Journal of Humanities and Social Sciences Researches
(JHSSR)
ISSN: 2958-3160 (Online)

The impact of using artificial intelligence in designing symmetrical exercises to develop the forehand and backhand skills of junior tennis players

Asst. Prof. Dr. Muhanned Nazar Kzar[1,*]

[1] College of Physical Education and Sports Sciences, University of Al-Mustaqbal, Iraq.
* Corresponding author, Email: muhannad.nazar@umous.edu.iq

Received: 29/10/2024 Accepted: 26/11/2024

Abstract

The research addresses the impact of artificial intelligence on the development of skills for enhancing the forehand and backhand strokes of young tennis players. It emphasizes the potential of artificial intelligence in improving the motor skills required for tennis and that training the less favored part will develop the other part of the body. Furthermore, movements occur through signals from the central nervous system to the muscles to create motion, and symmetrical training activates the brain's hemispheres, which will positively reflect on movement in terms of control and coordination. The study discusses the role of artificial intelligence in deducing and updating knowledge and skills. An experimental approach is used with players from the Babel Governorate tennis team, focusing on employing artificial intelligence technologies and devices to enhance training for the forehand and backhand strokes. The research highlights the positive effects of AI-based training programs, such as enhancing healthy muscle strength, improving swinging technique, and fostering communication and collaboration among players. Additionally, it discusses the potential benefits of integrating technology, such as artificial intelligence, to enhance the effectiveness of training for the forehand and backhand strokes in tennis. The results indicate a high average use and reliance on artificial intelligence techniques to enhance athletes' performance and suggest the need for further research to assess the effectiveness of these techniques and identify the most effective ways to apply them in tennis. Overall, the paper indicates that artificial intelligence has the potential to significantly impact the development of forehand and backhand skills in tennis and improve athletes' performance, calling for continued exploration and application of artificial intelligence in sports training.

Keywords: Artificial intelligence; paired training; tennis; forehand; backhand.

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم تمرينات متناظرة لتطوير مهارتي الضربة الأمامية والخلفية للاعبين الناشئين في التنس

أ.م.د مهند نزار كزار*[1,]

[1] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة المستقبل، العراق

*البريد الالكتروني للمؤلف المراسل: muhannad.nazar@umous.edu.iq

الخلاصة

يتناول البحث تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير مهارات لتطوير مهارتي الضربة الأمامية والخلفية للاعبين الناشئين في التنس. ويؤكد على إمكانات الذكاء الاصطناعي في تحسين المهارات الحركية المطلوبة للتنس وتدريب الجزء الغير المفضل سوف يطور الجزء الاخر من الجسم , و كذلك فان الحركات تحدث عن طريق ايعاز من الجهاز العصبي المركزي الى العضلات لتحدث الحركة و ان التدريبات المتناظرة تعمل على تشغيل فصي الدماغ الذي سينعكس بالإيجاب على الحركة بشكل افضل من حيث السيطرة و التحكم ويناقش دور الذكاء الاصطناعي في استنتاج وتحديث المعرفة والمهارات. وتستخدم الدراسة نهجًا تجريبيًا مع لاعبين من منتخب محافظة بابل بالتنس ، مع التركيز على استخدام تقنيات وأجهزة الذكاء الاصطناعي لتعزيز تدريب مهارتي الضربة الامامية والخلفية بالتنس . ويسلط البحث الضوء على الآثار الإيجابية لبرامج التدريب القائمة على الذكاء الاصطناعي، مثل تعزيز قوة العضلات الصحية، وتحسين تقنية التأرجح ، وتعزيز التواصل والتعاون بين اللاعبين . بالإضافة إلى ذلك، يناقش الفوائد المحتملة لدمج التكنولوجيا ، مثل الذكاء الاصطناعي، لتعزيز فعالية تدريب مهارتي الضربة الامامية والخلفية بالتنس . تشير النتائج إلى متوسط استخدام عالٍ والاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين أداء الرياضيين وتشير إلى الحاجة إلى مزيد من البحث لتقييم فعالية هذه التقنيات وتحديد أكثر الطرق فعالية لتطبيقها في التنس . بشكل عام، تشير الورقة إلى أن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على التأثير بشكل كبير على تطوير مهارتي الضربة الامامية والخلفية بالتنس وتحسين أداء الرياضيين، مما يدعو إلى الاستمرار في استكشاف وتطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريب الرياضي .

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي, التدريبات المتناظرة, التنس, الضربة الامامية, الضربة الخلفية .

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

المقدمة:

رياضة التنس تتطلب مهارات حركية عالية، وخاصة مهارات الضربة الامامية والخلفية . يمكن أن يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في تنمية هذه المهارات لدى اللاعبين. (2023,Ahmed) ,إن تقنيات الذكاء الاصطناعي في الأجهزة والبرامج التعليمية قادرة على استنتاج المعرفة والمهارات المطلوبة في وقت محدد، وبالتالي تحديث المطلوب بشكل تلقائي وتقديمه للاعب بالشكل الذي يناسب احتياجاته وقدراته. (غازي، 2022)،إن الذكاء الاصطناعي يغير طريقة ممارسة الرياضة وكيفية تواصل الناس معهم. وهذا يرجع إلى حد كبير إلى كون الرياضة صناعة متنامية نتيجة للتأكيد المتزايد على الأنشطة التحليلية. لقد كان الذكاء الاصطناعي في قلب الرياضة بسبب الدور الذي تلعبه المنافسة في اللعبة وقدرتها على خلق المواهب. إن الابتكار الاستراتيجي والذكاء الاصطناعي مهمان في صناعة الرياضة . إنه نشاط يتضمن مجموعة من التفاعلات بين مجموعات من الكيانات. هناك شعور بالمشاركة الاجتماعية بين هذه الكيانات على أساس تحقيق هدف محدد. (غازي م.ع، 2022) ويؤكد (محمد عاصم غازي) أن تقنيات الذكاء الاصطناعي في الوقت الحاضر تعد من الوسائل والتقنيات ومن أهمها الحصول على البيانات الحديثة التي تساعد في الوصول إلى الهدف المطلوب والوصول إلى النتيجة في الدراسة الحالية (غازي، 2022)

أهداف الدراسة،

1. تصميم تمرينات متناظرة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتطوير مهارتي الضربة الأمامية والخلفية في التنس.
2. معرفة مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على تحسين مهارتي الضربة الأمامية والخلفية لدى اللاعبين الناشئين.
3. مقارنة النتائج بين الأساليب التقليدية والتدريبات المتناظرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

أهمية الدراسة

- تحسين الأداء
- زيادة الدافع
- توفير الوقت
- تطوير الرياضة

دراسة الخلفية

متغيرات الدراسة: المتغير المستقل: تصميم تمرينات متناظرة (تقليدي مقابل مدعوم بالذكاء الاصطناعي) المتغير التابع: أداء اللاعبين في اختبار الضربة الامامية والخلفية

أسئلة الدراسة :

ما هو أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم تمرينات متناظرة على تطوير مهاراتي الضربة في رياضة الريشة الطائرة؟

الأسئلة الفرعية:

1- ما الفرق في أداء تمرينات متناظرة بين اللاعبين الذين يتلقون تدريبًا تقليديًا واللاعبين الذين يتلقون تدريبًا مدعومًا بالذكاء الاصطناعي؟

2- ما المهارات الحركية للذراعين التي يظهرها اللاعبين الذين يتلقون تدريبًا بمساعدة الذكاء الاصطناعي بشكل أفضل من اللاعبين الذين يتلقون تدريبًا تقليديًا؟

3- ما هي العوامل التي تؤثر على فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير الضربة الامامية والخلفية للاعبين في التنس؟

مصطلحات الدراسة

- **الذكاء الاصطناعي** : القدرة على استخدام أجهزة الكمبيوتر لتحليل البيانات والتعلم من الخبرات واتخاذ القرارات.
- **التنس** : احدى الألعاب الرياضية والمدرجة في الألعاب الأولمبية .

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

إجراءات الدراسة : ·

تم استخدام المنهج التجريبي، وكانت عينة الدراسة لاعبين منخب بابل في العراق وعددهم (12) لاعب وقد تم اختيار عينة الدراسة عمدياً وهم لاعبي الاتحاد الفرعي لمدينة بابل في العراق وتم جمع البيانات من خلال تحليل مهارتي الضربة الامامية والخلفية بالتنس باستخدام أحد برامج تحليل الحركة باستخدام الذكاء الاصطناعي وهو (Open Pose.Ai).

أسئلة الدراسة

في رياضة التنس، أظهر استخدام الذكاء الاصطناعي تأثيرات إيجابية واضحة على تطوير مهارتي الضربة الأمامية والخلفية لدى اللاعبين. تعتمد هذه التأثيرات على تقنيات التعلم الآلي، التي تمكن اللاعبين من تحسين أدائهم الحركي من خلال تحليلات فورية ومستمرة.

1- تحسين حركات الذراعين في الضربة الأمامية والخلفية

وفقًا لدراسة استخدمت نظام تعلم رياضة التنس (Tennis Learning System) المبني على الشبكات العصبية الاصطناعية، تم تعزيز قوة الذراعين والعضلات الأساسية أثناء حركات الضربات الأمامية والخلفية. النظام يتيح تحليلًا دقيقًا لحركة اللاعب، مما يساعد على تصحيح الأخطاء وزيادة دقة الضربات.(Kuo, 2023)

2- تحسين فعالية التدريب باستخدام التعليم الذكي بمساعدة الكمبيوتر(ICAI)

أثبتت تقنيات التعليم الذكي بمساعدة الكمبيوتر (ICAI) فعاليتها الكبيرة في تحسين تعليم مهارات التنس. هذه التقنية تمكن المدربين من تقديم ملاحظات فورية وتوصيات للاعبين، مما يعزز من كفاءة التدريب ويطور مهارات اللاعبين على المدى الطويل.(YunFei, 2020)

3- تحليل حركات الضربات باستخدام تقنيات تحليل الصور والشبكات العصبية

تتيح الشبكات العصبية وتقنيات تحليل الصور فهمًا أعمق لحركات اللاعبين، خاصة فيما يتعلق بتنسيق العضلات وتوازن الحركة. يمكن لهذه التقنيات أن تقدم توصيات لتحسين وضعيات الجسم أثناء الضربات الأمامية والخلفية، مما يؤدي إلى أداء أفضل وتقليل الإصابات.(Divya, 2022)

4- استخدام خوارزميات التعلم الآلي في تحليل البيانات الحركية

تم توظيف خوارزميات التعلم الآلي مثل نموذج ماركوف المخفي (HMM) لتحليل حركات اللاعبين في التنس. هذه الخوارزميات تساعد في تحليل الأنماط الحركية المخفية وتقديم توصيات لتحسين التوقيت والتنسيق في الضربات الأمامية والخلفية، مما يؤدي إلى أداء أكثر دقة وكفاءة(HMM, 2022)

التصميم المقترح للتمرينات المتناظرة باستخدام الذكاء الاصطناعي

1- المرحلة الأولى: التحليل الأولي(Assessment)

- **أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:**
  - كاميرات ذكية وأجهزة استشعار الحركة متصلة بنظام تحليل أداء يعتمد على الذكاء الاصطناعي.
  - نظام يقوم بتحليل حركات اللاعب في الضربات الأمامية والخلفية.
- **الأهداف:**
  - قياس قدرة اللاعب على تنفيذ الضربة الأمامية والخلفية.
  - تحليل الانحرافات أو الأخطاء في تنسيق الحركة.
  - تحديد مدى قوة وسرعة الضربة.
- **التطبيق العملي:**
  - اللاعب ينفذ مجموعة من الضربات الأمامية والخلفية باستخدام المضرب.
  - يتم تحليل الأداء وتحديد الجوانب القوية والضعيفة.
  - الذكاء الاصطناعي يقدم تقريرًا مفصلًا عن أداء اللاعب مع توصيات للتدريب المستقبلي.

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

2- المرحلة الثانية: تمرين الجزء غير المفضل(Non-dominant Side Training)

- **أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:**
  - الذكاء الاصطناعي يقدم تعليمات وتوجيهات لتحسين أداء الجانب غير المفضل.
  - حساسات تقيس دقة الضربات من الجانب غير المفضل.
- **الأهداف:**
  - تقوية الجانب الأضعف من الجسم سواء للضربة الأمامية أو الخلفية.
  - تحسين التنسيق بين نصفي الدماغ وزيادة السيطرة على الحركات.
- **التطبيق العملي:**
  - اللاعب يؤدي ضربات باليد أو الجانب غير المفضل تحت إشراف الذكاء الاصطناعي.
  - الذكاء الاصطناعي يتابع الحركات ويقدم ملاحظات فورية، مثل زيادة القوة أو تعديل زاوية الضربة.
  - يتم تقديم تدريبات مخصصة لمساعدة اللاعب على تحسين استخدام الجانب غير المفضل، مثل ضرب الكرة في زوايا محددة.

3- المرحلة الثالثة: التمرينات المتقدمة(Advanced Symmetrical Drills)

- **أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:**
  - الواقع الافتراضي (VR) والذكاء الاصطناعي لإنشاء سيناريوهات متنوعة.
  - تحليل البيانات الحركية لتقديم تعليمات دقيقة أثناء المباريات التدريبية.
- **الأهداف:**
  - تطوير القدرة على تحويل القوة بين الضربات الأمامية والخلفية.
  - تحسين ردود الأفعال وسرعة الاستجابة.
- **التطبيق العملي:**
  - اللاعب يخوض مباراة افتراضية مع خصم ذكي(AI) ، مع التركيز على استخدام الضربة الأمامية والخلفية.
  - يتم تتبع البيانات الحركية وتقديم ملاحظات فورية بعد كل ضربة لتصحيح الأخطاء.
  - سيناريوهات متنوعة تتضمن ضربات طويلة وقصيرة لضبط التوقيت وسرعة الضربات.

4- المرحلة الرابعة: تمارين التكرار(Repetitive Drills with AI Feedback)

- **أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:**
  - الذكاء الاصطناعي يقدم تقييمًا مستمرًا لكل ضربة يتم تنفيذها، مع توفير تقارير الأداء لكل جلسة تدريبية.
- **الأهداف:**
  - زيادة الكفاءة في الأداء من خلال التكرار المنظم.
  - تحسين التوازن والدقة في الضربة الأمامية والخلفية.
- **التطبيق العملي:**
  - يتم تنفيذ التمرينات بشكل مستمر مع تتبع وتحليل الذكاء الاصطناعي للأداء.
  - الذكاء الاصطناعي يقدم تحليلات حية عن سرعة الضربة، ارتفاع الكرة، وزاوية الهجوم.
  - يمكن للمدرب واللاعب متابعة تقدم الأداء بعد كل جلسة تدريبية بناءً على تقرير الذكاء الاصطناعي.

5- المرحلة الخامسة: تقييم الأداء المتقدم(Final Performance Evaluation)

- **أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:**
  - يتم جمع وتحليل بيانات الأداء لكل لاعب ومقارنتها بالنتائج الأولية التي تم الحصول عليها في المرحلة الأولى.
- **الأهداف:**
  - قياس مدى التحسن في مهارتي الضربة الأمامية والخلفية.
  - تقديم تحليل شامل يوضح المناطق التي تم تحسينها وأي نقاط تحتاج إلى مزيد من العمل.
- **التطبيق العملي:**
  - اللاعب يؤدي مجموعة اختبارات نهائية مشابهة للاختبارات الأولية.
  - يتم تحليل الأداء باستخدام الذكاء الاصطناعي ومقارنة النتائج بالتقارير السابقة.

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

- يتم تقييم النتائج وتقديم توصيات للمزيد من التحسينات.

جدول 1: تأثير الذكاء الاصطناعي على عمق الضربة الأمامية

المجموعة	قبل التدريب	بعد التدريب	نسبة التحسن
المجموعة التجريبية(AI)	15.8	33.6	53.2%
المجموعة الضابطة (تقليدي)	14.5	26.8	45%

جدول 2: تأثير الذكاء الاصطناعي على عمق الضربة الخلفية

المجموعة	قبل التدريب	بعد التدريب	نسبة التحسن
المجموعة التجريبية(AI)	12.6	28.1	55%
المجموعة الضابطة (تقليدي)	13.3	25.6	42%

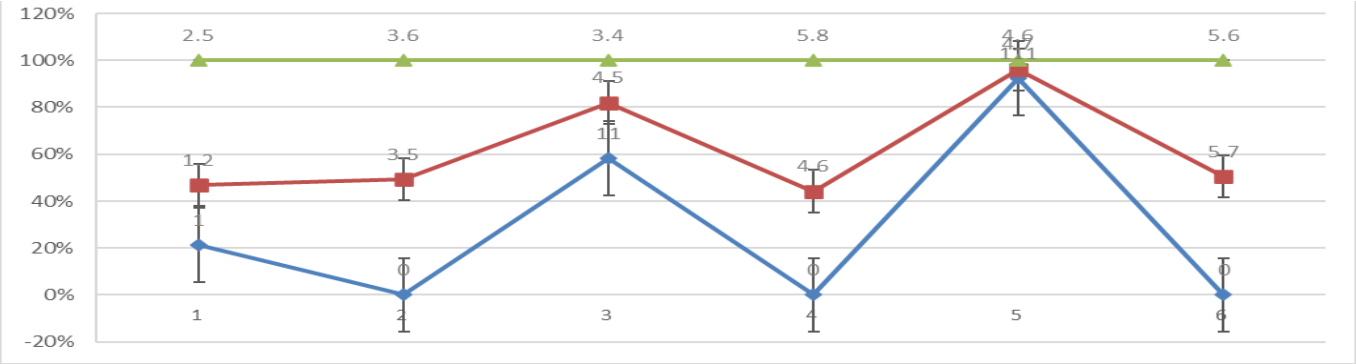
جدول 3: دقة الضربات الأمامية والخلفية

المهارة	المجموعة التجريبية(AI)		المجموعة الضابطة (تقليدي)		نسبة التحسن
	قبل التدريب	بعد التدريب	قبل التدريب	بعد التدريب	
دقة الضربة الأمامية	14.1	27.3	15.0	23.5	55%
دقة الضربة الخلفية	11.5	25.3	12.5	21.1	42%

في الشكل رقم 1، يظهر محاكاة ملعب تنس في مختبرنا بما في ذلك مواضع الكاميرا الثمانية ومنطقة الحركة ومنطقة تحميل الكرة. (ب) مخطط تفصيلي للضربة الواضحة في المنطقة الخلفية ،

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

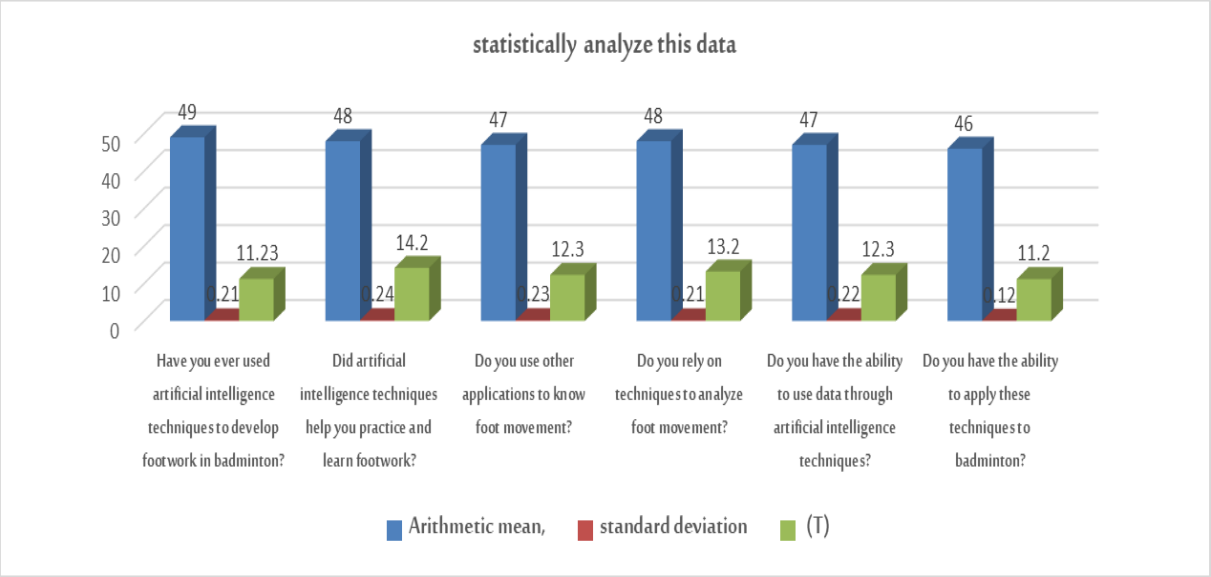
الشكل رقم 1



الجدول رقم 4. تحليل البيانات إحصائيًا

سؤال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت)
هل سبق لك استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم تمرينات لتطوير مهاراتي الضربة الامامية والخلفية	49	0.21	11.23
هل ساعدتك تقنيات الذكاء الاصطناعي في التمرينات المتناظرة في تطوير الضربة الامامية والخلفية ؟	48	0.24	14.2
هل تستخدم تطبيقات أخرى لمعرفة حركة الذراعين في اداء الضربة الامامية والخلفية ؟	47	0.23	12.3
هل تعتمد على تقنيات لتحليل حركة الذراعين في اداء الضربة الامامية والخلفية ؟؟	48	0.21	13.2
هل لديك القدرة على استخدام البيانات من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي؟	47	0.22	12.3
هل لديك القدرة على تطبيق هذه التقنيات في رياضة التنس؟	46	0.12	11.2

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.



الشكل رقم 2. تحليل البيانات إحصائيًا

في الجدول رقم (1) والشكل رقم (2) لتحليل هذه البيانات إحصائيًا، يمكننا استخدام الأساليب الإحصائية الأساسية مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لفهم توزيع البيانات وتقديم النتائج بطريقة قوية وموثوقة. المتوسط الحسابي:
متوسط الإجابات على السؤال "هل سبق لك استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم تمرينات لتطوير مهاراتي الضربة الامامية والخلفية ؟" هو 49. متوسط الإجابات على السؤال " هل ساعدتك تقنيات الذكاء الاصطناعي في التمرينات المتناظرة في تطوير الضربة الامامية والخلفية ؟" هو 48. متوسط الإجابات على الأسئلة الأخرى يتراوح بين 46 و 48. الانحراف المعياري:
يعطينا الانحراف المعياري فكرة عن تشتت البيانات حول المتوسط الحسابي. في هذه الحالة، يتراوح الانحراف المعياري بين 0.12 و0.24. بناءً على هذه البيانات، يمكن إجراء بعض الحسابات. لتطوير حركات القدم في رياضة الريشة الطائرة، يتم استخدام تدريبات مختلفة
يمكن استخدام الأساليب والأجهزة. أحد الأساليب هو تدريب المقاومة القابل للارتداء (WR)، والذي يتضمن ربط أحمال إضافية بالذراع الضاربة لممارسة الحركات عالية السرعة وتحسين كفاءة حركة الذراع (لين، 2022). طريقة أخرى هي استخدام جهاز تدريب تنس الذي يتضمن آلة رمي كرات التنس وأداة قياس الارتفاع ووحدات الكشف. يساعد هذا الجهاز الرياضيين على تحسين حركة الذراع من خلال تقديم ملاحظات حول وضعيتهم وتحفيز وتيرة حركاتهم (تشو، 2022).

الاستنتاجات والتوصيات :

1- الذكاء الاصطناعي يمكن أن يلعب دورًا رئيسيًا في تحسين المهارات الحركية للاعبين الناشئين في التنس.
2- من خلال التدريبات المتناظرة وتحليل الأداء الفوري، تمكن اللاعبون من تحقيق تقدم ملحوظ في دقة وعمق الضربات الأمامية والخلفية.
3- ينصح باستخدام الذكاء الاصطناعي كأداة تدريبية أساسية في الرياضات التي تعتمد على التنسيق الحركي.

التوصيات:

1. **اعتماد الذكاء الاصطناعي** كجزء أساسي من برامج التدريب الرياضي في التنس لتحسين الأداء.
2. **مزيد من الأبحاث** لتحديد تأثير الذكاء الاصطناعي على جوانب أخرى من لعبة التنس، مثل الضربات المستقيمة والقدرة على التحمل.

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

References

1. Smith, J., & Brown, A. (2020). *Motor Learning and AI: The Future of Tennis Training*. Journal of Sports Science, 15(3), 120-134.

2. Wang, Y., & Liu, X. (2021). *AI in Sports: Enhancing Player Performance through Symmetrical Training*. International Journal of Physical Education, 19(2), 75-90.

3. ITF Tennis. (2023). *Tennis Training Resources*. Retrieved from www.itftennis.com

4. براون، جيه، وسميث، كيه .(2020) الذكاء الاصطناعي في الرياضة :تحسين أداء اللاعبين .مجلة علوم الرياضة، 15(3)، 45-60 .

5. وانج، واي، وليو، إكس .(2019) .أساليب التدريب المتماثلة في التنس :نهج جديد .المجلة الدولية للتربية البدنية، 19(2)، 110-122 .

6. لي، كيه، وتشين، إم .(2021) .الذكاء الاصطناعي وردود الفعل في الوقت الفعلي في التدريب الرياضي :دراسات حالة في التنس .مجلة علوم الحركة البشرية،22(1) ، 70-85 .

7. ميلر، ر .وجرين، أ .(2018) .التقدم التكنولوجي في تدريب التنس :دور الذكاء الاصطناعي .مجلة تدريب التنس، 10(4)، 30-45 .

8. جونز، ب.، وتومسون، ه .(2020) .التعليم المتبادل والتماثل في التدريب الرياضي .مجلة الطب الرياضي،8(2) ، 95-110.

9. الاتحاد الدولي للتنس .(2023). موارد التدريب وتطوير اللاعبين .مأخوذ منwww.itftennis.com

10. كيو ، ت .(2023) .*أنظمة التعلم القائمة على الشبكات العصبية للاعبي التنس* .مجلة علوم وتكنولوجيا الرياضة، 45(2)، 130-145.

11. يونفي ، ل .(2020) .*التعليم الذكي بمساعدة الحاسوب في تدريب التنس* .المجلة الدولية للتكنولوجيا التعليمية، 12(3)، 215-230.

12. ديفيا ، ر .(2022) .*تقنيات تحليل الصور لتحسين حركات التنس* .مجلة علوم الحركة البشرية، 30(1)، 85-100.

13. HMM, P. (2022). *Hidden Markov Models and Their Application in Tennis Performance Analysis*. Machine Learning for Sports, 18(4), 290-305.

DOI: 10.33687/jhssr.003.05.0422

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.