

## اثر سطح مهارت و پیش‌بینی‌پذیری موقعیت بر زمان‌بندی تکواندوکاران

سیمین جعفری<sup>۱</sup>، محمدعلی نظری<sup>۲</sup>، حمیدرضا طاهری<sup>۳</sup>، سیدمحمد کاظم واعظ

### موسوی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی ورزشی، دانشگاه بین‌المللی امام‌رضا (ع)

۲. دانشیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز\*

۳. استاد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴. استاد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه جامع امام‌حسین

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۷/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۱۶

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر سطح مهارت و موقعیت‌های قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی بر زمان‌بندی تکواندوکاران می‌باشد. بدین‌منظور، ۲۳ نفر از تکواندوکاران نخبه حاضر در اردوی تیم ملی و ۲۳ نفر از تکواندوکاران غیرنخبه از سطح باشگاه‌های موجود در سطح شهر تهران به ترتیب به شیوه نمونه‌گیری دردسترس و تصادفی انتخاب گردیدند و در آزمایشگاه روان‌شناسی دانشگاه تربیت‌مدرس تهران آزمون شدند. به‌منظور سنجش دقت زمان‌بندی، از تکلیف رایانه‌ای زمان‌بندی در موقعیت‌های قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی استفاده شد. جهت تحلیل داده‌ها نیز آزمون مانووا مورد‌استفاده قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد که بین دقت زمان‌بندی تکواندوکاران نخبه و غیرنخبه، نه تنها در موقعیت‌های مذکور، بلکه در بازه‌های زمانی موقعیت قابل‌پیش‌بینی نیز تفاوت معناداری وجود دارد (سطح معناداری بازه‌های موقعیت قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی به ترتیب عبارت هستند از:  $P=0.00001$ ،  $P=0.019$ ،  $P=0.005$ ؛ لذا، می‌توان نتیجه گرفت چنانچه تکواندوکاران از دقت پردازش زمانی دقیقی برخوردار باشند، در اجرای مهارت‌های حرکتی و پاسخ به محرک‌هایی که نیازمند پیش‌بینی زمانی هستند موفق‌تر عمل خواهند نمود؛ بنابراین، می‌توان زمان‌بندی را به‌عنوان یکی از توانایی‌های ادراکی - حرکتی دخیل در نخبگی و گزینش تکواندوکاران برتر لحاظ نمود.

**واژگان کلیدی:** سطح مهارت، قابل‌پیش‌بینی، غیرقابل‌پیش‌بینی، زمان‌بندی

## مقدمه

در فرهنگ لغات وبستر<sup>۱</sup>، دو تعریف مختلف از "زمان بندی"<sup>۲</sup> ارائه شده است. تعریف اول "توانایی انتخاب لحظه دقیق انجام یک کار به منظور حصول نتیجه بهینه" است و تعریف دوم نیز "مشاهده و ثبت زمان سپری شده یک کار، عمل و یا فرایند" می باشد. این تعاریف به صورت قراردادی در ادبیات علمی با عنوان "زمان بندی ضمنی" و "زمان بندی عینی" نامیده می شوند (۱)، اما در حیطه یادگیری و کنترل حرکتی زمان بندی ضمنی را پیش بینی انطباقی می نامند که در آن، لحظه وقوع عمل و مکان ظهور آن مورد نظر می باشد و فرد برای مهار یک شی و یا ایجاد یک عمل می بایست توانایی تشخیص دقیق این دو مؤلفه را داشته باشد.

زمان بندی ضمنی عبارت است از دانستن این که یک رویداد چه لحظه ای می بایست رخ دهد تا منجر به پاسخ رفتاری بهینه به آن گردد. زمان بندی ضمنی با تکالیف پیش بینی زمانی اندازه گیری می شود. زمان بندی ضمنی صحیح، یا پردازش رویداد به سریع ترین و صحیح ترین شکل ممکن، منجر به تسهیل تکالیف حسی - حرکتی می گردد. در مقابل، زمان بندی عینی با تکالیف تخمین زمانی که نیازمند اندازه گیری و ثبت آشکار زمان سپری شده یک عمل حرکتی یا رویداد حسی است سنجیده می شود (۲). مطالعات نشان داده اند که ورزشکاران با محدودیت های فضایی و زمانی قابل توجهی در بسیاری از رویدادهای ورزشی مواجه می باشند. برای مقابله با عامل زمان و هزینه های بالقوه ای که عملکرد ورزشی را تحت تأثیر قرار می دهد، ورزشکاران نیاز به پیش بینی فضایی و زمانی جهت هدایت حرکتی به موقع و مناسب دارند؛ به عنوان مثال، در هندبال و یا پناستی های فوتبال، سرعت بالای توپ در ترکیب با فاصله نزدیک بین زننده پناستی و دروازه بان، دریافت توپ پس از شلیک را برای دروازه بان ها تقریباً غیرممکن می سازد؛ در نتیجه، دروازه بان برای حفظ شانس ردیابی و دریافت موفق توپ، - نیاز به شروع حرکت براساس پیش بینی قصد و تصمیم زننده پناستی دارند که این عمل مستلزم پردازش دقیق و صحیح زمان رسیدن و مکان توپ می باشد. همچنین، تکالیف پیش بینی زمانی شامل عملکرد نوعی از اطلاعات است که برای پیش بینی زمان رخداد یک رویداد در آینده به کار می روند. علاوه بر این، نشانه های حسی محیطی نیز اطلاعات زمانی را به منظور پیش بینی فراهم می آورند؛ به عنوان مثال، یکپارچه سازی زمانی درون داد حسی مانند ضربات مترونوم<sup>۳</sup> یا خط سیر<sup>۴</sup> بازی بیسبال می تواند پیش بینی هایی را در ارتباط با این که چه هنگام یک رویداد رخ خواهد داد فراهم سازد (۳).

1. Merriam-Webster English Dictionary (<http://www.merriam-webster.com>)

2. Timing

3. Metronome

4. Trajectory

زمان‌بندی صحیح، حداقل برای دو دسته از موقعیت‌ها ضروری است (موقعیت‌های پیش‌بینی‌شده و موقعیت‌های پیش‌بینی‌نشده). دسته اول شامل ایجاد برخی پاسخ‌های حرکتی منطبق با رویدادهای خارجی مانند ضربه‌زدن به توپ و نیز پیش‌بینی رویداد رسیدن آن است. پیش‌بینی زمان رسیدن محرک، این امکان را به ورزشکار می‌دهد که زودتر یا هم‌زمان با رویداد پاسخ دهد؛ بنابراین، اجتناب از زمان واکنش طولانی‌تر، محرک‌های پیش‌بینی‌نشده‌ای که موقعیت‌هایی برای تکالیف متداول زمان واکنش می‌باشند را به تأخیر می‌اندازد (۴). دسته دوم نیز در برگیرنده محرک‌های پنهان خارجی بوده و مربوط به حرکت بخش‌های مختلف بدن در جهت‌ها و زمان‌های مناسب است؛ به طوری که حرکت نهایی، حرکتی هماهنگ، نرم و مؤثر باشد (۵).

همچنین، زمان‌بندی دقیق برای بسیاری از رفتارهای انسان ضروری است و او جهت دسترسی به این هدف نیازمند الگوهای زمانی خاصی از فعالیت‌ها در بین ماهیچه‌های مختلف می‌باشد (۶). اطلاعات زمان‌بندی، علاوه بر اهداف کاملاً ادراکی (۷)، در هماهنگی حرکتی<sup>۱</sup> نیز نقش مهمی را ایفا می‌کند. در میان کلیه پردازش‌های حسی، زمان‌بندی کلیدی‌ترین نقش را در هماهنگی حرکتی دارد (۸). کنترل حرکتی، از در اختیار گرفتن توپ تا نواختن پیانو، نیازمند تولید الگوهای پیچیده فضایی و زمانی فعالیت‌های ماهیچه‌ای است که بعد فضایی آن، به گروه ماهیچه‌های فعال و بعد زمانی آن، به زمان‌بندی ماهیچه‌ها در ارتباط با یکدیگر و یا محرک‌های حسی بیرونی اشاره دارد. اغلب تکالیف حرکتی مانند صحبت کردن و نواختن یکی از ابزارآلات موسیقی، نیازمند هماهنگی دقیق حرکتی و زمان‌بندی‌شده از ده‌ها میلی‌ثانیه تا چند ثانیه است (۹).

زمان‌بندی حرکتی، فرایندی ضروری برای اجرای ارادی فعالیت‌های خودآغاز است که بدون هرگونه نشانه بیرونی انجام می‌شود. درحقیقت، برای انجام چنین حرکتی، عامل می‌بایست هم‌زمان انجام حرکت و هم نمایش آشکار زمان هدف را با دقت سازماندهی کند (۱۰).

علاوه بر این، مراحل شروع و توالی ریتمیک، بر نمایش فاصله زمانی تکیه دارند. زمانی که مراحل به سرعت انجام می‌شوند، ساختار کاملی از مراحل، پیش از اجرای حرکت برنامه‌ریزی می‌شود. در این مورد، زمان‌بندی برای شروع و مراحل ریتمیک باید پیش از آغاز مراحل پردازش شود (۱۱). از آن‌جا که مهارت‌های پردازش زمان در برگیرنده زمان‌بندی حرکت<sup>۲</sup> و ادراک زمان بوده (۶) و زمان‌بندی به‌عنوان ماهیت مهارت حرکتی توصیف شده است، این امکان وجود دارد که نقص ادراک زمان بر زمان‌بندی حرکتی

---

1. Motor Coordination  
2. Motor Timing

و به تبع آن، بر مهارت‌های حرکتی تأثیر بگذارد. شایان ذکر است که زمان‌بندی حرکتی، توانایی سازماندهی حرکات براساس ساختارهای زمانی است و بر بازنمایی حرکت در فاصله زمانی تکیه دارد (۱۲).

از آن‌جا که زمان‌بندی حرکتی، توانایی فرد برای انطباق دادن یک پاسخ حرکتی به لحاظ زمانی با محرک حسی است (۱۳) و اجرای مهارت‌های حرکتی و فعالیت‌های ورزشی نیازمند تعاملات مداوم مراکز عصبی درگیر در زمان‌بندی و حرکت می‌باشند (۱۲) و نیز با توجه به وجود ارتباط تنگاتنگ میان پیش‌بینی و زمان‌بندی حرکت در ورزش‌هایی چون تکواندو که در سطوح عملکردی بالا مستلزم زمان‌بندی حرکتی در کسری از ثانیه می‌باشد؛ لذا، پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این است که آیا تکواندوکاران نخبه نسبت به تکواندوکاران غیرنخبه از توانایی زمان‌بندی و پیش‌بینی دقیق‌تری برخوردار می‌باشند و لذا، قادر به ارائه پاسخ‌های سریع‌تر و صحیح‌تری در تکالیف مربوطه می‌باشند یا خیر؟

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات پس‌رویدادی است. شرکت‌کنندگان این پژوهش را ۲۳ نفر از تکواندوکاران نخبه حاضر در اردوی تیم ملی و ۲۳ نفر از تکواندوکاران غیرنخبه عضو باشگاه‌های موجود در سطح شهر تهران که در دامنه سنی ۱۸-۲۸ سال قرار داشتند تشکیل دادند که به ترتیب به روش نمونه‌گیری دردسترس و تصادفی انتخاب شدند. به منظور سنجش سلامت روانی آزمودنی‌ها و نداشتن اضطراب یا افسردگی و غیره که منجر به افزایش خطا در پاسخ‌ها می‌گردید از آزمون پرسشنامه سلامت عمومی<sup>۱</sup> ۲۸ سؤالی استفاده شد. شایان ذکر است که ملاک ورود آزمودنی‌ها، کسب نمره قابل قبول (کمتر از ۲۳) در آزمون سلامت عمومی، راست‌دست بودن و داشتن سلامت روانی و بینایی، و نداشتن اشتغال زیاد به بازی‌های رایانه‌ای بود. آزمودنی‌های دارای ملاک‌های ورود طی بازه زمانی یک ماه موردآزمایش قرار گرفتند.

تکلیف پژوهش حاضر از پژوهش کول<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) اقتباس شده (زیرا تکالیف زمان‌بندی ضمنی، پیش‌بینی را نیز موردسنجش قرار می‌دهد و با تکالیف پیش‌بینی زمانی اندازه‌گیری می‌شود (۱)) و شامل: تکلیف رایانه‌ای زمان‌بندی در دو موقعیت آزمایشی قابل پیش‌بینی و غیرقابل پیش‌بینی می‌شد. این تکلیف طی مدت یک ماه توسط پژوهشگران طراحی گشت و در برنامه‌سای تسک<sup>۳</sup> اجرا

- 
1. General Health Questionery
  2. Coull
  3. Psy Task Program

گردید. آزمون قابل‌پیش‌بینی دارای ۴۶ "کوشش" یا تلاش با بازه زمانی بلند و ۴۶ کوشش با بازه زمانی کوتاه (در مجموع ۹۲ آزمایه) بود و آزمون غیرقابل‌پیش‌بینی نیز دربرگیرنده ۴۵ کوشش بود که همگی به‌صورت تصادفی ارائه می‌شدند.

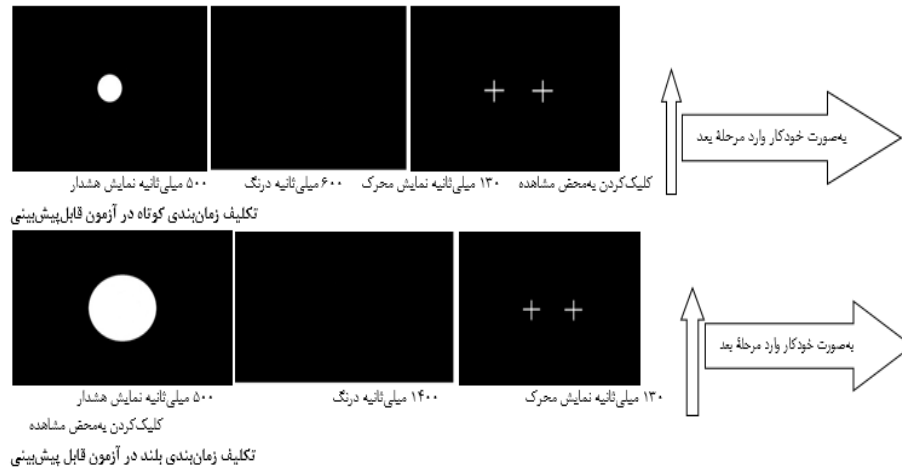
تمامی آزمودنی‌ها در مرحله پیش‌آزمون توسط توضیحات آزمونگر و نیز یک مرحله اجرای تمرینی، با تکالیف آشنا شدند و پس از حصول اطمینان از درک کامل شیوه اجرا و پاسخ‌دهی، وارد مرحله آزمون گردیدند. همچنین، هنگام اجرای هر دو موقعیت آزمایشی نیز دستورالعملی برای یادآوری مراحل و شیوه اجرا بر روی رایانه نمایش داده می‌شد.

شایان‌ذکر است که آزمون پردازش زمانی قابل‌پیش‌بینی، در مجموع دارای ۹۲ کوشش کوتاه و بلند بود و در هر تکلیف، یک علامت دایره سپیدرنگ در متن سیاه‌رنگ صفحه نمایش‌گر به‌عنوان هشدار محرک نشان داده می‌شد که در مرحله آغاز تکلیف، به مدت ۵۰۰ میلی‌ثانیه بر روی صفحه سیاه مانیتور ظاهر می‌گشت و مدت‌زمان درنگ را بیان می‌کرد. پس از محو علامت هشدار، در یک درنگ زمانی (۱۴۰۰ میلی‌ثانیه پس از دایره بزرگ و ۶۰۰ میلی‌ثانیه پس از دایره کوچک)، صفحه نمایش‌گر سیاه شده و سپس، محرک (که شامل دو علامت ++ بود) ظاهر می‌گردید. در این مرحله، آزمودنی‌های دارای دقت زمان‌بندی دقیق‌تر، پیش‌بینی دقیق‌تری برای مشاهده محرک و در نتیجه، آمادگی بیشتری برای ارائه پاسخ سریع‌تر و صحیح‌تر دارند. علاوه‌براین، در آزمون زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی، ۹۲ تکلیف زمانی بلند و کوتاه به‌صورت تصادفی و در مجموع به مدت شش دقیقه ارائه می‌گردید (شکل شماره یک). مراحل اجرای تکلیف زمان‌بندی غیرقابل‌پیش‌بینی نیز مشابه با تکلیف قابل‌پیش‌بینی بود؛ با این تفاوت که درنگ‌های زمانی مذکور، بلند، متوسط و کوتاه (به ترتیب ۱۴۰۰، ۱۰۰۰ و ۶۰۰ میلی‌ثانیه) بود و به‌صورت تصادفی و با تعداد برابر (هریک ۱۵ بار) ارائه می‌گردید.

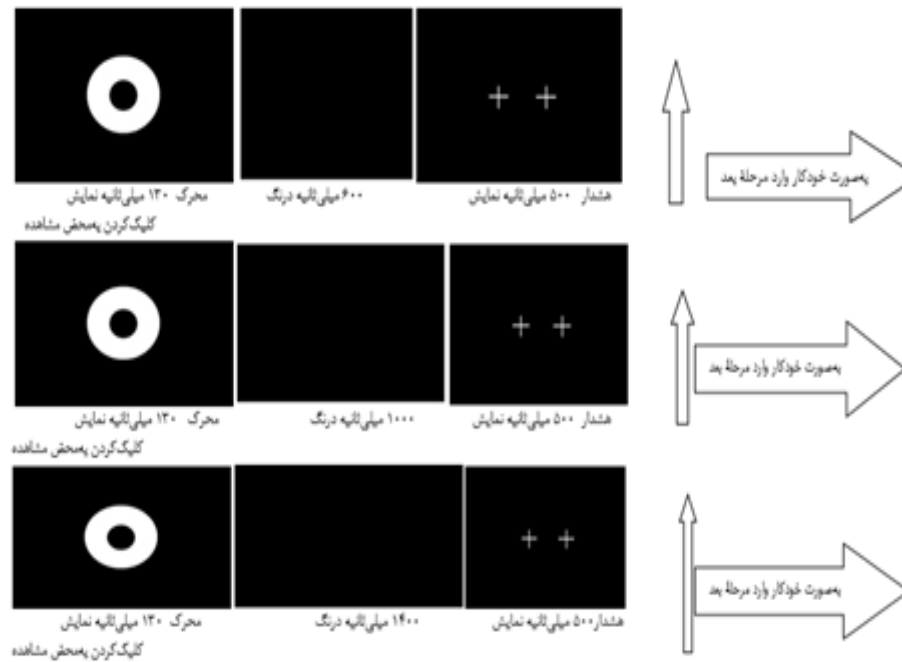
نکته قابل‌توجه تکلیف اخیر این است که علامت هشدار دایره‌ای در این تکلیف برای کلیه درنگ‌ها، یکسان و دارای بار معنایی خنثی بود؛ بنابراین، نشان‌دهنده مدت‌زمان درنگ‌ها نبود و اطلاعات زمانی موردنظر برای تخمین زمان ظهور محرک را در اختیار آزمودنی‌ها قرار نمی‌داد؛ لذا، امکان پیش‌بینی زمان ارائه محرک را از آزمودنی می‌گرفت. شایان‌ذکر است که مدت‌زمان تکلیف مذکور سه دقیقه بود (شکل شماره دو).

براساس این فرضیه که زمان‌بندی صحیح منجر به سریع‌ترین و صحیح‌ترین پاسخ‌ها به محرک می‌شود، آزمودنی می‌بایست در مراحل مختلف آزمون و در هر کوشش، به‌محض دیدن محرک پس از درنگ‌های زمانی مرتبط با علامت هشدار (دایره‌ها)، سریع‌ترین پاسخ را ارائه می‌کرد.

داده‌های رفتاری آزمودنی‌ها در برنامه‌سای تسک ثبت گردید و توسط آزمون مانووا تحلیل شد.



شکل ۱- تکلیف زمان بندی رایانه‌ای در شرایط قابل پیش بینی



شکل ۲- تکلیف زمان بندی رایانه‌ای در شرایط غیر قابل پیش بینی

## نتایج

داده‌های ثبت‌شده حاصل از آزمون توسط نرم‌افزار اس. پی. اس. با روش آماری تحلیل واریانس چندمتغیری مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج آن بیانگر تفاوت معنادار زمان‌بندی بین دو گروه می‌باشد و نشان می‌دهد که زمان‌بندی گروه نخبه نسبت به گروه غیرنخبه در هر دو تکلیف بهتر می‌باشد.

جدول ۱- انحراف استاندارد و میانگین زمان‌بندی در موقعیت قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی به تفکیک گروه

موقعیت	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	تعداد
زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی کوتاه	نخبه	۱۵۹/۶۴	۲۸/۴۲	۱۷
	غیرنخبه	۲۰۷/۶۸	۲۱/۴۱	۱۷
	کل	۱۸۲/۹۳	۳۴/۸۳	۳۴
زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی بلند	نخبه	۱۷۱/۷۶	۲۶/۸۰	۱۷
	غیرنخبه	۱۹۵/۳۷	۲۷/۷۳	۱۷
	کل	۱۸۳/۲۱	۲۹/۳۸	۳۴
زمان‌بندی غیرقابل‌پیش‌بینی	نخبه	۱۹۴/۶۴	۲۰/۸۱	۱۷
	غیرنخبه	۲۱۷/۳۷	۲۲/۰۹	۱۷
	کل	۲۰۵/۶۶	۲۴/۰۵	۳۴

جدول ۲- نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها به تفکیک گروه

گروه	شاخص‌های آماری	زمان‌بندی قابل-پیش‌بینی کوتاه	زمان‌بندی قابل-پیش‌بینی بلند	زمان‌بندی غیر-قابل‌پیش‌بینی
نخبه	کلموگروف - اسمیرنوف	۰/۴۷	۰/۵۳	۰/۹۳
	سطح معناداری	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۳۴
غیرنخبه	کلموگروف - اسمیرنوف	۰/۵۵	۰/۶۱	۰/۴۳
	سطح معناداری	۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۹۹

نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف در جدول شماره دو نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها در متغیرهای زمان‌بندی موقعیت قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی دو گروه نرمال است.

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری

اثر	آزمون‌ها	ارزش	مقدار آماره	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	معناداری	اندازه اثر
۳	اثر پیلایی	۰/۵۰	۹/۷۵	۳/۰۰	۲۹/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰
	لامبدای ویلکز	۰/۴۹	۹/۷۵	۳/۰۰	۲۹/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰
	اثر هتلینگ	۱/۰۰	۹/۷۵	۳/۰۰	۲۹/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۱/۰۰	۹/۷۵	۳/۰۰	۲۹/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰

همان‌طور که جدول بالا نشان می‌دهد، نسبت اف به دست‌آمده در سطح اطمینان ۹۵ درصد ( $\alpha=0.05$ ) معنادار می‌باشد؛ در نتیجه، گروه‌ها (نخبه و غیرنخبه) حداقل در یکی از سطوح متغیرهای وابسته (زمان‌بندی در موقعیت قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی) تفاوت معناداری دارند. جهت تعیین معناداری موقعیت‌های مذکور از آزمون برابری واریانس‌های خطای لون استفاده گردید.

جدول ۴- بررسی مفروضه تجانس واریانس‌ها

متغیرهای مورد مطالعه	مقدار آماره	درجه آزادی یک	درجه آزادی دو	سطح معناداری
زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی کوتاه	۱/۳۳	۱	۳۲	۰/۲۵
زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی بلند	۰/۴۶	۱	۳۲	۰/۴۹
زمان‌بندی غیرقابل‌پیش‌بینی	۰/۷۳	۱	۳۲	۰/۳۹

با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول شماره چهار مشاهده می‌شود که تجانس متغیرهای پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد ( $\alpha=0.05$ ) برقرار می‌باشد. شایان‌ذکر است که جهت تعیین اثرپذیری سطوح متغیر وابسته از متغیر مستقل، از آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیره به‌عنوان آزمون تعقیبی تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده گردید.



جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیره (آزمون تعقیبی توکی)

منبع تغییرات	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار آماره	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی کوتاه	۱۹۰۲۲/۵۵	۱	۱۹۰۲۲/۵۵	۲۹/۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۴۹
	زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی بلند	۴۵۹۴/۷۰	۱	۴۵۹۴/۷۰	۶/۱۸	۰/۰۱۹	۰/۱۶
	زمان‌بندی غیرقابل‌پیش‌بینی	۴۲۵۷/۷۰	۱	۴۲۵۷/۷۰	۹/۲۶	۰/۰۰۵	۰/۲۳
خطا	زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی کوتاه	۱۹۸۰۵/۳۲	۳۲	۶۱۸/۹۱			
	زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی بلند	۲۳۰۴۰/۸۰	۳۲	۷۲۰/۰۲			
	زمان‌بندی غیرقابل‌پیش‌بینی	۱۴۲۵۱/۶۳	۳۲	۴۴۵/۳۶			
کل	زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی کوتاه	۱۱۴۳۲۳۳/۰۰	۳۴				
	زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی بلند	۱۱۳۵۳۳۶/۰۰	۳۴				
	زمان‌بندی غیرقابل‌پیش‌بینی	۱۴۱۴۳۶۹/۰۰	۳۴				

بر مبنای جدول مشخص می‌شود که نتیجه آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیره برای متغیرها (زمان‌بندی قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی) بین گروه‌ها در سطح ( $P < 0.01$ ) معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، دقت زمان‌بندی در هر دو موقعیت بین گروه‌های نخبه و غیرنخبه متفاوت است.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر بیانگر تأثیر سطوح مهارتی و موقعیت‌های مختلف به لحاظ پیش‌بینی‌پذیری بر دقت زمان‌بندی حرکت تک‌اندوکاران بود که با یافته‌های برخی از پژوهش‌ها هم‌سو می‌باشد؛ به عنوان مثال، توبین و گروندین<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) با بررسی تأثیر دانش و آگاهی قبلی درباره مدت‌زمان یک تکلیف خاص بر تخمین زمان در شناگران زنده دریافتند که شناگران زنده به دلیل داشتن سطح بالاتری از آگاهی و دانش و در نتیجه، دقت پیش‌بینی زمانی برتر، تولید زمان دقیق‌تر و خطای زمانی کمتری

دارند (۱۴). همچنین، ناکاموتو و موری<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) در پژوهشی ارتباط بین مهارت و حرکت صحیح و سرعت برنامه‌ریزی را در مدت‌زمانی محدود مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که بیسبالیست‌های ماهر در شرایط افزایش ناگهانی شتاب، به‌صورت معناداری تعداد خطاهای زمانی کمتر و برنامه‌ریزی زمانی بهتری را نسبت به بیسبالیست‌های مبتدی نشان می‌دهند که این ادراک و پردازش زمان را می‌توان با سطح مهارت افراد مرتبط دانست؛ بدین‌معنا که احتمالاً افراد ماهر به‌دلیل تجربیات فراوان، عملکرد بهتر و سریع‌تری در زمان‌بندی و تحلیل حرکت دارند (۱۵). علاوه‌براین، لئونو<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) در پژوهشی در ارتباط با ارائه راهبردهای<sup>۳</sup> پردازش زمان در ورزش نشان داد که به‌کارگیری راهبردهای شناختی و زمان‌بندی (مانند شمارش درونی) موجب بهبود حرکات بدنی و هماهنگی ورزشکاران می‌گردد که ایجاد این ریتم و زمان‌بندی درونی نیز مستلزم تمرین و تجربه در آن تکلیف می‌باشد (۱۶).

همچنین، یافته‌ها هم‌سو با برخی رویکردها از جمله دیدگاه تکاملی بر این باور است که زمان‌بندی از حد ثانیه به دقیقه، برای پیش‌بینی کردن یک فرد در محیط اطراف وی مهم می‌باشد و تخمین تا هزارم ثانیه برای کنترل حرکتی و مرتب‌سازی سریع در کارکردهای شناختی مانند به‌روز کردن حافظه و پردازش زمان اهمیت دارد (۱۳). پژوهش حاضر نشان می‌دهد که دقت زمان‌بندی و پیش‌بینی از جمله مهارت‌های ادراکی - حرکتی است که در دست‌یابی ورزشکار به سطوح مهارتی نخبگی مؤثر می‌باشد و قدرت زمان‌بندی دقیق‌تر، حتی در موقعیت‌های غیرقابل پیش‌بینی می‌تواند منجر به ارائه واکنش سریع‌تر گردد.

بسیاری از فرضیات مرتبط با زمان‌بندی رویدادها بیانگر پیوند بین عملکردهای محاسباتی مغز (۱۷) از جمله ادراک زمان، زمان‌بندی حرکت، کنترل حرکتی، پیش‌بینی، تصمیم‌گیری و غیره است که در کلیه رفتارها و حرکات از جمله حرکات ورزشی قابل توجه می‌باشد و اهمیت آن در ورزش‌های سرعتی و نیازمند زمان‌بندی در حد ثانیه مانند تکواندو، بسیار چشم‌گیرتر می‌باشد؛ بنابراین، ویژگی اساسی مغز، عملکرد تعاملی آن به‌عنوان ابزاری برای پیش‌بینی و تخمین وقفه‌های زمانی و کنترل حرکتی است و چنانچه ورزشکار از دقت زمان‌بندی دقیقی برخوردار باشد، در اجرای مهارت‌های حرکتی و پاسخ به محرک‌هایی که نیازمند پیش‌بینی زمانی است موفق‌تر عمل خواهد نمود؛ زیرا زمان‌بندی حرکتی، توانایی فرد برای انطباق دادن یک پاسخ حرکتی به لحاظ زمانی با محرک حسی می‌باشد و به‌عنوان ماهیت مهارت حرکتی توصیف شده است (۱۸). فرضیات بسیاری در زمینه زمان‌بندی به

- 
1. Nakamoto & Mouri
  2. Leonov
  3. Technics

بررسی تردیدهای فعلی مرتبط با زمان‌بندی و پیش‌بینی پرداخته‌اند و ویژگی اساسی مغز را عملکرد آن به‌عنوان ابزار پیش‌بینی معرفی کرده‌اند. این‌که چه هنگام ضربه بعدی (مثلاً در یک مبارزه تکواندو) رخ خواهد داد و یا چه هنگام بازدم بعدی تجربه خواهد شد و غیره، مثال‌هایی از پیش‌بینی هستند (۱۷). شایان‌ذکر است که توانایی زمان‌بندی و پیش‌بینی در اجرای بهینه حرکات ورزشی تأثیر به‌سزایی دارد؛ به‌عنوان مثال، تعیین زمان رسیدن پای حریف به سر تکواندوکار در ضربه دولیوچاگی در مسابقه تکواندو، یک عمل روانی - حرکتی است. در این حرکت، بازیکن ابتدا می‌بایست زمان را ادراک نماید، مسیر حرکت پا را پیش‌بینی کند و سپس، تصمیم بگیرد که با چه حرکتی (مقابل، دفاع یا تغییر موقعیت مکانی) پاسخ دهد.

علاوه‌براین، تعیین زمان پرش عمودی برای ضربه سر به توپ در بازی فوتبال نیز عملی ادراکی - حرکتی بوده و نیازمند زمان‌بندی است. در این حرکت، بازیکن ابتدا می‌بایست زمان را ادراک کند، مسیر توپ را پیش‌بینی نماید و درنهایت، پرش را زمان‌بندی کرده و تصمیم بگیرد که چه زمانی به توپ ضربه بزند (موقعیت هم‌تیمی‌ها، مدافعین و بازی را نیز در ذهن داشته باشد). در واقع، این بخش ادراکی مبتنی بر زمان‌بندی ضمنی در بسیاری از اعمال حرکتی است که کارآمدی، هماهنگی، کارایی و در مجموع، اثربخشی عمل حرکتی را تعیین می‌کند و مبنای پیش‌بینی رویدادهای آینده و یا نظارت بر اطلاعاتی است که در طول زمان رخ می‌دهد. از دیگر مثال‌های ملموس در اجراهای ورزشی نیازمند به پیش‌بینی، موقعیت‌های عدم سازگاری محرک با پاسخ می‌باشد؛ به‌عنوان مثال، هنگامی که حرکت محرک به سمت راست باعث حرکت آزمودنی به سمت چپ می‌شود و یا زمانی که محرک و یا واکنش، به‌خودی‌خود بسیار پیچیده است، اهمیت پیش‌بینی بسیار بارز می‌باشد. ضربه‌زدن به توپی که در - حال آمدن است نیز مثالی می‌باشد برای پیش‌بینی و زمان‌بندی؛ هنگامی که فرد اغلب برای عملی جلوگیری‌کننده، حرکات تمام بدن و یا اندامی را مطابق با آن آغاز می‌کند (۵). در مثال‌های مذکور توانایی انتخاب لحظه دقیق‌تر جهت ارائه پاسخ به محرک، منجر به اجرای بهتر و بهینه‌تر می‌گردد. پژوهش حاضر هم‌سو با بسیاری از پژوهش‌های دیگر حاکی از آن است که ورزشکاران نخبه در مقایسه با سایر ورزشکاران، ویژگی‌های ادراکی و مهارت‌هایی دارند که آن‌ها را در دستیابی به نخبگی یاری می‌کند (۱۹). ورزشکاران نخبه نه تنها در سطح قدرتی - سرعتی و عملکردی، بلکه در متغیرهای ادراکی - حرکتی پیش‌بینی و زمان‌بندی نیز دقت به‌مراتب بالاتری نسبت به ورزشکاران غیرنخبه دارند؛ بنابراین، می‌توان دقت زمان‌بندی برتر در کلیه موقعیت‌ها (اعم از قابل‌پیش‌بینی و غیرقابل‌پیش‌بینی) و ارائه پاسخ کارآمدتر را از جمله مهم‌ترین و تأثیرگذارترین مهارت‌های ادراکی - حرکتی در سطوح نخبگی و نیز یکی از متغیرهای دخیل در برتری تکواندوکاران نخبه ایرانی (که همگی از

نخبگان جهانی می‌باشند) درمقایسه با سایر تکواندوکاران محسوب نمود که این برتری با حضور مداوم در تمرینات و مسابقات که نیازمند زمان‌بندی دقیق و مداوم است قابل توجیه می‌باشد؛ زیرا، در ورزش-هایی چون تکواندو که حرکات به سرعت انجام می‌شود، ساختار کاملی از مراحل پیش از اجرای حرکت برنامه‌ریزی می‌شود.

شاید ذکر است که زمان‌بندی نقش مهمی را در کلیه رشته‌های ورزشی بازی می‌کند و در مسابقات؛ جایی که ورزشکاران حاضر به سطح بالایی از ورزیدگی جسمانی دست یافته‌اند، تعیین‌کننده می‌باشد (۱۹)؛ زیرا، اغلب ورزش‌ها تحت فشارهای مختلف و شدیدی اجرا می‌شوند و مدیریت آن‌ها نیازمند توانایی‌های خاص ادراکی و شناختی مانند پردازش زمان‌های تلف‌شده، پیش‌بینی و سرعت زمان‌بندی واکنش‌ها در تکالیف خاص می‌باشد. این توانایی می‌تواند در سناریوهای نیازمند پیش‌بینی و انتخاب-های پیچیده، تعیین‌کننده باشد (۲۰).

**پیام مقاله:** بدیهی است که عملکرد موفق در ورزش، تنها نیازمند اجرای رفتارهای حرکتی نمی‌باشد، بلکه به سطوح بالایی از توانایی‌های زیربنایی ادراکی - حرکتی (۲۱) از جمله زمان‌بندی دقیق نیاز دارد و روشن است که نمایش سطوح بالای مهارت توسط آزمودنی‌ها با آمادگی بدنی بالا، بدون دستیابی به زمان‌بندی حرکتی مناسب امکان‌پذیر نیست (۲۲)؛ لذا براساس نتایج پژوهش حاضر، می‌توان زمان‌بندی ضمنی را به‌عنوان یکی از توانایی‌های ادراکی - حرکتی دخیل در نخبگی و گزینش ورزشکاران سرعتی از جمله تکواندوکاران برتر لحاظ نمود.

## منابع

1. Coull J T, Davranche K N, Bruno V F. Functional anatomy of timing differs for production versus prediction of time intervals. *Neuropsychologia*. 2013; 51(5): 309-19.
2. Grondin S. Attention, perception & psychophysics. *Timing and Time Perception: A Review of Recent Behavioral and Neuroscience Findings and Theoretical Directions*. 2010; 72(3): 561-82.
3. Coull J T, Cheng R K, Meck W H. Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing. *Neuro Psychopharmacology*. 2011; 36(1): 3-25.
4. Correa A, Lupianze J, Madrid E, Tudela P. Temporal attention enhances early visual processing: A review and evidence from event- related potentials. *Brain Research*. 2006; 109(76): 116-28.
5. Coker CA. *Motor learning and control for practitioners*. McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages; 2004; P: 143.
6. Nazari, M. A., Mirloo, M. M., Asadzadeh, S., (2012). time perception errors of emotional in persian words, *advances in cognitive sciences*, 13(4). 37-49. (In Persian)

7. Buetti D, Walsh V, Frith C, Rees, G. Different brain circuits underlie motor and perceptual representations of temporal intervals. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2008; 20(2): 204–14.
8. Buonomano Dean V, Karmarkar U R. How we do tell time? *The Neuroscientist*. 2002; 8(1): 42–51.
9. Buonomano Dean V, Laje R, Population clocks: Motor timing with neural dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*. 2010; 14(12): 520-7.
10. Spencer RM, Karmarkar U, Ivry RB. Evaluating dedicated and intrinsic models of temporal encoding by varying context. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 2009 Jul 12;364(1525):1853-63.
11. Bortoletto M, Cook A, Cunnington R. Motor timing and the preparation for sequential actions. *Journal of Brain and Cognition*. 2011; 75(2): 196-204.
12. Koch G, Costa A, Brusa L, Peppe A, Gatto I, Torriero S, Lo Gerfo E, Salerno S, Oliveri M, Carlesimo GA, Caltagirone C. Impaired reproduction of second but not millisecond time intervals in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*. 2008;46(5):1305–13.
13. Dirnberger G, Hesselmann G, Roiser J P, Marjan S P. Give it time: Neural evidence for distorted time perception and enhanced memory encoding in emotional situations. *Neuro Image*. 2012; 63(1): 591-99.
14. Nakata H, Yoshie M, Miura A, Kudo K. Characteristics of the athletes' brain: Evidence from neurophysiology and neuroimaging. *Brain research reviews*. 2010 Mar 31;62(2):197-211.
15. Tobin S, Grondin S. Time perception is enhanced by task duration knowledge: Evidence from experienced swimmers. *Memory & cognition*. 2012 Nov 1;40(8): 1339-51.
16. Leonov S. Diagnostics of time perception in synchronized swimming. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012 Dec 31;33:771-5.
17. Ivry RB, Spencer RM, Zelaznik HN, Diedrichsen J. The cerebellum and event timing. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2002 Dec 1;978(1):302-17.
18. Smith A, Tyler E, Rogeres J W, Newman S, Rubia K. Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2002; 43(4): 529-42.
19. Ciucurel M M. The relation between anxiety, reaction time and performance before and after sport competitions. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*. 2012; 33(9): 885-9
20. Yarrow K, Brown P, Krakauer J W. Inside the brain of an elite athlete. *Nature Review*. 2009; 10(8): 585-95.
21. Jordnova N, Demerdzieva A. Biofeedbacktraining for peak performance in sport case. *Macedonian Journal of Medical Science*. 2010; 3(2): 113-8.
22. Schmidt R. Anticipation and timing human motor performance. *Psychological Bulletin*. 1968; 70(6): 631-46.

## استناد به مقاله

جعفری سیمین، نظری محمدعلی، طاهری حمیدرضا، واعظ موسوی سیدمحمد کاظم. اثر سطح مهارت و پیش‌بینی‌پذیری موقعیت بر زمان‌بندی تکواندوکاران. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۵؛ ۸(۲۵): ۴۷-۶۰.

Jafari. S, Nazari. M.A, Taheri. H.R, Vaez Mousavi. M.K. The Effect of Skill Level and Conditions' Predictability on Taekwondo Players' Timing. Motor Behavior. Fall 2016; 8 (25): 47-59. (In Persian)

## **The Effect of Skill Level and Conditions Predictability on Taekwondo Players' Timing**

**S. Jafari<sup>1</sup>, M.A. Nazari<sup>2</sup>, H. R. Taheri<sup>3</sup>, M. Vaez Mousavi<sup>4</sup>**

1. Ph.D. Student at Imam Reza International University
2. Associate Professor at Tabriz University\*
3. Professor at Ferdowsi University
4. Professor at Imam Hossein University

**Received: 2015/06/06**

**Accepted: 2015/09/23**

---

### **Abstract**

The purpose of this study was to investigate the effect of skill level and predictability of conditions on taekwondo players' timing. Twenty-three elite taekwondo players attending the camp of the national team and twenty-three non-elite taekwondo players from the clubs of Tehran were recruited through convenience and random sampling methods, respectively. Practitioners were examined in psychology laboratory of Tarbiat Modarres University. They were asked to perform a computerized version of timing task in predictable and non-predictable conditions. Data were analyzed using MANOVA test. Results indicated significant differences between elite and non-elite taekwondo players' timing, not only in predictable and non-predictable conditions, but also in different intervals of predictable condition (P values for predictable conditions interval and non-predictable condition were 0.0001, 0.019, and 0.005, respectively). Thus, we can say that taekwondo players with better timing have better performance in motor skills and better react to stimuli that need time prediction. So, timing can be considered one of the perceptual-motor skills involved in selecting elite taekwondo players.

**Keywords:** Skill Level, Predictable, Non-Predictable, Timing

---

---

\* Corresponding Author

Email: nazaipsycho@yahoo.com