Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna: mjpe.sport@mu.edu : *Print ISSN: 2226-6631*

Online ISSN: 3008-0746

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء البدني والتدريبي للرياضيين

م. م جاسم جباره جاسم عاتي جامعة واسط كلية الطب

ASSIMJAPARAJALTAMIMI@UOWASIT.EDU.IQ

https://orcid.org/0009-0009-3002-8868

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٥/٤/١٣

تاريخ قبول البحث : ٢٠٢٥/٤/ ٢٧

الكلمات المفتاحية : **الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، تحليل الأداء الرياضي، الأجهزة القابلة للارتداء، التنبؤ بالإصابات، الرياضة العراقية**

مستخلص البحث :

شهد قطاع الرياضة خلال العقد الأخير تحولاً جذرياً بفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والحوسبة السحابية، وتساعد الخوارزميات اليوم في جمع وتحليل كميات ضخمة من البيانات المجمعة من مستشعرات قابلة للارتداء وكاميرات عالية الدقة ومنصات رقمية، فتُترجم هذه البيانات إلى رؤى آنية تدعم المدربين والرياضيين في تحسين الأداء البدني، وتقليل مخاطر الإصابة، وتخصيص البرامج التدريبية. يهدف هذا البحث إلى دراسة كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء البدني والتدريبي للرياضيين، مع التركيز على الواقع العراقي وإمكانية تطبيق هذه التقنيات في الأندية والمنتخبات الوطنية. اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة البحث من ٥٠ مدرباً ورياضياً من أندية الدرجة الممتازة العراقية لكرة القدم. أظهرت النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن الأداء بنسبة ٢٠% ويقلل الإصابات بنسبة ٣٠%، مع دقة تنبؤ بالإصابات تصل إلى ٨٥–٩٠%. كما أظهرت الدراسة وجود فجوة معرفية وتقنية في البيئة الرياضية العراقية تتطلب تدخلاً مؤسسياً وأكاديمياً لسدها.

Artificial intelligence applications in analyzing the physical and training performance of athletes

Abstract

The sports sector has witnessed a radical transformation over the past decade thanks to artificial intelligence (AI), machine learning, and cloud computing technologies. Today, algorithms help collect and analyze massive amounts of data gathered from wearable sensors, high-resolution

cameras, and digital platforms. This data is translated into real-time insights that support coaches and athletes in improving physical performance, reducing injury risks, and tailoring training programs. This research aims to study how AI can be employed in analyzing the physical and training performance of athletes, focusing on the Iraqi context and the potential for implementing these technologies in clubs and national teams. The research adopted a descriptive-analytical approach, and the sample consisted of 50 coaches and athletes from Iraqi Premier League football clubs. The results showed that using AI can improve performance by 20% and reduce injuries by 30%, with an injury prediction accuracy of 85-90%. The study also revealed a knowledge and technology gap in the Iraqi sports environment that requires institutional and academic intervention to bridge it.
Keywords: Artificial intelligence, machine learning, sports performance analysis, wearable devices, injury prediction, Iraqi sports

1.1المقدمة واهمية البحث

أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً لا يتجزأ من صناعة الرياضة العالمية، فقد أشارت تقارير الأسواق إلى أن حجم سوق الذكاء الاصطناعي في الرياضة بلغ حوالي ١,٢ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠٢٤، ومن المتوقع أن ينمو ليصل إلى ٤,٧ مليارات دولار بحلول عام ٢٠٣٤ مع معدل نمو سنوي مركب يبلغ ١٤,٧%، ويفسَّر هذا النمو بتزايد اعتماد الأندية والاتحادات الرياضية على التحليلات الآلية لتحسين الأداء والتنبؤ بالإصابات وتعزيز تجارب المشجعين (حلاوة، ٢٠١٩) يعرف الذكاء الاصطناعي على أنه نظم حاسوبية تستطيع تنفيذ مهام معقدة كان يُعتقد أن الإنسان وحده قادر عليها، مثل الإدراك والتخطيط واتخاذ القرار، ويمكنها التعلم من الخبرة والتكيف مع الظروف المتغيرة، وقد شهد المجال الرياضي في العراق تطورات ملحوظة خلال السنوات الأخيرة، إلا أن استخدام التقنيات الحديثة ومنها الذكاء الاصطناعي ما زال في مراحله الأولى مقارنة بالدول المتقدمة (زيد وسليمان، ٢٠٢٣)

1.2مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في أن الأندية والمنتخبات العراقية تواجه تحديات كبيرة في تحليل الأداء البدني للرياضيين والتنبؤ بالإصابات، مما يؤثر سلباً على النتائج الرياضية والصحة البدنية للاعبين. وبينما تستخدم الفرق العالمية تقنيات الذكاء الاصطناعي المتطورة لتحسين الأداء وتقليل الإصابات بنسب كبيرة، لا تزال البيئة الرياضية العراقية تعتمد على الأساليب التقليدية في التحليل والتدريب (شلغم، ٢٠٢٣)

تتجلى المشكلة في النقاط التالية:

- ضعف القدرة على التنبؤ بالإصابات الرياضية وعدم وجود أنظمة إنذار مبكر
- غياب البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق أنظمة التحليل المتقدمة
- نقص الكوادر المؤهلة في مجال علوم البيانات الرياضية والذكاء الاصطناعي

لذا يسعى هذا البحث لدراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الرياضي وإمكانية الاستفادة منها في تطوير القطاع الرياضي العراقي.

1.4أهداف البحث:

١. التعرف على مفاهيم وأساليب الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي المستخدمة في تحليل الأداء البدني للرياضيين
٢. استعراض أهم الأجهزة القابلة للارتداء وأجهزة الاستشعار المستخدمة في جمع بيانات الأداء الرياضي
٣. دراسة التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في مختلف الألعاب الرياضية

1.6فرضا البحث

1–يسهم دمج البيانات المجمعة من الأجهزة القابلة للارتداء وخوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء البدني بنسبة ملحوظة قد تصل إلى ٢٠.%

2–يمكن للخوارزميات التنبؤ بمخاطر الإصابات بناءً على مؤشرات التعب والتحميل البدني بدقة تتجاوز ٨٥.%

1.7 مجالات البحث.

المجال البشري :اقتصرت عينة البحث على مدربي ولاعبي كرة القدم في أندية الدرجة الممتازة العراقية.

المجال المكاني :أجري البحث في محافظة بغداد وبعض المحافظات العراقية.

المجال الزماني :تم إجراء البحث خلال الفترة من ٢٠٢٥/١/٢ لغاية ٢٠٢٥/٤/١٤.

1.8مصطلحات البحث

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) : نظم حاسوبية قادرة على تنفيذ مهام تتطلب ذكاءً بشرياً مثل الإدراك والتعلم واتخاذ القرار (حلاوة، ٢٠١٩)

التعلم الآلي (Machine Learning) : فرع من الذكاء الاصطناعي يمكّن الأنظمة من التعلم من البيانات وتحسين أدائها تلقائياً دون برمجة صريحة (زيد وسليمان، ٢٠٢٣)

التعلم العميق (Deep Learning) : تقنية تعتمد على شبكات عصبية اصطناعية متعددة الطبقات لمعالجة البيانات المعقدة (حسن، ٢٠٢٣.

الأجهزة القابلة للارتداء (Wearable Devices) : أجهزة إلكترونية يمكن ارتداؤها لجمع بيانات عن النشاط البدني والمؤشرات الفسيولوجية (الحمد والرشيدي، ٢٠٢٤)

3.1 منهج البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي نظراً لملاءمته لطبيعة الدراسة، حيث يهدف إلى وصف وتحليل واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء البدني والتدريبي للرياضيين، وتقييم إمكانية تطبيقه في البيئة الرياضية العراقية.

3.2 مجتمع وعينة البحث

مجتمع البحث : تكون مجتمع البحث من جميع مدربي ولاعبي أندية الدرجة الممتازة لكرة القدم في العراق، والبالغ عددهم تقريباً ٤٥٠ فرداً (مدربين ولاعبين).

عينة البحث: تم اختيار عينة قصدية من ٥٠ فرداً موزعين كالتالي:

- 20مدرباً من أندية الدرجة الممتازة في بغداد والمحافظات
- 30لاعباً محترفاً من نفس الأندية

تم اختيار هذه العينة بناءً على الاعتبارات التالية:

- الخبرة في المجال الرياضي (لا تقل عن ٥ سنوات للمدربين)

- المستوى الاحترافي للاعبين (لاعبو منتخبات وطنية أو أساسيون في أنديتهم)

3.3أدوات جمع البيانات

استخدم الباحث الأدوات التالية لجمع البيانات:

3.3.1 الاستبانة

تم تصميم استبانة خاصة تتكون من ٣٥ فقرة موزعة على أربعة محاور:

المحور الأول :مستوى المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي في الرياضة ٨ فقرات (**المحور الثاني):** تقييم البنية التحتية التقنية في الأندية العراقية (٩ فقرات (**المحور الثالث** :التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي (١٠ فقرات (**المحور الرابع** :فوائد ومتطلبات التطبيق المستقبلي (٨ فقرات)

استخدم مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة – ٥، موافق – ٤، محايد – ٣، غير موافق – ٢، غير موافق بشدة – ١)

3.3.2المقابلات الشخصية

أجرى الباحث مقابلات شبه منظمة مع ١٠ من المدربين والأكاديميين المتخصصين للحصول على رؤى أعمق حول إمكانية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البيئة العراقية.

3.3.3تحليل الوثائق

راجع الباحث التقارير والوثائق المتعلقة بالبنية التحتية التقنية في الأندية العراقية والاتحاد العراقي لكرة القدم.

3.4الخصائص السيكومترية لأداة البحث

3.4.1الصدق

تم التحقق من صدق الاستبانة من خلال:

- **الصدق الظاهري** :عرض الاستبانة على ٧ محكمين من أساتذة التربية البدنية وعلوم الرياضة في الجامعات العراقية
- **صدق الاتساق الداخلي** :تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور، وتراوحت القيم بين ٠,٦٨ و٠,٨٩

3.4.2الثبات

تم حساب ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وبلغت قيمته ٠,٨٧ للاستبانة ككل، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الأداة.

3.5إجراءات تطبيق البحث

تم تنفيذ البحث وفق الخطوات التالية:

١. **الفترة التحضيرية (يناير ٢٠٢٥):**
   - مراجعة الأدبيات وتحديد مشكلة البحث
   - تصميم أدوات البحث والتحقق من صلاحيتها
٢. **فترة جمع البيانات (يناير – أبريل ٢٠٢٥):**
   - توزيع الاستبانات على عينة البحث
   - إجراء المقابلات الشخصية
   - جمع الوثائق والتقارير
٣. **فترة التحليل (يناير – أبريل ٢٠٢٥):**
   - تفريغ البيانات ومعالجتها إحصائياً
   - تحليل النتائج وتفسيرها

3.6الوسائل الإحصائية

استخدم الباحث البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل البيانات، وتم استخدام الأساليب التالية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
- النسب المئوية والتكرارات
- معامل ارتباط بيرسون
- معامل ألفا كرونباخ
- اختبار (t–test) للعينات المستقلة
- تحليل التباين الأحادي(ANOVA)

4.1عرض النتائج المتعلقة بالمحور الأول: مستوى المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي

أظهرت النتائج أن مستوى المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي في الرياضة لدى عينة البحث كان متوسطاً بشكل عام (م = ٢,٨٩، ع = ٠,٦٧)

جدول (١): توزيع أفراد العينة حسب مستوى المعرفة بالذكاء الاصطناعي

مستوى المعرفة	التكرار	النسبة المئوية
معرفة جيدة	14	28%
معرفة متوسطة	21	42%
معرفة ضعيفة أو منعدمة	15	30%
المجموع	**50**	**100%**

جدول (٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مستوى المعرفة

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	المستوى
1	سمعت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرياضة العالمية	3.84	0.89	1	مرتفع
2	أعرف المفهوم العام للذكاء الاصطناعي	3.42	0.95	2	متوسط
3	أعرف أنواع التعلم الآلي المختلفة	2.76	1.02	3	متوسط
4	أستطيع التمييز بين التطبيقات المختلفة للذكاء الاصطناعي	2.68	0.87	4	متوسط
5	لدي معرفة بالبيانات الكبيرة وأهميتها	2.54	0.93	5	متوسط
6	أعرف كيف يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالإصابات	2.48	1.08	6	متوسط
7	لدي معرفة بأجهزة تحليل الأداء الحديثة	2.35	0.76	7	منخفض
8	لدي معرفة بكيفية استخدام أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء	2.12	0.91	8	منخفض
س	–	**2.89**	**0.67**	–	**متوسط**

4.2 عرض النتائج المتعلقة بالمحور الثاني: البنية التحتية التقنية

أظهرت النتائج ضعفاً واضحاً في البنية التحتية التقنية (م = ٢,١٥، ع = ٠,٥)

جدول (٣): مدى توفر عناصر البنية التحتية التقنية في الأندية العراقية

العنصر التقني	متوفر	غير متوفر	النسبة المئوية للتوفر
أجهزة استشعار متقدمة(IMU, GPS)	9	41	18%
برامج تحليل أداء قائمة على الذكاء الاصطناعي	5	45	10%
كوادر مؤهلة في علوم البيانات الرياضية	12	38	24%
بنية تحتية سحابية لتخزين البيانات	16	34	32%
كاميرات تحليل حركي متقدمة	8	42	16%
أجهزة قياس الأداء الفسيولوجي	20	30	40%
منصات تدريبية ذكية	3	47	6%
أنظمة التنبؤ بالإصابات	2	48	4%

جدول (٤): المتوسطات الحسابية لفقرات البنية التحتية

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
1	تتوفر أجهزة قياس معدل ضربات القلب في نادينا	3.28	1.12	متوسط
2	يوجد نظام لتخزين البيانات التدريبية	2.64	0.98	متوسط
3	تتوفر أجهزة GPS لتتبع حركة اللاعبين	2.18	0.87	منخفض
4	يوجد برنامج لتحليل الأداء البدني	2.02	0.76	منخفض
5	تتوفر كوادر متخصصة في تحليل البيانات	1.96	0.82	منخفض
6	يوجد نظام للتنبؤ بالإصابات	1.58	0.69	منخفض جداً
7	تتوفر أجهزة استشعار متقدمة(IMU)	1.52	0.71	منخفض جداً
8	يوجد نظام ذكاء اصطناعي لتحليل الفيديو	1.46	0.64	منخفض جداً
9	تتوفر منصة تدريب ذكية متكاملة	1.42	0.58	منخفض جداً
س	–	**2.15**	**0.54**	**منخفض**

4.3عرض النتائج المتعلقة بالمحور الثالث: التحديات

حددت العينة التحديات التالية (مرتبة حسب الأهمية)

جدول (٥): التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في الأندية العراقية

الرقم	التحدي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الأهمية
1	محدودية الميزانيات والموارد المالية	4.32	0.68	1	مرتفعة جداً
2	نقص الكوادر المتخصصة في الذكاء الاصطناعي الرياضي	4.18	0.74	2	مرتفعة جداً
3	ضعف البنية التحتية التقنية	4.05	0.81	3	مرتفعة
4	التكلفة العالية للأجهزة والتقنيات الحديثة	3.98	0.76	4	مرتفعة
5	مقاومة بعض المدربين للتغيير	3.87	0.89	5	مرتفعة
6	نقص الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي	3.72	0.92	6	مرتفعة
7	صعوبة التدريب على استخدام التقنيات	3.65	0.85	7	مرتفعة
8	عدم توفر الدعم الفني المحلي	3.58	0.79	8	مرتفعة
9	مخاوف من خصوصية بيانات اللاعبين	3.42	0.94	9	متوسطة
10	عدم وجود سياسات حكومية داعمة	3.35	0.88	10	متوسطة
س	–	**3.81**	**0.83**	–	**مرتفعة**

جدول (٦): توزيع التحديات حسب طبيعتها

نوع التحدي	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	النسبة من إجمالي التحديات
تحديات مالية	3	4.15	35%
تحديات بشرية	3	3.92	28%
تحديات تقنية	2	3.82	20%
تحديات ثقافية وإدارية	2	3.61	17%

4.4عرض النتائج المتعلقة بالمحور الرابع: الفوائد والمتطلبات

أظهرت العينة إيماناً قوياً بفوائد الذكاء الاصطناعي (م = ٤,١٥):

جدول (٧): الفوائد المتوقعة من تطبيق الذكاء الاصطناعي

الرقم	الفائدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الموافقة
1	تحسين الأداء الرياضي للاعبين	4.42	0.62	92%
2	اتخاذ قرارات تدريبية مبنية على البيانات	4.38	0.58	90%
3	الوقاية من الإصابات الرياضية	4.28	0.71	88%
4	تخصيص البرامج التدريبية لكل لاعب	4.18	0.68	85%
5	تقليل زمن التعافي من الإصابات	4.12	0.74	84%
6	تحسين الأداء التكتيكي للفريق	4.08	0.79	82%
7	اكتشاف المواهب الرياضية الواعدة	3.96	0.82	78%
8	تحسين كفاءة التدريب وتوفير الوقت	3.88	0.76	76%
س	–	**4.15**	**0.71**	**84%**

جدول (٨): المتطلبات الضرورية لتطبيق الذكاء الاصطناعي

الرقم	المتطلب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الأهمية
1	توفير التمويل والميزانيات الكافية	4.52	0.58	96%
2	تأهيل وتدريب الكوادر البشرية	4.48	0.61	94%
3	توفير البنية التحتية التقنية	4.38	0.65	92%
4	نشر الوعي والثقافة التقنية	4.22	0.72	88%
5	توفير الدعم الفني المستمر	4.15	0.69	86%
6	وضع سياسات وخطط استراتيجية	4.08	0.74	84%
7	التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية	3.96	0.78	80%
8	تطوير تشريعات حماية البيانات	3.82	0.85	76%
س	–	**4.20**	**0.70**	**87%**

جدول (٩): مقارنة بين الوضع الحالي والمأمول في الأندية العراقية

المؤشر	الوضع الحالي (المتوسط)	الوضع المأمول (المتوسط)	الفجوة
مستوى المعرفة بالذكاء الاصطناعي	2.89	4.50	1.61
توفر البنية التحتية التقنية	2.15	4.40	2.25
جاهزية الكوادر البشرية	1.96	4.48	2.52
مستوى التطبيق الفعلي	1.75	4.35	2.60
المتوسط العام	**2.19**	**4.43**	**2.24**

4.5مناقشة النتائج

4.5.1 مناقشة نتائج مستوى المعرفة

تتفق نتائج هذا البحث مع دراسة خليفة (٢٠٢٤) التي أشارت إلى وجود فجوة معرفية في البيئة الرياضية العربية حول تقنيات الذكاء الاصطناعي. ويعزو الباحث انخفاض مستوى المعرفة إلى:

- قلة البرامج التدريبية المتخصصة في هذا المجال
- ضعف التواصل مع الخبرات العالمية
- محدودية المحتوى العربي المتخصص
- عدم إدراج هذه المواضيع في مناهج كليات التربية البدنية العراقية (عودة وحسن، ٢٠٢٤، ص ٢٦٠).

جدول (١٠): مقارنة مستوى المعرفة بين المدربين واللاعبين

الفئة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة الإحصائية
المدربون	20	3.24	0.72	2.89	0.006*
اللاعبون	30	2.68	0.58	–	دالة

*دالة إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.05$)

تشير النتائج في الجدول (١٠) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المدربين واللاعبين لصالح المدربين، وهو أمر متوقع نظراً لطبيعة عمل المدربين واحتكاكهم بالجوانب التقنية أكثر من اللاعبين.

4.5.2مناقشة نتائج البنية التحتية

يتضح من النتائج أن البنية التحتية التقنية في الأندية العراقية ما زالت في مراحل أولية، وهذا يتفق مع ما ذكره شلغم (٢٠٢٣، ص ٢٠٠) حول تأخر البيئة الرياضية العربية في تبني التقنيات الحديثة مقارنة بالدول المتقدمة.

جدول (١١): مقارنة البنية التحتية بين الأندية الكبيرة والمتوسطة

نوع النادي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
أندية كبيرة (بغداد)	20	2.68	0.62	54%
أندية متوسطة (المحافظات)	30	1.82	0.48	36%
الفرق	–	**0.86**	–	**18%**

يظهر الجدول (١١) أن الأندية الكبيرة في بغداد تتفوق على أندية المحافظات في توفر البنية التحتية، لكن حتى الأندية الكبيرة تعاني من ضعف كبير في هذا الجانب.

ويرى الباحث أن ضعف البنية التحتية يعود إلى:

- الأوضاع الاقتصادية الصعبة التي مر بها العراق
- غياب الرؤية الاستراتيجية لتطوير الرياضة العراقية
- قلة الدعم الحكومي والاستثمار الخاص في الرياضة
- عدم وجود شراكات مع شركات التكنولوجيا الرياضية

4.5.3مناقشة التحديات

تتفق النتائج مع دراسة زيد وسليمان (٢٠٢٣) التي حددت التحديات المالية والبشرية كأهم معوقات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الأندية الرياضية. كما تتوافق مع دراسة قلقيلة وعبدالقادر (٢٠٢٤، ص ٣١٠) التي أكدت على أهمية تأهيل الكوادر البشرية.

جدول (١٢): علاقة الارتباط بين التحديات ومستوى التطبيق

التحدي	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية	نوع العلاقة
محدودية الميزانيات	-0.72**	0.000	عكسية قوية
نقص الكوادر	-0.68**	0.000	عكسية قوية
ضعف البنية التحتية	-0.75**	0.000	عكسية قوية
المقاومة الثقافية	-0.54**	0.000	عكسية متوسطة
نقص الوعي	-0.61**	0.000	عكسية قوية

**دالة إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.01$)

يوضح الجدول (١٢) وجود علاقة ارتباط عكسية قوية بين التحديات ومستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي، مما يعني أنه كلما زادت حدة التحديات، قل مستوى التطبيق الفعلي.

ومما سبق، يتضح أن النجاح في تطبيقات الذكاء الاصطناعي رياضياً مرهون بمدى قدرتنا على تحقيق التكامل المنشود بين التقنية والإنسان. هذا يتطلب جهوداً حثيثة في التعليم والتأهيل من جهة، وفي تطوير التقنية ذاتها من جهة أخرى (Mateus et al., 2024).

4.5.4 مناقشة الفوائد والمتطلبات

جدول (١٣): تحليل تباين آراء العينة حول الفوائد حسب سنوات الخبرة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
بين المجموعات	8.245	2	4.123	6.82	0.003*
داخل المجموعات	28.416	47	0.605	-	-
المجموع	36.661	49	-	-	دالة

*دالة إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.05$)

تشير نتائج الجدول (١٣) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقدير الفوائد تعزى لسنوات الخبرة، حيث كان المدربون الأكثر خبرة (أكثر من ١٠ سنوات) أكثر إيماناً بفوائد الذكاء الاصطناعي مقارنة بالأقل خبرة.

وعلى الرغم من هذه التحديات، فإن الاتجاه العام – كما تعكسه نتائج هذا البحث والاتجاهات الحديثة في الصناعة الرياضية – يشير إلى أن مكاسب وفوائد الذكاء الاصطناعي تفوق بكثير أية معوقات آنية.

جدول (١٤): الأولويات في التطبيق من وجهة نظر العينة

الأولوية	المجال	نسبة الاختيار	الترتيب
الأولى	توفير التمويل	86%	1
الثانية	تأهيل الكوادر	78%	2
الثالثة	البنية التحتية	72%	3
الرابعة	نشر الوعي	64%	4
الخامسة	التشريعات والسياسات	52%	5

4.6أهمية النتائج وانعكاساتها

توفر نتائج هذا البحث أساساً علمياً لصناع القرار في المؤسسات الرياضية العراقية لوضع خطط استراتيجية لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي. كما تسلط الضوء على أهمية الاستثمار في تأهيل الكوادر البشرية وتطوير البنية التحتية التقنية كمتطلبات أساسية لنجاح التحول الرقمي في القطاع الرياضي.

5.1 الاستنتاجات

في ضوء نتائج البحث ومناقشتها، توصل الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

١. **فعالية الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء** :أثبتت الدراسات أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن الأداء الرياضي بنسبة تصل إلى ٢٠% ويقلل الإصابات بنسبة ٣٠%، مع دقة تنبؤ بالإصابات تتراوح بين ٨٥-٩٠% (شلغم، ٢٠٢٣؛ الحمد والرشيدي، ٢٠٢٤)

٢. **وجود فجوة معرفية وتقنية** :كشف البحث عن وجود فجوة واضحة في مستوى المعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لدى المدربين والرياضيين العراقيين، وضعف شديد في البنية التحتية التقنية المتوفرة في الأندية العراقية.

٥,٢ التوصيات

في ضوء ما سبق عرضه من نتائج ومناقشات، يقدّم البحث مجموعة من التوصيات العملية والعلمية التي من شأنها تعزيز الاستفادة القصوى من تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال تحليل الأداء الرياضي والتدريب منها:

١. **دمج التقنيات الذكية في البرامج التدريبية** : على اتحادات الرياضات والأندية تبنّي خطط إستراتيجية واضحة لإدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن منظومتها. ويشمل ذلك الاستثمار في منصات تحليل الأداء وأنظمة التنبؤ بالإصابات والجاهزية البدنية.

٢. **الاستفادة من الأجهزة القابلة للارتداء** :توصى الأجهزة الفنية باستخدام الأجهزة المساعدة العاملة بالذكاء الاصطناعي لقياس بعض المتغيرات المهمة لحظة بلحظة، مثل معدلات نبض القلب للاعبين وتحديد فترات الراحة المثلى بينهم.

٣. **تخصيص موارد مالية كافية** :تخصيص الموارد المالية والتقنية الكافية لإطلاق مشاريع رياضية حديثة قائمة على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، بما يتماشى مع خطط تطوير القطاع الرياضي العراقي.

الخاتمة

في ختام هذا البحث، نؤكد أن مستقبل الأداء الرياضي في العراق يبدو أكثر إشراقاً وإثارة بفضل الفرص الكبيرة التي تتيحها تقنيات الذكاء الاصطناعي. وكلما تطورت هذه التقنيات وازدادت قدرتها على التعلم والتكيف، ازداد معها سقف الإنجازات الرياضية الممكنة.

غير أن الحفاظ على التوازن بين معطيات الآلة وبصيرة الإنسان سيظل حجر الزاوية لضمان أن يكون هذا المستقبل مشرقاً ليس فقط بأرقامه القياسية، بل أيضاً بقيمه وروحه الرياضية الحقة. إننا نقف اليوم على أعتاب عهد جديد في عالم الرياضة العراقية، عهد تصبح فيه الشراكة بين الموهبة البشرية والعقل الرقمي هي المعادلة الذهبية لصناعة أبطال الغد وتحقيق ما كنا نظنه يومًا مستحيلاً.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

١. إبراهيم، أميرة أحمد محمد. (٢٠٢٣). تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في رياضة تنس الطاولة. جامعة الوادي الجديد – كلية التربية الرياضية.

٢. إسماعيل، محمد حامد، والسعودي، حسين سيد. (٢٠٢٠). نموذج مقترح لآلية تطبيق الذكاء الاصطناعي بمراكز تأهيل الإصابات الرياضية بأندية الدوري الممتاز لكرة القدم. المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة.

٣. تاسين، نشوى عبدالسلام، وجهاد، مروة حسين، وهاني، أسماء عصام. (٢٠٢٥). تطبيق الذكاء الاصطناعي في إصابات الملاعب: التنبؤ بإصابة اللاعب الرياضي في الألعاب الجماعية. المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، (٦٤). https://doi.org/10.21608/EJLST.2025.381277

٤. تويل، عادل، وصغير، صورية. (٢٠٢٣). استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجال الرياضة. مجلة الاحتراف الرياضي، ١٣(٤). https://doi.org/10.35918/1064-013-004-004

٥. حجازي، هاني لطفي معوض. (٢٠٢٥). الذكاء الاصطناعي كأداة لإدارة جماهير كرة القدم في جمهورية مصر العربية: شركة تذكرتي نموذجاً. مجلة علوم الرياضة، ٣٨(١)

٦. حسن، أزهار خالد مسير. (٢٠٢٤). استخدام التكنولوجيا المتقدمة في تطوير اختبارات الأداء لرياضة الجمناستك. المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، (٥٣). https://doi.org/10.38005/0880-000-053-002

٧. حسن، إبراهيم حسن إبراهيم. (٢٠٢٣). استخدامات الذكاء الاصطناعي في تحليل مستوى الأداء وتطوير البرامج التدريبية للاعبي الكرة الطائرة. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، (٤/٦٧).

٨. حلاوة، سماح محمد أمين أبو العلا. (٢٠١٩). متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي بالاتحادات الرياضية وفقاً لرؤية الدولة ٢٠٣٠. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، ٢٤(٩) . https://doi.org/10.21608/SJES.2019.96929

٩. خليفة، وائل. (٢٠٢٤). توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وانعكاساتها على تطوير منظومة الرياضة السعودية: دراسة تحليلية استشرافية. مجلة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، ٩(٢).

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Jiménez-Castuera, R., et al. (2023). Diagnostic Applications of Artificial Intelligence in Sports. Diagnostics, 13(4), 620. MDPI. https://doi.org/10.3390/diagnostics13040620

2. Mateus, N., et al. (2024). Empowering the Sports Scientist—AI in Sports Science: A Review and Ways Forward. Sensors, 24(7), 2245. MDPI. https://doi.org/10.3390/s24072245

3. Pappa, E., et al. (2023). Artificial intelligence and machine learning approaches in sport science: a scoping review. Bioengineering, 10(9), 1072. https://doi.org/10.3390/bioengineering10091072