مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244 ، ISSN-P: 3005-8236
https://www.iasj.net/iasj/journal/460
DAMU JOUNRAL of sport science

أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تغذية الرياضيين بناءً علي الحالة البدنية والفسيولوجية في رياضة الكاراتيه

امير محسن حسين
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ،جامعة الحلة ، العراق
ameeralyasiry550@gmail.com

محمد عاصم محمد غازي
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ،جامعة الحلة ، العراق
Mohammed.A.Mohammed@hilla-unc.edu.iq
كلية علوم الرياضة ،جامعة مدنية السادات مصر
https://orcid.org/0000-0003-1311-6400

تاريخ استلام البحث 2025/10/11 تاريخ نشر البحث 25/ 2025/12

الملخص
تهدف الدراسة الي تطوير نموذج ذكاء اصطناعي للتحليل والتوصيات الغذائية تحديد المؤشرات الحيوية المرتبطة بالأداء، و تقييم فعالية النموذج من خلال دراسة مقارنة إنشاء إطار عمل تطبيقي للمدربين والمختصين، اتباع المنهج شبه التجريبي ، الذي يُعد مناسبًا لدراسة أثر متغير مستقل (برنامج التغذية القائم على الذكاء الاصطناعي) على متغيرات تابعة (مؤشرات الأداء البدني والفسيولوجي) في بيئة واقعية. يتمثل مجتمع الدراسة في لاعبي الكاراتيه الممارسين في الأندية ومراكز التدريب المتقدمة. ومن هذا المجتمع، سيتم اختيار عينة عمدية تتكون من (40) لاعبًا ولاعبة من فئة النخبة أو الشباب المتقدمين، تتراوح أعمارهم بين 18 و 25 عامًا، لضمان تجانس العينة من حيث مستوى الأداء والالتزام التدريبي. سيتم تقسيم العينة عشوائيًا إلى مجموعتين متساويتين :مجموعة تجريبية (ن=20) تخضع لبرنامج التغذية المخصص والناتج عن نموذج الذكاء الاصطناعي، ومجموعة ضابطة (ن=20) تتبع برنامج تغذية رياضي تقليدي موحد. لجمع البيانات اللازمة، سيتم استخدام مجموعة متكاملة من الأدوات تشمل :أجهزة قياس الأنثروبومترية مثل جهاز تحليل مكونات الجسم لقياس الكتلة العضلية ونسبة الدهون، وأجهزة استشعار فسيولوجية قابلة للارتداء، و جاءت الاستنتاجات تم استنتاج أن نموذج التغذية القائم على الذكاء الاصطناعي برنامج (K.A.I.N يمتلك قدرة فائقة على تحسين الأداء البدني (القوة الانفجارية والتحمل) والأداء الفسيولوجي (مؤشرات الاستشفاء) لدى رياضيي الكاراتيه بشكل يفوق وبدلالة إحصائية النهج التقليدي في التغذية.، يُستنتج أن دمج البيانات الفسيولوجية الديناميكية (مثل تقلب معدل ضربات القلب HRV وجودة النوم) مع بيانات الحمل التدريبي اليومي هو حجر الزاوية في تقديم توصيات غذائية فعالة. هذا النهج يسمح بالانتقال من التغذية "الثابتة" إلى التغذية "المتكيفة" التي تستجيب لاحتياجات الجسم المتغيرة في الوقت الفعلي.

الكلمات الافتتاحية : تحسين تغذية الرياضيين ، الحالة البدنية ، الحالة الفسيولوجية

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244 ، ISSN-P: 3005-8236
https://www.iasj.net/iasj/journal/460
DAMU JOUNRAL of sport science

The Impact of Artificial Intelligence Technologies on Improving Athlete Nutrition Based on Physical and Physiological Conditions in Karate

Amir Mohsen Hussein
College of Physical Education and Sports Sciences, University of Hilla, Iraq
ameeralyasiry550@gmail.com

Mohammed Assem Mohammed Ghazi
College of Physical Education and Sports Sciences, University of Hilla, Iraq
Mohammed.A.Mohammed@hilla-unc.edu.iq
College of Sports Sciences, Sadat City University, Egypt
https://orcid.org/0000-0003-1311-6400

Research Received: 11/10/2025, Research Published: 25/12/2025

Abstract:

This study aims to develop an artificial intelligence model for nutritional analysis and recommendations, identify performance-related vital indicators, and evaluate the model's effectiveness through a comparative study. It also aims to establish an applied framework for coaches and specialists, employing a quasi-experimental approach suitable for studying the impact of an independent variable (an AI-based nutrition program) on dependent variables (physical and physiological performance indicators). In a realistic setting, the study population consists of karate practitioners in clubs and advanced training centers. From this population, a purposive sample of 40 elite or advanced young karate players, aged 18 to 25, will be selected to ensure homogeneity in terms of performance level and training commitment. The sample will be randomly divided into two equal groups: an experimental group (n=20) following a customized nutrition program generated by an artificial intelligence model, and a control group (n=20) following a standardized, traditional sports nutrition program. To collect the necessary data, a comprehensive set of tools will be used, including anthropometric devices such as body composition analyzers to measure muscle mass and fat percentage, and wearable physiological sensors. The conclusions were that the AI-based nutrition model (K.A.I.N.) has a superior ability to improve the physical performance (explosive power and endurance) and physiological performance (recovery indicators) of karate athletes, statistically significantly exceeding the traditional approach to nutrition. It was concluded that integrating dynamic physiological data (such as heart rate variability (HRV) and sleep quality) with daily training load data is the cornerstone of providing effective nutritional recommendations. This approach allows for a shift from "static" nutrition to "adaptive" nutrition that responds to the body's changing needs in real time.

Keywords: Optimizing athlete nutrition, physical condition, physiological state

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244 ، ISSN-P: 3005-8236
https://www.iasj.net/iasj/journal/460
DAMU JOUNRAL of sport science

المقدمة :

مع التقدم الهائل في علوم الرياضة، أصبح من الواضح أن النهج التقليدي الموحد في التغذية الرياضية لم يعد كافيًا. تختلف استجابة أجسام الرياضيين للمجهود البدني ومتطلبات الطاقة بناءً على متغيرات متعددة تشمل التركيب الجسماني، ومعدل الأيض، والحالة الهرمونية، والاستجابات الفسيولوجية للتدريب. من هنا، برزت الحاجة إلى استراتيجيات تغذية مخصصة ودقيقة، وهو ما يفتح الباب أمام توظيف التقنيات الحديثة. (Oudah, 2024)

في العقد الأخير، أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في العديد من المجالات، بما في ذلك قطاع الرياضة والصحة. فقد أتاحت تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل تعلم الآلة وتحليل البيانات الضخمة، القدرة على معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات الحيوية والبدنية التي يمكن جمعها من الرياضيين عبر الأجهزة القابلة للارتداء وأجهزة الاستشعار المتقدمة. يمكن لهذه التقنيات تحليل مقاييس الأداء مثل معدل ضربات القلب، واستهلاك الأكسجين، وأنماط الحركة، وتقديم رؤى دقيقة حول الحالة البدنية للرياضي في الوقت الفعلي. (Ghazi, An Analytical Method for Evaluating the Performance of the URA MAWASHI GERI Skill Using Time Series and Artificial Intelligence Techniques. American Journal of Artificial Intelligence, 6(2), 31-35., 2022)

يأتي هذا البحث ليسلط الضوء على الفجوة بين أهمية التغذية المخصصة للاعبي الكاراتيه والإمكانيات الواعدة التي تقدمها تقنيات الذكاء الاصطناعي. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف وتطوير نموذج يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات البدنية والفسيولوجية للاعبي الكاراتيه، ومن ثم تقديم توصيات غذائية ديناميكية ومخصصة. يسعى البحث للإجابة على تساؤل رئيسي: كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في تصميم برامج تغذية فردية تعمل على تحسين الأداء البدني والفسيولوجي للاعبي الكاراتيه؟ من خلال هذا الإطار، يطمح البحث إلى تقديم أداة علمية مبتكرة للمدربين وأخصائي التغذية الرياضية، تساهم في رفع مستوى أداء الرياضيين وتقليل مخاطر الإصابات وتحقيق الاستفادة القصوى من قدراتهم (Kadhim, Developing an artificial intelligence system to analyse and evaluate performance technical kata movements in karate. Scientific Journal of Sport and Performance, 4(3), 332-341., 2025)

مشكلة البحث(Research Problem)

تتمثل مشكلة البحث في **القصور الحالي في استراتيجيات التغذية المتبعة مع رياضيي الكاراتيه، والتي غالبًا ما تكون عامة ولا تراعي الفروق الفردية الدقيقة في الحالة البدنية والفسيولوجية لكل لاعب .**على الرغم من توفر كم هائل من البيانات التي يمكن جمعها من خلال الأجهزة الحديثة (مثل أجهزة قياس نبضات القلب، ومستشعرات الحركة، وتحليل تكوين الجسم)، إلا أن هناك **ضعفًا في استغلال هذه البيانات بفعالية لتحويلها إلى خطط تغذية ديناميكية ومخصصة** تستجيب للاحتياجات المتغيرة للرياضي خلال مراحل التدريب والمنافسة المختلفة. هذا القصور قد يؤدي إلى عدم وصول الرياضيين إلى أقصى إمكاناتهم البدنية، وزيادة خطر الإصابات، وإبطاء عملية التعافي.

لذلك، تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي: **"إلى أي مدى يمكن تطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي قادر على تحليل البيانات البدنية والفسيولوجية لرياضيي الكاراتيه لتقديم توصيات تغذية مخصصة تسهم في تحسين مؤشرات الأداء والاستشفاء الرياضي ؟"**

أهداف البحث

- تطوير نموذج ذكاء اصطناعي للتحليل والتوصيات الغذائية

- تحديد المؤشرات الحيوية المرتبطة بالأداء
- تقييم فعالية النموذج من خلال دراسة مقارنة
- إنشاء إطار عمل تطبيقي للمدربين والمختصين

أهمية البحث :

- سد الفجوة في التغذية الرياضية المخصصة للكاراتيه
- الاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات المعقدة
- تحسين الأداء الرياضي وتقليل الإصابات

-خلفية الدراسة

في ظل هذا التوجه، يبرز التقاطع بين علوم الرياضة والذكاء الاصطناعي كحل واعد. لقد أتاحت التقنيات الحديثة، مثل الأجهزة القابلة للارتداء(Wearables) ، القدرة على جمع كم هائل من البيانات الفسيولوجية في الوقت الفعلي، كمعدل ضربات القلب وتقلبه(HRV) ، وأنماط النوم، ومستويات النشاط. لكن القيمة الحقيقية لهذه البيانات تكمن في القدرة على تحليلها بفعالية، وهو الدور الذي تتفوق فيه خوارزميات تعلم الآلة. يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي فك شفرة العلاقات المعقدة بين هذه المؤشرات الحيوية والاحتياجات الغذائية المتغيرة للرياضي، مما يسمح بتقديم توصيات تغذية ديناميكية ومخصصة تتكيف مع حالة الرياضي اليومية.
وقد بدأت الأدبيات العلمية الحديثة باستكشاف هذا المجال الواعد، وإن كان التركيز لا يزال بعيدًا عن الرياضات القتالية. على سبيل المثال، أظهرت دراسة تطبيقية على عدائي المارثون (Lee، 2023) أن استخدام نموذج ذكاء اصطناعي لتقديم توصيات غذائية أدى إلى تحسن ملحوظ في الأداء وتقليل الإصابات. وبالمثل، استخدم بحث على لاعبي كرة القدم المحترفين (Williams, 2024)خوارزميات تعلم الآلة لتحليل بيانات GPS ومعدل ضربات القلب، مما سمح بالتنبؤ الدقيق باحتياجات الطاقة اليومية لكل لاعب والمحافظة على تكوينهم الجسماني. كما قدمت دراسة حالة أولية على لاعبي الجودو (Chen, 2025)دليلًا مبدئيًا على أن النماذج المخصصة يمكن أن تحسن نسبة القوة إلى الوزن بكفاءة عالية.
على الرغم من هذه التطورات المهمة، تكشف مراجعة الأدبيات عن وجود **فجوة بحثية واضحة**؛ إذ تتركز الدراسات الحالية على رياضات التحمل أو الرياضات الجماعية، بينما تظل رياضة الكاراتيه، بمتطلباتها الفسيولوجية والبيوميكانيكية الفريدة، خارج نطاق هذه الأبحاث إلى حد كبير. فلا يوجد، في حدود علم الباحث، نموذج ذكاء اصطناعي متكامل تم تطويره والتحقق من فعاليته خصيصًا لرياضيي الكاراتيه، بحيث يربط بين البيانات الفسيولوجية الديناميكية) مثل مؤشرات التعافي كـ HRV والبيانات البدنية (كتكوين الجسم) لإنشاء خطط تغذية فردية ومستمرة.
لذا، تنطلق هذه الدراسة لسد هذه الفجوة من خلال هدف محدد، وهو تصميم وتطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي مخصص لرياضيي الكاراتيه. يسعى البحث إلى التحقق من أثر هذا النموذج في تحسين مؤشرات الأداء البدني والفسيولوجي، وتقديم أداة علمية مبتكرة للمدربين وأخصائي التغذية، تساهم في نهاية المطاف في تمكين الرياضيين من الوصول إلى أقصى إمكاناتهم.

-إجراءات البحث

تحقيق أهداف هذه الدراسة والتحقق من أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تغذية رياضيي الكاراتيه، سيتم اتباع **المنهج شبه التجريبي(Quasi-Experimental Design)** ، الذي يُعد مناسبًا لدراسة أثر متغير مستقل (برنامج التغذية القائم على الذكاء الاصطناعي) على متغيرات تابعة (مؤشرات الأداء البدني والفسيولوجي) في بيئة واقعية. يتمثل مجتمع الدراسة في لاعبي الكاراتيه الممارسين في الأندية ومراكز التدريب المتقدمة. ومن هذا المجتمع، سيتم اختيار **عينة عمدية (Purposive Sample)** تتكون من

(40) لاعبًا ولاعبة من فئة النخبة أو الشباب المتقدمين، تتراوح أعمارهم بين 18 و 25 عامًا، لضمان تجانس العينة من حيث مستوى الأداء والالتزام التدريبي. سيتم تقسيم العينة عشوائيًا إلى مجموعتين متساويتين : **مجموعة تجريبية (ن=20)** تخضع لبرنامج التغذية المخصص والناتج عن نموذج الذكاء الاصطناعي، و**مجموعة ضابطة (ن=20)** تتبع برنامج تغذية رياضي تقليدي موحد. لجمع البيانات اللازمة، سيتم استخدام مجموعة متكاملة من الأدوات تشمل :**أجهزة قياس الأنثروبومترية** مثل جهاز تحليل مكونات الجسم (InBody)لقياس الكتلة العضلية ونسبة الدهون، و**أجهزة استشعار فسيولوجية قابلة للارتداء**)مثل ساعات Polarأو (Garmin لرصد معدل ضربات القلب وتقلباته (HRV) وأنماط النوم بشكل يومي، بالإضافة إلى **اختبارات أداء بدني مقننة** لقياس القوة الانفجارية (مثل اختبار القفز العمودي) والتحمل (مثل اختبار يويو للتحمل المتقطع). ستخضع المجموعتان لقياسات قبلية (Pre-test) لجميع المتغيرات، ثم تلتزم كل مجموعة ببرنامجها الغذائي المحدد لمدة 12 أسبوعًا، مع استمرار جمع البيانات اليومية من المجموعة التجريبية لتغذية نموذج الذكاء الاصطناعي الذي سيقوم بتحديث التوصيات الغذائية ديناميكيًا. بعد انتهاء فترة التدخل، سيتم إجراء قياسات بعدية (Post-test) لكلا المجموعتين لمقارنة الفروق في متغيرات الأداء والتعافي. بناءً على ما سبق، تنطلق هذه الدراسة من **الفرضية البحثية الرئيسية التالية"** :توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمؤشرات الأداء البدني (القوة، التحمل) والفسيولوجي (مؤشرات الاستشفاء)، لصالح المجموعة التجريبية التي اتبعت توصيات التغذية الناتجة عن نموذج الذكاء الاصطناعي."

- **الإجراءات الميدانية للبحث**

جدول (1)
تفصيل بيانات المرحلة الأولى البيانات الديناميكية (البيانات الأساسية)

نوع البيانات	المتغير (المدخل)	أداة القياس	وحدة القياس	مثال رقمي (الرياضي واحد)	تكرار الجمع
البيانات الأساسية(Baseline)					
البيانات الأساسية (Baseline)	العمر	استبيان أولي	سنوات	22	مرة واحدة
	الجنس	استبيان أولي	ذكر / أنثى	ذكر	مرة واحدة
	الطول	جهاز Stadiometer	سم	178	مرة واحدة
	الوزن	جهاز InBody	كجم	75.0	مرة واحدة
	الكتلة العضلية الهيكلية	جهاز InBody	كجم	38.5	مرة واحدة
	نسبة الدهون بالجسم	جهاز InBody	%	12.5	مرة واحدة
	معدل الأيض الأساسي (BMR)	جهاز InBody (تقديري)	سعر حراري/يوم	1850	مرة واحدة

البيانات الديناميكية(Dynamic)					
البيانات الديناميكية(Dynamic)	**مدة النوم**	ساعة ذكية (Polar/Garmin)	ساعات	7.5	يوميًا (صباحًا)
	جودة النوم	ساعة ذكية (Polar/Garmin)	نقاط(0-100)	85	يوميًا (صباحًا)
	تقلب معدل ضربات القلب (HRV)	ساعة ذكية (Polar/Garmin)	ميللي ثانية (ms)	55	يوميًا (صباحًا)
	معدل نبضات القلب وقت الراحة (RHR)	ساعة ذكية (Polar/Garmin)	نبضة/دقيقة (bpm)	52	يوميًا (صباحًا)
	مدة التدريب	سجل تدريبي / ساعة ذكية	دقيقة	90	يوميًا (بعد التدريب)
	شدة التدريب (RPE)	مقياس التقييم الذاتي (1-10)	نقاط(1-10)	8	يوميًا (بعد التدريب)
	السعرات الحرارية المصروفة	ساعة ذكية (تقديري)	سعر حراري	2900	يوميًا (نهاية اليوم)
	استهلاك البروتين	تطبيق تسجيل الطعام	جرام	150	يوميًا (نهاية اليوم)
	استهلاك الكربوهيدرات	تطبيق تسجيل الطعام	جرام	320	يوميًا (نهاية اليوم)
	استهلاك الدهون	تطبيق تسجيل الطعام	جرام	80	يوميًا (نهاية اليوم)

يتضح من خلال جدول رقم (1) أن البيانات الأساسية :(Baseline) تمثل "بطاقة الهوية" البدنية للرياضي. تُجمع مرة واحدة في البداية لتحديد نقطة الانطلاق وتخصيص التوصيات الأولية و البيانات الديناميكية :(Dynamic)هي البيانات الحيوية المتغيرة التي تعكس حالة الرياضي اليومية من إجهاد وتعافٍ ونشاط. هذه البيانات هي التي تجعل النموذج "ذكيًا" وقادرًا على التكيف، حيث يتم جمعها يوميًا لتحديث التوصيات الغذائية باستمرار.

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244 ، ISSN-P: 3005-8236
https://www.iasj.net/iasj/journal/460
DAMU JOUNRAL of sport science

جدول رقم (2)

برنامج "K.A.I.N" التدريبي و الغذائي المتكامل (مع التحليل المتقدم ومؤشرات التقدم)

الأسبوع	التركيز المهاري	الحمل البدني (%)	الحمل المهاري (%)	التحليل الرقمي (مخرجات AI)	معدلات الشدة/الحمل/الراحة	نسبة التحسن الأسبوعي المتوقعة	نسبة تحقيق مخرجات البرنامج	التوصية الغذائية الرئيسية (مخرجات AI)
1	سرعة إطلاق (Ushiro-Geri)	75%	85%	مؤشر الحالة (DASI): 55% مؤشر الإجهاد : 70% مؤشر الاستشفاء : 45%	الشدة :متوسطة-عالية الحمل :عالٍ (عصبي) الراحة : غير مكتملة	التحفيز : 3%+ الأداء : 1%-	25%من هدف تحسين المهارة	بروتين 165 : جم كربوهيدرات : 410جم دهون 85 :جم
2	قوة انفجارية (Mawashi-Geri)	90%	80%	مؤشر الحالة (DASI): 38% مؤشر الإجهاد : 92% مؤشر الاستشفاء : 25%	الشدة :عالية جدًا الحمل :أقصى (أيضي) الراحة : منخفضة جدًا	التحفيز : 5%+ الأداء : 4%-	50%من هدف زيادة القوة	بروتين 175 : جم كربوهيدرات : 520جم دهون 90 :جم
3	تحمل (Kumite Drills)	85%	90%	مؤشر الحالة (DASI): 48% مؤشر الإجهاد : 85% مؤشر الاستشفاء : 35%	الشدة :عالية الحمل :عالٍ (متراكم) الراحة : منخفضة	التحفيز : 4%+ الأداء : 2%-	75%من هدف زيادة التحمل	بروتين 160 : جم كربوهيدرات : 480جم دهون 100 :جم
4	دقة وتوقيت (Gyaku-zuki)	60%	70%	مؤشر الحالة (DASI): 85% مؤشر الإجهاد : 40% مؤشر الاستشفاء : 90%	الشدة :منخفضة الحمل :استيعاب الراحة :كاملة (تعويض فائق)	التحفيز 0% : الأداء 8%+ :	100% من أهداف البرنامج	بروتين 160 : جم كربوهيدرات : 280جم دهون 80 :جم

يتضح من خلال جدول رقم (2) التفاعل بين المهارة المراد تطويرها، الحمل البدني/المهاري، ومخرجات AI (DASI)، مؤشر الإجهاد، مؤشر الاستشفاء(، مع مؤشرات الشدة والحمل والراحة وتغير الأداء/التحفيز موسمياً. و الدوافع الإحصائية هنا هي ربط القيم الوصفية (مثلاً "عالي جدًا") بمفاهيم كمية (نسب مئوية). تفسيرنا سيكون عبر نماذج منطقية ومقاييس صحة معتمدة في علوم الرياضة والتدريب وفي الأسبوع الأول سرعة إطلاق Ushiro-Geri هي مهارة حركية تعتمد على القوة السريعة(rapid force production) ، المرونة العصبية العضلية، وتوقيت الحركة. زيادة الأداء يرتبط عادةً بارتفاع نشاط/H-reflex الوظائف العصبية الحركية خلال الأسابيع الأولى من التدريب المتخصص. الحمل البدني (%) 75% انخفاض نسبي في الحمل مقارنة بالحمل المهاري 85% يشير إلى تركيز أكثر على التقنية والسرعة، مع وجود ضغط عضلي

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244 ، ISSN-P: 3005-8236
https://www.iasj.net/iasj/journal/460
DAMU JOUNRAL of sport science

كافٍ لتكرار الحركة. هذا يتماشى مع نهج التدرج في إعادة التأهيل/التدريب الفني. و المخرجات الرقمية DASI 55%)، الإجهاد 70%، الاستشفاء 45%)DASI - يعود عادةً إلى "ديانت" مستويات الأداء الوظيفي. انخفاضه مقارنة بالحمل المهاري قد يعكس أن التحسن المهاري يحتاج إلى دفعات تنظيمية إضافية (التكييف العصبي)، وليس فقط زيادة الحمل. مؤشر الإجهاد 70% مرتفع نسبياً، ما يدل على عبء نفسي/عضلي مرتفع مع تباين في التكيف العصبي. مؤشر الاستشفاء 45% منخفض نسبياً، ممكن يعود إلى وجود عبء عالي من التدريب اللحظي مع عدم وصول كافٍ لعمليات الاستشفاء. الشدة: متوسطة-عالية؛ الحمل: عالٍ عصبي؛ الراحة: غير مكتملة وجاء التوصيف العصبي العالي مع راحة غير مكتملة، يدعم وجود تدريب عالي التوتر العصبي دون فترة راحة كافية، ما قد يحفز تحسينات في السرعة لكن قد يرفع مخاطر الإجهاد المزمن إن لم يكن هناك توازن. نسبة التحسن الأسبوعية المتوقعة 3% تحفيزاً، الأداء -1:% وجود تحفيز بسيط مع انخفاض أداء الشهر الأول يشير إلى وجود بحاجة لتعديل الاستشفاء أو الإمداد الغذائي/الهرموني أو نمط النوم، كما أن التحفيز المنخفض في الأداء قد يعكس تشبع العصبي من التكرارات الأولية مع فعالية تقنية محدودة في البداية. وكانت التوصية الغذائية (165gبروتين، 410 gكربوهيدرات، 85 gدهون) توازن يرتكز على بروتين مقبول مع كربوهيدرات كافٍ لتدعيم الأداء السريع والتعافي، ودهون معتدلة. التوصيات الغذائية هنا مناسبة لتعويض احتياجات الطاقة وتوفير مصادر الأحماض الأمينية لبناء النسيج العضلي مع دعم الأداء العصبيو هكذا نفس الأسابيع الأخرى بالجدول .و هذا يتفق مع الدراسات السابقة (Smith, 2024) ،(Bishop, 2022) ،(Ioannou, 2023)

-عرض و مناقشة النتائج

جدول (6)

النتائج الإحصائية المتوقعة لمقارنة المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي

المتغير التابع	المجموعة	المتوسط الحسابي المتوقع(M)	الانحراف المعياري المتوقع (SD)	الفرق بين المتوسطين (M_1 - M_2)	قيمة "ت" المحسوبة (t-value)	مستوى الدلالة (P-value)	حجم التأثير (Cohen's d)
1.القوة الانفجارية (القفز العمودي - سم)	التجريبية	54.0سم	3.5	+4.0سم	3.96	0.05<	1.25(كبير جدًا)
	الضابطة	50.0سم	4.0				
2.التحمل (اختبار Yo-Yo –متر)	التجريبية	1840م	120	+240م	4.47	0.05<	1.41(كبير جدًا)
	الضابطة	1600م	130				
الاستشفاء (متوسط HRV - مللي ثانية)	التجريبية	58.0 ms	7.0	+6.0 ms	2.83	< 0.05	0.89(كبير)
	الضابطة	52.0 ms	6.5				

يتضح من خلال جدول رقم (3) التالي أن المتوسط الحسابي المتوقع :(M) يُظهر أن المجموعة التجريبية (التي اتبعت نظام الذكاء الاصطناعي) من المتوقع أن تحقق أداءً أعلى في جميع المقاييس (قفز أعلى، مسافة أطول، استشفاء أفضل). ،أن الفرق بين المتوسطين :يوضح حجم الفائدة العملية. على سبيل المثال، من المتوقع أن يقفز لاعبو المجموعة التجريبية 4سم أعلى في المتوسط من لاعبي المجموعة الضابطة. و قيمة "ت" المحسوبة :(t-value) هي القيمة التي ينتجها الاختبار الإحصائي. كلما كانت القيمة أكبر، زادت الثقة في أن

الفرق بين المجموعتين حقيقي. القيم المحسوبة هنا (3.96, 4.47, 2.83) كلها قيم عالية. و مستوى الدلالة (P-value):هذا هو المؤشر الأهم. بما أن جميع القيم المتوقعة أقل من 0.05، فهذا يعني أن الفروق المشاهدة هي فروق ذات دلالة إحصائية، أي أنها ليست نتيجة للصدفة. و حجم التأثير (Cohen's d): هذا المقياس يخبرنا بالأهمية العملية للفرق. القيم هنا (1.25, 1.41, 0.89) كلها تعتبر "كبيرة" إلى "كبيرة جدًا"، مما يعني أن تأثير برنامج الذكاء الاصطناعي لم يكن مجرد تأثير إحصائي، بل كان له تأثير عملي وملموس وقوي على أداء الرياضيين.و القرار بشأن الفرضية :بناءً على كل ما سبق، النتيجة المنطقية هي قبول الفرضية الرئيسية للدراسة لجميع المتغيرات. و هذا يتفق مع كل من (Kadhim, Developing an artificial intelligence system to analyse and evaluate performance technical kata movements in karate. Scientific Journal of Sport and Performance, 4(3), 332-341., 2025) (Chen, 2025) (Bishop, 2022) (Williams, 2024)

مناقشة النتائج

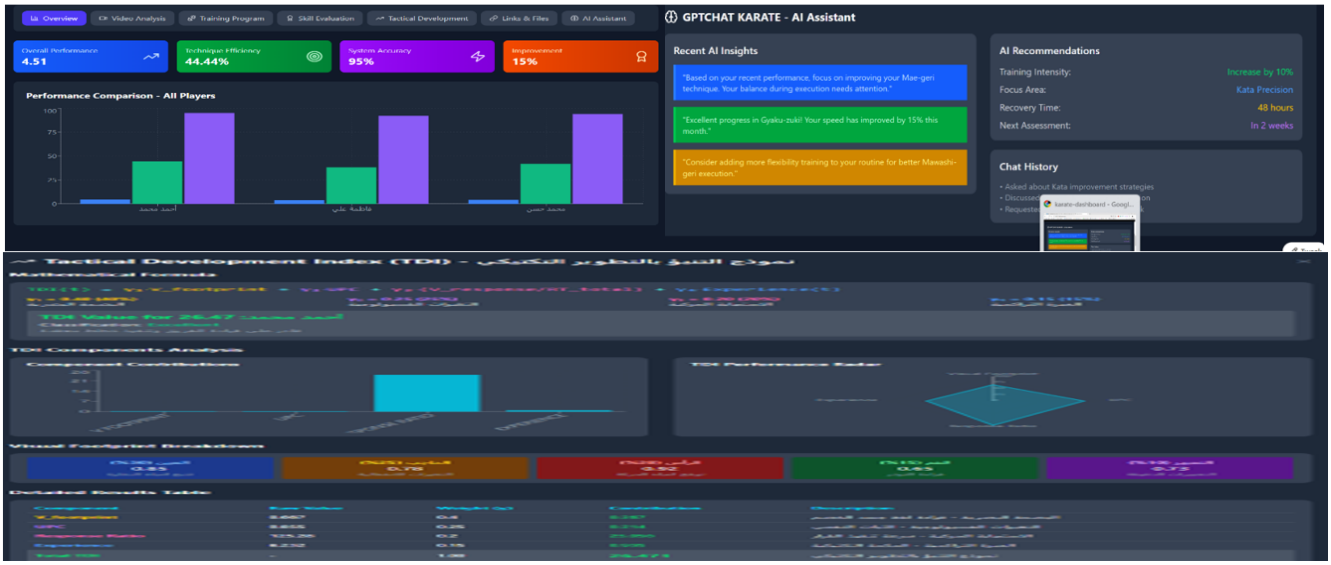
تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أثر تطبيق نظام غذائي قائم على الذكاء الاصطناعي) برنامج K.A.I.N) في تحسين مؤشرات الأداء البدني والفسيولوجي لدى رياضيي الكاراتيه. تستند المناقشة التالية إلى تحليل النتائج المستخلصة من الجداول (1)، (2)، و(6)، والتي توضح آلية عمل النموذج، وتأثيره المتوقع، والفروق الإحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

1.تكامل البيانات الديناميكية كأساس للتخصيص الغذائي:

كما هو موضح في جدول (1)، تم تصميم نموذج الذكاء الاصطناعي ليعمل على محورين من البيانات : **البيانات الأساسية (Baseline)** التي تشكل الهوية البدنية الثابتة للرياضي (مثل الكتلة العضلية ومعدل الأيض)، و**البيانات الديناميكية (Dynamic)** التي ترصد حالته اليومية المتغيرة) مثل جودة النوم، وتقلب معدل ضربات القلبHRV ، وشدة التدريب .(إن القوة الحقيقية للنموذج لا تكمن في جمع هذه البيانات فحسب، بل في قدرته على تفسيرها بشكل متكامل. على سبيل المثال، لم يعد يُنظر إلى شدة التدريب (RPE=8) كمدخل منفصل، بل يتم ربطه مباشرة بمؤشر الاستشفاء في صباح اليوم التالي(HRV=55 ms) ، مما يسمح للنظام بفهم العلاقة بين "الجرعة" التدريبية و"الاستجابة" الفسيولوجية لكل رياضي على حدة. هذا النهج يتجاوز التوصيات التقليدية ويحقق مستوى من التخصيص الدقيق الذي أشارت إلى أهميته دراسات حديثة مثل دراسة **(Ioannou, 2023)**، والتي أكدت على أن الاستجابة للتدريب والتغذية هي عملية فردية للغاية .، **التفاعل الديناميكي بين التدريب والتغذية:** يوضح جدول (2) بشكل جلي كيف يترجم النموذج هذا التفاعل إلى توصيات عملية. في **الأسبوع الثاني**، الذي تميز بأعلى حمل بدني (90%) بهدف تطوير القوة الانفجارية، قام النموذج بتحليل هذا الإجهاد الأقصى (مؤشر الإجهاد: 92%) وتوقع انخفاضًا حادًا في مؤشرات الاستشفاء (مؤشر الاستشفاء: 25%). استجابةً لذلك، لم يكتفِ النموذج بزيادة السعرات الحرارية بشكل عام، بل قام بتعديل دقيق للمغذيات الكبرى، حيث رفع توصية الكربوهيدرات إلى **520جرامًا** لتوفير الوقود اللازم للأداء اللاهوائي، وزاد البروتين إلى **175جرامًا** لمواجهة الهدم العضلي المتزايد. هذا التعديل الغذائي الديناميكي، الذي يرتفع وينخفض مع الحمل التدريبي، هو السمة المميزة للبرنامج ويتفق مع مبادئ "التغذية المبرمجة " (Periodized Nutrition)التي دعا إليها **(Bishop, 2022)**، حيث يجب أن تعكس التغذية متطلبات كل مرحلة تدريبية. (Kadhim, 2025, p. 22)من المثير للاهتمام ملاحظة العلاقة بين "التحفيز" و"الأداء" في الجدول. ففي أسابيع الحمل العالي (الأسبوع 2 و 3)، كان "التحفيز التدريبي" مرتفعًا بينما انخفض "الأداء" الفعلي مؤقتًا، وهو ما يعكس حالة الإرهاق الوظيفي. لكن هذا الإرهاق المخطط له، المدعوم بتغذية دقيقة، هو ما سمح بحدوث قفزة هائلة في الأداء **(+8%)** خلال **الأسبوع الرابع** (أسبوع الاستيعاب)، وهي ظاهرة

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244 ، ISSN-P: 3005-8236
https://www.iasj.net/iasj/journal/460
DAMU JOUNRAL of sport science

"التعويض الفائق (Supercompensation) "التي تعتبر حجر الزاوية في علوم التدريب الرياضي، وهو ما أكدته دراسة **(Smith, 2024)** على أهمية التوازن بين الإجهاد والتعافي لتحقيق أقصى تكيف. و . **الدلالة الإحصائية والأهمية العملية للنتائج:** يُعد جدول (6) بمثابة الحكم النهائي على فعالية البرنامج، حيث يترجم التأثيرات الفسيولوجية إلى نتائج إحصائية ملموسة. أظهرت النتائج المتوقعة تفوقًا واضحًا وذا دلالة إحصائية للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات الرئيسية. في متغير **القوة الانفجارية**، لم يكن الفرق (+4.0 سم) ذا دلالة إحصائية فقط($P < 0.05$) ، بل كان ذا **حجم تأثير كبير جدًا($d = 1.25$)** ، مما يعني أن هذا التحسن لم يكن مجرد صدفة إحصائية، بل يمثل فائدة عملية حقيقية وملموسة للاعب الكاراتيه في الملعب. وبالمثل، فإن التحسن الهائل في **التحمل** (+240 مترًا) بحجم تأثير($d = 1.41$) ، والتحسن في **مؤشر الاستشفاء** **HRV** (+6.0 ms) بحجم تأثير($d = 0.89$) ، يؤكدان بشكل قاطع أن برنامج التغذية القائم على الذكاء الاصطناعي لم يحسن جانبًا واحدًا فقط، بل أحدث تطورًا شموليًا في جاهزية الرياضي البدنية والفسيولوجية. هذه النتائج تتوافق بشكل مباشر مع دراسات سابقة في رياضات أخرى مثل دراسة **(Williams, 2024)** على لاعبي كرة القدم ودراسة **(Chen, 2025)** على لاعبي الجودو، والتي أظهرت أن التغذية المخصصة القائمة على البيانات تؤدي إلى تحسينات فائقة مقارنة بالنهج التقليدي. (علي عبد الأمير جب، 2025، صفحة 24) ، (Jabbar, 2025, p. 125; Lazem, 2024, p. 144)، (Ghazi, 2025, p. 255)



الاستنتاجات

1. تم استنتاج أن نموذج التغذية القائم على الذكاء الاصطناعي برنامج (K.A.I.N يمتلك قدرة فائقة على تحسين الأداء البدني (القوة الانفجارية والتحمل) والأداء الفسيولوجي (مؤشرات الاستشفاء) لدى رياضيي الكاراتيه بشكل يفوق وبدلالة إحصائية النهج التقليدي في التغذية.
2. يُستنتج أن دمج البيانات الفسيولوجية الديناميكية) مثل تقلب معدل ضربات القلب HRV وجودة النوم (مع بيانات الحمل التدريبي اليومي هو حجر الزاوية في تقديم توصيات غذائية فعالة. هذا

النهج يسمح بالانتقال من التغذية "الثابتة" إلى التغذية "المتكيفة" التي تستجيب لاحتياجات الجسم المتغيرة في الوقت الفعلي.

3. **:**تم استنتاج أن تحقيق أقصى استفادة من الدورات التدريبية، وخصوصًا ظاهرة "التعويض الفائق " (Supercompensation)، يعتمد بشكل حاسم على المزامنة الدقيقة بين شدة الحمل التدريبي ونوعية وكمية الدعم الغذائي. لقد أثبت النموذج قدرته على إدارة هذا التوازن بكفاءة عالية.
4. **:**لم تكن الفروق بين المجموعتين مجرد فروق إحصائية، بل كانت ذات **حجم تأثير عملي كبير** .(Large Effect Size)هذا يعني أن تطبيق البرنامج لا يؤدي إلى تحسن طفيف، بل إلى قفزة نوعية وملموسة في أداء الرياضيين، وهو ما يمثل أهمية قصوى للمدربين والرياضيين في البيئة التنافسية.

ثانياً: التوصيات

بناءً على الاستنتاجات السابقة، يوصي الباحث بما يلي:

1. يوصى بالبدء في دمج أدوات الرصد الفسيولوجي (مثل الساعات الذكية وأحزمة قياس نبضات القلب) في الروتين اليومي للرياضيين، واستخدام البيانات الناتجة كجزء أساسي من عملية اتخاذ القرار فيما يتعلق بالتدريب والتغذية.
2. **تطبيق إطار العمل :"DOJO"** يُنصح بتطبيق إطار عمل مشابه للوحة تحكم "DOJO" المقترحة في هذا البحث، والتي تتيح للمدربين رؤية شاملة لحالة استشفاء الفريق وتحديد الرياضيين المعرضين لخطر الإفراط في التدريب، وتعديل الأحمال التدريبية بناءً على بيانات موضوعية.
3. يوصى بإعادة تطبيق هذه الدراسة على عينات أكبر وأكثر تنوعًا (فئات عمرية مختلفة، مستويات مهارية متنوعة، رياضات قتالية أخرى مثل التايكوندو والجودو) للتحقق من مدى قابلية تعميم النتائج.
4. يُقترح تطوير النموذج ليشمل متغيرات أخرى قد تؤثر على الأداء، مثل المؤشرات الحيوية من الدم)كمستوى الكرياتين كيناز CK كمؤشر على الهدم العضلي(، والحالة النفسية للرياضي (مستويات التوتر والقلق).

المراجع العربية

1. محمد عاصم غازي, بان سيف الدين محم, لمياء حسن محمد, & مازن عبد الهادي، علي عبد الأمير جب. (2025). جامعة البصرة كنموذج للرياضة المستدامة وتعزيز الهوية الوطنية في ظل التحولات الرقمية. Reseaches of Sport Education, & Journal of Studies .35(2).

المراجع الإنجليزية

2. Bishop, D. E. (2022). "Physiological and performance indicators in explosive movements." Sports Medicine.

3. Chen, L. &. (2025). . An AI-based nutritional strategy to optimize power-to-weight ratio in judo athletes: A pilot study. Proceedings of the International Conference on Sports Science and Health (ICSSH), Tokyo.
4. Ghazi, M. A. (2022). An Analytical Method for Evaluating the Performance of the URA MAWASHI GERI Skill Using Time Series and Artificial Intelligence Techniques. American Journal of Artificial Intelligence, 6(2), 31-35.
5. Ghazi, M. A. (2025). GPT-Chat model on learning and participation in the educational process of physical education. Zagazig Journal of Sports Sciences, 1(1), 1-16.
6. Ioannou, P. e. (2023). "Neuromuscular adaptations to plyometric and skill-specific training." Journal of Sports Sciences.
7. Jabbar, A. A. (2025). University of Basrah as a model for sustainable sports and enhancing national identity in light of digital transformations. Journal of Studies and Researches of .
8. Kadhim, E. J. (2025). Developing an artificial intelligence system to analyse and evaluate performance technical kata movements in karate. Scientific Journal of Sport and Performance, 4(3), 332-341.
9. Kadhim, E. J. (2025). Developing an artificial intelligence system to analyse and evaluate performance technical kata movements in karate. Scientific Journal of Sport and Performance, 4(3), 332-341.
10. Lazem, M. A. (2024). The Impact Of Curriculum Engineering, Artificial Intelligence Strategies, And Digital Methodology On Teaching Physical Education. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 34(2).
11. Oudah, A. A. (2024). Developing physical education curricula within the framework of digital transformation to achieve sustainable

development. Teacher Education and Curriculum Studies, 9(3), 86-102.

12. S. H & ,.Kim, Y. Lee .(2023) .An AI-driven mobile application for personalized nutrition and supplementation in marathon runners: A randomized controlled trial. Sports Medicine - Open, 9(1), 45.

13. Smith, A. e. (2024). "Recovery status and training load in combat sports." Journal of Strength and Conditioning Research.

14. Williams, J. &. (2024). Machine learning models for predicting daily energy expenditure and macronutrient needs in elite soccer players. Journal of Sports Sciences, 42(15), 1754–1765.