

بررسی عملکرد افراد نیمکره راست برتر و نیمکره چپ برتر در حل تداخل تکلیف دوگانه^۱

هدف: پژوهش حاضر به بررسی عملکرد افراد نیمکره راست برتر و چپ برتر در حل تداخل تکلیف دوگانه پرداخته است. روش: از بین ۷۸۷ دانش آموز بر مبنای پرسشنامه ترجیح جانبی به روش نمونه گیری هدفمند ۶۰ آزمودنی (۳۰ نفر دانش آموز نیمکره راست برتر و ۳۰ نفر دانش آموز نیمکره چپ برتر) انتخاب شدند. پس از کنترل سن و جنسیت و همسازی آزمودنی ها از نظر هوش و دست برتری در دو گروه نیمکره راست برتر و چپ برتر گمارده شدند و با استفاده از نرم افزار تداخل تکلیف دوگانه مورد آزمون قرار گرفتند. یافته ها: نتایج آزمون t مستقل نشان داد دو گروه تفاوت معناداری در زمان واکنش دارند. همچنین در بررسی در ناهمزمانی شروع محرک ها (SOA) این دو گروه تفاوت معناداری را در ۵۰ میلی ثانیه نشان دادند. نتیجه گیری: یافته های این پژوهش ضمن تایید مدل گلوگاه مرکزی در حل تداخل تکلیف دوگانه، تفاوت در عملکرد رفتاری افراد نیمکره راست برتر و چپ برتر نشان داد. همچنین این پژوهش پیشنهاد می کند، در بررسی عملکردهای شناختی، نظیر حل تداخل تکلیف دوگانه بجای کنترل دست برتری، اثر قابل ملاحظه برتری نیمکره ای مد نظر قرار گیرد.

کلیدواژه: جانبی گرای، تداخل تکلیف دوگانه، زمان واکنش، ناهمزمانی شروع محرک ها

فرزانه بادینلو*
کارشناس ارشد روان شناسی عمومی، دانشگاه تهران
دکتر عباس رحیمی نژاد
استادیار دانشگاه تهران
دکتر کمال خرازی
دانشیار دانشگاه تهران
دکتر حجت الله فراهانی
دانشگاه تهران

نشانی تماس: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، خیابان نسیم،
دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.

E-mail: farzaneh@badinlo.ir

Resolution of Dual-task Interference in Persons with Right- or Left-Hemispheric Dominant Brains

Objective: This study investigated the effects of concurrent cognitive tasks on right or left hemispheric dominant brains. Lateral Preference Inventory was administered on 787 girl students and, using purposive sampling method, 60 were selected as participants. After controlling participants' handedness and intelligence, they were divided into two groups of 30 with right or left hemispheric dominant brains, and were tested against dual cognitive task interference. **Results:** The independent t-test confirmed significant differences between the right and left hemispheric dominant brains' reaction times, when and only when SOA was 50ms. **Conclusion:** These findings supported the bottleneck theory of resolution of dual-task interference, and the difference between behavioral performance of right-and left-hemispheric dominant brains. They also suggested substantial impact of hemispheric dominance on cognitive functions, such as resolution of dual-task interference, instead of only control of handedness.

Farzaneh Badinloo*

M.A. in psychology, University of Tehran

Abbas Rahiminezhad

Assistant Professor, University of Tehran

Kamal Kharrazi

Associate Professor, University of Tehran

Hojat Lah Farahani

University of Tehran

E-mail: farzaneh@badinlo.ir

Key words: Lateralization, dual-task interference, reaction time, Stimulus-Onset-Asynchrony.

۱. برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد

مقدمه

رویکرد دوم پرداخته‌اند، به سه مرحله مجزای عملکردی در تکالیف شناختی قائل هستند: مرحله اول پردازش ادراکی^{۱۵}، ادراک و طبقه‌بندی محرک؛ مرحله دوم انتخاب پاسخ مناسب^{۱۶} و مرحله سوم، تولید پاسخ^{۱۷} (اسپنس^{۱۸}، ۲۰۰۸). با در نظر گرفتن سه مرحله فوق، موضوع گلوگاه در دوره عدم پاسخدهی روانشناختی در مرحله دوم یعنی انتخاب پاسخ روی می‌دهد. به عبارت دیگر انتخاب پاسخ برای تکلیف دوم آغاز نمی‌گردد مگر آنکه مرحله انتخاب پاسخ تکلیف اول به اتمام رسیده باشد (مک کان^{۱۹} و جانسون^{۲۰}، ۱۹۹۲؛ پاشلر، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۸؛ شوبرت^{۲۱}، ۱۹۹۹؛ اوسمن^{۲۲} و مور^{۲۳}، ۱۹۹۳؛ لاک^{۲۴}، ۱۹۹۸؛ سومر^{۲۵}، لیتولد^{۲۶} و شوبرت، ۲۰۰۱). در این رویکرد محققان برای بررسی چگونگی حل تداخل تکلیف دوگانه^{۲۷}، دو هدف یا تکلیف مورد نظرشان را با دستکاری فاصله بین ارائه دو محرک یا ناهمزمانی شروع محرک‌ها^{۲۸} (SOA) مورد مطالعه قرار داده‌اند (هرت^{۲۹}، کلینبرگ^{۳۰}، یونگ^{۳۱}، آمونتنس^{۳۲}، رولاند^{۳۳}، ۲۰۰۱؛ زامیتات^{۳۴}، شوبرت، میلر و وان کرامون^{۳۵}، ۲۰۰۲؛ شوبرت و زامیتات، ۲۰۰۳؛ جیانگ^{۳۶}، ساکس^{۳۷} و کانویشر^{۳۸}، ۲۰۰۴؛ سیگمن^{۳۹} و دهانه^{۴۰}، ۲۰۰۵ و

بیش از صد سال است که بررسی توانایی انسان در انجام همزمان دو یا چند تکلیف همواره مورد توجه پژوهشگران در حوزه انسان و شناخت بوده است. غالباً هنگامی که فرد در یک زمان واحد به انجام دو تکلیف مبادرت می‌ورزد، تکالیف مذکور با یکدیگر تداخل می‌کنند. این تداخل طی چند دهه گذشته در قالب پارادایم دوره تحریک ناپذیری روانشناختی^۱ مورد مطالعه قرار گرفته است. در این پارادایم طی هر کوشش، دو هدف که مستلزم پاسخ‌های مستقل از هم بوده، ارائه می‌گردد و تداخل به وقوع پیوسته بین دو تکلیف به شکل افزایش زمان پاسخدهی به هدف دوم بروز می‌یابد (ولفورد^۲، ۱۹۵۲). در دهه‌های اخیر برای تبیین این موضوع دو رویکرد نظری عمده ارائه شده است: مدل تقسیم ظرفیت مرکزی^۳ و مدل گلوگاه مرکزی^۴. در مدل تقسیم ظرفیت مرکزی فرض بر این است که افراد در حل تکلیف دوگانه، ظرفیت پردازش یا منابع ذهنی خود را بین تکالیف مختلف تقسیم می‌نمایند. از این روی هنگامی که بیش از یک تکلیف در یک زمان مطرح می‌شود، ظرفیت کمتری برای هر تکلیف باقی مانده و در نتیجه عملکرد افراد را با مشکل مواجه می‌سازد. به عبارت دیگر صرف نظر از خود محدودیت منبع یا منابع چندگانه ذهنی برای عملکرد، آنچه از اهمیت برخوردار است، چگونگی توزیع این منابع بین تکالیف مختلف است (ناون^۵ و میلر^۶، ۲۰۰۲؛ تومبو^۷ و جولیوسور^۸، ۲۰۰۵). در مقابل، بر اساس مدل گلوگاه مرکزی، امکان پردازش موازی برای عملیات ذهنی معین وجود ندارد و زمانی که دو تکلیف به طور همزمان نیازمند مکانیزم‌های مشابهی هستند، پاسخ به یک یا هر دو تکلیف به تاخیر افتاده یا آسیب می‌بیند (پاشلر^۹، ۱۹۹۴؛ الوارز^{۱۰}، هاروتز^{۱۱}، آرسنیو^{۱۲}، دای ماس^{۱۳} و ولف^{۱۴}، ۲۰۰۵).

روان‌شناسان شناختی که به مطالعه تکلیف دوگانه بر اساس

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1- psychological refractory period paradigm | 21- Schubert |
| 2- Welford | 22- Osman |
| 3- central capacity-sharing model | 23- Moore |
| 4- central bottleneck model | 24- Luck |
| 5- Navon | 25- Sommer |
| 6- Miller | 26- Leuthold |
| 7- Tombu | 27- Dual Task Interference |
| 8- Jolicoeur | 28- Stimulus Onset Asynchrony |
| 9- Pashler | 29- Herath |
| 10- Alvarez | 30- Klingberg |
| 11- Horowitz | 31- Yong |
| 12- Arsenio | 32- Amunts |
| 13- DiMase | 33- Roland |
| 14- Wolfe | 34- Szameitat |
| 15- perceptual processing stage | 35- Von Cramon |
| 16- response selection stage | 36- Jiang |
| 17- response production stage | 37- Saxe |
| 18- Spence | 38- Kanwisher |
| 19- McCann | 39- Sigman |
| 20- Johnston | 40- Dehaene |

اطلاعات در مرحله انتخاب پاسخ درگیر هستند (بونگ^۱، هازلتن^۲، اسکالون^۳، روزن^۴، گابریلی^۵، ۲۰۰۲؛ شوماخر و دیسپوزیتو، ۲۰۰۲؛ جیانگ و کانویشر، ۲۰۰۳؛ داکس^۶، ایوانف^۷، اسپلاندا^۸، مارویس^۹، ۲۰۰۶؛ شوپرت و زامیتات، ۲۰۰۳؛ کلت^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند شیار پیشانی قدامی^{۳۱} راست (IFG) فعالیت معناداری در طول SOA کوتاه در برابر طولانی نشان می‌دهد (جیانگ و همکاران، ۲۰۰۴).

با وجود نقش بسزای جانبی گرایسی نیمکره‌های مغز در عملکرد شناختی افراد و مکان یابی‌های عصبی صورت گرفته، بررسی پیشینه پژوهشی در این زمینه نشان داد در بسیاری از این تحقیقات صرفاً به کنترل دست برتری اکتفا شده و در آنها برتری نیمکره مغزی در نظر گرفته نشده است. از این روی مطالعه حاضر به بررسی موضوع تداخل تکلیف دوگانه بر اساس مدل گلوگاه مرکزی به بررسی زمان واکنش تکلیف دوم که هدف پژوهشی است، می‌پردازد و همچنین در صدد بررسی این موضوع است که آیا افراد نیمکره راست برتر و افراد نیمکره چپ برتر به طور کلی عملکرد رفتاری متفاوتی در حل تداخل تکلیف دوگانه دارند. در ادامه پژوهش حاضر با در نظر گرفتن SOAهای متفاوت ۵۰، ۱۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی ثانیه تفاوت عملکرد دو گروه را در تکلیف نهایی مورد بررسی قرار می‌دهد.

۲۰۰۶؛ استزل^۱، شوماخر^۲، شوپرت و دیسپوزیتو^۳، ۲۰۰۶؛ زامیتات، لپسین^۴، ون کرامون، استر^۵ و شوپرت، ۲۰۰۶).



شکل ۱: مراحل پردازش در حل تداخل تکلیف دوگانه، مرحله اول: ادراک و طبقه بندی محرک، مرحله دوم: انتخاب پاسخ، و مرحله سوم: تولید پاسخ. ناهمزمانی شروع محرک‌ها (SOA) (به نقل از اسپنس، ۲۰۰۸).

در مطالعه تکلیف دوگانه می‌توان بین تداخل مرکزی و پیرامونی و نیز تکالیف شنیداری-دیداری، شنیداری-حرکتی، بصری-حرکتی و ترکیب‌های دوگانه دیگر تمیز قائل شد (مک کانن و جانسون، ۱۹۹۲؛ پاشلر، ۱۹۹۴؛ می‌یر^۶ و کیراس^۷، ۱۹۹۷؛ شوپرت، ۱۹۹۹؛ زامیتات و همکاران، ۲۰۰۲؛ شوپرت و شامیتت، ۲۰۰۳). چنین تداخل‌ها و تکالیفی مناطق متفاوت مغزی را در بحث تکلیف دوگانه درگیر می‌سازند. به طوریکه می‌توان در سطحی کلی تداخل‌های بین نیمکره‌ای را در برابر تداخل‌های درون نیمکره‌ای مطرح کرد (کینسبورن^۸ و هیسکوک^۹، ۱۹۸۳؛ گرین^{۱۰} و وید^{۱۱}، ۱۹۸۶؛ هلیگ^{۱۲} و کی^{۱۳}، ۱۹۹۰).

در این راستا کوساکا^{۱۴}، هیسکوک، استرایوس^{۱۵}، وادا^{۱۶} و پورویس^{۱۷} (۱۹۹۳) در پژوهشی بر روی بیمارانی که غلبه نیمکره‌ای شان را با تست آمیتال کاروتید^{۱۸} تعیین کرده بودند، نشان دادند غلبه نیمکره‌ای نقشی بسزای بر عملکرد افراد در تکلیف دوگانه ایفا می‌کند. همچنین در طول دهه‌های اخیر، مطالعات تصویر برداری عصبی بسیاری حاکی از آنند که برخی از مناطق قشری نظیر کرتکس پیش پیشانی^{۱۹} و به طور کلی شبکه‌ای از مناطق لوب‌های آهیانه‌ای و پیشانی^{۲۰} در گلوگاه مرکزی پردازش

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 1- Stelzel | 18- carotid amygal testing |
| 2- Schumacher | 19- prefrontal cortex |
| 3- D'Esposito | 20- frontal and parietal lobe areas |
| 4- Lepsien | 21- Bunge |
| 5- Sterr | 22- Hazeltine |
| 6- Meyer | 23- Scanlon |
| 7- Kieras | 24- Rosen |
| 8- Kinsbourne | 25- Gabrieli |
| 9- Hiscock | 26- Dux |
| 10- Green | 27- Ivanoff |
| 11- Vaid | 28- Asplund |
| 12- Hellige | 29- Marois |
| 13- Kee | 30- Collette |
| 14- Kosaka | 31- inferior frontal gyrus |
| 15- Strauss | |
| 16- Wada | |
| 17- Purves | |

روش

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

در بررسی حاضر یکی از دبیرستان‌های پرجمعیت دخترانه منطقه ۶ آموزش و پرورش انتخاب گشت، سپس از بین ۷۸۷ دانش آموز آن ۶۰ نفر (۳۰ نفر در گروه نیمکره راست برتر و ۳۰ نفر در گروه نیمکره چپ برتر) با روش نمونه‌گیری هدفمند بر اساس پرسشنامه ترجیح جانبی^(۱) کورن^(۲) (۱۹۹۳) انتخاب شدند و برای آن که اثر دست برتری آزمودنی‌ها کنترل گردد از آزمون دست برتری ادینبورگ^(۳) برای این منظور استفاده شد. بعد از هم‌تاسازی هوش، ضمن دریافت آموزش لازم به انجام آزمون تکلیف دوگانه پرداختند. همه آزمودنی‌های این پژوهش دارای بینایی طبیعی بودند و بیماری نورولوژیکی خاصی نداشتند.

ابزار سنجش

۱. پرسشنامه ترجیح جانبی (کورن، ۱۹۹۳): این پرسشنامه به صورت خود گزارشی بوده و شامل ۱۶ گویه (۴ گویه برای هر یک از چهار زیر مقیاس تعیین دست برتری^(۴)، پا برتری^(۵) چشم برتری^(۶) و گوش برتری^(۷)) می‌باشد. این آزمون ابتدا ترجمه و سپس تحت نظارت اساتید راهنما و مشاور روی ۳۰ نفر به صورت مقدماتی اجرا شد تا پایایی و قابل فهم بودن آن بررسی گردد. از این پرسشنامه نمره ای بین ۱۶- تا ۱۶+ بدست می‌آید که بر اساس هدف پژوهش حاضر آزمودنی‌هایی با نمره ۱۰- تا ۱۶- در گروه نیمکره راست برتر و ۱۰+ تا ۱۶+ در گروه نیمکره چپ برتر دسته بندی شدند.

۲. آزمون دست برتری ادینبورگ^(۸) مقیاسی برای ارزیابی غالب بودن دست راست یا چپ افراد در فعالیت‌های روزمره می‌باشد. این پرسشنامه به صورت مشاهده مستقیم افراد در

فعالیت‌های روزانه یا به صورت خود گزارشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پرسشنامه در سال ۱۹۷۱ توسط اولفیلد^(۹) منتشر گشت. پرسشنامه دست برتری ادینبورگ شامل ۱۰ ماده می‌باشد که از آزمودنی‌ها خواسته می‌شود، تعیین کنند برای موارد ذکر شده در زندگی روزمره از کدام دست استفاده می‌کنند.

۳. آزمون ماتریس‌های پیش رونده ریون ۶۰ سؤالی:

برای سنجش هوش آزمودنی‌ها به صورت گروهی مورد استفاده قرار گرفت. ضریب اعتبار آزمون ریون در گروه‌های سنی مختلف بین ۰/۷۰ تا ۰/۹۰ برآورده شده است (آناستازی ۱۹۹۰، ترجمه برهانی، ۱۳۷۳).

۴. آزمون تکلیف دوگانه: در شرایط تکلیف دوگانه هر

یک از آزمودنی‌ها باید دو تکلیف را با هم انجام می‌دادند. این تکلیف اقتباسی از تکلیف دوگانه به کار رفته توسط پاشلر و اوبرین^(۱۰) (۱۹۹۳) بوده و با استفاده از نرم افزار Visual Basic توسط محقق طراحی و بوسیله برنامه نویس نوشته شد و دارای ویژگی‌های زیر بود:

نوع تکلیف: این تکلیف از نوع بصری- حرکتی^(۱۱) بود.

نحوه ارائه در کامپیوتر: در این آزمایش صفحه خاکستری

مانیتور با خطی عمودی به دو میدان بینایی راست و چپ و با خطی افقی به بالا و پایین تقسیم می‌شد. محرک اول به صورت دایره‌ای سفید در میدان بینایی چپ در بالا یا پایین صفحه و به همین ترتیب محرک دوم که تکلیف نهایی مورد بررسی پژوهش بود در میدان بینایی راست در بالا یا پایین صفحه ارائه می‌گشت.

1- lateral preference inventory	7- earedness
2- Coren	8- Edinburgh Handedness Questionnaire
3- Edinburgh Handedness Questionnaire	9- Olfield
4- handedness	10.O'Brain
5- footedness	11- visual-manual
6- eyedness	

۳- آیا بین چپ برتری و راست برتری و زمان واکنش تعامل وجود دارد؟

یافته‌ها

در این بررسی میانگین سن آزمودنی‌ها در دو گروه نیمکره راست برتر و چپ برتر به ترتیب برابر ۱۵/۶۰ و ۱۵/۶۸ بوده و میانگین بهره هوشی آنها نیز ۱۱۳/۳۳ و ۱۱۲/۷۵ در گروه نیمکره راست برتر و چپ برتر بود که به ترتیب با ($p=0/65$ و $t=-0/451$) برای سن و ($p=0/67$ و $t=0/417$) برای هوش تفاوت معناداری با هم نداشتند. شاخص‌های توصیفی دو گروه آزمودنی در تکلیف نهایی در جدول ۱ خلاصه گردیده است.

بر اساس جدول شماره ۱ که اطلاعات توصیفی آزمودنی‌های نیمکره راست برتر و چپ برتر در تکلیف نهایی به تفکیک SOA را نشان می‌دهد، میانگین زمان واکنش آزمودنی‌های نیمکره راست برتر به طور کلی و در هر ۴ سطح SOA کمتر از آزمودنی‌های نیمکره چپ برتر می‌باشد.

در سطح استنباطی بر اساس مدل اندازه‌های مکرر آمیخته در تکلیف نهایی (تکلیف دوم) که هدف پژوهش می‌باشد، نتایج در جدول ۴ می‌باشد.

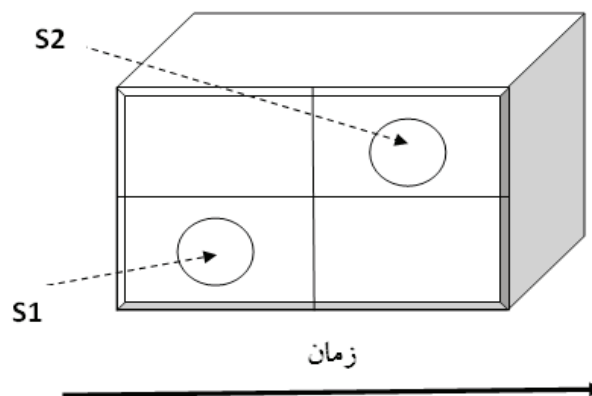
همانگونه که جدول ۴ نشان می‌دهد بین میانگین زمان واکنش در طول زمان (۴ مرحله) در دو گروه راست برتر و چپ برتر تفاوت معناداری وجود دارد ($p=0/004$).

تحلیل درون آزمودنی نیز نشان داد که مفروضه آزمون متقارن ماجلی مورد تایید قرار نگرفت ($p=0/001$) و در نیمه در تفسیر نتایج از مقادیر اصلاح شده گرین هوس-گایزر استفاده گشت. جدول ۵ نتایج تحلیل درون آزمودنی را نشان می‌دهد.

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که میانگین زمان واکنش دو گروه در ۴ مرحله SOA متفاوت است ($p>0/001$).

زمان بندی ارائه تکلیف: این آزمایش شامل ۶ بلوک و هر بلوک ۱۶ کوشش می‌شد. هر بلوک با تثبیتی ۱۴ ثانیه‌ای آغاز می‌گشت. هر یک از دو محرک به مدت ۱۵۰ میلی ثانیه ظاهر می‌شدند و با چهار سطح ناهمزمانی شروع محرک‌ها با فاصله زمانی ۵۰، ۱۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی ثانیه که به طور تصادفی در کوشش‌های هر بلوک ارائه شده بودند، از هم جدا می‌شدند.

نحوه پاسخ دادن به تکلیف: آزمودنی‌های باید با فشار دادن کلیدهای a و z به تکلیف اول و کلیدهای ' و / صفحه کلید رایانه به تکلیف دوم پاسخ می‌دادند.



شکل ۲: چگونگی ارائه تکلیف دوگانه در مانیتور کامپیوتر (پاشلر و همکاران، ۱۹۹۴).

نوع طرح و روش آماری

پژوهش حاضر از نوع آمیخته بوده و با استفاده از مدل اندازه‌های مکرر آمیخته به سوالات زیر پاسخ می‌دهد:

- ۱- آیا بین زمان واکنش تکلیف نهایی پس از ارائه محرک مداخله گر (اولیه) بین دو گروه راست برتر و چپ برتر تفاوت وجود دارد؟
- ۲- آیا بین زمان واکنش در حالت‌های زمانی ۵۰، ۱۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ تفاوت وجود دارد؟

جدول شماره ۱: میانگین و خطای استاندارد و فاصله اعتماد ۹۵ درصد برای میانگین دو گروه در ۴ حالت ارائه زمانی

گروه	میانگین	خطای استاندارد	کرانه پایین	کرانه بالا
چپ برتر	۸۷۳/۵۱۱	۱۶/۹۷	۸۰۴/۳۹	۸۷۲/۶
راست برتر	۷۱۶۶/۰۸	۱۹/۹۷	۷۳۱/۹۵	۸۰۰/۲

جدول شماره ۲: اطلاعات توصیفی زمان واکنش آزمودنی‌های نیمکره راست برتر و چپ برتر در تکلیف نهایی به تفکیک SOA

SOA	گروه‌ها	میانگین‌ها	انحراف استاندارد	N
۵۰	نیمکره راست برتر	۷۶۸/۴۳	۱۸/۶۷	۳۰
	نیمکره چپ برتر	۸۵۵/۷۵	۱۲۱/۱۴	۳۰
۱۵۰	نیمکره راست برتر	۷۲۹/۵۲	۱۳۸/۹	۳۰
	نیمکره چپ برتر	۸۲۳/۵۳	۱۱۶/۸	۳۰
۵۰۰	نیمکره راست برتر	۶۷۸/۳۵	۶۴/۱۴	۳۰
	نیمکره چپ برتر	۷۴۱/۴۶	۸۸/۳۸	۳۰
۱۰۰۰	نیمکره راست برتر	۸۸۸/۰۰۳	۴۴/۶۳	۳۰
	نیمکره چپ برتر	۹۳۳/۵۶	۸۲/۶۳	۳۰

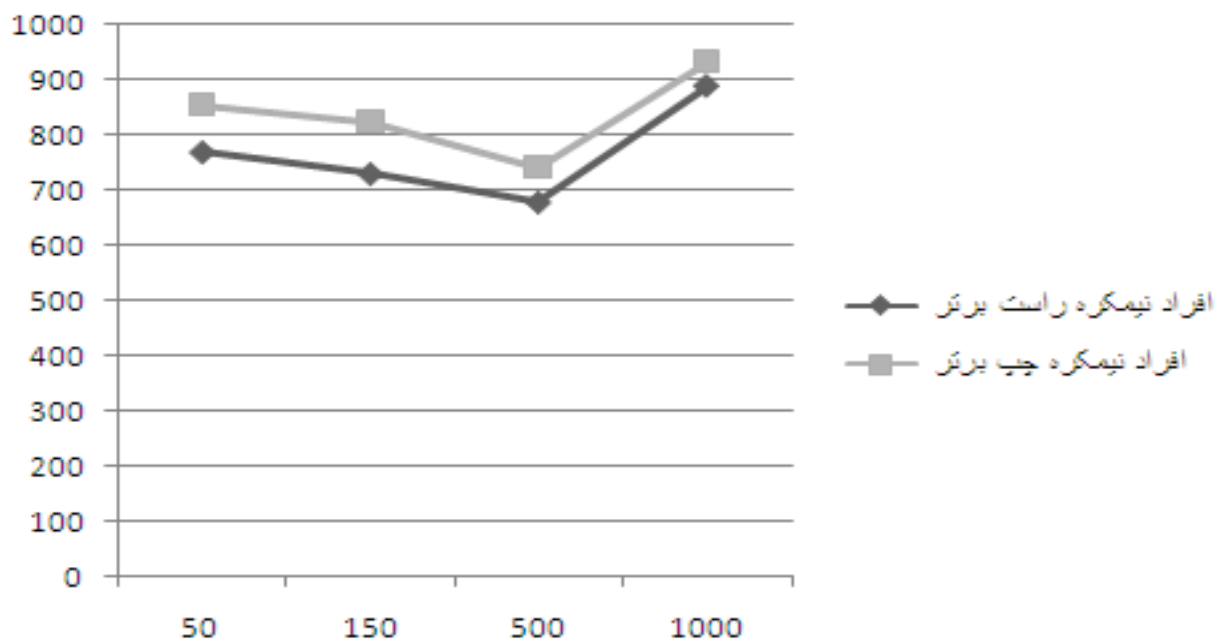
جدول شماره ۴: نتایج تحلیل اثرات بین آزمودنی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
مقدار ثابت	۳/۲۱	۱	۳/۲۱	۴۴۷۰/۱۹	۰/۰۰۱
چپ برتری و راست برتری خطا	۶۵۵۷۹/۳	۱	۶۵۵۷۹/۳	۹/۱۰۹	۰/۰۰۴
	۳۴۵۵۴۸۱/۴	۵۸	۷۱۹۹/۶۶۸		

جدول شماره ۵: نتایج آزمون اثرات درون آزمودنی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
زمان واکنش	۱۰۵۴۵۴۶/۰۵	۲/۱۹۹	۴۷۹۵۲۴/۰۸	۸۴/۷۳	۰/۰۰۱
زمان واکنش x گروه خطا	۱۸۷۶۷/۵۲	۲۱/۱۹۹	۸۵۳۳/۹۸	۱/۵	۰/۲۲۵
	۵۹۷۳۸۷/۲۳	۱۰۵/۵۵	۵۶۵۹/۲۵		

نمودار ۱: بررسی اثر متقابل گروه و زمان



برای مقایسه‌های زوجی درون گروهی از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده گردید.

جدول شماره ۶: نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی

P	انحراف استاندارد	تفاوت میانگینها	گروه‌ها	گروه
۰/۰۲۲	۱۱/۶	۳۵/۵۷	۲	
۰/۰۰۱	۱۳/۹	۱۰۲/۳۳	۳	۱
۰/۰۰۱	۱۴/۴۹	-۹۸/۶۸	۴	
۰/۰۲۲	۱۱/۶	-۳۵/۵۷	۱	
۰/۰۰۱	۱۳/۶	۶۶/۷۵	۳	۲
۰/۰۰۱	۱۵/۰۸	-۱۳۴/۲۵	۴	
۰/۰۰۱	۱۳/۹	-۱۰۲/۳۳	۱	
۰/۰۰۱	۱۳/۶	-۶۶/۷۵	۲	۳
۰/۰۰۱	۸/۲۳	-۲۰۱/۱۰۴	۴	
۰/۰۰۱	۱۴/۴۹	۹۸/۶۸	۱	
۰/۰۰۱	۱۵/۰۸	۱۳۴/۲۵	۲	۴
۰/۰۰۱	۸/۲۳	۲۰۱/۱۰۴	۳	

برای تکلیف دوم آغاز نمی‌گردد مگر آنکه مرحله انتخاب پاسخ تکلیف اول به اتمام رسیده باشد (مک کان و جانسون، ۱۹۹۲؛ پاشلر، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۸؛ شوبرت، ۱۹۹۹؛ اسمن و مور، ۱۹۹۳؛ لاک، ۱۹۹۸؛ سومر و همکاران، ۲۰۰۱؛ درهر^۱ و گرافمن^۲، ۲۰۰۳). لذا همان گونه داده نشان می‌دهد، انتخاب پاسخ برای تکلیف دوم طولانی تر بوده و در ۴ حالت زمانی متفاوت است.

آنچه که در این پژوهش به عنوان یافته‌ای متفاوت از سایر پژوهش‌ها مطرح است، تفاوت معناداری بود که دو گروه نیمکره راست برتر و چپ برتر در زمان واکنش به تکلیف دوم داشتند. بسیاری از پژوهش‌ها در این حوزه تفاوت فعالیت و کارکردی نیمکره راست و چپ را در توجه توزیعی خصوصاً حل تداخل تکلیف دو گانه را مورد تایید قرار داده‌اند (شوبرت و ازامیت، ۲۰۰۳؛ لوز^۳، کافمن^۴، آیور^۵ و لنج^۶، ۲۰۰۳؛ نبل^۷ و همکاران، ۲۰۰۵؛ کلت و همکاران، ۲۰۰۵) به طوریکه بسیاری از آنها بر فعالیت بیشتر نیمکره چپ تاکید دارند. این یافته‌ها در سطح تظاهرات رفتاری با یافته‌های پژوهش حاضر مبنی عملکرد رفتاری بهتر گروه نیمکره راست برتر در تعارض می‌باشد. با کمی تامل در آزمودنی‌های این دسته از تحقیقات در می‌یابیم که در این پژوهش‌ها دست برتری کنترل شده و همه آزمودنی‌های آنها راست دست بوده و از آنجا که ۹۰ درصد افراد راست دست نیمکره چپ برترند (کلب^۸ و ویشاو^۹، ۲۰۰۴)، لذا در مقیاسی کلی تر آزمودنی‌های این پژوهش‌ها نیمکره چپ برتر بوده‌اند. این موضوع نکته‌ای است که این پژوهش را از سایر پژوهش‌ها متمایز کرده، نتایج آنرا قابل تامل می‌سازد.

همچنین علاوه بر آنکه این دو گروه در زمان واکنش تکلیف اول و دوم تفاوت معناداری را نشان می‌دادند، این یافته همسو با یافته‌های جیانگ و همکاران (۲۰۰۴) مبنی بر فعالیت به طور معنادار بیشتر شکنج پیشانی زیرین نیمکره راست^{۱۰} (IFG) و نواحی کلاهیک پیشانی^{۱۱} در حالت SOA کوتاه نسبت به حالت SOA طولانی

همچنین اثر متقابل گروه و زمان (زمان واکنش × گروه) معنادار نمی‌باشد ($p = 0/225$). به عبارت دیگر چپ برترها و راست برترها در طول ۴ مرحله روند مشابهی را نشان داده‌اند و اثر متقابل وجود ندارد. این موضوع در نمودار ۱ نشان داده شده است.

همانگونه که ملاحظه می‌گردد تفاوت میانگین‌های زوجی همه گروه‌ها معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر زمان واکنش تکلیف نهایی در SOAهای ۵۰، ۱۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ در مقایسه با یکدیگر معنادار می‌باشد.

بحث

آنچه این پژوهش به آن پرداخته، بررسی اثر ناتقارنی نیمکره‌های مغزی بر عملکرد رفتاری افراد نیمکره راست برتر و چپ برتر در حل تداخل تکلیف دو گانه می‌باشد. در این مطالعه به وضوح مشاهده گردید زمانی که آزمودنی‌ها مجبور به انجام دو تکلیف به گونه‌ای همزمان می‌شوند، تداخل رفتاری معناداری به وجود می‌آید. تداخل مذکور در قالب افزایش تأخیر در پاسخ دادن به هر دو تکلیف، خصوصاً تکلیف دوم پدیدار می‌گردد. تداخل رفتاری یاد شده بخصوص هنگامی که SOA کوتاه می‌شوند، فزون تر می‌گردد. با توجه به دو رویکرد نظری، مدل تقسیم ظرفیت مرکزی و مدل گلوگاه مرکزی، یافته‌های این پژوهش مدل گلوگاه مرکزی در حل تداخل تکلیف دوگانه را مورد تایید قرار داد. در این پژوهش تکلیف اول و دوم به طور همزمان ارائه نشد و با چهار حالت ناهمزمانی شروع محرک‌های ۵۰، ۱۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ارائه شد، لذا تقسیم ظرفیت خصوصاً در SOAهای طولانی وجود ندارد، در نتیجه نمی‌باید زمان‌های واکنش تکلیف دوم تفاوت معنادار می‌داشتند. در حالیکه بر اساس یافته‌های این پژوهش در مقایسه‌های زوجی درون گروهی زمان واکنش تکلیف دوم در ۴ حالت زمانی ارائه به طور معناداری متفاوت است و این معناداری را می‌توان بر اساس مدل گلوگاه مرکزی تبیین نمود. بر اساس پژوهش‌ها، گلوگاه در مرحله انتخاب پاسخ رخ می‌دهد، به عبارت دیگر انتخاب پاسخ

1- Dreher	5- Auer	9- Wishaw
2- Grafman	6- Lange	10- right inferior frontal gyrus
3- Loose	7- Nebel	11- frontal operculum
4- Kaufmann	8- Kolb	

عملکرد رفتاری آزمودنی‌های نیمکره راست برتر نشان داد که کنترل صرف دست برتری نمی‌تواند ملاک خوبی از برتری نیمکره‌های مغزی و به تبع آن فعالیت متفاوت مناطق مختلف مغزی در جریان حل تداخل تکلیف دو گانه باشد. از این‌روی باید نه تنها نیمکره برتری کنترل نشده بلکه به عنوان یک عامل تاثیر گذار در مطالعات حیطة علوم اعصاب شناختی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین در پژوهش‌های آتی می‌توان نتایج این تحقیق را با ابزارهای نگاشت فعالیت‌های مغز مورد بررسی قرار داد.

می‌باشد. این مسئله حاکی از آن است که منطقه مذکور تنها در رقابت برای دستیابی به اندام معجری حرکتی یکسان درگیر نبوده بلکه در رقابت برای دستیابی به گلوگاه مرکزی نیز درگیر می‌باشد. همچنین آنها به این نتیجه دست یافت که نواحی جانبی پیشانی نیمکره راست برای حل تداخل تکلیف دوگانه در مرحله توجه ادراکی اهمیت دارند. از این روی می‌توان عملکرد بهتر آزمودنی‌ها نیمکره راست برتر در SOA کوتاه را تبیین نمود.

در کل، تفاوت قابل تامل دو گروه نیمکره راست برتر و چپ برتر در جریان حل تداخل تکلیف دوگانه خصوصا

دریافت مقاله: ۸۸/۶/۳۰؛ پذیرش مقاله: ۹۰/۱/۱۵

منابع:

- آناستازیا، ا. (۱۳۷۹). *روان آزمایی* (ترجمه م. ن. براهنی). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- Alvarez, G. A., Horowitz, T. S., Arsenio, H. C., DiMase, J. S., & Wolfe, J. M. (2005). Do multielement visual tracking and visual search draw continuously on the same visual attention resources? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(4), 643-667.
- Bunge, S. A., Hazeltine, E., Scanlon, M. D., Rosen, A. C., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Dissociable contributions of prefrontal and parietal cortices to response selection. *NeuroImage*, 17(3), 1562-1571.
- Collette, F., Olivier, L., Linden, M. V., Laureys, S., Delfiore, G., Luxen, A., et al. (2005). Involvement of both prefrontal and inferior parietal cortex in dual-task performance. *Cognitive Brain Research*, 24(2), 237-251.
- Coren, S. (1993). The lateral preference inventory for measurement of handedness, footedness, eyedness, and earedness: Norms for young adults. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 31(1), 1-3.
- Dreher, J. C., & Grafman, J. (2003). Dissociating the roles of the rostral anterior cingulate and the lateral prefrontal cortices in performing two tasks simultaneously or successively. *Cerebral Cortex*, 13(4), 329-339.
- Dux, P. E., Ivanoff, J., Asplund, C. L., & Marois, R. (2006). Isolation of a central bottleneck in information processing with time-resolved fMRI. *Neuron*, 52(6), 1109-1120.
- Green, A., & Vaid, J. (1986). Methodological issues in the use of the concurrent activities paradigm. *Brain and Cognition*, 5(4), 465-476.
- Hellige, J. B., & Kee, D. W. (1990). Asymmetric manual interference as an indicator of lateralized brain function. In G. E. Hammond (Ed), *Cerebral control of speech and limb movements* (pp. 635-660). Amsterdam: North Holland.
- Herath, P., Klingberg, T., Young, J., Amunts, K., & Roland, P. (2001). Neural correlates of dual task interference can be dissociated from those of divided attention: An fMRI study. *Cerebral Cortex*, 11(9), 796-805.
- Jiang, Y., & Kanwisher, N. (2003). Common neural substrates for response selection across modalities and mapping paradigms. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(8), 1080-1094.
- Jiang, Y., Saxe, R., & Kanwisher, N. (2004). fMRI provides new constraints on theories of the psychological refractory period. *Psychological Science*, 15(6), 390-396.
- Kinsbourne, M., & Hiscock, M. (1983). Asymmetries of dual-task

- performance. In J. B. Hellige (Ed.), *Cerebral hemisphere asymmetry: Method, theory and application* (pp. 255-334). New York: Praeger.
- Kolb, B., & Wishaw, I. Q. (1996). *Fundamentals of human neuropsychology*. New York: Freeman.
- Kosaka, B., Hiscock, M., Strauss, E., Wada, J. A., & Purves, S. (1993). Dual task performance by patients with left or right speech dominance as determined by carotid amygdala tests. *Neuropsychologia*, 31(2), 127-136.
- Loose, R., Kaufmann, C., Auer, D. P., & Lange, K. W. (2003). Human prefrontal and sensory cortical activity during divided attention tasks. *Human Brain Mapping*, 18(4), 249-259.
- Luck, S. J. (1998). Sources of dual-task interference: Evidence from human electrophysiology. *Psychological Science*, 9(3), 223-227.
- McCann, R. S., & Johnston, J. C. (1992). Locus of the single-channel bottleneck in dual-task interference. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(2), 471-484.
- Meyer, D. E., & Kieras, D. E. (1997). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: I. Basic mechanisms. *Psychological Review*, 104(1), 3-65.
- Navon, D., & Miller, J. (2002). Queuing or sharing? A critical evaluation of the single-bottleneck notion. *Cognitive Psychology*, 44(3), 193-251.
- Nebel, K., Wiese, H., Stude, P., Greiff, A. D., Diener, H. C., & Keidel, M. (2005). On the neural basis of focused and divided attention. *Cognitive Brain Research*, 25(3), 760-776.
- Olfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Osman, A., & Moore, C. M. (1993). The locus of dual-task interference: Psychological refractory effects on movement related brain potentials. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19(6), 1292-1312.
- Pashler, H. (1992). Attentional limitations in doing two tasks at the same time. *Current Directions in Psychological Science*, 1, 44-48.
- Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. *Psychological Bulletin*, 116(2), 220-244.
- Pashler, H. (1998). *The psychology of attention*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Pashler, H., & O'Brien, S. (1993). Dual-task interference and the cerebral hemispheres. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19(2), 315-330.
- Pashler, H., Luck, S. J., Hillyard, S. A., George, R. M., Shannon, O., & Gazzaniga, M. S. (1994). Sequential operation of disconnected cerebral hemispheres in split-brain patients. *Neuroreport: An International Journal for the Rapid Communication of Research in Neuroscience*, 5(17), 2381-2384.
- Schubert, T. (1999). Processing differences between simple and choice reaction affect bottleneck localization in overlapping tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(2), 408-425.
- Schubert, T., & Szameitat, A. J. (2003). Functional neuroanatomy of interference in overlapping dual tasks: An fMRI study. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 733-746.
- Schumacher, E. H., & D'Esposito, M. (2002). Neural implementation of response selection in humans as revealed by localized effects of stimulus-response compatibility on brain activation. *Human Brain Mapping*, 17(3), 193-201.
- Sigman, M., & Dehaene, S. (2006). Dynamics of the central bottleneck: Dual-task and task uncertainty. *PLoS Biology*, 4(7), 1227-1238.
- Sigman, M., & Dehaene, S. (2005). Parsing a cognitive task: A characterization of the mind's bottleneck. *PLoS Biology*, 3(2), 334-349.
- Sommer, W., Leuthold, H., & Schubert, T. (2001). Multiple bottlenecks in information processing? An electrophysiological examination. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8(1), 81-88.
- Spence, C. (2008). Cognitive neuroscience: Searching for the bottleneck in the brain. *Current Biology*, 18(20), 965-968.
- Stelzel, C., Schumacher, E. H., Schubert, T., & D'Esposito, M. (2006). The neural effect of stimulus-response modality compatibility on dual-task performance: An fMRI study. *Psychological Research*, 70(6), 514-525.
- Szameitat, A. J., Lepsien, J., von Cramon, D. Y., Sterr, A., & Schubert, T. (2006). Task-order coordination in dual-task performance and the lateral prefrontal cortex: An event-related fMRI study. *Psychological Research*, 70(6), 541-552.
- Szameitat, A. J., Schubert, T., Miller, K., & von Cramon, D. Y. (2002). Localization of executive functions in dual-task performance with fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(8), 1184-1199.
- Tombu, M., & Jolicoeur, P. (2005). Testing the predictions of the central capacity sharing model. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(4), 790-802.
- Welford, A. T. (1952). The 'psychological refractory period' and the timing of high speed performance: A review and a theory. *British journal of psychology*, 43(1), 2-19.