



DOI: 10.22034/mmbj.2025.67014.1173

Design and Standardization of Decision-Making Software in Futsal

Mohammad Hossein Derakhshani¹, Mehdi Shahbazi¹, Mohammad Hossein Sattarzade¹

1- Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sports Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran. shahbazimehdi@ut.ac.ir

Received Date: 2025 April 28

Review Date: 2025 June 2

Accepted Date: 2025 July 2

Published Date: 2025 November 19

Abstract

The present study aimed to design and standardization a software application for assessing decision-making speed and accuracy in futsal players. Given the lack of standardized tools with confirmed validity and reliability in this domain, the software was developed using JavaScript, HTML, and CSS programming languages and was deployed on a Windows platform. A set of 70 selected images from international futsal competitions, curated by experienced coaches and instructors, was loaded into the software as test stimuli. During the test, participants were required to make the most appropriate decision-pass, shoot, or dribble-in the shortest possible time and with high accuracy. To assess the concurrent validity of the software, its results were compared with those of an established football decision-making assessment tool. Reliability was evaluated through a test-retest procedure with a one-week interval, and Cronbach's alpha coefficient was calculated. The results indicated that the developed software demonstrated satisfactory validity for both decision-making speed ($r = 0/87$) and accuracy ($r = 0/78$). Additionally, the reliability values for speed ($r = 0/82$) and accuracy ($r = 0/73$) were deemed acceptable. Given its low cost, user-friendly interface, and independence from internet connectivity, the introduced software serves as a practical and flexible tool for researchers and coaches alike.

Keywords: Decision-Making, Speed and Accuracy, Cognitive Assessment, Futsal, Validity and Reliability.



Copyright ©The authors

Publisher: University of Tabriz

Extended Abstract

Background and Purpose

Decision-making is a fundamental cognitive skill essential for high-level performance in dynamic team sports such as futsal. In these fast-paced and highly interactive environments, players must continuously interpret complex game situations and respond with precise, timely decisions under intense physical and psychological pressure. Effective decision-making directly influences the outcomes of both individual and team performance, often determining success or failure in critical moments of play. Despite its recognized importance, there remains a notable lack of standardized, domain-specific tools designed to accurately assess decision-making speed and accuracy within the context of futsal. Existing assessment methods-including video-based tasks, computer simulations, and virtual reality systems-although useful, are often limited by several practical constraints. These may include high financial costs, the need for specialized equipment or software, limited portability, and reliance on consistent internet connectivity, which can hinder their accessibility and application, particularly in resource-limited training environments. Given these challenges, there is a pressing need for the development of more accessible, reliable, and ecologically valid tools tailored specifically to the cognitive demands of futsal. The present study aims to fill this gap by designing and validating a practical software-based tool that allows for the assessment of cognitive decision-making in futsal players. This tool is intended to be cost-effective, easy to use, and adaptable across a variety of training settings, making it suitable for coaches, sport psychologists, and researchers alike. By offering a practical alternative to existing methods, this software has the potential to enhance talent identification, performance analysis, and cognitive training in the sport of futsal.

Materials and Methods

This applied developmental study involved the design and implementation of a Windows-based software application using JavaScript, HTML, and CSS. Seventy match-play images were selected from international futsal competitions by a panel of five expert coaches. These images were integrated into the software as decision-making stimuli. Participants were instructed to choose the optimal action-pass, shoot, or dribble-for each scenario, aiming for both accuracy and speed. The software consists of three main sections: a familiarization phase with 20 training images, an instructional module, and the main test session with 70 scenarios. Upon completion, the software automatically calculates key performance indicators such as response time, total test duration, and the number of correct decisions, which are then exported in Excel format for further analysis. Twenty university-level futsal players (mean age = 23 ± 5.5 years), all with prior playing experience, voluntarily participated in the study. To establish concurrent validity, participants completed both the newly developed futsal software and an established football decision-making test (Bohloul et al., 2024), using a counterbalanced design to control for order effects. Test-retest reliability was assessed by repeating the futsal test after one week under identical conditions.

Results

The concurrent validity analysis revealed strong correlations between the new futsal software and the existing football tool. Pearson correlation coefficients were $r = 0.87$ for decision-making speed and $r = 0.78$ for accuracy, both statistically significant at $p < 0.01$. These results support the tool's validity in measuring core decision-making constructs. Regarding reliability, Cronbach's alpha values were 0.82 for speed and 0.73 for accuracy, indicating good internal consistency and test-retest reliability. These findings demonstrate that the software provides stable and replicable results over time.

Conclusion

This study presents the development and validation of an innovative, accessible tool specifically designed to assess decision-making performance in futsal athletes. By integrating high-resolution, context-rich images derived from real competitive scenarios, the software effectively simulates the cognitive demands of in-game decision-making. Its structured yet concise format reduces cognitive fatigue while maintaining the complexity necessary to reflect realistic playing situations. Unlike many traditional assessment methods that rely on expensive equipment, specialized software, or stable internet access, this tool operates offline and is both technically and financially accessible. Its intuitive interface and compatibility with various devices enhance its usability in a wide range of training and research settings.

The software's strong concurrent validity and solid test-retest reliability suggest that it can serve as a trustworthy and replicable instrument for evaluating key cognitive parameters-namely decision speed and accuracy-in futsal players. These qualities make it a valuable resource not only for coaches seeking to monitor and enhance athlete performance but also for researchers and sport psychologists interested in exploring the cognitive aspects of game intelligence. Additionally, the tool's modular design allows for easy adaptation to other team sports by simply replacing the image-based stimuli with sport-specific scenarios, making it potentially useful for disciplines such as basketball, handball, or rugby.

Looking ahead, future research should aim to evaluate the software's ecological validity across broader participant populations, including different age groups, competitive levels, and genders. Moreover, assessing its responsiveness under varied psychological states-such as time pressure, cognitive fatigue, or acute stress-could provide deeper insights into its applicability for real-world performance monitoring. Overall, this tool represents a promising advancement in bridging the gap between laboratory-based cognitive assessment and the fast-paced, high-stakes demands of competitive team sports.

Funding

This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

We sincerely thank all the students who collaborated in this research.





DOI: 10.22034/mmbj.2025.67014.1173

سال چهارم، شماره ۲
پاییز ۱۴۰۴، صفحات ۱۷۳-۱۸۶



طراحی و استانداردسازی نرم‌افزار ارزیابی تصمیم‌گیری در فوتسال

محمد حسین درخشانی^۱، مهدی شهبازی^{۱*}، محمد حسین ستارزاده^۱

۱- گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی - دانشکده علوم ورزشی و تندرستی - دانشگاه تهران - تهران - ایران. shahbazimehdi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۰۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۴/۰۸/۲۸

چکیده

هدف پژوهش حاضر، طراحی و استانداردسازی نرم‌افزار ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری در بازیکنان فوتسال بود. با توجه به خلأ ابزارهای استاندارد در این حوزه، نرم‌افزار مذکور با بهره‌گیری از زبان‌های برنامه‌نویسی JavaScript، HTML و CSS طراحی و بر روی بستر ویندوز اجرا شد. مجموعه‌ای شامل ۷۰ تصویر منتخب از رقابت‌های بین‌المللی فوتسال، به‌عنوان محرک‌های آزمونی توسط مربیان و مدرسان مجرب انتخاب و در نرم‌افزار بارگذاری شد. در این آزمون، شرکت‌کنندگان باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن و با دقت بالا، مناسب‌ترین تصمیم را از میان گزینه‌های پاس، شوت یا دریبل اتخاذ کنند. برای بررسی روایی همزمان نرم‌افزار، نتایج حاصل با یک نرم‌افزار معتبر سنجش تصمیم‌گیری در فوتبال مقایسه شد. همچنین، پایایی ابزار با اجرای مجدد آزمون پس از یک هفته و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که نرم‌افزار طراحی‌شده از روایی مطلوبی در شاخص‌های سرعت ($r=0.87$) و دقت تصمیم‌گیری ($r=0.78$) برخوردار است. همچنین، مقادیر پایایی برای سرعت ($r=0.82$) و دقت ($r=0.73$) نیز در حد قابل قبول بودند. نرم‌افزار معرفی‌شده، با تکیه بر هزینه پایین، رابط کاربری ساده و عدم نیاز به اتصال اینترنت، ابزار کاربردی و منعطفی برای پژوهشگران و مربیان محسوب می‌شود.

کلید واژه‌ها: تصمیم‌گیری، سرعت و دقت، ارزیابی شناختی، فوتسال، روایی و پایایی.

مقدمه

تصمیم‌گیری از دیرباز به عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی رفتار ماهرانه شناخته شده است. این اهمیت ناشی از آن است که تعامل هم‌زمان بازیکنان با هم‌تیمی‌ها و حریفان، گزینه‌های بی‌شماری را برای اقدام فراهم می‌کند. در نتیجه، ورزشکاران باید به‌طور مداوم در مورد اینکه چه اقدامی انجام دهند و چه زمانی، کجا و چگونه آن را اجرا کنند تا به عملکردی بهینه دست یابند، تصمیم‌گیری کنند (de Pinho et al., 2021). تصمیم‌گیری به توانایی مغز انسان در درک اطلاعات مربوط به محیط، تفسیر صحیح از این اطلاعات و سپس انتخاب پاسخ مناسب حرکتی اطلاق می‌شود (MacMahon et al., 2007). بر اساس نظریه کلاسیک تصمیم‌گیری، این فرایند به معنای گزینش مجموعه‌ای از اقدامات از میان گزینه‌های مشخص، با هدف دستیابی به یک مقصد یا هدف از پیش تعیین شده است (Naqvi et al., 2006). بر اساس این نظریه، تصمیم‌گیری با هدف حداکثرسازی دستاوردها یا میزان انتظارات از نتایج صورت می‌گیرد و استفاده از اطلاعات در راستای دستیابی به این هدف انجام می‌شود (Shams et al., 2021). این فرایند در ورزش‌هایی با محیط‌های پویا و غیرقابل پیش‌بینی، از اهمیت دوچندانی برخوردار بوده و تأثیر مستقیمی بر عملکرد بازیکنان دارد. در چنین شرایطی، توانایی اتخاذ تصمیمات کارآمد و مناسب، نقشی تعیین‌کننده در موفقیت ورزشی ایفا می‌کند (Gantois et al., 2020). تحلیل‌های انجام‌شده بر عملکرد تیم‌ها پس از مسابقات نشان داده است که تصمیم‌گیری فردی و جمعی، یکی از عوامل کلیدی در تعیین سرنوشت رقابت‌ها محسوب می‌شود (Ashford et al., 2021).

یکی از چالش‌های پیش روی متخصصان ورزشی در کنار دقت تصمیم‌گیری، نیاز به سرعت در تصمیم‌گیری است، چرا که تصمیمات باید هم دقیق و هم سریع باشند. در ورزش‌های پرتحرک و مبتنی بر راهبرد بالا، مانند فوتبال آمریکایی، بسکتبال و فوتبال، بازیکنان باید در مدت‌زمانی بسیار کوتاه درباره ماهیت اقدام موردنظر خود تصمیم‌گیری کنند (Sanger et al., 2019). فوتسال ورزشی است که به‌عنوان شکلی سریع و پرتحرک از فوتبال شناخته می‌شود. محدود بودن ابعاد زمین باعث می‌شود فرصت کمی برای خطا وجود داشته باشد؛ از این‌رو، این ورزش مستلزم توانایی تصمیم‌گیری دقیق و سریع است (Walid Djaba et al., 2024). اهمیت این موضوع موجب شده است که متخصصان به شناسایی راهکارهای مؤثر در پرورش تصمیم‌گیرندگان خبره روی آورند. باین‌حال، این امر با چالش‌های متعددی همراه است، زیرا ورزش‌های تیمی به‌عنوان محیط‌هایی پویا و غیرقابل پیش‌بینی تلقی می‌شوند (Gréhaigne & Godbout, 1995) که از بازیکنان انتظار می‌رود در شرایط نامطمئن و متغیر، چه از نظر زمانی و چه از نظر سطح پیچیدگی، واکنش‌های مؤثری از خود نشان دهند (Gréhaigne et al., 1999). این ضرورت، توجه پژوهشگران را به بررسی فرایند تصمیم‌گیری و شناسایی ویژگی‌های عملکرد خبرگان معطوف ساخته است تا درک جامع‌تری از مکانیسم‌های شناختی و رفتاری حاکم بر تصمیم‌گیری در ورزش حاصل شود.

به‌منظور بررسی و سنجش فرایندهای شناختی در حوزه‌های مختلف ورزشی، ابزارها و نرم افزارهای گوناگونی طراحی و به کار گرفته شده‌اند. به عنوان مثال، شهبازی و نصیری (۲۰۱۸) اقدام به طراحی و اعتبارسنجی یک نرم‌افزار برای ارزیابی توانایی پیش‌بینی، به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی شناختی در ورزش، نموده‌اند که از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردار بود (shahbazi & Nasiri, 2018). در حوزه تصمیم‌گیری ورزشی نیز، به‌عنوان یکی دیگر از

فرآیندهای حیاتی شناختی، ابزارهای متعددی اعم از نرم‌افزارهای دیجیتال و سخت‌افزارهای تخصصی طراحی و توسعه یافته‌اند که هر یک با رویکردهای خاصی به سنجش ابعاد مختلف تصمیم‌گیری در ورزشکاران پرداخته‌اند.

یکی از جدیدترین مطالعاتی که به ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری بازیکنان فوتبال پرداخته است، در سال ۲۰۲۵ منتشر شده و از نرم‌افزار سه‌بعدی سرعت و دقت تصمیم‌گیری بهره برده است. در این پژوهش، بازیکنان با استفاده از هدست واقعیت مجازی، خود را درون یک مسابقه‌ی شش‌به‌شش مشاهده می‌کردند. شرکت‌کنندگان به ۵۴ کلیپ ۳۶۰ درجه نگاه کرده و موقعیت خود را به‌عنوان هافبک صاحب توپ در نظر می‌گرفتند. در این شرایط، بازیکنان می‌بایست در کوتاه‌ترین زمان ممکن، از میان گزینه‌هایی همچون حفظ توپ، پاس به مدافع چپ، مدافع مرکزی، مدافع راست یا مهاجم، بهترین تصمیم را انتخاب کنند. این انتخاب‌ها به‌صورت شفاهی ثبت شده و برای تحلیل عملکرد تصمیم‌گیری مورد بررسی قرار گرفتند (Reinhard et al., 2025).

یکی دیگر از نرم‌افزارهایی که در سال ۲۰۲۴ برای سنجش دقت و سرعت تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفته است، نرم‌افزار تصمیم‌گیری در فوتبال و فوتسال بود که توسط دانشجویان دانشگاه دافنی یونان طراحی و توسعه یافت. در این آزمون، شرکت‌کننده پشت سیستم رایانه‌ای قرار گرفته و طی ۲۰ دقیقه، ۳۰ موقعیت مختلف از مسابقات فوتبال و فوتسال را مشاهده می‌کرد. پیش از پخش هر ویدئو، یک تصویر ثابت از همان صحنه به مدت ۳ ثانیه نمایش داده می‌شد تا آزمودنی فرصت داشته باشد موقعیت توپ و بازیکنان را شناسایی کند. سپس، کلیبی به مدت ۵ تا ۶ ثانیه از مسابقه، از زاویه دید سوم‌شخص به شرکت‌کننده نمایش داده می‌شد. پس از مشاهده‌ی ویدئو، از وی خواسته می‌شد که مناسب‌ترین گزینه پاس را از بین سه انتخاب موجود مشخص کند. سطح دشواری تصاویر به‌تدریج افزایش یافته و پاسخ‌های شرکت‌کننده بر اساس درجه پیچیدگی صحنه، با امتیازی در بازه‌ی ۱ تا ۳ ارزیابی می‌شدند (Gioldasis et al., 2024).

ماچادو، گونزالس ویلورا و تئولدو (۲۰۰۷) در پژوهشی که با هدف بررسی دقت و سرعت تصمیم‌گیری بازیکنان حرفه‌ای فوتسال بانوان برزیل انجام شد، از بستر اینترنتی www.tacticup.com.br استفاده کردند. در این مطالعه، شرکت‌کنندگان ابتدا از طریق یک سیستم متصل به اینترنت، در شرایط نشسته، اطلاعات مربوط به سطح مهارت و پست تخصصی خود در فوتبال را تکمیل کردند. به‌منظور آشنایی با نحوه اجرای آزمون، سه تصویر از موقعیت‌های مختلف شامل مهاجم صاحب توپ، مهاجم بدون توپ، و مدافع نمایش داده شد و از بازیکنان خواسته شد تا در کمترین زمان ممکن، بهترین تصمیم را از میان چهار سناریوی پیشنهادی انتخاب کنند. پس از این مرحله، آزمون اصلی شامل نمایش ۲۲ تصویر مشابه به شرکت‌کنندگان بود که در هر مورد، آنان باید مناسب‌ترین تصمیم را از میان چهار گزینه موجود برمی‌گزیدند. دقت و سرعت تصمیم‌گیری به‌عنوان دو شاخص کلیدی برای ارزیابی عملکرد داوران در این آزمون در نظر گرفته شد (Machado et al., 2024). در مطالعه‌ی جدیدتر (۲۰۲۳) نیز که توسط همین محققان و با مشارکت ۷۷ بازیکن نخبه فوتسال بانوان انجام شد، پلتفرم آنلاین مذکور مجدداً به‌عنوان ابزاری معتبر جهت سنجش شاخص‌های تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفت. نتایج این تحقیق مؤید قابلیت این سامانه در ارزیابی دقیق عملکرد شناختی ورزشکاران نخبه می‌باشد (Machado et al., 2023).

یکی دیگر از نرم‌افزارهایی که توسط بهلول، شهبازی، طهماسبی بروجنی و مقدس تبریزی طراحی شده و در مطالعات پیشین برای ارزیابی دقت و سرعت تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفته است، نرم‌افزار تصمیم‌گیری در موقعیت‌های شبیه‌سازی‌شده‌ی فوتبال می‌باشد. این نرم‌افزار که دارای رابط کاربری ساده است، شامل ۱۸۰ تصویر از موقعیت‌های ۲×۲ و ۳×۲ فوتبال می‌باشد. در این

آزمون، شرکت کننده بدون محدودیت زمانی، هر صحنه را از دیدگاه سوم شخص تحلیل کرده و بر اساس شرایط بازی، یکی از سه گزینه‌ی پاس، شوت یا دریبل را به عنوان اولین اقدام خود انتخاب می‌کند. پس از تکمیل فرایند پاسخ‌دهی به تمامی تصاویر، نرم افزار داده‌های عملکردی از جمله مدت زمان کل پاسخ‌دهی، تعداد پاسخ‌های صحیح و درصد پاسخ‌های صحیح را ارائه می‌دهد. این اطلاعات، زمینه تحلیل دقیق عملکرد و ارزیابی سطح تصمیم‌گیری شرکت کنندگان را فراهم می‌کند (Bohloul et al., 2024). یکی از مسائل اساسی در ارتباط با تمامی ابزارهای سنجش و اندازه‌گیری، ارزیابی میزان روایی و پایایی آن‌ها در سنجش متغیرهای مورد نظر است. در صورتی که یک ابزار از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردار باشد، می‌توان با اطمینان از آن در اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی زمانی بهره گرفت. در این صورت، این ابزار می‌تواند به ورزشکاران، مربیان و به طور کلی جامعه‌ی فعال در حوزه‌ی پژوهش و ورزش معرفی شود تا در زمینه‌ی شناسایی و ارتقای مهارت‌های شناختی افراد ورزشکاران رشته فوتسال، اعم از ورزشکاران مبتدی و حرفه‌ای، هم در شرایط آزمایشگاهی و هم در محیط‌های میدانی مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف طراحی و اعتبارسنجی نرم افزار «سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتسال» انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

روش شناسی پژوهش:

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از لحاظ روش اجرا از نوع تحقیقات توسعه‌ای بود.

شرکت کنندگان:

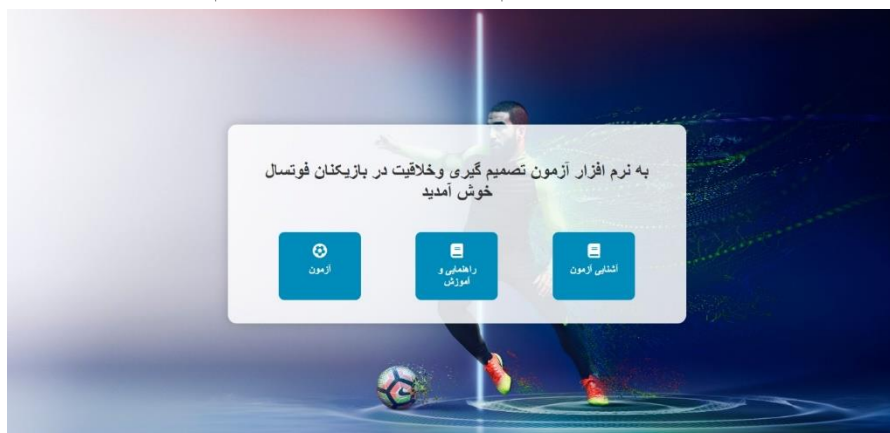
برای انجام این پژوهش، ۲۰ نفر از دانشجویان دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران با میانگین سنی 23 ± 5.5 سال به صورت داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند. تمامی شرکت کنندگان دارای تجربه کافی و پیش‌زمینه تخصصی در رشته فوتسال بودند.

ابزار:

برای ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری در ورزش فوتسال، یک نرم افزار اختصاصی مبتنی بر سیستم عامل ویندوز با استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی JavaScript، HTML و CSS طراحی و توسعه یافت. هدف اصلی از توسعه این نرم افزار، فراهم‌سازی یک محیط کاربری ساده و کارآمد جهت سنجش توانایی تصمیم‌گیری ورزشکاران این رشته بود. در مرحله اولیه، ۷۰ تصویر از رقابت‌های جام جهانی و جام ملت‌های آسیا توسط پنج کارشناس خبره (شامل مربی تیم ملی و لیگ برتر فوتسال) انتخاب شد. فرایند انتخاب این تصاویر مبتنی بر تحلیل جمعی کارشناسان بود، به گونه‌ای که برای هر موقعیت، تصمیم بهینه بر اساس نظر اکثریت به عنوان پاسخ صحیح تعیین گردید. این مجموعه تصویری در نرم افزار بارگذاری شد و به عنوان محرک‌های آزمونی جهت ارزیابی دقت و سرعت تصمیم‌گیری ورزشکاران مورد استفاده قرار گرفت. روند اجرای آزمون شامل سه بخش اصلی است که پس از راه‌اندازی نرم افزار به شرکت کنندگان نمایش داده می‌شود: الف) بخش آشنایی با آزمون، ب) راهنمایی و آموزش و ج) اجرای آزمون. این ساختار به شرکت کنندگان امکان می‌دهد تا پیش از انجام آزمون اصلی، با محیط نرم افزار و نحوه پاسخ‌دهی آشنا شوند.



تصویر شماره ۱: نمایی از محیط اصلی نرم‌افزار ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتسال



در بخش آشنایی با آزمون، ۲۰ تصویر نمونه به شرکت‌کننده نمایش داده می‌شود تا با محیط نرم‌افزار و نحوه اجرای آزمون آشنا شود. بخش راهنمایی و آموزش شامل دستورالعمل‌های کامل درباره نحوه انجام آزمون، ساز و کار ثبت پاسخ، محدودیت‌های زمانی و سایر جزئیات اجرایی است که به آزمودنی کمک می‌کند تا درک دقیقی از فرآیند آزمون داشته باشد. با انتخاب گزینه اجرای آزمون، شرکت‌کننده پس از وارد کردن نام و نام خانوادگی، وارد مرحله اصلی آزمون می‌شود. در این مرحله، پس از نمایش هر تصویر، از فرد خواسته می‌شود که در کوتاه‌ترین زمان ممکن، بهترین تصمیم را از میان گزینه‌های پاس، شوت و دریبل اتخاذ کند.

تصویر شماره ۲: نمونه‌ای از آزمون سنجش سرعت و دقت تصمیم‌گیری در نرم‌افزار



پس از اتمام نمایش ۷۰ تصویر، نرم‌افزار به‌طور خودکار داده‌های عملکردی شرکت‌کننده را پردازش می‌کند. شاخص‌های اندازه‌گیری شامل تعداد پاسخ‌های صحیح، زمان طی شده برای هر پاسخ و زمان کل صرف‌شده برای انجام آزمون استخراج شده و در قالب یک فایل اکسل در اختیار آزمون‌گیرنده قرار می‌گیرد. این اطلاعات امکان تحلیل دقیق عملکرد شرکت‌کنندگان و ارزیابی سطح تصمیم‌گیری آن‌ها را فراهم می‌کند.

روش اجرای پژوهش:

شرکت کنندگان طی یک جلسه به آزمایشگاه علوم رفتاری و شناختی ورزشی دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران مراجعه کردند. پس از ارائه توضیحات کامل درباره پروتکل اجرایی پژوهش و دریافت رضایت نامه کتبی مبنی بر مشارکت آگاهانه و داوطلبانه، اطلاعات فردی آنها ثبت شد و سپس فرآیند آزمون آغاز گردید.

به منظور کنترل اثرات یادگیری و اجرای متوازن آزمون‌ها، شرکت کنندگان به صورت تصادفی و با استفاده از روش کانتر بالانس به دو گروه برابر تقسیم شدند. برای ارزیابی روایی نرم افزار، گروه نخست ابتدا در آزمون سنجش سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتبال شرکت کردند (Bohloul et al., 2024). در این آزمون، شرکت کنندگان ۱۸۰ تصویر از موقعیت‌های مختلف بازی فوتبال را مشاهده می‌کردند. تصاویر از دید سوم شخص نمایش داده می‌شد، اما شرکت کنندگان می‌بایست تصمیمات خود را از منظر بازیکن صاحب توپ اتخاذ کنند. در کوتاه‌ترین زمان ممکن، آنها باید بهترین گزینه را از میان پاس، شوت و دریبل انتخاب می‌کردند. پس از اتمام این مرحله، آزمون مشابهی برای ورزش فوتسال انجام شد که شامل ۲۰ تصویر از موقعیت‌های گوناگون این رشته ورزشی بود و شرکت کنندگان به همان شیوه تصمیم‌گیری می‌کردند. در گروه دوم، به منظور حذف اثرات یادگیری، ترتیب آزمون‌ها معکوس شد، به طوری که ابتدا آزمون فوتسال و سپس آزمون فوتبال اجرا گردید.

به منظور بررسی پایایی نرم افزار، از شرکت کنندگان درخواست شد که هفت روز پس از اجرای اولیه، مجدداً به آزمایشگاه مراجعه کنند. در این مرحله، آزمون سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتسال برای دومین بار اجرا شد. به منظور حفظ ثبات شرایط آزمون، مجموعه‌ی ۷۰ تصویر مورد استفاده در مرحله اول، بدون هیچ گونه تغییر در ترتیب نمایش، مجدداً به کار گرفته شد تا ارزیابی قابلیت اطمینان نرم افزار با دقت بالاتری صورت پذیرد. پس از تکمیل آزمون، داده‌های حاصل استخراج و تحلیل شدند تا میزان روایی و پایایی ابزار در سنجش دقت و سرعت تصمیم‌گیری مورد بررسی قرار گیرد. روش آماری:

در این پژوهش، ابتدا از آمار توصیفی به منظور محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی داده‌ها استفاده شد. در ادامه، با توجه به ماهیت مطالعه و تأیید طبیعی بودن توزیع داده‌ها، تحلیل‌های آماری با بهره‌گیری از روش‌های استنباطی پارامتریک انجام گرفت. برای بررسی روایی نرم افزار ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتسال، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. همچنین، به منظور سنجش پایایی این ابزار، همسانی درونی مؤلفه‌ها از طریق ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. تمامی تحلیل‌های آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ و در سطح معناداری ۰۰۰۵ صورت گرفت.

یافته‌ها

برای بررسی روایی ابزار اندازه‌گیری سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتسال، این پژوهش از روش روایی همزمان بهره برد. بدین منظور، نتایج به دست آمده از نرم افزار طراحی شده در این مطالعه با نتایج نرم افزار معتبر سنجش سرعت و دقت تصمیم‌گیری در فوتبال مقایسه شد. جدول ۱، میزان روایی مؤلفه‌های دقت و سرعت تصمیم‌گیری را در هر دو نرم افزار نشان می‌دهد؛ این مقادیر بر اساس ضریب همبستگی پیرسون محاسبه شده‌اند:

جدول ۱: همبستگی مولفه‌های سرعت و دقت تصمیم‌گیری بین دو نرم‌افزار

فاکتورها	همبستگی	سطح معنی‌داری
سرعت تصمیم‌گیری	۰/۸۷	۰/۰۱
دقت تصمیم‌گیری	۰/۷۸	۰/۰۱

به‌منظور ارزیابی پایایی نرم‌افزار، از شاخص همسانی درونی با بهره‌گیری از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج حاصل از این تحلیل در جدول شماره ۲ به‌طور کامل ارائه شده و میزان پایایی نرم‌افزار در سنجش سرعت و دقت تصمیم‌گیری را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲- ضریب پایایی نرم‌افزار ارزیابی تصمیم‌گیری با استفاده از آلفای کرونباخ

فاکتور	همبستگی
سرعت تصمیم‌گیری	۰/۸۲
دقت تصمیم‌گیری	۰/۷۳

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت دقت و سرعت تصمیم‌گیری در عملکرد ورزشی، هدف پژوهش حاضر طراحی، ساخت و استانداردسازی یک نرم‌افزار برای سنجش سرعت و دقت تصمیم‌گیری در رشته فوتسال بود. این نرم‌افزار پس از طی مراحل مختلف برنامه‌نویسی و انجام آزمایش‌های متوالی، به نسخه نهایی رسید و سپس مورد ارزیابی قرار گرفت. برای استانداردسازی ابزار، تعداد ۲۰ نفر از دانشجویان دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران به‌عنوان آزمودنی در این مطالعه شرکت کردند. به‌منظور بررسی روایی همزمان، از یک نرم‌افزار معتبر سنجش دقت و سرعت تصمیم‌گیری در فوتبال استفاده شد (۱۶). نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون، حاکی از روایی بالای نرم‌افزار طراحی شده در سرعت تصمیم‌گیری ($r=0/87$) و دقت تصمیم‌گیری ($r=0/78$) بود. همچنین، تحلیل پایایی با استفاده از آلفای کرونباخ نشان داد که این نرم‌افزار در هر دو حوزه سرعت ($r=0/82$) و دقت تصمیم‌گیری ($r=0/73$) از پایایی قابل قبولی برخوردار است.

بررسی‌های پیشین نشان می‌دهد که ابزارها و نرم‌افزارهای متعددی به‌منظور ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری طراحی و توسعه یافته‌اند. یکی از جدیدترین روش‌های مورد توجه در این حوزه، بهره‌گیری از همدست‌های واقعیت مجازی (VR) برای شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی در فوتبال و فوتسال است. این فناوری علی‌رغم توانایی در بازآفرینی شرایط واقعی بازی و فراهم‌سازی محیطی نزدیک به واقعیت، به‌دلیل هزینه‌های بالای تجهیزات و نیاز به زیرساخت‌های خاص، دسترسی آسان و عمومی را با محدودیت مواجه کرده است (Reinhard et al., 2025). همچنین، استفاده از پلتفرم‌های آنلاین که در برخی پژوهش‌ها به‌منظور سنجش سرعت و دقت تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفته‌اند، با وجود مزایای مختلف، با محدودیت‌هایی همراه است. یکی از چالش‌های اصلی در این روش، نیاز به اتصال پایدار به اینترنت است؛ امری که در همه مناطق و برای تمامی آزمون‌گیرندگان به‌صورت یکسان فراهم نیست و می‌تواند فرآیند اجرای آزمون را با دشواری‌هایی مواجه سازد (Machado et al., 2024). در مطالعه‌ای دیگر، از ۳۰۰ کلیپ ویدیویی به‌منظور ارزیابی دقت و سرعت تصمیم‌گیری استفاده شد. اگرچه استفاده از ویدیوها می‌تواند با تقویت ادراک بصری،

درک واقعیت را برای شرکت‌کنندگان بهبود بخشید، اما تعداد زیاد کلیپ‌ها و طولانی بودن زمان آزمون ممکن است منجر به خستگی شناختی شده و بر نتایج پژوهش تأثیرگذار باشد (Murr et al., 2021). در مطالعه‌ای دیگر که با هدف بررسی تأثیر سطوح انگیزتگی بر سرعت و دقت تصمیم‌گیری حین دریافت سرویس والیبال انجام شد، از ۲۵ کلیپ ویدئویی سرویس والیبال استفاده گردید. شرکت‌کنندگان می‌بایست در کوتاه‌ترین زمان ممکن محل احتمالی برخورد توپ را تشخیص دهند. با این حال، آزمون به دلیل ماهیت خاص خود بیشتر منعکس‌کننده مهارت‌های مرتبط با والیبال بوده و با الزامات فنی فوتسال همخوانی نداشت. همچنین، سنجش سرعت تصمیم‌گیری با استفاده از زمان سنج و ارزیابی دقت به صورت چشمی انجام می‌شد؛ روشی که علاوه بر ایجاد خستگی در آزمودنی‌ها، احتمال بروز خطا در ثبت داده‌ها را افزایش می‌داد (Arab et al., 2023). با در نظر گرفتن مزایا و محدودیت‌های ابزارهای موجود، توسعه یک نرم‌افزار که بتواند با سهولت، سرعت و دقت تصمیم‌گیری را با سطح بالایی از پایایی اندازه‌گیری کند، از هزینه‌ی پایینی برخوردار باشد، به راحتی در دسترس عموم قرار گیرد و قابلیت انطباق‌پذیری با رشته‌های مختلف ورزشی را داشته باشد، می‌تواند مزیت رقابتی قابل توجهی را به همراه داشته باشد.

با توجه به کمبود نرم‌افزارهای استاندارد که قادر باشند با استفاده از حداقل تعداد کوشش، ارزیابی دقیق و سریعی از فرآیند تصمیم‌گیری ارائه دهند، توسعه این نرم‌افزار می‌تواند پاسخی مؤثر و کاربردی به این خلأ پژوهشی و عملی تلقی گردد. این نرم‌افزار به آزمون‌گیرنده امکان می‌دهد تا در مدت زمانی کوتاه و با تعداد کوشش محدود، شاخص‌های سرعت و دقت تصمیم‌گیری را ارزیابی کند. چنین ویژگی‌ای نه تنها موجب صرفه‌جویی در زمان می‌شود، بلکه با کاهش خستگی ذهنی آزمودنی، زمینه‌ای برای افزایش دقت پاسخ‌ها فراهم می‌آورد. افزون بر این، نرم‌افزار مورد نظر با برخورداری از رابط کاربری ساده، هزینه پایین و عدم نیاز به اتصال اینترنت، در تمامی شرایط و بر روی اغلب دستگاه‌ها از جمله لپ‌تاپ و تبلت قابل اجرا است. یکی از مزیت‌های کلیدی این نرم‌افزار، قابلیت انطباق‌پذیری آن با رشته‌های ورزشی مختلف است؛ به گونه‌ای که با جایگزینی تصاویر مرتبط با هر ورزش، امکان به کارگیری آن برای ارزیابی سرعت و دقت تصمیم‌گیری در سایر حوزه‌های ورزشی نیز فراهم می‌شود. بر این اساس، می‌توان این ابزار را به عنوان گزینه‌ای کاربردی و قابل اتکا به پژوهشگران حوزه علوم ورزشی پیشنهاد کرد تا در محیطی ساده و با سطح بالای دقت و پایایی، داده‌های تصمیم‌گیری را گردآوری و تحلیل نمایند. این یافته‌ها می‌تواند به بهینه‌سازی فرآیندهای آموزش، ارزیابی و ارتقاء عملکرد شناختی بازیکنان در ورزش‌های تیمی یاری رساند. از این رو، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، میزان اثربخشی و پایداری عملکرد این نرم‌افزار در گروه‌های جمعیتی متنوع از جمله رده‌های سنی مختلف (نوجوانان، بزرگسالان و سالمندان)، جنسیت‌های گوناگون و سطوح گوناگون مهارت ورزشی (از مبتدی تا حرفه‌ای) مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین، بررسی عملکرد تصمیم‌گیری در شرایط روان‌شناختی متفاوت نظیر فشار زمانی بالا، خستگی ذهنی و استرس حاد، می‌تواند شواهد معتبری از روایی بوم‌شناختی و مقاومت ابزار در شرایط شبه‌واقعی ارائه دهد. در نهایت، مطالعه امکان انطباق این نرم‌افزار با سایر رشته‌های ورزشی تیمی مانند بسکتبال، هندبال یا راگبی، می‌تواند مسیرهای تازه‌ای را برای توسعه میان‌رشته‌ای این ابزار در حوزه‌های سنجش عملکرد شناختی و تحقیقات علوم ورزشی فراهم سازد.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله هیچ نفع متقابلی از انتشار مقاله ندارند

References:

- Arab, M., Boroujeni, S. T., & Arabameri, E. (2023). *Effect of Arousal on Decision Making and Eye Movements in Professional Volleyball Players*. 15(1), 63–74. <https://doi.org/10.48308/mbasp.2021.210406.0> [In Persian]
- Ashford, M., Abraham, A., & Poolton, J. (2021). Understanding a player's decision-making process in team sports: A systematic review of empirical evidence. *Sports*, 9(5), 1–28. <https://doi.org/10.3390/SPORTS9050065>
- Bohloul, A., Shahbazi, M., Tahmasebi Borujeni, S., & Moghaddas tabrizi, Y. (2024). Effect of Monitoring and Outcome Pressure on the Visual Search Behavior of Football Players during Decision-Making. *Sport Psychology Studies*, 13(47), 35–48. <https://doi.org/10.22089/spsyj.2021.10188.2129> [In Persian]
- De Pinho, S. T., Letícia da Silva, S., Clavijo, F. A. R., Alves, D., & Corrêa, U. C. (2021). The learning of decision-making on interception and passing in futsal. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19(6), 1005–1021. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2020.1803950>
- Gantois, P., Caputo Ferreira, M. E., Lima-Junior, D. de, Nakamura, F. Y., Batista, G. R., Fonseca, F. S., & Fortes, L. de S. (2020). Effects of mental fatigue on passing decision-making performance in professional soccer athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(4), 534–543. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1656781>
- Gioldasis, A., Mitrotasios, M., & Smirniotou, A. (2024). Development and Validation of a Video-Based Passing Decision-Making Test for Soccer and Futsal. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 2(133), 32–46. <https://doi.org/10.33607/bjshs.v2i133.1547>
- Gréhaigne, J.-F., & Godbout, P. (1995). Tactical Knowledge in Team Sports From a Constructivist and Cognitivist Perspective. *Quest*, 47(4), 490–505. <https://doi.org/10.1080/00336297.1995.10484171>
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1999). The Foundations of Tactics and Strategy in Team Sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18(2), 159–174. <https://doi.org/10.1123/jtpe.18.2.159>
- Machado, G., González-Víllora, S., & Teoldo, I. (2023). The relationship between deliberate practice, play, and futsal in childhood and adolescence and the development of different decision-making skills in professional female soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 68, 102470. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102470>
- Machado, G., González-Víllora, S., & Teoldo, I. (2024). Contribution of deliberate practice, play, and futsal to the acquisition of decision-making skills in Brazilian professional female soccer players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22(3), 756–774. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2022.2161101>
- MacMahon, C., Starkes, J., & Deakin, J. (2007). Referee Decision Making in a Video-Based Infraction Detection Task: Application and Training Considerations. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2(3), 257–265. <https://doi.org/10.1260/174795407782233164>
- Murr, D., Larkin, P., & Höner, O. (2021). Decision-making skills of high-performance youth soccer players. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 51(1), 102–111. <https://doi.org/10.1007/s12662-020-00687-2>
- Naqvi, N., Shiv, B., & Bechara, A. (2006). The Role of Emotion in Decision Making. *Current*



- Directions in Psychological Science*, 15(5), 260–264. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2006.00448.x>
- Reinhard, M. L., Mann, D. L., & Höner, O. (2025). The role of generic cognitive skills: an empirical investigation into the association between generic and sport-specific cognitive skills and playing level in youth football. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2025.01.010>
- Sanger, M. A., Buns, M. T., & Thomas, K. T. (2019). The Effect of Virtual Training on Speed and Accuracy of Decision Making in Sport. *Journal of Human Kinetics*, 70(1), 261–273. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0041>
- Shahbazi, Mehdi, & Nasiri, S. (2018). Validation of anticipation timer (temporal) software in student. *Sports Psychology*, 10(2), 69–78. <https://doi.org/10.48308/mbasp.3.2.69> [In Persian]
- Shams, Z., Boroujeni, S. T., & Bohloul, A. (2021). *The Effect of Positive and Negative Emotions on Decision Making of Football Players 1*. 10(35), 259–279 [In Persian]
- Walid Djaba, H. S., S, S., Budiarti, R., F, F., Rini Sukamti, E., Tomoliyus, T., & Adi Prabowo, T. (2024). The Impact of Motivation on Decision-Making of Futsal Goalkeepers in Indonesia: An Analysis of Self-Confidence as Mediator. *Sport Mont*, 22(2), 45–51. <https://doi.org/10.26773/smj.240707>

