

## مقایسه مؤلفه‌های خلاقیت بین دانش‌آموزان راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان

احمد علی پور<sup>۱</sup>، \*فاطمه امینی<sup>۲</sup>، حسن ذکاوت

۱. استاد تمام روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۲. دانشجوی دکتری روانشناسی، پیام نور، تهران، ایران.

۳. کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی.

(تاریخ وصول: ۹۴/۰۷/۲۲ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۸/۲۵)

## Comparing the components of creativity among right-handed, left-handed and mixed handed students

Ahmad Alipour<sup>1</sup>, \*Fatemeh Amini<sup>2</sup>, Hasan Zekavat<sup>3</sup>

1. Professor of Psychology, Payame Noor, Tehran, Iran.

2. PhD student in Psychology, Payame Noor, Tehran, Iran.

3. M.A. in Clinical Psychology.

Received: (Oct. 14, 2015)

Accepted: (Nov. 16, 2015)

### Abstract:

**Introduction:** Lateralization of the brain associated with cognitive functions. It is suggested that handedness is related to creative cognitive function as one of the lateralization results. This study aimed to compare the components of creativity among right-handed, left-handed and ambidexterity students. **Methods:** This study is an ex post facto research. The statistical population in this study consists of all high school students at Lamerd and Mohr cities in the second semester of the academic year 2013-14. To select target groups, two sampling methods were used. Group of 40 right handed students in the available method and ambidexterity and left-handed group are each separately 40 students in multi-stage random method, were selected. The subjects in this study responded to Edinburgh Questionnaire and the creativity test. **Findings:** The results of MANOVA analysis on average creativity scores and its components of students showed that the average of creativity and components of fluency and originality in right handed students are significantly lower than left-handed students, and the average of creativity and components of fluency, originality and flexibility in right-handed students are significantly lower than students who are ambidexterity. **Conclusion:** creativity and its components in ambidexterity and left-handed students are higher than those of right-handed students, it can be said that the right hemisphere stimulation and interaction in the two hemispheres may affect people's creativity.

**Keywords:** creativity, handedness, right-handed, left-handed, ambidexterity

### چکیده:

**مقدمه:** جانبی شدن مغز با کارکردهای شناختی در ارتباط است. لذا انتظار می‌رود که دست برتری به‌عنوان یکی از نتایج جانبی شدن با عملکرد شناخت خلاق در ارتباط باشد. این پژوهش به‌منظور مقایسه مؤلفه‌های خلاقیت بین دانش‌آموزان راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان انجام شد. **روش:** در این مطالعه علی-مقایسه‌ای، جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دبیرستانی شهرستان لامرد و مهر در نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ می‌باشند. برای انتخاب گروه‌های هدف از دو شیوه نمونه‌گیری استفاده شد. گروه راست‌دست‌ها ۴۰ دانش‌آموز به شیوه تصادفی چندمرحله‌ای و گروه چپ‌دست‌ها و دوسو توان‌ها هرکدام جداگانه ۴۰ دانش‌آموز به شیوه در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در این پژوهش به دو پرسشنامه ادینبورگ و خلاقیت پاسخ دادند. **یافته‌ها:** نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مانوا بر روی میانگین نمره‌های خلاقیت و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان نشان داد که میانگین خلاقیت و مؤلفه‌های سیالی و ابتکار دانش‌آموزان راست‌دست به‌طور معناداری پایین‌تر از دانش‌آموزان چپ‌دست است و همچنین میانگین خلاقیت و مؤلفه‌های سیالی، ابتکار و انعطاف‌پذیری دانش‌آموزان راست‌دست به‌طور معناداری پایین‌تر از دانش‌آموزان دوسو توان است. **نتیجه‌گیری:** خلاقیت و مؤلفه‌های آن در افراد دوسو توان و چپ‌دست نسبت به راست‌دست‌ها بالاتر است، لذا می‌توان گفت که تحریک نیمکره راست و تعامل بیشتر دو نیمکره در خلاقیت افراد تأثیرگذارند.

**واژگان کلیدی:** خلاقیت، دست برتری، راست‌دستی، چپ‌دستی، دوسو توان

از آنجا که با ژنتیک و بیولوژی ارتباط تنگاتنگ دارد، می‌تواند بر رفتارها و توانایی‌های فرد تأثیرات مختلفی داشته باشد که در این تحقیق به بررسی تأثیر آن بر خلاقیت پرداخته شده است.

اولین گام برای فهم خلاقیت<sup>۹</sup> تعریف آن است. از دیدگاه تورنس<sup>۱۰</sup> خلاقیت «فرایندی است شامل حساسیت به مسائل، کمبودها و بن‌بست‌ها که به دنبال تشخیص مشکل به وجود می‌آید و به دنبال آن جست‌وجو برای یافتن راه‌حل و طرح فرضیه‌های مربوط به آن آغاز می‌شود. سپس فرضیه‌ها و راه‌حل‌ها آزمایش می‌شوند و تغییرات لازم در آن‌ها به وجود می‌آید.» (اونیل، عابدی و اشپیلبرگر<sup>۱۱</sup>، ۱۹۹۴). تورنس خلاقیت را ترکیب چهار عامل اصلی زیر می‌داند: ۱- سیالی<sup>۱۲</sup>: یعنی استعداد تولید ایده‌های فراوان، ۲- بسط<sup>۱۳</sup>: یعنی استعداد توجه به جزئیات، ۳- ابتکار<sup>۱۴</sup>: یعنی استعداد تولید ایده‌های نو و غیرمعمول و ۴- انعطاف‌پذیری<sup>۱۵</sup>: یعنی استعداد تولید ایده‌ها با روش‌های بسیار گوناگون (عابدی، ۱۳۷۲).

پژوهشگران به تناوب از خلاقیت به‌عنوان یک فرایند روانی ویژه (متمایز از هوش و سایر فرایندهای روانی)، یک خوشه معین از مشخصه‌های شخصیتی که به رفتار خلاق منجر می‌شود و یک نوع فراورده منحصر به فرد به تفصیل سخن گفته‌اند، افزون بر این آن‌ها از حیث نوع محیط ویژه‌ای که برای خلاقیت ضروری است اتفاق نظر ندارند. در عین حال پژوهشگران با

دست برتری<sup>۱</sup> یک اولویت زیستی یا طبیعی برای استفاده بیشتر از یک دست در انجام کارهای ویژه است که بستگی به این دارد که کدام نیمکره برای انجام آن تکلیف غالب باشد. زمانی که افراد اغلب اوقات از دست راست خود استفاده می‌کنند، به آن‌ها راست‌دست<sup>۲</sup> و در صورتی که دست چپ خود را ترجیح دهند به آن‌ها چپ‌دست<sup>۳</sup> گفته می‌شود. زمانی که فرد، دوسو توان<sup>۴</sup> گفته می‌شود که در طول زمان از هر دو دست به‌طور یکسان و تقریباً به میزان مساوی استفاده کند (قیاس و ادیل<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷). قشر پیش مغز که عملکردهای فکری، حسی و حرکتی را کنترل می‌کند، به دو نیمکره با یک کنترل دگر سو بر بدن تقسیم شده است. هر یک از دو نیمکره مغز عملکرد ویژه‌ای را انجام می‌دهد. برتری جانبی<sup>۶</sup>، یعنی ترجیح برای استفاده از یک طرف بدن بیش از سمت دیگر در انجام تکالیف ویژه، بستگی به این دارد که کدام نیمکره مغزی غالب است. دلیل اینکه چرا برتری جانبی اتفاق می‌افتد هنوز مشخص نیست. روانشناسان به‌ویژه عصب‌شناسان دست برتری را شاخص غیرمستقیم تسلط نیمکره‌ای<sup>۷</sup> یا جانبی شدن می‌دانند، یعنی در افراد راست‌دست نیمکره چپ (نیمکره زبانی) مغز و در افراد چپ‌دست نیمکره راست مغز مسلط است (بی شاپ، راس، دنیلز و برایت<sup>۸</sup>، ۱۹۹۶). با توجه به دیدگاه‌های مختلف، دست برتری محصول عوامل چندگانه است و

9. Creativity  
10. Torrance  
11. O'Neil, Abedi, & Spielberger  
12. Fluency  
13. Elaboration  
14. Originality  
15. Flexibility

1. Handedness  
2. Right-handed  
3. Left-handed  
4. Ambidexterity  
5. Ghayas & Adil.  
6. Lateralization  
7. Hemispheric dominance  
8. Bishop, Ross, Daniels, & Bright,

جریان خون نواحی قشری<sup>۴</sup> در مغز دریافتند که در طول تکالیف کاربردی نامتعارف<sup>۵</sup>، شرکت کنندگان با خلاقیت بالا فعال سازی دوطرفه قشر جلویی مغز نشان دادند، در حالی که شرکت کنندگان با خلاقیت پایین فعال سازی یک طرفه (سمت چپ) قشر جلویی مغز نشان دادند (کارلسون، وندت و ریسبرگ<sup>۶</sup>، ۲۰۰۰). شواهدی از تصویربرداری مغزی اخیر نشان داد که تولید فرضیه ها<sup>۷</sup>، تنظیم تغییر<sup>۸</sup> و شناخت خلاق<sup>۹</sup> (مثل بینش) اول از همه و قبل از هر چیزی فعالیت قشر پیش پیشانی نیمکره راست مغز (در منطقه ۴۷ برودمن<sup>۱۰</sup>) را درگیر می کند (گوئل و وارتانین<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۵، وارتانین و گوئل، ۲۰۰۷).

همان طور که در حال حاضر بسیاری از تحقیقات علوم اعصاب بر روی عملکرد مغز و حل مسئله خلاق نشان می دهند که دو نیمکره مغز از نظر فعالیت سهم برابر ندارند. در طول بینش خلاق نیمکره راست نسبت به نیمکره چپ فعال تر است (بن باو<sup>۱۲</sup>، ۱۹۸۸). چندین مطالعه نیز یافتند که نیمکره راست در افراد خلاق مسلط است (وینستین و گراوز<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۱، بیمن و بودن<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۰، بودن و بیمن<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۳).

در نهایت، محققان به صورت آزمایشی نیمکره ای که یک مسئله را پردازش می کند را دست کاری کردند و سپس میزان راه حل ها را مقایسه کردند. آن ها دریافتند که راه حل های بینش مدار زمانی که

تکلیف تعیین این که چه کسی خلاق و چه چیزی خلاقیت است و کجا و چه زمانی می توان بدون ابهام برخی عملکرد یا فراورده عملکرد را خلاق دانست در کشمکش هستند. این در حالی است که نتایج مطالعات عصب شناختی از برخی شواهد کالبدشناسی مغز در ارتباط با خلاقیت خبر می دهد. به عنوان مثال، دانشمندان علوم اعصاب در طول دهه گذشته شروع به کشف فعال ترین مناطق ویژه مغز در طول حل مسئله و خلاقیت کرده است و دو یافته اصلی استخراج کرده اند: لوب فرونتال و نیمکره راست در طول تفکر خلاق و حل مسئله به شدت فعال اند. نتیجه گیری دیگر از علوم اعصاب از این ایده حمایت می کند که تفکر خلاق نه صرفاً با فعالیت بیشتر در مناطق خاصی از مغز همراه است، بلکه با اتصال عصبی متراکم و پیچیده تر بین مناطق عمده مغز نیز همراه است (فیست<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰).

نتایج مطالعات میهو، دنزler و فورستر<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) از این عقیده که نیمکره راست در تفکر خلاق برتری دارد حمایت می کند و رویکرد فراتحلیلی نظام یافته بررسی آنان نشان داد که ادبیات پژوهشی اشاره به راه های مختلفی برای ارزیابی تسلط جانبی و خلاقیت دارد و بیان می کنند که در مطالعات به طور مداوم تسلط نیمکره راست گزارش شده است.

اخیراً مطالعات تصویربرداری مغزی بر روی افراد غیر آسیب دیده به ارتباط بین خلاقیت و لوب پیشانی پی برده اند. در یک مطالعه آزمون عملکرد خلاق<sup>۳</sup> بر روی ۶۰ دانشجوی پسر راست دست دوره کارشناسی اجرا شد. محققان با اندازه گیری

4. Regional cerebral blood flow (rCBF)

5. Unusual

6. Carlsson, Wendt., & Risberg

7. Generating hypotheses

8. Set shifting

9. Creative cognition

10. Brodmann

11. Goel, & Vartanian

12. Benbow

13. Weinstein, & Graves

14. Beeman, & Bowden

15. Bowden, & Jung-Beeman

1. Feist

2. Mihov, Denzler & Foster

3. Creative Functioning Test

فرایندهای تفکر را تحت تأثیر قرار دهد (گلدشتاین، ریوو، کریتلر و متوکی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰).

برخی از مطالعات نیز اشاره می‌کنند که نیمکره راست به نظر نمی‌رسد به‌طور مستقل از نیمکره چپ در پردازش خلاق عمل کند، به موجب آن هرگونه بحث<sup>۳</sup> در مورد این که نیمکره راست به‌عنوان تنها مقرر خلاقیت است، به‌احتمال زیاد نادرست است. درواقع، بدنه در حال رشد شواهد و مدارک نشان می‌دهد که سهم عصب‌شناختی بر روی پردازش خلاق به‌عنوان یک تلاش مشترک و یا تعامل بین نیمکره‌ها<sup>۴</sup> بهتر تعیین می‌شود. تعامل بین نیمکره‌ها پیامدهایی برای پردازش شناختی مرتبه بالاتر، مانند به‌روزرسانی باورها و پردازش معنایی دارد. اگر تعامل بین نیمکره‌ها برای پردازش خلاقیت مهم و ضروری باشد، بنابراین قابل قبول است که پیشنهاد دهیم افراد دوسو توان خلاقیت بالاتری را نسبت به افراد دست غالب<sup>۵</sup> (افرادی که به‌طور کامل راست‌دست یا چپ‌دست هستند) دارند؛ بنابراین مهم است که ذکر کنیم که دست برتری یک خصیصه ثابت افراد است و نمی‌تواند به‌طور مستقیم دست‌کاری شود (مارتیندال، ۱۹۹۹). نتایج مطالعه‌ای بر روی ۳۰ فرد دوسو توان و ۳۲ فرد دست غالب (که فقط یک نفر چپ‌دست کامل بود و ۳۱ نفر راست‌دست کامل بودند) از این فرضیه که افراد دوسو توان خلاقیت بیشتری نسبت به افراد دست غالب دارند حمایت می‌کند (شاب، راس و فلیک<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹).

چپ‌دست‌ها، نسبت به راست‌دست‌ها دوسو توان‌تر هستند، (بریدن و استینهوییس<sup>۷</sup>، ۱۹۹۱،

مسئله را در میدان دیداری چپ که توسط نیمکره راست پردازش می‌شود قرار می‌دهند، بسیار بیشتر نسبت به زمانی که آن مسئله در میدان دیداری راست که توسط نیمکره چپ پردازش می‌شود قرار می‌دهند، رخ می‌دهد. در کوتاه‌مدت، فعالیت نیمکره راست باعث بینش خلاق‌تر می‌شود. این یافته‌ها شواهد نسبتاً قوی‌تری را فراهم می‌کند که این مناطق مغز یک نقش علی را در بینش خلاق ایفا می‌کند (بیمن و بودن، ۲۰۰۰ و بودن و بیمن، ۲۰۰۳). همان‌طور که مارتیندال<sup>۱</sup> نقل می‌کند «به نظر می‌رسد که افراد خلاق تنها در خلال پردازش خلاق و نه به‌صورت کلی، بیشتر بر نیمکره راست تکیه می‌کنند» (مارتیندال، ۱۹۹۹).

مطالعه‌ای دیگر که در سال ۲۰۱۰ با عنوان «انقباضات عضلانی یک‌طرفه و افزایش تفکر خلاق» انجام گرفت که در پی پاسخ به این سؤال بود که آیا با فشردن یک توپ با دست چپ می‌توان برای فعال کردن نیمکره راست استفاده کرد. محققان، توضیح منطقی و یافته‌های خود را به دنبال مفهوم اهمیت نسبی نیمکره راست در تفکر خلاق و بررسی امکان بهبود حل خلاق مسئله با فعال شدن مصنوعی نیمکره راست با استفاده از انقباضات دست موردبررسی قرار دادند. همان‌طور که پیش بینی شده بود، شرکت‌کنندگانی که دست چپ خود را فشردند (در نتیجه فعال کردن نیمکره راست) نمره بالاتری از کسانی که از دست راست استفاده می‌کردند، گرفتند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که تمایل تعادل نیمکره به‌سوی حالت پردازش یک نیمکره از طریق فعال‌سازی حرکتی تا حد زیادی می‌تواند نتیجه

2. Goldstein, Revivo, Kreitler, & Metuki  
3. Argument  
4. Inter-hemispheric interaction  
5. Strong-hander  
6. Shobe, Ross, & Fleck  
7. Bryden, & Steenhuis

1. Martindale

خلاقیت و مؤلفه‌های آن (سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط) در دانش‌آموزان راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان وجود دارد؟

### روش

روش تحقیق در پژوهش حاضر از نوع علی-مقایسه‌ای است. جامعه آماری در این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان مقطع دبیرستان شهرستان لامرد و مهر که در نیم سال دوم سال تحصیلی ۹۳-۹۲ مشغول به تحصیل بودند در پژوهش حاضر. برای انتخاب گروه‌های نمونه از دو شیوه نمونه‌گیری استفاده شد. برای انتخاب دانش‌آموزان راست‌دست از نوع نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای استفاده شد و به این ترتیب بود که از میان ۲۲ مدرسه دبیرستان در سطح دو شهرستان ۵ مدرسه و از هر مدرسه ۱ کلاس و از هر کلاس ۸ دانش‌آموز راست‌دست به شیوه تصادفی ساده انتخاب شد و برای انتخاب دانش‌آموزان چپ‌دست و دوسو توان با توجه به تعداد بسیار کم آن‌ها در هر مدرسه از شیوه نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد و به این ترتیب بود که از بین ۲۲ مدرسه دبیرستان در سطح دو شهرستان با هماهنگی با مدیر مدارس دانش‌آموزان چپ‌دست و دوسو توان شناسایی شدند و سپس پرسشنامه ادینبورگ و خلاقیت در بین افراد توزیع شد که در نهایت ۱۲۰ آزمودنی، ۴۰ دانش‌آموز راست‌دست، ۴۰ دانش‌آموز چپ‌دست و ۴۰ دانش‌آموز دوسو توان انتخاب شدند.

### ابزار

برای جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش از ابزارهای زیر استفاده شده است:

کریستن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵، هیلج<sup>۲</sup>، ۱۹۹۳). دوسو توان‌ها نسبت به افراد دست غالب برای سایر تکالیف حافظه (مثل حافظه منبع<sup>۳</sup>) که نیاز به افزایش تعامل بین نیمکره‌ها دارند، برتری دارند، اما در تکالیف حافظه‌ای (مثل بازشناسی چهره<sup>۴</sup>) که نیاز به تعامل بین نیمکره‌ها ندارد، هیچ برتری نشان داده نشد (لالیل، مک کاب و رودیجر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸). بارنت و کوربالیس<sup>۶</sup> (۲۰۰۲) در پژوهش خود مشاهده کردند که دوسو توانی با ایده پردازی جادویی<sup>۷</sup> بیشتر رابطه داشته است. پرتی و والانت<sup>۸</sup> (۲۰۰۷) نیز مشاهده کردند که چپ برتری و دوسو توانی نیز در بین هنرمندان شیوع بالاتری داشته است.

از آنجاکه خلاقیت تقریباً بر تمام زمینه‌های زندگی روزمره ما سایه افکنده است: در حوزه آموزشی، فرهنگی و علمی اهمیت دارد. به همین ترتیب، خلاقیت در اقتصاد و در کار سودمند است. لذا بررسی همه‌جانبه خلاقیت و شناسایی سازه‌های مرتبط ضرورت می‌یابد. از طرفی بین خلاقیت درجه دست برتری به‌طور مستقیم مطالعه نشده است (اگرچه تعدادی مطالعه وجود دارند که جهت<sup>۹</sup> دست برتری و خلاقیت را بررسی کرده‌اند)، با توجه به مروری بر ادبیات تحقیق، تاکنون پژوهش ویژه‌ای که به بررسی سطوح خلاقیت بر انواع دست برتری بپردازد، صورت نگرفته است، بر همین اساس سؤال اساسی پژوهش حاضر این است: آیا تفاوتی در نمرات

1. Christman
2. Hellige
3. Source memory
4. Face recognition
5. Lyle, McCabe, & Roediger
6. Barnett, & Corballis
7. Magical
8. Preti, & Vellante
9. Direct

## ۱. پرسشنامه دست برتری ادینبورگ<sup>۱</sup>

این ابزار، پرسشنامه‌ای ۱۰ ماده‌ای است که ترجیح دستی را در نوشتن، نقاشی کردن، پرتاب کردن، قیچی کردن، مسواک زدن، استفاده از چاقو، استفاده از قاشق، جارو کردن، روشن کردن کبریت، باز و بسته کردن درب قوطی می‌سنجد. این آزمون ۵ گزینه دارد که به صورت همیشه با راست (۲ نمره)، اغلب با راست (۱ نمره)، اغلب با هر دو (۲ نمره)، اغلب با چپ (۲ نمره) و همیشه با چپ (۲ نمره) تنظیم شده و دامنه نمره از ۱۰۰- (چپ) تا ۱۰۰+ (راست) است، افراد چپ‌دست در گستره ۴۰- تا ۱۰۰-، افراد دوسو توان نمراتی در گستره ۴۰+ تا ۴۰- و افراد راست‌دست نمراتی در گستره ۱۰۰+ تا ۴۰+ می‌گیرند (علی پور و آگاه هریس، ۱۳۸۶).

مقیاس ادینبورگ از اعتبار و پایایی قابل‌قبولی برخوردار است. همسانی درونی آزمون از طریق همبستگی بین گویه‌ها و نمره کل بین ۰/۷۸ تا ۰/۹۱ در نوسان است که همه این ضرایب همبستگی در سطح ۰/۰۰۱ نیز معنی‌دار هستند. در سنجش اعتبار، همبستگی این پرسشنامه با پرسشنامه دست برتری چاپمن<sup>۲</sup> ۰/۷۵ بود (علی پور و آگاه هریس، ۱۳۸۶). در پژوهش حاضر نیز آلفای کرونباخ این پرسشنامه برای ۱۰ آیتم ۰/۹۷ به دست آمد.

## ۲. آزمون خلاقیت<sup>۳</sup> عابدی

عابدی (۱۳۷۲) بر اساس تعریف تورنس (۱۹۶۵) از خلاقیت یک آزمون ۶۰ سؤالی (سه گزینه‌ای) برای اندازه‌گیری خلاقیت ساخته است. ماده‌های این آزمون در چهار گروه سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری

و بسط قرار می‌گیرند. عابدی و شوماخر در سال ۱۹۸۶ در دانشگاه کالیفرنیا، این آزمون را به علت عدم دسترسی به نسخه اصلی، مواد آزمون را از نو طراحی کردند و نسخه جدید بارها مورد تجدیدنظر قرار داد و اولین بار به وسیله انیل و همکاران (۱۹۹۴) تشریح گردید. فرم کنونی در سال ۱۹۹۲ توسط وی و گروه استادان کالیفرنیا در لوس‌آنجلس ساخته شده است. مجموع نمرات کسب شده در هر خرده آزمون، نمایانگر نمره آزمودنی در آن بخش است و مجموع نمرات آزمودنی در چهار خرده آزمون، نمره کلی خلاقیت او را نشان می‌دهد. دامنه نمره کل خلاقیت هر آزمودنی بین ۶۰ و ۱۸۰ خواهد بود. سؤال‌های یک تا ۲۲ به سیالی، ۲۳ تا ۳۳ به بسط و ۳۴ تا ۴۹ به ابتکار و ۵۰ تا ۶۰ به انعطاف‌پذیری مربوط است. پایایی آزمون خلاقیت عابدی، از طریق آزمون مجدد دانش‌آموزان مدارس راهنمایی تهران در سال ۱۳۶۳ در چهار بخش آزمون به ترتیب به دست آمد: ضریب پایایی بخش سیالی ۰/۸۵، ابتکار ۰/۸۲، انعطاف‌پذیری ۰/۸۴ و بسط ۰/۸۰ (دائمی و مقیمی بارفروش، ۱۳۸۳). ضریب همسانی درونی با استفاده از آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌های سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط روی ۲۲۷۰ دانش‌آموز اسپانیایی به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۶۶، ۰/۶۱ و ۰/۶۱ به دست آمد (آزومندی، ویلا و عابدی، ۱۹۹۶). در پژوهش حاضر نیز آلفای کرونباخ برای نمره کلی خلاقیت ۰/۷۵ و برای خرده مقیاس‌های سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط به ترتیب برابر ۰/۵۶، ۰/۳۵، ۰/۵۹ و ۰/۶۰ به دست آمد.

1. Edinburg Handedness Inventory

2. Chapman

3. Creativity Test (CT)

4. Auzmendi, Villa & Abedi

## یافته‌ها

پژوهش حاضر به دنبال بررسی مقایسه خلاقیت و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان است. در این پژوهش با طرح تحقیق علی-مقایسه‌ای و استفاده از تحلیل واریانس چند متغیری

## (MANOVA) داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری

قرار گرفتند.

یافته‌های توصیفی این پژوهش شامل شاخص‌های آماری مانند میانگین، انحراف معیار، تعداد آزمودنی‌های شرکت کننده است که برای کلیه متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش (نمره کلی خلاقیت، سیالی، بسط، ابتکار، انعطاف‌پذیری) در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۱.** میانگین، انحراف معیار و تعداد آزمودنی در مقیاس خلاقیت (و مؤلفه‌های آن) در سه گروه دانش‌آموز راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
نمره کلی خلاقیت	راست‌دست	۴۰	۱۳۱/۸۷	۱۲/۳۰
	چپ‌دست	۴۰	۱۳۱/۸۲	۹/۶۲
	دوسو توان	۴۰	۱۲۱/۱۲	۸/۶۶
	کل	۱۲۰	۱۲۸/۲۷	۱۱/۴۱
سیالی	راست‌دست	۴۰	۴۷/۶۷	۲/۹۹
	چپ‌دست	۴۰	۴۵/۷۵	۴/۹۸
	دوسو توان	۴۰	۴۱/۱۶	۲/۱۰
	کل	۱۲۰	۴۵/۵۳	۴/۷۱
ابتکار	راست‌دست	۴۰	۳۷/۲۵	۴/۶۲
	چپ‌دست	۴۰	۳۶/۸۵	۴/۱۵
	دوسو توان	۴۰	۳۴/۳۲	۴/۴۰
	کل	۱۲۰	۳۶/۱۴	۴/۵۵
انعطاف‌پذیری	راست‌دست	۴۰	۲۲/۸۷	۲/۳۶
	چپ‌دست	۴۰	۲۳/۱۷	۳/۳۳
	دوسو توان	۴۰	۲۱/۵۵	۳/۱۱
	کل	۱۲۰	۲۲/۵۳	۳/۰۲
بسط	راست‌دست	۴۰	۲۴/۰۸	۳/۹۵
	چپ‌دست	۴۰	۲۴/۰۵	۳/۸۲
	دوسو توان	۴۰	۲۴/۰۹	۲/۸۰
	کل	۱۲۰	۲۴/۰۷	۳/۵۳

احمد علی پور و همکاران: مقایسه مولفه‌های خلاقیت بین دانش‌آموزان راست دست، چپ دست و دوسو توان

جدول ۱ میانگین، انحراف معیار و اندازه نمونه مشاهده شده هر متغیر وابسته در هر سطح متغیر مستقل را ارائه می‌دهد، میانگین خلاقیت و ابتکار در مورد دانش‌آموزان چپ‌دست بالاترین اما سیالی و انعطاف‌پذیری در گروه دوسو توان و بسط در گروه راست‌دست دارای بالاترین مقدار است.

جدول ۲. نتایج همگنی واریانس‌های خطا (آزمون لوین) و آزمون اسمیرنف کولموگروف

اسمیرنف کولموگروف	لوین					نوع آزمون متغیر
	Z	سطح معنی داری	df2	df1	f	
۰/۴۶	۰/۸۵	۰/۰۱۰	۱۱۷	۲	۴/۷۴۵	خلاقیت
۰/۱۰	۱/۲۲	۰/۰۰۰۱	۱۱۷	۲	۹/۹۴۶	سیالی
۰/۲۶	۱/۰۱	۰/۸۴۵	۱۱۷	۲	۰/۱۶۹	ابتکار
۰/۲۸	۰/۹۹	۰/۰۹۵	۱۱۷	۲	۲/۴۰۳	انعطاف‌پذیری
۰/۴۷	۰/۸۵	۰/۱۲۹	۱۱۷	۲	۲/۰۸۰	بسط

کولموگروف (جدول ۲)، دارا بودن سایر مفروضه‌های آمار پارامتریک، توان آماری بالای آمار پارامتریک و قوی بودن آن در برابر نقض این مفروضه (دلاور، ۱۳۹۳) از آزمون آماری مانوا برای مقایسه میانگین خلاقیت و مؤلفه‌های آن در گروه‌های راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان استفاده شد.

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود نتایج همگنی واریانس‌های خطا (آزمون لوین) نشان می‌دهد که واریانس‌های خطا در مؤلفه‌های ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط معنی‌دار نیست و لذا فرض همگنی واریانس‌ها رعایت می‌شود و در مورد متغیر خلاقیت و مؤلفه سیالی فرض همگنی واریانس‌ها رعایت نمی‌شود ولی با توجه به نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون اسمیرنف

جدول ۳. نتایج حاصل از تجزیه تحلیل مانوا بر روی میانگین نمره‌های خلاقیت و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	سطح معنی داری	مجذور اتای پاره‌ای
اثر پیلایی	۰/۴۶۱	۸/۶۲	۸	۲۳۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۲۳۱
لامبدای ویلکز	۰/۵۴۱	۱۰/۲۶	۸	۲۲۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۲۶۵
اثر هتلینگ	۰/۸۴۶	۱۱/۹۵	۸	۲۲۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۲۹۷
بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۸۴۱	۲۴/۱۹	۴	۱۱۵	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۵۷



دست برتری مقدار ۲۳ درصد از واریانس متغیرهای وابسته را تبیین می‌کند. چون آزمون چند متغیری از نظر آماری معنادار است، در ادامه متغیرهای وابسته به‌طور جداگانه ارزیابی می‌شوند.

در جدول ۳ ملاحظه می‌شود که اندازه اثر پیلایی ۰/۴۶۱ است که به شاخص  $f$  که برابر ۸/۶۲ است تبدیل می‌شود ( $F(۴/۲۳۰) = ۸/۶۲$ ) و مجذور اتای پاره‌ای (= ۰/۲۳۱). از روی ارزش مجذور اتای پاره‌ای، ۰/۲۳۱ می‌توان معین کرد که متغیر مستقل

**جدول ۴.** نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک‌راهه در متن مانوا بر میانگین نمره کلی خلاقیت و مؤلفه‌های آن

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معنی داری	مجذور اتای پاره‌ای
نمره کلی خلاقیت	۳۰۶۴/۶۲۲	۲	۱۵۳۲/۳۱۱	۱۴/۴۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۸
سیالی	۱۱۴۴/۰۲۲	۲	۵۷۲/۰۱۱	۴۴/۸۹۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۳۴
ابتکار	۲۰۱/۳۶۴	۲	۱۰۰/۶۸۲	۵/۲۱۰	<۰/۰۰۰۷	۰/۰۸۲
انعطاف‌پذیری	۵۹/۱۸۸	۲	۲۹/۵۹۴	۳/۳۷۱	<۰/۰۳۸	۰/۰۵۴
بسط	۰/۰۳۵	۲	۰/۰۱۷	۰/۰۰۱	<۰/۹۹۹	۰/۰۰۰

سیالی، ابتکار و انعطاف‌پذیری، در اثر چند متغیری سهم معنی‌دار داشته است. برای تعیین اینکه کدام گروه‌ها به‌طور اخص از نظر متغیرهای وابسته خلاقیت و سیالی دارای تفاوت معنی‌دارند، آزمون تام هین (به دلیل فرض نابرابری واریانس‌ها) و برای متغیرهای وابسته ابتکار و انعطاف‌پذیری دارای تفاوت معنی‌دارند، آزمون توکی (به دلیل فرض برابری واریانس‌ها) انجام شد. نتایج آزمون‌های پس از تجربه نیز در جدول ۵ گزارش شده است.

همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شده است، متغیر وابسته بسط از نظر آماری معنی‌دار نیست ( $P < ۰/۹۹۹$  و  $F = ۰/۰۰۱$ ) که نشان می‌دهد نمره‌های بسط در میان سه گروه دست برتری قابل مقایسه (یکسان) است؛ اما تحلیل واریانس تک متغیری برای نمره کلی خلاقیت ( $P < ۰/۰۰۰۱$  و  $F = ۱۴/۴۱$ )، سیالی ( $P < ۰/۰۰۰۱$ ) و ( $F = ۴۴/۸۹۲$ )، ابتکار ( $P < ۰/۰۰۰۷$  و  $F = ۵/۲۱۰$ ) و انعطاف‌پذیری ( $P < ۰/۰۳۸$  و  $F = ۳/۳۷۱$ ) از نظر آماری معنی‌دار است، مشخص است که تفاوت بین سه گروه دست برتری در مورد خلاقیت،

جدول ۵. مقایسه چندگانه

متغیر	گروه ۱	گروه ۲	تفاوت میانگین‌ها (۱-۲)	خطای استاندارد	سطح معنی داری
خلاقیت	راست دست	چپ دست	-۱۰/۷۴۴	۲/۳۷۹	<۰/۰۰۰۱
	راست دست	دوسو توان	-۱۰/۶۹۶	۲/۰۴۷	<۰/۰۰۰۱
	چپ دست	دوسو توان	۰/۰۴۸	۲/۴۶۸	<۱/۰۰
سیالی	راست دست	چپ دست	-۶/۵۱۰	۰/۵۷۹	<۰/۰۰۰۱
	راست دست	دوسو توان	-۶/۵۸۹	۰/۸۵۵	<۰/۰۰۰۱
	چپ دست	دوسو توان	-۰/۰۷۹	۰/۹۱۹	<۱/۰۰
ابتکار	راست دست	چپ دست	-۲/۹۲۳	۰/۹۸۳	<۰/۰۱۰
	راست دست	دوسو توان	-۲/۵۳۰	۰/۹۸۳	<۰/۰۳۰
	چپ دست	دوسو توان	۰/۳۹۳	۰/۹۸۳	<۰/۹۱۶
انعطاف‌پذیری	راست دست	چپ دست	-۱/۳۱۸	۰/۶۶۳	<۰/۱۲۰
	راست دست	دوسو توان	-۱/۶۱۷	۰/۶۶۳	<۰/۰۴۲
	چپ دست	دوسو توان	-۰/۲۹۹	۰/۶۶۳	<۰/۸۹۴

### نتیجه‌گیری و بحث

هدف پژوهش حاضر مقایسه خلاقیت دانش‌آموزان راست دست، چپ دست و دوسو توان بود. نتایج پژوهش به‌طور کلی نشان داد که در سه گروه مورد مطالعه، تفاوت معنی داری بین نمره کلی خلاقیت و مؤلفه‌های آن - به‌استثناى مؤلفه بسط - وجود دارد. تحلیل نتایج نشان داد که دانش‌آموزان راست دست در مجموع نمرات کمتری در خلاقیت کل در مقایسه با دانش‌آموزان چپ دست به دست آوردند. علاوه بر این، دانش‌آموزان راست دست نمرات پایین‌تری در مؤلفه‌های سیالی و ابتکار نسبت به گروه چپ‌دستان گرفتند که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است. نتایج به دست آمده با پژوهش‌های دیگر همسو است (فیست، ۲۰۱۰، کارلسون و همکاران، ۲۰۰۰، گونل و

نتایج جدول ۵ نشان داد که تفاوت میانگین‌ها بین دانش‌آموزان راست دست و چپ دست در متغیر وابسته خلاقیت ( $MD=-10/744$  و  $P< 0/0001$ )، سیالی ( $MD=-6/510$  و  $P< 0/0001$ ) و ابتکار ( $MD=-2/923$  و  $P< 0/01$ ) از نظر آماری معنی دار است، همچنین نشان می‌دهد که تفاوت میانگین‌ها بین دانش‌آموزان راست دست و دوسو توان در متغیر وابسته خلاقیت ( $MD=-10/696$  و  $P< 0/0001$ )، سیالی ( $MD=-6/589$  و  $P< 0/0001$ )، ابتکار ( $MD=-2/530$  و  $P< 0/03$ ) و انعطاف‌پذیری ( $MD=-1/617$  و  $P< 0/042$ ) از نظر آماری معنی دار است. همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌کنید تفاوت میانگین‌ها بین دانش‌آموزان چپ دست و دوسو توان در متغیر خلاقیت و مؤلفه‌های آن از نظر آماری معنی دار نیست.

قبله نیز نشان دادند که گسترش فعال‌سازی از این نواحی به نواحی دیگر مغز می‌تواند تظاهرات رفتاری و هیجانی داشته باشد (هارمون جونز<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶؛ شیف و لامون<sup>۶</sup>، ۱۹۹۴). نتایج مطالعه‌ای نشان می‌دهد که چنین اثراتی به واکنش‌های هیجانی محدود نمی‌شود اما می‌تواند نتایج مهمی در پردازش شناختی داشته باشد آن‌ها نشان دادند که فعالیت دست چپ منجر به عملکرد بهتر در فعالیت خلاقانه می‌شود (گلدشتاین و همکاران، ۲۰۱۰).

همچنین نتایج پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان راست‌دست در مجموع نمرات کمتری در خلاقیت کل در مقایسه با دانش‌آموزان دوسو توان به دست آوردند. علاوه بر این، دانش‌آموزان راست‌دست نمرات پایین‌تری در مؤلفه‌های سیالی، ابتکار و انعطاف‌پذیری نسبت به دانش‌آموزان دوسو توان گرفتند که این اختلاف از نظر آماری معنادار بوده است. نتایج به دست آمده با پژوهش‌های دیگر همسو است (مارتیندال، ۱۹۹۹، کریستین، ۱۹۹۵ و هیلچ، ۱۹۹۳). در تبیین این یافته می‌توان گفت که تعامل بین نیمکره‌ها اثراتی بر روی پردازش شناختی مرتبه بالاتر، مانند به‌روزرسانی باورها و پردازش معنایی دارد و سهم عصب‌شناختی بر روی پردازش خلاق به‌عنوان یک تلاش مشترک و یا تعامل بین دو نیمکره بهتر تعیین می‌شود و تحقیقات نشان داده‌اند که تعامل بین نیمکره‌ها در افراد دوسو توان بالاتر است (مارتیندال، ۱۹۹۹).

واریتاین، ۲۰۰۵، واریتاین و گوئل، ۲۰۰۷، بن باو، ۱۹۸۸، وینستین و گراوز، ۲۰۰۱، بیمن و بودن، ۲۰۰۰ و بودن و بیمن، ۲۰۰۳). در تبیین این یافته می‌توان گفت که افراد وقتی که برای انجام فعالیت‌ها از دست چپ خود استفاده می‌کنند، نیمکره راست آنان فعال می‌شوند، افزایش فعالیت نیمکره راست باعث می‌شود تعادل نیمکره به سمت تفکر واگرا و رمزگذاری نامتعارف<sup>۱</sup> برود که این برای حل مسائل خلاقیت می‌تواند مفید باشد (بودن و بیمن، ۲۰۰۳).

بسیاری از پژوهشگران سالیان سال است که پیوسته در جستجوی مشخصه‌های «افراد خلاق» هستند، بدین منظور فهرست‌هایی گردآوری کرده‌اند که به‌نوبه خود برای تعیین توان افراد خلاق به کار می‌روند (بارون<sup>۲</sup>، ۱۹۷۸، بارون، ۱۹۶۹؛ دیویس<sup>۳</sup>، ۱۹۷۵؛ مکینون<sup>۴</sup>، ۱۹۷۸ و مکینون، ۱۹۷۶). تک‌تک مشخصه‌های معین‌شده نمی‌توانند به‌طور معناداری قدرت پیش‌بینی معادله خلاقیت را افزایش دهند. از میان رویکردهای مختلف روانشناسی که هرکدام از منظر خاصی به تبیین خلاقیت پرداخته‌اند رویکردهای زیستی و عصب‌شناختی از جدیدترین رویکردهایی است که در ارتباط با خلاقیت، مورد توجه قرار گرفته است (منطقی، ۱۳۹۱). همان‌طور که قبلاً اشاره شد فعالیت عضلانی دست‌ها باعث فعال‌سازی نواحی حسی و حرکتی نیمکره مقابل می‌شود. مطالعات

1. Coarse coding  
2. Barron  
3. Davis  
4. Mackinon

5. Harmon-Jones  
6. Schiff, & Lamon

به تبع آن این دو مؤلفه در دوسو توان‌ها نیز در مقایسه با راست‌دست‌ها بالاتر است. در نهایت سه گروه در مقوله بسط تفاوت معنی‌داری نداشتند. این یافته نشان می‌دهد که توجه به اجزای یک موضوع یا مسئله با دست برتری در پژوهش حاضر ارتباطی نداشته است. مقوله بسط یعنی دقت زیاد در ارائه ایده، پیاده‌سازی، ارزش دادن به آن و ارتباط آن با ایده‌های دیگر، برای عرضه یک ایده جدید و قبولاندن آن است و شامل تعداد اجزایی است که فرد برای یک راه‌حل خاص ارائه می‌دهد (تورنس، ۱۳۷۲). از آنجا که نیمکره چپ ابتدا به جزئیات پرداخته و سپس به کلیات می‌پردازد و نیمکره راست نیز ابتدا کلیات را بررسی کرده و سپس به جزئیات دست می‌یابد، بنابراین هر دو نیمکره به جزئیات توجه داشته و این نتوانسته تفاوتی در گروه‌های راست‌دست، چپ‌دست و دوسو توان از نظر توجه به جزئیات ایجاد کند. از محدودیت‌های پژوهش حاضر نیز می‌توان به این موضوع اشاره کرد که با توجه به اینکه در انتخاب گروه چپ‌دست و دوسو توان از شیوه در دسترس استفاده شد به همین دلیل در تعمیم نتایج این پژوهش به کل جامعه باید احتیاط شود. با توجه به اینکه دست برتری یکی از شاخص‌های غیرمستقیم تسلط نیمکره‌ای است پیشنهاد می‌شود برای بررسی همه‌جانبه رابطه بین خلاقیت و جانبی‌سازی از ابزارهای پا برتری، چشم برتری و گوش برتری و ... نیز استفاده شود.

درواقع، بسیاری از محققان مؤلفه ابتکار (استعداد تولید ایده‌های نو و غیرمعمول) و تمایز طبقه‌ای را (مثل انعطاف‌پذیری) به‌عنوان نشانه‌های اصلی خلاقیت تعیین کردند (بارون، ۱۹۶۸؛ گیلفورد<sup>۱</sup>، ۱۹۶۸؛ گیلفورد<sup>۲</sup>، ۱۹۸۲؛ رانکو<sup>۳</sup>، ۱۹۸۵؛ ویسبرگ و آلبا<sup>۴</sup>، ۱۹۸۱). همان‌طور که قبلاً گفته شد برخی از فعالیت‌ها به ترکیب پردازش نیمکره راست و چپ نیاز دارد در حالی که برخی دیگر بیشتر تکیه بر پردازش یک نیمکره دارد. برای مؤلفه انعطاف‌پذیری (استعداد تولید ایده‌های بسیار گوناگون و انتقال طبقه‌ای از پاسخ‌ها به طبقه دیگر) نیاز به مشارکت هر دو نیمکره است. توانایی نیمکره چپ برای شناسایی و پردازش طبقه‌های خاص و توانایی نیمکره راست برای شناسایی طبقه‌های متعدد بدون شناسایی توانایی تشخیص مهم‌ترین طبقه ممکن است منجر به استفاده ترکیبی هر دو نیمکره برای مؤلفه انعطاف‌پذیری باشد (چیارلو و ریچاردز<sup>۵</sup>، ۱۹۹۲، چیارلو، ریچاردز و پولوک<sup>۶</sup>، ۱۹۹۲، اینس<sup>۶</sup> و کریستین، ۲۰۰۲ و لایل و همکاران، ۲۰۰۸). افراد چپ‌دست نیز در مؤلفه ابتکار و سیالی (استعداد تولید ایده‌های فراوان) به دلیل فعال شدن نیمکره راست بهتر عمل می‌کنند و از طرفی به خاطر این‌که افراد دوسو توان از هر دو دست می‌توانند استفاده کنند و تعامل بیشتری بین دو نیمکره است

1. Guilford  
2. Runco  
3. Weisberg, & Alba  
4. Chiarello, & Richards  
5. Pollock  
6. Ince

## منابع

- علی پور، ا و آگاه هریس، م (۱۳۸۶). «بررسی قابلیت اعتماد و اعتبار پرسشنامه دست برتری ادینبورگ در ایران». *مجله علوم روان‌شناختی*، ۱۱۷، ۲۲-۱۳۳.
- منطقی، م (۱۳۹۱). «بررسی تأثیر آموزش خلاقیت بر دانش‌آموزان پیش‌دبستان و دبستانی». *مجله پژوهش‌های انجمن مطالعات برنامه‌ی درسی ایران*، ۲ (۱)، ۱-۲۸.
- تورنس، ا.پ (۱۳۷۲). «استعدادها و مهارت‌های خلاقیت و راه‌های آزمون و پرورش آن‌ها». ترجمه حسن قاسم‌زاده. تهران: نشر دنیای نو.
- دائمی، ح و مقیمی بارفروش، ف (۱۳۸۳). «هنجاریابی آزمون خلاقیت». *مجله تازه‌های علوم شناختی*، سال ۶، ۳ و ۴، ۸-۱.
- دلاور، ع (۱۳۹۳). «آمار و احتمالات کاربردی در روانشناسی و علوم تربیتی». تهران: انتشارات رشد.
- Auzmendi, E.; Villa, A. & Abedi, J. (1996). "Reliability and validity of a newly-constructed multiple-choice creativity instrument". *Creativity Research Journal*. 9 (1), 89-95.
- Barnett, K. J. & Corballis, M. C. (2002). "Ambidexterity and magical ideation". *Journal of Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition*. 7, 75-84.
- Barron, F. (1968). "Creativity and personal freedom". *New York: Van Nostrand*.
- Barron, F. (1969). "Creative person and Creative process". *New York: Holt, Rinehart & Winstone*.
- Barron, F. (1978). "An eye more fantastical". In G. A. Davis & J. A. Scott (Eds.), "Training creative thinking (pp. 181-193)". *Melbourne, FL: Krieger*.
- Beeman, M.J., & Bowden, E. (2000). "The right hemisphere maintains solution-related activation for yet-to-be solved insight problems". *Memory and Cognition* 28, 1231-1241.
- Benbow, C. (1988). "Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescents: Their nature, effects, and possible causes". *Behavioral and Brain Sciences*. 11(2), 169-232.
- Bishop, D. V. M.; Ross, V. A.; Daniels, M. S. & Bright, P. (1996). "The measurement of hand preference: A validation study comparing three groups of right-handers". *British Journal of Psychology*. 67, 269-285.
- Bowden, E. M. & Beeman, M. J. (2003). "Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere". *Psychonomic Bulletin and Review*. 10, 730-737.
- Bryden, M. & Steenhuis, R. E. (1991). "Issues in the assessment of handedness". In F. L. Kitterle (Ed.), "Cerebral laterality: Theory and research (pp. 35-51)". *Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum*.

- Carlsson, I.; Wendt, P. E. & Risberg, J. (2000). "On the neurobiology of creativity: Differences in frontal activity between high and low creative subjects". *Neuropsychologia*. 38, 873–885.
- Chiarello, C., & Richards, L. (1992). "Another look at categorical priming in the cerebral hemispheres". *Neuropsychologia*. 30, 381–392.
- Chiarello, C.; Richards, L. & Pollock, A. (1992). "Semantic additivity and semantic inhibition: Dissociable processes in the cerebral hemispheres?" *Brain and Language*. 42, 52–76.
- Christman, S. D. (1995). "Independence versus integration of right and left hemispheric processing: Effects of handedness". In F. L. Kitterle (Ed.), "Hemispheric communication: Mechanisms and models (pp. 231–253)". *Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum*.
- Davis, G. A. (1973). "In frumious pursuit of the creative person". *Journal of Creative Behaviour*. 9, 75-87.
- Feist, G. J. (2010). "The Function of Personality in Creativity: The Nature and Nurture of the Creative Personality". In J. C, Kaufman, & R. J, Sternberg. (Eds), "The Cambridge Handbook of Creativity (pp: 113-130)". *Cambridge University Press*.
- Ghayas, S. & Adil, A. (2007). "Effect of Handedness on Intelligence Level of Students". *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*. 33(1): 85-91.
- Goel, V. & Vartanian, O. (2005). "Dissociating the roles of right ventral lateral and dorsal lateral prefrontal cortex in generation and maintenance of hypotheses in set-shift problems". *Cerebral Cortex*. 15, 1170–1177.
- Goldstein, A.; Revivo, K.; Kreidler, M.; & Metuki, N. (2010). "Unilateral muscle contractions enhance creative thinking". *Psychonomic Bulletin & Review*. 17 (6): 895-899.
- Guilford, J. P. (1968). "Intelligence, creativity, and their educational implications". *San Diego, CA: Robert R. Knapp Publisher*.
- Guilford, J. P. (1982). "Cognitive psychology's ambiguities: Some suggested remedies". *Psychological Review*. 89, 48–59.
- Harmon-Jones, E. (2006). "Unilateral right-hand contractions cause contralateral alpha power suppression and approach motivational affective experience". *Psychophysiology*. 43, 598-603.
- Hellige, J. B. (1993). "Hemispheric asymmetry". *Cambridge, MA: Harvard University Press*.
- Ince, E., & Christman, S. (2002). "Semantic representations of word meanings by the cerebral hemispheres". *Brain and Language*. 80, 3, 393–420.
- Lyle, K. B.; McCabe, D. P. & Roediger, H. L. (2008). "Handedness is related to memory via hemispheric interaction: Evidence from paired associate recall and source memory tasks". *Neuropsychology*. 22, 523–530.
- Mackinon, D. W. (1976). "Architects, personality types, and creativity". In A. Rothenberg & C. R. Hausman (Eds.), "The creativity question (pp. 175-179)". *Durham NC: Duke University Press*.
- Mackinon, D. W. (1978). "Educating for creativity: A modern myth"? In

- G. A. Davis & Scott Scott (Eds.), "Training creative thinking (pp. 194-207)". *Melbourne, FL: Krieger*.
- Martindale, C. (1999). "Biological bases of creativity". In R.J. Sternberg (Ed.), "Handbook of creativity (pp. 137-152)". *Cambridge, UK: Cambridge University Press*.
- Mihov, K. M., Denzler, M., & Foster, J. (2010). "Hemispheric specialization and creative thinking: A meta-analytic review of lateralization of creativity". *Brain and Cognition*. 72, 442-448.
- O'Neil, H.; Abedi, J. & Spielberger, C. (1994). "The measurement and teaching of creativity". In H. O'Neil & M. Drillings (Eds.). "Motivation: Theory and research, (pp. 245-263)". *Hillsdale, NJ: Erlbaum*.
- Preti, A. & Vellante, M. (2007). "Creativity and psychopathology: Higher rates of psychosis proneness and nonright-handedness among creative artists compared to same age and gender peers". *Journal of Nervous and Mental Disease*. 195, 837-845.
- Runco, M. A. (1985). "Reliability and convergent validity or ideational flexibility as a function of academic achievement". *Perceptual and Motor Skills*. 61, 1075-1081.
- Schiff, B. B., & Lamon, M. (1994). "Inducing emotion by unilateral contraction of hand muscles". *Cortex*. 30, 247-254.
- Shobe, E. R.; Ross, N. M.; & Fleck, J. I. (2009). "Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity". *Brain and Cognition*. 71, 204-214.
- Shobe, E. R.; Ross, N. M. & Fleck, J. I. (2009). "Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity". *Brain and Cognition*. 71, 204-214.
- Vartanian, O. & Goel, V. (2007). "Neural correlates of creative cognition". In C. Martindale, P. Locher, & V.M. Petrov (Eds.), "Evolutionary and neurocognitive approaches to aesthetics, creativity and the arts (pp. 195-207)". *Amityville, NY: Baywood*.
- Weinstein, S. & Graves, R. E. (2001). "Creativity, schizotypy, and laterality". *Cognitive Neuropsychiatry*. 6, 131-146.
- Weisberg, R. W. & Alba, J. W. (1981). "An examination of the alleged role of 'fixation' in the solution of several 'insight' problems". *Journal of Experimental Psychology: General*. 110, 169-192.