

مقایسه ساختاری و عملکردی مغز در سه گروه افراد با سطوح مختلف خلاقیت

Structural and functional comparison of brain in three groups of people with different levels of creativity

Davood Manavipour (Corresponding author)

The Assistant Professor of Educational Psychology, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Garmsar, Iran.
Email: manavipor53@yahoo.com

Apameh Ashrafifar

Ph.D. Student of Educational Psychology, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Garmsar, Iran.

Abstract

Aim: The aim of this study was to compare the neuroscience of the brain in three groups of people with different levels of creativity. The research method was causal-comparative. **Methods:** The research population included all patients referred to the MRI department of Milad Hospital in 1993. Examples of people with a bachelor's or doctoral degree, both sexes and between the ages of 25 and 55, who were randomly selected as targeted. Research tools also include the MPPT Creativity Questionnaire, MRI, and the Tower of London Index. Data analysis was analyzed using covariance analysis to compare the size and color of each neurological component. **Results:** The results showed that there is a difference between brain neuroscience in three groups of people with different levels of creativity. There is a difference between brain volume, right frontal volume, left prefrontal volume, right prefrontal volume, Broadmann volume 46 and hippocampus volume in three levels of creativity, and difference between left frontal volume and Broadman volume 10 in three groups of people with different levels of creativity. There is no difference ($p < 0.05$) and there is a difference between the total score and total time in the Tower of London in three groups of people with different levels of creativity ($p > 0.05$) and between the number of errors in the Tower of London in three groups of people. There is no difference with different levels of creativity ($p < 0.05$). **Conclusion:** It can be concluded that neuroscience of the brain is related to creativity. There are certain side effects called protectors that may accompany a certain adaptation, and for example, the abundant capacity of the human brain has created many adaptive benefits. Advanced problem-solving skills, excellent instrumentation, and effective memory are all linked to creativity. The side effects of the cerebrum can include abilities such as music production, written language, and complex social rules that reflect human creativity.

Keywords: brain neurology, creativity, Torrance, Tower of London, MRI

داود معنوی پور (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم پزشکی و روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار. گرمسار، ایران

Email: manavipor53@yahoo.com

آپامه اشرفی فر

دانشجوی دکتری روانشناسی، دانشکده علوم پزشکی و روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار. گرمسار، ایران

چکیده

هدف: پژوهش با هدف مقایسه عصب شناختی مغز در سه گروه افراد با سطوح مختلف خلاقیت انجام شد. روش تحقیق علی-مقایسه ای بود. روش: جامعه پژوهش شامل کلیه مراجعه کنندگان به بخش ام آر آی بیمارستان میلاد در سال ۹۳ بودند. نمونه پژوهش افرادی دارای تحصیلات دیپلم تا دکترا، هر دو جنس و سن بین ۲۵ تا ۵۵ سال که بصورت تصادفی غیرهدفمند انتخاب شدند. ابزار پژوهش نیز عبارتند از پرسشنامه خلاقیت تورنس (MMPT-TORRANCE)، MRI، آزمون برج لندن (TOWER OF LONDON). روش تجزیه و تحلیل داده ها نیز با استفاده از تحلیل کوواریانس مقایسه اندازه و رنگ هر یک از خرده مولفه های عصب شناختی مورد تحلیل قرار گرفت. یافته ها: نتایج نشان دادند که بین عصب شناختی مغز در سه گروه افراد با سطوح مختلف خلاقیت تفاوت وجود دارد. بین حجم مغز، حجم فرونتال راست، حجم پری فرونتال چپ، حجم پری فرونتال راست، حجم برودمن ۴۶ و حجم هیپوکامپ در سه سطح خلاقیت تفاوت وجود دارد و بین حجم فرونتال چپ و حجم برودمن ۱۰ در سه گروه از افراد با سطوح مختلف خلاقیت تفاوت وجود ندارد ($p < 0.05$) و بین جمع امتیاز و زمان کل در برج لندن در سه گروه از افراد با سطوح مختلف خلاقیت تفاوت وجود دارد ($p > 0.05$) و بین تعداد خطا در برج لندن در سه گروه از افراد با سطوح مختلف خلاقیت تفاوت وجود ندارد ($p < 0.05$). نتیجه گیری: می توان نتیجه گرفت که عصب شناختی مغز با خلاقیت ارتباط دارد آثار جانبی خاصی به نام حمایت کننده ها وجود دارند که ممکن است سازگاری معینی را همراهی نمایند و برای مثال، گنجایش فراوان مغز انسان بسیاری فواید سازگاران را به وجود آورده است. این فواید در مهارت های پیشرفته حل مسئله، ابزار سازی عالی و حافظه موثر است که همه این موارد با خلاقیت مرتبط هستند. آثار جانبی مغز بزرگ میتواند دربرگیرنده توانای هایی مانند تولید موسیقی، زبان نوشتاری و قواعد پیچیده اجتماعی باشد که نشان دهنده خلاق بودن انسان است.

کلمات کلیدی: عصب شناختی مغز، خلاقیت، تورنس، برج لندن، ام آر آی

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۰۸

مقدمه

عصب‌شناسی^۱ کوششی برای شناخت و درک دستگاه عصبی، شامل مغز، نخاع و سلول‌های حسی یا نرون‌ها در سراسر بدن است. این دانش، میدان کمابیش نوینی است که به رشد، ساختار، شیمی، عملکرد و آسیب‌شناسی دستگاه عصبی می‌پردازد (ینیک و اکتامیس^۲، ۲۰۱۰). مغز انسان پیچیده‌ترین، پیشرفته‌ترین و قدرتمندترین ابزار پردازش اطلاعات است. در دهه‌های اخیر پژوهش در زمینه عصب‌شناختی مورد توجه قرار گرفته است و نتایج پژوهش استادلر^۳ (۲۰۱۰) نشان داده است که، اندازه و تعداد نرون‌ها و ضخامت قشر در قطعه پیشانی مشهودتر از سایر لوب‌های مغزی است. همچنین، تراکم غشای پیش‌سیناپسی و کاهش پروتئین‌های "تاو" طبیعی، در قطعه پیشانی نسبت به سایر نواحی مغزی بیشتر است. علاوه بر این، مطالعات تصویربرداری عصبی^۴ نشان داده است که در فرآیند سالمندی، حجم قطعه پیشانی بیشتر از سایر نواحی مغزی کاهش پیدا میکند.

براساس تصویربرداری مغز، حجم قطعه پیشانی با افزایش سن در هر سال ۰/۵۵٪ کاهش می‌یابد که این میزان دو برابر سایر نواحی مغزی است (فن ج، کندیس^۵، ۲۰۱۲). با استفاده از تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) نشان داده شده است که، ارتباط بین سن و حجم نواحی خاکستری مغز برای قطعه پیشانی معنی‌دارتر است (اسمیت، جان‌دیس^۶، ۲۰۱۱). علاوه بر این، با استفاده از تصویربرداری پت (PET) نشان داده شده است که، جریان خون قطعه پیشانی به طور معنی‌داری با افزایش سن کاهش می‌یابد (کوهن^۷، ۲۰۱۱). امروزه توافق پایه‌ای بر روی این مطلب وجود دارد که قطعه پیشانی در فرآیندهای اجرایی شناختی درگیر است. بر این اساس، تغییرات وابسته به سن بیشتر باید در عملکردهای شناختی که نیازمند کنترل و نظارت است گواه پیدا کند (کابزا، نیبرگ^۸، ۲۰۱۲). مطالعات نشان داده که محیط و اندازه سر که شاخص آنتروپومتریک وضعیت تغذیه‌ای و رشد مغز است، مرتبط‌ترین شاخص فیزیکی و با پیشرفت و دستاوردهای تحصیلی و توانایی‌های عقلی در کودکان محصل می‌باشد.

از طرفی دیگر جکسون^۹ (۲۰۰۶) معتقد است که در یک مغز معمولی و سالم، دو نیمکره یکدیگر را مهار می‌کنند و یک صدمه مغزی باعث تغییراتی در این ارتباط (مهار) می‌شود. بدین ترتیب که اگر شخصی ضایعاتی در نیمکره سمت چپ مغز خود داشته باشد، منجر به حذف محدودیت مهار نیمکره راست و در نتیجه، آزادسازی مراحل ویژه‌ای در این قسمت از مغز او خواهد شد. جکسون ثابت کرد؛ کودکانی که دچار آفازی یا مشکلات بیان در سنین بالاتر هستند، گاهی اوقات، توانایی درک موسیقی و جریانات ریتمیک بیشتری را دارند (اندرسون^{۱۰}، ۲۰۰۹). همچنین اخیراً پژوهشگران موفق به تجزیه و تحلیل کالبد‌شناسی زوال عقل شده‌اند. هنگامی که، صرفاً، در سمت چپ مغز صدمه‌ای رخ می‌دهد، بیماران از خود خلاقیت‌هایی بروز می‌دهند که قبلاً هرگز نداشته‌اند. کسانی که آلزایمر

¹ Neurology

² Yenic & Aktamis

³ Stadler.

⁴ Neural imaging

⁵ Fan J, McCandliss BD

⁶ Smith EE, Jonides J.

⁷ Cohen

⁸ Cabeza , Nyberg

⁹ Jackson

¹⁰ Anderson

می گیرند، برای اولین بار در زندگی خود شروع به نقاشی می کنند و اگر در گذشته نقاشی می کرده اند، پس از ابتلا به بیماری، از روش ها، اشکال و رنگ های دیگری استفاده می کنند (بوتینگ^۱، ۲۰۱۰).

پژوهشگرانی مانند گرافت، جفری و لیبلیک^۲ (۲۰۱۱) معتقدند، برای تولید یک ایده خلاقانه، مغز باید تعدادی از شبکه های گوناگون و شاید متناقض را فعال کند. مطالعه عملکرد مغز نشان می دهد چگونه یک اندیشه خلاق در ذهن انسان شکل می گیرد. خلاقیت یک فرآیند شناختی و اندیشمندانه است، باید به این نتیجه برسیم که سطوح بالاتر خلاقیت با سطوح بالاتر هوش در ارتباط هستند (مک آدام و کیت^۳، ۲۰۰۴). صاحب نظران در زمینه خلاقیت معتقدند که خلاقیت و هوش دو کیفیت متفاوت هستند (پروکتور و بورت^۴، ۲۰۰۴) هر کس تا اندازه ای از خلاقیت برخوردار است. صاحب نظران و کسانی که به امر آموزش اشتغال دارند باید به این نکته مهم توجه کنند که خلاقیت برای یک آدم با استعداد متوسط به همان اندازه خلاقیت برای یک آدم نابغه موضوعی طبیعی است (تورانس^۵، ۱۹۸۶).

از طرف دیگر خلاقیت یکی از مشخصه های بارز رفتار انسانی است که به نظر می رسد اسرارآمیزترین ویژگی و در عین حال حیاتی ترین مشخصه در پیشرفت آدمی است. بعضی فکر می کنند که خلاقیت یعنی چیزی از هیچ اما اینگونه نیست و در حقیقت خلاقیت نوعی توانایی در تولید ایده های نو از طریق ترکیب، تغییر و دوباره به کار گیری آنها و ارائه یک طرح جدید است. گاهی ممکن است در اثر ترکیب و تغییر، ایده ای بسیار خلاقانه، برجسته و عالی ظهور کند و گاهی هم ایده ای ساده، خوب و عملی. در هر حال هر دو توانسته اند تأثیر شگفت انگیزی از خود به جای بگذارند (شعاری نژاد، ۱۳۸۹).

نتایج پژوهش (مور و همکاران^۶، ۲۰۰۹) با استفاده از ام، آر، آی نمرات آزمون تفکر خلاق تورنس به طور منفی با اندازه جسم پینه ای مرتبط است؛ بدین معنا که جسم پینه ای کوچکتر حاکی از ارتباط نیمکره های کمتر و در نتیجه غلبه نیمکره های بیشتر است. باید توجه داشت که نو بودن و اصالت با آنکه شرط لازم خلاقیت است اما کافی نیست. زمانی یک پاسخ را می توان بخشی از یک فرآیند خلاقیت به شمار آورد که تا اندازه ای با واقعیت مطابقت داشته یا اصولاً واقعی باشد. دوم خلاقیت باید گره ای را بگشاید یا با وضعیتی تناسب داشته و یا مقصود معینی را برآورد. سوم، خلاقیت واقعی مشروط به دوام آن بینش ابتکاری، ارزیابی و تفسیر و رشد آن باشد. در جمله ای کوتاه می توان اینگونه بیان کرد «خیلی ها ایده های خوب دارند اما عده کمی آنها را عملی می کنند» (بوهم، ترجمه محمد علی حسین نژاد، ۱۳۹۱).

همانگونه که ما عمیق و عمیق تر به بینش درون ذهن خود می رسیم، برای مثال؛ هنرمندان، ایده هایی در مورد ترکیبی از تحریکات، مانند حالات هیجانی که به آنها اجازه به تصویر کشیدن بهتری از شرایط را می دهد، بدست می آورند. این شگفت انگیز است که ما چیز زیادی در مورد خلاقیت و عصب شناختی مغز نمی دانیم، ولی بطور قطع در آن لحظه، انسان وارد دوره ای می شود که بینش فوق العاده ای بدست می آورد. انواع موقعیت هایی که منجر به

¹ Botting

² Craft, Jeffrey & Leibling

³ McAdam, R, Keogh,

⁴ Proctor. & Burnett

⁵ Torrance

⁶ Moore

خلاقیت های بیشتر و کشف حقایق نیز می گردد منتهی مسئله ای که این پژوهش به دنبال آن است که دریابیم مقایسه ساختاری و عملکردی مغز در سه گروه افراد سطوح مختلف خلاقیت چگونه است.

روش

روش این تحقیق علی - مقایسه ای بود. جامعه پژوهش حاضر شامل کلیه مراجعہ کنندگان به بخش ام آر آی بیمارستان میلاد بود که از ابتدای بهمن ماه ۹۳ تا اردیبهشت ماه سال ۹۴ به تعداد ۶۰ نفر آن مرکز به منظور **MRI** مراجعه کردند. نمونه پژوهش افرادی دارای تحصیلات دیپلم تا دکترا و سن ۲۵ تا ۵۵ سال و هر دو جنس بوده اند. روش نمونه گیری به صورت صورت هدفمند بود.

ابزار

ابزار پژوهش شامل پرسشنامه خلاقیت تورنس، آزمون برج لندن و اجرای **MRI** بود. پرسشنامه خلاقیت تورنس^۱ که حاوی ۶۰ سؤال است که به صورت استاندارد طراحی شده و پایایی و روایی آن ها بارها مورد آزمایش قرار گرفته در این پرسشنامه هر سؤال مشتمل بر سه گزینه یا پاسخ می باشد. در پژوهش تورنس، ضریب پایایی آزمون - بازآزمون خرده آزمونهای **CT** در مقوله سیالی ۰,۲۳، بسط ۰/۴۴۴، ابتکار ۰/۶۱۴ و انعطاف پذیری ۰/۵۹۵ به دست آمد. طبقه بندی وضعیت نمرات خلاقیت تورنس بدین صورت میباشد. خلاقیت بسیار زیاد: از ۱۲۰ الی ۱۰۰. خلاقیت زیاد: از ۱۰۰ الی ۸۵. متوسط: از ۸۵ الی ۷۵. خلاقیت کم: از ۷۵ الی ۵۰. خلاقیت بسیار کم: از ۵۰ الی پایین. ضریب همسانی درونی برای **CT** از ۰,۴۸ تا ۰,۶۸ (میانگین ۰,۵۹۵). در پژوهش خورشیدی و ابراهیمی (۱۳۹۴) ضریب آلفای کرونباخ را برای مولفه های خلاقیت، به ترتیب سیالی ۰/۷۵، ابتکار ۰/۶۷، انعطاف پذیری ۰/۶۱، و بسط ۰/۶۱ گزارش کرده است. روایی آزمون با آزمون خلاقیت تورنس و دیگر آزمون ها با حدود اطمینان ۰/۹۹ معنادار گزارش شده است.

ام آر آی^۲: روشی است که می توان با کمک گرفتن از آن تصاویر بسیار دقیق و واضحی از اندامهای درون بدن بدست آورد. **MRI** به معنی تصویر برداری با تشدید مغناطیسی است.

آزمون برج لندن^۳: این آزمون یکی از ابزارهای مهم که شامل مجموعه تکالیفی است که هدف، ارزیابی کارکردهای اجرایی (توانایی برنامه ریزی و حل مسأله) است. این آزمون از جمله آزمون های حساس به عملکرد لوب فرونتال می باشد. این آزمون به صورت رایانه ای می باشد. شیوه نمره گذاری در این آزمون بدین صورت است که بر مبنای این که فرد در چه کوششی مسئله را حل نماید نمره به او تعلق می گیرد. بدین ترتیب، زمانی که یک مسئله در کوشش اول حل شود ۳ نمره، زمانی که مسئله در کوشش دوم حل شود ۲ نمره و زمانی که در کوشش سوم حل شود ۱ نمره و زمانی که سه کوشش به شکست منجر شود نمره صفر به فرد داده می شود. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ می باشد (۳۶ = ۱۲×۳) همچنین، تعداد مسئله های حل شده، تعداد کوششها در هر مسئله، زمان تأخیر یا زمان طراحی (در برگیرنده تعداد لحظه هایی است که از ارائه الگوی یک مسئله تا آغاز اولین حرکت در یک کوشش برای فرد محاسبه

^۱ MPPT Creativity Questionnaire (Torance)

^۲ Magnetic Resonance Imaging

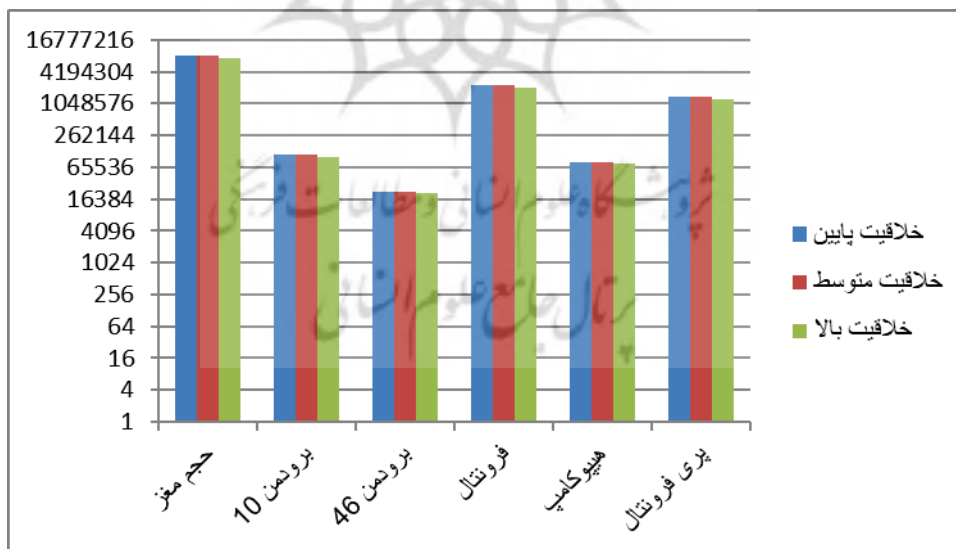
^۳ Tower of London

می شود)، زمان آزمایش (کل لحظات از آغاز اولین حرکت در یک کوشش تا کامل کردن حرکت ها در همان کوشش)، زمان کل آزمایش (مجموع زمان تأخیر و زمان آزمایش)، تعداد خطا و امتیاز کل به صورت دقیق توسط رایانه محاسبه می گردد. این آزمون دارای روایی سازه خوب در سنجش برنامه ریزی و سازمان دهی افراد است. بین نتایج این آزمون و آزمون مازهای پرتئوس همبستگی $r = 0,41$ گزارش شده است (کالبرستون و زیلمر، ۱۹۹۸؛ کریکوریان و همکاران، ۱۹۹۴). اعتبار این آزمون مورد قبول و $0,79$ گزارش شده است (لزاک و همکاران، ۲۰۰۴).

یافته ها

خلاصه تحلیل واریانس یک راهه را نشان می دهد که بین میانگین زمان کل و سطوح خلاقیت با $f = 5,946$ و سطح معناداری $0,006$ با ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معناداری وجود دارد. با توجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان میدهد که بین زمان کل در آزمون برج لندن و سطوح خلاقیت در افراد با خلاقیت بالا با افراد با خلاقیت متوسط در سطح ۹۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد ولی با افراد با خلاقیت پایین اختلاف معناداری مشاهده می شود و بین میانگین زمان کل در آزمون برج لندن و سطوح خلاقیت در افراد با خلاقیت متوسط با افراد با خلاقیت بالا بدر سطح ۹۵ درصد اطمینان تفاوت معناداری مشاهده نمی شود ولی با افراد با خلاقیت پایین اختلاف معناداری وجود دارد و بین میانگین زمان کل در آزمون برج لندن و سطوح خلاقیت در افراد با خلاقیت پایین با افراد با خلاقیت بالا در سطح ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معنادار مشاهده می شود ولی با افراد با خلاقیت متوسط تفاوت معناداری دیده نمی شود.

نمودار ۱ مقایسه عناصر مختلف مغز در سه گروه خلاقیت پایین، خلاقیت متوسط و خلاقیت بالا



جدول ۱ خلاصه تحلیل واریانس یک راهه میانگین تعداد خطا، جمع امتیاز و زمان کل در آزمون برج در سطوح خلاقیت

شاخص‌های مقایسه در آزمون برج لندن	منابع تغییرات	مربع مجذورات	df	میانگین مجذورات
تعداد خطاها	درون گروهی	۳۳۹۳۴/۳۴۵	۳	۱۶۹۶۷/۱۲۲
	برون گروهی	۲۹۶۰۳۶/۸۰۸	۳۵	۸۴۵۸/۱۹۵
	جمع	۳۲۹۹۷۱/۰۵۳	۳۷	
جمع امتیازها	درون گروهی	۴۳۲/۰۶۷	۲	۲۱۶/۰۳۴
	برون گروهی	۱۳۱۶/۲۴۸	۳۵	۳۷/۶۰۷
	جمع	۱۷۴۸/۳۱۶	۳۷	
زمان کل	درون گروهی	۱۳۵۲۸۹/۷۴۷	۲	۶۷۶۴۴/۸۷۳
	برون گروهی	۳۹۸۱۷۰/۵۶۹	۳۵	۱۱۳۷۶۳۰/۲
	جمع	۵۳۳۴۶۰/۳۱۶	۳۷	

بحث و نتیجه گیری :

نتایج پژوهش نشان داد که بین عصب شناختی معز در سه گروه افراد با سطوح مختلف خلاقیت تفاوت معنی داری وجود دارد. به طور کلی می‌توان گفت با توجه به جدول تحلیل واریانس دو راهه بین میانگین حجم مغز افراد در سه سطح خلاقیت بالا، متوسط و پایین با اطمینان ۹۵٪ تفاوت معنی داری مشاهده شده و همچنین بین حجم مغز افراد با سطوح مختلف خلاقیت تفاوت معناداری با اطمینان ۹۵٪ وجود دارد. این یافته بدین دلیل شکل گرفت که تفاوت معنی داری در قسمت حجم بخش سفید و خاکستری مشاهده شده و میانگین بخش سفید که کوچکتر از خاکستری است. این نتیجه با سایر نتایج پژوهشگرانی همچون مور و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت ندارد. که این نتایج با سایر نتایج پژوهشگران فینک و همکاران (۲۰۱۱)، لاین و کارلس (۲۰۱۳)، آکرمن و کرتنی^۱ (۲۰۰۵)، هلموت^۲ (۲۰۰۵) یافته‌های تصویربرداری عصبی فعالیت در ناحیه‌ی بروکا در هر دو نیمکره در طی یادگیری را تأیید می‌کند. سولومون هشن تحقیقاتی را در دهه‌ی ۱۹۲۰ انجام داد. او نتیجه گرفت که احتمالاً هر دو نیمکره در ادراک و یادگیری موسیقی و تولید آن نقش دارند. نتایج پژوهش نشان داد بین عصب شناختی مغز در افراد دارای سطوح مختلف خلاقیت با یکدیگر تفاوت وجود دارد. به طور کلی می‌توان گفت بین حجم برودمن ۱۰، حجم فرونتال راست، در سه سطح خلاقیت با ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معناداری مشاهده نمی‌شود ولی بین میانگین حجم برودمن ۴۶، حجم پری فرونتال چپ، حجم پری فرونتال راست، حجم فرونتال چپ و حجم هیپوکامپ در سطوح مختلف خلاقیت با ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معنادار وجود دارد. این نتایج با نتایج سایر پژوهشگران همچون گالتون و همکاران (۲۰۰۵)، مایس و روبرتز (۲۰۰۴) مطابقت و همسو می‌باشد. جهت تبیین یافته‌ها می‌توان بر اساس نظریه تکاملی داروین این مطلب را عنوان کرد که انسان همواره در طول زندگی خود در حال تغییر و تکامل بوده و میزان تکامل یافتگی از فردی به فردی دیگر کاملاً متفاوت است. ولی نکته‌ای که باید به آن اشاره کرد این مسئله می‌باشد که فرضیه تکامل انواع، مدعی است که بنا به اصل تنازع بقا یا انتخاب اصلح، همواره آن موجودی به حیات خود ادامه خواهد داد که از دیگر رقبای خود در حیات قویتر و با طبیعت سازگارتر است. یافته‌های فسیل‌شناسان، نشان داده است که قبل از نسل انسان و

¹ Ackerman & Courtney

² Helmuth

میمون (شامپانزه) نسلی می زیسته است که از نظر مغزی کاملتر از میمون ولی ناقص تر از انسان بوده است؛ فرضیه تکامل مدعی است که برخی از این موجودات در شرایط خاصی تبدیل به میمون شده اند و برخی دیگر در شرایط خاص دیگری تبدیل به انسان شده اند؛ حال سؤال این است که چرا این موجود انسان نما، مغز متکامل خود را از دست داده و تبدیل به میمون شده است؛ چگونه است که این موجود با آن مغز کاملتر از مغز میمون، نتوانسته است به حیات خود ادامه دهد ولی میمونی که ناقصتر از او بوده توانسته است به حیات خود ادامه دهد؛ طبق اصل انتخاب اصلح همواره عامل مثبت می ماند و عامل منفی از بین می رود.. قدرت کشف و اختراع میمونها نیز با انسان قابل مقایسه نیست. همچنین هنر و اخلاق و عقیده و آرمان و... همگی اموری مختص انسانند. حال سؤال این است که این فاصله عمیق بین انسان و حیوان چگونه به وجود آمده است؟ لذا برخی از اندیشمندان انسان را از پدیده تکامل استثناء کرده و گفته اند : فرضیه تکامل فقط شامل حیوانات می شود؛ و خلقت انسان از خلقت دیگر موجودات جداست. برخی نیز گفته اند مغز انسانهای بدوی ناقص تر از انسان فعلی بوده است؛ و به مغز میمونها نزدیکتر بوده است؛ اما یافته های فسیل شناسان نشان داده است که اندازه مغز انسانهای غارنشین هفت هزار سال قبل با مغز انسان های فعلی تفاوتی نداشته است. می توان جمع بندی کرد که عصب شناختی مغز با خلاقیت ارتباط دارد آثار جانبی خاصی به نام حمایت کننده ها وجود دارند، که ممکن است سازگاری معینی را همراهی نمایند و برای مثال ، گنجایش فراوان مغز انسان بسیاری فوائد سازگارانه را به وجود آورده است . این فایدهها در مهارت های پیشرفته حل مسئله ، ابزار سازی عالی و حافظه موثر است که همه این موارد با خلاقیت مرتبط هستند... آثار جانبی مغز بزرگ میتواند دربرگیرنده توانای هایی مانند تولید موسیقی ، زبان نوشتاری و قواعد پیچیده اجتماعی باشد که نشان دهنده خلاق بودن انسان است. از جمله محدودیت های پژوهش می توان به این مورد اشاره کرد که به علت محدودیت زمانی و عدم دسترسی به مراجعان مطالعات پیگیری انجام نگرفته است . در این بررسی جهت محاسبه حجم مغز از شاخص های سفالومتری استفاده نشد و از روش MRI که شیوه مورد اطمینان است استفاده شد . پیشنهاد می شود مطالعات آنتروپومتری با برنامه ریزی بهتر، همزمان در مناطق مختلف کشور، در نژاد های مختلف، با در نظر گرفتن عوامل آنتروپولوژی بیشتر، برای هر جنس در حجم نمونه های بزرگتر انجام شود تا متغیرها از تنوع کافی برخوردار شوند و در صورت تأمین منابع مالی از روش جهت محاسبه حجم مغز استفاده گردد و برای MRI تعیین ضریب هوشی نمونه ها، از آزمون مستقل از فرهنگ استفاده شود.

منابع

- آرمسترانگ، توماس (۱۳۸۹). هوش های چندگانه در کلاس های درس. ترجمه مهشید صفری. تهران: انتشارات مدرسه.
- بوهم، دیوید. (۱۳۹۱). در باره خلاقیت ، ترجمه محمد علی حسین نژاد ، نشر ساقی، چاپ اول.
- شعاری نژاد، علی اکبر (۱۳۸۹). روانشناسی رشد، تهران. انتشارات اطلاعات. جلد اول.
- Ackerman, C. M., & Courtney, S. M. (2012). Spatial relations and spatial locations are dissociated within prefrontal and parietal cortex. *Journal of Neurophysiology*, 108, 2419–2429. doi:10.1152/jn.01024.2011
- Anderson DR, (2009) Declining executive control in normal aging predicts change in functional status: The freedom house study. *J Am Geriatr Soc*;52:346-52
- Botting DR, Palmer R, Chiodo LK, Polk MJ. (2010). Declining executive control in normal aging predicts change in functional status: The freedom house study. *J Am Geriatr Soc*;52:346-52.
- Cabeza R, Nyberg L.(2012). Imaging cognition II: An empirical review of 275 PET and fMRI studies. *J Cogn Neurosci*;12:1-47.

- Cohen A, Ivry RI, Keele SW. (2011). Attention and structure in sequence learning. *J Ex Psychol*;16:17-30.
- Daniza AK, Moscovitch M, Winocur G, Alexander MP, Stuss D. (2010). Clustering and switching on verbal fluency: The effects of focal frontal- and temporal-lobe lesions. *Neuropsychologia*;36:499-504.
- Fan J, McCandliss BD, Sommer T, Raz A, (2012). Posner MI. Testing the efficiency and independence of attention networks. *J Cogn Neurosci*;14:340-7.
- Fink .A, Schwab. D, Papousek. I. (2011). Sensitivity of EEG upper alpha activity to cognitive and affective creativity interventions. *International Journal of Psychophysiology*, 82 (3), 233-239.
- Harris, I. M., Egan, G. F., Sonkkila, C., Tochon-Danguy, H. J., Paxinos, G., & Watson, J. D. G. (2000). Selective right parietal lobe activation during mental rotation: A parametric PET study. *Brain*, 123, 65-73.
- Helmuth Nyborg. (2005). Sex-related differences in general intelligence g, brain size, and social status. *Personality and Individual Differences*. Volume 39, Issue 3, August, Pages 497-509
- Ivanovic DA, Malloy PF, Boyle PA, Marran M, Salloway S. (2006). Prediction of functional status from neuropsychological tests in community dwelling elderly individuals. *Clin Neuropsychol*;14:187-95.
- Moore, D. W., Bhadelia, R. A., Billingsm, R. L., Fulwiler, C., (2009). Hemispheric connectivity and the visual-spatial divergent-thinking component of creativity. *Brain and Cognition*, 70, 267-272.
- Smith EE, Jonides J. (2011). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*;283:1657-61.
- Stadler MA. (2010). Role of attention in implicit serial learning. *Can J Exp Psychol*;21:674-85.
- Torrance, E. P., & Goff, K. (1986). A quiet revolution. *Journal of Creative Behavior*, 23, 136-145.
- Yenic. N. Aktamis, H. (2010). Determination of multiple intelligence domains and learning styles of the teacher candidates. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3274-3281

