

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۰۷

رابطه کارکردهای اجرایی (بازداری، به‌روز رسانی و تغییرپذیری) و خلق مثبت و منفی با میزان خلاقیت دانشجویان

کتایون فخرآوری^{۱*}

محمد حسین عبداللهی^۲

مهناز شاهقلیان^۳

چکیده

هدف: هدف اصلی تحقیق حاضر، بررسی نقش سه کارکردهای اجرایی به‌روز رسانی، بازداری و تغییرپذیری و خلق مثبت و منفی با میزان خلاقیت است. روش: این پژوهش در مقوله طرح‌های توصیفی (همبستگی) قرار دارد. تعداد ۱۲۰ نفر از دانشجویان، ابتدا پرسش‌نامه مقیاس عاطفه مثبت و منفی و آزمون خلاقیت تورنس فرم B را تکمیل نمودند، سپس توسط آزمون‌های نرم‌افزاری کارکردهای اجرایی در فضای روان‌سنجی مورد سنجش قرار گرفتند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد افزایش خلق مثبت با خلاقیت (تفکر واگرا) ارتباط مثبت دارد و خلق منفی با خلاقیت ارتباط منفی دارد. بعلاوه نشان داده شد که در خلق مثبت به‌روز رسانی بیشترین سهم را پیش‌بینی مؤلفه‌های خلاقیت بازی می‌کند، بازداری تنها در تولید ایده‌های بدیع (ابتکار) و نه سیالی و بسط ایده‌ها نقش دارد اما تغییرپذیری قادر به پیش‌بینی هیچ‌کدام از مؤلفه‌های خلاقیت نیست.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داده است که خلق مثبت نسبت به خلق منفی منجر به تسهیل عملکرد خلاق می‌شود. خلق مثبت با بهبود حافظه کاری و پردازش‌های بالا-پایین تفکر

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) tabasom57@yahoo.com

۲. دانشیار دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران abdollahi@khu.ac.ir

۳. استادیار دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران mshahgholian@gmail.com

خلاق را بهبود می بخشد و بازداری تنها در مرحله ابتکار یا تولید ایده ها نقش دارد. می توان از این پژوهش استنباط کرد که تفکر خلاق تنها یک فرآیند فکری خود انگیزه و یا هیجانی صرف نیست و به فعالیت های بالا-پایین کنترل شده نیز بستگی دارد.

واژه های کلیدی: خلاقیت، کارکردهای اجرایی، خلق مثبت و منفی.

مقدمه

خلاقیت به عنوان یک حوزه پیچیده در پژوهش ها مطرح است. از یک سوی، در اغلب حوزه های زندگی روزمره نفوذ دارد؛ در امور آموزشی، فرهنگی و در قلمرو علمی. از سویی دیگر، تاکنون تعریف قاطعی از این سازه توانایی ذهنی به دست نیامده است (فینک، بندیک، گرابنر، استیودت و نوبائتر^۱، ۲۰۰۷). با این وجود اکثر پژوهشگران دو ویژگی را در تعریف خلاقیت پذیرفته اند: ۱) توانایی تولید کاری که هم نو (برای مثال؛ بدیع، غیرقابل پیش بینی) و هم متناسب (برای مثال؛ سودمند، سازگار با ماهیت تکلیف) باشد (استرنبرگ و لوبارت^۲، ۱۹۹۹). با توجه به این تعریف، افراد خلاق تنها قابلیت تولید یک سری از ایده های نو را ندارند بلکه قابلیت ارزیابی و تحلیل این که آیا این ایده ها سودمند و مناسب هستند یا نه را نیز دارند (ادل^۳، بندیک، پاپوسک^۴، ویس^۵ و فینک، ۲۰۱۴). این تعریف روی خلاقیت به عنوان یک توانایی شناختی و استعداد تمرکز می کند اما بر سایر مفهوم سازی هایی که خلاقیت را به عنوان صفت شخصیتی یا پیشرفت و دستاوردهای واقعی خلاقانه ای می دانند که تنها افراد کمی قادر به مدیریت و انجام آن هستند دلالت ندارد (جاک^۶، بندیک و نوبائتر، ۲۰۱۴).

1. Fink, Benedek, Grabner, Staudt & Neubauer
2. Strenberg&Lubart
3. Edl
4. Papousek
5. Weiss
6. Jauk

ایده خلاقیت به عنوان عملکرد شناختی یا صفت توسط دیتریچ^۱ (۲۰۰۴) مورد تأکید قرار گرفت که به بررسی جامع در رشته علوم شناختی و علوم عصب شناسی پرداخته است. وی معتقد است خلاقیت مستلزم توانایی های شناختی کلاسیک مثل حافظه کاری^۲، نگهداری توجه^۳، یا انعطاف پذیری شناختی^۴ است. علاوه بر این، یادگیری راهبردهای شناختی و فراشناختی در بهبود خلاقیت مؤثر شناخته شده است (کرمی، کرمی و هاشمی، ۱۳۹۲) در واقع خلق ایده های تازه به وسیله ترکیب عناصر شناختی ذخیره شده مستلزم عملکرد حافظه کاری است که تحت عنوان توانایی حفظ اطلاعات در ذهن مفهوم سازی شده و همزمان با تفکر خلاق رخ می دهد (بندیک و همکاران، ۲۰۱۴).

تحقیقات اخیر fMRI که فعالیت مغزی را در حین اجرای تکالیف خلاقانه مورد بررسی قرار داده اند نشان داده اند که تولید ایده های خلاقانه (مانند، تفکر خلاق) با فعالیت گسترده در قشر پیش پیشانی چپ^۵ و لوب میانی تمپورال راست^۶ و غیرفعال شدن محل اتصالی گیجگاهی^۷ راست همراه است (بندیک و نوبائتر، ۲۰۱۳). برخی دیگر از پژوهش ها نیز نشان داده اند که تفکر واگرا با فعال شدن شکنج پیشانی زیرین^۸ و نواحی بالاتر شکنج پیشانی^۹ ارتباط دارد که در نتیجه شامل نواحی قدامی و خلفی کرتکس پیش پیشانی است (برای مثال، آبراهام، پیریتز، تبوش، راتر، کراگر، اسچوکنیک، استارک، وایندمن وهرمن^{۱۰}، ۲۰۱۲؛ فینک، گرابنر، بندیک، ریشوفر، هاوس رایت^{۱۱}، فالی^{۱۲}، نوبیر^{۱۳} و نوبائتر، ۲۰۰۹؛ وارتانیان،

1. Dietrich
2. Working Memory
3. Attention maintance
4. Cognitive Felxibility
5. left Prefrontal Cortex
6. Medial Temporal lobe
7. Temporoparietal Junction
8. Inferior Frontal Gyrus
9. Superior Frontal Gyrus
10. Abraham, Pieritz, Thybush, Rutter, Kröger, Schweckendiek, Stark, Windmann, & Hermann
11. Hauswirth
12. Fally
13. Neuper

مارتیندل و کویاتسکی^۱، (۲۰۰۷). علاوه بر این، شواهد در حال افزایشی وجود دارد که توانایی تولید پاسخ های بسیار خلاقانه به کارکردهای اجرایی مؤثر مرتبط است (بندیک و نئوبائر، ۲۰۱۳؛ گیلهولی، فیارتو، آنتونی و واین^۲، ۲۰۰۷؛ جاک، بندیک، دانست^۳ و نئوبائر، ۲۰۱۳؛ ناسبام^۴ و سیلویا، ۲۰۱۱)، اما چگونگی ارتباط کارکردهای اجرایی مختلف با خلاقیت مورد سؤال است.

کارکردهای اجرایی مجموعه ای از فرآیندهای شناختی اساسی هستند که رفتار و افکار را کنترل می کنند. کارکردهای اجرایی به طور فشرده ای به فعالیت های عصبی قشر پیش پیشانی پیوند دارند (میلر و کوهن^۵، ۲۰۰۱). کارکردهای اجرایی غالب شامل به روز رسانی، بازداری و تغییر پذیری است (میاک، فریدمن، امرسون، ویتزکی و هاورتر^۶، ۲۰۰۰). سه عامل به طور واسطه ای با هم همبستگی داشتند که نشان دهنده درجه ای از اشتراک بود. میاک و همکاران نتیجه گرفتند که هم اشتراک و هم تمایز کارکردهای اجرایی باید به رسمیت شناخته شود (میاک و فریدمن، ۲۰۱۲). آنها بعدها نقش کارکردهای اجرایی را در عملکرد تکالیف پیچیده ذهنی، که دلالت بر رویکرد تفاوت های فردی داشت، بررسی کردند و نشان دادند که به روز رسانی، تغییرپذیری و بازداری به طور متفاوتی با تکالیف پیچیده تر (اجرایی) برج هانوی یا تکلیف ایجاد عدد تصادفی مربوط است. یافته ها مطرح می کند که تفاوت های فردی در توانایی های شناختی بلند مرتبه تر مانند خلاقیت می تواند به تفاوت های فردی در توانایی های اجرایی برگردد و ارتباط کارکردهای اجرایی مختلف می تواند بسته به تکلیف مورد نظر متفاوت باشد.

1. Vartanian, Martindale, & Kwiatkowski
2. Gilhooly, Fioratou, Anthony, Wynn
3. Dunst
4. Nusbaum
5. Miller & Cohen
6. Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter

بنا به تعریف دمپستر^۱ (۱۹۹۲) عملکرد بازداری، توانایی سرکوب پردازش یا بروز اطلاعاتی است که تکمیل مؤثر هدف در دست اجرا را مختل می‌سازد. بازداری، مقاومتی را در مقابل تداخل از عمل نامرتبف فراهم می‌کند. باید گفت که مفهوم بازداری متنوع است و در بافت‌های مختلف ممکن است سایر مفهوم سازی‌ها مثل کنترل تداخل عوامل پرت کننده حواس را نیز برساند (فریدمن و میاک، ۲۰۰۴). مفاهیم قدیمی‌تر از خلاقیت بیان می‌کند که افراد خلاق دارای کمبود بازداری شناختی و رفتاری هستند (مارتیندل، ۱۹۹۹). این نظریه ممکن است با مشاهده اینکه افراد خلاق با سیالی ایده‌های مختلف را جمع‌آوری و به هم مرتبط می‌کنند ارتباط داشته باشد و به نظر می‌رسد که این افراد اطلاعات نامرتبف با تکلیف را کمتر فیلتر می‌کنند (کارسون، پترسون و هیجین^۲، ۲۰۰۳). با این وجود، شواهد و نتایج موجود از مطالعاتی که در آن‌ها از اندازه‌گیری دقیق بازداری استفاده شده است کاملاً نقطه مقابل نظریه‌های پیشین است (بندیک و همکاران ۲۰۱۴). پژوهش‌هایی که در آن‌ها بازداری توسط عملکرد در آزمون استروپ سنجیده شده است به طور کلی همبستگی مثبت بازداری با تفکر واگرا و پیشرفت تحصیلی را گزارش کرده‌اند (گرویز و نکا^۳؛ ۲۰۰۳؛ ادل و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین پژوهش‌های دیگری که در آن‌ها بازداری به وسیله توانایی اجتناب از پاسخ‌های تکراری در یک مجموعه تکلیف حرکتی سنجیده شده است نیز همبستگی مثبت بازداری با رفتار خلاقانه و پیشرفت خلاقانه یافته‌اند (زابلینا، رابینسون، کانسیل و برسین^۴، ۲۰۱۲؛ بندیک و همکاران، ۲۰۱۲). البته قابل ذکر است که برخی از مطالعات میان میزان خلاقیت و تکالیفی که در آنها لازم باشد تداخل بازداری شود همبستگی منفی به دست آورده‌اند (کواتکوسکی^۵، وارتانیان و مارتیندل، ۲۰۰۷؛ دورفمن^۶، مارتیندل،

1. Dempster
2. Carson, Peterson, & Higgins
3. Groborz, & Necka
4. Zabelina, Robinson, Council & Bresin
5. Kwiatkowski
6. Dorfman

گاسیموا^۱ و وارتنیان، ۲۰۰۸). شواهد اخیر همبستگی مثبتی بین بازداری با خلاقیت در نمونه های بهنجار یافته اند، بخصوص زمانی که منابع برای بازداری کم هستند سیالی و نوآوری ایده ها تسهیل می شوند (بندیک و همکاران، ۲۰۱۲؛ رادل، داورنچ، فورنیر^۲ و دیتریچ ۲۰۱۴) با توجه به وجود شواهد متناقض در این زمینه ما نیز علاقه مند به بررسی رابطه کارکرد اجرایی بازداری با میزان خلاقیت بودیم.

به روز رسانی کاملا با مفهوم حافظه کاری مرتبط است. شواهد تجربی زیادی در مورد ارتباط بین خلاقیت و حافظه کاری وجود ندارد. دو مطالعه همبستگی مثبت حافظه کاری با خلاقیت را که توسط تکالیف تفکر واگرا سنجیده شده بود نشان داده (اوبرور، ساب، ویلم و ویتمن^۳، ۲۰۰۸؛ دی درو، نیجستاد، باس، ولسینک و روسکس^۴، ۲۰۱۲)، در حالی که یک مطالعه هیچ ارتباط معناداری را گزارش نکرده است (لی و تریالت^۵، ۲۰۱۳). پژوهش دیگری نشان داده است که حافظه کاری کلامی و دیداری-جنبشی، توانایی حل مسأله بینش مدار و غیر بینش مدار را پیش بینی می کند (گیلهولی و فیوراتو، ۲۰۰۹). با توجه به اهمیت حافظه کاری و نقش آن در کارکردهای عالی مغز، کمبود مطالعات در زمینه ارتباط آن با خلاقیت کاملا مشهود است بنابراین این پژوهش نیز درصدد است تا به بررسی این ارتباط پردازد.

پژوهش ها (برای مثال استرانگ، نواکوسکا، سنتوسا، وانگ، کرامر و کتر، ۲۰۰۷؛ دیویس، ۲۰۰۹) نشان داده اند که عوامل خلقی می تواند میزان عملکرد خلاق افراد را تحت تأثیر قرار دهد. در این زمینه تناقض های زیادی نیز در مورد نقش تسهیل گر یا کاهش دهنده خلق مثبت و خلق منفی بر تفکر خلاق وجود دارد. بسیاری از محققان نشان داده اند که خلق مثبت عملکرد خلاق را تسهیل می کند (استرانگ و همکاران، ۲۰۰۷؛ دیویس، ۲۰۰۹). چرا که فرض می شود این حالت خلقی موجب بهبود سبک کلی حل مسأله می شود و همچنین

1. Gassimova
2. Radel, Davranche & Fournier
3. Oberauer, Süß, Wilhelm & Wittmann
4. De Dreu, Nijstad, Baas, Wolsink & Roskes
5. Lee & Theriault

موجب افزایش عملکرد در بسیاری از تکالیف تفکر خلاق می شود (آیزن و همکاران، ۱۹۸۷؛ فورگارد^۱، ۲۰۰۰). به نظر می رسد خلق مثبت فعالیت در قشر کمربندی قدامی^۲ را در حین آماده سازی پاسخ تغییر می دهد. احتمالاً این فعالیت با کنترل اجرایی درگیر باشد و فرض می شود که پردازش مسأله سریع و نسبتاً خودکار را در مقایسه با پردازش آرام تحلیلی تسهیل می کند. از طرفی، نشان داده شده است که خلق مثبت در مقایسه با خلق منفی باعث پیش سریع تر می شود (دی درو و همکاران، ۲۰۰۸). از سوی دیگر، یافته های متناقضی نیز وجود دارد که نشان داده اند خلق مثبت خلاقیت را بازداری می کند و خلق منفی باعث می شود افراد انتقادی تر و دقیق تر شوند و در نتیجه خودشان را به سوی ایده های جدید و مفید حرکت می دهند که موجب تسهیل خلاقیت می شود (جرج و زو^۳، ۲۰۰۲).

با توجه به تناقض های موجود در پیشینه پژوهشی در زمینه عوامل مؤثر در تفکر خلاق و همچنین با وجود محدودیت های روش شناختی، در این پژوهش با بررسی چندمتغیری و مختلط عوامل دخیل در تفکر خلاق می توان الگوی کامل تری در این زمینه ترسیم کرد که هدایت بخش پژوهش های بعدی در این زمینه و نیز برنامه ریزی در جهت رشد این مهارت خواهد بود. لذا با توجه به ماهیت چند متغیری خلاقیت، پژوهش حاضر به بررسی توام چندین متغیر دخیل در این توانایی شناختی چندبعدی و تعیین سهم هرکدام در پیش بینی خلاقیت پرداخته است. از آنجا که ادبیات پژوهش بیان می کند حالات جاری خلق و خو و کارکردهای اجرایی بر میزان خلاقیت تأثیر می گذارد بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، بررسی رابطه هریک از متغیرهای کارکردهای اجرایی و خلق مثبت و منفی با میزان خلاقیت است.

1. Forgeard
2. Anterior Cingulate Cortex
3. George & Zhou

روش پژوهش

جامعه آماری این مطالعه توصیفی-تحلیلی از نوع همبستگی شامل کلیه دانشجویان دختر و پسر دانشکده روانشناسی خوارزمی و دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه آزاد کرج است که در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ مشغول به تحصیل بودند. تعداد ۱۲۰ نفر از آزمودنی های داوطلبی که در کلاس های عمومی این دانشگاه شرکت داشتند (۵۷/۹٪ دختر و ۴۲/۱٪ پسر با میانگین سنی ۲۳/۷)، ابتدا پرسش نامه مقیاس عاطفه مثبت و منفی و سپس آزمون خلاقیت تورنس فرم ب را تکمیل نمودند. در مرحله بعد هریک از آزمودنی ها توسط آزمون های نرم افزاری کارکردهای اجرایی در فضای روانسنجی مورد سنجش قرار گرفتند. اجرای آزمون ها به طور میانگین به ۵۵ دقیقه به ازای هر آزمودنی نیاز داشت. در این پژوهش از ۴ تکلیف و ۱ پرسشنامه جهت گردآوری اطلاعات درباره متغیرهای تحقیق استفاده شده است:

۱- آزمون تفکر خلاق تورنس فرم B (تصویری): این فرم از شهرت بین المللی برخوردار بوده و بیشترین پژوهش ها درباره آن انجام شده است. پژوهش های تورنس^۱ (۱۹۷۴) ضریب پایایی بین ۰/۷۵ تا ۰/۸۵ را بین دفعات متنوع اجرا نشان می دهد. ضرایب اعتبار برای آزمون تصویری خلاقیت تورنس در پنج مطالعه انجام شده در دامنه بین ۰/۷۸ تا ابوده است (به نقل از پیرخائفی، ۱۳۸۷)، بررسی پایایی این آزمون توسط پیرخائفی (۱۳۷۳) بر روی یک نمونه دانش آموزی ضریب پایایی ۰/۸۰ را برای کل آزمون نشان داد. محاسبه پایایی آزمون در گروه دانشجویان (۱۳۸۴) نیز مجدداً ضریب ۰/۸۰ را بین دوبار اجرا با طول زمانی دو هفته را نشان داد. آزمون های تورنس بویژه فرم B (تصویری) آزمونی مرجع در حوزه خلاقیت محسوب می شود (پیرخائفی، ۱۳۸۷).

۲- مقیاس عاطفه مثبت و عاطفه منفی (PANAS): این مقیاس، ابزار خود سنجی ۲۰ آیتمی هستند و برای اندازه گیری دو بعد خلقی یعنی عاطفه منفی و عاطفه مثبت طراحی شده

1. Torrance

اند. هر خرده مقیاس ۱۰ آیتم دارد. آیتم ها روی یک مقیاس پنج نقطه ای (۱= بسیار کم، به هیچ وجه تا ۵= بسیار زیاد) از سوی آزمودنی رتبه بندی می شوند از آزمودنی ها خواسته می شود که بروی این مقیاس ۵ درجه ای مشخص کنند که " شما هم اکنون تا چه حد دارای آن ویژگی هستید". مقیاس عاطفه مثبت و منفی از ویژگی های مطلوب روان سنجی برخوردار است. واتسون و همکاران (۱۹۸۸) ضرایب سازگاری درونی (آلفا) برای خرده مقیاس عاطفه مثبت، ۰/۸۸، و برای خرده مقیاس عاطفه منفی، ۰/۸۷ است. در اعتبار آزمون از راه باز آزمایی با فاصله ۸ هفته ای برای خرده مقیاس عاطفه مثبت، ۰/۶۸ و برای خرده مقیاس عاطفه منفی، ۰/۷۱ گزارش کرده اند.

۳- این آزمون یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش های اجرایی است و نخستین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کرچنر معرفی شد. از آن جا که این تکلیف هم نگهداری اطلاعات شناختی و هم دست کاری آنها را شامل می شود برای سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار مناسب شناخته شده است. ضرایب اعتبار در دامنه ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴، اعتبار بالای این آزمون را نشان داد. روایی این آزمون نیز به عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار قابل قبول است (چن، میترا و اسچلاچکن، ۲۰۰۸).

۴- آزمون رنگ وازه استروپ: بازداری پاسخ های غالب با تکلیف تداخل رنگ-واژه استروپ اندازه گیری می شود. آزمون استروپ غالباً به عنوان یک تکلیف معمول برای سنجش بازداری به کار می رود (میاک و همکاران، ۲۰۰۰). صدها تحقیق درباره پدیده استروپ گزارش شده اند (به نقل از دل آذر، ۱۳۸۶) سه کار آزمایی را در افراد سالم انجام داده و دریافتند که پایایی آزمون به آزمون برای متوسط سه آزمون بیش از ۰/۷۵ بود. همچنین پایایی آزمون به آزمون با فاصله یک ماهه و انجام آزمون برای سه کوشش، اعتباری معادل ۰/۹۰ و ۰/۸۳ و ۰/۰۱ داشت. تجربه انجام آزمون نیز بر کاربرد آن اثر نداشت.

نسخه فارسی این آزمون برای نخستین بار توسط اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۱) در دانشگاه شیراز تهیه گردید که در این مطالعه از نسخه نرم افزاری این آزمون استفاده شد.

۵- آزمون دسته بندی کارت های ویسکانسین (WCST): این آزمون توانایی انتزاع و تغییر راهبردهای شناختی را در پاسخ به تغییر بازخوردهای محیطی ارزیابی می کند و مستلزم برنامه ریزی، جستجوی سازمان یافته و توانایی استفاده از بازخورد محیطی برای تغییر آمایه شناختی است (سیمپسون و همکاران، ۲۰۰۶). پایایی بین ارزیابان آزمون، مرتب کردن کارت های ویسکانسین در حد عالی گزارش شده است. در ایران، نادری اعتبار این آزمون را در جمعیت ایرانی با روش بازآزمایی ۰/۸۵ برآورد کرده است بنابراین از این آزمون برای ارزیابی مؤلفه تغییرپذیری استفاده می شود.



یافته های پژوهش

در این پژوهش، ابتدا از آزمون همبستگی گشتاوری پیرسون استفاده شد و پس از آن از تحلیل رگرسیون برای تحلیل داده ها اجرا شد.



جدول ۴. نتایج همبستگی پیرسون بین متغیرهای پژوهش

متغیرها	ابتکار	سیالی	بسط	تعداد صحیح پاسخ	میانگین زمان پاسخ	نمره تداخل	زمان تداخل	تعداد طبقات	خطای درجاماندگی	خلق مثبت	خلق منفی
ابتکار	۱										
سیالی	۰/۷۲ ^{**}	۱									
بسط	۰/۶۹ ^{**}	۰/۷۳ ^{**}	۱								
تعداد صحیح پاسخ	۰/۵۸ ^{**}	۰/۴۸ ^{**}	۰/۴۶ ^{**}	۱							
میانگین زمان پاسخ	-۰/۵۹ ^{**}	-۰/۴۳ ^{**}	-۰/۴۲ ^{**}	-۰/۴۴ ^{**}	۱						
نمره تداخل	-۰/۴۱ ^{**}	-۰/۳۳ ^{**}	-۰/۳۱ ^{**}	-۰/۴۴ ^{**}	۰/۱۶	۱					
زمان تداخل	-۰/۳۷ ^{**}	-۰/۲۵ ^{**}	-۰/۱۷	-۰/۳۲ ^{**}	۰/۱۹ [*]	۰/۴۸ ^{**}	۱				
تعداد طبقات	۰/۳۸ ^{**}	۰/۰۹	۰/۲۰ [*]	۰/۳۳ ^{**}	۰/۳۶ ^{**}	-۰/۱۰	-۰/۲۰	۱			
خطای درجاماندگی	-۰/۳۷ ^{**}	-۰/۰۲	۰/۲۳ ^{**}	-۰/۳۴ ^{**}	۰/۳۷ ^{**}	۰/۱۲	-۰/۰۶	-۰/۷۱ ^{**}	۱		
خلق مثبت	۰/۵۲ ^{**}	۰/۴۰ ^{**}	۰/۴۲ ^{**}	۰/۳۷ ^{**}	-۰/۱۳	-۰/۳۵ ^{**}	-۰/۲۰ [*]	۰/۲۴ ^{**}	۰/۲۶ ^{**}	۱	
خلق منفی	-۰/۵۸ ^{**}	-۰/۴۳ ^{**}	-۰/۵۱ ^{**}	-۰/۳۹ ^{**}	۰/۴۷ ^{**}	۰/۲۸ ^{**}	۰/۲۳ ^{**}	-۰/۲۸ ^{**}	۰/۳۵ ^{**}	۰/۵۷ ^{**}	۱

* (P < ۰/۰۵)، ** (P < ۰/۰۱)

با توجه به جدول ۱، بین خلق مثبت و مؤلفه های خلاقیت (ابتکار، سیالی و بسط) رابطه مثبت معنادار وجود دارد (P < ۰/۰۱) اما بین خلق منفی و مؤلفه های خلاقیت رابطه منفی معنادار وجود دارد (P < ۰/۰۱). همچنین بین کارکرد اجرایی به روز رسانی و بازداری با خلاقیت ارتباط مثبت معناداری وجود دارد اما تغییر پذیری تنها در دو مؤلفه ابتکار و بسط ارتباط مثبت دارد.

یافته های جداول تحلیل رگرسیون نشان داده اند که در شرایط خلق مثبت، کارکردهای اجرایی در مجموع توانسته است ۶۶/۴ درصد از مؤلفه ابتکار، ۳۵/۱ درصد از مؤلفه سیالی و ۲۸/۱ درصد از مؤلفه بسط را تبیین کند. طبق جدول ۲، نتایج ضرایب بتا و معناداری آن ها برای متغیرهای پیش بین حافظه کاری (تعداد صحیح پاسخ و میانگین زمان پاسخ) و بازداری

(نمره تداخل و زمان تداخل) نشان دهنده این است که این متغیرها در شرایط خلق مثبت بیشترین سهم را در تبیین مؤلفه ابتکار دارند اما متغیر تغییر پذیری (تعداد طبقات و خطاهای در جاماندگی) معنادار نیست و قادر به تبیین مؤلفه ابتکار در شرایط خلق مثبت نیست. در جدول ۳، تنها متغیرهای مربوط به حافظه کاری (تعداد صحیح پاسخ و میانگین زمان پاسخ) به ترتیب با ضرایب بتا ۰/۵۵ و ۰/۲۳- معنادار شده است و سایر متغیرها معنادار نیست. در نهایت طبق جدول ۴، تنها متغیرهای مربوط به حافظه کاری (تعداد صحیح پاسخ و میانگین زمان پاسخ) به ترتیب با ضرایب بتا ۰/۵۳ و ۰/۲۴- معنادار شده است و سایر متغیرها معنادار نیست.

جدول ۲. نتایج ضرایب به دست آمده برای رگرسیون برای تبیین مؤلفه ابتکار در شرایط خلق مثبت

متغیر پیش‌بین	ضرایب		t	سطح معناداری
	غیراستاندارد B	استاندارد Std.E		
عدد ثابت	۵۷/۹۶۰	۸/۴۹۷	۶/۸۲۱	۰/۰۰
تعداد صحیح پاسخ	۶/۳۰۶	۱/۰۶۷	۵/۹۱۲	۰/۰۰
میانگین زمان پاسخ	-۰/۰۲۱	۰/۰۰۶	-۳/۵۳۴	۰/۰۰
نمره تداخل	-۱/۱۸۴	۰/۶۰۵	-۱/۹۵۶	۰/۰۵
زمان تداخل	-۲/۰۸۳	۱/۰۳۶	-۲/۰۱۱	۰/۰۴
تعداد طبقات	-۱/۱۷۶	۱/۳۱۹	-۰/۸۹۱	۰/۳۷
خطاهای در جاماندگی	-۰/۸۳۳	۰/۵۵۸	-۱/۴۹۲	۰/۱۴

جدول ۳. نتایج ضرایب به دست آمده برای رگرسیون برای تبیین مؤلفه سیالی در شرایط خلق مثبت

متغیر پیش‌بین	ضرایب			t	سطح معناداری
	ضرایب غیراستاندارد B	Std.E	ضرایب استاندارد Beta		
عدد ثابت	۰/۳۶۴	۱/۰۴۷		-۰/۳۴۷	۰/۷۳
تعداد صحیح پاسخ	۰/۶۲۵	۰/۱۳۱	۰/۵۵	۴/۷۵۰	۰/۰۰
میانگین زمان پاسخ	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۲۴	-۱/۹۶۷	۰/۰۴
نمره تداخل	-۰/۰۲۹	۰/۰۷۵	-۰/۰۴۴	-۰/۳۹۴	۰/۶۹
زمان تداخل	-۰/۰۸۸	۰/۱۲۸	-۰/۰۸۳	-۰/۶۹۸	۰/۴۹
تعداد طبقات	۰/۱۴۹	۰/۱۶۳	۰/۱۲	۰/۹۱۸	۰/۳۶
خطاهای در جاماندگی	۰/۱۱۷	۰/۰۶۹	۰/۲۳	۱/۷۰۳	۰/۰۹

جدول ۴. نتایج ضرایب به دست آمده برای رگرسیون برای تبیین مؤلفه بسط در شرایط خلق مثبت

متغیر پیش‌بین	ضرایب غیراستاندارد			t	سطح معناداری
	B	Std.E	ضرایب استاندارد Beta		
عدد ثابت	۳/۶۹۹	۰/۵۱۱		۷/۲۴۰	۰/۰۰
تعداد صحیح پاسخ	۰/۶۲۵	۰/۱۳۱	۰/۵۳	۴/۳۶۹	۰/۰۰
میانگین زمان پاسخ	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۲۴	-۱/۹۶۷	۰/۰۴
نمره تداخل	-۰/۰۲۴	۰/۰۳۶	-۰/۰۷	-۰/۶۶۳	۰/۵۱
زمان تداخل	-۰/۱۰۷	۰/۰۶۲	-۰/۲۱	-۱/۷۱۷	۰/۰۹
تعداد طبقات	۰/۰۹۴	۰/۰۷۹	۰/۱۶	۱/۱۷۹	۰/۲۴
خطاهای در جاماندگی	۰/۰۴۷	۰/۰۳۴	۰/۲۰	۱/۴۰۱	۰/۱۶

بحث و نتیجه گیری

ارتباط معناداری بین افزایش خلق مثبت و افزایش خلاقیت در تمامی مؤلفه ها وجود دارد که این نتایج با یافته های آیزن و همکاران، ۱۹۹۹؛ آیزن، ۲۰۰۲؛ لیومیرسکی، ۲۰۰۵؛ دی درو و همکاران، ۲۰۰۸ است. احتمالاً خلق مثبت مواد مثبت تری را از حافظه فراخوانی می کند. این مواد مثبت فراوان تر و گسترده تر از سایر مواد می باشند و بنابراین فرد تعداد ایده های بیشتری را در دسترس دارد. بعلاوه، بین خلق منفی و تمامی مؤلفه های خلاقیت ارتباط منفی و معناداری وجود دارد. از طرفی در جدول نتایج همبستگی، بین خلق منفی و میزان پاسخ های صحیح در آزمون حافظه کاری رابطه منفی معناداری وجود دارد و بین میانگین زمان پاسخ و خلق منفی نیز رابطه مثبت معنادار وجود دارد در تبیین این یافته ها می توان گفت که احتمالاً افزایش خلق منفی منجر به کاهش بازیابی مواد از حافظه شده و تأثیر مخربی بر تفکر واگرا و خلاق دارد. همچنین خلق منفی ممکن است علامت دهد که موقعیت مشکل زا است در نتیجه افراد به محیط بیرونی توجه می کنند. فرضیه در مورد مسأله نمی سازند و در پردازش پایین-بالا درگیر می شوند و به پردازش های جزئی مدار و موضعی می پردازند و کمتر درگیر پردازش های کل نگر و اکتشافی می شوند.

یافته های این پژوهش نشان داده اند که در این مدل، کارکردهای اجرایی به روز رسانی و بازداری بیشترین سهم را در تبیین تغییرپذیری مؤلفه ابتکار دارند و در سایر مؤلفه های خلاقیت (سیالی و بسط) تنها ضرایب بتا به روز رسانی معنادار شده است.

با توجه به وجود رابطه مثبت بین خلاقیت و خلق مثبت، این سؤال مطرح است که در شرایطی که افراد خلق مثبتی را گزارش می کنند چه کارکردهای اجرایی بیشترین نقش را در پیش بینی خلاقیت داشته اند؟ با توجه به جداول ۲، ۳ و ۴ در این مدل، ظرفیت کارکرد به روز رسانی ($\beta=0/49$)، زمان تداخل ($\beta=-0/17$) و نمره تداخل ($\beta=0/15$) مؤلفه بازداری بیشترین سهم را در تبیین تغییرپذیری ابتکار دارند و در سایر مؤلفه های خلاقیت تنها ضرایب بتا به روز رسانی معنادار شده است.

در تبیین نقش پررنگ حافظه کاری در پیش بینی خلاقیت می توان گفت افراد با ظرفیت کاری بالاتر ممکن است راحت تر به تقاضا و اهداف تکلیف در حین انجام آن متمرکز باقی بمانند در حالی که افراد با ظرفیت کاری پایین تر به اهداف کمتر اختصاصی تنزل کنند. برای مثال در آزمون تفکر خلاق تنها آن ایده هایی را مطرح کنند که بدیهی است و کمتر به تلفیق ایده ها دست بزنند. این نتیجه گیری در این پژوهش تأیید شد. در این پژوهش ظرفیت حافظه کاری به طور مثبتی پیش بین سیالی (تولید طبقات معنایی در کل) و ابتکار (تولید ایده های بدیع) در حین تکلیف است. همچنین در مطالعه ناسبام و همکاران، ۲۰۱۴ نیز نشان داده شده است که دستورالعمل صریح مبنی بر تمرکز بر تولید ایده های خلاقانه باعث افزایش توانایی هوش و حافظه کاری بر عملکرد خلاقانه می شود. این نتایج با یافته های بندیک و همکاران، ۲۰۱۴، دی درو و همکاران، ۲۰۱۲ که به مطالعه رابطه حافظه کاری و عملکرد خلاقانه و تفکر واگرا پرداخته اند همسویی دارد.

همچنین معنادار شدن شاخص های آزمون بازداری در پیش بینی مؤلفه ابتکار بیان می کند که احتمالاً افراد خلاق تر کنترل شناختی قوی تری را نشان می دهند بدین صورت که آنها ممکن است رفتارها، فرایندها و فعالیت های ذهنی بارز و کلیشه ای اما نامرتبط را بازداری کنند. این توانایی احتمالاً مربوط به بازداری مفاهیم یا ایده های معنایی واضح و معمولی اما نامرتبطی است که در حین فرآیند تولید ایده خلاقانه اتفاق می افتد. این یافته ها با تحقیقاتی که نشان داده اند ارتباط مثبتی بین خلاقیت و شاخص های بازداری مثل آزمون استروپ (بندیک و همکاران، ۲۰۱۴) یا آزمون تصادفی تولید محرک (زابلینا و همکاران، ۲۰۱۲) وجود دارد همسو است.

البته باید در نظر داشت که ضرایب بتا تنها در پیش بینی مؤلفه ابتکار معنادار شده است و در سیالی و بسط با معنادار نشده است. در تبیین این یافته می توان گفت که احتمالاً کنترل شناختی که به معنای بازداری پاسخ های واضح اما ناکافی و کلیشه ای است (بندیک و

نئوبائر، ۲۰۱۳؛ گیلهولی و همکاران، ۲۰۰۷)، بیشتر تولید ایده های بدیع (ابتکار) را تسهیل می کند و کمتر در کمیت ایده ها و توجه به جزئیات آن ها اثرگذار باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که قابلیت بالای روز رسانی یا ظرفیت بیشتر حافظه کاری از طریق جستجوی کنترل شده عناصر شناختی و دستکاری تعداد بیشتری از مفاهیم، تمامی مؤلفه های خلاقیت را بیش از سایر کارکردهای اجرایی تسهیل و پیش بینی می کند. همچنین کارکرد اجرایی بازداری با قابلیت سرکوب مفاهیم نزدیک جهت تسهیل مفاهیم دورتر در پیش بینی مؤلفه ابتکار و تا حدودی سیالی و بسط نقش دارد. بنابراین، این دو کارکرد اجرایی با هم دیگر در تولید تفکر خلاق شرکت دارند. بعلاوه، خلق مثبت نسبت به خلق منفی منجر به تسهیل عملکرد خلاق می شود که احتمالاً خلق مثبت با بهبود حافظه کاری پردازش های تفکر خلاق را بهبود می بخشد و بازداری تنها در مرحله ابتکار یا تولید ایده ها و نه سیالی و بسط ایده ها نقش دارد. در واقع خلق مثبت می تواند به عنوان تسهیل-گری در رابطه کارکردهای اجرایی به روز رسانی و بازداری با ابتکار در ایده ها باشد. بعلاوه، می توان از این پژوهش استنباط کرد که تفکر خلاق تنها یک فرآیند فکری خود انگیزه و یا هیجانی صرف نیست و به فعالیت های بالا-پایین کنترل شده نیز بستگی دارد. به ویژه آن که افراد در حالت خلقی مثبت، اطلاعات را به روش بالا-پایین ساخت می دهند که در آن دانش درونی به عنوان پایه ای برای فهم به کار می رود که باعث تسهیل پردازش های اکتشافی می شود.

پیشنهادها

با توجه به اهمیت موضوع خلاقیت و کمبود مطالعات در زمینه فهم متغیرهای شناختی و هیجانی در این حوزه، یافته های این پژوهش می تواند روشن کننده عوامل کنترل کننده و تسهیل گر این طیف باشد و این امر به نوبه خود، هدایت کننده تحقیقات آتی جهت تعیین عوامل شناختی و هیجانی در بروز خلاقیت است و همچنین راهی برای ایجاد مداخلات

جدید باز می‌کند. فهم متغیرهای مهم دخیل در این عملکرد ممکن است یاری رسان متخصصان بالینی و پژوهشگران باشد تا با شناخت این سازه چندبعدی، گام‌هایی در جهت ارتقا این توانایی در حوزه‌های مختلف تحصیلی و درمانی بردارند. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی از سازه‌های شخصیتی و انگیزشی نیز در این ارتباط استفاده شود.

سپاسگزاری

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه خوارزمی است. نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همکاری و مساعدت همه عزیزانی که در این پژوهش ما را یاری نموده‌اند سپاسگزاری نمایند.

منابع

- اسماعیلی، یعقوب؛ تقوی، محمدرضا؛ طلعتیان آزاد، رضا. (۱۳۸۱). *ساخت آزمون استروپ اصلاح شده برای آزمودنیهای فارسی زبان: بررسی مقدمات. مقاله ارائه شده در دومین کنفرانس بین‌المللی علوم شناختی.*
- پیرخانی، علیرضا. (۱۳۸۷). *پرورش خلاقیت (مبانی و روش‌ها). چاپ دوم، انتشارات ققنوس.*
- تورنس، ئی، پال. (۱۳۷۵). *استعدادها و مهارت‌های خلاقیت و راه‌های آزمون و پرورش آنها، ترجمه: حسن قاسمزاده، چاپ دوم، تهران: نشر دنیای نو.*
- کرمی، بختیار؛ کرمی، آزاد الله؛ و هاشمی، نظام. (۱۳۹۲). *اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر خلاقیت، انگیزه پیشرفت و خودپنداره تحصیلی. فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. ۲ (۴)، ۱۲۱-۱۴۰.*

Abraham, A., Pieritz, K., Thybush, K., Rutter, B., Kröger, S., Schweckendiek, J., Stark, R., Windmann, S., Hermann, C., (2012). Creativity and the brain: uncovering the

- neuralsignature of conceptual expansion. *Neuropsychologia*, 50, 1906–1917.
- Beaty, R. E., Silvia, P. J. (2012). Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks. *Psychology of Aesthetics Creativity*, 6, 309–319.
- Benedek, M., & Neubauer, A. C. (2013). Revisiting Mednick's model on creativity-related differences in associative hierarchies. Evidence for a common path to uncommon thought. *Journal of Creative Behavior*, 47, 273–289.
- Benedek, M., Franz, F., Heene, M., & Neubauer, A. C. (2012). Differential effects of cognitive inhibition and intelligence on creativity. *Personality and Individual Differences*, 53, 480–485.
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence Journal*, 46, 73–83.
- Benedek, M., Könen, T., & Neubauer, A. C. (2012). Associative abilities underlying creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6, 273–281.
- Carson, S., Peterson, J., & Higgins, D. M., H. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 499–506.
- Chen, Y. N., Mitra, S., & Schlaghecken, F. (2008). Sub-processes of working memory in the N-back task: An investigation using ERPs. *Clin Neurophysiol*, 119(15), 46–59.
- Davis, M. A. (2009). Understanding the relationship between mood and creativity: a meta-analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 108, 25–38.
- De Dreu, C. K. W., Baas, M., Nijstad, B. A. (2008). Hedonic tone and activation level in the mood-creativity link: Toward a dual pathway to creativity model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(5), 739–756.
- De Dreu, C. K. W., Nijstad, B. A., Baas, M., Wolsink, I., & Roskes, M. (2012). Working memory benefits creative insight, musical

- improvisation, and original ideation through maintained task-focused attention. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38, 656–669.
- Dempster, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, 45–75.
- Dietrich, A. (2004). Neurocognitive mechanisms underlying the experience of flow. *Conscious Cognition*, 13, 746-761.
- Dorfman, L., Martindale, C., Gassimova, V., & Vartanian, O. (2008). Creativity and speed of information processing: A double dissociation involving elementary versus inhibitory cognitive tasks. *Personality and Individual Differences*, 44, 1382–1390.
- Edl, S., Benedek, M., Papousek, I., Weiss, E.M., & Fink, A (2014). Creativity and Stroop interference effect. *Personality and individual Differences*, 69, 38-42.
- Eysenck, H. J. (1995). *Genius. The natural history of creativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Fink, A., Benedek, M., Grabner, R.H., Staudt, B., Neuburger, A.C., (2007). Creativity meets neuroscience: Experimental tasks for the neuroscientific study of creative thinking. *Methods* 42, 68–76.
- Fink, A., Grabner, R.H., Benedek, M., Reishofer, G., Hauswirth, V., Fally, M., Neuper, C., Ebner, F., Neubauer, A.C., (2009). The creative brain: investigation of brain activity during creative problem solving by means of EEG and fMRI. *Hum. Brain Mapp.* 30, 734–748.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 101–135.
- Forgeard, M. J. C. (2011). Happy people thrive on adversity: Pre-existing mood moderates. *Psychol Bull*, 117, 39-66.
- George, J. M., & Zhou, J. (2002). Understanding when bad moods foster creativity and good ones don't: The role of context and clarity of feelings. *Journal of Applied Psychology*, 87, 687-697.

- Gilhooly, K.J., Fioratou, E., Anthony, S.H., Wynn, V., (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects.
- Gilhooly, K. J., & Fioratou, E. (2009). Executive functions in insight versus non-insight problem solving: An individual differences approach. *Thinking & Reasoning*, 15, 355–376.
- Groborz, M., & Necka, E. (2003). Creativity and cognitive control: Explorations of generation and evaluation skills. *Creativity Research Journal*, 15, 183–197.
- Isen, A. M. (1984). Toward understanding the role of affect in cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.). *Handbook of social cognition* (pp. 179-236). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jauk, E., Benedek, M., Neubauer, A.C., (2014). Tackling creativity at its roots: Evidence for different patterns of EEG alpha activity related to convergent and divergent modes of task processing. *International Journal of Psychophysiology*, 84, 219–225.
- Jauk, E., Benedek, M., Dunst, B., & Neubauer, A. C. (2013). The relationship between intelligence and creativity: New support for the threshold hypothesis by means of empirical breakpoint detection. *Intelligence*, 41, 212–221.
- Klatzky, R. L., Giudice, N. A., Marston, J. R., Golledge, R. G., & Loomis, J. M. (2008). An n-back using vibrotactile stimulation with comparison an auditory analogue. *Behavior research methods*. 40(1), 367-372.
- Lee, C. S., & Theriault, D. J. (2013). The cognitive underpinnings of creative thought: A latent variable analysis exploring the roles of intelligence and working memory in three creative thinking processes. *Intelligence*, 41, 306–320.
- Martindale, C. (1999). *Biological bases of creativity*. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 137–152). Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 8–14.

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100.
- Nusbaum, E. C., & Silvia, P. J. (2011). Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Intelligence*, 39, 36–45.
- Oberauer, K., Süß, H. M., Wilhelm, O., & Wittmann, W. (2008). Which working memory functions predict intelligence? *Intelligence*, 36, 641–652.
- Radel, R., Davranche, K., Fournier, M., & Dietrich, A. (2014). The role of (dis)inhabitation in creativity: Decreased inhabitation improves generation. *Cognition Journal*, 134, 110-120.
- Simpson, H. B., Rosen, W., Huppert, J. D., Lin S. H., Foa, E. B., Liebowitz, M. R. (2006). Are there reliable neuropsychological deficits in obsessive-compulsive disorder? *JPsychiat res*, 40 (3), 247-57.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). *The concept of creativity: Prospects and paradigms*. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3-15). Cambridge: Cambridge University Press.
- Strong, C. M., Nowakowska, C., Santosa, C. M., Wang, P. W., Kramer, H. C., & Ketter, T. A. (2007). Temperament-creativity relationships in mood disorder patients, healthy controls and highly creative individuals. *Journal of Affective Disorders*, 100, 41-48.
- Vartanian, O., Martindale, C., & Kwiatkowski, J. (2007). Creative potential, attention, and speed of information processing. *Personality and Individual Differences*, 43, 1470–1480.
- Zabelina, D. L., Robinson, M. D., Council, J. R., & Bresin, K. (2012). Patterning and no patterning in creative cognition: Insights from performance in a random number generation task. *Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts*, 6, 137–145.