

بررسی عملکرد حافظه کاری و برانگیختگی قشری پیشانی با توجه به

رگه شخصیتی زودانگیختگی

Assessing the impact of impulsivity on working memory performance and frontal cortical arousal

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۱۴

Nazarboland N. *Ph.D*[✉], Azad-Fallah P. *PhD*
Fathi-Ashtiani A. *PhD*, Ashayeri H. *PhD*, Khodadadi M. *MSc*

ندا نظربلند[✉]، پرویز آزادفلاح^۱
علی فتحی آشتیانی^۲، حسن عشایری^۳، مجتبی خدادادی^۲

Abstract

Introduction: This study was conducted on Gray's description of the impulsivity trait and its impact on working memory performance and cortical arousal of the frontal cortex with a cognitive neurological approach.

Method: At first, 793 female students who were 18-28 years old completed the Eysenck Personality Questionnaire and the Carver and White's Approach/Avoidance scale. Based on their scores, they were divided into a group of 15 subjects whose scores were in the upper distribution of Neuroticism and Extraversion (N+E+) and another group of 15 subjects whose scores were in the lower distribution of those dimensions (N-E-). They then performed a package of working memory tasks, including 1-back, Paced Auditory Serial Adding Test (PASAT), and forward and backward Digit Span. The total scores in each task were used as an indicator of working memory performance, and EEG alpha oscillations during the 1-back task were used as a cortical arousal index. Data were analyzed using t-tests for independent samples.

Results: The results revealed that the groups had no significant differences in working memory performance, but impulsive subjects performed the tasks with less reaction time and with more errors. The results of alpha activity showed that impulsive subjects experienced higher left frontal cortical arousal during the task.

Conclusion: In spite of impulsive subjects' higher mental efforts, their working memory performance was not significantly different than low impulsivity subjects. The careless and hasty performances of high impulsivity subjects in working memory tasks might be due to their impulsive characteristics.

Keywords: Impulsivity, Working Memory, Cortical Arousal, Alpha Oscillation

چکیده

مقدمه: در مطالعه حاضر بر پایه تعریف گری^۲ از رگه شخصیتی زودانگیختگی و با اتخاذ رویکردی شناختی-عصبی، تاثیرات این رگه بر عملکرد حافظه کاری و برانگیختگی قشری پیشانی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش: ابتدا ۷۹۳ دختر دانشجوی ۱۸ تا ۲۸ ساله، مقیاس شخصیتی آیزنک و مقیاس بازداری/روی‌آوری کارور و وایت را تکمیل نمودند و با توجه به نمراتشان در کرانه‌های بالایی و پایینی ابعاد برون‌گردی و نوروزگرایی به دو گروه ۱۵ نفره رگه زودانگیختگی بالا (نوروزگرا / برون‌گرد) و رگه زودانگیختگی پایین (پایدار هیجانی / درون‌گرد) اختصاص یافتند. در مرحله بعدی این دو گروه تکالیف حافظه کاری 1-back و PASAT و فراخنای ارقام (مستقیم و معکوس) را اجرا نمودند. نمره‌های نهایی آنها در این تکالیف به‌عنوان شاخص عملکرد حافظه کاری و میانگین فعالیت آلفای قشری EEG آنها در حین انجام تکلیف 1-back، به‌عنوان شاخص برانگیختگی قشری ثبت گردید. نتایج با استفاده از آزمون t برای گروه‌های مستقل مورد مقایسه واقع شد.

یافته‌ها: براساس یافته‌های این مطالعه، عملکرد دو گروه در تکالیف حافظه کاری تفاوت معناداری نداشت؛ در حالی که زمان واکنش آزمودنی‌های زودانگیخته در پاسخ‌گویی به تکالیف کمتر و تعداد خطاهای آنها بیشتر بود. نتایج بررسی برانگیختگی قشری نشان داد که آزمودنی‌های زودانگیخته، در حین انجام تکالیف حافظه کاری، برانگیختگی قشری بیشتری را در قشر پیشانی چپ تجربه نمودند.

نتیجه‌گیری: علیرغم تلاش مغزی بیشتر آزمودنی‌های زودانگیخته بالا در هنگام فعالیت حافظه کاری، نتایج عملکرد این حافظه در آزمودنی‌های زودانگیخته بالا و پایین تفاوتی ندارد. عملکرد تکانشی گروه زودانگیخته با شتاب بیشتر و دقت کمتر در انجام تکالیف حافظه کاری مشخص می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: زودانگیختگی، حافظه کاری، برانگیختگی قشری، امواج آلفا

✉ **Corresponding Author:** Department of Psychology,
Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
E-Mail: nnazarboland@gmail.com

✉ گروه روانشناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۱- گروه روانشناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات علوم رفتاری، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج) تهران، ایران

۳- دانشکده علوم بهزیستی و توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

زودانگیزگی، یکی از خصیصه‌های روانشناختی است که جایگاه ویژه‌ای در این حوزه دارد. به دلیل گستره وسیعی از تعاریف که برای توصیف این مفهوم به کار رفته است، زودانگیزگی یک خصیصه چند بعدی تلقی می‌گردد [۱]. با این حال، مفهوم زودانگیزگی از سال‌های گذشته، در دیدگاه‌های روانشناختی مختلف، متناسب با رویکرد آن، از زوایای گوناگون مورد توجه قرار گرفته است و دامنه وسیعی از توصیف‌ها را شامل می‌شود. چنین توصیف‌هایی از دامنه آسیب‌شناسی روانی و اختلالات رفتاری تا یک رگه شخصیتی بهنجار گسترده‌اند.

با اتخاذ یک رویکرد مبتنی بر رفتار، می‌توان این مفهوم را ناشی از نقص در بازداری رفتاری [۲]، ظرفیت کاهش‌یافته صبر و تحمل [۳]، ناتوانی در کنترل و تنظیم زمان [۴، ۵]، ناتوانی در تغییر بهنگام رفتار و نقص در تاب‌آوری تأخیر در دستیابی به اهداف مورد نظر [۶] دانست.

در دیدگاه آسیب‌شناسی روانی، زودانگیزگی به‌عنوان یک جنبه مهم بسیاری از اختلالات روانی تلقی می‌گردد [۷] و به‌عنوان شاخص پیش‌بینی‌کننده بسیاری از آسیب‌های روانی و اختلالات سلوک شناخته شده است [۸]. داشتن چنین رفتارهایی در دیدگاه آسیب‌شناختی، می‌تواند بیانگر اعتیاد به مواد یا بیماری‌های روانی نظیر اختلالات شخصیت، اختلال دو قطبی و اختلال بیش‌فعالی توأم با نقص توجه [۹] باشد.

در برخی نظریه‌پردازی‌های شخصیت، این زودانگیزگی به‌عنوان یک‌رگه پایدار شخصیتی تلقی می‌گردد. برای مثال گری [۱۰]، دو بعد شخصیتی اضطراب و زودانگیزگی را حاصل چرخش ۳۰ درجه‌ای ابعاد برون‌گردی (E) و نوروز‌گرایی (N) آیزنک در فضای ابعاد شخصیتی می‌داند. بدین ترتیب که از دیدگاه گری، محور شخصیتی زودانگیزگی از چرخش ۳۰ درجه‌ای محور E ایجاد شده است و در فضای شخصیتی آیزنک، از ربع برون‌گردی/نوروز‌گرایی (E+، N+) که نمایانگر زودانگیزگی بالاست (Imp+) شروع می‌شود و تا ربع درون‌گردی/ثبات هیجانی (E-، N-) که نشان‌دهنده زودانگیزگی پایین است (Imp-)، تداوم می‌یابد. براساس این الگوی نظری، محور زودانگیزگی، از لحاظ رفتاری با کاهش فعالیت سیستم بازداری رفتاری (BIS) و افزایش حساسیت سیستم فعال‌ساز رفتاری (BAS) ارتباط دارد که رفتار را در حضور نشانه‌های پاداش تنظیم نموده، بیانگر فعالیت نظام انگیزشی خوشایند است و رفتار را به‌واسطه هیجان‌های مثبت و به‌شکل روی‌آوری به محرک‌ها فعال می‌سازد.

از دیدگاه گری [۱۰] افراد زودانگیزخته بالا، ویژگی‌های افراد برون‌گرد نوروزگرا (E+N+) را دارا هستند؛ بدین معنا که پرهیجان و تکانشی هستند، احساسات و رفتارشان لجام‌گسیخته، بی‌ثبات و فاقد پشتوانه‌های تفکری است، به دلیل اینکه شیفته

هیجان هستند، دائماً تمایل دارند شانس خود را امتحان نمایند؛ به‌همین دلیل معمولاً قمار می‌کنند یا دست به‌ریسک‌های بزرگ می‌زنند. به دلیل کاهش کنترل‌های بازداری، چندان قادر به کنترل تکانه‌های خود نیستند و به دلیل تمایلات به روی‌آوری و شرکت فعالانه در رویدادها، گرایش به مصرف الکل و مواد محرک دارند. در مقابل، افرادی که در این بعد در دامنه زودانگیزگی پایین قرار دارند (Imp-) به دلیل داشتن الگوی شخصیتی درون‌گرد پایدار هیجانی (E-N-)، افرادی آرام هستند که هیجان را دوست ندارند و بیشتر متمایلند حالت آرامش خود را حفظ کنند. زود جوش نمی‌آورند و کمتر به‌شیوه پرخاشگرانه رفتار می‌کنند. ارزش زیادی برای معیارهای اخلاقی قائل هستند. تمایل دارند پیشاپیش به‌جوانب امور فکر کرده برای آن برنامه‌ریزی نمایند. این افراد بر رفتار خود احساس کنترل کرده و در کل انسان‌های آرام، متفکر و قابل اتکایی به‌نظر می‌رسند.

در کل همسو با نظریه گری، دسته وسیعی از مطالعات، زودانگیزگی را با مشکلاتی در کنترل بازداری مرتبط می‌دانند که حاکی از ناتوانی این افراد در فرونشانی تکانه‌ها و گرایش‌های ناگهانی و نامطلوب است [۱۱]. براساس شواهد عصب-روانشناختی، ناتوانی افراد زودانگیزخته در کنترل و فرونشانی هیجان‌ها و سائق‌ها، ناشی از کافی‌نبودن کنترل‌های قشری برافزایش فزاینده سائق‌های زیرقشری است که در ساختارهای مرتبط با هیجان (نظیر سیستم لیمبیک) راه‌اندازی می‌گردند [برای مثال ۱۲، ۱۳، ۱۴]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این ناتوانی قشری کنترل بر سائق‌های زیرقشری، ناشی از ضرب‌آهنگ کندتر امواجی است که در سطوح مختلف قشر مغز جریان دارند، که موجب برانگیزگی قشری بیشتر می‌گردد [۱۵، ۱۶]. یافته‌های تجربی نیز از فزونی امواج آهسته دلتا و تتا در ساختار قشری افراد زودانگیزخته حکایت دارند [۱۷، ۱۶].

از سوی دیگر، برخی محققین بر اساس نتایج مطالعات تجربی، فرض می‌کنند که توان امواج آهسته (با دامنه کوتاه) و توان امواج آلفا با هم ارتباط متقابل و معکوس دارند؛ بدین معنی که افزایش فعالیت امواج آهسته دلتا و تتا، موجب کاهش فعالیت آلفا و در نتیجه بالا رفتن برانگیزگی می‌شوند [۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰]؛ بنابراین، براساس فرضیه کنترل قشری بازداری در زودانگیزگی، برانگیزگی بیشتر قشری در افراد زودانگیزخته، به کاهش بازداری قشری بر سائق‌های برخاسته از قشر زیرین منتهی می‌گردد.

حمایت از این توصیف، توسط تصویربرداری از ساختار مغز فراهم می‌گردد که نشان‌دهنده رشد آهسته‌تر ضخامت قشری مغز افراد زودانگیزخته در مناطق پیشانی و پیش‌پیشانی پشتی جانبی است. از سوی دیگر، مطالعات نشان می‌دهند که همین مناطق قشری مغز، در کارکردهای شناختی اجزایی و پیچیده نظیر حافظه‌کاری نقش مؤثر دارند [۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴]. حافظه‌کاری بخشی از

به ارتباط رگه زودانگیختگی با کنش‌های شناختی پرداخته شود. در این میان، کمبود مطالعات یکپارچه که با رویکردی چندبعدی، به بررسی چند جنبه این خصیصه بپردازند، بسیار قابل توجه است. لذا در این مطالعه سعی گردیده است که با اتخاذ رویکردی تعاملی، به بررسی اثرپذیری متقابل رگه شخصیتی زودانگیختگی، کارکردهای زیستی عصبی و کنش‌های شناختی پرداخته شود. در این مطالعه به دنبال آن هستیم که با به کارگیری ملاک‌های مطرح شده توسط گری در ارتباط با بعد شخصیتی زودانگیختگی (برون‌گردی، نوروزگرایی و روی‌آوری رفتاری)، تأثیرات این بعد شخصیتی را بر عملکرد حافظه کاری مورد بررسی قرار دهیم. با تکیه بر پشتوانه پژوهش‌های پیشین، و با به کارگیری نتایج شواهد تجربی، فرض گردید که عملکرد حافظه کاری در افراد زودانگیخته، تخریب یافته است و این افراد هنگام انجام تکالیف حافظه کاری برانگیختگی قشری بیشتری را در قشر پیشانی تجربه می‌نمایند. پژوهش‌هایی از این دست، می‌توانند با بررسی اثرات کنش‌های زیستی / عصبی و ابعاد هیجانی شخصیت بر کنش‌های شناختی اجرایی، مفاهیم جدیدی را در جهت واری همگرایی زیربنای مشترک کارکردهای شناختی و عصبی ایجاد نمایند و یافته‌های آن در برنامه‌ریزی‌های آموزشی، تربیتی و درمانی به ویژه درمان‌های شناختی به کار گرفته شود.

روش

در مرحله نخست این مطالعه، تعداد ۷۹۳ نفر از دختران دانشجو که در سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸ در دانشگاه علوم پزشکی تهران مشغول به تحصیل بودند، به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شده، پرسشنامه‌های شخصیتی آیزنک و مقیاس روی‌آوری / اجتناب را تکمیل نمودند. از این تعداد، ۱۵ نفر از آزمودنی‌هایی که نمراتشان در ابعاد E و N، به طور همزمان در انتهای گستره مثبت بود، به عنوان گروه آزمایشی زودانگیختگی بالا (N+E+) انتخاب شدند و به همین ترتیب، ۱۵ نفر از آزمودنی‌های واجد نمرات همزمان کران پایینی در دو بعد E و N، (N-E-) به گروه زودانگیختگی پایین اختصاص یافتند (جدول ۱).

کنش‌های شناختی سطح بالا است و به توانایی نگهداری و دستکاری فعالانه اطلاعات در مغز اطلاق می‌گردد. این نظام مسوولیت ذخیره‌سازی موقت اطلاعات ورودی به نظام شناختی را برعهده داشته و در ضمن آن، با استفاده از نظام‌های پردازشگری که در اختیار دارد، این اطلاعات را انتخاب و دستکاری می‌نماید. مدل انسانی حافظه کاری شامل دو مولفه اصلی است؛ یک نظام اصلی کنترل کننده کنش‌های اجرایی به نام «نظام اجرایی مرکزی»، که همانند یک نظام کنترل توجه عمل می‌کند و در واقع یک نظام انتخابگر و تصمیم‌گیرنده است که نوع مواد و داده‌هایی را که باید مورد پردازش قرار گیرند، انتخاب کرده و جهت تخصیص توجه و پردازش اطلاعات، برنامه‌ریزی می‌نماید. نظام اجرایی مرکزی خود توسط دو «نظام زبردست» دیگر به نام «مدار آوایی» و «صفحه دیداری-فضایی» حمایت می‌شود که مولفه دوم حافظه کاری را تشکیل می‌دهند و مسوولیت پردازش و نگهداری کوتاه مدت مواد کلامی و غیر کلامی را برعهده دارند [۲۵].

بنابراین، از آنجا که قشر پیشانی (و به ویژه قشر پیش‌پیشانی) هم در پردازش‌های پیچیده شناختی نظیر حافظه کاری و هم در کنترل بازداری نقش مؤثری ایفا می‌نمایند، می‌توان فرض نمود بدکارکردی این ساختار در افراد زودانگیخته، که از سویی به آسیب در کنترل بازداری این افراد منتهی شده است، ممکن است از سوی دیگر اختلال عملکرد این افراد را در کنش‌های شناختی اجرایی نظیر حافظه کاری به دنبال داشته باشد. یافته‌ها در این راستا حاکی از نتایج متفاوت و بعضاً متناقضی هستند. در حالی که برخی از یافته‌های پژوهشی بر تخریب کارکردهای حافظه کاری ناشی از بعد زودانگیختگی حکایت دارند [۲۶، ۲۷، ۹، ۱۱]، در برخی دیگر از مطالعات چنین ارتباط روشنی ملاحظه نگردیده است [۱۵، ۲۸]. برعکس، در پژوهش پاتریک و دیگران [۲۹]، حساسیت به روی‌آوری رفتاری (شاخص فعالیت BAS) و گرایش به رفتارهای پرخطر (شاخص Imp)، با عملکرد بهتر در تکلیف حافظه کاری تعامل مثبت و معناداری دارد.

علیرغم گستردگی شمول زودانگیختگی و تأثیرپذیری گستره وسیعی از حالات روانشناختی از این رگه، ناهمسویی بسیاری در پیشینه پژوهشی این حیظه، مشاهده می‌گردد؛ به ویژه زمانی که

جدول ۱- ملاک اختصاص آزمودنی‌ها در دو گروه زودانگیختگی بالا و پایین، بر اساس ابعاد شخصیتی برون‌گردی و نوروزگرایی

گروه	معیار استاندارد Z	دامنه نمرات در بعد E	دامنه نمرات در بعد N	دامنه نمرات L
Imp+	$N > +1/1$ و $E > +1/4$	نمره ۲۰ و بالاتر از آن	حذف نمرات پایین‌تر از ۲۰	حذف نمرات بالاتر از ۵
Imp-	$N < -1/1$ و $E < -1/4$	نمره ۸ و پایین‌تر از آن	حذف نمرات بالاتر از ۹	حذف نمرات بالاتر از ۵

می‌شود. چهار مقیاس برون‌گردی (E) با ۲۴ ماده، نوروزگرایی (N) با ۲۳ ماده، پسیکوزگرایی (P) با ۲۳ ماده و دروغ (L) یا مطلوبیت اجتماعی، با ۲۰ ماده، در این پرسشنامه سنجیده می‌شود. در ایران ضریب آلفای کرونباخ در مقیاس‌های E، N، P و L به ترتیب

در این تحقیق از ابزارهای زیر استفاده به عمل آمد:
پرسشنامه شخصیتی آیزنک (EPQ) [۳۰]: این پرسشنامه یکی از پرکاربردترین و معتبرترین مقیاس‌های شخصیت است و دارای ۹۰ سوال می‌باشد که به صورت بلی-خیر پاسخ داده دوره ۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰

۰/۸۶، ۰/۸۲، ۰/۷۸ و ۰/۷۵ بدست آمده است [۳۱].

مقیاس بازداری / روی‌آوری کارور و وایت: این مقیاس شامل ۲۴ ماده است که هر کدام روی مقیاس ۴ درجه‌ای لیکرت درجه‌بندی می‌شوند؛ خرده مقیاس BIS با ۷ ماده حساسیت سیستم بازداری رفتاری را اندازه می‌گیرد. خرده مقیاس BAS نیز شامل ۳ خرده مقیاس پاسخدهی به پاداش (۵ ماده)، کشاننده (۴ ماده) و جستجوی سرگرمی (۴ ماده) است [۳۲]. در ایران، ضریب آلفای کرونیخ این آزمون برای خرده مقیاس BIS، ۰/۶۹، و برای خرده مقیاس‌های BAS، پاسخدهی به پاداش، کشاننده و جستجوی سرگرمی به ترتیب ۰/۷۸، ۰/۷۴، ۰/۸۷ و ۰/۶۵ بدست آمده است [۳۳]. در مطالعه حاضر، ملاک اصلی انتخاب آزمودنی‌ها نمرات آنها در مقیاس شخصیتی آیزنک است و داده‌های حاصل از مقیاس بازداری / روی‌آوری تنها جهت تحلیل و بررسی بیشتر نتایج مورد استفاده قرار گرفته است.

تکالیف حافظه‌کاری: جهت بررسی دقیقتر عملکرد حافظه‌کاری مجموعه‌ای از تکالیف مرتبط با سنجش این کنش شناختی مورد استفاده قرار گرفت:

الف) تکلیف n-back: یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی است و به این دلیل که هم نگهداری اطلاعات و هم دستکاری آنها را شامل می‌شود، جهت سنجش حافظه‌کاری مناسب‌تر شناخته شده و بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۴]. روند کلی آن بر این قرار است که دنباله‌ای از محرک‌ها (عموما دیداری) به صورت گام‌به‌گام، به آزمودنی ارائه می‌شود و آزمودنی بایستی بررسی کند که آیا محرک ارائه شده فعلی، با محرک n گام قبل از آن، همخوانی دارد یا خیر. انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n صورت می‌پذیرد و با افزایش میزان n ، بر دشواری تکلیف افزوده خواهد شد. بدین ترتیب، در تکلیف 1-back ($n=1$)، آخرین محرک ارائه شده، با محرک قبلی مقایسه می‌گردد و یا در تکلیف 3-back ($n=3$)، محرک فعلی با ۳ محرک قبل مقایسه خواهد شد. در مطالعه حاضر، نسخه کامپیوتری از تکلیف 1-back مورد استفاده قرار گرفت که در آن ۱۲۰ عدد شامل ارقام ۱ تا ۹ به صورت نیمه تصادفی با فاصله زمانی ۲ ثانیه بر مرکز صفحه نمایشگر ظاهر می‌شدند. زمان نمایش هر عدد بر صفحه، ۱۵۰۰ میلی‌ثانیه بود و ۵۰۰ میلی‌ثانیه پس از محو آن، عدد بعدی بر صفحه نمایش نمودار می‌گردید. شیوه ارائه اعداد به صورت نیمه تصادفی، به گونه‌ای طراحی شده بود که همواره یک سوم از پاسخ‌ها درست باشد. نمره کلی در این تکلیف عبارت از حاصل جمع پاسخ‌های درست بود که پاسخ‌های نادرست و ماده‌های بی‌پاسخ از آن کسر می‌گردید. نمره کلی، پاسخ‌های نادرست و زمان واکنش برای پاسخ‌های صحیح در این تکلیف ثبت می‌گردید.

ب) آزمون گام‌به‌گام جمع‌بندی توالی شنیداری (PASAT):

این آزمون برای ارزیابی ظرفیت و میزان پردازش اطلاعات در حافظه‌کاری استفاده شد. فرم ۶۱ موردی آن توسط دیری و همکاران (۱۹۹۱) ساخته شده، که در آن دنباله ۶۱ تایی از ارقام ۱ تا ۹ به صورت تصادفی و با فاصله زمانی استاندارد برای آزمودنی خوانده می‌شد و او باید همزمان مجموع دو عدد آخر توالی را محاسبه و بیان نماید. اعتبار تصنیف آزمون ۰/۹۶ و آلفای کرونیخ آن توسط کروفر و همکاران برابر ۰/۹ محاسبه شده است [۳۵]. از آنجا که در انجام این تکلیف، کنش‌های اجرایی شناختی، نگهداری اطلاعات و دستکاری مجدد آنها فراخوانده می‌شوند، این آزمون برای سنجش ظرفیت و عملکرد حافظه‌کاری مناسب شناخته شده است و به طور وسیع در مطالعات به این منظور به کار گرفته شده است (برای مثال فورن و دیگران، [۳۶] را ببینید) و مدار آوایی و حافظه‌کاری کلامی را درگیر می‌سازد [۳۵]. در این پژوهش، نسخه رایانه‌ای این تکلیف با فاصله زمانی ۳ ثانیه برای آزمودنی‌ها اجرا گردید.

ج) آزمون فراخوانی ارقام و کسلر بزرگسالان: این آزمون، یک گویه از آزمون هوش و کسلر بزرگسالان است که در دو قسمت فراخوانی ارقام مستقیم و معکوس طراحی گردیده است. شامل توالی‌های چندتایی از اعداد است به صورت شنیداری به آزمودنی ارائه می‌گردد و آزمودنی بایستی توالی اعداد را به ترتیب به صورت مستقیم و معکوس تکرار کند. آزمون فراخوانی ارقام مستقیم به دلیل نیاز به دستکاری کمتر اطلاعات، به مؤلفه مدارآوایی حافظه‌کاری و آزمون فراخوانی ارقام معکوس در حیطه آزمون حافظه‌کاری، به عملکرد اجراکننده مرکزی وابسته است [۳۷، ۳۵].

پرسشنامه‌های دست‌برتری و پابرتی واترلو (فرم تجدیدنظرشده): پرسشنامه‌های دست‌برتری و پابرتی واترلو توسط استیوس و بریدن [۳۸] تدوین گردیده، دارای اعتبار و روایی پژوهشی بالایی است [۳۹]. پرسشنامه دست‌برتری، دارای ۳۹ ماده است که ۳۶ ماده آن مربوط به فعالیت‌های دست بوده، سه ماده دیگر اطلاعات و توضیحات اضافی را فراهم می‌آورد. پرسشنامه پابرتی، ۱۳ ماده دارد که ۱۰ ماده آن مربوط به فعالیت‌هایی است که توسط پا انجام می‌گردد و ۳ ماده آخر توضیحات تکمیلی را ارائه می‌نمایند. در ایران ضریب آلفای کرونیخ برای افراد با برتری دست و پای راست به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۹۴ و بدست آمده است [۳۱].

ثبت امواج مغزی: ثبت امواج مغزی با دستگاه موج‌نگار مغزی رایانه‌ای صورت گرفته است. این دستگاه ۳۲ کاناله بوده، قابلیت ثبت EEG و ERP را دارد. در این پژوهش با توجه به اهداف مورد نظر، امواج مغز در ۱۹ ناحیه مغز براساس الگوی استاندارد ۱۹ کانالی سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ [۴۰] ثبت گردید. مونتاژ انتخاب‌شده برای ثبت امواج مغزی دارای «فروگذار» low pass

می‌گردید، آنگاه آزمودنی به انجام تکلیف 1-back می‌پرداخت. لازم به ذکر است پس از حذف امواج مصنوعی، ۱۸۰ ثانیه از امواج ثبت شده هر آزمودنی برای تحلیل مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها

همان‌طور که اشاره شد، براساس تعریف گری از بعد شخصیتی زودانگیختگی، ملاک اختصاص آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایشی نمرات آنها در ابعاد E و N بود و نمرات آنها در فعالیت سیستم‌های بازداری و فعال‌ساز رفتاری صرفاً جهت ارزیابی بیشتر احراز گردید. بر پایه مدل نظری گری، انتظار داریم که آزمودنی‌های گروه زودانگیختگی بالا در مقایسه با گروه زودانگیختگی پایین، علاوه بر اینکه نمرات N و E بالاتری دارند، فعالیت سیستم فعال‌ساز رفتاری (BAS) بیشتر و سیستم بازداری رفتاری (BIS) ضعیف‌تری داشته باشند. به منظور انجام این مقایسه‌ها، از آزمون t برای گروه‌های مستقل، استفاده گردید. از آنجا که در صورت استفاده از حجم نمونه کمتر از ۳۰ نفر در آزمون t، بایستی پیش‌شرط تساوی واریانس‌ها در هر گروه احراز گردد، در کلیه آزمون‌های t مستقل این تحقیق، از آزمون لوین جهت بررسی پیش‌فرض تساوی واریانس‌ها استفاده شد. همان‌گونه که در جدول ۲ پیداست، همسو با پشتوانه نظری، فعالیت سیستم فعال‌ساز رفتاری (BAS) در آزمودنی‌های گروه زودانگیختگی بالا در مقایسه با گروه زودانگیختگی پایین، به‌طور معناداری بیشتر بود ($P < 0.001$ ، $t = 5.14$)، فعالیت سیستم بازداری رفتاری این گروه نیز به‌طور معناداری پایین‌تر از گروه زودانگیختگی پایین است ($P < 0.001$ ، $t = 3.69$).

برابر با ۱ هرتز و «فراگذار» high pass معادل ۷۰ هرتز با Gain 80 میکرو ولت بود. امواج ثبت شده، پس از حذف امواج مصنوعی، توسط نرم افزار «نوروگاید» Neuro-Guide، و با استفاده عملیات تبدیل سریع فوریه (FFT)، از حوزه زمان (مختصات برحسب زمان) به حوزه فرکانس (مختصات بر حسب فرکانس) تبدیل گردید. در راستای اهداف این پژوهش، امواج پایگاه‌های مرتبط با نواحی پیشانی راست (RF) و پیشانی چپ (LF) برای تحلیل‌های بعدی مورد استفاده قرار گرفت. این پایگاه‌ها عبارتند از: قطبی پیشانی چپ (FP1)، قطبی پیشانی راست (FP2)، پیشانی جانبی چپ (F7)، پیشانی میانی چپ (F3)، پیشانی وسطی (Fz)، پیشانی میانی راست (F4)، پیشانی جانبی راست (F8).

شیوه اجرا: پس از غربالگری مرحله نخست و اختصاص یافتن آزمودنی‌ها به دو گروه آزمایشی، با برقراری تماس و جلب رضایت از آنها دعوت به عمل آمد تا جهت اجرای مرحله دوم، در محل آزمایشگاه روانشناسی دانشگاه تربیت مدرس حضور یابند. در این مرحله، در ابتدا اطمینان حاصل گردید که آزمودنی‌ها به بیماری‌های خاص جسمی و روانشناختی مبتلا نباشند و پس از اعلام آمادگی و آموزش لازم، تکالیف حافظه کاری به ترتیب برای آنها اجرا شد. الگوی ترتیب ارائه تکالیف برای هر آزمودنی، از قبل به گونه ای طراحی شده بود که تأثیر احتمالی آن بر برآیند نتایج کنترل گردد. نمرات نهایی آزمودنی‌ها در هر تکالیف به‌عنوان شاخص عملکرد حافظه کاری محسوب گردید. از آنجا که ثبت امواج مغزی در حین انجام تکلیف 1-back صورت می‌گرفت، قبل از ارائه این تکالیف، ابتدا فعالیت مغزی پایه (در حالت استراحت) آنها به مدت ۶۰ ثانیه و در شرایط چشم باز ثبت

جدول ۲- نتایج آزمون لوین (بررسی همسانی واریانس‌ها) و آزمون t برای گروه‌های مستقل جهت مقایسه فعالیت سیستم‌های مغزی رفتاری در دو گروه زودانگیختگی بالا و پایین (n=15)

فعالیت سیستم مغزی / رفتاری	گروه	میانگین	انحراف معیار	آزمون لوین نمره F	سطح معناداری	نمره t	درجه آزادی	سطح معناداری
BIS	Imp+	۱۷/۴۲	۴/۶۴	۱/۱۶	۰/۲۹	۳/۶۹	۲۸	۰/۰۰۱
	Imp-	۲۲/۴۵	۳/۵۵					
BAS	Imp+	۴۶/۵۴	۲/۳۸	۲/۷۱	۰/۱۱	۵/۱۴	۲۸	۰/۰۰۰۱
	Imp-	۳۶	۵/۱۴					

عملکرد در سطح ($P < 0.05$) معنادار نمی‌باشد. براساس یافته‌های همین جدول، زمان واکنش گروه زودانگیختگی بالا، به‌طرز معناداری کمتر از گروه زودانگیختگی پایین بدست آمده است ($t = 0.5$ ، $P < 0.38$). در حالی که میانگین تعداد پاسخ‌های نادرست گروه زودانگیختگی بالا به‌طرز معناداری بیشتر از گروه زودانگیختگی پایین است ($t = 0.5$ ، $P < 0.26$)؛ اما از آنجا که بر اساس آزمون لوین، اختلاف واریانس پاسخ‌های نادرست در دو گروه معنادار است ($f = 8.88$ ، $P < 0.05$)، شرط همسانی واریانس‌ها

به‌منظور مقایسه عملکرد آزمودنی‌های دو گروه در تکالیف حافظه کاری 1-back از آزمون t برای گروه‌های مستقل استفاده گردید. این مقایسه در هر سه سطح نمره نهایی تکالیف، میزان پاسخ‌های نادرست و زمان واکنش آزمودنی‌ها در پاسخ‌های صحیح صورت پذیرفته است. نتایج این مقایسه در جدول ۳ آمده است. داده‌های این جدول نشان می‌دهد، هرچند میانگین نمرات کلی گروه زودانگیختگی پایین در تکالیف 1-back بهتر از میانگین نمرات کلی گروه زودانگیختگی بالاست، اما این تفاوت

جهت استفاده از آزمون t مستقل برقرار نبوده و از آزمون ناپارامتریک من‌ویتنی برای مقایسه رتبه‌های دو گروه در پاسخ‌های نادرست استفاده گردیده است (جدول ۴). یافته‌ها در جدول ۴ نشان می‌دهند که با به‌کارگیری آزمون من‌ویتنی نیز، بالاتر بودن رتبه‌های گروه زودانگیزگی بالا در پاسخ‌های نادرست، از لحاظ آماری معنادار است ($Z=1/97, p<0/05$).

جدول ۳- نتایج آزمون لوین (بررسی همسانی واریانس‌ها) و آزمون t برای گروه‌های مستقل جهت مقایسه نمره کلی، زمان واکنش و میزان پاسخ‌های نادرست دو گروه در تکلیف 1-back ($n=15$)

شاخص	گروه	میانگین	انحراف معیار	نمره F	نمره t	درجه آزادی	سطح معناداری
نمره کلی	Imp+	۱۰۲/۶۰	۱۰/۴۳	۲/۲۲	۱/۱۸	۲۸	۰/۲۴۸
	Imp-	۱۰۶/۷۳	۸/۶۵	۸/۸۸	۲/۶۰	۲۸	۰/۰۱۵
پاسخ‌های نادرست	Imp+	۱۵/۵۳	۹/۹۲	۰/۲۱۸	۲/۳۸	۲۸	۰/۰۲۴
	Imp-	۸/۰۶	۴/۹۹	۰/۴۴۴	۲/۳۸	۲۸	۰/۰۲۴
زمان واکنش (برحسب هزارم ثانیه)	Imp+	۳۴۲/۱۳	۳۸/۵۸				
	Imp-	۳۷۸/۰۶	۴۳/۶۶				

جدول ۴- نتایج آزمون من‌ویتنی جهت مقایسه رتبه‌های دو گروه زودانگیزگی بالا و پایین در پاسخ‌های نادرست به آزمون 1-back ($n=15$)

گروه	میانگین رتبه‌ها	مجموع رتبه‌ها	نمره U	ضریب ویلکاکسون	نمره z	سطح معناداری
Imp+	۱۸/۶۷	۲۸۰	۶۵	۱۸۵	۱/۹۷	۰/۰۴۸
Imp-	۱۲/۳۳	۱۸۵				

جدول ۵- آزمون لوین (پیش‌فرض تساوی واریانس‌ها) و آزمون t مستقل بین نمرات گروه‌های زودانگیزگی بالا و پایین در تکالیف PASAT، فراخوانی ارقام مستقیم و معکوس ($n=15$)

شاخص	گروه	میانگین	انحراف معیار	نمره F	نمره t	درجه آزادی	سطح معناداری
فراخوانی ارقام مستقیم	rImp+	۹/۷۳	۱/۷۹	۰/۳۳۳	۰/۵۶	۲۸	۰/۵۸۰
	Imp-	۹/۴۰	۱/۴۵	۰/۳۳۴	۰/۲۰	۲۸	۰/۸۴۱
فراخوانی ارقام معکوس	Imp+	۶/۳۳	۱/۹۱	۰/۳۳۴	۰/۲۰	۲۸	۰/۸۴۱
	Imp-	۶/۴۶	۱/۶۸	۰/۳۳۴	۰/۲۰	۲۸	۰/۸۴۱
PASAT	Imp+	۳۸/۴۴	۱۵/۲۲	۰/۳۱۷	۱/۲۹	۲۸	۰/۱۷۱
	Imp-	۴۳/۲۳	۱۰/۷۲	۰/۳۱۷	۱/۲۹	۲۸	۰/۱۷۱

واریانس‌ها برقرار بود که به‌منظور تلخیص جداول، از ذکر آنها خودداری گردیده است.

مقایسه فعالیت آلفا در قشر پیشانی راست و چپ آزمودنی‌ها نشان می‌دهد (جدول ۶) که اختلاف میانگین نمرات فعالیت آلفای آزمودنی‌ها، در هنگام انجام حافظه‌کاری، تنها در قشر پیشانی چپ (LF) معنادار است ($t=2/07, p<0/05$). این معناداری در سطح پایگاه‌های FP1 ($t=2/44, p<0/05$) و F3 ($t=2/09, p<0/05$) قشر چپ نیز صادق است. اما در هیچ‌کدام از پایگاه‌های پیشانی راست (RF)، اختلاف میانگین فعالیت آلفا بین آزمودنی‌های گروه زودانگیزگی بالا و پایین معنادار نمی‌باشد. با توجه به نسبت معکوس فعالیت آلفا و برانگیزگی قشری مغز، می‌توان چنین

جهت مقایسه عملکرد آزمودنی‌ها در سه تکلیف PASAT، فراخوانی ارقام مستقیم و معکوس نیز از آزمون t مستقل استفاده گردید. همان‌طور که نتایج این مقایسه در جدول ۵ نشان می‌دهد، تفاوت میانگین نمرات دو گروه در هیچ‌یک از این تکالیف در سطح ($p<0/05$) معنادار نمی‌باشد.

جهت مقایسه میزان برانگیزگی ناحیه‌ای قشر پیشانی آزمودنی‌های دو گروه در حین انجام تکلیف حافظه‌کاری، از آزمون t برای گروه‌های مستقل استفاده گردید. نتایج مقایسه فعالیت قشری آلفای دو گروه، در ناحیه پیشانی و کلیه پایگاه‌های مرتبط با آنها در هنگام انجام تکلیف، در جدول ۶ آمده است. لازم به‌ذکر است که در کلیه مقایسه‌های صورت‌گرفته، شرط همسانی

نتیجه گرفت که هنگام انجام تکالیف حافظه کاری، آزمودنی‌های گروه Imp+ در مقایسه با گروه Imp-، به طرز معناداری برانگیختگی قشری بیشتری را در قشر پیشانی چپ، و به ویژه در قشر قطبی پیشانی و پیشانی میانی چپ تجربه می‌نمایند.

جدول ۶- نتایج آزمون t مستقل جهت مقایسه میانگین فعالیت آلفا در پایگاه‌های مختلف پیشانی راست و چپ در آزمودنی‌های گروه زودانگیختگی بالا و پایین

سطح معناداری	درجه آزادی	نمره t	فعالیت آلفا		گروه	پایگاه	نیمکره
			انحراف معیار	میانگین			
۰/۰۲۱*	۲۸	۲/۴۴	۰/۵۸	۸/۷۶	Imp+	Fp1	چپ
			۰/۶۰	۹/۲۹	Imp-		
۰/۰۴۷*	۲۸	۲/۰۹	۰/۵۸	۸/۷۰	Imp+	F3	
			۰/۸۰	۹/۲۳	Imp-		
۰/۱۰۴	۲۸	۱/۶۸	۰/۶۰	۸/۸۴	Imp+	F7	
			۰/۷۶	۹/۲۶	Imp-		
۰/۰۴۷*	۲۸	۲/۰۷	۰/۷۸	۸/۴۲	Imp+	LF	
			۰/۸۷	۹/۰۵	Imp-		
۰/۱۵۰	۲۸	۱/۴۸	۰/۵۹	۸/۸۴	Imp+	FP2	
			۰/۶۷	۹/۱۹	Imp-		
۰/۲۹۱	۲۸	۱/۰۹	۰/۶۱	۸/۷۵	Imp+	F4	راست
			۰/۷۱	۹/۵۱	Imp-		
۰/۱۷۹	۲۸	۱/۳۷	۰/۶۱	۸/۸۹	Imp+	F8	
			۰/۷۶	۹/۲۴	Imp-		
۰/۰۷۶	۲۸	۱/۸۴	۰/۶۲	۸/۷۲	Imp+	RF	
			۰/۸۶	۹/۰۹	Imp-		

* ($P < 0.05$)

بحث

عملکرد حافظه کاری را در ابعاد شخصیتی تشکیل دهنده زودانگیختگی از دیدگاه «گری» بررسی نماییم، مطالعات بسیاری را می‌توان یافت که بعد E [۴۳، ۴۲] و فعالیت BAS [۲۹] را با عملکرد بهتر در حافظه کاری و فعالیت بعد N را با عملکرد ضعیف در این حافظه [۴۴] مرتبط یافته‌اند. بنابراین، احتمال دارد که افراد زودانگیخته بالا، به تبع تأثیر تعدیل کننده بعد E و فعالیت BAS توانسته‌اند عملکرد حافظه کاری خود را در حد افراد زودانگیخته پایین حفظ کنند.

در مطالعاتی که زودانگیختگی به عنوان یک رگه شخصیتی مورد بررسی قرار گرفته است نیز، گستره وسیعی از رفتار و خصیصه‌ها به عنوان مؤلفه‌های این رگه معرفی شده‌اند. به این ترتیب، حتی در مطالعاتی که مانند پژوهش حاضر، رگه زودانگیختگی، تخریبی در عملکرد کنش‌شناختی حافظه کاری ایجاد نکرده بود (مثلاً ۱۵، [۲۸]، تحلیل‌های ثانوی نشان داد که عملکرد این کنش، در برخی مؤلفه‌های تشکیل دهنده زودانگیختگی و زیرمقیاس‌های سنجش آن، آسیب‌دیده و در برخی دیگر حتی با عملکرد بهتر در حافظه کاری همراه بود. برای مثال، مشاهده شده است که زودانگیختگی توجهی، زودانگیختگی حرکتی [۲۸] و عمل بدون تفکر [۱۵]، با کنش ضعیف‌تر در حافظه کاری ارتباط دارند؛ در حالی که تهییج‌طلبی، گشودگی در برابر تجربه‌های جدید و

در بخش بررسی چگونگی عملکرد حافظه کاری در رگه شخصیتی زودانگیختگی، نتایج بدست‌آمده در پژوهش حاضر با دسته وسیعی از مطالعات که بیان می‌دارند عملکرد حافظه کاری در افراد زودانگیخته تخریب‌شده است [برای مثال ۲۶، ۲۷، ۴۱، ۹، ۱۱] همگرا نمی‌باشد. شاید بتوان دلیل این ناهمسویی نتایج را به‌بهترین شکل، در عدم تطابق توصیفی جستجو نمود که در تحقیق حاضر و مطالعات ذکر شده از «زودانگیختگی» ارائه می‌شود. هرچند که در یک رویکرد کلی، رفتارهای زودانگیخته به ناتوانی در کنترل بازداری و فرونشانی سائق‌های فوری اطلاق می‌گردد؛ همان‌گونه که در بیشتر اشاره گردید، «زودانگیختگی» به دامنه وسیعی از رفتارها و صفات اطلاق می‌شود که بسته به رویکرد تعریف، از توصیفی کاملاً آسیب‌شناختی، تا جلوه‌هایی از یک سبک رفتاری، و حتی یک رگه شخصیتی پایدار و بهنجار گسترده است.

برخلاف دیدگاهی که در توصیف‌های آسیب‌شناختی از زودانگیختگی اتخاذ گردیده است، مطالعه حاضر نه تنها زودانگیختگی را در یک‌بافت بیمارگونه توصیف نمی‌نماید، بلکه نداشتن سابقه بیماری و اختلالات روانی، جسمی و سوء مصرف مواد از جمله ملاک‌های اصلی ورود به تحقیق بود. زمانی که

ریسک‌پذیری، شاخصه‌هایی از زودانگیزگی هستند که با بهبود عملکرد حافظه‌کاری در ارتباط می‌باشند [۱۵].

بنابراین، می‌توان چنین بیان کرد که گاهی برخی جنبه‌های زودانگیزگی، نقص در عملکرد جنبه‌های دیگر را تعدیل می‌نمایند که نهایتاً به حفظ عملکرد مؤثر می‌انجامد. مثلاً برون‌گردی، تهییج‌طلبی و تمایل به ریسک‌پذیری در افراد زودانگیز، باعث می‌شود که از درگیر شدن با یک تکلیف چالش‌انگیز ذهنی استقبال کنند؛ با در نظر داشتن این نکته که خصوصیات مذکور با سطوح پایین‌تر برانگیزگی مغزی پایه در ارتباط هستند [۴۵]، درگیر شدن با چنین چالش‌هایی افراد زودانگیز را به سطح بهینه برانگیزگی نزدیک می‌کند که عملکرد بهینه را به دنبال خواهد داشت.

در کل می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بین رگه زودانگیزگی (به صورت کلی) و کنش‌های شناختی اجرایی، نظیر حافظه‌کاری، ارتباطات پیچیده‌ای وجود دارد؛ این ارتباط پیچیده‌تر از آن است که شاخص‌های کلی سنجش زودانگیزگی بتوانند آن را آشکار سازند و به بررسی دقیق در سطوح جزئی‌تر نیاز است.

یافته‌های دیگر این پژوهش حاکی از آن بودند که علیرغم یکسان بودن نتایج کلی عملکرد آزمودنی‌های دو گروه زودانگیزگی بالا و پایین در تکلیف، گروه زودانگیزگی بالا تعداد پاسخ‌های نادرست بیشتری داشتند. بر این اساس، داشتن پاسخ‌های نادرست بیشتر در گروه Imp+، در عین یکسان بودن نتایج کلی تکلیف در دو گروه، بیانگر آن است که گروه Imp- در مقایسه با گروه Imp+ تعداد ماده‌های بی‌پاسخ بیشتری داشته‌اند. این یافته تلویحاً بیان می‌دارد که گروه Imp+ در پاسخ‌گویی بی‌پروا تر عمل کرده‌اند و گروه Imp- با ویژگی محافظه‌کاری بیشتری که داشته‌اند، سعی در تأمل بیشتر داشته و از پاسخ‌گویی به مواردی که با تردید همراه بوده است، خودداری نموده‌اند. این تبیین زمانی بیشتر مورد تأیید قرار می‌گیرد که به یافته بعدی مطالعه استناد گردد؛ در ادامه تحلیل عملکرد آزمودنی‌ها در تکلیف حافظه‌کاری، مشخص گردید که گروه زودانگیزگی بالا زمان واکنش پاسخ‌دهی کمتری نسبت به گروه زودانگیزگی پایین داشتند. این امر مؤید آن است که افراد زودانگیزگی میزان تفکر و تلاش مغزی کمتری در پاسخ‌گویی به ماده‌های تکلیف داشته، در این کار شتاب بیشتری به خرج داده‌اند. یافته‌های مذکور نیز همگرا با توصیفی است که از شخصیت‌های زودانگیزگی انتظار می‌رود و با ویژگی‌های ریسک‌پذیری، عجل‌بودن، عمل‌تکانشی و بدون پشتوانه تفکر آنها همخوانی دارد؛ در مقابل، مطابق انتظار گروه Imp- در پاسخ‌گویی خود، الگوهای عمل مبتنی بر تفکر، محافظه‌کاری و پرهیز از شتاب و در نظر داشتن نتیجه عمل را متجلی ساخته‌اند.

در مقایسه برانگیزگی قشری پیشانی، در حین عملکرد

حافظه‌کاری در گروه‌های شخصیتی زودانگیزگی بالا و پایین این یافته حاصل گردید که هنگام انجام تکالیف حافظه‌کاری، آزمودنی‌های گروه زودانگیزگی بالا در مقایسه با گروه زودانگیزگی پایین، برانگیزگی بیشتری را در قشر پیشانی چپ (LF)، و به‌ویژه در قشر قطبی پیشانی (FPI) و پیشانی میانی چپ (F3) تجربه می‌نمایند. در قشر پیشانی راست (RF) و کلیه پایگاه‌های مرتبط با آن، تفاوتی میان دو گروه از نظر میزان برانگیزگی وجود نداشت.

یافته‌های مذکور، با توصیف عصب‌شناختی که از مشکلات کنترل بازداری در افراد زودانگیزگی ارائه می‌شود، همخوانی دارد. همان‌گونه که بیشتر اشاره گردید، دلیل عمده بروز رفتارهای زودانگیزگی را می‌توان در مشکلات کنترل بازداری تبیین نمود. همسو با فرضیه کنترل قشری بازداری و فعالیت معکوس امواج کوتاه و آلفا، نتایج بدست‌آمده در این مطالعه، که از برانگیزگی بیشتر قشری افراد زودانگیزگی در حین تکلیف حکایت دارد، ممکن است از فزونی امواج کوتاه در این نواحی ناشی گردد که متعاقب آن کاهش فعالیت امواج آلفا (و در نتیجه افزایش برانگیزگی) را به همراه داشته است.

اما از آنجا که فعالیت آلفا است که با پردازش‌های شناختی مرتبط با تکلیف در ارتباط است [۴۶]، با پذیرش چنین تبیینی، می‌توان اظهار داشت که برانگیزگی بیشتر در نواحی قشری مغزی افراد زودانگیزگی، بیش از آنکه از فعالیت آلفا به‌خودی‌خود ناشی گردد، ممکن است با افزایش فعالیت امواج دلتا و تتا مرتبط باشد که بر فعالیت آلفا تأثیر کاهنده دارند. بنابراین، می‌توان توجیه نمود که چرا افراد زودانگیزگی علیرغم برانگیزگی بالاتر قشری، در تکلیف شناختی بهتر از گروه Imp- عمل نکرده‌اند و اساساً پاسخ‌های نادرست بیشتر و تلاش مغزی کمتری داشته‌اند. این تبیین با نتایج پژوهش دیپاسکالیس و دیگران [۴۷] همسو است که بیان می‌دارد زودانگیزگی توجیهی با افزایش امواج تتا در حین فرایندهای شناختی همراه است. نتایج پژوهش‌های کوئلش و دیگران [۴۸]، کاماراجان [۴۹]، باری و دیگران [۵۰]، استرید [۵۱، ۵۲]، کلارک و دیگران [۵۳] و کیل و دیگران [۵۴] نیز، همسو با این یافته‌ها، حاکی از افزایش امواج تتا، کاهش امواج آلفا و افزایش برانگیزگی حین فرایندهای شناختی در اشکال مختلف زودانگیزگی هستند.

به‌علاوه، افزایش برانگیزگی در هنگام انجام تکلیف در افراد زودانگیزگی ممکن است با افکار و پردازش‌های نامرتبط با تکلیفی در ارتباط باشد که هیچ تأثیری در پیشبرد و عملکرد تکلیف در این افراد ندارند. همان‌گونه که نتایج پژوهش‌گی و دیگران [۵۵] نیز نشان می‌دهد، افکار نامرتبط و مغشوش در افراد زودانگیزگی باعث می‌شود تا آنها به‌جای تمرکز بر روند تکلیف، بر افکار غیرمرتبطی متمرکز شوند که بتوانند راه‌های میانبر و شانس‌ی

زودانگیختگی بالا با سرعت بیشتری به ماده‌های آزمون پاسخ گفته‌اند.

تشکر و قدردانی

اعضای گروه تحقیقاتی بر خود فرض می‌دانند از کلیه دانشجویانی که در این مطالعه نهایت همکاری را داشته‌اند، و نیز مسوولین محترم آزمایشگاه تربیت مدرس کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

منابع

- 1- Evenden JL. Varieties of impulsivity. *Psychoph.* 1999;146:348-61.
- 2- Soubrie P. Serotonergic neurons and behavior. *J Pharmacol.* 1986;17:107-12.
- 3- Thiebot M, LeBihan C, Soubrie P, Simon P. Benzodiazepines reduce the tolerance to reward delay in rats. *Psychoph.* 1985;86:147-52.
- 4- Siegman AW. The relationship between future time perspective, time estimation, and impulse control in a group of young offenders and a control group. *J Consult Psychol.* 1961;25:470-5.
- 5- Barratt ES. Time perception, cortical evoked potentials, and impulsiveness among three groups of adolescents, in violence and the violent individual. Edited by Hays JR, Solway KS. New York, Spectrum, 1981.
- 6- Ho MY, Al-Zahrani SS, Al-Ruwaitea AS, Bradshaw CM, Szabadi E. Hydroxytryptamine and impulse control: prospects for a behavioural analysis. *J Psychoph.* 1998; 12:68-78.
- 7- Moeller FG, Barratt ES, Dougherty DM, Schmitz JM, Swann AC. Psychiatric aspects of impulsivity. *Am J Psychiat.* 2001;158:1783-93.
- 8- Vitacco M. Predictors of adolescent psychopathy: the role of impulsivity, hyperactivity, and sensation seeking. *J Am Acad Psychiat Law.* 2001;29: 374-82.
- 9- Dellu-Hagedorn F, Trunet S, Simon H. Impulsivity in youth predicts early age-related cognitive deficits in rats. *Neurob Aging.* 2004;25:525-37.
- 10- Gray JA, McNaughton N. The neuropsychology of anxiety: an enquiry into the functions of the septo-hippocampal system, 2nd Ed. Oxford: Oxford University Press; 2000.
- 11- Hinson JM, Jameson T, Whitney P. Impulsive decision making and working memory. *J Exp Psychol Learn.* 2003;29:298-306.
- 12- Galvan A, Hare TA, Parra CE, Penn J, Voss H, Glover G, Casey BJ. Earlier development of the accumbens relative to orbitofrontal cortex might underlie risk-taking behavior in adolescents. *J Neurosci.* 2006;26:6885-92.
- 13- Steinberg L. A social neuroscience perspective on adolescent risk taking. *Dev Rev.* 2008;28:78-106.
- 14- Casey BJ, Getz S, Galvan A. The adolescent brain. *Dev Rev.* 2008;28:62-77.
- 15- Romer D, Betancourt LM, Brodsky NL, Giannetta JM, Yang W, Hurt H. Does adolescent risk taking imply weak executive function? A prospective study of relations between working memory performance, impulsivity, and risk taking in early adolescence. *Dev Sci.* 2011;1-15.
- 16- Lansbergen MM, Schutter DJLG, Kenemans JL. Subjective impulsivity and baseline EEG in relation to stopping performance. *Brain Res.* 2007;161-9.
- 17- Knyazev GG, Slobodskaya HR, Safronova MV, Sorokin OV, Goodman R, Wilson GD. Personality,

پاسخ‌گویی به تکلیف را بیابند.

در تفسیر اینکه چرا افزایش برانگیختگی در قشر چپ پیشانی افراد زودانگیخته صورت پذیرفته، و این افزایش برانگیختگی در قشر پیشانی راست ملاحظه نگردیده است، می‌توان به الگوهای نظری ناقرینگی EEG قشر پیشانی رجوع نمود. یکی از نافذترین الگوهای نظری در این زمینه، متعلق به دیویدسون [۵۷،۵۶] است. براساس این الگو، سطوح بالای فعالیت نسبی قطعه پیشانی چپ مغز با برون‌گردی و تجلی هیجان‌های مثبت و مبتنی بر روی‌آورد می‌باشد؛ و سطوح بالای فعالیت نسبی قطعه پیشانی راست مغز مرتبط با تجلی و تجربه هیجانات منفی و مبتنی بر اجتناب است. بنابراین، می‌توان ملاحظه نمود که بر اساس الگوی دیویدسون، برانگیختگی قشری بیشتر در قطعه پیشانی چپ، با مؤلفه‌های اصلی تشکیل‌دهنده زودانگیختگی در این پژوهش همخوانی دارد. در کل می‌توان گفت که برانگیختگی قشری بیشتر آزمودنی‌های گروه زودانگیخته، ممکن است با فعالیت امواج آهسته در ساختار قشری این افراد مرتبط باشد که از طریق افزایش امواج آلفای نامرتبط با پردازش‌های شناختی متمرکز بر تکلیف، ایجاد شده است. این افزایش برانگیختگی در قشر پیشانی چپ افراد زودانگیخته مشاهده گردید که هماهنگ با ویژگی‌های این افراد، مبتنی بر برون‌گردی و داشتن تمایل به روی‌آوری است.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، فعالیت و فراوانی امواج کوتاه مغزی نیز در هنگام انجام کنش‌های شناختی در افراد زودانگیخته نیز بررسی گردد. عملکرد آزمودنی‌ها در مؤلفه صفحه دیداری/ فضایی حافظه کاری و بررسی این رگه در سایر الگوهای نظری شخصیتی می‌تواند موضوع پژوهش‌های آتی باشد. به‌علاوه، بررسی تأثیر متغیر جنس در این رابطه، می‌تواند در آینده مورد مطالعه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، عملکرد حافظه کاری در افراد دارای رگه شخصیتی زودانگیختگی بالا و پایین و چگونگی برانگیختگی قشری پیشانی این دو گروه در حین انجام تکلیف حافظه کاری، مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که برخلاف آنچه در این مطالعه پیش‌بینی شده بود، عملکرد حافظه کاری در آزمودنی‌های دارای رگه زودانگیختگی بالا تفاوت معناداری با عملکرد گروه زودانگیختگی پایین ندارد، هرچند که در اکثر تکالیف حافظه کاری، آزمودنی‌های گروه زودانگیختگی پایین، میانگین نمرات عملکرد بهتری داشتند. بررسی‌های بیشتر نتایج، حاکی از آن بود که در تکلیف 1-back، آزمودنی‌های گروه زودانگیختگی بالا، میزان پاسخ‌های نادرست بیشتری را نسبت به گروه زودانگیختگی پایین مرتکب شده بودند. به‌علاوه، بررسی زمان واکنش در پاسخ‌گویی آزمودنی‌ها، نشان داد که گروه

- hand preferences that relate to skilled and unskilled activities. *Cortex*. 1989;25:289-304.
- 39- Bryden PJ, Pryde KM, Roy EA. A performance measure of the degree of hand preference. *Brain Cogn*. 2000;44:402-14.
- 40- Niedermeyer E, Lopes da Silva F. *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields*. Lippincott Williams and Wilkins. 2004.
- 41- James AS, Groman SM, Seu E, Jorgensen M, Fairbanks LA, Jentsch JD. Dimensions of impulsivity are associated with poor spatial working memory performance in Monkeys. *J Neurosci*. 2007;27:14358-64.
- 42- Lieberman MD. Introversions and working memory: central executive differences. *Pers Indiv Diff*. 2000;28:479-86.
- 43- Lieberman MD, Rosenthal R. Why introverts can't always tell who likes them: Multitasking and nonverbal decoding. *J Pers Soc Psychol*. 2001;80:294-310.
- 44- Grimley M, Dahraei H, Riding RJ. The relationship between anxiety-stability, working memory and cognitive style. *Educ Stud*. 2008;34:213-23.
- 45- Pickering A, Corr PJA. Gray's reinforcement sensitivity theory (RST) of personality: The SAGE handbook of personality theory and assessment. Sage Publications Ltd; 2008.
- 46- Cooper NR, Croft RJ, Dominey SJ, Burgess AP, Gruzelier JH. Paradox lost? Exploring the role of alpha oscillations during externally vs. internally directed attention and the implications for idling and inhibition hypotheses. *Int J Psychophys*. 2003;47:65-74.
- 47- De Pascalis V, Varriale V, Rotonda M. EEG oscillatory activity associated to monetary gain and loss signals in a learning task: Effects of attentional impulsivity and learning ability. *Int J Psychophysiol*. 2011.
- 48- Koelsch S, Sammler D, Jentschke S, Siebel WA. EEG correlates of moderate intermittent explosive disorder. *Clin Neurophysiol*. 2008;119:151-62.
- 49- Kamarajan C, Rangaswamy M, Chorlian DB, Manzan N, Tang Y, Pandey AK, et al. Theta oscillations during the processing of monetary loss and gain: A perspective on gender and impulsivity. *Brain Res*. 2008;1235:45-62.
- 50- Barry RJ, Clarke AR, Johnstone SJ. A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: Qualitative and quantitative electroencephalography. *Clin Neurophysiol*. 2003;114:171-83
- 51- Steriade M. Cellular substrates of brain rhythms. In Niedermeyer E, Silva FLD (Eds.), *Electro-encephalography basic principles, clinical applications and related fields*. 4th Ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1999.
- 52- Steriade M. Grouping of brain rhythms in corticothalamic systems. *Neurosci*. 2006;137:1087-106.
- 53- Clarke AR, Barry RJ, McCarthy R, Selikowitz M. Age and sex effects in the EEG: differences in two subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clin Neurophysiol*. 2001;112:815-26.
- 54- Keil A, Müller MM, Gruber T, Wienbruch C, Elbert T. Human large-scale oscillatory brain activity during an operant shaping procedure. *Cogn Brain Res*. 2001;12:397-407.
- 55- Gay P, Rochat L, Billieux J, d'Acremont M, Van der Linden M. Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta Psychol*. 2008;129:332-9.
- 56- Davidson RJ. Parsing affective space: Perspectives from neuropsychology and psychophysiology. *Neuropsychol*. 1993;7:464-75.
- 57- Davidson RJ. What does the prefrontal cortex "do" in affect: Perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biol Psychol*. 2004;67:219-34.
- psychopathology and brain oscillations. *Pers Indiv Diff*. 2003;35:1331-49.
- 18- Robinson DL. The technical, neurological and psychological significance of 'alpha', 'delta' and 'theta' waves confounded in EEG evoked potentials: a study of peak latencies. *Clin Neurophysiol*. 1999;110:1427-34.
- 19- Pfurtscheller G, Lopes da Silva FH. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles. *Clin Neurophysiol*. 1999;110:1842-57.
- 20- Klimesch W. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Res Rev*. 1999;29:169-95.
- 21- Shamosh NA, DeYoung CG, Green AE, Reis DL, Johnson MR, Conway ARA, et al. Individual differences in delay discounting: relation to intelligence, working memory, and anterior prefrontal cortex. *Psychol Sci*. 2008;19:904-11.
- 22- Duncan J, Seitz RJ, Kolodny J, Bor D, Herzog H, Ahmed A, et al. A Neural Basis for General Intelligence. *Sci*. 2000;289:457-60.
- 23- Gray JR, Burgess GC. Personality differences in cognitive control? BAS, processing efficiency, and the prefrontal cortex. *J Res Pers*. 2004;38:35-6.
- 24- Soubrie P. Serotonergic neurons and behavior. *J Pharmacol*. 1986;17:107-12.
- 25- Baddeley A. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trend Cogn Sci*. 2000;4:417-23.
- 26- Scope A, Empson J, McHale S. Executive function in children with high and low attentional skills: correspondences between behavioural and cognitive profiles. *Brit J Dev Psychol*. 2010;28:293-305.
- 27- Cools R, Sheridan M, Jacobs E, D'Esposito M. Impulsive personality predicts dopamine-dependent changes in frontostriatal activity during component processes of working memory. *J Neurosci*. 2007;27:5506-14.
- 28- Whitney P, Jameson T, Hinson JM. Impulsiveness and executive control of working memory. *Pers Indiv Diff*. 2004;37:417-28.
- 29- Patrick ME, Blair C, Maggs JL. Executive function, approach sensitivity, and emotional decision making as influences on risk behaviors in young adults. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2008;30:449-62.
- 30- Eysenck SBG, Eysenck HJ, Barrett P. A revised version of psychoticism scale. *Pers Indiv Diff*. 1985;6:21-9.
- 31- Hasani J. The effects of reappraisal and suppression of emotional experiences on regional brain activity with regard to extraversion and neuroticism dimensions [Dissertation]. Tehran: Tarbiat Modares University; 2009. [Persian]
- 32- Carver CS, White TL. Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *J Pers Soc Psychol*. 1994;67:319-33.
- 33- Mohammadi N. Psychometric characteristics of activating/avoidance systems' scales in Shiraz University students. *Daneshvar*. 2006;28:61-8. [Persian]
- 34- Chen YN, Mitra S, Schlaghecken F. Sub-processes of working memory in the N-back task: An investigation using ERPs. *Clin Neurophysiol*. 2008;119:1546-59.
- 35- Christopher G, MacDonald J. The impact of depression on working memory. *Cogn Neuropsychiat*. 2005;10:379-99.
- 36- Forn C, Barros-Loscertales A, Escudero J, Belloch V, Campos S, Parcet MA, et al. Cortical reorganization during PASAT task in MS patients with preserved working memory functions. *NeuroImage*. 2006;31:686-91.
- 37- Crowe SF, Matthews C, Walkenhorst E. Relationship between worry, anxiety and thought suppression and the components of working memory in a non-clinical sample. *Aust Psychol*. 2007;43:170-7.
- 38- Steenhuis RE, Brammer, MJ. Different dimensions