

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: **The effect of different levels of difficulty of executive control task on endogenous, exogenous attention and compatible and incompatible visual memory**

Authors: **Mahya Mohamad Taghi¹, Mahin Aghdai¹, Alireza Farsi¹**

1. Faculty of Sport Sciences and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

*Corresponding: **Mahin Aghdai**, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

To appear in: **Sport Psychology**

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Journal of Sport Psychology provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.



دانشکده علوم ورزشی و تندرستی
دانشگاه شهید بهشتی

روانشناسی ورزش

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: بررسی سطوح متفاوت دشواری تکلیف کنترل اجرایی بر توجه درون‌زاد، برون‌زاد و حافظه
بصری سازگار و ناسازگار

محیا محمدتقی^۱، مهین عقدایی^۱، علیرضا فارسی^۱

۱. دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: مهین عقدایی

نشریه: روان‌شناسی ورزش



این نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرآیند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرآیند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه روان‌شناسی ورزش گزینۀ «پذیرفته شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آنها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرآیند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه‌آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیثه مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

نسخه پیش از انتشار

Abstract

Purpose: Strengthening visual perception increases visual processing and sports performance. The purpose of this study is to investigate the different levels of difficulty of executive control tasks on endogenous, exogenous attention and compatible and incompatible visual memory.

Methods: The number of samples in this present was 42 girls (20-35 old) beginners in table tennis, who were placed in four homogeneous groups (high difficulty/medium difficulty/low difficulty and control). In the pre-test phase, the participants first completed the attention networks test to check endogenous, exogenous, and inhibition attention and then performed special table tennis forehand skill exercises for eight sessions for 30 minutes. 24 hours after the last training session, the post-test was performed in the same way as the pre-test.

Results: There was a statistically significant difference between the moderate task difficulty group and the endogenous attention variable control group. But no difference was seen in the pre-and post-test of the endogenous attention group. Also, there was no significant difference between the groups in the exogenous attention pre and post-test. All training groups had a significant improvement in the post-test of the inhibition variable.

Conclusion: According to the Dual-Plasticity model, endogenous attention is more influenced by the characteristics of the task. The present study confirmed the superiority of moderate difficulty of endogenous attention. It also showed the effectiveness of task difficulty on task inhibition. Therefore, The research results can be used to design more effective exercises to increase visual perception.

Keywords: Task difficulty, Endogenous attention, exogenous attention, Inhibition

چکیده

هدف: تقویت ادراک بینایی باعث افزایش پردازش بینایی و عملکرد ورزشی می‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی سطوح متفاوت دشواری تکلیف کنترل اجرایی بر توجه درون‌زاد، برون‌زاد و حافظه بصری سازگار و ناسازگار می‌باشد.

روش: تعداد نمونه در تحقیق حاضر، ۴۲ دختر (۲۰-۳۵ سال) مبتدی در رشته تنیس روی میز بودند که در چهار گروه همگن (دشواری بالا/ دشواری متوسط/ دشواری پایین و کنترل) قرار گرفتند. در مرحله پیش‌آزمون، شرکت‌کننده‌ها ابتدا آزمون شبکه‌های توجه را برای تعیین توجه درون‌زاد، برون‌زاد و حافظه بصری سازگار و ناسازگار اجرا کردند و سپس به مدت هشت جلسه به مدت ۳۰ دقیقه به انجام تمرینات ویژه مهارت فورهند تنیس روی میز پرداختند. ۲۴ ساعت بعد آخرین جلسه تمرین، پس‌آزمون همانند پیش‌آزمون اجرا شد.

نتایج: بین گروه دشواری تکلیف متوسط و کنترل متغیر توجه درون‌زا تفاوت از نظر آماری معنادار بود. اما تفاوتی در پیش و پس‌آزمون گروه توجه درون‌زا دیده نشد. همچنین تفاوت معناداری بین گروه‌ها در پیش و پس‌آزمون توجه برون‌زا دیده نشد. همه گروه‌های تمرینی بهبود معناداری در پس‌آزمون متغیر بازداری داشتند.

نتیجه‌گیری: بر اساس مدل انعطاف‌پذیر دوگانه توجه درون‌زا بیشتر تحت تاثیر ویژگی‌های تکلیف قرار می‌گیرد. پژوهش حاضر برتری دشواری متوسط توجه درون‌زا را تایید کرد. همچنین اثر بخشی دشواری تکلیف بر بازداری تکلیف را نشان داد. از این رو برای طراحی تمرینات مؤثرتر برای افزایش ادراکات بینایی می‌توان از نتایج تحقیق بهره برد.

واژه‌های کلیدی: دشواری تکلیف؛ توجه درون‌زا، توجه برون‌زا، بازداری

مقدمه

یادگیری ادراکی^۱ به عنوان تغییرات نسبتاً طولانی مدت در سیستم ادراکی یک ارگانیسم شناخته می‌شود که توانایی آن را برای پاسخ به محیط خود بهبود می‌بخشد (۱). یکی از انواع یادگیری ادراکی، یادگیری ادراکی بینایی^۲ است (۲) که از طریق قرار گرفتن در معرض مکرر یا آموزش محرک‌های بینایی، می‌تواند منجر به افزایش پردازش بینایی و بهبود عملکرد شود (۳، ۴). با آنکه سیستم بینایی برای انطباق با محیط در حال تغییر خود توانایی دارد (۵)، محدودیت‌هایی برای محافظت از سیستم بینایی در برابر تغییرات و اصلاحات مداوم محیط لازم است. اکتساب یا راه‌اندازی یادگیری به یکی از دو روش تقویت یا توجه انجام می‌شود. توجه آنچه را که از نظر رفتاری مرتبط است و در نتیجه آنچه در یک تکلیف آموخته می‌شود، را انتخاب می‌کند. از آنجایی که توجه در پردازش بینایی ضرورت دارد، این نکته مهم است که بدانیم حجم وسیع اطلاعات موجود در محیط می‌تواند ظرفیت پردازش محدود مغز را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از دیدگاه‌های توجه این است که این یک مکانیسم انتخابی است، که به وسیله آن جنبه‌های اطلاعات بر سایرین اولویت داده می‌شوند و در نتیجه یادگیری و رفتار را هدایت می‌کنند. دو نوع توجه ممکن است برای یادگیری ادراکی بینایی مرتبط باشد: توجه درون‌زاد و برون‌زاد^۳. اگرچه هر دو نوع توجه دارای اثرات ادراکی مشترکی هستند (۴، ۶)، اما هر کدام می‌توانند بر پردازش اطلاعات به روش‌های مجزا تأثیر بگذارند (۶). توجه درون‌زاد، یا از بالا به پایین، یک فرآیند داوطلبانه، پایدار، مبتنی بر هدف (۴) و با اراده ذهنی کنترل می‌شود (۷) در واقع به شیوه‌ای انعطاف‌پذیر عمل می‌کند (۸)، معمولاً اطلاعات موقعیت مکانی را برای هدف آینده با نشانه‌های جهت‌دار فراهم می‌کند. از سوی دیگر، توجه برون‌زاد یا از پایین به بالا فرایندی منفعل، گذرا، خودکار و محرک محور است. نشانه‌های محیطی، ارائه شده در نزدیکی هدف یا در محرک‌های هدف، برای هدایت توجه برون‌زا استفاده می‌شوند (۳، ۷). یکی از ابزارهای اندازه‌گیری توجه نرم افزار شبکه‌های توجهی اریکسون (۱۹۷۴) می‌باشد. در تکلیف شبکه‌های توجهی مشارکت عوامل درون‌زاد و برون‌زاد از طریق دستکاری‌های حواس پرت‌کننده‌ها ارزیابی می‌شود. به این معنی که اطلاعات مرتبط با شبکه توجهی هشدار به عنوان توجه درون‌زاد و اطلاعات مرتبط با شبکه توجهی جهت‌گیری به عنوان توجه برون‌زاد شناخته می‌شود. توجه درون‌زاد و برون‌زاد پویایی‌های زمانی متفاوتی دارند (۸). دوره زمانی تغییر توجه به یک نشانه برون‌زا تقریباً ۱۰۰-۱۲۰ میلی‌ثانیه است (۹). دوره زمانی تغییر توجه به یک نشانه درون‌زا تقریباً ۳۰۰ میلی‌ثانیه است (۶). تانگ، تنگ و وانگ^۴ (۲۰۲۱) اثرات توجه فضایی درون‌زاد و برون‌زاد بر یکپارچگی چند حسی مورد بررسی قرار دادند. آنان نشان دادند که توجه فضایی برون‌زاد به‌طور معنی‌داری اثر یکپارچگی چند حسی را کاهش می‌دهد همچنین نتایج نشان داد که توجه فضایی برون‌زاد بر یکپارچگی چند حسی به‌راحتی با دشواری تکلیف تنظیم نمی‌شود. هنگامی که تکلیف دشوار است، توجه فضایی درون‌زاد

بر فرایندی اثرگذار است که در آن توجه فضایی برون‌زاد اثر یکپارچگی چند حسی را کاهش می‌دهد. آنان استنباط کردند که تنظیم توجه فضایی درون‌زاد و برون‌زاد به یکپارچگی چند حسی مستقل از یکدیگر نیست، بلکه بر یکدیگر تأثیر می‌گذارد (۷). اریکسون و همکاران^۵ (۲۰۱۵) تأثیر توجه پایدار انتخابی درون‌زاد و برون‌زاد را بر عملکرد و یادگیری کودکان مهدکودک با استفاده از تکلیف Track-It مورد بررسی قرار دادند. دقت رفتاری و داده‌های ردیابی چشم در تکلیف Track-It با عملکرد یک تکلیف یادگیری آشکار مرتبط بود. دقت و تثبیت رفتاری عوامل حواس‌پرتی در طول تکلیف Track-It، یادگیری را زمانی که عوامل برون‌زا از توجه پایدار انتخابی حمایت می‌کنند، را پیش‌بینی نمی‌کند. به‌طور مشابه، هنگامی که عوامل درون‌زا از توجه پایدار انتخابی حمایت کردند، دقت رفتاری بالاتر با یادگیری بیشتر مرتبط بود (۱۰). نوین و همکاران^۶ (۲۰۲۰) نقش توجه برون‌زاد و درون‌زاد در یادگیری ادراکی بینایی مرتبط با تکلیف^۷ را بررسی کرد. آنان نشان دادند که توجه درون‌زا در مقایسه با توجه برون‌زا بیشتر تحت تأثیر تمرین بوده است (۴). وگوویچ و همکاران^۸ (۲۰۲۰) توجه برون‌زاد و درون‌زاد و حافظه بصری را در کودکان خردسال دارای لکنت زبان با استفاده از تکلیف Track-It مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد گروه دارای لکنت زبان در مقایسه با گروهی که لکنت زبان ندارند دقت کمتری را در ردیابی کلی و حافظه بصری برای محرک‌های ردیابی شده دارند. در بین گروه‌ها، وقتی محرک‌های هدف برجسته‌تر بودند (شرایط توجه برون‌زاد و درون‌زاد) نسبت به زمانی که محرک‌ها کمتر بودند (شرایط ضربه زدن به فرآیندهای درون‌زا) در توجه انتخابی پایدار عملکرد بهتری داشتند (۱۱). مک در موت و همکاران^۹ (۲۰۰۷) به ارزیابی توجه انتخابی در کودکان خردسال پرداختند آنان نشان دادند اثرات تداخل جانبی قابل توجهی که با تفاوت‌های زمان پاسخ مرتبط با تکلیف مشخص می‌شود، وجود دارد؛ بخش قابل توجهی از کودکان توانایی‌های خودتنظیمی را نشان دادند، اما همه شرکت‌کنندگان استراتژی‌های خاص خود نظارتی و کنترل پاسخ را نشان ندادند (۱۲).

در کنار توجه پایدار انتخابی (درون‌زاد و برون‌زاد) که برای شناخت مرتبه بالاتر حیاتی و برای یادگیری و عملکرد مؤثر است (۱۰). مهار (بازداری)^{۱۰} موفقیت‌آمیز اطلاعات منحرف کننده و توجه‌گزینشی به اطلاعات مرتبط، پیش‌نیاز رفتار مناسب در بسیاری از موقعیت‌های زندگی روزمره است. بازداری جزء اصلی عملکرد اجرایی است (۱۳، ۱۴). از این نظر، بازداری تنها شامل سرکوب‌گزینشی اطلاعات حسی نامربوط نمی‌شود، بلکه شامل سرکوب پاسخ‌ها یا تمایلات پاسخ نامربوط نیز می‌شود (۱۵). به‌عنوان مثال، در حین رانندگی معمولاً اطلاعات بینایی نامربوط زیادی مانند یک چراغ چشمک‌زن در یک علامت تجاری در جریان است، در حالی که راننده باید اطلاعات مربوطه را برای حفظ خط یا توقف در چراغ راهنمایی انتخاب کند. به‌طور معمول، ما می‌توانیم این اطلاعات حسی فراوان را به‌طور مؤثر مدیریت کنیم. با این حال، بسته به زمینه، نوع و میزان اطلاعات و همچنین سن فرد راننده، این رفتار می‌تواند کم و بیش موفق باشد (۱۶). یکی دیگر از پارادایم‌های کاربرد برای مطالعه حافظه بصری سازگار و ناسازگار،

تکلیف جانبی اریکسون (۱۹۷۴) است. یک حرف هدف مرکزی از هر دو طرف توسط عوامل حواس پرت کننده نامربوط (فلانکرها) احاطه شده است. فلانکرها یا به همان پاسخ با حرف هدف (شرایط سازگار)، و یا به پاسخ مخالف با حرف هدف (شرایط ناسازگار) اشاره می کنند یا ممکن است در مورد پاسخ خنثی باشند.

ویلد وال و همکاران^{۱۱} (۲۰۰۸) به بررسی تفاوت‌های بالقوه رفتاری و مرتبط با رویداد (ERP) بین شرکت‌کنندگان جوان و مسن‌تر در دو نوع از یک تکلیف جانبی پرداختند. فلانکرها ۱۰۰ میلی‌ثانیه قبل از هدف (آزمایش ۱) یا به‌طور همزمان با هدف (آزمایش ۲) ارائه شد. در هر دو آزمایش، زمان‌های پاسخ کاهشی مرتبط با سن و اثر سازگاری را نشان داد، که در طول سن تفاوت معنی‌داری نداشت. شرکت‌کنندگان مسن‌تر نصف افراد جوان مرتکب خطا شدند. پتانسیل مرتبط با رویداد‌های بینایی نشان داد که سرعت ادراک بینایی بین گروه‌ها مشابه است. همچنین، به نظر می‌رسد پردازش اهداف (نه از فلانکرهای اطراف هدف)، در شرکت‌کنندگان مسن‌تر به نظر می‌رسد افزایش یافته‌است. علاوه بر این، پتانسیل آمادگی جانبی (LRP) دیرتر شروع شد و برای مسن‌ها بزرگ‌تر بود. به‌طور خلاصه، در مطالعه آنان شواهدی برای افزایش تداخل فلانکرها در عملکرد افراد مسن در مقایسه با افراد جوان پیدا نشد (۱۶). بولگر و همکاران^{۱۲} (۲۰۲۱) نشان دادند که انتظارات در مورد عوامل حواس‌پرتی در پاسخ به نظم‌های آماری در مقیاس‌های زمانی متعدد شکل می‌گیرد، و زمانی که محرک‌ها از نظر هندسی مشابه هستند و آزمودنی‌ها قادر به پاسخ سریع به آزمایش‌ها هستند، تأثیرات آن‌ها قوی‌تر است. حواس‌پرتی غیرمنتظره، زیاد از طریق نوعی جلب توجه می‌تواند عملکرد را مختل کند (۱۷). مدت‌ها فرض بر این بود که توانایی حفظ توجه نقش مهمی در تکالیف یادگیری آشکار و تکالیف یادگیری پنهان ایفا می‌کند (۱۰). (۱۸). همچنین مشخص شده‌است که یادگیری ادراکی بینایی به عوامل زیادی از جمله ویژگی بینایی آموخته‌شده، نوع تکلیف، و قرار گرفتن در معرض یک ویژگی بدون تکلیف وابسته است (۱۹).

گزارش شده‌است که یادگیری حرکتی بینایی در بین تکالیف (۲۰)، ویژگی‌های محرک (۲۱) و مکان شبکه (۲۲) تحت شرایط مختلف تمرینی منتقل می‌شود. این تعمیم نشان می‌دهد که منبع یادگیری ممکن است در مناطق پردازش سطح بالاتری باشد که در آن تغییرات در وزن دهی مجدد اتصالات خواندنی یا سطحی که در آن تصمیمات پاسخ معکوس (۲۵) فرض می‌کند که یادگیری فرایندی است که از بالا به پایین هدایت می‌شود. بر اساس این مدل، مکان یادگیری، نواحی پردازش بالاتری هستند که امکان یادگیری در مورد تکالیفی را که شامل تمییز (فرق)^{۱۳} درشت هستند، می‌دهد. بنابراین، یادگیری برای کارهایی که نیاز به تمییز (فرق) خوب دارند، به مناطق پردازش پایین‌تر می‌رود. ویژگی با آموزش مداوم ایجاد می‌شود که امکان دسترسی به سایت‌های پردازش سطح پایین‌تر را فراهم می‌کند. این مدل فرض می‌کند که توجه از بالا به پایین برای وقوع یادگیری حرکتی بینایی مورد نیاز است و بنابراین یافته‌های غیر مرتبط به تکلیف یادگیری حرکتی بینایی را در نظر نمی‌گیرد (۴). یک نظریه جدید، با نام

مدل انعطاف پذیری دوگانه، بر این باور است که یادگیری می تواند در حضور یا عدم حضور توجه رخ دهد. این نظریه دو نوع انعطاف پذیری را پیشنهاد می کند. انعطاف پذیری مبتنی بر تکلیف و انعطاف پذیری مبتنی بر ویژگی. انعطاف پذیری مبتنی بر ویژگی به عنوان تغییر در نمایش ویژگی ها تعریف می شود. انعطاف پذیری مبتنی بر تکلیف به عنوان تغییرات در پردازش مربوط به یک تکلیف آموزش دیده تعریف می شود. انعطاف پذیری مبتنی بر ویژگی از قرار گرفتن در معرض یک ویژگی در طول آموزش، صرف نظر از اینکه این ویژگی مربوط و یا نامربوط به تکلیف باشد و یا مختص به ویژگی آشکار شده باشد، به وجود می آید. از سوی دیگر، انعطاف پذیری مبتنی بر تکلیف از درگیری در یک تکلیف آموزش دیده ناشی می شود. طبق این مدل، تغییرات مرتبط با شکل پذیری مبتنی بر ویژگی باید به عنوان تغییرات در پاسخ های عصبی به ویژگی آموزش دیده باشد در مقابل انعطاف پذیری مبتنی بر تکلیف با تغییرات در حوزه های شناختی سطح بالا یا ارتباط بین حوزه های بصری و شناختی همراه خواهد بود. شواهدی برای دو نوع انعطاف پذیری، که در نواحی مختلف قشری رخ می دهند، نشان می دهد که تا حدودی مکانیسم های جداگانه ای وجود دارد (۴).

از سویی دیگر، در برخی تحقیقات استنباط شده است که توجه فضایی درون زاد و توجه فضایی برون زاد، فرآیند یکپارچگی چندحسی را نه به طور مستقل، بلکه به طور متقابل تعدیل می کنند، که احتمالاً تحت تأثیر دشواری تکلیف بوده است (۷). با توجه به اهمیت یادگیری و نقش توجه در آن و اینکه آیا حضور یا عدم حضور توجه طبق مدل انعطاف پذیری دوگانه بر یادگیری اثر می گذارد؟ و همچنین بررسی اینکه آیا تغییرات مبتنی بر تکلیف بر حوزه شناختی و بصری تأثیر دارد؟ ضرورت بررسی تمرینات در شرایط شناختی با تغییرات متفاوت دیده می شود. از آنجایی که تحقیقی در زمینه دشواری تکلیف شناختی بر توجه تا کنون انجام نشده هدف از پژوهش حاضر بررسی تغییرات ناشی از سطوح متفاوت دشواری کنترل اجرایی بر ادراکات بینایی بود. ما به دنبال پاسخ به این سؤال بودیم که دشواری متفاوت کنترل اجرایی در بازی تنیس روی میز چه تأثیری بر متغیرهای توجه درون زاد و برون زاد دارد؟ از سویی دیگر بهبود عملکرد ناشی از تمرین مختص ویژگی های سطح اولیه یک محرک است که از جهت گیری (۲۶) و فرکانس فضایی (۲۷) تا حرکت (۲۸) و تمییز (۲۹) را شامل می شود (۴). بر این اساس سوال دیگر این پژوهش بررسی تغییرات ناشی از دشواری متفاوت سطوح کنترل اجرایی در حافظه بینایی سازگار و ناسازگار بود.

روش شناسی پژوهش

طرح پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پیش آزمون - پس آزمون گروه تصادفی همراه با گروه کنترل می باشد

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر دانشجویان دختر ۲۰-۳۵ ساله‌ی دانشگاه شهید بهشتی تهران بودند. نمونه آماری پژوهش ۴۲ دانشجو دختر بودند، که به صورت در دسترس و داوطلبانه انتخاب شدند. برای همگن سازی گروه های تمرینی، شرکت کنندگان در ابتدا در آزمون شبکه‌های توجه شرکت کردند و بر اساس میانگین امتیازات آزمون شبکه های توجه، به چهار گروه همگن، کنترل اجرایی با دشواری پایین ($n=11$)، کنترل اجرایی با دشواری متوسط ($n=10$)، کنترل اجرایی با دشواری بالا ($n=11$) و کنترل (تمرین عادی) ($n=10$) تقسیم شدند.

همه شرکت کنندگان راست دست (بنا بر گزارش خود شرکت کنندگان)، و از نظر سطح مهارت در تنیس روی میز مبتدی بودند. آن ها بر اساس پاسخ به پرسش‌نامه‌ای انتخاب شدند که شامل معیارهای زیر بود: (۱) دید طبیعی یا صحیح با عینک، (۲) عدم وجود بیماری عصبی، و (۳) عدم استفاده از داروهایی که بر بینایی و توجه تأثیر داشته باشد. معیارهای خروج، نداشتن خواب کافی در شب قبل و عدم تمرکز در جلسات آزمایشی بود.

ابزار اندازه‌گیری

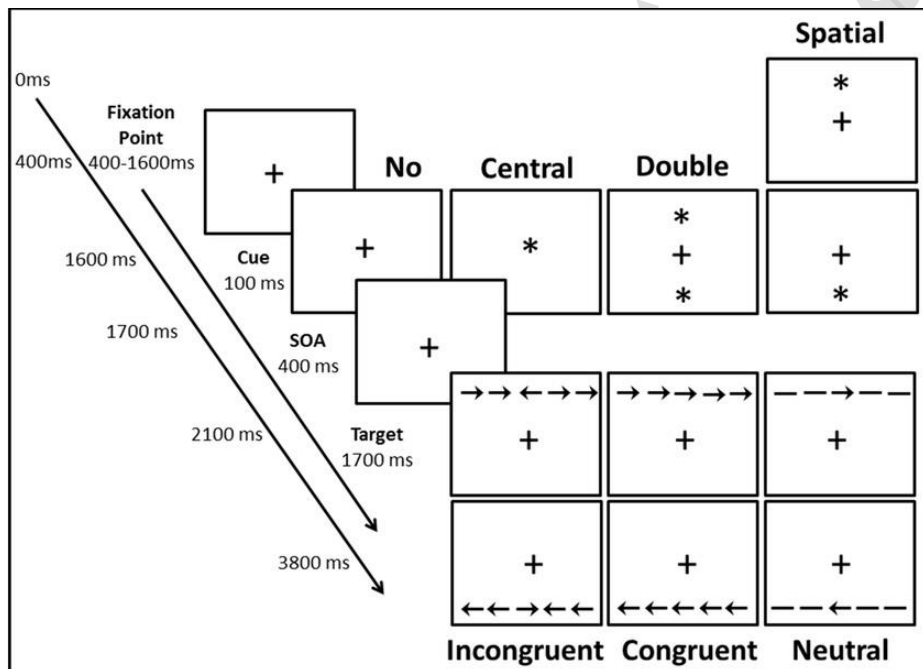
جهت جمع‌آوری داده‌های توجه از نرم‌افزار آزمون شبکه‌های توجه (ANT) استفاده شد. آزمون شبکه‌های توجه توسط فن و همکاران (۲۰۰۲) طراحی شده است و اعتبار آزمون مجدد آن ۰٫۸۷ گزارش شده است (۳۰). برای شرکت در آزمون شبکه‌های توجه، شرکت کنندگان در اتاقی با نور کم به فاصله ۵۰ سانتی‌متر روبه‌روی مانیتور ۱۴ اینچی نشستند. از شرکت کنندگان خواسته شده بود که در طول مدت آزمون، چشم خود را روی یک تلاقی مرکزی (+) ثابت نگاهدارند. یک رشته از پنج فلش در بالا یا پایین علامت + ظاهر شد. تکلیف این بود که جهت فلش وسط را نشان دهیم در حالی که فلش‌های کناری را نادیده می‌گیریم که می‌توانند سازگار (←←←←←)، ناسازگار (←→←←←) یا خنثی (←) باشند. شرکت کنندگان می‌بایست با فشار دادن یکی از دو کلید مربوطه روی صفحه کلید، در سریع‌ترین و دقیق‌ترین زمان ممکن پاسخ دهند. نمایش هدف تا زمان پاسخ روی صفحه باقی می‌ماند. شکل یک توالی تکلیف توجه را نشان می‌دهد. عوامل تکلیف توجه عبارت بودند از نوع نشانه (معتبر، نامعتبر، خنثی و بدون نشانه) و نوع هدف (سازگار و ناسازگار).

کارایی متغیرهای توجه براساس اجرای افراد با توجه به فرمول زیر به دست می‌آید:

• RT نشانه دوگانه- بدون نشانه RT = (توجه درون زاد)

• RT نشانه فضایی - RT نشانه مرکزی = (توجه بیرون زاد)

• RT همسو - RT غیرهمسو = (بازداری)



شکل ۱: طرح آزمون شبکه‌های توجه در نگاه کلی برای اندازه‌گیری توجه درون‌زاد، توجه بیرون‌زاد و بازداری

دستگاه توپ انداز

برای اجرای تمرینات دشواری تکلیف که بر اساس طراحی تمرین تنیس روی میز طراحی شده بود از دستگاه توپ انداز دارای دو دهانه مدل (TW-2700-S9)^{۱۴} ساخت کشور چین، همچنین از میز استاندارد تنیس روی میز و ۱۰۰ توپ سفید رنگ استاندارد مسابقات و راکت مناسب استفاده شد. دستگاه توپ انداز توانایی پرتاب به ۱۸ نقطه روی میز را دارد که ۹ منطقه آن به سمت عقب

میز و ۹ منطقه آن به سمت جلوی میز است. توالی پرتاب توپ از این دستگاه در هر دقیقه ۳۰ تا ۱۰۰ پرتاب است و سرعت پرتاب توپ از دستگاه از ۲ تا ۴۰ متر بر ثانیه متغیر می‌باشد. همچنین این دستگاه قابل برنامه ریزی به صورت تصادفی است.

روش اجرا

شرکت کنندگان پس از حضور در محل اجرای پژوهش، با محیط انجام پژوهش، نرم افزار مورد استفاده و تکلیف مورد نظر (فورهند تنیس روی میز) به طور مختصر آشنا شدند.

پس از مرحله آشنایی، در مرحله پیش آزمون، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در فاصله ۵۰ سانتی متری در مقابل مانیتور ۱۴ اینچی بنشینند. آزمون شبکه‌های توجه را به مدت ۲۰ دقیقه انجام دادند. شرکت کنندگان ۲۴ ساعت بعد وارد دوره تمرینی شدند. پروتکل تمرین شامل اجرای ۸ جلسه تمرین ۳۰ دقیقه‌ای می‌باشد (۳۱). هر جلسه‌ی تمرین به مدت ۳۰ دقیقه، که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۵ دقیقه تمرین طراحی شده (فورهند تنیس روی میز) برای هر گروه و ۵ دقیقه سرد کردن بود.

توپ‌ها توسط توپ انداز به منطقه مشخص شده روی میز ارسال می‌شد و فرد در پاسخ باید توپ‌ها را به مناطقی که روی میز مقابل از قبل تعیین شده بود، ارسال می‌کرد (شکل ۲). هر گروه تمرینات روزانه اختصاص داده شده را انجام می‌داد که این تمرینات در هر روز تغییراتی در سرعت و تعداد توپ‌های پرتاب شده در دقیقه داشت (جدول ۱). و گروه کنترل تمرینات روتین مشابه (پرتاب ۳۰ توپ در دقیقه با سرعت ۳ متر بر ثانیه به منطقه فورهند) را هر روز اجرا می‌کردند. در مرحله پس آزمون که مشابه مرحله پیش آزمون بود شرکت کنندگان آزمون شبکه‌های توجه را اجرا کردند.



دانشکده علوم ورزشی و تندرستی
دانشگاه شهید بهشتی

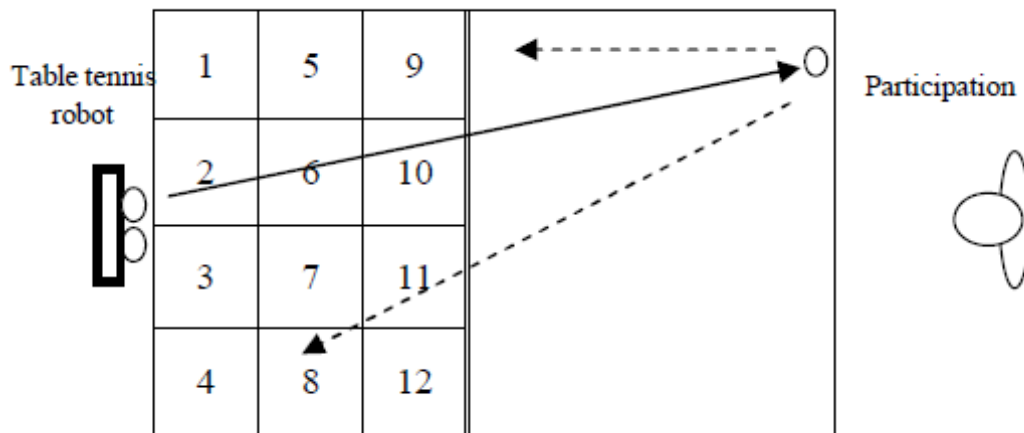
روانشناسی ورزش

نسخه پیش از انتشار



دانشکده علوم ورزشی و تندرستی
دانشگاه شهید بهشتی

روانشناسی ورزش



شکل ۲ - نمونه ای از طرح تمرینی

Figure 2 - An example of an exercise plan

جلسات / جلسه تمرینی	گروه دشواری سطح پایین	گروه دشواری سطح متوسط	دشواری سطح بالا
۱	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۲ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۵ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۲ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۶ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۲ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۷ متر بر ثانیه
۲	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۳ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۵ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۳ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۷ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۳ منطقه شماره گزارى شده ۴۰ توپ در هر دقیقه ۸ متر بر ثانیه
۳	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۴ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۶ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۴ منطقه شماره گزارى شده ۴۰ توپ در هر دقیقه ۷ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۴ منطقه شماره گزارى شده ۵۰ توپ در هر دقیقه ۸ متر بر ثانیه
۴	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۵ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۶ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۵ منطقه شماره گزارى شده ۴۰ توپ در هر دقیقه ۸ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۵ منطقه شماره گزارى شده ۵۰ توپ در هر دقیقه ۹ متر بر ثانیه
۵	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۶ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۷ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۶ منطقه شماره گزارى شده توالی توپ‌ها ۵۰ توپ در هر دقیقه سرعت توپ: ۸ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۶ منطقه شماره گزارى شده ۶۰ توپ در هر دقیقه ۹ متر بر ثانیه
۶	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۷ منطقه شماره گزارى شده ۳۰ توپ در هر دقیقه ۷ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۷ منطقه شماره گزارى شده ۵۰ توپ در هر دقیقه ۹ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۷ منطقه شماره گزارى شده ۶۰ توپ در هر دقیقه ۱۰ متر بر ثانیه
۷	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۳-۷ منطقه شماره گزارى شده به طور تصادفی 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۳-۷ منطقه شماره گزارى شده به طور تصادفی 	<ul style="list-style-type: none"> ارسال توپ به ۳-۷ منطقه شماره گزارى شده به طور تصادفی

<ul style="list-style-type: none"> • ۷۰ توپ در هر دقیقه • ۱۱ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> • ۶۰ توپ در هر دقیقه • ۹ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> • ۴۰ توپ در هر دقیقه • ۷ متر بر ثانیه 	
<ul style="list-style-type: none"> • مشابه جلسه هفتم • ۷۰ توپ در هر دقیقه • ۱۲ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> • مشابه جلسه هفتم • ۶۰ توپ در هر دقیقه • ۱۰ متر بر ثانیه 	<ul style="list-style-type: none"> • مشابه جلسه هفتم • ۵۰ توپ در هر دقیقه • ۷ متر بر ثانیه 	۸

جدول ۱: برنامه تمرینی گروه های دشواری تکلیف کنترل اجرایی

تحلیل آماری

پس از بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از چولگی و کشیدگی، برای بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر ۲ (پیش آزمون و پس آزمون) در ۴ (گروه‌ها) برای هر چهار گروه مداخله استفاده شد. از آزمون تعقیبی بونفرونی برای یافتن محل تفاوت‌ها بین گروه‌ها استفاده و سطح معناداری $p = 0/05$ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ و ترسیم جدول‌ها و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excell انجام شد.

ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق در تحقیقات زیستی دانشگاه شهید بهشتی با کد شماره IR.SBU.REC.1400.209 تایید شده است.

یافته‌ها

توجه درون‌زاد

میانگین و انحراف استاندارد فاکتور توجه درون‌زاد در پیش و پس آزمون هر یک از گروه‌ها به تفکیک در جدول یک مشخص است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد متغیر توجه درون‌زاد در هر یک از گروه‌ها (میلی ثانیه)

Table 1. Mean and standard deviation of endogenous attention variable in groups

کنترل انحراف استاندارد \pm میانگین Control M \pm SD	دشواری تکلیف بالا انحراف استاندارد \pm میانگین High task difficulty M \pm SD	دشواری تکلیف متوسط انحراف استاندارد \pm میانگین Moderate task difficulty M \pm SD	دشواری تکلیف پایین انحراف استاندارد \pm میانگین Low task difficulty M \pm SD	متغیر توجه درون زاد The inhibition variable
۴۱/۰۶ \pm ۲۷/۸۳	۴۶/۶۶ \pm ۲۳/۰۷	۷۱/۳۳ \pm ۳۷/۸۹	۳۸/۸۷ \pm ۳۴/۷۲	پیش آزمون Pre Test
۳۸/۸۶ \pm ۲۲/۷۸	۴۵/۷۲ \pm ۱۸/۹۶	۶۴/۲۹ \pm ۲۴/۵۸	۵۲/۵۱ \pm ۱۳/۱۳	پس آزمون Post Test

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر برای توجه درون‌زاد

Table 2. Results of repeated measure analysis of variance test for endogenous attention

مجدوراتا Squared	سطح معناداری Sig	اف F	میانگین مجذورات Mean square	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Type sum of squares	اثرات Effects
۰/۰۰۱	۰/۸۶	۰/۰۳۲	۱۵/۶۴	۱	۱۵/۶۴	زمان Time
۰/۰۶۳	۰/۴۷	۰/۸۵۷	۴۲۴/۲۹۵	۳	۱۲۷۲/۸۸۴	زمان در گروه Time* Group
۰/۲۱۱	۰/۰۲۸	۳/۳۹۳	۱۵۱۳/۵۰۹	۳	۴۵۴۰/۵۲۸	گروه Group
			۴۹۵/۲۴۹	۳۸	۱۸۸۱۹/۴۶۸	خطا Error

نتایج حاصل از تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر توجه درون‌زاد نشان داد که تأثیر اصلی زمان تمرین (پیش آزمون و پس آزمون)، ($P= ۰/۸$) و اثر تعاملی بین زمان گروه‌ها (کنترل، دشواری ساده، دشواری متوسط، دشواری بالا)، ($P= ۰/۴$) معنی‌دار نبود. اما تأثیر اصلی گروه معنی‌دار بود ($F_{(۳,۳۸)}=۳/۳۹۳$ ، $P= ۰/۰۲$ ، $\eta^2=۰/۲۱$) (جدول ۲).

به عبارت دیگر، بین توجه درون‌زاد در چهار گروه کنترل، دشواری ساده، دشواری متوسط و دشواری بالا تفاوت معنی‌داری وجود داشت که در آن از آزمون تعقیبی بونفرونی برای روشن شدن تفاوت بین این شرایط استفاده کردیم. این نتایج نشان می‌دهد گروه دشواری متوسط بهتر از کنترل عمل کردند. به بیان دیگر تمرینات کنترل اجرایی با دشواری متوسط باعث بهبود توجه درون‌زاد نسبت به گروه کنترل شده بود.

توجه برون‌زاد

میانگین و انحراف استاندارد فاکتور توجه برون‌زاد در پیش و پس آزمون هر یک از گروه‌ها به تفکیک در جدول ۳ مشخص است.
جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد متغیر توجه برون‌زاد در هر یک از گروه‌ها (میلی ثانیه)

Table 3. Mean and standard deviation of exogenous attention variable in groups

کنترل انحراف استاندارد \pm میانگین Control M \pm SD	دشواری تکلیف بالا انحراف استاندارد \pm میانگین High task difficulty M \pm SD	دشواری تکلیف متوسط انحراف استاندارد \pm میانگین Moderate task difficulty M \pm SD	دشواری تکلیف پایین انحراف استاندارد \pm میانگین Low task difficulty M \pm	متغیر توجه برون زاد The inhibition variable
۳۵/۷۶ \pm ۳۷/۶۳	۴۰/۰۸ \pm ۲۷/۳۴	۴۲/۴۳ \pm ۲۸/۹۶	۴۹/۳۵ \pm ۲۸/۲۷	پیش آزمون Pre Test
۳۵/۵۶ \pm ۱۷/۲۸	۴۸/۲۰ \pm ۱۴/۸۲	۳۷/۱۳ \pm ۱۹/۴۶	۴۱/۳۰ \pm ۱۵/۴۳	پس آزمون Post Test

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر برای توجه برون‌زاد

Table 4. Results of repeated measure analysis of variance test for exogenous attention

مجذور اتا Squared	سطح معناداری Sig	اف F	میانگین مجذورات Mean square	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Type sum of squares	اثرات Effects
۰/۰۰۳	۰/۷۴	۰/۱۱۲	۳۸/۷۴	۱	۳۸/۷۴	زمان Time
۰/۰۵۹	۰/۵۰	۰/۷۹۵	۲۷۵/۱۵۱	۳	۸۲۵/۴۵۲	زمان در گروه Time* Group
۰/۰۳۵	۰/۷۱	۰/۴۶۳	۴۰۵/۵۱۸	۳	۱۲۱۶/۵۵۵	گروه Group
			۳۴۶/۱۵۸	۳۸	۱۳۱۵۴/۰۱۰	خطا Error

نتایج حاصل از تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر توجه برون‌زاد نشان داد که تأثیر اصلی زمان تمرین (پیش آزمون و پس آزمون)، ($P=0/07$)، تأثیر اصلی گروه ($P=0/07$) و اثر تعاملی بین زمان و گروه‌ها (کنترل، دشواری ساده، دشواری متوسط، دشواری بالا)، ($P=0/05$) معنی‌دار نبود (جدول ۴).

بازداری

میانگین و انحراف استاندارد فاکتور بازداری در پیش و پس آزمون هر یک از گروه‌ها به تفکیک در جدول ۵ مشخص است.

جدول ۵. میانگین و انحراف استاندارد متغیر بازداری در گروه‌ها (میلی ثانیه)

Table 5. Mean and standard deviation of inhibition variable in groups

کنترل انحراف استاندارد \pm میانگین Control M \pm SD	دشواری تکلیف بالا انحراف استاندارد \pm میانگین High task difficulty M \pm SD	دشواری تکلیف متوسط انحراف استاندارد \pm میانگین Moderate task difficulty M \pm SD	دشواری تکلیف پایین انحراف استاندارد \pm میانگین Low task difficulty M \pm SD	متغیر بازداری The inhibition variable
۱۳۳/۴۷ \pm ۳۸/۸۷	۱۲۷/۶۱ \pm ۲۲/۷۶	۱۲۲/۵۷ \pm ۵۶/۹۴	۱۱۶/۹۰ \pm ۴۸/۲۴	پیش آزمون Pre Test
۹۹/۴۰ \pm ۲۲/۸۹	۹۲/۱۱۳ \pm ۲۱/۳۵	۹۶/۰۵ \pm ۵۱/۷۰	۹۱/۲۹ \pm ۲۸/۴۳	پس آزمون Post Test

جدول ۶. نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر برای بازداری

Table 6. Results of repeated measure analysis of variance test for inhibition

مجذور اتا Squared	سطح معناداری Sig	اف F	میانگین مجذورات Mean square	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Type sum of squares	اثرات Effects
۰/۶۵۱	۰/۰۰۰	۷۰/۸۸۶	۱۹۳۹۹/۵۶	۱	۱۹۳۹۹/۵۶	زمان Time
۰/۰۳۸	۰/۶۸	۰/۵۰۱	۱۳۷/۲۱۲	۳	۴۱۱/۶۳۷	زمان در گروه Time* Group
۰/۰۱۵	۰/۸۹	۰/۱۹۸	۵۳۳/۳۹۰	۳	۱۶۰۰/۱۷۰	گروه Group
			۲۷۳/۶۷۴	۳۸	۱۰۳۹۹/۶۱۶	خطا

						Error
--	--	--	--	--	--	-------

نتایج حاصل از تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر بازداری نشان داد که تأثیر اصلی گروه ($P=0/8$) و اثر تعاملی بین زمان گروه‌ها (کنترل، دشواری ساده، دشواری متوسط، دشواری بالا)، ($P=0/6$) معنی‌دار نبود. اما تأثیر اصلی زمان تمرین (پیش آزمون و پس آزمون)، ($P=0/000$) معنی‌دار است و ($F_{(1,38)}=376/327$, $P=0/000$, $\eta^2=0/908$) (جدول ۶).
به عبارت دیگر، بین پیش آزمون و پس آزمون متغیر بازداری در چهار گروه کنترل، دشواری ساده، دشواری متوسط و دشواری بالا تفاوت معنی‌داری وجود داشت که در آن از آزمون تعقیبی بونفرونی برای روشن شدن تفاوت بین این شرایط استفاده کردیم. این نتایج نشان می‌دهد زمان عکس العمل در پس آزمون همه گروه‌ها کاهش یافته که این نشان می‌دهد سرعت ادراک بصری در همه گروه‌ها بهبود یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی سطوح متفاوت دشواری تکلیف کنترل اجرایی بر توجه درون‌زاد، برون‌زاد و حافظه بصری سازگار و ناسازگار بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد تمرینات کنترل اجرایی با دشواری متوسط باعث بهبود توجه درون‌زاد نسبت به گروه کنترل شده است. اما تفاوتی در گروه‌ها دشواری تکلیف بر توجه برون‌زاد دیده نشد. نتایج پژوهش ما از فرضیه برتری توجه درون‌زاد نسبت به برون‌زاد حمایت کرد ($4, 7, 10$). در چارچوب مدل انعطاف‌پذیری دوگانه، این فرضیه مطرح شد که توجه درون‌زاد برای یادگیری ادراکی بینایی مرتبط با تکلیف مهم است و توجه برون‌زاد برای یادگیری ادراکی بینایی مرتبط با تکلیف مهم نیست. این نشان می‌دهد که، توجه درون‌زاد، در مقایسه با توجه برون‌زاد، بیشتر تحت تأثیر ویژگی‌های تکلیف قرار می‌گیرد. علاوه بر این، یادگیری تحت تأثیر اعتبار نشانه‌ای قرار می‌گیرد و یادگیری بیشتر برای شرایط با اعتبار نشانه بالاتر در مقابل شرایط نشانه اعتبار پایین‌تر زمانی که توجه درون‌زاد درگیر است، تأثیر می‌پذیرد. چرا که افزایش سطوح دشواری بر سطح توانایی ادراک شده از اهداف تأثیر مثبت می‌گذارد. بنابراین، انتقال تمرین رخ داده، به دلیل نقش بیشتر توجه درون‌زاد در یادگیری ادراکی بینایی مرتبط با تکلیف می‌باشد، چرا که انتقال باید برای شرایط توجه درون‌زاد در مقایسه با شرایط توجه برون‌زاد بیشتر باشد (4). همچنین مکانیسم‌های زیربنایی تسهیل انتقال توجه درون‌زاد و توجه برون‌زاد متمایز هستند، تسهیل انتقال در توجه برون‌زاد از طریق افزایش پاسخ^{۱۵} (32) و در توجه درون‌زاد که از طریق افزایش تضاد^{۱۶} (33) است.

در رابطه با برتری دشواری تکلیف، با توجه به "نظریه مسیر"^{۱۷} پیشنهاد شده توسط لاوی (۱۹۹۵)، در تکلیف مسیر با ادراک پایین (تکلیف مکان یابی ساده)^{۱۸}: شرکت‌کنندگان فقط باید محرک‌های هدف را دریافت کنند، منابع توجه پس از پردازش اطلاعات مربوط به تکلیف، بخشی از منابع توجه را "سرریز" خواهند کرد تا با محرک‌های مستقل دیگر مقابله کنند. اما در تکالیف با مسیر ادراکی بالا (تکالیف تمیز (فرق) پیچیده)^{۱۹}: شرکت‌کنندگان نه تنها باید محرک هدف را دریافت کنند، بلکه باید پاسخ‌ها به عوامل حواس‌پرتی را سرکوب کنند، همه منابع توجه درگیر وظایف مرتبط با تکلیف بودند و هیچ «سرریزی» از منابع توجه برای مقابله با

محرك‌های مستقل وجود نداشت (۳۴، ۳۵). بر این اساس می‌توان بیان داشت به دلیل درگیری بیشتر حافظه در توجه درون‌زاد یادگیری بهتری صورت می‌گیرد.

همچنین نتایج پژوهش ما نشان داد که زمان عکس العمل متغیر بازداری در پس آزمون همه گروه‌های دشواری تکلیف کاهش یافته که این نشان می‌دهد سرعت ادراک بینایی در همه گروه‌ها بهبود یافته است. هم‌راستا با یافته‌های پژوهش لی و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند اثر دشواری تکلیف بر روی بازداری در مؤلفه‌های ERP مشهود است که اثرات آن به‌طور قابل توجهی در سطح متوسط به اهمیت می‌رسد. آنان اظهار داشتند یافته‌هایشان احتمالاً منعکس کننده اثر ترکیبی عوامل از بالا به پایین و پایین به بالا است (۳۶). در شرایط دشوار، عملکرد تکلیف عمدتاً توسط ورودی‌های محدود (عوامل پایین به بالا) تعیین می‌شوند. بنابراین، تخصیص منابع اضافی به‌طور قابل توجهی عملکرد تکلیف را بهبود نمی‌بخشد زیرا تمایزپذیری پایین محرک‌ها به‌جای قدرت محرک‌ها به خودی خود باعث ایجاد مشکل می‌شود. در شرایط آسان، شرکت‌کنندگان می‌توانند بدون سرمایه‌گذاری منابع اضافی، تکلیف را به سرعت انجام دهند، بنابراین فضای کمی برای بازداری باقی می‌ماند. بنابراین، این احتمال وجود دارد که سیستم شناختی از نظر استراتژیک، منابع نسبتاً بیشتری را به سطح دشواری تکلیف اختصاص دهد، زیرا منابع سرمایه‌گذاری شده در این شرایط بهترین سود را خواهند داشت. در مطالعه حاضر با آنکه بهبود بازداری در همه گروه‌های مداخله وجود داشت اما گروه‌های دشواری به‌طور قابل توجهی از گروه کنترل عملکرد بهتری داشتند. برای توجیه چرایی اینکه چرا تفاوتی بین گروه‌های دشواری وجود نداشت می‌توان به مواردی چون محدود بودن تعداد جلسات و زمان تمرین و تفاوت کم بین دشواری‌های کنترل اجرایی در گروه‌ها اشاره کرد. عملکردهایی اجرایی برای رفتار انسان بسیار مهم هستند زیرا به ما کمک می‌کنند تا با محیط اطراف خود درگیر شویم و در جامعه مشارکت کنیم (۳۷). از آنجایی که مطالعات صورت گرفته در این حیطه تاکنون در سطح جهان محدود بوده است و مطالعه‌ای هم‌راستا در ایران نیز یافت نشده است پیشنهاد می‌شود برای تایید نتایج مطالعه حاضر و اجتناب از حدس و گمان مطالعات و پژوهش‌های گسترده‌ای در حیطه شناختی و عملکردی انجام شود. همچنین با توجه به اهمیت نقش تمرینات شناختی در یادگیری و توجه به مربیان و معلمان پیشنهاد می‌شود تا با فراهم کردن فرصت‌های تمرینی، برنامه ریزی تمرینی و تهیه تجهیزات و ابزار لازم باعث تقویت فرایندهای ادراکی - شناختی و توجه در یادگیرندگان شوند.

تشکر قدردانی

از اداره تربیت بدنی دانشگاه شهید بهشتی برای در اختیار قرار دادن محیط، ابزار و وسایل ورزشی، همچنین از تمامی دانشجویانی که در احقاق این پژوهش ما را یاری کردند سپاسگزاریم.

1. perceptual learning
2. visual perceptual learning
3. Exogenous and Endogenous Attention
4. TANG, TONG, YU, WANG
5. Erickson & et al
6. Nguyen & et al
7. task relevant visual perceptual learning
8. Wagovich & et al
9. McDermott & et al
10. Inhibition
11. Wild-Wall & et al
12. Bulger & et al
13. discrimination
14. OUKEI model TW-2700-S9
15. response gain
16. contrast gain
17. pathway theory
18. simple location task
19. complex discrimination tasks

منابع

1. [Goldstone RL. Perceptual learning. Annual review of psychology. 1998;49\(1\):585-612.](#)
2. [Sabbaghi A, Hirani A, Yousefi B. The Effect of Selected Perceptual-Motor Training program on Perceptual – Visual portion in Children. Sports psychology. 2015;12\(1\):881-890](#)
3. [Crist RE, Li W, Gilbert CD. Learning to see: experience and attention in primary visual cortex. Nature neuroscience. 2001;4\(5\):519-25.](#)
4. [Nguyen KN, Watanabe T, Andersen GJ. Role of endogenous and exogenous attention in task-relevant visual perceptual learning. Plos one. 2020;15\(8\):e0237912.](#)
5. [Rezaei F, Yousefi E, Iskanderjad M. The effect of physical activity in organized and unorganized environment on visual memory and selective attention of 7-10 year old children. Sports psychology. 2019;4\(2\):47-60.](#)
6. [Carrasco M. Visual attention: The past 25 years. Vision research. 2011;51\(13\):1484-525.](#)
7. [TANG X, TONG J, YU H, WANG A. Effects of endogenous spatial attention and exogenous spatial attention on multisensory integration. Acta Psychologica Sinica. 2021;53\(11\):1173.](#)
8. [Dugué L, Merriam EP, Heeger DJ, Carrasco M. Differential impact of endogenous and exogenous attention on activity in human visual cortex. Scientific reports. 2020;10\(1\):1-16.](#)

- Theeuwes J. Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta psychologica*. 2010;135(2):77-99. 9.
- Erickson LC, Thiessen ED, Godwin KE, Dickerson JP, Fisher AV. Endogenously and exogenously driven selective sustained attention: Contributions to learning in kindergarten children. *Journal of experimental child psychology*. 2015;138:126-34. 10.
- Wagovich SA, Anderson JD, Hill MS. Visual exogenous and endogenous attention and visual memory in preschool children who stutter. *Journal of fluency disorders*. 2020;66:105792. 11.
- McDermott JM, Perez-Edgar K, Fox NA. Variations of the flanker paradigm: Assessing selective attention in young children. *Behavior research methods*. 2007;39(1):62-70. 12.
- Purpura DJ, Schmitt SA, Ganley CM. Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components. *Journal of experimental child psychology*. 2017;153:15-34. 13.
- Xie L, Ren M, Cao B, Li F. Distinct brain responses to different inhibitions: Evidence from a modified Flanker Task. *Scientific reports*. 2017;7(1):1-10. 14.
- Ridderinkhof KR, Van Der Molen MW. Mental resources, processing speed, and inhibitory control: A developmental perspective. *Biological psychology*. 1997;45(1-3):241-61. 15.
- Wild-Wall N, Falkenstein M, Hohnsbein J. Flanker interference in young and older participants as reflected in event-related potentials. *Brain Research*. 2008;1211:72-84. 16.
- Bulger E, Shinn-Cunningham BG, Noyce AL. Distractor probabilities modulate flanker task performance. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2021;83(2):866-81. 17.
- Thiessen ED, Kronstein AT, Hufnagle DG. The extraction and integration framework: a two-process account of statistical learning. *Psychological bulletin*. 2013;139(4):792. 18.
- Yotsumoto Y, Watanabe T. Defining a link between perceptual learning and attention. *PLoS Biology*. 2008;6(8):e221. 19.
- Szpiro SF, Carrasco M. Exogenous attention enables perceptual learning. *Psychological science*. 2015;26(12):1854-62. 20.
- Liu Z. Perceptual learning in motion discrimination that generalizes across motion directions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1999;96(24):14085-7. 21.
- Xiao L-Q, Zhang J-Y, Wang R, Klein SA, Levi DM, Yu C. Complete transfer of perceptual learning across retinal locations enabled by double training. *Current biology*. 2008;18(24):1922-6. 22.
- Dosher BA, Jeter P, Liu J, Lu Z-L. An integrated reweighting theory of perceptual learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2013;110(33):13678-83. 23.
- Liu J, Lu Z-L, Dosher BA. Augmented Hebbian reweighting: Interactions between feedback and training accuracy in perceptual learning. *Journal of vision*. 2010;10(10):29-. 24.
- Hochstein S, Ahissar M. View from the top: Hierarchies and reverse hierarchies in the visual system. *Neuron*. 2002;36(5):791-804. 25.
- Florentini A, Berardi N. Learning in grating waveform discrimination: Specificity for orientation and spatial frequency. *Vision research*. 1981;21(7):1149-58. 26.
- Poggio T, Fahle M, Edelman S. Fast perceptual learning in visual hyperacuity. *Science*. 1992;256(5059):1018-21. 27.

- Ball K, Sekuler R. Direction-specific improvement in motion discrimination. *Vision research*. 1987;28:1987.
- Silk JB, Beehner JC, Bergman TJ, Crockford C, Engh AL, Moscovice LR, et al. Strong and consistent social bonds enhance the longevity of female baboons. *Current Biology*. 2010;20(15):1359-61.
- Fan J, McCandliss BD, Sommer T, Raz A, Posner MI. Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of cognitive neuroscience*. 2002;14(3):340-7.
- Fathirezaie Z, Farsi A, Mousavi MKV. Impact of Cognitive Training on Efficiency of the Executive Control Network of Attention on the Table Tennis Players. *International Journal of Sport Studies*. 2014;4(11):1359-66.
- Donovan I, Szpiro S, Carrasco M. Exogenous attention facilitates perceptual learning transfer within and across visual hemifields. *Journal of Vision*. 2014;14(10):1164-.
- Donovan I, Carrasco M. Endogenous spatial attention during perceptual learning facilitates location transfer. *Journal of Vision*. 2018;18(11):7-.
- Lavie N. Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*. 1995;21(3):451.
- Lavie N. Attention, distraction, and cognitive control under load. *Current directions in psychological science*. 2010;19(3):143-8.
36. Li A-S, Miao C-G, Han Y, He X, Zhang Y. Electrophysiological correlates of the effect of task difficulty on inhibition of return. *Frontiers in Psychology*. 2018;9:2403.
37. van Geest C, Engelbregt H. The use of the Eriksen Flanker Task as training instrument for cognitive control in inhibition disorder. *Applied Neuroscience and Mental Health*. 2022;2(1):2-7.