مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244, ISSN-P: 3005-8236
DOI Prefix: 10.64002

توظيف تكنولوجيا التعليم المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان: دراسة تطويرية من وجهة نظر المختصين

عبد السلام الخضر إبراهيم حسب الله

تاريخ استلام : 2025/07/18 تاريخ نشر :2025/10/25

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء مدى استخدام تكنولوجيا التعليم المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم في السودان. استخدم الباحثين المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت اداءة البحث في استبانة إلكترونية موجهة إلى عينة قصدية مكوّنة من (120) مختص في مجالات تكنولوجيا التعليم، التدريب الرياضي، الذكاء الاصطناعي، وتحليل الأداء والتي تمثل نسبة (20.83%) من المجتمع الكلي. أشارت النتائج إلى أن درجة الاستخدام كانت متوسطة مرتفعة، بينما كانت الفعالية مرتفعة جداً، حيث أسهمت الأدوات الذكية في تحسين دقة التحليل وتوفير بيانات واقعية تسهم في اتخاذ القرار التدريبي. كما أظهرت النتائج وجود معوقات جوهرية، أبرزها ضعف البنية التحتية، وقلة الكوادر المؤهلة، وغياب الدعم المؤسسي. وخلصت الدراسة إلى توصيات أبرزها: ضرورة دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التدريب، وتدريب المدربين، وتوفير الدعم المؤسسي والتقني بما يواكب التطورات العالمية. تسهم هذه النتائج في بناء تصورات مستقبلية لتطوير برامج تدريب الموهوبين الرياضيين بالسودان اعتماداً على تقنيات الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي – تكنولوجيا التعليم – الموهوبون رياضياً – تحليل الأداء – استراتيجيات التدريب.

CC BY
https://doi.org/10.64002/

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244, ISSN-P: 3005-8236
DOI Prefix: 10.64002

Employing Educational Technology Enhanced by Artificial Intelligence in Analyzing the Performance of Talented Football Players and Developing Their Training Strategies in Sudan: A Developmental Study from the Perspective of Specialists

Abdel Salam Al-Khidr Ibrahim Hasbullah

Received: 18-07-2025 Publication: 25-10-2025

Abstract

This study aimed to investigate the extent of using educational technology enhanced by artificial intelligence in analyzing the performance of talented football players and developing their training strategies in Sudan. The researchers employed a descriptive-analytical approach, and the research tool was an electronic questionnaire directed at a purposive sample of (120) specialists in the fields of educational technology, sports training, artificial intelligence, and performance analysis, representing (20.83%) of the total population. The results indicated that the level of use was moderately high, while the effectiveness was very high. Intelligent tools contributed to improving the accuracy of performance analysis and providing realistic data that supports informed training decisions. The findings also revealed key obstacles, most notably the weakness of infrastructure, the shortage of qualified personnel, and the lack of institutional support. The study concluded with several recommendations, most importantly: the need to integrate artificial intelligence into training curricula, provide training for coaches, and ensure institutional and technical support in line with global developments. These results contribute to shaping future visions for developing training programs for talented athletes in Sudan based on artificial intelligence technologies.

Keywords:

Artificial Intelligence- Educational Technology - Talented Athletes Performance Analysis -Training Strategies.

https://doi.org/10.64002/

المقدمة:

في ظل التحولات التقنية المتسارعة التي يشهدها العالم في العصر الرقمي، أصبحت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أبرز المكونات التي تؤثر بشكل جذري في مختلف جوانب الحياة، لاسيما في المجال الرياضي. ولم تعد أساليب التدريب التقليدية كافية وحدها لتلبية متطلبات الأداء العالي في الرياضات التنافسية، خاصة مع ازدياد الاعتماد على البيانات الذكية والتقنيات التحليلية في تطوير مهارات اللاعبين ورفع كفاءتهم.

إن إعداد الرياضيين الموهوبين بات يتطلب توظيف أدوات تحليل حديثة قادرة على قراءة التفاصيل الدقيقة للأداء الحركي والفني والنفسي للاعبين، مما يفتح المجال أمام تكنولوجيا التعليم المعززة بالذكاء الاصطناعي لتلعب دورًا حيويًا في تحقيق هذا الهدف. فهذه التكنولوجيا تتيح إمكانيات واسعة مثل التعلم التكيفي، وتحليل البيانات الكبيرة (Big Data)، والنمذجة التنبؤية، وهي عناصر ضرورية في تصميم استراتيجيات تدريب مبنية على العلم والدقة. وقد أولت العديد من الدراسات أهمية كبيرة لهذا المجال؛ حيث أظهرت دراسة المالكي (2023) أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل فعّال في تطوير قدرات اللاعبين الناشئين، من خلال تمكين المدربين من تتبع الأداء وتعديله بناءً على تغذية راجعة فورية وموضوعية. كما توصلت دراسة الجنيد والعمري (2022) إلى أن واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في الأندية الرياضية لا يزال دون المستوى المأمول، ويعاني من تحديات تتعلق بالبنية التحتية، وتدريب الكوادر، وضعف الاستثمار التقني في المجال الرياضي. وفي السياق العربي، أشار خليفة والزين (2022) في دراستهما حول التعلم التكيفي في الأكاديميات الرياضية بالسودان إلى أن تطبيق الأنظمة الذكية ما زال محدودًا، رغم وجود وعي متزايد بأهميته، مما يشير إلى وجود فجوة بين الإمكانات التقنية المتاحة والرؤية المستقبلية لتطوير الأداء الرياضي. أما في السياق العالمي، فقد أبرزت دراسة Gonzalez & Smith (2021) أن التحليل الذكي للأداء ساهم في تعزيز نتائج الفرق الأوروبية من خلال تقنيات تتبع الحركة والذكاء المعزز بالفيديوهات التفاعلية. كل هذه الدراسات تؤكد أن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد ترف تقني، بل ضرورة استراتيجية لإحداث نقلة نوعية في أساليب التدريب الرياضي، خصوصًا في التعامل مع الرياضيين الموهوبين الذين يحتاجون إلى خطط تدريبية متخصصة تتناسب مع مستوياتهم المتقدمة وتطلعاتهم التنافسية. وتأتي هذه الدراسة استجابة لهذه الحاجة، وتهدف إلى تحليل واقع استخدام الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا التعليم في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان، وتحديد مدى تأثيرها على تطوير استراتيجيات تدريبهم. كما تسعى الدراسة إلى اقتراح إطار تطبيقي يمكن تبنيه من قبل المؤسسات والأكاديميات الرياضية، يسهم في ردم الفجوة بين الإمكانات التقنية والتطبيق الفعلي لها في البيئة السودانية.

https://doi.org/10.64002/

مشكلة الدراسة:

على الرغم من التقدم التكنولوجي الكبير، لا يزال توظيف الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا التعليم في تدريب الموهوبين الرياضيين بالسودان محدودًا، مما ينعكس على فعالية البرامج التدريبية الحالية. ومن هنا تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الآتي: ما مدى توظيف تكنولوجيا التعليم المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم في السودان؟

وتتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية: -

1. ما مدى استخدام التكنولوجيا المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان.
2. ما تقييم فعالية التكنولوجيا المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان.
3. ما مقترحات تطوير استراتيجيات التدريب المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان.
4. ما معوقات استخدام استراتيجيات التدريب المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان

أهداف الدراسة:

1. التعرف على مدى استخدام التكنولوجيا المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان
2. التعرف على تقييم فعالية التكنولوجيا المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان.
3. الكشف عن مقترحات تطوير استراتيجيات التدريب المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان.
4. الكشف عن معوقات استخدام استراتيجيات التدريب المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان.

أهمية الدراسة:

1. تسلط الضوء على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السياق الرياضي المحلي.
2. تقدم مقترحات عملية لتحسين تدريب اللاعبين الموهوبين.
3. تسهم الأدبيات التربوية والرياضية بدراسة تطبيقية حديثة.

https://doi.org/10.64002/

منهجية الدراسة:

المنهج: سوف يستخدم الباحثين المنهج الوصفي التحليلي لمناسبته لطبيعة الدراسة.

المجتمع: مختصون في تكنولوجيا التعليم، التدريب الرياضي، الذكاء الاصطناعي، تحليل الأداء.

العينة: قصدية: وهم مختصون في تكنولوجيا التعليم، التدريب الرياضي، الذكاء الاصطناعي، تحليل الأداء.

الأداة: سيقوم الباحثين بإعداد استبانة بالاستناد إلى الدراسات السابقة والأطر النظرية موجهه الى: مختصي تكنولوجيا التعليم، التدريب الرياضي، الذكاء الاصطناعي، تحليل الأداء

الأساليب الإحصائية: -

ستقوم الدراسة بتوظيف العديد من الأساليب الإحصائية: كا^2، ألفا كورنباخ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري؛ باستخدام برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS.

حدود الدراسة

الحدود المكانية: السودان

الحدود الزمانية: العام الدراسي 2025

الحدود الموضوعية: تحليل الأداء وتدريب الموهوبين باستخدام الذكاء الاصطناعي

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية والاصطلاحية:

اصطلاحياً:

1. الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence): مجموعة من النظم الحاسوبية المصممة لمحاكاة الذكاء البشري، بما في ذلك التعلم، التفكير، اتخاذ القرار، وحل المشكلات. (Russell & Norvig,2021)

2. تكنولوجيا التعليم (Educational Technology): تطبيق منظم للمعرفة والمهارات من أجل تحسين عملية التعلم والتعليم باستخدام أدوات وتقنيات حديثة. (Roblyer & Hughes,2023)

3. الموهوبون رياضيًا (Talented Athletes): هم الأفراد الذين يظهرون قدرات غير عادية في المجالات البدنية والرياضية، ولديهم إمكانيات لتطوير تلك القدرات بمستويات عالية من الأداء. (Vaeyens,2021)

4. تحليل الأداء (Performance Analysis): عملية منهجية لقياس وتقييم الأداء الرياضي من خلال أدوات تقنية مثل الفيديو، البيانات الرقمية، وأجهزة الاستشعار.(McGarry,2022)

5. استراتيجيات التدريب (Training Strategies): خطط وأساليب منهجية تهدف إلى تنمية مهارات الرياضيين وتحسين مستوياتهم البدنية والفنية والنفسية.(Bompa,2021)

https://doi.org/10.64002/

اجرائياً:

1. الذكاء الاصطناعي (AI): مجموعة من الأدوات والتطبيقات الذكية المستخدمة في تحليل أداء اللاعبين الموهوبين وتطوير استراتيجيات تدريبهم، مثل نظم التتبع الحركي، والتعلم الآلي، والبرمجيات التنبؤية. ويتم قياسه من خلال استجابات أفراد العينة على استبانة تتضمن بنودًا تقيس مستوى استخدام هذه الأدوات.

2. تكنولوجيا التعليم: الوسائل والأدوات التكنولوجية (الرقمية والبرمجية) التي تم توظيفها في العملية التدريبية والتعليمية للاعبي كرة القدم الموهوبين، وتشمل الفيديوهات التعليمية، البرامج التحليلية، والتطبيقات التفاعلية. ويتم قياسها في هذه الدراسة من خلال بنود الاستبانة المتعلقة بتوظيف التكنولوجيا في تحسين المهارات والخطط التدريبية.

3. الموهوبون رياضياً: اللاعبون الذين يتمتعون بقدرات بدنية، ومهارية، وذهنية متميزة تفوق أقرانهم في مجال كرة القدم، وقد تم تحديدهم بناءً على تقييم المدربين، وسجلات الأداء السابقة، ونتائج الاختبارات المعيارية المعتمدة في الأكاديميات الرياضية المشاركة في الدراسة.

4. تحليل الأداء: العملية التي يتم من خلالها جمع البيانات حول أداء اللاعبين الموهوبين أثناء التمارين أو المباريات، باستخدام أدوات تكنولوجية مدعمة بالذكاء الاصطناعي مثل الفيديو التحليلي، وأجهزة الاستشعار، والبرمجيات التحليلية. ويتم قياسه في الدراسة من خلال مؤشرات في الاستبانة تقيس مدى استخدام هذه الأدوات في تقييم الأداء الفردي والجماعي.

5. استراتيجيات التدريب: الخطط والأساليب التدريبية التي يتم تطويرها وتطبيقها بناءً على نتائج تحليل أداء اللاعبين باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

تكنولوجيا التعليم المعززة بالذكاء الاصطناعي: (Chen, Y., Wang,2021)

يشكّل الذكاء الاصطناعي (AI) أحد أهم التطورات في مجال تكنولوجيا التعليم، إذ أتاح إمكانية بناء بيئات تعلم ذكية تستجيب لاحتياجات المتعلم بصورة فردية وتفاعلية. في السياق الرياضي، باتت هذه التقنيات تُستخدم لتطوير قدرات اللاعبين وصقل مواهبهم من خلال استراتيجيات تدريب ذكية وتحليلات آنية للأداء. من بين أبرز المفاهيم التي تعتمد عليها تقنيات التعليم المعزز بالذكاء الاصطناعي، نجد: (Almalki، 2022، Figueroa، 2023)

- التعلم التكيفي(Adaptive Learning) ، الذي يتيح بناء محتوى تدريبي مخصص حسب مستوى كل لاعب.
- الأنظمة الخبيرة(Expert Systems) ، التي تقدم توصيات وتوجيهات تشبه قرارات المدرب الخبير بناءً على بيانات دقيقة.

https://doi.org/10.64002/

- تحليل البيانات الضخمة(Big Data Analytics) ، الذي يسمح بتجميع وتحليل كميات هائلة من بيانات الأداء لاستخلاص أنماط التحسن والضعف.
- الواقع الافتراضي والواقع المعزز(VR/AR) ، الذي يتيح للمتدربين تجربة مواقف تكتيكية واقعية تحاكي المباريات دون الحاجة إلى ملعب فعلي.

تؤكد الدراسات أن الذكاء الاصطناعي لا يحسّن فقط المهارات التقنية والبدنية، بل يطوّر أيضًا الجوانب المعرفية والتكتيكية، عبر تكرار السيناريوهات التعليمية وتقديم تغذية راجعة فورية. كما توفر الأدوات الذكية مثل الكاميرات التحليلية وأجهزة تتبع الحركة بيانات دقيقة تساعد في تقويم الأداء وتوجيه الخطط التدريبية. في الدول ذات الموارد المحدودة مثل السودان، يمكن لهذه التقنيات أن تسد الفجوة بين الإمكانات المتاحة والطموحات، إذ توفّر طرقًا فعالة لتحسين التدريب دون الحاجة إلى بنى تحتية ضخمة. ويتطلب تحقيق ذلك استثمارًا في البنية الرقمية وتدريب الكوادر على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التعليمية. (Khalifa, R، 2022)

الموهبة الرياضية في كرة القدم:

تعد الموهبة الرياضية في كرة القدم من المفاهيم متعددة الأبعاد، حيث تشمل القدرات البدنية، والمهارات الفنية، والفهم التكتيكي، والسمات النفسية. ويُعد الاكتشاف المبكر ورعاية هذه الموهبة من العوامل الحاسمة في صناعة اللاعب المحترف. ومع تطور العلوم الرياضية والتكنولوجيا، أصبحت عملية تطوير الموهبة أكثر دقة وموضوعي.

تعرف الموهبة الرياضية بأنها قدرة فطرية تظهر في سن مبكرة، وتتميز بسرعة التعلم والأداء العالي في المهارات المرتبطة بالرياضة. وفي كرة القدم، تتمثل الموهبة في الأداء المتميز داخل الملعب، والقدرة على اتخاذ قرارات سريعة، والتميز في التمرير والتسديد والتحرك دون كرة. (فورد، بي.، وآخرون. (2011).

مراحل اكتشاف وتطوير الموهبة: (ويليامز، 2020)

1. الاكتشاف المبكر: غالبًا ما يتم في سن مبكرة عبر المدارس أو الأندية، باستخدام اختبارات الأداء البدني والفني.

2. التوجيه والتدريب: بعد الاكتشاف، يتم توجيه اللاعب وتوفير بيئة تدريبية مناسبة تشمل مدربين متخصصين ومرافق حديثة.

3. التقويم المستمر: باستخدام تقنيات حديثة مثل التحليل بالفيديو والبيانات الإحصائية، لتحديد نقاط القوة والضعف وتطوير الأداء الفردي.

واقع الموهبة الكروية في السودان: (حسن، والهادي، م. (2023)

https://doi.org/10.64002/

يواجه السودان تحديات متعددة في مجال اكتشاف وتطوير المواهب الكروية، منها ضعف البنية التحتية، وقلة الأكاديميات المتخصصة، وغياب نظم التقويم المبنية على البيانات. ومع ذلك، تشكل المدارس والمنافسات المحلية بيئة خصبة لاكتشاف المواهب، كما أن هناك جهودًا فردية ومؤسساتية ظهرت مؤخرًا تسعى لتأسيس منظومات كشف وتطوير احترافية. بدأت الأندية العالمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات اللاعبين والتنبؤ بمستويات الأداء. وقد أصبح بالإمكان تحديد المؤشرات الحيوية والبدنية للاعبين الموهوبين بدقة أعلى من الطرق التقليدية، ما يفتح آفاقًا جديدة أمام الدول النامية لتبني هذا التوجه.

استراتيجيات التدريب الرياضي الحديثة وتحليل أداء اللاعبين

أصبح التدريب الرياضي في العصر الحديث أكثر تعقيدًا واحترافية، حيث تطورت مفاهيمه لتشمل استخدام التكنولوجيا، والتحليل البياني، والعلوم النفسية والوظيفية. وقد أدت هذه التطورات إلى ظهور استراتيجيات تدريبية حديثة تعتمد بشكل متزايد على تحليل أداء اللاعبين لتوجيه العملية التدريبية وتحقيق أقصى استفادة من إمكاناتهم. وتلخصت اهم استراتيجيات التدريب الرياضي الحديثة في: (Bompa, ،2021)

1. التدريب الموجّه بالبيانات (Data-Driven Training): يعتمد على استخدام البيانات المستخرجة من أدوات القياس الذكي (مثل GPS، تحليل الفيديو، أدوات قياس معدل ضربات القلب) لتقييم وتحسين الأداء بشكل دقيق.

2. التدريب التكيفي (Adaptive Training): يقوم على تعديل البرامج التدريبية بناءً على حالة اللاعب الصحية والنفسية والبدنية اليومية، باستخدام الذكاء الاصطناعي وخوارزميات التعلم الآلي.

3. التدريب الذهني والمهارات النفسية: يعزز تركيز اللاعبين، ويقلل من التوتر، ويحسّن اتخاذ القرار تحت الضغط.

4. التدريب الشامل (Holistic Training): يدمج بين الجانب البدني، الفني، التكتيكي، والذهني، ويأخذ بعين الاعتبار نمط حياة اللاعب ونظامه الغذائي والراحة.

5. التدريب بالمحاكاة (Simulation Training) باستخدام الواقع الافتراضي أو سيناريوهات اللعب الحقيقية لتحسين ردود الفعل، والتفاعل مع المواقف الميدانية.

تحليل أداء اللاعبين: تحليل الأداء هو عملية تقييم دقيقة لمستوى اللاعب في الجوانب البدنية، الفنية، النفسية، والتكتيكية، من خلال تقنيات الملاحظة، التصوير، والبرمجيات الذكية.

أدوات التحليل: (Andrienko,2020)

- نظم تتبع الحركة (GPS & Motion Tracking)

https://doi.org/10.64002/

- برمجيات تحليل الفيديو (مثل Dartfish، Hudl، Coach's Eye)
- التحليل البياني والتقارير التفاعلية
- المجسات الحيوية لقياس المؤشرات الحيوية

أهمية التحليل لأداء اللاعبين:(Gabbett, T. J. (2016)

- تحديد نقاط القوة والضعف الفردية والجماعية
- تصميم تدريبات موجهة لتحسين الأداء
- منع الإصابات عبر متابعة الحمل البدني
- دعم اتخاذ القرار للمدرب في اختيار التشكيلة والاستراتيجية

يمثل الدمج بين استراتيجيات التدريب الحديثة وتحليل الأداء نقلة نوعية في إعداد اللاعبين وتحقيق الإنجاز الرياضي. فالتدريب لم يعد يعتمد فقط على الملاحظة والتجربة، بل أصبح علمًا دقيقًا قائمًا على البيانات والذكاء الاصطناعي. ومن هنا، فإن تبني هذه الأساليب في الفرق والأندية، حتى في الدول النامية، يُعد ضرورة لمواكبة الرياضة الاحترافية.

الدراسات السابقة

يستعرض الباحثون بعض الدراسات ذات الصلة المباشرة وغير المباشرة بموضوع الدراسة ومنها:

أولًا: دراسات عربية:

المالكي، م. (2023): هدفت الى معرفة فاعلية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي لدى لاعبي كرة القدم الناشئين أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مثل تتبع الحركة وتحليل الفيديو يعزز دقة تقييم أداء اللاعبين الناشئين ويساعد المدربين على اتخاذ قرارات تدريبية مستنيرة. وتوصي بتوسيع استخدام الذكاء الاصطناعي في الفئة العمرية المبكرة الجنيد، س.، والعمري، (2022): هدفت الى معرفة واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريب الموهوبين رياضيًا بالمملكة العربية السعودية" المجلة العربية لتكنولوجيا التعليم. أظهرت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي لا يزال في بدايات استخدامه في الأندية الرياضية، رغم توفر الإمكانات، مع توصية بدمجه في برامج تدريب الموهوبين وتوصي بدمج الذكاء الاصطناعي في برامج تدريب الموهوبين بشكل منظم. عبد العزيز، ن. (2021): هدفت الى معرفة دور تكنولوجيا التعليم في تحسين كفاءة التدريب الرياضي في الألعاب الجماعية حيث أظهرت نتائج الدراسة أن دمج الوسائط الذكية والتقنيات الحديثة يُسهم في تعزيز أداء الفرق الرياضية من خلال التغذية الراجعة الفورية والتحليل الرقمي وتوصي بالتوسع في استخدام التحليل الرقمي في الفرق الرياضية. الهيتمي، ع. (2023). أحمد وآخرون (2023): هدفت إلى معرفة دور تكنولوجيا التعليم في تعزيز تنمية المواهب الرياضية تناقش الورقة

https://doi.org/10.64002/

العلمية كيف تسهم المنصات التعليمية، والفيديوهات التفاعلية، وأدوات التغذية الراجعة في تنمية القدرات المعرفية للرياضيين الموهوبين، وتُعزز مهارات التقييم الذاتي لديهم تطوير استراتيجيات التدريب الرياضي باستخدام نظم الذكاء الاصطناعي: أظهرت نتائج الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمكنه دعم تصميم خطط تدريب فردية للاعبين الموهوبين، اعتمادًا على تحليل الأداء السابق والقدرات البدنية والذهنية و توصي بدعم التكنولوجيا الذكية في تطوير الأداء الرياضي. محمد، أ. (2022). هدفت الى معرفة استخدام البرامج التعليمية الذكية في صقل مهارات اللاعبين في مراكز التكوين الرياضي أظهرت نتائج الدراسة فاعلية المنصات التعليمية والتفاعلية في تعزيز الفهم التكتيكي والتقني للاعبين الموهوبين وتوصي باستخدام المنصات في مراكز التكوين الرياضي.

ثانياً الدراسات الأجنبية:

Bishop, D., Smith, J., & Taylor, R. (2023): هدفت الى معرفة الذكاء الاصطناعي في كرة القدم النخبوية: تحليل الأداء وتحسين التدريب تسلط الدراسة الضوء على كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أظهرت نتائج الدراسة في تتبع الحركة وخوارزميات التعلم الآلي لتحليل أداء اللاعبين وتخصيص الأحمال التدريبية، خاصة لدى اللاعبين الناشئين في المستويات العليا و اوصت على تعزيز الذكاء الاصطناعي في الاكاديميات عالية المستوى. Santos, R., & Lima, F. (2022): هدفت الى معرفة أنظمة دعم اتخاذ القرار المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في تدريب كرة القدم و أظهرت نتائج الدراسة ان المنصات الذكية تساعد في اتخاذ قرارات فعالة و تقليل الإصابات و توصي بتطوير أنظمة الدعم الذكية للاستخدام العملي.

Wang, H., & Zhang, Y. (2021): هدفت الى معرفة أنظمة التدريب الذكية للرياضيين الموهوبين باستخدام التعلم العميق قدمت الدراسة نموذجًا تدريبيًا ذكيًا يستخدم تقنيات التعلم العميق لمراقبة استجابات اللاعبين وتكييف الاستراتيجيات التدريبية بما يتناسب مع قدراتهم، واظهرت النتائج تحسين كفاءة الأداء بشكل ملحوظ و توصي بتطوير نظم تدريب مخصصة قائمة الذكاء الاصطناعي.

Gomez, L., & Rivera, D. (2022): هدفت الى استعراض المعوقات التي تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في أكاديميات كرة القدم للناشئين أظهرت نتائج أبرز التحديات التي تواجه دمج أنظمة الذكاء الاصطناعي في برامج تدريب الناشئين، مثل ضعف الدعم المؤسسي، وارتفاع التكلفة، وقلة التأهيل التقني، لا سيما في الدول النامية و توصي بتوفير بنية تحتية و تأهيل كوادر لتطبيق الذكاء الاصطناعي.

تعددت الدراسات العربية والأجنبية في السنوات الأخيرة التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا التعليم في المجال الرياضي، لا سيما في تحليل أداء الموهوبين وتطوير استراتيجيات

https://doi.org/10.64002/

تدريبهم، وهو ما يشكّل أرضية علمية غنية لدراسة الباحث الحالية، التي تركز على توظيف تكنولوجيا التعليم المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم في السودان. وفيما يلي **التعقيب على الدراسات السابقة:**

1. البيئة:

معظم الدراسات السابقة تناولت تطبيق الذكاء الاصطناعي في سياقات متقدمة أو بيئات مدعومة تقنيًا، أما الدراسة الحالية فتركز على البيئة السودانية التي تعاني من ضعف في البنية التحتية والدعم التكنولوجي.

2. التركيز:

العديد من الدراسات ركزت على أدوات الذكاء الاصطناعي فقط أو تحليل الواقع الحالي فقط، بينما الدراسة الحالية تسعى إلى تحليل الأداء الفعلي للموهوبين الرياضيين وتقديم نموذج متكامل لتطوير الاستراتيجيات التدريبية.

3. الدمج بين المفاهيم:

الدراسة الحالية تدمج بين ثلاثة محاور رئيسية: الذكاء الاصطناعي، تكنولوجيا التعليم، استراتيجيات التدريب

مما يجعلها دراسة متعددة الأبعاد.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة: استخدم الباحثين المنهج الوصفي التحليلي لمناسبته لأهداف الدراسة وذلك بتصميم استبانة لجمع البيانات

مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة من (120) مختصاً في مجال: تكنولوجيا التعليم – التدريب الرياضي – الذكاء الاصطناعي – تحليل الأداء

عينة الدراسة: تم اختيار عينة قصدية بنسبة (20.83 %)من المجتمع الكلي والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (1) توزيع افراد عينة الدراسة

التخصص	التكرار	النسبة
تكنولوجيا التعليم	30	%25
التدريب الرياضي	30	%25
الذكاء الاصطناعي	30	%25
تحليل الأداء	30	%25

https://doi.org/10.64002/

المجموع	120	%100

جدول (1) يبين العينة الكلية التي تم اختيارها للدراسة تتكون من 120 مشاركًا (30 × 4). تم تقسيم العينة بالتساوي بين أربع تخصصات، كل تخصص يمثل 25% من العينة. هذا التوزيع المتوازن يدل على أن الباحث حرص على تمثيل كل تخصص بشكل متكافئ، مما يدعم العدالة في تحليل آراء التخصصات المختلفة حول موضوع الدراسة. اختيار العينة بنسبة 20.83% من المجتمع الكلي يشير إلى أن المجتمع الأصلي أكبر بكثير (حوالي 576 فردًا تقريبًا)، ما يعزز مصداقية النتائج.

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف البحث تم مراجعة البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي ولتحقيق ذلك قام الباحثين بإعداد استبانة إلكترونية موجهه الى مختصي: تكنولوجيا التعليم – التدريب الرياضي – الذكاء الاصطناعي – تحليل الأداء وتضمنت أربعة محاور وهي:

1. مدى استخدام التكنولوجيا المدعمة بالذكاء الاصطناعي
2. تقييم فعالية التكنولوجيا في تحليل الاداء
3. مقترحات لتطوير استراتيجيات التدريب
4. معوقات الاستخدام

المعالجات الإحصائية:

تم ترميز الأسئلة ومن ثمَّ تفريغ البيانات التي تمَّ جمعها وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) "Statistical Package for Social Sciences" ومن ثمَّ تحليلها من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة البيانات ونوع متغيرات البحث، ولتحقيق أهداف البحث واختبار الأسئلة، تمَّ استخدام الأدوات الإحصائية لوصف خصائص مفردات عينة البحث من خلال عمل جداول تكرارية تشمل التكرارات والنسب المئوية والرسومات البيانية لمتغيرات (الجنس، التخصص) بالنسبة للعينة المستهدفة

إعداد الإستبانة

قام الباحثين بإعداد استبانة خاصة بمختصي التكنولوجيا والتربية الرياضية وصممت على جزأين، الجزء الأول خصص لجمع البيانات الشخصية من المفحوصين والتي تتعلق بالجنس. والتخصص وخُصص الجزء الثاني لمحاور الاستبانة. حيث بلغ عدد العبارات الكلي في تلك المحاور (12) عبارة واستخدم الباحثين مقياس ليكرث الخماسي.

https://doi.org/10.64002/

الصدق الظاهري للاستبانة:

بعد إعداد الاستبانة تم عرضها في صورتها الأولية على عدد من المحكمين من ذوي الاختصاص لإبداء ملاحظاتهم وآرائهم في مدى وضوح محاور العبارات ومدى ملائمة كل عبارة لقياس ما وضعت لأجله ومدى انتماء كل عبارة للمحور الخاص بها، هذا بالإضافة إلى إدخال تعديلات على صياغة العبارات أو حذف أو إضافة إليها، وعلى ضوء تلك التوجيهات التي أبداها المحكمون تمت التعديلات التي اتفق عليها المحكمون من قبل الباحثين.

ثبات الاستبانة:

وبعد التوصل للصيغة النهائية للاستبانة على حسب ملاحظات المحكمين وللتعرف على نسبة ثباتها قام الباحثين بتوزيع الاستبانة على (30) مختص كحد أدنى من أفراد العينة كعينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، وكان الغرض من هذه التجربة التعرف على مدى ثبات وصدق الاستبانة، ومن ثم قام الباحثان باستخدام طريقة التجزئة النصفية، وذلك من خلال استخدام معامل(α) ألفا كرومباخ والذى يعتبر من أميز وأفضل الأساليب لقياس معامل الثبات، إلّا أنه يعطي معامل الثبات في حده الأدنى حيث بلغت نسبة الثبات (94%) وهى تعتبر نسبة عالية لجودة الأداء.

الصدق الذاتي:

وفى سبيل التأكد من ثبات الاستبانة استخدمت معادلة بيرسون:

الصدق الذاتى= $\sqrt{\text{الثبات}}$ الصدق الذاتي يساوي (0.96)

نلاحظ أن الاستبانة تمتّعت بثبات وصدق عاليين.

مناقشة النتائج:

نتائج السؤال الأول الذي ينص: ما مدى استخدام التكنولوجيا المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان: للإجابة عن السؤال أعلاه انظر

جدول (2) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة لاستخدام التكنولوجيا المدعمة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان

م	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	بتم استخدام برامج تحليل الأداء المدعومة بالذكاء الاصطناعي	3.85	0.65	مرتفعة

https://doi.org/10.64002/

2	يتم توظيف نظم تتبع الحركة والذكاء الاصطناعي في التدريب	3.60	0.80	متوسطة مرتفعة
3	هنالك وعي كافي لدى المدربين بالتطبيقات الذكية الحديثة	3.22	0.95	متوسطة
	المجموع	3.56	0.80	متوسط مرتفع

وفقًا للجدول (2): بلغ المتوسط العام للمحور (3.56) بانحراف معياري (0.80)، مما يشير إلى درجة استخدام متوسطة مرتفعة. وقد تباينت الإجابات؛ حيث أشار المشاركون إلى استخدام جيد لبرامج تحليل الأداء، لكن الوعي العام بالتطبيقات الذكية لا يزال متوسطًا. تتفق هذه النتيجة مع ما ورد في دراسة الجنيد والعمري (2022)، التي أشارت إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي لا يزال في بداياته داخل الأندية رغم توفر الإمكانات، وهو ما يعكس واقعًا مشابهًا في البيئة السودانية. كما يدعم ما توصلت إليه دراسة عبد العزيز (2021) حول دمج الوسائط الذكية، التي رغم فاعليتها، إلا أن الانتشار الفعلي لها في البرامج التدريبية يظل محدودًا. من ناحية أجنبية، فإن نتائج Bishop et al. (2023) : تشير إلى تطور كبير في توظيف الذكاء الاصطناعي في الأندية الأوروبية، مما يؤكد الفجوة بين البيئة المحلية والعالمية، ويدعم توجه هذه الدراسة نحو تطوير استراتيجيات تدريبية محلية تعتمد على التكنولوجيا الذكية.

نتائج السؤال الثاني والذي ينص: ما تقييم فعالية التكنولوجيا المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان: للإجابة عن السؤال أعلاه انظر

جدول (3) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول تقييم فعالية التكنولوجيا المدعمة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان

م	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	ساهمت التكنولوجيا في تحسين دقة تحليل الأداء الفردي	4.11	0.56	مرتفعة جدا
2	ساعدت الأدوات الذكية في تقليل الجهد والوقت في تحليل الأداء	4	0.60	مرتفعة جدا
3	وفرت التكنولوجيا بيانات واقعية تساعد في اتخاذ القرار	3.97	0.71	مرتفعة
	المجموع	4.03	0.62	مرتفع جداً

https://doi.org/10.64002/

وفقاً للجدول (3): بلغ المتوسط العام للمحور بلغ (4.03) بانحراف معياري (0.62)، مما يعكس فعالية مرتفعة جدًا للتكنولوجيا في تحسين دقة التحليل، وتوفير الوقت، وتقديم بيانات واقعية للتخطيط التدريبي هذه النتائج تتوافق بقوة مع دراسة المالكي (2023)، التي أكدت أن استخدام الذكاء الاصطناعي مثل تتبع الحركة وتحليل الفيديو أسهم في تحسين الدقة التدريبية وتقديم تغذية راجعة فورية للمدربين. كما تتقاطع مع ما دراسة Santos, R., & Lima, F. (2022): حول قدرة المنصات الذكية على مساعدة المدربين في اتخاذ قرارات تكتيكية فعالة، وتقليل مخاطر الإصابة، وهو ما يدعم نتائج هذه الدراسة. أيضًا، نتائج هذه الدراسة توازي ما توصلت إليه دراسة Wang, H., & Zhang, Y. (2021): التي استخدمت نموذج تدريب ذكي قائم على التعلم العميق وحقق نتائج فعالة في رفع كفاءة الأداء.

نتائج السؤال الثالث والذي ينص: ما مقترحات تطوير استراتيجيات التدريب المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان: للإجابة عن السؤال أعلاه انظر

جدول (4) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مقترحات تطوير استراتيجيات التدريب المدعمة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم وتطوير استراتيجيات تدريبهم بالسودان

م	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	ضرورة دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التدريب	4.31	0.51	مرتفعة جدا
2	تدريب المدربين على استخدام أدوات التحليل	4.26	0.61	مرتفعة جدا
3	تخصيص موازنات لدعم البنية التكنولوجية	4.17	0.66	مرتفعة جدا
	المجموع	4.25	0.59	مرتفع جداً

وفقاً للجدول (4): بلغ المتوسط الحسابي العام (4.25) بدرجة مرتفعة جدًا، ما يدل على اتفاق غالبية المشاركين على ضرورة دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التدريب، وتدريب المدربين، وتخصيص ميزانيات للتطوير التقني. تتوافق هذه النتائج مع توصيات دراسة الهيتمي (2023)، التي أكدت ضرورة تصميم خطط تدريب فردية باستخدام الذكاء الاصطناعي اعتمادًا على الأداء السابق والقدرات البدنية. كما تلتقي نتائج الدراسة مع أحمد (2023)، التي شددت على أن المنصات التكنولوجية وأدوات التغذية الراجعة تُعد أدوات فعالة في تطوير الجانب الإدراكي والفني لدى الرياضيين الموهوبين. كذلك، تتوافق التوصيات مع ما طرحه محمد (2022) حول أهمية توظيف البرامج التعليمية الذكية لتعزيز الفهم التكتيكي للاعبين الناشئين.

https://doi.org/10.64002/

نتائج السؤال الرابع والذي ينص: ما معوقات استخدام استراتيجيات التدريب المعززة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان: للإجابة عن السؤال أعلاه انظر

جدول (4) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول معوقات استخدام استراتيجيات التدريب المدعمة بالذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الموهوبين في كرة القدم بالسودان

م	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	ضعف البنية التحتية التكنولوجية	4.1	0.71	مرتفعة جدا
2	قلة الكوادر المؤهلة لاستخدام الذكاء الاصطناعي	4.12	0.56	مرتفعة جدا
3	غياب الدعم المؤسسي والتخطيط لاستخدام الذكاء الاصطناعي	3.93	0.77	مرتفعة
	المجموع	4.05	0.68	مرتفع جداً

وفقاً للجدول (5): بلغ المتوسط العام بلغ (4.05)، مما يشير إلى وجود معوقات مرتفعة جدًا تتمثل في ضعف البنية التحتية، قلة الكوادر المؤهلة، وغياب الدعم المؤسسي. تتطابق هذه النتائج مع ما ورد في Gomez, L., & Rivera, D. (2022): التي أوضحت أن أبرز العوائق التي تواجه الأندية الناشئة في الدول النامية هي غياب الدعم، وارتفاع التكلفة، ونقص الكوادر الفنية. كما أن هذه النتائج تعزز ما أشارت إليه الجنيد والعمري (2022) في دراستهما حول تأخر استخدام الذكاء الاصطناعي رغم توافر بعض الإمكانات، بسبب ضعف التوجه المؤسسي والتخطيط التكنولوجي. في المقابل، فإن التجارب الأجنبية الناجحة كما في دراسة Bishop (2023): تؤكد أن هذه المعوقات يمكن تجاوزها بالتخطيط والاستثمار طويل المدى، مما يجعل من نتائج هذه الدراسة أداة للضغط من أجل التخطيط التحويلي في الأندية السودانية.

النتائج:

1. درجة الاستخدام لتقنيات الذكاء الاصطناعي كانت متوسطة مرتفعة.
2. درجة الفعالية كانت مرتفعة جداً، حيث: ساهمت الأدوات الذكية في تحسين دقة التحليل، وفّرت بيانات واقعية تساعد في اتخاذ القرار التدريبي.
3. وُجدت معوقات جوهرية، أبرزها: ضعف البنية التحتية، قلة الكوادر المؤهلة، غياب الدعم المؤسسي.

التوصيات:

1. دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التدريب الرياضي.
2. تدريب المدربين على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

https://doi.org/10.64002/

3. توفير الدعم المؤسسي والتقني بما يتماشى مع التطورات العالمية.

4. بناء تصورات مستقبلية لتطوير برامج تدريب الموهوبين الرياضيين في السودان اعتماداً على الذكاء الاصطناعي.

المراجع:

1. المالكي، م. (2023). فاعلية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي لدى لاعبي كرة القدم الناشئين. مجلة العلوم التربوية والرياضية، 11(2)، 55–72.

2. الجنيد، س.، والعمري، ن. (2022). واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريب الموهوبين رياضيًا بالمملكة العربية السعودية. المجلة العربية لتكنولوجيا التعليم، 9(1)، 101–123.

3. عبد العزيز، ن. (2021). دور تكنولوجيا التعليم في تحسين كفاءة التدريب الرياضي في الألعاب الجماعية. مجلة التربية البدنية والرياضية، 6(3)، 88–104.

4. الهيتمي، ع. (2023). تطوير استراتيجيات التدريب الرياضي باستخدام نظم الذكاء الاصطناعي: دراسة تحليلية. مجلة أبحاث التربية الرياضية، 8(1)، 45–67.

5. أحمد، س.، وآخرون. (2023). دور تكنولوجيا التعليم في تعزيز تنمية المواهب الرياضية. مجلة الدراسات التربوية والتقنية، 7(2)، 112–134.

6. محمد، أ. (2022). استخدام البرامج التعليمية الذكية في صقل مهارات اللاعبين في مراكز التكوين الرياضي. مجلة التربية الرياضية الحديثة، 10(1)، 73–90

7.حسن، أ.، والهادي، م. (2023). اكتشاف الموهبة في كرة القدم السودانية: التحديات والفرص. مجلة السودان للتربية البدنية، 5(1)، 33–47.

المراجع الأجنبية:

1. **Bishop, D., Smith, J., & Taylor, R. (2023). Artificial Intelligence in Elite Football: Performance Analysis and Training Optimization. Journal of Sports Technology and Performance, 15(1), 1–20. https://doi.org/10.1016/j.jstp.2023.01.001**

2. **Santos, R., & Lima, F. (2022). AI-Based Decision Support Systems in Football Coaching. International Journal of Sports Science and Technology, 10(4), 145–159. https://doi.org/10.1080/ijsst.2022.10.4.145**

https://doi.org/10.64002/

3. Wang, H., & Zhang, Y. (2021). Smart Training Systems for Talented Athletes Using Deep Learning. Journal of Applied Artificial Intelligence in Sports, 14(3), 210–228. https://doi.org/10.1080/jaais.2021.14.3.210
4. Gomez, L., & Rivera, D. (2022). Barriers to AI Adoption in Youth Football Academies. International Journal of Sports Innovation and Development, 18(2), 88–102. https://doi.org/10.1504/IJSID.2022.18.2.88
5. Chen, Y., Wang, L., & Xu, J. (2021). AI-based performance analysis in football training. Journal of Sports Analytics, 7(2), 123–137.
6. Almalki, M., & Aziz, M. (2022). The use of AI-driven tools in sports education: A systematic review. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 17(8), 99–110.
7. Figueroa, P., & Rodríguez, A. (2023). Smart coaching: How AI is transforming tactical learning in team sports. Journal of Physical Education and Sport, 23(1), 45–53.
8. Khalifa, R., & Elzain, M. (2022). Adaptive learning in football academies: The role of expert systems in Sudan. African Journal of Sports and ICT, 6(2), 30–44
9. Bompa, T., & Carrera, M. (2021). Periodization of Strength Training for Sports. Human Kinetics.
10. Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. British Journal of Sports Medicine, 50(5), 273–280.
11. Andrienko, G., Andrienko, N., Budziak, G., et al. (2021). Visual analysis of pressure in football. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 27(2), 1125–1135. https://doi.org/10.1109/TVCG.2020.3030429

https://doi.org/10.64002/

12. Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
13. Roblyer, M. D., & Hughes, J. E. (2023). Integrating Educational Technology into Teaching (8th ed.). Pearson.
14. Vaeyens, R., Güllich, A., Warr, C. R., & Philippaerts, R. (2021). Talent identification and development in sport: An academic review. Sports Medicine, 51(3), 567–584. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01398-5
15. McGarry, T., O'Donoghue, P., & Sampaio, J. (2022). Routledge Handbook of Sports Performance Analysis (2nd ed.). Routledge.
16. Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2021). Periodization: Theory and Methodology of Training (6th ed.). Human Kinetics
17. Ford, P., de Ste Croix, M., Lloyd, R. S., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J. L., Till, K. A., & Williams, C. A. (2011). The Long-Term Athlete Development model: Physiological evidence and application. Journal of Sports Sciences, 29(4), 389–402. https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536849
18. Williams, A. M., & Reilly, T. (2020). Talent identification and development in soccer since the millennium. Journal of Sports Sciences, 38(1), 1–12. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1766647

https://doi.org/10.64002/