

تأثير برنامج تدريبي باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين التوافق العضلي العصبي على انجاز عدائي فعالية 110 متر حواجز

أ.م.د. انسام خزعل جبار أ.د. ناهده حامد مشكور أ.د. قصي محمد علي رخيص

جامعة البصرة / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

مستخلص البحث باللغة العربية

يهدف البحث الى تصميم منهج تدريبي باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين التوافق العضلي العصبي لاداء لاعبي فعالية 110

متر حواجز وكذلك انجازهم . استخدم الباحثون منهج البحث التجريبي لملائمته مشكلة وأهداف البحث. شمل مجتمع البحث لاعبي فعالية 110 متر حواجز وكانت عينة البحث لاعبي اندية محافظة البصرة بفعالية 110 متر حواجز . و اعتمدت الحقيبة الاحصائية (SPSS) لمعالجة بيانات البحث الاحصائية. استنتجت الدراسة - هناك تحسن معنوي في جميع المتغيرات المدروسة، مما يدل على أهمية التدريبات الموجهة في تطوير السرعة، القوة، والتكنيك الخاص بالعدائين و إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة تحليلية لتحسين الأداء الرياضي، حيث ساعد في تخصيص التدريبات بناءً على نقاط القوة والضعف لكل عداء. واوصت الدراسة بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدريب الرياضي والتركيز على تطوير التوافق العضلي العصبي لما له من أهمية في تحسين الاداء والانجاز

الكلمات المفتاحية : برنامج تدريبي ، الذكاء الاصطناعي ، التوافق العضلي العصبي ، 110 م حواجز

The effect of a training program using artificial intelligence to improve neuromuscular coordination on the performance of 110m hurdles runners.

Asst. Prof. Dr. Ansam Khazal Jabbar

Prof. Dr. Nahida Hamed Mashkoor

Prof. Dr. Qusay Mohammed Ali Rakhis

University of Basra / College of Physical Education and Sports Sciences

Abstract

The research aims to design a training curriculum using artificial intelligence to improve the neuromuscular coordination of the performance of 110m hurdles players and their achievement. The researchers used the experimental research method because it is appropriate for the problem and objectives of the research. The research community included 110m hurdles players, and the research sample was players from Basra Governorate clubs in the 110m hurdles event. The statistical package (SPSS) was used to process the statistical research data. The study concluded that there was a significant improvement in all studied variables, indicating the importance of targeted training in developing speed, strength, and technique in runners, and the possibility of using artificial intelligence as a tool Analytical approaches to improving athletic performance helped customize training based on each runner's strengths and weaknesses. The

study recommended integrating artificial intelligence techniques into athletic training and focusing on developing neuromuscular coordination, given its importance in improving performance and achievement.

Keywords: Training program, artificial intelligence, neuromuscular coordination, 110m hurdles

1-التعريف بالبحث

1-1مقدمة البحث واهميته

ان التطور التكنولوجي الذي شهده العالم المعاصر في مختلف العلوم جاء في خدمة الجانب الرياضي ولاسيما مجال علم التدريب والذي يتطلب من المدربين التخلص من كافة التقديرات غير الموضوعية في تشخيص الاداء الحركي في معظم الفعاليات او الالعاب الرياضية والوصول الى الانجاز الافضل بطرائق علمية سليمة

وعلى الرغم من التطور التكنولوجي الحاصل في مجال التربية البدنية وتطور الطرق التدريبية نجد هناك بعض الجوانب التي لا يضع المدربون لها اهمية كبرى وقد يكون تأثيرها ايجابي على تحقيق الهدف من الفعالية الرياضية وتناولت كثير من الدراسات هذه الفعالية ووضعت التمارين لتطورها منها دراسة (Mashkour, 2015) ،و يعتبر تحسين الأداء الرياضي هدفا أساسيا للعديد من الرياضيين والمدربين وفي رياضة العاب القوى ويمثل سباق 110 متر حواجز تحديا كبيرا يتطلب توافقا عضليا عصبيا عاليا و اشارت دراسة الى اهمية تحسين القدرات البدنية لوصول الى انجاز افضل حيث تسعى هذه الدراسة الى تطوير التوافق العضلي العصبي لعدائي 110 م حواجز من خلال برنامج تدريبي باستخدام الذكاء الاصطناعي.

ومن هنا جاءت اهمية البحث ومن خلال تصميم الباحثون لمنهج تدريبي باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين التوافق العضلي العصبي لعدائي 110 متر حواجز وبالتالي تأثيره الايجابي على الانجاز.

1-2مشكلة البحث

رغم التقدم الكبير في مجال التدريب الرياضي لا تزال هناك حاجة الى تطوير برامج تدريبية اكثر فعالية لعدائي 110 متر حواجز تسعى هذه الدراسة الى تقييم مدى فعالية برنامج تدريبي مبتكر يستخدم الذكاء الاصطناعي في تصميم تمارين محددة لتحسين التوافق العضلي العصبي . كذلك يؤدي الى الزيادة الملحوظة في السرعة وقوة الانطلاق والقدرة على تجاوز الحواجز وبالتالي تحسين الزمن النهائي للعداء

1-3اهداف البحث

1- تصميم برنامج تدريبي يتضمن تمرينات لتحسين التوافق العضلي العصبي لعدائي 110 متر حواجز

2- التعرف على تأثير البرنامج التدريبي على التوافق العضلي العصبي والانجاز لعدائي 110 متر حواجز

4-1 فروض البحث

- 1- للبرنامج التدريبي تأثير ايجابي على تحسين التوافق العضلي العصبي لعينة البحث
- 2- توجد فروق دالة احصائيا بين الاختبارات القبليّة والبعدية لمتغيرات الدراسة ولصالح الاختبار البعدي لعينة البحث.

5-1 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري: عدائي اندية محافظة البصرة في فعالية 110 متر حواجز فئة المتقدمين للموسم الرياضي 2024-2025

2-5-1 المجال المكاني: ملعب العاب القوى في نادي البلديات

3-5-1 المجال الزمني : للفترة من 2024/ 12 /3 لغاية 2025 / 2 / 8.

6-1 المصطلحات

- 1 -التوافق العضلي العصبي : هي القدرة على تنسيق عمل العضلات والعصويات بشكل سلس وسريع مما يؤدي الى أداء حركي متقن وسريع ويشمل التوافق العضلي العصبي (القوة ، السرعة التوازن والتنسيق)
- 2-الذكاء الاصطناعي : هو محاكاة العمليات الذهنية البشرية بواسطة الأجهزة ؛ مثل القدرة على التعلم والاستدلال وحل مشكلات واتخاذ القرارات في سياق البحث يمكن استدام الذكاء الاصطناعي لتصميم برنامج تدريب مخصصة لكل عداء بناء على بياناته الفردية .

2 منهجية البحث واجراءته الميدانية .

1-2 منهج البحث

استخدام الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث

2-2 عينة البحث

اجرى الباحثون بحثهم على عينة نخبية من عدائي 110 متر حواجز في اندية محافظة البصرة فئة المتقدمين باعمار (20) الى (24) سنة وعددهم (5) عدائين اذا تم اختبارهم بالطريقة العمدية ، وتم اجراء تجانس للعينة في متغير الانجاز كما في الجدول

(1)

جدول رقم (1) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري لاختبار ركض 110 متر حواجز ومعامل الالتواء

معامل الالتواء	الوسيط	\pm ع	س-	وحدة القياس	المتغيرات	
0.632	14.14	0.358	15.86	م ثا	اختبار ركض 110 متر حواجز	1

من الجدول رقم (1) نلاحظ ان قيمة معامل الالتواء (0.632) هذا ما يدل على تجانس افراد عينة البحث في متغير البحث .

3-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستخدمة

1. المراجع العربية والاجنبية

2. الملاحظة

3. شبكة المعلومات

4. ساعة توقيت

5. حواجز قانونية

6. مكعبات بدء

7. صافرة

8. شريط قياس

9. سلم تدريب ارضي

2-4 خطوات اجراء البحث

2-4-1 التجربة الاستطلاعية .

تعد التجربة الاستطلاعية (تدريباً علمياً للباحث للوقوف بنفسه على السلبيات التي تقابله اثناء اجراء الاختبار لتفاديها) (AI- Mandlawi, 1999) حيث اجري الباحثون بمساعدة فريق العمل المساعد التجربة الاستطلاعية الأولى يوم الثلاثاء الموافق

12/3 /2024 على رياضيين من فعالية 110 متر حواجز من خارج العينة وعلى ملعب كلية التربية البدنية- جامعة البصرة والهدف التعرف على إمكانية إجراء الاختبارات البدنية

2-4-2 الاختبارات القبلية

تم إجراء الاختبارات القبلية على العينة وذلك يوم السبت بتاريخ 2025/12/7 وتضمنت الاختبارات التالية:

الاختبار الاول : اختبار القفز العمودي

الهدف : قياس القوة الانفجارية للعضلات مع الجهاز العصبي .

التطبيق : قياس ارتفاع القفز باستخدام حائط مدرج .

الأدوات : حائط مدرج و دفتر لتدوين النتائج .

الاختبار الثاني: اختبار تردد الخطوات

الهدف : قياس قدرة الجهاز العصبي على تنظيم حركة العضلات بسرعة .

التطبيق : حساب عدد الخطوات من خط البداية الى الحاجر الخامس خلال السباق .

الأدوات : حواجز عدد 5 و مكعبات بداية و ساعة توقيت عدد 5 وصافرة اطلاق .

الاختبار الثالث: اختبار قوة الدفع الافقي

الهدف : تقييم القوة العضلية الموجهة للامام الضرورية لتجاوز الحواجز

التطبيق : قياس مسافة القفز الامامي من وضعية الوقوف .

الأدوات : شريط قياس (فيتة) جفرة قفز ماسحة الرمل ودفتر لتدوين النتائج .

الاختبار الرابع : اختبار الانجاز

الهدف :اختبار زمن 110م حواجز .

التطبيق : قياس زمن قطع 110 متر حواجز .

الأدوات : 10 حواجز بارتفاع 1.067 م وصافرة للانطلاق وساعات توقيت و دفتر لتسجيل الأوقات .

2-4-3 التجربة الرئيسية

اعد الباحثون منهج تدريبي لتحسين التوافق العضلي العصبي لفعالية 110 متر حواجز معتمد على خبرته وتجربته الميدانية ومستعين باراء الخبراء والمختصين في المجال علم التدريب الرياضي والعباب القوى فضلا المصادر العلمية والذكاء الاصطناعي وتم تطبيق البرنامج يوم الاحد الموافق 8 / 12 / 2024 كان مدة تطبيق البرنامج(8) أسابيع بواقع ثلاث وحدات تدريبية في الأسبوع وتم ادخال التمرينات المعدة عن طريق الذكاء الاصطناعي في المنهج التدريبي

1-تمارين الاحماء الديناميكي الخاصة بالتوافق العضلي العصبي.

رفع الركبتين مع تأكيد حركة الذراعين بسرعة .

لزيادة سرعة دوران الساق وتحسين التنسيق بين العضلات الفخذ الخلفية والامامية ، والجانبية والامامية.

لتحسين حركة وتحضير العضلات للعمل الحركي السريع .

2 . تمارين السرعة والتنسيق الحركي .

- على السلم الارضي : داخل وخارج بحركات متنوعة

تساعد هذه التمارين في تعزيز التناسق الحركي وخفة الحركة .

. المشي والجري الجانبي فوق الحواجز القصيرة

. تمرين " Trail Leg Circles " لتحسين حركة الساق الخلفية عند اجتياز الحاجز .

3 . تمارين Plyometrics (لتحسين القوة الانفجارية) .

- القفز الافقي المتتابع : لتحسين القدرة على الدفع الأرضي بين الحواجز .

- القفز المتكرر فوق الحواجز منخفضة بسرعة متتابعة لتحسين سرعة الاستجابة العصبية العضلية .

- تعزز قدرة العضلات على التفاعل السريع والفعال .

4 . تمارين القوة العصبية العضلية .

-ومثل تمارين الخطف من فوق الحاجز): لتطوير القوة الانفجارية)

-رفع اوزان والاستقرار برجل واحدة : لتحسين استقرار الساقين والتوازن العضلي .

-تمارين سحب اوزان مع الركض

لتقوية عضلات الدفع الأساسية المستخدمة في الجري السريع .

5 . تمارين تفاعلية باستخدام الذكاء الاصطناعي .

- استخدام أنظمة تحليل الحركة لضبط توقيت الحركات بين الحواجز .

- تمارين استجابة سمعية وبصرية تفاعلية لزيادة سرعة رد الفعل .

6 . تمارين تكنيك اجتياز الحواجز .

- تمارين إيقاع الثلاث خطوات بين الحواجز لضبط توقيت الخطوات وتحسين الإيقاع .

تمارين الساق الامامية والخلفية: التركيز على حركة الساقين بدقة وسرعة لتقليل زمن عبور الحاجز

2-4-4 الاختبارات البعدية

تم إجراء الاختبارات البعدية بنفس الظروف التي تمت في الاختبارات القبليّة وذلك يوم السبت الموافق 2025/2/8 على عينة البحث .

2-5 الوسائل الاحصائية

استخدم الباحثون برنامج الاحصائي spss لمعالجة البيانات احصائيا

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

3-1 عرض نتائج الاختبارات القبليّة والبعدية لعينة البحث وتحليلها

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري للفروق، بالإضافة إلى حساب قيمة (t) المحسوبة والقيمة الاحتمالية (Sig) للحكم على معنوية الفروق. كما في الجدول (2)

جدول (2) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للفروق وقيمة (t) المحسوبة والقيمة الاحتمالية لنتائج الاختبارات القبليّة والبعدية لعينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الخطأ المعياري	قيمة t المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري				

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الخطأ المعياري	قيمة t المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
القفز العمودي	سم	58.200	4.658	63.200	4.711	0.547	9.129	0.000	معنوي
تردد الخطوة من اول حاجز الى خامس حاجز	عدد	25.800	0.836	24.200	0.836	0.244	6.532	0.003	معنوي
قوة الدفع الافقي	متر	2.290	0.086	2.432	0.126	0.021	6.664	0.003	معنوي
الانجاز	ثانية	15.866	0.094	15.604	0.168	0.039	6.625	0.003	معنوي

3-2 مناقشة النتائج

تشير النتائج الإحصائية في الجدول (2) الى وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلي والبعدي لجميع المتغيرات المدروسة ، مما يعكس تأثير البرنامج التدريبي المدعوم بالذكاء الاصطناعي في تحسين الإنجاز في سباق 110م حواجز

أظهرت النتائج تحسناً واضحاً في اختبار البعدي للقفز العمودي مقارنةً بالاختبار القبلي، حيث ارتفع المتوسط الحسابي من (58.2 سم) إلى (63.2 سم). يشير هذا التحسن إلى زيادة في القوة الانفجارية للرجلين، والتي تعد من العوامل الأساسية في انطلاق العداء وتخطي الحواجز بسرعة وكفاءة، اما بالنسبة للقوة الانفجارية للاطراف السفلى يرى الباحثين ان التطور الحاصل يرجع الى التمارين المستخدمة والتي وضعت بمساعدة الذكاء الاصطناعي المستخدم لتمارين التقصير اذ ادت هذه التمارين الى تطور صفة القوة الانفجارية للاطراف السفلى من خلال الربط بين السرعة الخاصة والقوة الخاصة اثناء الاداء الذي ادى الى اكتساب هذه المجموعة صفة القوة الانفجارية للاطراف السفلى من خلال تنمية المجموعات العضلية العاملة لحجم المقاومة المطلوب التغلب عليها

اما اختبار البعدي لتردد الخطوات وجد انخفاضاً في تردد الخطوات، مما يشير إلى تحسن التوافق العضلي العصبي، حيث تمكن العدائون من تنفيذ حركات أكثر كفاءة وأقل استهلاكاً للطاقة، مما أدى إلى تحسين التقنية أثناء تخطي الحواجز، وبما ان الباحثون استهدفوا بالتمارين مرحلة اجتياز الحاجز والتي تمتاز بقوة الدفع عن طريق رفع الركبة للأمام والاعلى والهبوط على المشطين في

خط مستقيم لإعطاء قوة ارتداد عالية في اتجاه الركض وكذلك السحب بصورة نشطة وفعالة للرجل الخلفية من خلال مد مفاصل الفخذ والركبة والكاحل وتتوقف سرعة الركض في هذه المرحلة على قدرة الرياضي في الركض بدون توتر العضلات والانسيابية المتاحة للحركات (Mashkour, 2007)

فالتحسن الذي حصل في زمن الدفع عمل على خفض كمية الحركة المفقودة والتي تمثلت في الحفاظ على القوة العضلية من التشتت حيث تتناسب القوة عكسياً مع زمن ثيرها والتي تحقق سرعة افضل حسب قانون السرعة " السرعة تساوي المسافة المقطوعة على وحدة الزمن (مسلط، 1999)

ولوحظ انخفاض في زمن الإنجاز من (15.866 ثانية) إلى (15.604 ثانية)، وهو تحسن معنوي يدل على كفاءة التدريبات المستخدمة في تحسين سرعة العداء وتقنية اجتياز الحواجز، مما يؤكد دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الأداء من خلال تحليل الحركات وتحديد نقاط الضعف ومعالجتها

حيث تعتبر العملية التدريبية عملية تربية تخضع للأسلوب العلمي وتعتمد على القوانين العلمية وتهدف الى اعداد الرياضي اعدادا متكاملًا من جميع النواحي(اللامي، 2004) >

وعند مقارنة هذه النتائج مع الأبحاث السابقة، نجد أنها تتماشى مع العديد من الدراسات والتي منها (سليمان، 2022) التي أكدت على أهمية التمارين الموجهة لتحسين التوافق العضلي العصبي بشكل عام في سباقات الحواجز، حيث تلعب دورًا أساسيًا في تحسين سرعة الأداء وتقليل الأخطاء أثناء الجري (صلاح، 2003) و فاعلية التمارين المخصصة لتطوير القوة الانفجارية للرجلين في تحسين انطلاق العداء وقوة الدفع أثناء اجتياز الحواجز، وإمكانية توظيف الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي، مما يساعد على تصميم برامج تدريبية أكثر كفاءة بناءً على تحليل بيانات العداءين في الوقت الحقيقي، وبالتالي تحسين الأداء بشكل دقيق ومستمر.

4-الاستنتاجات والتوصيات

4- 1 الاستنتاجات

1-ان البرنامج التدريبي اثر ايجابيا في تحسين التوافق العضلي العصبي والقوة الانفجارية للرجلين، مما انعكس إيجابياً على إنجاز سباق 110م حواجز .

2-يوجد تحسن معنوي في جميع المتغيرات المدروسة، مما يدل على أهمية التدريبات الموجهة في تطوير السرعة، القوة، والتكنيك الخاص بالعدائين.

3-يؤكد البحث إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة تحليلية لتحسين الأداء الرياضي، حيث ساعد في تخصيص التدريبات بناءً على نقاط القوة والضعف لكل عداء

4-2 التوصيات

1-دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدريب الرياضي

2- استخدام أنظمة تحليل الحركة الذكية لرصد وتحليل أداء العدائين في الوقت الفعلي مما يساعد في تحسين التطنيك وكفاءة الجري وتخطي الحواجز

3- تصميم برامج تدريبية فردية بأستخدام الذكاء الاصطناعي

4-التركيز على توير التوافق العضلي العصبي والقوة الانفجارية

5-استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالاداء الرياضي

المصادر

Al-Mandlawi, Q. (1999). Tests and Measurement in Physical Education.

Mashkour, N. (2007). An Analytical Study of Some Biomechanical Variables of the 100-meter Interval Distances and Their Relationship to Performance. University of Basra.

Mashkour, N. (2015). THE EFFECT OF TRAINING & COMPONENT OF HARMONIC CAPACITY IN SOME PHYSICAL. Journal of Studies and Researches of Sport Education.

اللامي, ع. (2004). الاسس العلمية للتدريب الرياضي. دار الكتب والوثائق .

سليمان, أ. م. ع. ا. (2022). تنمية التوافق العضلي العصبي وأثرة على بعض الجوانب الوظيفية ومكونات اللياقة البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية بمحافظة الاسماعيلية. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان. 0(0), 0-0, <https://doi.org/10.21608/jsbsh.2022.167553.2258>

صلاح, ن. (2003). العاب القوى اسس اسس تعلم تنظيم. طنطا.

مسلط, س. (1999). البايو ميكانيك الرياضي. دار الكتب للطباعة والنشر .