

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۹  
دوره ۱۲، شماره ۱، ص: ۱۳-۱  
تاریخ دریافت: ۹۴/۰۷/۰۹  
تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۰۳

## تأثیر رنگ پس‌زمینه و جنسیت بر زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی

مسعود ظهیری<sup>۱</sup> - مهدی شهبازی<sup>۲\*</sup> - یدالله بیننده<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران. ۲. دانشیار، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. ۳. کارشناس ارشد گروه رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران

### چکیده

توانایی تشخیص مسیر اشیای در حال حرکت و سازماندهی پاسخ حرکتی به‌گونه‌ای که هدف با جسم متحرک در یک نقطه به‌طور هم‌زمان به هم برسند، زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی نامیده می‌شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر عامل رنگ و جنسیت بر تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی است. به این منظور ۶۰ آزمودنی در دامنه سنی ۸ تا ۱۰ سال با نمونه‌گیری تصادفی ساده در دو گروه (۳۰ دختر و ۳۰ پسر) شرکت کردند و خطای زمانی آزمودنی‌ها به‌وسیله دستگاه زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی ثبت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری تی مستقل و تحلیل واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. براساس نتایج پژوهش تفاوت معناداری بین دختران و پسران در تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی وجود نداشت ( $P=0/289$ ) و کمترین خطای زمانی مربوط به پس‌زمینه آبی‌رنگ بود. همچنین بین خطای زمانی با پس‌زمینه آبی، با دیگر رنگ‌ها تفاوت معناداری مشاهده شد ( $P=0/001$  و  $F_{(3,59)}=17/22$ ). به‌طور کلی نتایج نشان داد که جنسیت بر عملکرد زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی تأثیری ندارد و رنگ پس‌زمینه آبی می‌تواند در تسهیل عملکرد و کاهش خطای زمانی در پیش‌بینی فضایی و زمانی محرک‌ها اثرگذار باشد.

### واژه‌های کلیدی

جنسیت، رفتار حرکتی، رنگ زمینه، زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی.

### مقدمه

پیش‌بینی، رفتار حرکتی مهارت‌آمیزی است که شامل توانایی شناخت یا پیش‌گویی سلسله رویدادهای مصادف با تقاضای محیط خارجی می‌شود و تصمیماتی که در پیش‌بینی باید گرفته شود عبارت‌اند از تحقیق بصری درباره چه باید کرد و در چه زمانی. قابلیت پیش‌بینی فرایند زیربنایی و مهم در اجرای مهارت‌های باز است که در آن مهارت‌ها با توجه به پویایی و تغییرات محیط گام‌به‌گام تغییر می‌کند (۱). همه پیش‌بینی‌های مربوط به رویدادها در حیطه ورزشی از عناصر اساسی پیش‌بینی ادراکی، پیش‌بینی رویدادی، پیش‌بینی فضایی و پیش‌بینی زمانی تشکیل شده‌اند. آخرین مورد پیش‌بینی زمانی، به معنای رسیدن شیء به نقطه طلاق مشخص و اجرای پاسخ حرکتی متناسب با آن «پیش‌بینی انطباقی» نامیده می‌شود (۲). در تعریفی دیگر پیش‌بینی انطباقی توانایی ایجاد پاسخ حرکتی، همزمان با رسیدن محرک یا شیء خارجی به نقطه ازپیش‌تعیین‌شده تعریف می‌شود. زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی (CAT)<sup>۱</sup> را می‌توان از دیدگاه دو نظریه معتبر در رفتار حرکتی، نظریه سیستم پردازش اطلاعات و نظریه بوم‌شناختی بررسی کرد. بر طبق نظریه پولتون (۱۹۵۷) از طرفداران دیدگاه پردازش اطلاعات، پیش‌بینی انطباقی ترکیبی از دو نوع متفاوت از پیش‌بینی، یعنی پیش‌بینی اجراکننده و پیش‌بینی گیرنده است. پیش‌بینی اجراکننده به توانایی افراد برای تعیین اینکه حرکت اندام‌ها چه زمانی طول می‌کشد اشاره دارد. درحالی‌که پیش‌بینی گیرنده به توانایی افراد برای تصمیم‌گیری در مورد اینکه یک رویداد خارجی چقدر طول می‌کشد، اطلاق می‌شود که افراد این توانایی را به‌واسطه ایجاد حافظه‌ای از سرعت و مسیر پرتاب اشیا و سرعت حرکت خودشان بهبود می‌دهند. در مقابل دانشمندان دیدگاه روان‌شناسی بوم‌شناختی بر این باورند که ادراک اشیایی که باید مهار شوند و مهارشی از هم جدا نیستند (جفت شدن ادراک و عمل) و پاسخ افراد به‌صورت خودکار با توجه به متغیر تاو و استفاده از اطلاعات محیطی و بدون توجه به حافظه صورت می‌پذیرد.

تکالیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی، مهارت‌های حرکتی‌اند که در آنها فرد توانایی پیش‌بینی رسیدن یک جسم در حال حرکت در یک نقطه خاص در فضا را به‌طور کامل داشته باشد تا بتواند خود را با شیء در حال رسیدن تطبیق دهد (۳). به این سبب انجام تکالیف CAT نیازمند تکمیل سه مرحله است: الف) مرحله حسی - حرکتی که در آن از اطلاعات حسی برای شناسایی اقدامات حرکتی صحیح استفاده

---

1. Coincidence anticipation timing (CAT)  
2. Poulton

می‌شود، ب) مرحله یکپارچه‌سازی حسی حرکتی که طی آن زمان و مکان ورود محرک و پاسخ حرکتی تعیین می‌شود و ج) اجرا یا مرحله حرکتی (۴). ورزش‌های مختلفی وجود دارند که توانایی زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی در آنها از نیازهای اساسی و مهم موفقیت در اجرای مهارت‌ها به‌شمار می‌رود. این ورزش‌ها شامل والیبال، تنیس، بیس‌بال، اسکواش، تنیس روی میز، فوتبال و ... هستند که در آنها پیش‌بینی و اجرای حرکت ویژه هم‌زمان با محرک بیرونی، از جمله تکالیفی است که موفقیت فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هنگامی که بازیکن تنیس توپی را بالا می‌اندازد و درصدد رسیدن توپ به نقطه مشخصی است که در آن نقطه بهترین ضربه را به توپ بزند، یا زمانی که بازیکن اسکواش با چابکی خاص خود در لحظات مختلف به توپ‌هایی که حریف او ایجاد می‌کند ضربات متعددی می‌زند، یا هنگامی که بازیکن فوتبال یک پاس عمقی با توجه به حرکت بازیکن خودی و طرز فرار گرفتن مدافعان حریف ارسال می‌کند تا در نقطه معین توپ و بازیکن هم‌تیمی بعد از طی مسافتی به همدیگر برسند، همگی از توانایی زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی برای اجرای مناسب‌تر حرکت خود بهره می‌برد (۶، ۵).

بی‌شک یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در یادگیری این است که فراگیرنده بتواند از اطلاعات مفید در جهت پیشرفت و بهبود مهارت استفاده کند و از اطلاعات نامربوط چشم‌پوشد (۷). امروزه تأثیرات جسمی و روانی رنگ‌ها بر انسان ثابت شده است و تقریباً در تمامی علوم که به‌نوعی با انسان سروکار دارند، کاربرد آن آشکار است. رنگ، بخش جدایی‌ناپذیری از هر چیزی است که ما آن را درک می‌کنیم. همچنین تأثیرات فعل و انفعالی قوی بر احساسات و هیجانات ما دارد. بین مغز و بدن ارتباط مستقیم وجود دارد و واکنش به رنگ مستقل از فکر و بدون آگاهی و مجال رخ می‌دهد. این واکنش‌ها عبارت‌اند از: گرم و فعال در مقابل سرد و منفعل، روشن و فعال در مقابل تیره و منفعل. همچنین نور قرمز با طول موج بلند باعث تحریک سیستم عصبی خودمختار و نور آبی با طول موج کوتاه باعث تسکین می‌شود. رنگ‌های مناسب در محیط یادگیری، محیطی بدون تهدید فراهم می‌کنند که سبب بهبود پردازش بینایی و کاهش استرس شده و با تحریک بینایی و همچنین جست‌وجوی الگوها و بافت‌ها سبب رشد مغز می‌شود. تحریک بینایی عملاً مغز را تقویت کرده و ارتباطات قوی‌تری در مغز می‌سازد که ادراک بینایی را بهبود داده و حل مسئله و خلاقیت را بهبود می‌بخشد. تنوع رنگ ملال و منفعل بودن را کاهش می‌دهد (۸).

در تمامی اشکال و ارتباطات غیرکلامی، رنگ از سریع‌ترین روش‌های انتقال پیام‌ها و معانی است. رنگ، ماده قابل تجزیه و قابل شناختی است که مغز و چشم انسان هم از نظر فیزیکی و هم از نظر شیمیایی، می‌تواند به آن محتوا و مفهومی انسانی دهد. درک رنگ یک واقعیت روان‌شناختی - فیزیولوژیکی است.

توسعه تعامل بین ادراک بینایی و سیستم حس عمقی می‌تواند توانایی ورزشکار را در تمرکز روی تکلیف ورزشی موردنظر بهبود بخشد و به راحتی تحت تأثیر اطلاعات غیرمرتبط موجود در محیط، از جمله بازیکنان اطراف، طرفداران و تماشاچیان یا رنگ‌های غیرمرتبط، قرار نگیرد (۹).

با توجه به نظریه شناسایی علائم رنگ می‌تواند عاملی برای کاهش خطا در شناسایی علائم باشد. در سال‌های گذشته محققان به‌طور جدی به تأثیرات رنگ‌های مختلف بر ابعاد مختلف انسان پرداخته‌اند. برای مثال کوب (۱۹۶۹) تشخیص رنگ را در دید پیرامونی ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی ارزیابی و گزارش کرد که تفاوت مهمی در این زمینه وجود دارد. برای مثال رنگ قرمز و آبی بیشتر از سبز و سفید تشخیص داده می‌شوند. وی نتیجه‌گیری کرد که شاید پوشیدن لباس قرمز یا آبی برای اینکه افراد تیم هنگام مسابقه همدیگر را بیابند، عمل مفیدی باشد (۱۰). به‌طور کلی رنگ پس‌زمینه و برخی رنگ‌های توپ در عملکرد کودکان کم‌سن‌وسال اثرگذارند. موریس (۱۹۷۶) با استفاده از سه توپ با رنگ‌های مختلف و دو رنگ زمینه، نشان داد که کودکان ۷ ساله توپ‌های آبی را در زمینه سفید بهتر از توپ‌های سفید در زمینه سفید دریافت می‌کنند و اظهار داشت با بالا رفتن سن اثر رنگ نیز کاهش می‌یابد (۲). هال (۲۰۱۱) در تحقیقی به بررسی تأثیر رنگ زمینه‌های صفحه‌نمایش بر زمان واکنش پرداخت و تأثیر شش رنگ مختلف را از طریق صفحه‌نمایش رایانه بر زمان واکنش به محرک دیداری در افراد مختلف بررسی کرد و به آثار ثابت رنگ‌های زمینه بر زمان واکنش بینایی پی برد و گزارش کرد که پس‌زمینه مشکی سبب آهسته‌ترین زمان واکنش در آزمودنی‌ها می‌شود. خواجه‌وی راوری، در پژوهشی با عنوان «تأثیر انواع رنگ محیطی بر زمان واکنش ساده به محرک شنیداری» که در سال ۱۳۹۲ روی ۵۰ نفر از دانشجویان دانشگاه تهران انجام داد، به این نتایج رسید که، قرار گرفتن در محیط آبی‌رنگ می‌تواند موجب کاهش زمان واکنش و افزایش سرعت پردازش اطلاعات شنیداری در سیستم پردازش اطلاعات انسان شود (۱۰).

از تفاوت‌های فردی تأثیرگذار در عملکرد علاوه بر سن، تجربه و هوش‌بهر می‌توان تفاوت جنسیتی را نام برد. به‌طور کلی محققان تفاوت جنسیتی را در هر تکلیف حرکتی قابل تصور بررسی کرده‌اند و به‌سادگی ثابت شده است که مردان در برخی کارها از زنان متفاوت بوده و در برخی یکسان‌اند. تفاوت بالقوه بین دختران و پسران در مهارت CAT بسیار مهم است، چراکه داشتن آگاهی کافی در خصوص تفاوت‌های جنسی در توانایی‌های شناختی و عملکردی مغز می‌تواند کلیدی برای فهم و درک رشد عصبی ارائه کند.

همچنین نقش مهمی در توسعه برنامه‌های آموزشی و تمرینی مناسب ایفا کند. بر این اساس ساندرز<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، به این موضوع اشاره می‌کند که نادیده گرفتن نتایج رو به رشد تفاوت‌های جنسی بر عملکرد مغز و رفتار انسان ممکن است پیشرفت در علوم اعصاب را به تأخیر بیندازد (۱۱). براساس نتایج تحقیقات پیشین در خصوص تأثیر جنسیت بر CAT اتفاق نظر وجود ندارد، به طوری که نتایج تحقیق دونهام و ریوی<sup>۲</sup> (۱۹۹۰) و میلز لاگل (۲۰۰۴)، نشان داد که جنسیت تأثیری بر عملکرد در تکلیف CAT ندارد (۱۲). در مقابل نتایج تحقیق ویلیامز<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۲) و باردلی (۱۹۹۶) نشان داد که پسران عملکرد بهتری نسبت به دختران دارند (۱۳، ۴).

این امر که تاکنون تحقیقی در زمینه بررسی تأثیر رنگ بر زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی انجام نگرفته است و این مسئله که کدام رنگ نقش مؤثرتر و حساس‌تری در

بهبود پیش‌بینی ورزشکاران دارد و همچنین این پرسش که آیا جنسیت می‌تواند پیش‌بینی آزمودنی‌ها را تحت تأثیر قرار خواهد داد یا نه، محققان را بر آن داشته است تا تأثیر رنگ پس‌زمینه را بر اجرا و عملکرد تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی بررسی کنند. شناسایی این موضوع در فعالیت‌های حرکتی انسان و به‌ویژه ورزش‌هایی که با تکالیف مهارتی سروکار دارند، بسیار مهم است.

## روش تحقیق

### طرح تحقیق

تحقیق کاربردی حاضر، از نوع نیمه‌تجربی است و به صورت طرح پیش-پس‌آزمون اجرا شد.

### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر را کودکان با دامنه سنی ۸ تا ۱۰ سال و میانگین سنی  $8/85 \pm 0/77$  سال شرکت‌کننده در ترم تابستانی سال ۹۳ آکادمی نور دانشکده تربیت بدنی تهران تشکیل می‌دادند. تعداد نمونه با استفاده از نرم‌افزار تعیین اندازه نمونه  $G^*Power$ ، در سطح معناداری ۰/۰۵ و توان آماری ۸۰ درصد، ۶۰ نفر به دست آمد. تمامی آزمودنی‌ها از سلامت جسمانی کامل برخوردار بودند. همچنین

1. Sanders
2. Dunham and Reeve
3. Millslagle
4. Williams
5. Brady

به منظور جلوگیری از تأثیر توانایی و تجربه حرکتی افراد، آزمودنی‌ها از افرادی برگزیده شدند که فاقد هرگونه آشنایی با تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی باشند.

### ابزار تحقیق

ابزار به‌کاررفته در این تحقیق، آزمون تیزبینی اسنلن برای اطمینان از سلامت بینایی آزمودنی‌ها و آزمون شش‌برگی کوررنگی ایشیه‌ها را برای تعیین صحت رنگ‌بینی آزمودنی‌ها و همچنین سخت‌افزار و نرم‌افزار زمان‌بندی پیش‌بین انطباقی بود. بخش سخت‌افزار شامل یک دستگاه لیزری است که روی یک پایه نصب می‌شود و همزمان با عبور دست آزمودنی از محدوده فضایی آن، محرک نورانی متحرک در صفحه که با استفاده از بخش نرم‌افزار طراحی شده است، متوقف می‌شود. این ابزار دارای قابلیت تغییر بسیاری از متغیرهای اثرگذار بر پیش‌بینی افراد و قابلیت تغییر برنامه حرکتی به‌کاررفته است. روایی این نرم‌افزار با به‌کارگیری روایی همزمان و با دستگاه زمان‌بندی پیش‌بین باسین با استفاده از ۳۰ آزمودنی در تکلیفی مشابه برآورد شد که مقدار همبستگی آن ۰/۸۳ به‌دست آمد. برای تعیین پایایی دستگاه از روش آزمون-آزمون مجدد استفاده شد و طی آن، از ۱۰۰ آزمودنی، در دو مرحله، آزمون به‌عمل آمد. پایایی این دستگاه نیز ۰/۸۷ محاسبه شد (۱۴، ۱۵).

### روند اجرای تحقیق

در آغاز تحقیق ابتدا رضایت‌نامه والدین آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش گرفته شد و آزمودنی‌ها در گروه‌های سه‌نفره وارد آزمایشگاه شدند و پس از انجام آزمون تیزبینی اسنلن و آزمون کوررنگی ایشیه‌ها، آزمودنی‌هایی که نمره ۱۰/۱۰ را در تست اسنلن کسب می‌کردند و هیچ مشکل رنگ‌بینی نداشته باشند و همچنین به‌دلیل اثر دست برتری که در تحقیق رودریگز (۲۰۰۹) به اثبات رسید، آزمودنی‌ها همگی راست برتر انتخاب شدند (۱۶). سپس مراحل اجرای تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی شامل مسیر حرکت، شکل و رنگ محرک، رنگ هدف، سرعت و شتاب محرک، تواتر ارائه محرک، و رنگ پس‌زمینه (آبی، قرمز و سبز) و تعداد کوشش‌های هر بلوک و تعداد بلوک‌های هر سناریو در نرم‌افزار دستگاه توسط محقق به این صورت طراحی شد که هر سناریو شامل ۳ بلوک بارنگ‌های آبی، قرمز و سبز است که هر بلوک شامل ۱۵ کوشش بود و ۵ کوشش اول به‌عنوان کوشش‌های آزمایشی به‌منظور آشنایی آزمودنی‌ها با دستگاه طراحی شد و از داده‌ها حذف و میانگین ۱۰ کوشش باقیمانده به‌عنوان خطای زمانی هر آزمودنی در هر بلوک محاسبه شد. برای اجرای تکلیف موردنظر پس از توضیح کامل فرایند اجرای تکلیف، آزمودنی‌ها در مقابل صفحه نمایش به فاصله ۲ متری قرار گرفتند و بعد از اعلام آمادگی فرد محرک ارائه می‌شد. تکلیف

موردنظر شامل ارائه یک محرک نورانی نارنجی‌رنگ دایره‌ای شکل با سرعت ثابت بود که آزمودنی می‌بایست به محض رسیدن محرک نورانی به نقطه هدف سفیدرنگ که در فاصله (۰/۵) کل مسیر چهارضلعی حرکت که بارنگ‌های پس‌زمینه متفاوت بود، دست خود را از فضای بین گیرنده عبور دهد و نور لیزر را قطع کند.

### روش‌های آماری

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آمار توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار و دیگر شاخص‌های توصیفی بهره برده شد. پس از بررسی توزیع داده‌ها از طریق آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها به وسیله آماره لوین از آمار استنباطی نیز استفاده شد. برای این منظور ابتدا از آزمون آماری تی مستقل برای مقایسه دو گروه دختر و پسر استفاده شد. همچنین برای بررسی اثر رنگ‌های اصلی بر CAT از تحلیل واریانس یکطرفه و برای تعیین جایگاه تفاوت میانگین رنگ‌ها از آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. همچنین دسته‌بندی و مرتب کردن داده‌ها و جداول و نمودارهای توصیفی با استفاده از نرم‌افزار EXCEL2010 و تمامی عملیات آماری اعم از آمار توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام پذیرفت.

### یافته‌های پژوهش

در جدول ۱، اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها شامل میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها			
متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	تعداد
دختر	۰/۵۷	۰/۲۰۶	۳۰
پسر	۰/۵۲	۰/۱۴۷	۳۰

برای بررسی پیش‌فرض برابری واریانس تفاوت‌ها، از آزمون لوین استفاده شد که نتایج نشان داد تفاوت معناداری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). سپس از آزمون‌های t مستقل برای بررسی اثر جنسیت و از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه برای بررسی اثر رنگ بر CAT در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

جدول ۲. مقایسه خطای زمانی CAT در دو گروه دختر و پسر

متغیر	گروه	t	df	Sig
خطای زمانی (CAT)	دختر پسر	-۱/۰۷	۵۸	۰/۲۸۹

با توجه به نتایج جدول ۲ ملاحظه می‌شود بین خطای زمان‌بندی پیش‌بین انطباقی دختران و پسران تفاوت وجود دارد، ولی این تفاوت معنادار نبود ( $\text{sig}=/۲۸۹$ ). همچنین برای بررسی اثر رنگ بر تکلیف CAT از تحلیل واریانس یکطرفه (ANOVA) استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ ملاحظه می‌شود.

جدول ۳. اثر اصلی رنگ‌های (آبی، قرمز و سبز) در گروه‌های سنی ۸ تا ۱۰ سال

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معناداری
بین گروهی	۱/۰۳	۲	۰/۵۱۷	۱۷/۲۲	۰/۰۰۱
درون گروهی	۱/۷۱	۵۷	۰/۰۳۰		
کل	۲/۷۴	۵۹	۰/۵۹۴۷۷		

با توجه به جدول ۳ اثر رنگ‌های اصلی (آبی، قرمز و سبز) بر زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی دختران و پسران معنادار است ( $P=۰/۰۰۱$  و  $F_{(۲, ۵۹)}=۱۷/۲۲$ ). با توجه به معناداری اثر رنگ اصلی و گروه، از آزمون تعقیبی توکی برای جست‌وجوی معناداری تفاوت‌ها بین رنگ‌ها استفاده شد که نتایج مقایسه زوجی در جدول ۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی توکی برای بررسی اثر رنگ‌های اصلی

متغیر	شاخص آماری	شرایط	گروه	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری
خطای زمان‌بندی		قرمز	آبی	۲۰	۰/۳۰۸	۰/۰۵۴	۰/۰۰۱
		سبز	آبی	۲۰	۰/۰۷۶		۰/۳۵۱
پیش‌بینی انطباقی		قرمز	آبی	۲۰	۰/۳۰۸		۰/۰۰۱
		سبز	آبی	۲۰	۰/۲۳۲		۰/۰۰۱



نتایج آزمون توکی نشان می‌دهد که بین رنگ‌های اصلی آبی و قرمز، آبی و سبز در هر دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0/001$ ) و زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی در رنگ آبی بهتر از رنگ سبز و قرمز بود. ولی بین رنگ‌های قرمز و سبز این تفاوت مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

در حرکات سریع که زمان کافی برای پردازش هوشیارانه اطلاعات وجود ندارد، پیش‌بینی کردن یکی از راهکارهای مؤثر است. پیش‌بینی صحیح به برتری بر حریف منجر می‌شود و پیش‌بینی غلط سبب می‌شود زمان زیادی برای تصحیح و شروع حرکت بعدی صرف شود. با پیش‌بینی می‌توان زمان واکنش را تا صفر تقلیل داد. ظرفیت پیش‌بینی رخدادهای آینده به‌عنوان توانایی اصلی و مرکزی انسان‌ها برای سازگاری با محیط به‌ویژه در شرایطی که زمان تصمیم‌گیری بسیار کم و محدود باشد، قلمداد می‌شود (۴). از این رو هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر عامل جنسیت و رنگ بر اجرای تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی کودکان با دامنه سنی ۸ تا ۱۰ سال بود. یافته‌های تحقیق نشان داد تنوع رنگ‌های پس‌زمینه در عملکرد و اجرای تکلیف CAT مؤثر است. به‌طوری‌که نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد عملکرد آزمودنی‌ها در پس‌زمینه آبی نسبت به پس‌زمینه سبز و قرمز بهتر است که با نتایج تحقیقات گینس (۲۰۱۱)، خواجوی (۱۳۹۲)، مرادی، سهرابی و طاهری (۱۳۹۴) و مظفر و همکاران (۱۳۸۹) همسوست. گینس و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر رنگ در فضاهای آموزش به این نتیجه رسیدند که رنگ می‌تواند به‌عنوان عاملی در محیط‌های آموزشی تأثیر داشته باشد و اینکه با بهره‌گیری درست از رنگ‌ها می‌توان به بالاترین میزان یادگیری دست یافت. شاید بهتر شدن یادگیری در زمینه آبی به‌سبب تأثیرات متفاوتی باشد که رنگ‌ها در یادگیری از خود به‌جای می‌گذارند، برای مثال رنگ‌های آبی و سبز را به‌عنوان رنگ‌های آرام‌بخش می‌دانند که می‌تواند زمینه توجه، تمرکز و آرامش بیشتری را فراهم آورد. همچنین بیان شده است که مردم با دیدن رنگ آبی پاسخ‌های فیزیولوژیکی مثل کاهش فشارخون را نشان می‌دهند و به آرامش خیال می‌رسند و برعکس فشارخون بیشتر مردم با دیدن رنگ قرمز بالا می‌رود و نوعی فشار عصبی خفیف در آنها به‌وجود می‌آید (۱۷، ۱۴، ۰۱، ۱۸). بنابراین از آنجا که تکلیف CAT متأثر از سرعت تصمیم‌گیری در انتخاب بهترین پاسخ با توجه با شرایط فضایی و زمانی در شرایط پویاست، می‌توان علت کاهش خطای

زمانی CAT در رنگ پس‌زمینه آبی را افزایش سرعت پردازش اطلاعات که در پی افزایش انتقال‌دهنده‌های عصبی است، قلمداد کرد (۱۰).

ویولا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، پیرین<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۴)، واندیوال<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۶) و میلز<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقات خود به بررسی تأثیر رنگ‌های مختلف بر هوشیاری، توجه، تمرکز و سلامت ذهن پرداختند که همگی بر این عقیده‌اند که رنگ‌ها می‌توانند بر این فاکتورها تأثیرگذار باشد. به طوری که در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که رنگ آبی سبب افزایش هوشیاری و توجه در افراد می‌شود. پیرین و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی تأثیرات رنگ‌ها بر روی مغز پرداختند و با استفاده از تصویربرداری از مغز در حین دیدن رنگ‌های مختلف توسط افراد به این نتیجه رسیدند که رنگ‌های آبی باعث تحریک قسمت‌های فوقانی مغز که در هوشیاری تأثیر دارند می‌شود. آنها بیان کردند که قرار گرفتن در معرض رنگ آبی سبب هوشیاری و توجه بیشتر در این افراد می‌شود (۱۹، ۱۸، ۱۲).

یافته‌های به‌دست‌آمده از این تحقیقات با یافته‌های تحقیق حاضر همسوست و همان‌طور که در این تحقیق نیز مشاهده شد، گروهی که با رنگ زمینه آبی به تمرین پرداخت، نتایج بهتری کسب کرد و به یادگیری بیشتری دست یافت.

مظفر و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود بیان کردند که رنگ آبی بهترین و پرطرفدارترین رنگ برای سالن امتحانات است. آنها به آثار آرامش‌بخش این رنگ اشاره و عنوان کردند که این رنگ می‌تواند موجب کاهش سطح انگیزتگی و استرس در انسان شود. تحقیقات نشان می‌دهد که قرار گرفتن افراد در معرض رنگ آبی سبب افزایش سطح ملاتونین در این افراد می‌شود، به طوری که وقتی این افراد در معرض رنگ‌های دیگر قرار گرفتند، چنین چیزی در بین آنها مشاهده نمی‌شود. محققان علت ترشح ملاتونین را فعال شدن سلول‌های گانگلیون رتینال واقع در هسته‌های فوقانی مغز بیان کردند که بر ریتم شبانه‌روزی و هوشیاری افراد تأثیر دارد. این محققان بر این عقیده‌اند که قرار گرفتن در معرض رنگ‌های سرد با طول موج پایین موجب هوشیاری و تمرکز بیشتر و قرار گرفتن در محیط‌هایی با رنگ‌های با طیف بلند مثل قرمز سبب افزایش انگیزتگی و کاهش توجه می‌شود، که با یافته‌های تحقیق حاضر نیز همسوست. بنابراین

- 
- 1 . Viola
  - 2 . Perrin
  - 3 . Vandewalle
  - 4 . Mills

در تحقیق حاضر نیز افرادی که در رنگ زمینه آبی به تمرین پرداخته بودند، سبب یادگیری بهتر و افرادی که با رنگ زمینه قرمز تمرین کرده بودند، موجب یادگیری کمتری در بین آنها شد (۱۹-۲۱). یافته دیگر پژوهش حاضر حاکی از این است که با اینکه خطای زمانی پسران نسبت به دختران در تکلیف CAT کمتر بود، ولی تفاوت معنادار نبود، بنابراین عامل جنسیت تأثیری بر عملکرد آزمودنی‌ها در تکلیف CAT نداشت که با نتایج ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲) ناهمسو و با نتایج تحقیق میلز لاکل (۲۰۰۴)، همسو است. در توجیه این نتایج می‌توان گفت که تفاوت‌های جنسیتی در CAT به آموزش اجتماعی و فرهنگی و تجارب قبلی مربوط می‌شود که ممکن است سبب به‌وجود آمدن تفاوت در مهارت‌های ادراکی حرکتی در دو گروه دختر و پسر می‌شود (۲۲، ۵). تحقیقات نشان داده است تفاوت‌های مردان و زنان در توانایی‌های شناختی و رفتاری به کنش‌ها و کارکردهای تناسلی، نحوه سازمان‌یافتگی و عملکردی مغز برمی‌گردد، اما با توجه به تغییر شرایط و نگاه به فعالیت بانوان و تمرین دختران و پسران در شرایط مساوی و تغییر دیدگاه‌ها نسبت به فعالیت بدنی در سطح مدارس و دانشگاه‌ها، می‌توان گفت که تفاوت جنسیتی در برخی مهارت‌ها روزبه‌روز در حال کاهش است (۱۸).

با توجه به اینکه پژوهش حاضر از اولین پژوهش‌هایی است که مستقیماً به بررسی تأثیر رنگ‌های زمینه بر عملکرد تکالیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی (تکلیف مهاری) پرداخته است، برای بیان دلیل قطعی نتایج به‌دست‌آمده در خصوص چرایی برتری و کاهش خطای زمانی در محیط آبی نسبت به دیگر رنگ‌های زمینه‌ای به پژوهش‌های بیشتر نیاز است. در حال حاضر، محقق علت احتمالی این موضوع را پردازش رنگ آبی در سلول‌های گانگلیون رتینال واقع در مناطق فوقانی مغز که نسبت به رنگ‌های سرد و با طول موج کوتاه مانند آبی حساس‌اند و موجب تمرکز و هوشیاری بیشتر برای افراد می‌شود، می‌داند، بنابراین از نتایج این پژوهش می‌توان همانند نتایج پژوهش‌هایی که به تعدیل در رنگ ابزارهای مورد استفاده ورزشکاران که به بهبود اجرایشان منجر شده، برای تعدیل رنگ زمینه اجرای ورزشکاران به‌منظور کاهش خطای زمانی - فضایی در پیش‌بینی و انتخاب پاسخ سریع‌تر ورزشکاران استفاده کرد که به عملکرد بهتر ورزشکار در اجرای خود منتج می‌شود و از آنجا که هدف این پژوهش بررسی تأثیر رنگ زمینه بود، پیشنهاد می‌شود تا پژوهشی مشابه در زمینه تأثیر رنگ پس‌زمینه و رنگ خودبرگزیده در محیط ورزشی و خارج از آزمایشگاه نیز انجام گیرد. همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که مربیان و معلمان ورزشی برای تمرین تکالیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی، از رنگ زمینه آبی استفاده کنند تا موجب کسب یادگیری بیشتر در بین آنها شود.

## منابع و مأخذ

1. Kluka DA. Motor behavior: From learning to performance: Morton; 1999.
2. McMorris T. Acquisition and performance of sports skills: John Wiley & Sons; 2014.
3. Haywood KM. Life span motor development: Human kinetics publishers; 1993.
4. Williams LR, Katene WH, Fleming K. Coincidence timing of a tennis stroke: Effects of age, skill level, gender, stimulus velocity, and attention demand. *Research quarterly for exercise and sport*. 2002;73(1):28-37.
5. Millslagle DG. Effects of increasing and decreasing intratrial stimulus speed on coincidence-anticipation timing. *Perceptual and motor skills*. 2008;107(2):373-82.
6. Payne VG. The effects of stimulus runway length on coincidence anticipation timing performance. *Journal of Human Movement Studies*. 1986;12(6):289-95.
7. Shahzad. Tahamsebi, Solmaz Momeni, "Decrease of Depth Perception Error Due to Change the Color of the Shuttle in Fatigue Conditions". *Journal of Motor Behavior*, Volume:6 Issue: 15, 2014. (In Persian).
8. Hadi Moradi. Mehdi Sohrabi. Hamid Reza Taheri , "The effect of background color on acquisition and memorization of dart throwing skills". *Journal of Sport Management and Motor Behavior*. Volume:۲۲ (۲۰۱۵). (In Persian)
9. Atkins D. The eye and sense of vision. *Journal of science and medicine in sport*. 1998;1(1):3-17.
10. The effect of environmental color on simple reaction time to Auditory Stimulus. *Journal of DEVELOPMENT AND MOTOR LEARNING (HARAKAT) FALL 2013* , Volume - , Number 13; Page(s) 27 To 40. (In Persian) .
11. Viola AU, James LM, Schlangen LJ, Dijk D-J. Blue-enriched white light in the workplace improves self-reported alertness, performance and sleep quality. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2008:297-306.
12. Mills PR, Tomkins SC, Schlangen LJ. The effect of high correlated colour temperature office lighting on employee wellbeing and work performance. *Journal of circadian rhythms*. 2007;5(1):2.
13. Brady F. Anticipation of coincidence, gender, and sports classification. *Perceptual and motor skills*. 1996;82(1):227-39.
14. Abdoli. B, FarsiA.R., Aslankhani. M.A., Zamanizadeh., FATHI REZAYI Z. "the effect of various practice arrangements on acquisition, retention and transfer of coincidence timing task" *Journal of MOTOR BEHAVIOR (RESEARCH ON SPORT SCIENCE) SPRING 2010* , Volume 2 , Number 5; Page(s) 43 To 56.(In Persian)
15. Abdoli. B, FarsiA.R, Ranazanizadeh, H. "the effect of different levels of cognitive load on the learning of coincident anticipation timing task in implicit and explicit learning conditions". *Journal of MOTOR BEHAVIOR (RESEARCH ON SPORT SCIENCE) FALL 2011-WINTER 2012* , Volume 3 , Number 9; Page(s) 29 To 44. (In Persian).

16. Rodrigues PC, Vasconcelos O, Barreiros J, Barbosa R, Trifilio F. Functional asymmetry in a simple coincidence-anticipation task: Effects of handedness. *European Journal of Sport Science*. 2009;9(2):115-23.
17. Gaines KS, Curry ZD. The Inclusive Classroom: The Effects of Color on Learning and Behavior. *Journal of Family & Consumer Sciences Education*. 2011;29(1).
18. Vandewalle G, Baeteu E, Phillips C, Degueldre C, Moreau V, Sterpenich V, et al. Daytime light exposure dynamically enhances brain responses. *Current Biology*. 2006;16(16):1616-21.
19. Perrin F, Peigneux P, Fuchs S, Verhaeghe S, Laureys S, Middleton B, et al. Nonvisual responses to light exposure in the human brain during the circadian night. *Current Biology*. 2004;14(20):1842-6.
20. Kose E. Modelling of colour perception of different age groups using artificial neural networks. *Expert Systems with Applications*. 2008;34(3):2129-39.
21. Farhang .M, F. Mehdizadeh, M. Bisadi"Statistical analysis of the effect of color in the exam hall on the psychological components of students" *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. Volume 1, Issue 1 Winter and Spring (2010).
22. Sanders G. Sex differences in coincidence-anticipation timing (CAT): a review. *Perceptual and motor skills*. 2011;112(1):61-90.

---

---

## The effect of color and gender on coincidence anticipation timing

Masoud.zahiri<sup>1</sup> - Mehdi Shahbazi\*<sup>2</sup> - Yadollah Binandeh<sup>3</sup>

1.Ph.D. Student, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran  
2.Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran  
3.Masters student Motor behavior, University of Kharazmi, Tehran, Iran  
(Received: 2015/10/01 ; Accepted: 2016/10/24)

### Abstract

The ability to judge the trajectory of a moving stimulus and to organize a motor response so that the arrival at the target coincides with the arrival of the moving object at the same time is termed coincidence anticipation timing. The purpose of this study was to investigate the effect of colors and gender on the Coincidence anticipation timing task. Therefore, 60 participants aged 8 to 10 years old were chosen based on randomised sampling design (30 girls and 30 boys). Timing error was recorded by a coincidence-anticipation apparatus. Independent t-test, ANOVA and Tukey post hoc tests were used at the significant level of 0/05. Results suggested no significant difference between boys and girls in coincidence anticipation timing task ( $P=0/289$ ) and the lowest timing error in a blue background and also significant difference timing errors were observed between the blue background, with other color ( $F_{(2,59)}=22/17$ ,  $P=0/001$ ). In general the results of this study indicated that gender didn't affect the Coincidence anticipation timing task and the blue background color would facilitate the performance and effectively reduce errors timing in stimuli predicting spatially and temporally.

### Keywords

Background color, Coincidence anticipation timing, Gender, Motor Behavior.

---

\* Corresponding Author: Email:shahbazimehdi@ut.ac.ir ; Tel:+982161118871