

تأثیر اضطراب رقابتی و پیچیدگی تکلیف بر زمان واکنش کاوش، تلاش ذهنی و عملکرد بازیکنان تنیس روی میز

محمد رضا قاسمیان مقدم^۱، محمد علی اصلانخانی^۲، احمد فرخی^۳

۱- دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد*

۲- استاد دانشگاه شهید بهشتی

۳- دانشیار دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۷

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر اضطراب رقابتی و پیچیدگی تکلیف بر زمان واکنش کاوش، تلاش ذهنی و عملکرد بازیکنان تنیس روی میز بود. ۱۶ نفر از بازیکنان تنیس روی میز با استفاده از تکالیف تنیس روی میز، در دو سطح اضطراب و پیچیدگی بالا و پایین مورد بررسی قرار گرفتند. اضطراب رقابتی افراد از طریق روش‌های متداول، نظیر رتبه‌بندی و جایزه مورد دست‌کاری قرار گرفت. میزان اثربخشی از طریق دقت ضربات در برخورد به اهداف از قبل تعیین شده مورد بررسی قرار گرفت و دو متغیر میزان تلاش ذهنی و زمان واکنش کاوش به منظور اندازه‌گیری کارایی پردازش مورد استفاده قرار گرفتند. داده‌ها از طریق تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر با دو عامل درون گروهی اضطراب و پیچیدگی تکلیف برای هر کدام از متغیرها به صورت جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاکی از عدم وجود تفاوت معنی‌دار در اثربخشی عملکرد افراد در شرایط اضطراب بالا و پایین در هر دو تکلیف با پیچیدگی بالا و پایین بود ($P > 0/05$). تفاوت معنی‌داری بین زمان واکنش افراد در شرایط اضطراب بالا و پایین در هر دو تکلیف یافت شد که بر اساس آن با افزایش اضطراب زمان واکنش کاوش افراد افزایش می‌یافت ($P < 0/05$). در صورتی که افزایش معنی‌دار تلاش ذهنی در شرایط اضطراب بالا، تنها در تکلیف با پیچیدگی پایین مشاهده شد. به طور کلی، نتایج از فرضیه‌ی کارایی پردازش در این تحقیق حمایت کردند.

واژگان کلیدی: اضطراب، کارایی پردازش، اثربخشی عملکرد، تلاش ذهنی.

مقدمه

با توجه به تأثیری که اضطراب می‌تواند بر عملکرد داشته باشد، رابطه‌ی اضطراب و عملکرد، سال‌هاست که مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (۱). نظریات گوناگونی در این زمینه ارائه شده است که از جمله می‌توان به نظریه‌های تک‌بعدی مانند یو وارونه^۱، نظریه‌ی سائق^۲ و نظریات چندبعدی همچون نظریه‌ی نقطه‌ی فاجعه^۳ و نظریه‌ی مناطق بهینه‌ی عملکردی^۴ اشاره کرد. اگرچه بیشتر حمایت‌ها از نظریات چندگانه در مورد رابطه‌ی اضطراب با عملکرد است، اما این الگوها بیشتر توصیفی هستند و تلاش چندانی برای مشخص کردن سازوکارهای زیربنایی اثرات تسهیل کننده و یا تضعیف کننده‌ی اضطراب صورت نگرفته است (۲،۳).

یکی از نظریات در زمینه‌ی تأثیر اضطراب بر عملکرد، نظریه‌ی کارایی پردازش آیزنک و کالو (۱۹۹۲) است (۴). طبق این نظریه، تأثیر اضطراب بر عملکرد، به واسطه‌ی تأثیری که اضطراب بر حافظه‌ی کاری می‌گذارد، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۳،۴،۵). حافظه‌ی کاری بخشی است که با پردازش فعال و ذخیره‌ی موقت اطلاعات در حین انجام تکلیف سروکار دارد. در حافظه‌ی کاری، اطلاعات به دست آمده از محیط با اطلاعات ذخیره شده در حافظه‌ی بلندمدت مقایسه شده و سپس تصمیم مورد نظر انتخاب، سازماندهی و برای اجرا آماده می‌شود. به عقیده‌ی بدلی (۱۹۹۶)، این سیستم دارای سه زیرمجموعه‌ی اطلاعات آواشناختی، فضای بصری و اجرایی است که سیستم اجرایی مرکزی، محل برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری است. سیستم اجرایی مرکزی، یک نظام توجهی و هشیار است که وظیفه‌ی کنترل، نظارت و هماهنگی ورودی و خروجی اطلاعات را بر عهده دارد. بر اساس این نظریه، با افزایش اضطراب، حالت نگرانی مربوط به ارزشیابی عملکرد باعث می‌شود تا ظرفیت کمتری از حافظه‌ی فعال به تکلیف اختصاص یابد و متعاقب آن، فضای قابل دسترس حافظه‌ی کاری کاهش یابد (۵). مطابق با این نظریه، سیستم تصمیم‌گیری قادر است برای جبران کاهش فضای قابل دسترس با گرفتن منابع پردازشی اضافی از اثر منفی اضطراب بر عملکرد جلوگیری کند. به این ترتیب اگر فرد در تلاش برای افزایش ظرفیت حافظه‌ی کاری موفق باشد، با اینکه به اثر بخشی یا صحت عملکرد فرد لطمه نمی‌خورد، اما به دلیل تلاش بیشتر، کارایی عملکرد کاهش می‌یابد (۳،۴،۵). این تلاش اضافی همیشه صورت نمی‌گیرد و عوامل دیگری نیز در این نظریه تأثیرگذارند. آیزنک معتقد

-
1. Inverted U
 2. Drive Theory
 3. Cusp Catastrophe Theory
 4. Zones of optimal functioning Theory

است که این تلاش اضافی تنها هنگامی رخ می‌دهد که فرد احساس کند که شانس قابل توجهی برای موفقیت دارد. غیر از ویژگی‌های فردی، ویژگی‌های تکلیف نیز بر تعمیم‌پذیری این نظریه اثرگذار است. به عقیده‌ی آیزنک وقتی تکلیف پیچیده‌تر می‌شود و نیاز پردازشی آن بالاتر می‌رود، بر میزان اشغال فضای حافظه‌ی کاری افزوده می‌شود که به دلیل بار شناختی بیشتر، بر هر دو جنبه‌ی کارایی و اثربخشی تکلیف تأثیر منفی می‌گذارد (۴).

مطالعات متعددی درباره‌ی این نظریه صورت گرفته است. مثلاً ریچاردز و همکاران (۲۰۰۰) و اشکرافت و کرک (۲۰۰۱) به این نتیجه رسیدند که افراد با اضطراب بالا و پایین دارای عملکرد یکسانی هستند، اما طول زمان پاسخ‌دهی افراد دارای اضطراب بالا بیشتر است (۷،۸). هادوین و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی به آزمایش فرضیه‌ی آیزنک در کودکان ۹ تا ۱۰ سال در تکالیف حافظه‌ای پرداختند. در این تحقیق از تکلیف ظرفیت حافظه‌ی عددی^۱ به منظور ارزیابی قسمت آواشناختی^۲ و قسمت اجرایی و از تکلیف حافظه‌ی کاری بصری^۳ برای بررسی فضایی بصری^۴ استفاده شد. دقت انجام تکلیف به‌عنوان اثر بخشی و زمان انجام تکلیف و میزان تلاش ذهنی به‌عنوان کارایی عملکرد در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که در حالی که تفاوتی در اثربخشی عملکرد افراد در گروه اضطراب بالا و پایین وجود نداشت، اما گروه با اضطراب بالا تکلیف حافظه‌ی عددی را در زمان بیشتری انجام دادند و میزان تلاش ذهنی آنان نیز بیشتر از گروه با اضطراب بالا بود (۶). بورک و همکاران (۲۰۰۵) کارایی و اثربخشی عملکرد سربازان را در هنگام افزایش نیازهای پردازشی تکلیف و تحت شرایط همراه با اضطراب بررسی کردند. در این گروه، نیازهای شناختی با استفاده از تکلیف ثانویه افزایش پیدا کرد. برای ارزیابی اثربخشی، دقت تیراندازی ارزیابی شد و زمان پاسخ به تکلیف اصلی و ثانویه و مقیاس تلاش ذهنی به‌عنوان کارایی عملکرد استفاده شد. نتایج نشان داد که با افزایش بار شناختی تکلیف، هم کارایی و هم اثربخشی عملکرد لطمه می‌خورند (۹). اونز و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی نقش حافظه‌ی کاری در رابطه‌ی بین اضطراب و عملکرد تحصیلی کودکان ۱۱ تا ۱۲ سال پرداختند. از دو آزمون کلامی و فضایی برای سنجش بخش‌های بصری و آواشناختی حافظه‌ی کاری استفاده کردند و از آزمون توانایی‌های شناختی برای سنجش عملکرد تحصیلی افراد استفاده شد. نتایج نشان داد که رابطه‌ی بین عملکرد تحصیلی و اضطراب، تا حد زیادی به‌وسیله‌ی حافظه‌ی کاری کلامی تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ در صورتی که حافظه‌ی بصری در رابطه‌ی بین

1. forward and backward digit span
2. phonological
3. spatial working memory task
4. visuo-spatial component

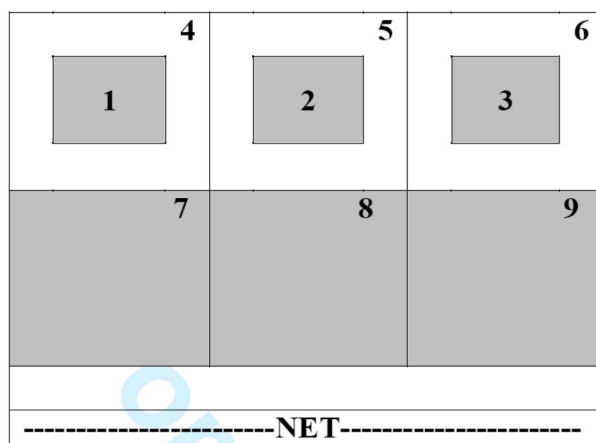
عملکرد تحصیلی و اضطراب، نقش تعیین کننده‌ای ندارد (۱۰). تحقیقات اندکی به منظور آزمایش فرضیه‌ی کارایی آیزنک در زمینه‌ی ورزش صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲)، ویلسون و همکاران (۲۰۰۶) و موری و همکاران (۲۰۰۷) اشاره کرد (۳، ۱۱، ۱۲). ویلیامز (۲۰۰۲) در تحقیق خود برای سنجش عملکرد ورزشی، از محل فرود ضربات تنیس برای سنجش اثربخشی عملکرد و از متغیرهای کینماتیکی حرکت، ثبت حرکات چشم و میزان تلاش ذهنی برای سنجش کارایی عملکرد استفاده کرد. نتایج تحقیقات ویلیامز از تمام ابعاد نظریه‌ی کارایی حمایت کرد (۳). در تحقیق دیگر، موری و همکاران (۲۰۰۷) نظریه‌ی کارایی را در تکلیف شبیه‌سازی شده‌ی مسابقات موتورسواری بررسی کردند که برای سنجش میزان کارایی از اندازه‌گیری میزان فعالیت کرتکس مغز و تکلیف ثانویه استفاده کردند. یافته‌های آنها نیز با نظریه‌ی کارایی موافق بود و نشان داد که با افزایش اضطراب، کارایی حرکت کاهش می‌یابد، در حالی که در اثربخشی تفاوت معنی‌داری ایجاد نمی‌شود (۱۱). بر خلاف یافته‌های این دو تحقیق نتایج مطالعه‌ی ویلسون و همکاران (۲۰۰۶) در زمینه‌ی تکلیف رانندگی شبیه‌سازی شده، با نظریه‌ی کارایی در تضاد بود. آنها برای سنجش کارایی عملکرد از مقیاس تلاش ذهنی و اندازه‌گیری قطر مردمک چشم استفاده کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که اثربخشی و کارایی تکلیف با افزایش سطح اضطراب کاهش می‌یابد. این محققین اعتقاد داشتند که نظریه‌ی فوق، صرفاً جنبه‌ی نظری داشته و در شرایط واقعی کاربرد ندارد (۱۲).

با توجه به تحقیقات اندکی که در رابطه با آزمایش این نظریه در زمینه‌ی ورزشی وجود دارد و همچنین نتایج متناقض در تحقیقات ذکر شده، هنوز در خصوص تعمیم‌پذیری نتایج به تمام موقعیت‌ها، به خصوص حوزه‌ی ورزش و تکالیف حرکتی اتفاق نظر وجود ندارد. لذا لازم است تا تحقیقات بیشتری برای حصول نتیجه‌ی یکسان صورت گیرد. بنابراین، هدف از این تحقیق بررسی اثراتی است که اضطراب بر کارایی پردازش و اثربخشی عملکرد می‌گذارد. علاوه بر این، با توجه به نقش حافظه‌ی کاری در رابطه‌ی بین اضطراب و عملکرد، این تحقیق درصدد آن است که این نظریه را در تکالیفی که نیاز متفاوتی به استفاده از حافظه‌ی کاری دارند، بررسی کند.

روش پژوهش

نمونه‌ی تحقیق حاضر تعداد ۱۶ نفر از بازیکنان تنیس روی میز با میانگین سنی 21 ± 3 سال با سابقه‌ی بازی 6 ± 2 سال تشکیل دادند که همه‌ی آنان حداقل در یکی از تیم‌های منتخب

استان خراسان در رده‌های سنی جوانان و امید حضور داشتند. تکلیف شامل ضربه‌ی تاپ اسپین^۱ تنیس‌روی‌میز بر روی توپ‌هایی بود که با پیچ زیر به انتهای میز فرستاده می‌شدند و جهت ضربه‌ی افراد و منطقه‌ای از میز که باید هدف‌گیری می‌کردند، با توجه به رنگ توپ، مرحله‌ی آزمون و نوبت توپ پرتابی (توپ چندم باشد) متفاوت بود. در انتهای میز، یک توپ‌انداز پینگ‌پنگ مدل نیوجی^۲ قرار می‌گرفت که توپ ۴۰ میلی‌متری را با سرعت ۳۰ توپ در دقیقه پرتاب می‌کرد. توپ‌ها در جهت خط مرکزی میز به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری انتهای میز ارسال می‌شدند. تعداد ۱۰۰ توپ (۵۰ توپ زرد و ۵۰ توپ سفید) در مخزن توپ‌انداز قرار داشت که به‌طور منظم با هم ترکیب می‌شدند تا به‌طور تصادفی پرتاب شوند. سر لوله پوشانده شد تا توپ قبل از پرتاب دیده نشود. زیر پرتابگر، شش مربع بزرگ (۵۰ در ۵۰ سانتی‌متر) در دو ردیف روی میز علامت‌گذاری شد. درون هر کدام از مربع‌ها که در ردیف انتهایی وجود داشت، یک مربع کوچک‌تر به ابعاد ۲۵ در ۲۵ سانتی‌متر قرار داشت. در حین مرحله‌ی آزمون هر توپی که به منطقه‌ی ۱ یا ۳ می‌رفت، سه امتیاز، مناطق ۴ و ۶ هر کدام دو امتیاز و مناطق دیگر یک امتیاز داشتند. به توپ‌هایی که به سمت اشتباه یا خارج میز می‌رفت، امتیازی تعلق نمی‌گرفت. مثلاً وقتی هدف سمت راست میز بود، مناطق ۲ و ۵ و ۸ و ۹ یک امتیاز و مناطق ۱ و ۴ و ۷ صفر امتیاز داشتند (۱۳).



شکل ۱. منطقه‌بندی میز

تکلیف شامل ضربه‌ی تاپ اسپین فورهند بود. نحوه‌ی ایجاد پیچ و ضربه‌ی فورهند تاپ اسپین

1. Top Spin
2. Newgy Robo-pong 2000

برای افراد توضیح داده شد. در تکالیف ساده و پیچیده، محل ضربه به وسیله‌ی رنگ توپ مشخص می‌شد. در تکالیف ساده، توپ‌های سفید باید به سمت راست و توپ‌های زرد به سمت چپ ضربه زده می‌شد. قبل از شروع آزمون، توانایی افراد در انتخاب پاسخ صحیح در بیست کوشش به صورت شفاهی ارزیابی می‌شد که از آنها پرسیده می‌شد که توپ به کدام سمت باید زده شود. در تکالیف پیچیده بعد از هر دو توپ، نحوه‌ی ترتیب ضربه عوض می‌شد. یعنی در کوشش ۱ و ۲، توپ‌های سفید به سمت راست و زرد به سمت چپ و در کوشش‌های ۳ و ۴، توپ سفید به سمت چپ و زرد به سمت راست ضربه زده می‌شد و این ترتیب ادامه داشت. همانند تکالیف ساده، ابتدا توانایی افراد در پاسخ انتخاب صحیح با آزمون شفاهی سنجیده می‌شد. هر وقت که افراد ترتیب را فراموش می‌کردند، فرد باید دوباره از اول شروع می‌کرد. حداکثر امتیاز ممکن در بلوک ۲۰ کوششی ۶۰ امتیاز بود (۱۳).

بازیکنان در قالب یک طرح اندازه‌های تکراری، در دو حالت موقعیت تحت فشار (اضطراب بالا) و شرایط بدون فشار (اضطراب پایین) و دو تکلیف با نیاز شناختی بالا و پایین و در مجموع چهار شرایط آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. در هر موقعیت، بازیکنان به اجرای ۲۰ ضربه با روشی که قبلاً ذکر شد، می‌پرداختند. به منظور عدم تأثیر تقدم و تأخر اجرای شرایط مختلف بر نتایج، ترتیب ارائه‌ی شرایط مختلف به روش لاتین اسکور^۱ در بین آزمودنی‌ها تقسیم شد. در ابتدا آزمودنی‌ها با نحوه‌ی اجرای هر تکلیف به طور جداگانه آشنا می‌شدند و سپس به تمرین یک بلوک ۲۰ کوششی از آن تکلیف می‌پرداختند. برای اطمینان از اینکه افراد دستورالعمل مربوطه را آموخته‌اند، از افراد آزمونی شفاهی گرفته می‌شد (۱۳). در موقعیت‌های تحت فشار، قبل از اجرای تکلیف به وسیله‌ی روش‌های موجود نظیر استفاده از سیستم رقابتی و رتبه‌بندی و جایزه‌ی نقدی، موقعیت استرس‌زا ایجاد می‌شد. به این صورت که قبل از اجرا، به افراد گفته می‌شد که در معرض آزمایش و ارزیابی قرار دارند و عملکرد آنها با دیگران مقایسه می‌شود؛ پس باید سعی کنند تا بهترین عملکرد را داشته باشند. به علاوه، آنها از وجود رنکینگ و جایزه به نفعات برتر نیز آگاهی پیدا می‌کردند (۳، ۵). اضطراب صفتی افراد از طریق بخش اضطراب صفتی (بیست سوال) پرسش‌نامه‌ی اسپیلبرگر در ابتدای تحقیق و هنگام ثبت مشخصات فردی مورد سنجش قرار گرفت. برای اطمینان از اثربخشی مداخله‌ی انجام شده، قبل از اجرای هر یک از شرایط، افراد پرسش‌نامه‌ی اضطراب رقابتی را نیز پر کردند. در هنگام اجرای تکلیف، در صورتی که فرد ترتیب اجرا را فراموش می‌کرد، آن کوشش قطع شده و مجدداً اجرا می‌شد (۱۳).

1. Latin Square method

همزمان با راه‌اندازی دستگاه توپ‌انداز، دستگاه ایجاد آلام و محرک صوتی نیز فعال می‌شد که در مدت اجرای یک کوشش که حدود ۴۰ ثانیه طول می‌کشید، ۴ یا ۵ صدای بوق تولید می‌کرد که لازم بود تا افراد در کوتاه‌ترین زمان ممکن با کلمه‌ی یک به آن پاسخ دهند. زمان عکس‌العمل افراد بر حسب میلی‌ثانیه و با استفاده از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل صدا^۱ محاسبه می‌شد. پس از اتمام هر کوشش، از افراد خواسته می‌شد تا میزان تلاش ذهنی درک شده بر روی پیوستار ۹ درجه‌ای میزان تلاش ذهنی علامت بزنند. امتیازات افراد در زدن ضربه به مناطق مشخص شده به‌عنوان عملکرد افراد سنجیده می‌شد و میزان تلاش ذهنی و زمان عکس‌العمل کاوش به‌عنوان میزان کارایی عملکرد مورد بررسی قرار گرفت (۵).

نتایج

به‌منظور بررسی طبیعی یا غیرطبیعی بودن داده‌ها، از آزمون طبیعی بودن توزیع متغیرهای اندازه‌گیری (کولموگروف - اسمیرنوف) استفاده شد که نتایج حاکی از طبیعی بودن نمرات در تمام مراحل و در همه‌ی متغیرها بود (موقعیت اول $P=0/074$ ، موقعیت دوم تا چهارم $P=0/2$). اضطراب صفتی افراد از طریق پرسش‌نامه‌ی اسپیلبرگر مورد بررسی قرار گرفت که میانگین نمرات اضطراب صفتی افراد در مجموع ۴۵ و انحراف استاندارد ۴ بود که در تقسیم‌بندی و تفسیر پرسش‌نامه، افراد دارای سطح اضطراب صفتی متوسط به بالا بودند. به‌منظور بررسی اینکه شرایط تحت فشار در حالت رقابتی و غیررقابتی توانسته تغییری در سطح اضطراب افراد ایجاد کند، قبل از آغاز کوشش، آزمودنی‌ها پرسش‌نامه‌ی اضطراب رقابتی را تکمیل کردند. نتایج نشان داد که در شرایط رقابتی، افراد نمرات اضطراب بالاتری را کسب کردند. نتایج تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری حاکی از تفاوت معنی‌دار در سطح اضطراب افراد در مراحل مختلف آزمون بود ($P=0/0001$ و $F_{1,15}=20/66$).

با توجه به میانگین عملکرد افراد در مراحل مختلف آزمون، مشاهده می‌شود که در شرایط پیچیدگی بالا، دقت یا اثربخشی عملکرد افراد در هر دو شرایط اضطراب بالا و پایین تنزل داشت. هرچند این روند در شرایط اضطراب بالا و پایین مشاهده نمی‌شود و افت عملکردی که به‌لحاظ آماری معنی‌دار باشد، در شرایط اضطراب بالا یافت نمی‌شود. به‌علاوه، نتایج اثر تعاملی دو متغیر حاکی از این مطلب است که تخریب عملکردی که با افزایش پیچیدگی در تکلیف مشاهده می‌شود، هنگام تعامل پیچیدگی با اضطراب از بین می‌رود.

نتایج تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که در صورتی که اثر اصلی

1. Adobe Audition2

اضطراب ($P=0/98$ و $F_{1,15}=0/001$) و تعامل اضطراب و پیچیدگی معنی دار نیست ($P=0/696$) و $F_{1,15}=0/158$ ، اثر اصلی پیچیدگی تکلیف معنی دار است ($P=0/001$ و $F_{1,15}=24/85$).
جدول ۱. نتایج آزمون تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری دقت عملکرد

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
اضطراب	0/16	1	0/16	0/001	0/981
خطا (اضطراب)	391/234	15	26/08	-	-
پیچیدگی	26/848	1	26/848	24/85	0/001
خطا (پیچیدگی)	511/98	15	34/13	-	-
اضطراب* پیچیدگی	1/26	1	1/26	0/158	0/696
خطا (اضطراب* پیچیدگی)	119/98	15	7/99	-	-
کل	35425	64	-	-	-

زمان واکنش کاوش

نتایج تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری حاکی از این بود که اثر اصلی پیچیدگی تکلیف ($F_{1,15}=7/48$ و $P=0/015$) و همچنین اثر اصلی اضطراب معنی دار است ($P=0/003$ و $F_{1,15}=12/62$). این در حالی است که تعامل اضطراب و پیچیدگی معنی دار نیست ($P=0/6$ و $F_{1,15}=0/285$).

بر اساس این نتایج، در شرایط اضطراب بالا، زمان واکنش کاوش به‌طور معنی‌داری بالا می‌رود. علاوه بر این، هنگامی که تکلیف پیچیده‌تر می‌شود نیز افزایش معنی‌داری در زمان واکنش کاوش رخ می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری زمان واکنش

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
اضطراب	0/18	1	0/18	12/62	0/003
خطا (اضطراب)	0/21	15	0/14	-	-
پیچیدگی	0/17	1	0/17	7/48	0/015
خطا (پیچیدگی)	0/353	15	0/24	-	-
اضطراب* پیچیدگی	0/003	1	0/003	0/285	0/6
خطا (اضطراب* پیچیدگی)	0/13	15	0/009	-	-

تلاش ذهنی

نتایج مقیاس تلاش ذهنی زیلجسترا بعد از اتمام هر یک از شرایط آزمون توسط شرکت‌کنندگان

ثبت می‌شد. این مقیاس دارای ۹ درجه بود که نمرات آن از ۱ تا ۹ است و هر یک از این درجات، ۱۰ زیرمقیاس برای انتخاب دارد. نتایج آزمون تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری نشان داد که اثر اصلی اضطراب معنی‌دار است ($F_{1,15} = 11/97$ و $P = 0/004$)، در صورتی که اثر اصلی پیچیدگی تکلیف معنی‌دار نیست ($F_{1,15} = 2/45$ و $P = 0/138$) و تعامل اضطراب و پیچیدگی نیز معنی‌دار نیست ($F_{1,15} = 0/16$ و $P = 0/695$). بر اساس این نتایج، افراد با افزایش اضطراب تلاش ذهنی بیشتری گزارش می‌دادند که اگرچه این افزایش در هنگام پیچیده‌تر شدن تکلیف نیز مشاهده می‌شد، اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌داری نبود.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌های تکراری تلاش ذهنی

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
اضطراب	۲۳/۱۶	۱	۲۳/۱۶	۱۱/۹۷	۰/۰۰۴
خطا (اضطراب)	۳۱/۰۲	۱۵	۲/۰۶	-	-
پیچیدگی	۱۲/۶۹	۱	۱۲/۶۹	۲/۴۵	۰/۱۳۸
خطا (پیچیدگی)	۷۷/۴۹	۱۵	۵/۱۶	-	-
اضطراب* پیچیدگی	۰/۳۱۶	۱	۰/۳۱۶	۰/۱۶	۰/۶۹۵
خطا (اضطراب* پیچیدگی)	۲۹/۶۲	۱۵	۱/۹۷	-	-

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر اضطراب رقابتی و پیچیدگی تکلیف بر زمان واکنش کاوش، تلاش ذهنی و عملکرد بازیکنان تنیس‌روی‌میز انجام گرفت. به این منظور، ۱۶ نفر از بازیکنان تنیس‌روی‌میز با استفاده از تکالیف تنیس‌روی‌میز، در دو سطح اضطراب و پیچیدگی بالا و پایین مورد بررسی قرار گرفتند. اضطراب از طریق ایجاد رقابت و جایزه‌ی نقدی دست‌کاری شد. این روش، مشابه با تحقیقاتی بود که در آنها محققین اهمیت اجرای تکلیف را بالا می‌بردند تا فشار بر روی ورزشکاران در هنگام اجرای مهارت بالا رود. در این روش‌ها، فرض بر این است که ایجاد حالت رقابتی سبب ایجاد نگرانی درباره مسائل نظیر ترس از رقابت، مقایسه شدن با دیگران، برداشت دیگران از سطح مهارت افراد و همچنین پیش‌بینی ناموفق درباره‌ی آینده‌ی بازی افراد می‌شود که متعاقب آن سطح اضطراب بالا می‌رود (۵). بر اساس یافته‌های این تحقیق، بین نمرات اضطراب بازیکنان در شرایط اضطراب بالا و پایین در هر دو تکلیف تفاوت معنی‌داری وجود داشت. این نتایج با نتایج موحدی و همکاران (۲۰۰۷) و گوسیاردی و همکاران (۲۰۰۸) موافق است که در آنها با ایجاد حالت رقابتی، سطح اضطراب افراد بالا رفت. گوسیاردی و

همکاران (۲۰۰۸) در تحقیق خود نشان دادند که این روش سبب ایجاد تفاوت معنی‌دار در بعد شناختی اضطراب می‌شد؛ در صورتی که در بعد جسمانی آن تغییر معنی‌داری ایجاد نشد (۱۴). استفاده از چندین روش هم‌زمان در دست‌کاری اضطراب، به دلیل وجود تفاوت احتمالی در بین افراد در پاسخ به محرک‌های تهدید آمیز بود (۱۵). البته بعضی از تحقیقات، نظیر چراغی و همکاران (۲۰۰۸)، نیز وجود دارند که پس از ایجاد شرایط استرس‌زا و پرفشار، اضطراب را اندازه‌گیری نکردند (۵) به هر حال، این اندازه‌گیری برای اطمینان از دست‌کاری اضطراب و تأثیر آن بر عملکرد صورت گرفت.

نکته‌ی قابل تأمل دیگر در این نتایج، بالاتر بودن سطح اضطراب کلی در دو شرایط تکلیف پیچیده نسبت به تکلیف ساده بود؛ هر چند این اختلاف معنی‌دار نبود، اما می‌تواند حاکی از این موضوع باشد که نیاز پردازشی تکلیف می‌تواند به‌عنوان یک محرک استرس‌زا تلقی شود که سبب ایجاد نگرانی و اضطراب شود. اگرچه ارزش‌های عددی گزارش شده با تلاش‌های قبلی در دست‌کاری اضطراب در شرایط آزمایشگاهی قابل مقایسه است، ولی به‌نظر می‌رسد که افراد اضطراب کمتری را نسبت به شرایط واقعی رقابت تجربه کنند (۱۶).

دقت عملکرد افراد از طریق سنجش تعداد ضربات صحیح فرود آمده در مناطق از قبل مشخص شده‌ی میز و محاسبه امتیازات آنان مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین شرایط مختلف اضطراب در هر دو تکلیف بود. این نتایج با یافته‌های ریچاردز و همکاران (۲۰۰۰)، اشکرافت و کرک (۲۰۰۱)، هادوین و همکاران (۲۰۰۵) و موری و همکاران (۲۰۰۷) موافق است؛ در صورتی که با نتایج بورک و همکاران (۲۰۰۵) و ویلسون و همکاران (۲۰۰۶) در تضاد است که بر طبق این یافته‌ها، با افزایش اضطراب عملکرد تخریب می‌شود (۶،۷،۸،۹،۱۱،۱۲). همچنین یافته‌های موجود در تکلیف ساده با نتایج ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲) موافق است، اما در تکلیف پیچیده، این مشابهت دیده نشد (۳). این نتایج حاکی از تأیید قسمت اول نظریه‌ی کارایی پردازش آیزنک و کالو بود که بر اساس آن، با افزایش تلاش، صحت عملکرد حفظ می‌شود.

نکته‌ی قابل توجه در بررسی نتایج دقت عملکرد افراد نتایج مربوط به تکلیف پیچیده بود. با توجه به مکانیسم تأثیر اضطراب بر عملکرد و نقش حافظه‌ی کاری به‌عنوان یک میانجی، به‌نظر می‌رسد که هنگامی که نیاز پردازشی تکلیف بالا می‌رود و فضای بیشتری از حافظه‌ی کاری اشغال می‌شود، با افزایش اضطراب و بالاتر رفتن نیاز به حافظه‌ی کاری، نه‌تنها کارایی پردازش بلکه عملکرد نیز تخریب شود که یافته‌های موجود نه‌تنها این پیش‌بینی را تأیید نکرد، بلکه با نگاه مختصری به میانگین نمرات افراد در شرایط مختلف آزمون مشاهده می‌شود که افراد در

شرایط اضطراب بالا از میانگین عملکرد بالاتری برخوردارند. البته باید این نکته را مدنظر قرار داد که این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود و شاید بتوان آن را در نتیجه‌ی شانس و اتفاق دانست، اما احتمال دیگری نیز وجود دارد. با توجه به پیچیده‌تر شدن تکلیف و افزایش نیاز به حافظه‌ی کاری، توجه بیشتر به خود تکلیف ممکن است فرد را از توجه به محرک استرس‌زا و عامل نگرانی بازدارد و فرد نتواند نگرانی و اضطرابی را که قبل از اجرای تکلیف گزارش کرده است، در حین اجرای تکلیف در حافظه‌ی کاری نگه دارند.

دو متغیر زمان واکنش و میزان تلاش ذهنی درک شده در این تحقیق به‌عنوان ملاک‌هایی برای سنجش کارایی پردازش مورد بررسی قرار گرفتند. همان‌طور که مشاهده شد، بین زمان واکنش کاوش افراد در شرایط اضطراب بالا و پایین در هر دو تکلیف تفاوت معنی‌داری وجود داشت که نشان می‌داد که در شرایط اضطراب بالا، به زمان واکنش افراد نیز افزوده می‌شد که این نتیجه در راستای نظریه آیزنک و کالو (۱۹۹۲) است که کارایی پردازش در شرایط اضطراب بالا به‌دلیل تلاش بیشتر و استفاده‌ی بیشتر از منابع حافظه‌ی کاری کاهش می‌یابد و در نتیجه، سرعت پاسخ نیز کاهش می‌یابد. علاوه بر این، براساس یافته‌های حاضر بین میزان تلاش ذهنی گزارش شده‌ی افراد در شرایط اضطراب بالا نسبت به شرایط اضطراب پایین، در تکلیف ساده تفاوت معنی‌داری وجود داشت؛ به‌این معنا که در شرایط اضطراب بالا در تکلیف ساده میزان تلاش ذهنی افراد نیز افزایش می‌یافت که این یافته نیز تأیید‌کننده‌ی نظریه‌ی کارایی پردازش است که در آن، افراد این تلاش ذهنی بیشتر را به این دلیل انجام می‌دادند که عملکردشان لطمه نیندند. این نتیجه در راستای یافته‌های تحقیقات ریچاردز و همکاران (۲۰۰۰)، اشکرافت و کرک (۲۰۰۱)، هادوین و همکاران (۲۰۰۵)، بورک و همکاران (۲۰۰۵)، ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲) و موری و همکاران (۲۰۰۷) است (۳،۶،۷،۸،۹،۱۱). در طرف مقابل، بر خلاف پیش‌بینی انجام شده در تکلیف پیچیده، هرچند میانگین تلاش ذهنی گزارش شده‌ی افراد در شرایط اضطراب بالا در مقایسه با شرایط اضطراب پایین بیشتر بود، اما تفاوت معنی‌داری بین این دو شرایط مشاهده نشد که تا حدودی غیر قابل انتظار بود. این یافته بر خلاف یافته‌های تحقیقات بالا و مغایر با نظریه‌ی کارایی پردازش است (۳).

توجه احتمالی برای این نتیجه‌ی متناقض در شرایط تکلیف با نیاز پردازشی بالا و پایین شاید به بعد دیگری از نظریه‌ی آیزنک برگردد که بر طبق آن افراد هنگامی در شرایط اضطراب بالا تلاش خود را مضاعف می‌کنند که برای خود شانس موفقیت بالایی را در نظر بگیرند، پس از آنجایی که در تکلیف با نیاز پردازشی بالا شانس موفقیت کمتر از تکلیف ساده وجود دارد، در نتیجه تلاش ذهنی کمتری صورت گیرد. از طرف دیگر، این احتمال با نتایجی که در دیگر

متغیر کارایی پردازش یعنی زمان واکنش کاوش کسب شده در تضاد است؛ زیرا آن نتایج حاکی از کاهش کارایی پردازش در نتیجه‌ی افزایش اضطراب در تکلیف با نیاز پردازشی بالا بود. به‌طور کلی نتایج تحقیق حاکی از این بود که اضطراب دقت عملکرد افراد در هر دوی تکالیف با نیاز شناختی متفاوت را تحت تأثیر قرار نداد و افراد در هر دو حالت اضطراب بالا و پایین و در هر دو نوع تکلیف دقت عملکرد نسبتاً یکسانی داشتند، هر چند به‌طور عمومی دقت عملکرد تکلیف پیچیده در هر دو حالت اضطراب از تکلیف ساده در سطح پایین‌تری قرار داشت. از طرف دیگر، متغیرهایی که به‌عنوان معیارهای کارایی پردازش مورد استفاده قرار گرفتند، تحت تأثیر اضطراب قرار گرفتند و اضطراب سبب افزایش زمان واکنش کاوش و همچنین افزایش میزان تلاش ذهنی ادراکی شده بود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که تأثیر اضطراب بر روی عملکرد افراد امری حتمی است و افراد در هنگام افزایش اضطراب دچار تغییراتی در عملکرد خواهند شد و اگر این تغییرات در صحت اجرای تکلیف (اثربخشی عملکرد) به‌طور واضح مشاهده نشود، در میزان کارایی عملکرد اختلال ایجاد خواهد کرد.

منابع

1. McEwen, B. S., & Lasley, E. N. (2002). *The end of stress as we know it*. Washington, D.C: Joseph Henry Press
2. Burton, D. (1988). Measuring competitive state anxiety. In J.Duda. *advances in sport and exercise psychology*. 129-48.
3. Williams, A. M., Vickers, J. and Rodrigues, S (2002). The effects of anxiety on visual search, movement kinematics, and performance in table tennis: A test of Eysenck and Calvo's processing efficiency theory. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24 (4), 438-55
4. Eysenck, M.W., & Calvo. M.G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency Theory. *Cognition and Emotion*, 6, 409-34
5. Cheraghi F, Moradi A.R, Farahani M.N. (2008). The Effect of Trait Anxiety and Stressful Conditions on the Processing Efficiency and Working Memory Performance. *Journal of Behavioral Sciences*, 2 (1), 25-32
6. Hadwin, J.A., Brogan, J., Stevenson, J., (2005). State Anxiety and working memory in children: A test of processing efficiency theory. *Education Psychology*, 25, (4), 379-93.
7. Ashcraft M.H., & Kirk, E.P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety and performance. *Journal of Experimental psychology*. 130, 224-37
8. Richards, A., French, C.C., Keogh, E., & Carter, C. (2000). Test anxiety, inferential reasoning and working memory load. *Anxiety, Stress, Coping*, 13, 87-109.

9. Burke, K.A., Szalma, J.L., Duley, A., Oron-Gilad, T., & Hancock, P.A. (2005). Testing the efficiency and effectiveness of soldier performance under increasing task demand. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 49, 2119-23
10. Owens, M., Stevenson, J., Norgate, R., & Hadwin, J.A. (2008) Processing efficiency theory in children: working memory as a mediator between trait anxiety and academic performance. *Anxiety, Stress, and Coping*, 21, (4), 417-30
11. Murray a;C. M. Janelle (2007). Event-related potential evidence for the processing efficiency theory. *Journal of Sports Sciences*, 25, (2) .161 –71
12. Wilson, M., Smith, N.C., Chattington, M., Ford, M., & Marple-Horvat, D.E. (2006). The role of effort in moderating the anxiety - performance relationship: Testing the prediction of processing efficiency theory in simulated rally driving. *Journal of Sports Sciences*, 24, (11) .1223 - 33
13. Masters, R. S. W., Poolton, J. M., Maxwell, J. P., & Raab, M. (2008). Implicit motor learning and complex decision making in time constrained environments. *Journal of Motor Behavior*, 40, 71-9.
14. Gucciardi, D.F., & Dimmock, J.A. (2008). Choking under pressure in sensorimotor skills: Conscious processing or depleted attentional resources? *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 45–59.
15. Movahedi, A. Sheikh, M. Bagherzadeh, F. Hemayattalab, R. Ashayeri, H. (2007). A Practice-Specificity-Based Model of Arousal for Achieving Peak Performance. *Journal of Motor Behavior*. 39 (6), 457-62.
16. Endler N.S.; Kocovski N.L (2001). State and trait anxiety revisited. *Journal of anxiety Disorder*. 15. 231-45

ارجاع دهی به روش ونکوور:

فاسمیان مقدم محمدرضا، اصلانخانی محمدعلی، فرخی احمد. تأثیر اضطراب رقابتی و پیچیدگی تکلیف بر زمان واکنش کاوش، تلاش ذهنی و عملکرد بازیکنان تنیس روی میز. رفتار حرکتی. زمستان ۱۳۹۲؛ ۵(۱۴): ۲۸-۱۱۵ .