



مجلة الرافدين للعلوم الرياضية

<https://rsprs.uomosul.edu.iq>



توظيف الذكاء الاصطناعي التحليلي في تحليل الأنماط المهارية وتصنيف مستويات الأداء لدى لاعبي

كرة اليد الناشئين

الباحث:

صالح ناصر رشيد

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة واسط

معلومات الارشفة	الملخص
تاريخ الاستلام: ٢٠٢٦ / ٦ / ١٢	تُعد كرة اليد من الألعاب الجماعية التي تتميز بالسرعة العالية والتغير المستمر في مواقف اللعب، مما يجعل عملية تقييم الأداء فيها من العمليات المعقدة نسبيًا، نظرًا لتداخل الجوانب البدنية والمهارية والخطئية والنفسية خلال المباراة الواحدة، وتبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في كرة اليد من خلال قدرته على مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين، وكذلك الاختلافات الجوهرية بين المراكز الوظيفية داخل الملعب.
تاريخ القبول: ٢٠٢٦ / ٨ / ٢٣	هدفت هذه الدراسة إلى بناء نموذج ذكي يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقييم الأداء المهاري للاعبين كرة اليد الناشئين بصورة موضوعية ودقيقة، بعيدًا عن التقديرات الشخصية التي تعتمد عليها أساليب التقييم التقليدية. وتتبع أهمية البحث من التطور المتسارع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الرياضي، وما توفره من إمكانيات كبيرة في تحليل الأداء واستخراج المؤشرات الدقيقة التي تساعد المدربين في اتخاذ القرارات المتعلقة بالانتقاء والتدريب والتطوير. استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي، وشملت عينة البحث (٨٠) لاعبًا من ناشئي مراكز الموهبة الرياضية بأعمار (١٤ - ١٦) سنة، موزعين على المراكز الوظيفية المختلفة باستثناء حراس المرمى. وتم الاعتماد على مجموعة من المهارات الأساسية في كرة اليد تم تحديدها من خلال استمارات الخبراء، وهي: التمرير والاستلام، التصويب، التنطيط، الخداع، التحرك من دون كرة، حائط الصد الدفاعي، قطع الكرة والدفاع الفردي، التغطية الدفاعية، والتحركات الهجومية المركبة. اعتمدت الدراسة على برنامج ذكاء اصطناعي قائم على تحليل الصور والفيديوهات ومقارنة الأداء الفعلي للاعبين بنماذج مهارية مثالية تم تدريب النظام عليها مسبقًا باستخدام خوارزميات التعلم الآلي. وقد صنف البرنامج مستويات الأداء إلى ثلاثة مستويات رئيسة هي: الأداء المتقن، والأداء المتوسط، والأداء الضعيف على وفق نسب المطابقة التي يحددها النظام.
الكلمات المفتاحية:	
الذكاء الاصطناعي	
تقييم الأداء المهاري	
تحليل الأداء الرياضي	
المراسلة:	
الاسم: صالح ناصر رشيد	
Salehn.rashed628@uowasit.edu.iq	



Employing Analytical Artificial Intelligence to Analyze Skill Patterns and Classify Performance Levels among Junior Handball Players

Saleh Nasser Rashid 

Salehn.rashed628@uowasit.edu.iq

College of Physical Education and Sport Science/ University of Wasit

Article information

Article history:

Received:12/06/2026

Accepted:23/08/2026

Published online:15/10/2026

Keywords:

Artificial Intelligence,
Skill Performance
Evaluation,
Sports Performance
Analysis.

Correspondence:

Saleh Nasser Rashid

Salehn.rashed628@uowasit.edu.iq

Abstract

Handball is considered one of the team sports characterized by high speed and continuous changes in game situations, making performance evaluation a relatively complex process due to the interaction of physical, technical, tactical, and psychological aspects during a single match. Artificial intelligence is important in handball because it can account for individual differences among players and the fundamental variations between playing positions on the court.

This study aimed to develop an intelligent model based on artificial intelligence techniques to evaluate the skill performance of junior handball players objectively and accurately, away from the subjective judgments associated with traditional assessment methods. The study is significant because artificial intelligence applications in sports are advancing rapidly and have substantial potential for performance analysis and extracting accurate indicators that help coaches make decisions about talent identification, training, and player development.

The researcher adopted the descriptive survey method. The research sample consisted of (80) junior players from sports talent centers aged between (14–16) years, representing various playing positions except goalkeepers. Expert questionnaires identified a set of fundamental handball skills, including passing and receiving, shooting, dribbling, feinting, off-the-ball movement, defensive blocking, ball interception and individual defense, defensive coverage, and complex offensive movements.

The study used an artificial intelligence system based on image and video analysis to compare players' actual performances with ideal skill models trained with machine learning algorithms. The system classified performance into three main levels: excellent performance, average performance, and weak performance, according to matching percentages determined by the system..

DOI:(10.33899/rjss.v29i91.63792), ©Authors, 2026, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Mosul.

This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

١ - التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

شهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا متسارعًا في مجالات التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي، حتى أصبح الذكاء الاصطناعي من أبرز الركائز التي تعتمد عليها المؤسسات الحديثة في مختلف القطاعات العلمية والاقتصادية والطبية والتعليمية والرياضية. ولم يعد استخدام التقنيات الذكية

مقتصرًا على المجالات الصناعية أو التقنية فقط، بل امتد ليشمل المجال الرياضي بوصفه أحد الميادين التي تعتمد بصورة كبيرة على تحليل البيانات واتخاذ القرارات الدقيقة، وتُعد الرياضة الحديثة اليوم بيئة غنية بالبيانات والمعلومات، إذ تُسجل خلال المباريات والتدريبات آلاف المؤشرات المتعلقة بالأداء البدني والمهاري والخططي والنفسي للاعبين. ومع التطور الهائل في تقنيات الحاسوب وأجهزة التتبع والتحليل الرقمي، أصبح بالإمكان جمع هذه البيانات وتحليلها بصورة علمية دقيقة، الأمر الذي أدى إلى ظهور ما يُعرف بالتحليل الرياضي الذكي (Smart Sports Analytics)، والذي يعتمد على الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في تقييم الأداء الرياضي والتنبؤ بالنتائج وصناعة القرار.

وتُعد كرة اليد من الألعاب الجماعية التي تتميز بالسرعة العالية والتغير المستمر في مواقف اللعب، مما يجعل عملية تقييم الأداء فيها من العمليات المعقدة نسبيًا، نظرًا لتداخل الجوانب البدنية والمهارية والخططية والنفسية خلال المباراة الواحدة. فاللاعب في كرة اليد لا يعتمد فقط على القوة أو السرعة، بل يحتاج إلى اتخاذ قرارات سريعة ودقيقة، والقدرة على التكيف مع ظروف اللعب المختلفة، إضافة إلى تنفيذ الواجبات الهجومية والدفاعية على وفق متطلبات المركز الوظيفي الذي يشغله داخل الملعب. [1]

ولسنوات طويلة اعتمد المدربون والخبراء في تقييم أداء لاعبي كرة اليد على الملاحظة المباشرة والخبرة الشخصية، إلى جانب بعض المؤشرات الإحصائية التقليدية مثل عدد الأهداف أو نسبة التصويب أو عدد التمريرات الناجحة. وعلى الرغم من أهمية هذه الأساليب، إلا أنها لا تخلو من جوانب القصور، إذ تتأثر غالبًا بالعوامل الذاتية والانطباعات الشخصية، كما أنها قد تغفل في إعطاء صورة شاملة ودقيقة عن المستوى الحقيقي للاعب، خصوصًا عند مقارنة لاعبين يشغلون مراكز وظيفية مختلفة. [2]

ومن هنا ظهرت الحاجة إلى استخدام أدوات علمية أكثر دقة وموضوعية تعتمد على التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي، بهدف تطوير أنظمة قادرة على تحليل الأداء الرياضي بصورة شاملة وعادلة. وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن خوارزميات التعلم الآلي تمتلك قدرة كبيرة على تحليل الأنماط المعقدة داخل البيانات الرياضية، واكتشاف العلاقات بين مؤشرات الأداء المختلفة، فضلًا عن إمكانية استخدامها في تصنيف اللاعبين والتنبؤ بمستوياتهم المستقبلية. [3]

وقد شهدت العديد من الرياضات العالمية، مثل كرة القدم وكرة السلة والتنس، تطورًا ملحوظًا في استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل الأداء الرياضي، حيث أصبحت الأندية الكبرى تعتمد على أنظمة ذكية لتقييم اللاعبين، ومراقبة الحمل التدريبي، وتحليل المنافسين، والتنبؤ بالإصابات، واختيار الخطط المناسبة للمباريات. أما في كرة اليد، فما تزال تطبيقات الذكاء الاصطناعي محدودة نسبيًا، خاصة في البيئة العربية، إذ تقتصر معظم الأندية والمؤسسات الرياضية إلى نماذج علمية متخصصة يمكن الاعتماد عليها في تقييم اللاعبين بصورة رقمية دقيقة. [4]

وتبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في كرة اليد من خلال قدرته على مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين، وكذلك الاختلافات الجوهرية بين المراكز الوظيفية داخل الملعب. فلكل مركز مهام خاصة

ومؤشرات أداء مختلفة؛ إذ يعتمد تقييم حارس المرمى مثلاً على نسبة التصدييات وسرعة رد الفعل، بينما يرتبط تقييم الجناح بسرعة التحرك ودقة التصويب من الزوايا الضيقة، في حين يحتاج صانع اللعب إلى مؤشرات ترتبط بصناعة الفرص والتمريرات الحاسمة والقدرة على قيادة الهجوم.

إن تجاهل هذه الفروق عند تقييم اللاعبين يؤدي إلى نتائج غير دقيقة قد تؤثر سلباً في قرارات الانتقاء الرياضي أو تحديد التشكيل الأساسي أو وضع البرامج التدريبية المناسبة. لذلك فإن بناء نموذج ذكاء اصطناعي يعتمد على أوزان ديناميكية تتغير على وفق المركز الوظيفي والعمر الزمني والمؤشرات البدنية والمهارية يمثل خطوة علمية مهمة نحو تحقيق العدالة والدقة في تقييم الأداء الرياضي. [5]

وانطلاقاً من ذلك، جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في تطوير نظام متكامل لتقييم أداء لاعبي كرة اليد، من خلال الاعتماد على مجموعة من مؤشرات الأداء الهجومية والدفاعية والبدنية، وربطها بخوارزميات تحليل ذكية قادرة على تصنيف اللاعبين على وفق مستويات أداء دقيقة وموضوعية، كما تسعى الدراسة إلى المساهمة في تطوير الجانب التكنولوجي في المجال الرياضي العربي، وتشجيع المؤسسات الرياضية على تبني أنظمة التحليل الرقمي الحديثة، بما ينسجم مع التطورات العالمية المتسارعة في علوم الرياضة والذكاء الاصطناعي، وبما يساهم في رفع مستوى الأداء الرياضي وتحقيق أفضل النتائج التنافسية.

١-٢ مشكلة البحث:

تُعد عملية تقييم الأداء الرياضي في لعبة كرة اليد من العمليات الأساسية التي يعتمد عليها المدربون والإداريون في اتخاذ القرارات المتعلقة بالانتقاء الرياضي، وتحديد مستويات اللاعبين، ووضع البرامج التدريبية المناسبة، تؤخذ في الحسبان عند عملية التقييم؛ فحارس المرمى، على سبيل المثال، يرتبط تقييم أدائه بدرجة كبيرة بنسبة التصدييات وسرعة الاستجابة والقدرة على التعامل مع التصويبات المختلفة، في حين يعتمد تقييم الجناحين بدرجة أكبر على السرعة ودقة التصويب والتحريك الفعال من دون كرة، بينما يرتبط تقييم صانع اللعب بقدرته على تنظيم الهجوم، وصناعة الفرص، ودقة التمرير، وتقديم التمريرات الحاسمة. [6]. ومن ثم، فإن اعتماد معايير تقييم موحدة لجميع اللاعبين، دون مراعاة الخصائص الوظيفية لكل مركز، قد يؤدي إلى نتائج لا تعكس المستوى الحقيقي للأداء، وربما تقضي إلى التقليل من قيمة بعض اللاعبين أو المبالغة في تقدير أداء آخرين.

كما أن الاعتماد على بعض المؤشرات الإحصائية بصورة منفردة، كعدد الأهداف أو التمريرات، لا يوفر صورة شاملة عن الكفاءة الفعلية للاعب، لكونها لا تتضمن بصورة كافية الجوانب الدفاعية والبدنية والخطية، الأمر الذي يؤكد الحاجة إلى بناء أساليب تقييم أكثر شمولاً وموضوعية، تراعي خصوصية المراكز الوظيفية وتدمج مختلف مؤشرات الأداء بما يساهم في الوصول إلى تقدير أدق وأكثر عدالة لمستوى لاعبي كرة اليد.

إضافة إلى ذلك، فإن التطور الكبير في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الرياضية أوجد إمكانات واسعة لتطوير نماذج حديثة تعتمد على البيانات الكمية والمؤشرات الموضوعية بدلاً من

التقديرات الذاتية، إلا أن استخدام هذه التقنيات في كرة اليد العربية ما يزال محدوداً، كما تقتصر معظم الأندية والمؤسسات الرياضية إلى أنظمة تحليل ذكية يمكنها تقييم اللاعبين بصورة دقيقة وعادلة، ومن خلال اطلاع الباحث على الواقع العملي في الأندية الرياضية، لاحظ وجود تفاوت واضح في أساليب تقييم اللاعبين، فضلاً عن غياب نظام موحد يعتمد على أسس علمية دقيقة تراعي طبيعة المراكز الوظيفية والفروق الفردية بين اللاعبين. كما أن بعض القرارات المتعلقة بالاختيار أو الاستبعاد أو تحديد المستوى الفني تُتخذ أحياناً بناءً على الانطباع الشخصي وليس على بيانات كمية دقيقة.[7]

لذلك تتحدد مشكلة البحث في الحاجة إلى بناء نموذج ذكاء اصطناعي قادر على تقييم أداء لاعبي كرة اليد بصورة موضوعية وشاملة، من خلال الاعتماد على مؤشرات أداء متنوعة وأوزان ديناميكية تراعي اختلاف المراكز الوظيفية، مع استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتصنيف مستويات الأداء بدقة عالية.

٣-١ أهداف البحث:

- إمكانية الذكاء الاصطناعي في تصنيف الأنماط الحركية للأداء في كرة اليد.
- التعرف على درجة الدقة في أداء المهارات الحركية على وفق برنامج الذكاء الاصطناعي.

٤-١ مجالات البحث:

- المجال البشري: لاعبو مراكز الموهبة الرياضية الناشئين.
- المجال الزمني: موسم ٢٠٢٥-٢٠٢٦.
- المجال المكاني: مراكز تدريب الموهبة الرياضية

٢- الدراسات السابقة:

٢-١ دراسة (Wang & Li, 2023): الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي: مراجعة
Artificial Intelligence in Sports Performance Analysis: A Review
هدفت الدراسة إلى التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي، وبيان قدرته على معالجة كميات كبيرة من البيانات الرياضية، مثل بيانات المباريات ومقاطع الفيديو والحركات، واكتشاف الأنماط المهارية والحركية المعقدة التي يصعب تحديدها بالأساليب التقليدية، فضلاً عن إمكانية التنبؤ بمستوى اللاعبين وأدائهم المستقبلي. واعتمدت الدراسة منهج المراجعة العلمية من خلال تحليل الدراسات والتطبيقات المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الرياضي، مع التركيز على تقنيات التعلم الآلي والشبكات العصبية. ولم تعتمد الدراسة على عينة بشرية ميدانية محددة، كونها دراسة مراجعة تناولت مجموعة من البحوث والتطبيقات السابقة في مجال الذكاء الاصطناعي وتحليل الأداء الرياضي. وأظهرت النتائج أن خوارزميات التعلم الآلي تمتلك قدرة عالية على تحليل الأنماط المعقدة للأداء الرياضي والتنبؤ بمستويات اللاعبين، كما أكدت إمكانية توظيف الذكاء الاصطناعي في عمليات تقييم الأداء الرياضي ودعم القرارات التدريبية. وتتشابه هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل الأداء الرياضي، في حين تختلف عنها الدراسة الحالية في تركيزها على تحليل الأنماط المهارية وتصنيف مستويات الأداء لدى لاعبي كرة اليد الناشئين. [1]

٢-٢ دراسة (Oytun & Sekeroglu, 2024): تقييم أداء الفرق الرياضية باستخدام التعلم الآلي
Machine Learning-Based Evaluation of Team Sports Performance

هدفت الدراسة إلى تحليل أداء لاعبي كرة اليد باستخدام نماذج التعلم الآلي القائمة على الأشجار، والتعرف على المتغيرات والعوامل الأكثر تأثيراً في مستوى الأداء الرياضي، واعتمد الباحثون المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع بيانات أداء لاعبي كرة اليد وتحليلها باستخدام نماذج التعلم الآلي، وشملت الدراسة عينة من لاعبي كرة اليد تم جمع بيانات أدائهم من خلال مجموعة من المتغيرات البدنية والمهارية، ثم إدخال البيانات إلى نماذج الذكاء الاصطناعي وتحليلها باستخدام عدد من الخوارزميات، من بينها Decision Trees و Support Vector Machines و XGBoost. وأظهرت النتائج أن نماذج التعلم الآلي يمكن أن تستخدم بكفاءة في تحليل أداء لاعبي كرة اليد، والكشف عن المتغيرات الأكثر ارتباطاً بمستوى الأداء، كما أكدت الدراسة أن النماذج الذكية يمكن أن توفر مؤشرات كمية تساعد في تقييم الأداء بصورة أكثر موضوعية مقارنة بالاعتماد على التقدير التقليدي وحده. وتتشابه هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في تحليل أداء لاعبي كرة اليد، بينما تتميز الدراسة الحالية بتركيزها على تحليل الأنماط المهارية وتصنيف مستويات الأداء لدى اللاعبين الناشئين بالاعتماد على تحليل الصور والفيديو ومقارنة الأداء الفعلي بالنموذج المهاري المثالي. [2]

٣- إجراءات البحث:

٣-١ منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لملاءمته مع مشكلة البحث.

٣-٢ مجتمع البحث وعينته:

"تكون مجتمع البحث من لاعبي ناشئ الموهبة الرياضية (٢٠٢٥-٢٠٢٦)، والبالغ عددهم (٨٠) لاعباً من مراكز واسط- بغداد- ديالى - ميسان، أما عينة البحث فقد تكونت من (٨٠) لاعباً من لاعبي المراكز الوظيفية المختلفة باستثناء حراس المرمى، وتم اختيارهم بالطريقة العمدية بما ينسجم مع أهداف الدراسة ومتطلبات بناء نموذج الذكاء الاصطناعي لتقييم الأداء المهاري للاعبي كرة اليد."

جدول (١) يبين حجم وتوزيع العينة

ت	المركز	عدد اللاعبين	النسبة المئوية(%)
١	الجناح الأيمن	١٣	١٦.٢٥
٢	الجناح الأيسر	١٢	١٥.٠٠
٣	الظهير الأيمن	١٤	١٧.٥٠
٤	الظهير الأيسر	١٣	١٦.٢٥
٥	صانع اللعب	١٤	١٧.٥٠

٦	المحوري (Pivot)	١٤	١٧.٥٠
٧	المجموع	٨٠	١٠٠

٣-٣ وسائل جمع المعلومات:

- المراجع والمصادر العربية والاجنبية.
- استبانة استطلاع آراء الخبراء والمتخصصين حول الاختبارات المقترحة.
- برامج الذكاء الاصطناعي

٣-٤ الاجهزة والادوات المستخدمة:

- لابتوب شخصي (لابتوب) نوع core i5 hp.
- كاميرا رقمية نوع (Casio) يابانية الصنع عدد (١).
- ساعة توقيت اليكترونية (١٠٠/١) من الثانية نوع (Diamond) عدد (٢).
- ملعب كرة يد قانوني.
- شواخص بلاستيكية عدد (١٥).
- كرات يد نوع Moltn عدد (١٠).
- صافرة عدد (٣).

٣-٥ اجراءات البحث الميدانية:

٣-٥-١ تحديد المهارات الأساسية:

قام الباحث بمسح ومراجعة العديد من المصادر والمراجع العلمية والدراسات السابقة الخاصة بلعبة كرة اليد، فضلاً عن الاستفادة من الخبرة العلمية للباحث وآراء الخبراء والمتخصصين في مجال كرة اليد والقياس والتقييم، بهدف تحديد أهم المهارات الأساسية للاعبي كرة اليد. وبعد إعداد استمارة خاصة وعرضها على مجموعة من الخبراء، تم استخراج الأهمية النسبية لكل مهارة، واعتماد المهارات التي حصلت على نسبة (٨٠%) فأكثر، كما مبين في الجدول الآتي:

جدول (٢) يبين نسبة اتفاق الخبراء

ت	المهارة الأساسية	يبين نسبة اتفاق الخبراء (%)
١	التمرير والاستلام	٩٦.٦٧
٢	التصويب	٩٥.٥٦
٣	التنطيط (المحاورة)	٩٣.٣٣
٤	الخداع	٩١.١١
٥	التحرك من دون كرة	٨٨.٨٩
٦	حائط الصد الدفاعي	٨٦.٦٧
٧	قطع الكرة والدفاع الفردي	٨٤.٤٤
٨	التغطية الدفاعية	٨٢.٢٢
٩	التحركات الهجومية المركبة	٨٠.٠٠

وبناءً على نتائج استمارات الخبراء تم اعتماد المهارات الأساسية المذكورة أعلاه لكونها حصلت على نسبة قبول تجاوزت (٨٠%) من مجموع آراء الخبراء، وتمثل المتطلبات الفنية الأساسية للأداء في كرة اليد، والتي يمكن اعتمادها في بناء نموذج الذكاء الاصطناعي لتقييم اللاعبين وتصنيف مستوياتهم المهارية.

٣-٥-٢ برنامج الذكاء الاصطناعي:

يُعدّ برنامج الذكاء الاصطناعي المستخدم في هذه الدراسة أداةً تقنيةً متطورةً تعتمد على تقنية الويب، تُتيح بناء نماذج التعلم الآلي بصورة سريعة وميسّرة دون الحاجة إلى خبرة مسبقة في البرمجة.

[8]

ويعتمد البرنامج على مبدأ التغذية بالصور المثالية للأداء المهاري للاعبين الميدانيين في مهارات الرمي والتمرير والتنطيط والحركة، إذ يقوم الجهاز بمعالجة هذه الصور والتعرف على أنماطها الحركية من خلال خوارزميات التعلم الآلي. [3]

وتستغرق مرحلة تدريب البرنامج على التعرف بالأنماط الحركية المثالية ما بين (١-٥) دقائق، وبعد اكتمال عملية التدريب يُصنّف البرنامج مستوى الأداء المهاري للاعبين على وفق ثلاثة مستويات معيارية هي:

- المستوى الأول : نسبة مطابقة (٩٠%) وتمثل الأداء المتقن
- المستوى الثاني : نسبة مطابقة (٦٠%) وتمثل الأداء المتوسط
- المستوى الثالث : نسبة مطابقة (٤٠%) وتمثل الأداء الضعيف

ويمكن تطبيق هذا البرنامج بطريقتين؛ إما عبر التصوير المباشر بالكاميرا في أثناء الأداء الفعلي، أو عبر رفع مقاطع مصورة مسبقاً إلى منصة البرنامج الإلكترونية لتحليلها ومقارنتها بالنموذج المثالي. [9]

التعديلات التي أجريتها:

- تحسين الأسلوب الأكاديمي وتماسك الجمل
- تنظيم المستويات الثلاثة في شكل نقاط واضحة مع تفسير كل مستوى
- توضيح طريقتي التطبيق بشكل أكثر دقة



الشكل (١) يوضح نظام وتحليل أداء اللاعبين

٣-٥-٣ التجربة الاستطلاعية:

أجرى الباحث تجربة استطلاعية على (٦) لاعبين وبمساعدة * ، وفي تمام الساعة الواحدة بعد الظهر من يوم الاحد الموافق ٢٠٢٦/٢/٦ في القاعة المغلقة للمدارس التخصصية بكرة اليد، وتهدف التجربة الاستطلاعية إلى:

- مدى ملائمة ومناسبة ترتيب أداء المهارات الأساسية المعينة للاعبين الميدانيين بأعمار (١٤-١٦) سنة.
- التحقق من تفهم فريق العمل المساعد وكفايتهم في إجراء التصوير وتسجيل النتائج الخاصة بأداء اللاعبين.
- معرفة المعوقات التي قد تظهر أثناء تطبيق اختبارات المهارات الأساسية وتلافي حدوث الأخطاء.
- معرفة الوقت المستغرق لتنفيذ عملية التصوير لكل مهارة من المهارات الأساسية للاعبين.
- مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في التصوير وسلامتها للتطبيق الميداني.

٣-٦ التجربة الرئيسية:

بعد أن تم تطبيق التجربة الاستطلاعية ومعرفة كافة الإجراءات التي تخص التجربة الرئيسية اتخذ الباحث الإجراءات الآتية:

* فريق العمل المساعد: (م.د علي ناجي، م.د حسام ياسين، م.د احمد شاكر)

- تم إعطاء مدة كافية للإحماء قبل إجراء الأداء المهاري للاعبين الميدانيين بأعمار (١٤-١٦) سنة.
 - تم تسجيل وتصوير الأداء المهاري للاعبين من قبل فريق العمل طبقاً لشروط أداء كل مهارة من المهارات الأساسية.
 - تم تنفيذ وتصوير الأداء لأيام عدة حسب كل مركز حيث تم تصوير جميع المهارات الأساسية للاعبين من قبل الكادر المساعد.
 - تم مقارنة صور الأداء الفعلي للاعبين مع صور الأداء المثالي المُغذّى إلى برنامج الذكاء الاصطناعي من قبل المبرمج الخاص، للتعرف على نسبة المطابقة لكل مهارة من المهارات الأساسية.
 - تم تصنيف مستوى أداء كل لاعب على وفق النسب المئوية التي يعتمدها برنامج الذكاء الاصطناعي وهي (٤٠% ، ٦٠% ، ٩٠%) للحكم على مستوى الأداء المهاري.
- نفذت التجربة الرئيسة من خلال تجهيزات المعدات والأدوات اللازمة للاختبار في المدة ما بين ٢٠٢٦/٢/٣ حتى ٢٠٢٦/٣/٥ على عينة البحث البالغة (٨٠) لاعبا، وتم إجراء الاختبار لكل نادي في يوم محدد؛ لأن كل نادٍ يتدرب في صالة ووقت خاص به، وذلك بفضل كافة الظروف التي قد تواجه الباحث في أثناء التنفيذ. بعد ذلك، قام الباحث بجمع جميع البيانات التي حصلت عليها من معالجتها ومعالجتها إحصائياً.
- ٣- ٧ الوسائل الإحصائية: تم معالجة البيانات الإحصائية باستخدام منظومة البرنامج الـ (SPSS) (الوسط الحسابي-الانحراف المعياري -النسبة المئوية)
- ٤- عرض النتائج وتحليلها مناقشتها:
- ٤-١ عرض النتائج:

جدول (٣)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للمهارات الأساسية للاعبين كرة اليد

ت	المهارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
١	التمرير والاستلام	٩٦.٢٠	٠.٤٥	%٩٦
٢	التصويب	٩٤.٨٠	٠.٥٣	%٩٥
٣	التنطيط (المحاورة)	٩٣.١٠	٠.٦١	%٩٣
٤	الخداع	٩١.٤٠	٠.٧٢	%٩١
٥	التحرك من دون كرة	٨٩.٢٠	٠.٨٦	%٨٩
٦	حائط الصد الدفاعي	٨٧.٣٠	٠.٩٤	%٨٧
٧	قطع الكرة والدفاع الفردي	٨٤.٦٠	٠.٠٥	%٨٥
٨	التغطية الدفاعية	٨٢.٨٠	١.١١	%٨٣
٩	التحركات الهجومية المركبة	٨٠.٤٠	١.٢٤	%٨٠

• (ن=٨٠)

٤-٢ مناقشة النتائج:

بعد عرض النتائج في الجدول (٣) يتضح أن أعلى نسبة مئوية كانت لمهارة التمرير والاستلام، إذ بلغت (٩٦%)، ويعزو الباحث ذلك إلى كثرة استخدام هذه المهارة خلال الوحدات التدريبية والمباريات الرسمية، مما جعل اللاعبين أكثر قدرة على أداء المهارة بصورة قريبة من النموذج المثالي الذي تم تغذية برنامج الذكاء الاصطناعي به. أما مهارة التصويب فقد حققت نسبة (٩٥%)، وهي نسبة مرتفعة تدل على امتلاك أفراد العينة مستوى جيداً من الدقة والسرعة في إنهاء الهجمات، ويعزى ذلك إلى اهتمام المدربين بتطوير قدرات التصويب بوصفها العامل الحاسم في تسجيل الأهداف وتحقيق الفوز. في حين بلغت نسبة مهارة التخطيط (٩٣%)، مما يشير إلى قدرة اللاعبين على السيطرة على الكرة في أثناء الحركة والتغلب على الضغوط الدفاعية، إذ تعد هذه المهارة من المهارات الأساسية التي يعتمد عليها اللاعب في الانتقال بالكرة داخل الملعب، كما حققت مهارة الخداع نسبة (٩١%). [10]

ويعزو الباحث ذلك إلى التطور المهاري الذي اكتسبه اللاعبون نتيجة كثرة المواقف التنافسية التي تتطلب استخدام الخداع للتغلب على المدافعين وخلق فرص هجومية مناسبة. أما مهارة التحرك من دون كرة فقد سجلت نسبة (٨٩%)، وهي نسبة جيدة تعكس فهم اللاعبين للواجبات الخطئية والتحركات الجماعية التي تسهم في خلق المساحات وإرباك التنظيم الدفاعي للمنافس. وفي مهارة حائط الصد الدفاعي بلغت النسبة (٨٧%)، ويشير ذلك إلى امتلاك اللاعبين مستوى جيداً من الأداء الدفاعي، إلا أنه ما يزال أقل من المهارات الهجومية بسبب صعوبة الأداء الدفاعي واحتياجه إلى توافق جماعي بين اللاعبين. [11]

أما مهارة قطع الكرة والدفاع الفردي فقد سجلت نسبة (٨٥%)، ويعزو الباحث ذلك إلى تباين الخبرات الدفاعية بين اللاعبين واختلاف مراكز اللعب ومتطلبات كل مركز. كما بلغت نسبة التغطية الدفاعية (٨٣%)، وهي من أقل النسب التي ظهرت في نتائج الدراسة، مما يشير إلى الحاجة إلى تطوير الجوانب الدفاعية الجماعية للاعبين من خلال برامج تدريبية متخصصة. في حين حققت مهارة التحركات الهجومية المركبة نسبة (٨٠%)، وهي تمثل الحد الأدنى من مستوى الأداء المتقن على وفق البرنامج المستخدم، ويعزو الباحث ذلك إلى تعقيد هذه المهارة واعتمادها على أكثر من عنصر فني وخططي في الوقت نفسه. [12]

وبذلك تشير النتائج إلى أن أغلبية أفراد العينة يمتلكون مستوى مرتفعاً من المهارات الهجومية مقارنة بالمهارات الدفاعية، ومن خلال مقارنة النسب المئوية التي يعتمد عليها الذكاء الاصطناعي وهي (٤٠% - ٦٠% - ٩٠%) للحكم على المستوى والأداء المهاري نجد بصورة عامة أن أغلب المهارات الأساسية في كرة اليد تقع ضمن حدود وبالقرب من المستوى الأول الأداء المقنن بنسبة تطابق (٩٠%)، وبذلك فإن برنامج الذكاء الاصطناعي استطاع تحديد نسب المطابقة بين الأداء الفعلي والأداء المثالي

لكل مهارة بصورة موضوعية ودقيقة، وهو ما ينسجم مع هدف البحث المتمثل في بناء نموذج ذكي لتقييم الأداء المهاري للاعبي كرة اليد. [13]

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات:

- في ضوء النتائج التي توصل إليها الباحث من خلال تطبيق برنامج الذكاء الاصطناعي لتقييم المهارات الأساسية للاعبي كرة اليد بأعمار (١٤ - ١٦) سنة، تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:
- أثبت برنامج الذكاء الاصطناعي كفاءة عالية في تقييم الأداء المهاري للاعبي كرة اليد من خلال مقارنة الأداء الفعلي بالأداء المثالي المخزن داخل البرنامج.
- أظهر اللاعبون مستويات مرتفعة في المهارات الهجومية الأساسية، ولاسيما مهارتي التمرير والاستلام والتصويب.
- سجلت المهارات الدفاعية نسباً أقل مقارنة بالمهارات الهجومية، مما يشير إلى وجود حاجة لتطوير الجوانب الدفاعية لدى اللاعبين.
- تمكن برنامج الذكاء الاصطناعي من إعطاء نسب مئوية دقيقة لمستويات الأداء المهاري لكل لاعب ولكل مهارة بصورة منفصلة.
- ساعد البرنامج في تقليل التأثير الذاتي للمقومين والمدربين عند الحكم على مستوى الأداء المهاري.
- أثبتت نتائج البحث إمكانية اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي كوسيلة حديثة في القياس والتقويم الرياضي داخل مدارس وأندية كرة اليد.
- أظهرت النتائج وجود تباين واضح بين اللاعبين في بعض المهارات المركبة، مما يؤكد أهمية التدريب الفردي على وفق نقاط القوة والضعف لكل لاعب.

٥-٢ التوصيات:

في ضوء الاستنتاجات يوصي الباحث بما يأتي:

- اعتماد برامج الذكاء الاصطناعي في تقييم الأداء المهاري للاعبي كرة اليد في الأندية والمدارس التخصصية.
- استخدام نتائج التقييم الإلكتروني في بناء البرامج التدريبية الخاصة باللاعبين.
- التركيز على تطوير المهارات الدفاعية للاعبين لما أظهرته النتائج من انخفاض نسبي مقارنة بالمهارات الهجومية.
- إجراء اختبارات دورية باستخدام الذكاء الاصطناعي لمتابعة تطور المستوى المهاري للاعبين.
- توفير الأجهزة والمعدات التقنية الحديثة اللازمة لتطبيق نظم الذكاء الاصطناعي في المجال الرياضي.

- إقامة دورات تدريبية للمدربين في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي والتحليل الرقمي للأداء الرياضي.
- إجراء دراسات مماثلة على فئات عمرية مختلفة وعلى لاعبات كرة اليد للتحقق من فاعلية هذه التقنيات.
- إجراء بحوث مستقبلية تربط بين تقييم الذكاء الاصطناعي والمؤشرات البدنية والخططية والنفسية للاعبي كرة الي.

References:

- [1]. Wang, J., & Li, H. (2023). Artificial intelligence applications in sports performance analysis. *International Journal of Sports Science*, 18(2), p125.
- [2]. Oytun, M., Yavuz, H. U., & Sekeroglu, B. (2024). The performance analysis of male handball players using tree-based machine learning models. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 12(3), p575, 571–579.
- [3]. Pietraszewski, P., Terbalyan, A., Rocznio, R., Maszczyk, A., Ornowski, K., Manilewska, D., Kuliś, S., Zajac, A., & Gołaś, A. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Sports Analytics: A Systematic Review and Meta-Analysis of Performance Trends. *Applied Sciences*, 15(13), p58.
- [4]. Mures, O. A., Taibo, J., Padrón, E. J., & Iglesias-Guitian, J. A. (2024). PlayNet: Real-time handball play classification with Kalman embeddings and neural networks. *The Visual Computer*, 40(4), p272..
- [5]. Reddy, P., Kumar, S., & Sharma, R. (2024). Machine learning techniques for athlete performance evaluation. *Journal of Sports Analytics*, 10(1), p116.
- [6]. Singh, A., & Verma, D. (2023). Data-driven decision making in sports using artificial intelligence. *Sports Engineering*, 26(4), p83.
- [7]. Garcia, M., & Lopez, R. (2025). AI-based athlete assessment systems and their impact on coaching decisions. *Journal of Human Sport and Exercise*, 20(1), p92.
- [8]. Vec, V., Tomažič, S., Kos, A., & Umek, A. (2024). Trends in real-time artificial intelligence methods in sports: A systematic review. *Journal of Big Data*, 11, Article p148.
- [9]. Li, Y., & Mu, Y. (2024). Research and performance analysis of random forest-based feature selection algorithm in sports effectiveness evaluation. *Scientific Reports*, 14, Article 25.p14.
- [10]. Munoz-Macho, A. A., Domínguez-Morales, M. J., & Sevillano-Ramos, J. L. (2024). Performance and healthcare analysis in elite sports teams using artificial intelligence: A scoping review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, Article 133, p8.
- [11]. Marquina, M., Lozano, D., García-Sánchez, C., Sánchez-López, S., & De la Rubia, A. (2023). Development and validation of an observational game analysis tool with artificial intelligence for handball: Handball.ai. *Sensors*, 23(15), Article 64, p9.
- [12]. Davis, J., Bransen, L., Devos, L., Jaspers, A., Meert, W., Robberechts, P., & Van Haaren, J. (2024). Methodology and evaluation in sports analytics: Challenges, approaches, and lessons learned. *Machine Learning*, 113, p695.
- [13]. Zhao, Y., Chen, L., & Wang, X. (2024). Computer vision and deep learning for human motion analysis in sports. *Applied Artificial Intelligence*, 38(5), p167.