمون مداد- کاغذی، زاهلن- وربیندونگر (زد. وی. تی)<sup>2</sup> و آزمون رمزگردانی (کی. دی. تی)<sup>3</sup> استفاده شد. مدل‌یابی معادلات ساختاری برای بررسی مدل‌های مفروض شده روابط بین این متغیرها که بر اساس ادبیات پژوهش تدوین شده بودند، مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که رابطه بین هوش و خلاقیت زمانی که به صورت ممکن در نظر گرفته می‌شوند، بالاتر از زمانی است که این متغیرها به صورت مشاهده شده در نظر گرفته می‌شوند. نتیجه دیگر این بود که سرعت پردازش اطلاعات به عنوان عامل مرتبه بالاتر رابطه بین هوش و خلاقیت را مورد تبیین قرار می‌دهد. همچنین تأثیر غیر مستقیم سرعت پردازش اطلاعات بر خلاقیت بیشتر از تأثیر مستقیم آن بود، یعنی هوش به عنوان واسطه بین خلاقیت و سرعت پردازش اطلاعات عمل می‌کند.

نتیجه‌گیری: نتیجه کلی این پژوهش کاوشی در جواب دادن به سؤالات اساسی در مورد ادبیات خلاقیت است و توانست به بخشی از سؤالاتی که در 50 سال اخیر در این حوزه مطرح است، پاسخ دهد. مثلاً اینکه رابطه مشاهده شده بین هوش و خلاقیت ناشی از متغیر سومی به نام سرعت پردازش اطلاعات است.

**کلید واژه (گان):** هوش، خلاقیت، سرعت پردازش اطلاعات، مدل‌یابی ساختاری.

1. WAIS-R  
2. ZVT  
3. KDT

خلاقیت سازه‌ای است که اهمیت زیادی در روانشناسی تفاوت‌های فردی دارد و نسبت به حوزه‌های مشابهی نظیر هوش کمتر مورد توجه محققان قرار گرفته است. کمبود مطالعات احتمالاً به مشکلاتی در تعریف و اندازه‌گیری خلاقیت مربوط می‌شود (بتی<sup>1</sup> و فورنهام، 2006). اعتقاد بر این است که خلاقیت عاملی است که برجستگی افراد در جامعه را مشخص می‌سازد (والاچ<sup>2</sup>، 1971؛ گاردنر<sup>3</sup>، 1988). اهمیتی که خلاقیت در هنر، علم، فناوری، سیاست و ورزش دارد، کاملاً برجسته است. به راستی که نوع آوری‌های فنی و اجتماعی قوی بر روی خلاقیت بنا نهاده شده است (توینبی<sup>4</sup>، 1964). علی‌رغم اهمیت خلاقیت در زندگی بشری، استرنبرگ<sup>5</sup> و لوبارت (1999) بر این اعتقاد هستند که هنوز نظریه‌هایی که به خوبی منشأ رفتارهای خلاقانه را در افراد مورد تبیین قرار دهند، تدوین نشده‌اند.

تبیین این سازه روانشناختی با توجه به چگونگی ارتباط آن با سایر سازه‌های روانشناختی نظیر هوش، پردازش اطلاعات و توانایی‌های بنیادین شناختی در دهه‌های اخیر موجب پژوهش‌های فراوانی شده است (برای مثال، پریکل<sup>6</sup>، هولینگ و وایز، 2006؛ دورفمان<sup>7</sup> و همکاران، 2008؛ دودونوا و دودونوف<sup>8</sup>، 2012؛ کافمن، کافمن، و لیچتنبگر<sup>9</sup>، 2011؛ پریکل، پریکل، ورمر، و اسپیناس<sup>10</sup>، 2011؛ هاریس، 2004؛ شپارد و ورنون، 2008؛ فورنهام و ندستروم، 2010؛ فاج - بیوچامپ<sup>11</sup>، کارنز و جانسون، 1993؛ روس و بایرن، 1985). با وجود اینکه رابطه بین خلاقیت و هوش از زمان گیلفورد (1967) و والاچ (1971) تاکنون مورد بررسی واقع شده

- 
1. Batey & Furnham
  2. Wallach
  3. Gardner
  4. Toynbee
  5. Sternberg & Lubart
  6. Preckel, Holling & Wiese
  7. Dorfman
  8. Dodonova & Dodonov
  9. Lichtenberger
  10. Spinath
  11. Fuchs-Beauchamp

است ولی مروری بر ادبیات تحقیق نشان دهنده عدم همسانی بین مطالعات می‌باشد و این رابطه بر حسب نحوه اندازه‌گیری هوش و خلاقیت و نوع ابزار سنجش این دو سازه تغییر می‌کند. تحقیقات گذشته نشان دادند که زمانی که خلاقیت توسط تفکر واگرا سنجیده می‌شود، همبستگی مثبتی با هوش نشان می‌دهد (بتی، چامورو- پرموزیک<sup>۱</sup>، و فورنهام، ۲۰۰۹؛ فورنهام و همکاران، ۲۰۰۸)؛ «هنگامی که پاسخ‌های تفکر واگرا توسط داوران مورد درجه بندی قرار می‌گیرد، با متغیر هوش که به صورت عامل مکنون در نظر گرفته می‌شود، رابطه مثبتی بین این دو متغیر دیده می‌شود» (سیلویا، ۲۰۰۸)؛ مطالعاتی که به بررسی رابطه بین پرسش نامه‌های پیشرفت خلاقانه و هوش پرداخته‌اند، به روابط معنا داری نائل نشده‌اند (کارسون، پترسون، و هیگینز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵؛ فورنهام، و بختیار<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸؛ فورنهام و همکاران، ۲۰۰۸). به طور مشابهی فورنهام و بختیار (۲۰۰۸) هیچ رابطه معناداری بین هوش و خلاقیت خود سنجی مشاهده نکردند. کیم<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیق فرا تحلیل نگر خود، به بررسی رابطه بین پیشرفت خلاق و نمرات آزمون‌های هوشی و تفکر واگرا پرداختند، در این مطالعه رابطه معنادار بالایی بین نمرات آزمون تفکر واگرا و پیشرفت خلاق ( $r = 0/216$ ) نسبت به رابطه بین نمرات آزمون‌های ضریب هوشی و پیشرفت خلاق ( $r = 0/167$ ) مشاهده شد.

مهم‌ترین خلأیی که در این تحقیقات مشاهده می‌شود، این است که تقریباً همه این تحقیقات از آزمون‌های هوشی که به صورت انفرادی اجرا می‌شوند، استفاده نکرده‌اند. برای مثال، در تحقیق فراتحلیل نگری که توسط کیم (۲۰۰۵) صورت گرفت، بیشتر این مطالعات خیلی قدیمی بودند و تحقیقات مربوطه نظریات قدیمی هوش را منعکس می‌کردند، علاوه بر این، بیشتر این تحقیقات از آزمون‌های گروهی هوش استفاده کرده بودند. اگر چه آزمون‌های گروهی هوش در مطالعات پژوهشی به کرات مورد استفاده واقع می‌شوند، کاربرد آزمون‌های

1. Chamorro-Premuzic  
2. Higgins  
3. Bachtiar  
4. Kim

گروهی هوش بیشتر به علت فرایند اجرای سهل تر و کم هزینه تر می‌باشد و نمی‌تواند هوش را با در نظر گرفتن ابعاد و ساختار پیچیده چند بُعدیش مورد سنجش قرار دهد. بنابراین، نیاز به پژوهش‌هایی وجود دارد که در آن از آزمون‌های چند بُعدی و انفرادی هوش برای سنجش این سازه بهره گرفته شود. یکی از معدود تحقیقاتی که در آن از آزمون‌های انفرادی هوش و بر اساس نظریات مدرن هوش استفاده شده است، مربوط به پژوهش اسلایف<sup>1</sup> و همکاران (2005) می‌باشد، که از مقیاس هوش بزرگسالان و نوجوانان کافمن (کافمن و کافمن، 1993) در تحقیق خود استفاده کردند؛ این آزمون هوش سیال و متبلور را به صورتی که توسط هورن و کتل<sup>2</sup> (1966) مفهوم سازی شده، مورد اندازه گیری قرار می‌دهد. این محققان به بررسی رابطه هوش و خلاقیت در نمونه‌ای از دانشجویان دانشگاه پرداختند، آنها از آزمون تکالیف اختراع خلاقانه فینک (1990)، که از دو مؤلفه اصلی خلاقیت شامل تولید خلاقانه و تفسیر خلاقانه تشکیل می‌شود، استفاده کردند؛ نتیجه پژوهش این محققان نشان داد که هوش متبلور همبستگی متوسط و نه چندان زیادی با نمرات خلاقیت ترکیبی داشت. بر عکس، هوش سیال، همبستگی قوی با نمرات خلاقیت افراد باهوش داشت، ولی در مورد افراد دارای هوش متوسط هیچ رابطه معناداری بین این دو سازه مشاهده نشد. در یکی از تحقیقات اخیر که توسط نوسباوم<sup>3</sup> و سیلویا (2011) صورت گرفت، محققان به بررسی نقشی که هوش سیال و استفاده از راهبردها در مهارت‌های تفکر واگرا دارند، پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که هوش سیال خلاقیت را مورد پیش بینی قرار می‌دهد، همچنین نتیجه این تحقیق نشان داد که افراد دارای هوش سیال بالا از راهبردهای کارآمدتر استفاده می‌کنند که منجر به نمرات بالای تفکر واگرا می‌شود. سیلویا (2008) در پژوهش خود که به بررسی رابطه بین هوش و خلاقیت پرداخته بود، این دو متغیر را به صورت سازه و متغیر مکنون در نظر گرفت، نتیجه این تحقیق نشان داد که زمانی که این دو متغیر به صورت متغیر مکنون در نظر گرفته می‌شوند نسبت به زمانی که این دو متغیر به

1. Sligh

2. Horn & Cattell

3. Nusbaum & Silvia

صورت مشاهده شده در نظر گرفته می‌شوند، رابطه همبستگی بالاتری را نشان می‌دهند؛ یعنی برآورد یک عامل مرتبه بالاتر هوش و خلاقیت باعث می‌شود تا این رابطه افزایش پیدا کند که نشانگر این است که مطالعاتی که عامل‌های مرتبه پایین‌تری برای هوش و خلاقیت در نظر می‌گیرند برآوردهای گمراه‌کننده‌ای از اندازه اثر درست را به دست می‌دهند.

«همان‌طور که اشاره شد زمانی که از معادلات ساختاری برای بررسی رابطه بین هوش و خلاقیت استفاده می‌شود، رابطه بین هوش و خلاقیت افزایش پیدا می‌کند» (سیلویا، ۲۰۰۸). «یکی از مهم‌ترین سؤالات پژوهشی که اخیراً در ادبیات تحقیق مطرح بوده است، مربوط به تبیین رابطه بین هوش و خلاقیت است. آیا رابطه برآورد شده بین هوش و خلاقیت یک رابطه علی است؟ آیا یک متغیر شناختی دیگر وجود دارد که رابطه بین این دو سازه را مورد تبیین قرار دهد؟ چون فنون پیشرفته آماری چند متغیری فقط در چند سال اخیر برای تحلیل داده‌های چند متغیری به کار می‌روند» (کلاین، ۲۰۰۵؛ لولین، ۲۰۰۴)، بیشتر تحقیقات صرفاً از روی داده‌های مشاهده شده و نه از عوامل مکنون، به بررسی رابطه این دو سازه پرداخته‌اند. این تحقیق با بررسی رابطه بین این دو سازه با استفاده از روش‌های معادلات ساختاری سعی در بررسی دوباره رابطه بین این دو سازه را دارد. همچنین، به نظر می‌رسد بیشتر تحقیقات صورت گرفته در این حوزه نقش متغیر ثالثی را که تبیین‌کننده رابطه بین هر دو سازه به طور همزمان است، را نادیده گرفته‌اند. یکی از مهم‌ترین متغیرهای بنیادین شناختی که به طور همزمان با هر دو سازه رابطه دارد، سرعت پردازش اطلاعات می‌باشد. سرعت پردازش اطلاعات عامل تعیین‌کننده‌ای برای رشد توانایی‌های شناختی تلقی می‌شود (دیری<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱). سرعت پردازش اطلاعات در مراحل اولیه ادراک، رشد هوش شناختی را در سراسر سالهای رشد فرد تحت تأثیر قرار می‌دهد و تفاوت‌های فردی کوچک در سرعت پردازش احتمالاً باعث تفاوت‌های بزرگ در هوش و عملکرد شناختی می‌شود (براند، ۱۹۸۱؛ دیری، ۱۹۹۵؛ جنسن<sup>۲</sup>، ۱۹۸۲). سرعت

1. Deary

2. Jensen

پردازش بالا در کارکردهای مغزی، پایه عملیات شناختی بالاتری نظیر خلاقیت و هوش را سبب می‌شود و این امر به نوبه خود باعث می‌شود که توانایی‌های شناختی بالاتر نظیر هوش، در عملکرد شغلی و تحصیلی افراد تأثیر به‌سزایی داشته باشد (شپارد<sup>1</sup> و ورنون، 2008).

مطالعه رابطه بین سرعت ذهن (یا سرعت پردازش اطلاعات) و توانایی شناختی به اندیشه‌های گالتون بر می‌گردد. با این حال، بعد از چندین تلاش ناموفق برای تکرار این اندیشه، نظریه سرعت ذهن تقریباً تا زمانی که روس<sup>2</sup> (1964) رابطه معنادار منفی بین زمان واکنش و هوش روانسنجی را گزارش کرد، کنار گذاشته شده بود که نشان می‌داد هر چه سرعت پردازش بالاتر باشد، فرد باهوش‌تر است. 15 سال دیگر طول کشید که این یافته منجر به تحقیقات قابل ملاحظه‌ای شد. برای مثال دیبری (2000) و نوبائر (1997) نشان دادند که پردازش اطلاعات با هوش روانسنجی رابطه معناداری دارد. بیشتر تحقیقاتی که چنین تکالیف شناختی را به کار می‌برند، نشانگر این هستند که رابطه معناداری بین سرعت پردازش اطلاعات و هوش روانسنجی وجود دارد (گروونیک<sup>3</sup> و کرانزler، 2001؛ نوبائر<sup>4</sup>، 1997). شپارد و ورنون (2008) در پژوهش فراتحلیل نگر خود به بررسی مروری تحقیقات صورت گرفته در 50 سال اخیر در زمینه رابطه بین هوش و سرعت پردازش اطلاعات پرداختند، نتایج این تحقیق گویای این بود که هوش با سرعت ذهن همبستگی مثبت و معناداری دارد و این رابطه برای مهارت‌های پیچیده سرعت پردازش قویتر است.

همان‌طور که اشاره شد در ادبیات پژوهشی تحقیقات زیادی در مورد رابطه بین هوش و سرعت پردازش اطلاعات، انجام شده است. علی‌رغم اینکه هوش و خلاقیت سازه‌های مرتبطی به نظر می‌رسند، پژوهش‌های کمی برای بررسی رابطه بین خلاقیت و سرعت پردازش اطلاعات انجام گرفته است. اما، نظریات اخیر بر این عقیده هستند که سرعت پردازش اطلاعات نقش

1. Shepard & Vernon
2. Roth
3. Grudnik & Kranzler
4. Neubauer

اساسی در خلاقیت ایفا می‌کند (وارتانیان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). افراد خلاق به صورت افرادی برخوردار از "توجه غیر متمرکز"<sup>۲</sup> نسبت به افراد غیر خلاق، طبقه بندی می‌شوند (مندلسون، ۱۹۷۶). چنین عاملی احتمالاً سبب تسهیل "تسخیر توجه"<sup>۳</sup> می‌شود (ون موهلنن، رمپل، و اینز، ۲۰۰۵)، که اجازه می‌دهد مفاهیمی که تصور می‌شود نسبت به مسئله نامربوط هستند توجه آنها را جلب کند و در برخی از موارد سرنخ‌هایی برای راه حل‌ها فراهم می‌کند. گسترده شدن فراخوانی توجه احتمالاً توسط بازداری شناختی کاهش یافته اتفاق بیفتد، زیرا باز داری به عنوان مکانیسمی درک می‌شود که می‌تواند جریان اطلاعات به محدوده اصلی توجه را محدود سازد. پیامد بازداری شناختی کاهش یافته، این است که اجازه می‌دهد اطلاعات زیادی به منظور پردازش وارد محدوده تمرکز شوند. در حمایت از این اندیشه، شواهدی وجود دارد که تمایل برای عدم جلوگیری از اطلاعات نامربوط، منجر به حل مسئله بهتر در افراد خلاق می‌شود (کارسون، پترسون، و هیگینز، ۲۰۰۳؛ پترسون، اسمیت، و کارسون، ۲۰۰۲). مارتیندل (۱۹۹۹) فرض می‌کند که به جای داشتن استعداد پایا در جهت توجه گسترده، افراد خلاق در تطبیق تمرکز شان بسته به مقتضیات تکلیف بهتر عمل می‌کنند و این تطبیق به صورت خود کار یا واکنشی است. وارتانیان، مارتیندل، و کوایتکوسکی (۲۰۰۷) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که سرعت پردازش اطلاعات به عنوان اساس توانایی خلاق محسوب می‌شود. به عبارت دیگر، افراد خلاق به سبب داشتن توانایی پردازش سریع بدون اینکه به راحتی دچار حواس پرتی شوند، در زمان کمتری قادر هستند که برای مسائل جدید راه حل پیدا کنند.

همان‌طور که در ادبیات تحقیق به آن اشاره شد، در این پژوهش محققان قصد دارند تا با استفاده از مقیاس‌های چند بعدی هوش، خلاقیت و سرعت پردازش اطلاعات بخشی از محدودیت‌های مربوط به اندازه‌گیری این سازه‌ها را که احتمالاً منجر به کم برآورد شدن رابطه هوش و خلاقیت در ادبیات پژوهشی شده است را بر طرف سازند. از طرف دیگر محققان با

1. Vartanian  
2. defocused attention  
3. attention capture



استفاده از روش‌های چند متغیری معادلات ساختاری که در ادبیات خلاقیت و هوش، کمتر برای تحلیل این رابطه مهم مورد استفاده قرار گرفته است، قصد بررسی روابط این سازه‌های با اهمیت شناختی را دارند. همچنین، محققان با توجه به ادبیات پژوهش بر این عقیده هستند که سرعت پردازش اطلاعات می‌تواند به عنوان عامل اساسی و پایه‌ای شناخت، همبستگی بین هوش و خلاقیت را مورد تبیین قرار دهد. با توجه به مطالب اشاره شده محققان قصد بررسی این سؤالات را در پژوهش فعلی دارند.

- 1- آیا رابطه بین هوش و خلاقیت، زمانی که به صورت متغیرهای مکنون مورد تحلیل قرار می‌گیرد، نسبت به زمانی که این رابطه از طریق ضریب همبستگی پیرسون مورد بررسی واقع می‌شود، افزایش پیدا می‌کند؟
- 2- آیا سرعت پردازش اطلاعات به عنوان عامل بنیادین و مکنون مرتبه دوم می‌تواند رابطه بین هوش و خلاقیت را مورد تبیین قرار دهد؟
- 3- هوش سیال و متبلور چگونه از سرعت پردازش اطلاعات تأثیر می‌پذیرند و تا چه اندازه بر خلاقیت تأثیر می‌گذارند؟ به عبارت دیگر، سرعت پردازش اطلاعات بر کدام بُعد هوش تأثیر مستقیم بیشتری دارد؟ و کدام بُعد هوش نقش واسطه‌ای بهتری برای رابطه بین سرعت پردازش اطلاعات و خلاقیت بازی می‌کند؟

### روش پژوهش، جامعه آماری و نمونه پژوهش

این تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی و همبستگی می‌باشد، هر چند که از روش آماری معادلات ساختاری برای بررسی روابط بین متغیرهای مکنون استفاده شده است، با این حال به علت طبیعت توصیفی طرح پژوهش، این تحقیق از زمره تحقیقات غیر آزمایشی و توصیفی به حساب می‌آید. از نظر جمع‌آوری داده‌های پژوهش، این تحقیق از نوع تحقیقات میدانی محسوب می‌شود. جامعه این تحقیق را دانشجویان کلیه رشته‌های علوم انسانی (3 مقطع دکتری، کارشناسی ارشد، کارشناسی) دانشگاه‌های سراسری تهران که در نیمسال اول سال تحصیلی

90-91 مشغول به تحصیل بودند، تشکیل داده است. از بین این دانشگاه‌ها سه دانشگاه علامه طباطبایی، دانشگاه تهران و دانشگاه شهید بهشتی به خاطر آشنایی محقق و همکاران محقق با این دانشگاه‌ها به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. چون جواب دادن به آزمون و کسلر و دیگر پرسش نامه‌ها مستلزم صرف کردن زمان بسیار زیادی هم برای محقق و هم برای شرکت کنندگان بود و احتمال پاسخ دادن آزمودنی‌هایی که به صورت تصادفی در تحقیق شرکت می‌کردند کم بود. بنابر ماهیت اندازه گیری امکان‌پذیرش تصادفی مثل تحقیقات دیگر میسر نبود، محققان با درج آگهی با عنوان "آزمون هوش و خلاقیت به طور رایگان گرفته می‌شود" سعی کردند تا از نمونه داوطلب، برای جمع آوری داده‌ها استفاده کنند. محقق از طریق همکاری 4 دستیار که کارشناس ارشد روانشناسی بالینی بودند و دوره‌های آزمون‌گیری و کسلر را قبلاً گذرانده بودند، به جمع آوری داده‌ها و انجام آزمون‌ها پرداختند. همه آزمون‌ها به صورت انفرادی اجرا گردید. در کل تعداد نمونه تحقیق برابر 500 نفر بود که نمرات 19 نفر از آزمودنی‌ها به علت عدم تکمیل گویه‌های برخی از پرسش‌نامه‌ها از تحلیل نهایی حذف شد. از 481 نفر نمونه 260 نفر دختر و 221 نفر پسر بودند. میانگین سنی دختران برابر با 24/08 با انحراف معیار 2/95 و میانگین سنی پسران برابر با 24/10 با انحراف معیار 3/27 بود.

جدول 1. میانگین و انحراف معیار سن پاسخ‌دهندگان به تفکیک جنسیت

جنسیت	میانگین	انحراف معیار	فراوانی
دختر	24/08	2/95	260
پسر	24/10	3/27	221
کل	24/09	3/01	481

در جدول (1) میانگین سنی پاسخ‌دهندگان به تفکیک جنسیت نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، میانگین سنی پاسخ‌دهندگان برابر با 24/09 با انحراف معیار 3/01 می‌باشد که برای دختران این میانگین سنی برابر با 24/08 با انحراف معیار 2/95 و برای پسران میانگین سنی برابر با 24/10 با انحراف معیار 3/27 می‌باشد.

جدول 2. فراوانی توزیع شرکت کنندگان بر اساس مقطع تحصیلی

مقطع	دختر	پسر	کل
لیسانس	124	102	229
ارشد	98	87	195
دکتری	38	32	57
کل	260	221	481

همان طور که در جدول 2 مشاهده می شود، 229 نفر از دانشجویان در مقطع کارشناسی، 195 نفر در مقطع کارشناسی ارشد و 57 نفر در در مقطع دکتری مشغول به تحصیل بودند.

### ابزار سنجش:

1- **آزمون هوش:** برای سنجش هوش از خرده مقیاس های آزمون و کسلر برای بزرگسالان (وایز-آر) استفاده شد. این آزمون از 11 خرده آزمون تشکیل شده است که 6 مقیاس آن کلامی و 5 مقیاس دیگر مقیاس غیر کلامی یا عملی می باشند. به منظور سنجش هوش سیال و هوش متبلور از گروه بندی های هورن و کتل (1966) استفاده شد. هوش سیال در آزمون و کسلر برای بزرگسالان (وایز-آر) شامل فراخنای ارقام، شباهت ها، تنظیم تصاویر، طراحی مکعب ها، و الحاق قطعه هاست. و هوش متبلور شامل اطلاعات، گنجینه لغت، درک و فهم و شباهت ها می باشد (مارنات، 1997؛ ترجمه شریفی، نیکخو، 1389). چون پایایی مربوط به خرده مقیاس الحاق قطعات معمولاً در تحقیقات مختلف پایین گزارش شده است و از طرف دیگر چون شباهت ها در هر دو عامل هوش سیال و متبلور وجود داشت، تنها از سه بُعد فراخنای ارقام، تنظیم تصاویر و طراحی مکعب ها برای بررسی هوش سیال استفاده شد. همچنین چون شباهت ها در هر دو عامل هوش سیال و متبلور وجود داشت، تنها از سه بُعد اطلاعات، گنجینه لغت، درک و فهم برای بررسی هوش متبلور استفاده شد. عابدی، امیدی و رضایت (1374) به هنجار یابی و بررسی مقدماتی اعتبار و پایایی آزمون هوشی تجدید نظر شده و کسلر

بزرگسالان در ایران پرداختند. برای بررسی پایایی مقیاس، 60 آزمودنی 2 هفته تا 2 ماه بعد از آزمایش اول، مجدداً آزمایش شدند. ضریب پایایی باز آزمایشی خرده آزمون ها بین 0/58 تا 0/87 و ضریب پایایی هوشبهرها بین 0/76 تا 0/94 محاسبه شد. پایایی تنصیفی از طریق زوج و فرد کردن کلیه پاسخنامه‌ها انجام شد و ضرایب پایایی خرده آزمون‌ها بین 0/67 تا 0/69 و ضرایب پایایی هوشبهرها بین 0/92 تا 0/95 محاسبه شد. همچنین خطای معیار اندازه گیری نیز محاسبه شد و میزان آن در مورد خرده آزمون‌ها بین 0/91 تا 1/33 و در مورد هوشبهرها بین 3/23 تا 4/14 به دست آمده است. در تحقیق فعلی با استفاده از روش دو نیمه کردن کل نمونه تحقیق برای خرده آزمون ها بین 0/69 تا 0/72 به دست آمد.

## 2- آزمون خلاقیت: برای سنجش خلاقیت از آزمون های زیر استفاده شد:

تفکر واگرا: به منظور سنجش تفکر واگرا از سه تکلیف تفکر واگرا استفاده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا آنجا که می‌توانند برای آجر، چاقو، و جعبه کاربردهای نامعمول را تولید کنند. برای هریک از این سه تکلیف 3 دقیقه وقت اختصاص داده شد، و سپس میانگین این سه پاسخ به عنوان نشانگری بر تفکر واگرا محاسبه شد. تکالیف تفکر واگرا، در بین ابزارهای اندازه گیری خلاقیت، پر استفاده ترین ابزارها هستند (کافمن، پلوکر و بائر، 2008)، به خصوص که توانایی تولید ایده‌های خلاقانه را دارند (سیلویا و همکاران، 2008). در پژوهش حاضر، به منظور بررسی پایایی این آزمون از روش آزمون- باز آزمون استفاده شد، که 30 آزمونی در فاصله 2 هفته به این آزمون جواب دادند و ضریب همبستگی بین نمرات این گروه در دو فاصله زمانی برابر با 0/83 به دست آمد.

خلاقیت در زندگی روزمره: برای اندازه گیری خلاقیت در زندگی روزمره از پرسش نامه 28 سؤالی خلاقیت در رفتارهای روزمره (دولینجر، 2007) استفاده شد. افراد باید فعالیت‌های خلاقانه انجام شده "نوجوانی و بزرگسالی"، نظیر نوشتن داستان کوتاه، طراحی، ساخت یک وسیله و یا تعمیر یک ابزار نظیر موبایل را بر روی یک مقیاس پنج درجه‌ای، درجه بندی کنند.

ضریب آلفای کرونباخ توسط دولینجر (2007) برابر با 0/83 بدست آمد. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ پرسش نامه برابر با 0/85 به دست آمد.

پیشرفت خلاقانه<sup>1</sup>: پیشرفت خلاقانه از طریق پرسش نامه پیشرفت خلاقانه (سی. ای. کیو)<sup>2</sup> مورد سنجش قرار گرفت، که یک مقیاس در 10 حوزه مختلف می باشد (کارسون و همکاران، 2005). برای هر حوزه خلاقانه، افراد به سؤالاتی جواب می دهند که تأکیدی بر کارهای انجام شده قابل مشاهده و عینی دارد. این مقیاس دامنه گسترده ای از حوزه ها را در بر می گیرد و افراد معمولاً نمرات کمی را دریافت می کنند (سیلویا، کافمن، پرتز، 2009). ضریب پایایی به دست آمده از روش باز آزمایی  $r = 0/81$  می باشد ( $p < 0/01$ ) که با سطوح استاندارد قابل قبول برای پایایی همخوانی دارد (هو کوار و باچلور، 1989). همسانی درونی کلی سی. ای. کیو،  $\alpha = 0/96$  می باشد، که نشان دهنده پایایی درونی بالایی است، پایایی نیمه اول آزمون سی. ای. کیو (48 سؤال اول)  $\alpha = 0/92$  و پایایی نیمه دوم آزمون سی. ای. کیو (48 سؤال دوم)  $\alpha = 0/91$  می باشد. نتایج باز آزمایی حاکی از پایایی خوب ابزار اندازه گیری بوده است و تحلیل های پایایی، همسانی درونی خوبی را برای کل ابزار نشان داده است. به علاوه نمرات تمام حوزه های سی. ای. کیو، همسانی درونی بالای 0/70 حداقل استاندارد، برای ابزارهای تحقیق را نشان داده است (هو کوار و باچلور، 1989). در در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ برابر 0/88 به دست آمد.

خود پنداره خلاقانه<sup>3</sup>: برای اندازه گیری خود پنداره خلاقانه از پرسشنامه خود پنداره خلاقانه، استفاده شد که خلاقیت افراد (دیدگاه های خودشان در مورد خلاقیت به عنوان افراد خلاق) را با 10 سؤال اندازه می گیرد، که 9 سؤال آن به اندازه گیری خلاقیت در حوزه های مختلف و یک سؤال آن به اندازه گیری خلاقیت کلی می پردازد سی. ای. کیو. دی. دی<sup>4</sup> (کافمن و

- 
1. creative achievement questionnaire
  2. CAQ
  3. self-reported creativity
  4. creativity self-reported in diverse domains (CSDD)

بائر، ۲۰۰۴). در این پرسشنامه افراد سطوح خلاقیت خود را در ۸ حوزه گزارش می‌کنند، مانند چقدر در زمینه هنر خلاقیت دارید؟ و یا چقدر در زمینه روابط بین فردی خلاقیت دارید؟ که افراد به هر آیتم بر اساس یک مقیاس ۵ درجه ای پاسخ می‌دهند (به هیچ وجه - کمی - تا حدی - بیشتر اوقات - عمدتاً). اعتبار یابی این پرسشنامه توسط کافمن و بائر (۲۰۰۴) بررسی شده است. نتیجه پژوهش آنها نشان داد که میانگین نمرات دانش آموزان با نمره خود گزارشی خلاقیت در علوم و نویسندگی همبستگی مثبتی دارد. همچنین نمرات کلامی استعداد تحصیلی با نمرات خود گزارشی، در روابط بین فردی و نویسندگی خلاق رابطه مثبتی داشت، در حالی که با نمره خود گزارشی خلاقیت در ریاضی همبستگی معنا داری نداشت، نتیجه این پژوهش در مورد رابطه بین جنسیت و خود پنداره خلاقانه نشان داد که مردان خود را خلاق تر از زنان در هر سه حوزه خلاقیت درجه بندی می‌کنند. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۲ به دست آمد.

### ۳- سرعت پردازش اطلاعات<sup>۱</sup>:

برای اندازه گیری سرعت پردازش اطلاعات، از دو آزمون مداد-کاغذی استفاده شد: آزمون زاهلن - وریندونگز<sup>۲</sup> (اسوالد و روس، ۱۹۷۸) و آزمون رمزگردانی (سیتزول<sup>۳</sup>، ۱۹۹۵، به نقل از ریندرمان و ثوبائر، ۲۰۰۴). در هر دو آزمون آزمودنی ها باید تکالیف ذهنی ساده را در یک زمان بسیار کوتاهی حل کنند.

آزمون زاهلن - وریندونگز: این آزمون اندازه گیری خیلی معقولی از سرعت پردازش اطلاعات را به دست می دهد که با آزمون های روانسنجی استاندارد هوش همبستگی بالایی دارد (رامسایر و استال، ۲۰۰۷). این آزمون یک آزمون مبتنی بر کوشش است، که آزمودنی ها باید خطوطی را بکشند که اعداد ۱ تا ۹۰ را که به طور خیلی تصادفی یا در برخی موارد کنار

1. information-processing speed

2. ZVT

3. Sitzwohl

هم قرار گرفته اند را در روی یک ورقه کاغذی به هم وصل کنند. آزمودنی ها آموزش می بینند تا آزمون را هم سریع تر و هم دقیق تر تا آنجا که ممکن است به اتمام برسانند. این آزمون در محدوده زمانی 30 ثانیه باید انجام شود. در مورد اول نمرات افراد بر اساس مقدار زمانی که برای وصل کردن اعداد صرف می کنند، به دست می آید و در مورد دوم عملکرد بر اساس تعداد اعدادی که در محدوده زمانی 30 ثانیه به هم وصل شده اند، به دست می آید. آزمون (زد. وی. تی)، با دشواری تکلیف خیلی پایین و محدودیت های زمانی بالا مشخص می شود. تقریباً در محدوده زمانی 30 ثانیه، کمتر فردی پیدا می شود که همه اعداد را به هم وصل کند. همه موارد راحت هستند و فرض می شود که اگر آزمودنی وقت کافی داشته باشد می تواند همه ارقام را به درستی به هم وصل کند. هر چه فرد سریع تر عمل کند، می تواند آیتم های زیادتری را به هم وصل کند. سطوح بالای توانایی شناختی با تعداد آیتم های کامل شده در این محدوده زمانی مشخص می شود. مطالعات زیادی شواهد تجربی بدست آورده اند که (زد. تی. وی) اندازه گیری خیلی معقولی از سرعت پردازش اطلاعات به دست می دهد. اسؤالد و روس (1978) همبستگی اساسی 0/40 تا 0/83 را با سایر مقیاس های هوشی گزارش دادند، برای مثال با ماتریس های پیشرونده ریون (1962)، آزمون نابسته به فرهنگ کتل (1960) و مقیاس هوش وکسلر (1955). این یافته ها توسط ورنون (1993) نیز تأیید شد. او همبستگی متوسط تا بالایی را بین عملکرد (زد. تی. وی) و مجموعه آزمون استعداد چند بعدی پیدا کرد. اخیراً، رامسایر و استال (2005) ضرایب همبستگی 0/62 تا 0/77 بین عملکرد (زد. تی. وی) و عامل g هوش را پیدا کرد. کامل کردن (زد. تی. وی) به وضوح نیاز به مؤلفه های پردازش حرکتی و پیش حرکتی دارد.

در این پژوهش، از نسخه اولیه و اصلی آزمون (زد. تی. وی) که توسط اسؤالد و روس (1987) بسط داده شده است، استفاده شد. ورنون ضریب اعتبار آزمون - باز آزمون این آزمون را برابر 0/86 به دست آورد.

آزمون رمزگردانی (کی.دی.تی)<sup>۱</sup>: این آزمون بسیار شبیه به آزمون (زد.تی.وی) است، و نحوه اجرا و نمره‌گذاری آزمون عیناً شبیه آزمون (زد.تی.وی) می‌باشد. با این تفاوت که در این آزمون علاوه بر اعداد ترتیبی، حروف انگلیسی نیز به صورت ترتیبی در داخل صفحه و در درون دایره‌ها پراکنده هستند. بدین ترتیب که اعداد 1-12 و حروف A تا L در درون دایره‌ها و در روی صفحه به طور تصادفی پراکنده هستند. آزمودنی باید با عدد 1 شروع کند و سپس حرف A، عدد 2 و بعد حرف B و... را به هم وصل کند. سطح دشواری این آزمون تا حدی نسبت به آزمون (زد.تی.وی) بالاتر می‌باشد. مدت زمان این آزمون نیز 30 ثانیه می‌باشد. سیتزول (1995) ضریب اعتبار آزمون - باز آزمون (کی.دی.تی) را برابر 0/83 به دست آورد. در پژوهش حاضر به منظور بررسی پایایی داده‌های آزمون روش آزمون - باز آزمون در فاصله دو هفته بر روی 40 نفر مورد بررسی قرار گرفت که همبستگی بین این دو اجرا برابر با 0/81 به دست آمد. در هر دو آزمون (زد.تی.وی) و (کی.دی.تی) نمرات به شکل هنجاری نمرات T (میانگین 50 و انحراف معیار 10) تبدیل شد.

### یافته‌های پژوهش:

در جدول (3) ماتریس همبستگی پیرسون بین متغیرهای مورد اندازه‌گیری، هر یک از این متغیرها نشان داده شده است. بین همه متغیرهای تحقیق رابطه معنا دار وجود داشت ( $p < 0.01$ )، همان‌طور که مشاهده می‌شود بین ابعاد یک سازه همبستگی بالایی وجود دارد که تأیید کننده روایی سازه آزمون‌ها و پرسش‌نامه‌های پژوهش می‌باشد. برای مثال، بین دو بُعد سرعت پردازش اطلاعات همبستگی پیرسون 0/55 برقرار است که همبستگی بالایی می‌باشد و یا بین ابعاد هوش کلامی با یکدیگر و ابعاد هوش عملی همبستگی بالایی برقرار است.

1. KDT



جدول 3. همبستگی پیرسون بین متغیرهای تحقیق

متغیر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
آزمون												
پردازش												
اطلاعات (زد. تی. وی)	1											
آزمون												
پردازش												
اطلاعات (کی. دی. تی)	0/55 **	1										
اخلاقیت (تفکر واگرا)	.31 **	.39 **	1									
اخلاقیت (خود سنجی)	.25 *	.27 **	.34 **	1								
اخلاقیت (رفتارهای روزمره)	.33 **	.31 **	.25 *	.55 **	1							
اخلاقیت (پیشرفت اخلاقانه)	.21 *	.29 **	.24 *	.61 **	.61 **	1						
هوش (گنجینه لغات)	.19 *	.24 **	.29 **	.33 **	.43 **	.43 **	1					
هوش	.20	.20	.21	.15	.23	.35	.52	1				

					*	*	*				(فراخای ارقام)
	1	.56 **	.72 **	.42 **	.29 **	.37 **	.32 **	.26 **	.17		هوش (اطلاعات)
	1	.65 **	.45 **	.72 **	.31 **	.34 **	.33 **	.16 *	.21	.16	هوش (درک و فهم)
	1	.42 **	.42 **	.28 **	.40 **	.25 *	.22 *	.19	.35 **	.25 *	هوش (طراحی مکعب ها)
1	.48 **	.34 **	.44 **	.49 **	.45 **	.28 **	.26 **	.21 *	.42 **	.27 **	هوش (تنظیم تصاویر)

\*\* همبستگی در سطح 1 درصد معنادار است.

\* همبستگی در سطح 5 درصد معنادار است.

در جدول 4 همبستگی بین نمرات ابعاد خلاقیت با ابعاد هوش (هوش سیال و متبلور) و پردازش اطلاعات نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول نشان داده شده است، رابطه بین ابعاد خلاقیت با ابعاد هوش و پردازش اطلاعات معنادار است و بین هوش سیال و تمام ابعاد خلاقیت همبستگی مثبت برقرار است، پیشرفت خلاقانه بالاترین ضریب همبستگی (0/36) را در بین ابعاد خلاقیت با هوش سیال دارا می‌باشد؛ هر چند که همبستگی بین ابعاد هوش متبلور با خلاقیت در سطح 1 درصد معنادار است، در کل این رابطه کمتر از رابطه بین هوش سیال با ابعاد خلاقیت است. نکته مهمی که در این جدول وجود دارد، این است که رابطه پردازش اطلاعات با تفکر واگرا (0/34) بالاتر از رابطه بین سرعت پردازش اطلاعات با سه بُعد دیگر خلاقیت است.

جدول 4. همبستگی نمرات بین ابعاد هوش، باز بودن، و پردازش اطلاعات با خلاقیت

متغیر	تفکر واگرا	خلاقیت خود سنجی	خلاقیت در رفتار های روزمره	پیشرفت خلاقانه
هوش سیال	**. /33	*/.22	**/.33	**/.36
هوش متبلور	**/.26	**/.31	*/.24	**/.28
هوش کل	**/.28	**/.27	**/.27	**/.32
پردازش اطلاعات	**/.34	/.19	**/.26	*/.25

\*\* همبستگی در سطح 1 درصد معنادار است.

\* همبستگی در سطح 5 درصد معنادار است.

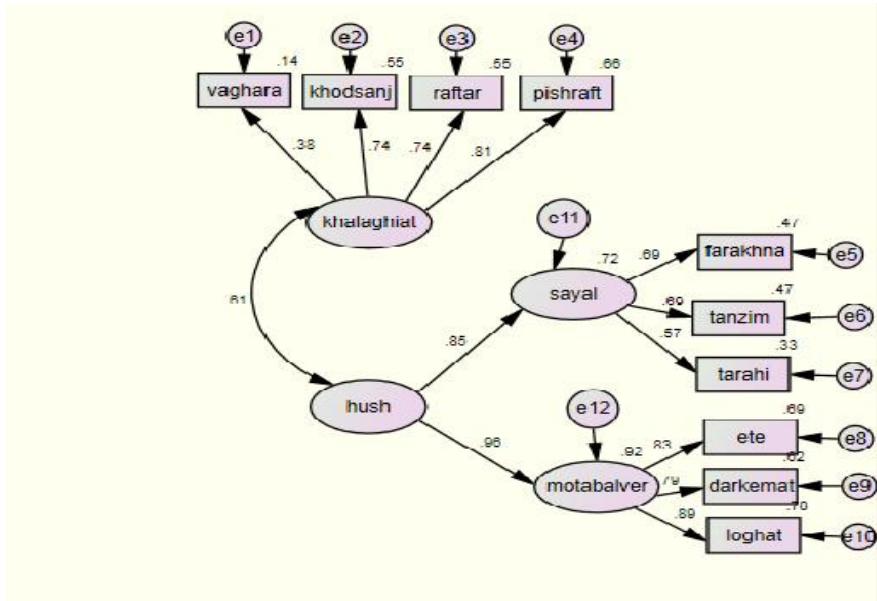
بعد از بررسی ضرایب همبستگی بین متغیرهای مشاهده شده به بررسی سؤال‌های پژوهشی

پرداخته می شود.

1. آیا رابطه بین هوش و خلاقیت، زمانی که به صورت متغیرهای مکنون مورد تحلیل قرار می گیرد، نسبت به زمانی که این رابطه از طریق ضریب همبستگی پیرسون (رابطه بین متغیرهای مشاهده شده) مورد بررسی واقع می شود، افزایش پیدا می کند؟  
به منظور بررسی سؤال 1 محققان مدل 1 را به عنوان مدل ساختاری برای بررسی رابطه مکنون هوش و خلاقیت فرض کردند و مورد تحلیل قرار دادند (شکل 1). در این مدل هوش به صورت مدل دو عاملی از دو عامل اصلی هوش سیال و متبلور تشکیل شده است و هوش کلی فرض می شود که با خلاقیت کلی که از چهار عامل زیربنایی تشکیل شده، رابطه دارد. قبل از تحلیل ضرایب همبستگی و بارهای عاملی مدل، باید از برازش مدل با داده ها مطمئن بود. همان طور که در جدول (5) به وضوح نشان داده شده است، تمام شاخص های برازش مدل از مقدار قابل قبولی برخوردار هستند که گویای این نکته است که مدل مفروضه از برازش خوب و قابل قبولی برخوردار است. اما نکته مهمی که از این مدل می توان استنباط کرد این است که رابطه بین هوش کلی و خلاقیت برابر 0/61 است که رابطه قابل ملاحظه ای است و در مقایسه با ضرایب همبستگی به دست آمده در جدول (4) این رابطه بسیار بالاتر است. این رابطه نشانگر

## Archive of SID

این است که رابطه بین هوش و خلاقیت زمانی که این متغیرها به صورت مکنون و با استفاده از معادلات ساختاری مورد بررسی قرار می‌گیرد، در مقایسه با حالتی که از روی ضریب همبستگی پیرسون که از طریق رابطه بین متغیرهای مشاهده شده به بررسی این رابطه می‌پردازد، بسیار افزایش نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل ساختاری جهت بررسی رابطه بین عوامل خلاقیت و هوش کلی به صورت متغیرهای مکنون

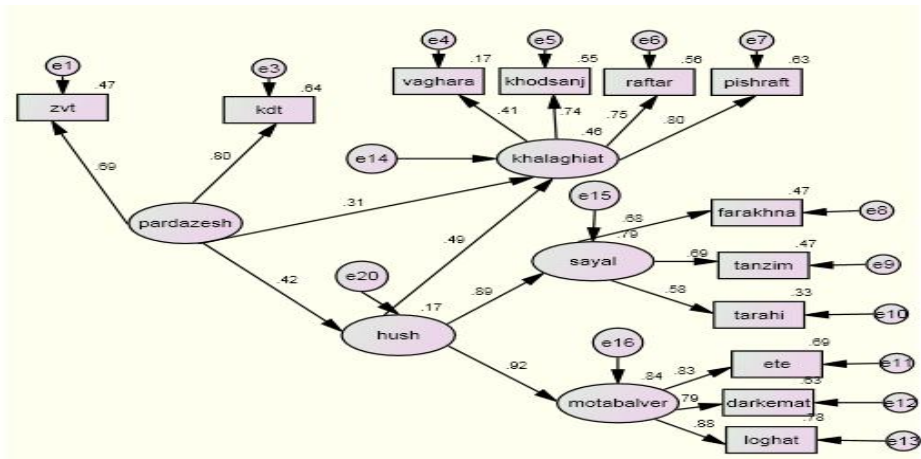
همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، بار عاملی هوش کلی بر روی هوش سیال برابر ۰/۸۵ و بر روی هوش متبلور برابر ۰/۹۶ است و تمام بارهای عاملی مربوط به هر یک از ابعاد هوش سیال و متبلور بر روی نشانگرهای مربوطه خود از مقدار قابل قبولی برخوردار می‌باشد. از بین نشانگرهای خلاقیت، تنها تفکر واگرا دارای بار عاملی نسبتاً پایینی است. دلیل پایین بودن این بار عاملی مربوط به این نشانگر به این امر بر می‌گردد که ۳ متغیر دیگر خلاقیت خودسنجی فرد را مورد سنجش قرار می‌دهد، ولی تفکر واگرا، توانایی فرد برای تولیدات نامعمول را مورد سنجش قرار می‌دهد که از طریق آزمون و نه پرسش نامه، مورد سنجش قرار گرفته است.

2. آیا سرعت پردازش اطلاعات به عنوان عامل بنیادین و مکنون مرتبه دوم می‌تواند رابطه بین هوش و خلاقیت را مورد تبیین قرار دهد؟

در مدل 2، محققان از عامل بنیادی پردازش اطلاعات به عنوان عامل بنیادی که رابطه بین هوش و خلاقیت را مورد تبیین قرار می‌دهد، استفاده کردند (شکل 2). در این مدل فرض شده که پردازش اطلاعات تأثیر علی بر هوش و خلاقیت می‌گذارد، همچنین در این مدل فرض می‌شود که هوش عامل میانجی پردازش اطلاعات و خلاقیت است.

بررسی شاخص‌های برازش مدل با داده‌ها نشانگر این است که این مدل تا حدی برازش قابل قبولی دارد، زیرا شاخص‌های برازش مدل با داده‌ها به مقدار قابل قبول نزدیک است. بررسی ضرایب رگرسیون مدل گویای این نکته است که به غیر از بُعد تفکر واگرا که بار عاملی آن نسبت به سایر نشانگرهای خلاقیت کمتر است، سایر نشانگرها بارهای عاملی نسبتاً بالایی بر روی عامل مربوط به خود دارند، که این نکته باید در مدل‌های بعدی لحاظ شود. علت اینکه تفکر واگرا بر روی خلاقیت، بار کمتری نسبت به سایر عوامل دارد به این امر بر می‌گردد که سایر شاخص‌های خلاقیت که در این تحقیق مورد سنجش واقع شده‌اند، از نوع خود سنجی می‌باشد و این در حالی است که تفکر واگرای توانایی آزمودنی را مورد سنجش قرار می‌دهد.

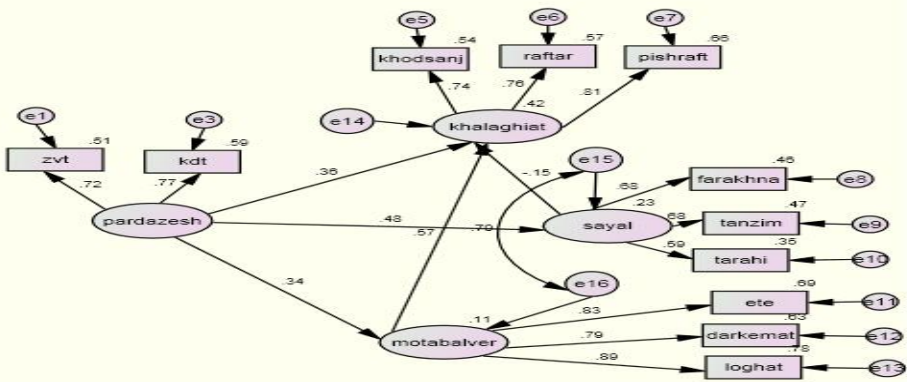
همچنین بررسی ضرایب رگرسیون گویای چندین نکته مهم است؛ اولاً تأثیر پردازش اطلاعات بر هوش و خلاقیت هر دو معنادار است. ثانیاً این تأثیر برای هوش بیشتر از خلاقیت است. ثالثاً تأثیر غیر مستقیم پردازش اطلاعات بر خلاقیت بیشتر از تأثیر مستقیم آن است، که این نکته مهم به این معناست که هوش به عنوان میانجی و واسطه سرعت پردازش اطلاعات و خلاقیت است. همچنین در این مدل فرض می‌شود که هوش عامل میانجی پردازش اطلاعات و خلاقیت است.



شکل 2. مدل ساختاری که در آن پردازش اطلاعات به عنوان عامل اساسی تبیین کننده هوش و خلاقیت است.

3. هوش سیال و متبلور تا چه اندازه از سرعت پردازش اطلاعات تأثیر می‌پذیرند و تا چه اندازه بر خلاقیت تأثیر می‌گذارند؟ به عبارت دیگر، سرعت پردازش اطلاعات بر کدام بُعد هوش تأثیر مستقیم بیشتری دارد؟ و کدام بُعد هوش نقش واسطه‌ای بهتری برای رابطه بین سرعت پردازش اطلاعات و خلاقیت بازی می‌کند؟

قبل از بررسی این سؤال محققان ابتدا بین بُعد پرسش‌نامه‌ای (یعنی سه نشانگر خلاقیت خودسنجی، خلاقیت در رفتارهای روزمره و پیشرفت خلاقانه) و بُعد تفکر واگرای هوش به خاطر متفاوت بودن روش سنجش این دو عامل تمییز قائل شدند. همان‌طور که در بررسی سؤالات 1 و 2 نیز بارهای عاملی خلاقیت تأیید کننده این نکته از نظر آماری بود؛ اگر این تفکیک صورت نگیرد، احتمالاً نتیجه تحقیق با سوگیری همراه باشد. در مدل 3 مدل محققان به جای یک عامل کلی هوش از دو عامل ساختاری هوش (هوش سیال و هوش متبلور) استفاده کردند. همچنین برای عامل خلاقیت از سه نشانگر خلاقیت در رفتارهای روزمره، پیشرفت خلاقانه و خلاقیت خود سنجی استفاده کردند.



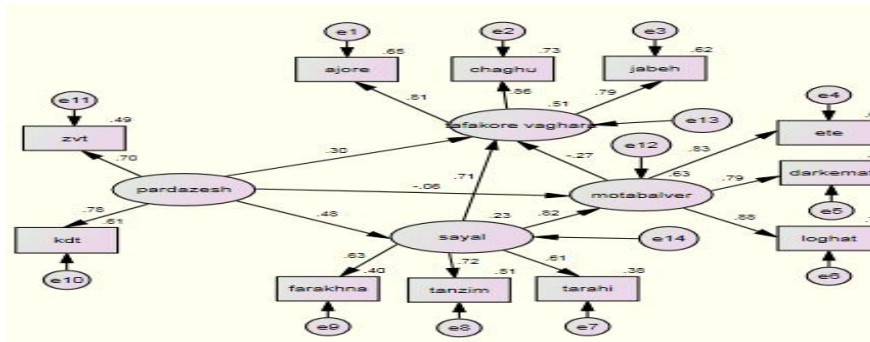
شکل 3. مدل ساختاری به منظور بررسی تأثیر پردازش اطلاعات بر هوش سیال و متبلور و خلاقیت خود گزارشی

بررسی شاخص های برازش که در جدول 5 نشان داده شده است، گویای این است که این مدل از برازش مناسبی برخوردار است. تفسیر ضرایب رگرسیون و بارهای عاملی این مدل حاوی نکات بسیار مهمی است. بارهای عاملی مربوط به نشانگرهای هر یک از متغیرهای مکنون گویای این نکته مهم است که انتخاب هر یک از نشانگرها برای عوامل مکنون به درستی انتخاب شده، برای مثال بارهای عاملی خلاقیت همگی بالای 0/70 است و این نشان دهنده این است که متغیرهای انتخاب شده برای نشان دادن سازه خلاقیت به درستی انتخاب شده است. اما تفسیر ضرایب رگرسیون مربوطه بسیار جالب است. اولاً) پردازش اطلاعات بر هر سه عامل خلاقیت، هوش سیال و هوش متبلور تأثیر علی و مستقیم معنادار دارد. ثانیاً) این تأثیر مستقیم برای هوش سیال بیشتر از تأثیر آن بر خلاقیت است. ثالثاً) تأثیر غیر مستقیم پردازش اطلاعات بر خلاقیت از طریق میانجی گری هوش متبلور بسیار بالاتر از تأثیر مستقیمش بر خلاقیت است. اما تأثیر غیر مستقیم پردازش اطلاعات بر خلاقیت از طریق میانجی گری هوش سیال معنادار نیست. رابعاً، تأثیر مستقیم هوش متبلور بر خلاقیت بسیار بالاتر از سایر آثار است و تأثیر مستقیم هوش سیال بر خلاقیت منفی است.

جدول 5. شاخصه‌های برازش مدل تجربی با مدل نظری

NFI	RMSEA	CFI	GFI	RMR	درجه آزادی	خی دو	شاخصه های برازش
0/904	0/083	0/908	0/912	1/54	32	263/8	مدل 1
0/917	0/079	0/889	0/901	2/441	49	344/5	مدل 2
0/919	0/085	0/925	0/934	2/05	38	193/5	مدل 3
0/923	0/089	0/912	0/921	0/966	38	183/2	مدل 4
بالای 0/9	کمتر از 0/08	بالای 0/9	بالای 0/9	نزدیک صفر	-	غیرمعنادار	مقدار قابل قبول

همان‌طور که اشاره شد، چون بار عاملی خلاقیت بر تفکر واگرا پایین تر بود محققان به منظور بررسی سؤال 3 از دو مدلی که در آن خلاقیت با نشانگرهای مختلف مورد سنجش قرار می‌گیرد، استفاده کردند. یکی از این مدل‌ها در شکل 3 نشان داده شد. در مدل 4 که در شکل چهار به وضوح نشان داده شده است، خلاقیت از سه بُعد سازنده تفکر واگرا تشکیل شده است. همان‌طور که در شکل 4 به وضوح نشان داده شده است، در این حالت بارهای عاملی خلاقیت بر روی سه نشانگر تفکر واگرا بسیار بالاتر است. همان‌طور که در جدول 3 نشان داده شده است، این مدل نیز از برازش قابل قبولی برخوردار می‌باشد.



شکل 4. مدل ساختاری به منظور بررسی تأثیر پردازش اطلاعات بر هوش سیال و متبلور و خلاقیت (تفکر واگرا)



بررسی ضرایب رگرسیون مربوط به این مدل گویای نکات بسیار مهمی است. اولاً) تأثیر سرعت پردازش بر هوش سیال مثبت و بسیار بالا است. ثانیاً) تأثیر مستقیم سرعت پردازش بر تفکر واگرا نیز بالا می باشد. ثالثاً) تأثیر غیر مستقیم سرعت پردازش اطلاعات از طریق هوش سیال بر تفکر واگرا بالاتر از تأثیر مستقیم آن بر تفکر واگرا می باشد. رابعاً) سرعت پردازش اطلاعات بر هوش متبلور هیچ تأثیری ندارد.

### بحث و نتیجه گیری

هدف کلی این تحقیق تبیین و پیش بینی سازه خلاقیت از طریق عوامل شناختی بنیادین مؤثر بر آن بود. مطالعه فعلی با استفاده از تحلیل متغیرهای مکنون که روشی پیشرفته آماری برای تحلیل داده‌های چند متغیری (کلین، 2005؛ لولین، 2004) است به بررسی رابطه بین ابعاد خلاقیت و عوامل مرتبط با آن پرداخت. یکی از نکات برجسته این تحقیق این بود که از نشانگرهای مختلف برای سنجش خلاقیت و هوش استفاده شد. برای مثال برای سنجش هوش از آزمون وکسلر استفاده شد که در تحقیقاتی که رابطه هوش و خلاقیت را مورد بررسی قرار داده‌اند، کمتر مورد استفاده قرار گرفته بود. از این رو، این تحقیق بسط تحقیقات قبلی به شیوه غنی تر می باشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که همبستگی مثبتی بین ابعاد سرعت پردازش اطلاعات با هوش و خلاقیت وجود دارد. همچنین، هوش سیال و متبلور همبستگی متوسطی با ابعاد خلاقیت دارند. از آنجا که هدف کلی این تحقیق تبیین سازه مکنون خلاقیت بر اساس عوامل مکنون هوش و سرعت پردازش اطلاعات بود، محققان به بررسی چندین مدل مکنون پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد زمانی که رابطه هوش و خلاقیت در حالتی که این متغیرها به صورت متغیرهای مکنون در نظر گرفته می‌شوند، رابطه بین آنها نسبت به حالتی که این متغیرها به صورت متغیرهای مشاهده شده در نظر گرفته می‌شود افزایش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد. این نتیجه، نتایج تحقیقات صورت گرفته در این حوزه را که از طریق ضریب همبستگی و با تکیه بر روش‌های کلاسیک

اندازه‌گیری درصد بررسی این رابطه بودند، به چالش می‌کشد (برای مثال، کارسون، پترسون، و هیگینز، ۲۰۰۵؛ فورنهام، و بختیار، ۲۰۰۸؛ فورنهام و همکاران، ۲۰۰۸). نتیجه این پژوهش با نتیجه پژوهش سیلویا (۲۰۰۸) همسو است. نتیجه به دست آمده گویای این نکته مهم است که هوش و خلاقیت سازه‌های متمایزی نیستند و ارتباط بسیار نزدیکی با هم دیگر دارند. نتیجه مهم دیگر این پژوهش این بود که سرعت پردازش اطلاعات به عنوان عامل مرتبه دوم به طور همزمان بر خلاقیت و هوش تأثیر می‌گذارد و هوش به عنوان متغیر میانجی بین سرعت پردازش اطلاعات و خلاقیت می‌باشد و تأثیر غیر مستقیم سرعت پردازش اطلاعات بر خلاقیت بیشتر از تأثیر مستقیم آن است. نتیجه این تحقیق بیان‌کننده این است که رابطه مشاهده شده بین هوش و خلاقیت ناشی از متغیر سومی به نام سرعت پردازش اطلاعات است. این نتیجه جالب توجه است و گویای این نکته مهم است که افراد خلاق، از توان پردازش اطلاعات بیشتری نسبت به افراد غیر خلاق هستند و شاید این امر نشان دهنده این مطلب مهم باشد که افراد خلاق در زمان کوتاهی قادر به پیدا کردن راه‌حل‌های جدید و متعدد و در عین حال سازگارانه برای یک مسئله هستند. همچنین نتیجه این تحقیق گویای این نکته مهم بود که سرعت پردازش اطلاعات از طریق هوش بر خلاقیت تأثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر بدون داشتن هوش بالا حتی با سرعت پردازش بالا نمی‌توان خلاق بود. نتیجه این تحقیق در تبیین رابطه هوش و خلاقیت که به مدت نیم قرن است که مورد بررسی قرار گرفته است، بسیار کمک‌کننده است. نتیجه اصلی این تحقیق به سؤال‌های اساسی ادبیات خلاقیت پاسخ می‌دهد. سؤال اساسی که همواره در تحقیقات مربوط به خلاقیت وجود داشته این است که آیا امکان دارد بدون اینکه باهوش بود خلاق بود و یا برعکس؟ (بتی و فورنهام، ۲۰۰۶). مانع اصلی در حل این مسئله چگونگی اندازه‌گیری هوش و خلاقیت می‌باشد. نتیجه این تحقیق با نظریات عصب روانشناختی هوش هماهنگ است. زیرا این نظریات تبیین مهمی را برای رابطه بین خلاقیت و هوش فراهم می‌کند. احتمال دارد که اساس عصبی کارایی هوشی (برای مثال، جنسن، ۱۹۹۳) برخی از واریانس‌های مشاهده شده در نمرات آزمون خلاقیت را نشان دهند. آزمون‌های خلاقیت معمولاً وابسته به زمان هستند (به

ویژه آزمون های تفکر واگرا). تحت این شرایط، کارایی عصبی در افزایش نمرات تفکر واگرا نیز سهیم می باشد. نتایج تحقیقات نشان می دهند که کارایی عصبی به تنهایی برای تبیین پرونداد خلاقانه کافی نیست. مطالعات دیگر نظیر فراتحلیل کارول (1993) و وینسنت و همکاران (2002) نشان داده اند که در کنار توانایی هوشی، صفات دیگری می توانند واریانس مشاهده شده در نمرات خلاقیت را پیش بینی کنند. یک آزمون خلاقیت، به ویژه تفکر واگرا که محدود به زمان است، همواره تأکید بر سرعت شناختی، بازبایی اطلاعات از حافظه، هوش سیال، و مهارت های حرکتی دارد. نکته مهمی که بایست به آن دقت کرد این است که نمرات بالا در این عوامل، لازم است ولی کافی نمی باشد. بتی و فورنهام (2008) بر این باور هستند که در بیشتر حوزه ها، که شامل آموزش و تربیت دیدن به طور معقولی در سطح بالا باشد، به سطح معقولی از هوش نیاز است (گوتفردسون، 1998). نقش هوش بسته به حوزه های مختلف متفاوت خواهد بود. هوش بالا برای موفقیت در علوم و مهندسی لازم است ولی کافی نمی باشد، اما برای پیشرفت های هنری احتمالاً این گونه نیست. هر چند که تحقیقات انجام شده در این حوزه به طور همزمان کمتر رابطه بین سه متغیر پردازش اطلاعات، هوش و خلاقیت را مورد بررسی قرار داده اند، با این حال محدود تحقیقاتی که در این زمینه شده است (برای مثال، ریندرمن و نیو بائر، 2004؛ دودونوا و دودونوف، 2012؛ نوسبائوم و سیلویا، 2011؛ سیلویا، 2008؛ شایلز و باتیس، 2003) همگی بر نقش سرعت پردازش اطلاعات در تبیین هوش و خلاقیت تأکید کرده اند، به عبارت دیگر همه این تحقیقات تأکید دارند که سرعت پردازش اطلاعات به عنوان عامل اساسی تبیین کننده هوش و خلاقیت است. نتایج تحقیقات ژنتیک نیز گواه این نکته مهم است که ژنهایی وجود دارد که مسئول سرعت پردازش و هوش بالا می باشند. یکی از تحقیقات مشابه با تحقیق فعلی تحقیق سیلویا (2008) بود، نتیجه تحقیق سیلویا (2008) نشان داد زمانی که هوش و خلاقیت را به عنوان عوامل مکنون در نظر بگیریم رابطه آنها افزایش پیدا می کند (نسبت به زمانی که تنها از روی متغیرهای مشاهده شده به بررسی همبستگی آنها بپردازیم، برای مثال تحقیق کیم (2005) که همبستگی 0/17 بین این دو متغیر

گزارش کرد). از طرف دیگر این محقق نیز نشان داد که متغیر دیگری نظیر سرعت پردازش اطلاعات می تواند به طور همزمان هر دو متغیر هوش و خلاقیت را تبیین کند. نتایج مهم دیگری که از بررسی مدل های مفروض شده توسط محققان در این تحقیق به دست آمد، نشان داد که رابطه بین سرعت پردازش اطلاعات با هوش سیال بیشتر از رابطه آن با سرعت متبلور است. نتیجه این پژوهش با تحقیق شپارد، ورنون (2008)؛ شایلز و باتیز (2003) هماهنگ است، این محققان نشان دادند که بین مقیاس های مختلف سرعت پردازش اطلاعات و هوش اندازه اثر معناداری وجود دارد. نتایج این تحقیق همچنین نشان می دهد که همبستگی سرعت پردازش اطلاعات با هوش سیال، بیشتر از همبستگی سرعت پردازش اطلاعات، با هوش متبلور است. البته لازم به ذکر است که این رابطه در مورد مهارت های سرعت پردازش نوین بیشتر مشهود است و در مورد مهارت های سرعت پردازش اطلاعات که نیازمند بازیابی اطلاعات از حافظه بلند مدت هستند رابطه این ابعاد با هوش متبلور بیشتر مشهود است.

این تحقیق کاوشی در جواب دادن به سؤالات اساسی در مورد ادبیات خلاقیت بود. و توانست به بخشی از سؤالاتی که در 50 سال اخیر در این حوزه مطرح است، پاسخ دهد. این تحقیق با محدودیت هایی همراه بود. برای مثال این تحقیق بر روی دانشجویان علوم انسانی اجرا شد، تحقیقات دیگر لزوماً باید نتایج این تحقیق را در بین دانشجویان رشته های دیگر نیز مورد بررسی قرار دهند. از طرف دیگر به علت محدودیت در اجرا از آزمون های خلاقیت دیگر نظیر آزمون خلاقیت تورنس استفاده نشد، محققان امیدوار هستند که تحقیقات دیگر این محدودیت را در نظر بگیرند و از آزمون های غنی تر استفاده کنند. همچنین محققان پیشنهاد می کنند که آزمون های پیشرفت خلاقانه و به عبارت دیگر این تحقیق در بین افراد خلاق (برای مثال محققان برتر، مخترعان و دانشمندان) اجرا شود. همچنین محققان پیشنهاد می کنند نتایج این تحقیق در بین افراد باهوش بالای 120 و پایین 120 به طور مجزا تکرار شود و نظریه آستانه ای مورد بررسی قرار گیرد.

## منابع

- گراث، مارنات گری. (1997). راهنمای سنجش روانی. ترجمه حسن پاشا شریفی و محمدرضا نیکخو. (1389). تهران: سخن.
- عابدی، محمد رضا؛ امید، عبدالله؛ و رضایت، اکبر. (1374). هنجاریابی و بررسی مقدماتی اعتبار و پایایی آزمون هوشی تجدید نظر شده وکسلر بزرگسالان در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی انستیتو روانپزشکی تهران.
- Bates, T. C., & Shieles, A. (2003). Crystallized intelligence as a product of speed and drive for experience: The relationship of inspection time and openness to g and gc. *Intelligence* 31(3), 275–287.
- Batey, M., & Furnham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, Social and General Psychology Monographs*, 132, 455–929.
- Batey, M., Chamorro-Premuzic, T., & Furnham, A. (2009). Intelligence and personality as predictors of divergent thinking: the role of general, fluid and crystallised intelligence. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 60–69.
- Brand, C. (1981). General intelligence and mental speed: Their relationship and development. In M. P. Friedman, J. P. Das, & N. O'Connor (Eds.), *Intelligence and learning*. New York: Plenum.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytical studies*. New York: Cambridge University Press.
- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2005). Reliability, validity, and factor structure of the Creative Achievement Questionnaire. *Creativity Research Journal*, 17, 37–50.
- Cattell, R. B., & Cattell, A. K. S. (1960). *Handbook for the individual or group Culture Fair Intelligence Test - Scale II*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Deary, I. J. (1995). Auditory inspection time and intelligence: What is the direction of causation? *Developmental Psychology*, 31, 237–250.
- Deary, I. J. (2000). *Looking down on human intelligence-From psychometrics to the brain*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dodonova, Y., & Dodonov, Y. (2012). Processing speed and intelligence as predictors of school achievement: Mediation or unique contribution? *Journal of Intelligence*: 40, 163-171.
- Dollinger, S. J. (2007). Creativity and conservatism. *Personality and Individual Differences* 43, 1025–1035.

- Dorfman, I., & Martindale, C., & Gassimova, V., & Vartanian, O. (2008). Creativity and speed of information processing: A double dissociation involving elementary versus inhibitory cognitive tasks. *Journal of Personality and Individual Differences*, 44, 1382–1390.
- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries as inventions in visualization*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fuchs-Beauchamp, K. D., Karnes, M. B., & Johnson, L. J. (1993). Creativity and intelligence in preschoolers. *Gifted Child Quarterly*, 37, 113–117.
- Furnham, A., & Bachtiar, V. (2008). Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, 45(7), 613–617.
- Furnham, A., & Niderstrom, M. (2010). Ability, demographic and personality predictors of creativity. *The Journal of Personality and Individual Differences*, 48: 957–961.
- Furnham, A., Batey, M., Anand, K., & Manfield, J. (2008). Personality, hypomania, intelligence and creativity. *Personality and Individual Differences*, 44(5), 1060–1069.
- Gardner, H. (1988). Creative lives and creative works: A synthetic scientific approach. In R. J. Sternberg (Ed). *The Nature Of Creativity* (pp. 298–321). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gottfredson, L. S. (1998). The general intelligence factor. *Scientific American Presents*, 9, 24–29.
- Grudnik, J. L., & Kranzler, J. H. (2001). Meta-analysis of the relationship between intelligence and inspection time. *Intelligence*, 29(6), 523–535.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Harris, J. A. (2004). Measured intelligence, achievement, openness to experience, and creativity. *Journal of Personality and Individual Differences* 36, 913–929.
- Hocevar, D. & Bachelor, P. (1989). A taxonomy and critique of measurements used in the study of creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity*. New York: Plenum.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253–270.
- Jensen, A. R. (1982). Reaction time and psychometric g. Their relationship and development. In M. Friedman, In Eysenck, H. J. (Ed.), *A model for intelligence*. Ber- J. P. Das, & N. O'Connor (Eds.), *Intelligence and linLin*: Springer-Verlag.
- Jensen, A. R. (1993). Spearman's hypothesis tested with chronometric information-processing tasks. *Intelligence*, 17(1), 47–77.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1993). *Manual for Kaufman Adolescent & Adult Intelligence Test (KAIT)*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1993). *Manual for Kaufman Adolescent and Adult Intelligence Test*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.

- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2004). Sure, I'm creative — but not in math!: Self-reported creativity in diverse domains. *Empirical Studies of the Arts*, 22, 143-155.
- Kaufman, J. C., & Kaufman, S. B., & Lichtenberger, E. O. (2011). Finding Creative Potential on Intelligence Tests via Divergent Production. *Journal of School Psychology*, 26, 83-106.
- Kaufman, J. C., Plucker, J. A., & Baer, J. (2008). *Essentials of creativity assessment*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Journal of Secondary Gifted Education*, 16, 57-66.
- Kim, K. H. (2008). Meta-Analyses of the Relationship of Creative Achievement to Both IQ and Divergent Thinking Test Scores. *The Journal of Creative Behavior*, 42, : 106-130.
- Mendelsohn, G. A. (1976). Associative and attentional processes in creative performance. *Journal of Personality*, 44, 341-369.
- Neubauer, A. C. (1997). The mental speed approach to the assessment of intelligence. *Advances in Cognition and Educational Practice*, 4, 149-173.
- Preckel, F., & Wermer, C., & Spinath, F. M. (2011). The interrelationship between speeded and unspeeded divergent thinking and reasoning, and the role of mental speed. *Intelligence* :39, 378-388.
- Preckel, F., Holling, H., & Wiese, M. (2006). Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: An investigation of threshold theory. *Personality and Individual Differences*: 40, 159-170.
- Raven, J. C. (1962). *Advanced progressive matrices*. London7: Lewis and Co Ltd.
- Rindermann, H., & Neubauer, A. C. (2004). Processing speed, intelligence, creativity, and school performance: Testing of causal hypotheses using structural equation models. *Intelligence*: 32, 573-589.
- Ruth, J. E., & Birren, J. E. (1985). Creativity in adulthood and old age: Relations to intelligence, sex and mode of testing. *International Journal of Behavioral Development*, 8, 99-109.
- Sheppard, L. D., & Vernon, Ph. A. (2008). Intelligence and speed of information processing: A review of 50 years of research. *Journal of Personality and Individual Differences*: 44, 535-551.
- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., Martinez, J. L., & Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2, 68-85.
- Silvia, P. J. (2008). Another look at creativity and intelligence: exploring higher-order models and probable confounds. *Personality and Individual Differences*, 44(4), 1012-1021.
- Silvia, P. J., & Nusbaum, E. c. (2011). Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Journal of Intelligence*, 39, : 36-45.

- Silvia, P. J., & Martin, C., & Nusbaum, E. C. (2009). A snapshot of creativity: Evaluating a quick and simple method for assessing divergent thinking. *Journal of Thinking Skills and Creativity*, 4, : 79–85.
- Sligh, A. C., Conners, F. A., & Roskos-Ewoldsen, B. (2005). Relation of creativity to fluid and crystallized intelligence. *Journal of Creative Behavior*, 39, 123-136.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Creativity research handbook* (pp. 1–19). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Kaufman, S. B. (2011). *The Cambridge handbook of intelligence*. Cambridge university press.
- Toynbee, A. (1964). Is America neglecting her creative minority? In C. W. Taylor (Ed.), *Widening horizons in creativity: The proceedings of the Fifth Utah Creativity Research Conference* (pp. 3–9). New York: Wiley.
- Vartanian, O., & Martindale, C. & Kwiatkowski, J. (2007). Creative potential, attention, and speed of information processing. *Journal of Personality and Individual Differences*, 43, : 1470–1480.
- Vernon, P. A. (1993). Intelligence and neural efficiency. In D. K. Detterman (Ed.), *Current topics in human intelligence* (Vol. 3, pp. 171–187). Norwood, NJ: Ablex.
- Vincent, A. S., Decker, B. P., & Mumford, M. D. (2002). Divergent thinking, intelligence, and expertise: A test of alternative models. *Creativity Research Journal*, 14, 163–178.
- Wallach, M. A. (1971). *The intelligence-creativity distinction*. Morristown, NJ: General Learning Press.
- Wechsler, D. (1955). *The Wechsler Adult Intelligence Scale*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.