جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـامـعـة ديـالـى
كـلـيـة التـربيّة البدنية
وعلوم الرياضة

الذكاء الاصطناعي وتقييم دقة الركلة الحرة الثابتة للاعبي كرة القدم بناءاً على المتغيرات البايوميكانيكية والقدرات البدنية لمواقع متغيرة

اطروحة مقدّمه

إلى مجلس كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في فسلفة التربية البدنية وعلوم الرياضة

من قبل

عمار سمير محمد عزاوي الزبيدي

بإشراف

أ.م.د رافد حبيب قدوري **أ.د صفاء عبد الوهاب إسماعيل**

1446هـ **2025 م**

مستخلص الاطروحة

الذكاء الاصطناعي وتقييم دقة الركلة الحرة الثابتة للاعبي كرة القدم بناءاً على المتغيرات البايوميكانيكية والقدرات البدنية لمواقع متغيرة

الباحث	بإشراف	بإشراف
عمار سمير محمد	أ.م.د رافد حبيب قدوري	أ.د صفاء عبد الوهاب إسماعيل

في ظل التطور المستمر لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها المتزايدة في المجال الرياضي، برزت الحاجة إلى تحسين أداء اللاعبين في كرة القدم من خلال تحليل المهارات الحركية باستخدام تقنيات حديثة. تعد الركلة الحرة المباشرة من أكثر المهارات أهمية في كرة القدم، إذ تتطلب دقة عالية في الأداء الحركي والبايوميكانيكي، مما يستدعي تقييمها باستخدام أدوات تحليلية دقيقة. **تهدف هذه الدراسة إلى** تصميم أنموذج تقييمي يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحليل دقة تنفيذ الركلة الحرة من مواقع مختلفة، مع تحديد العوامل الأكثر تأثيرًا على الأداء الفني.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات السببية، لكونه الأنسب لدراسة العلاقة بين المتغيرات البايوميكانيكية والبدنية والحركية المؤثرة في دقة التهديف. تم اختيار عينة البحث من لاعبي كرة القدم المتقدمين في نادي ديالى، بطريقة عمدية لضمان تمثيل الفئة المستهدفة من اللاعبين المتخصصين في تنفيذ الركلات الحرة. تم جمع البيانات من خلال تحليل الفيديو باستخدام كاميرات عالية الدقة، إضافة إلى أجهزة متخصصة مثل المايوتون (Myoton) لقياس توتر العضلات، وجهاز Y-Balance لتقييم التوازن الديناميكي، وبرامج تحليل الأداء ثلاثي الأبعاد مثل APAS

و Kinovea. كما تم إجراء اختبارات تشمل دقة التهديف، الرشاقة، التوازن، والمتغيرات العضلية الحيوية، لضمان شمولية التقييم.

تم تحليل البيانات باستخدام التحليل العاملي، إذ أظهر تقليص عدد المتغيرات بشكل علمي ومدروس، مما أدى إلى تحسين دقة النموذج التقييمي. أظهرت النتائج أن العوامل الأكثر تأثيرًا على دقة الركلة الحرة تشمل زاوية مفصل الركبة والورك، السرعة الزاوية، والتوتر العضلي في العضلات الرئيسة المشاركة في التهديف. كما أكدت النتائج أن العوامل المختارة تفسر حوالي 81.837% من التباين في أداء الركلة الحرة، مما يعكس دقة التحليل الإحصائي وقدرته على تفسير الأداء الفني للاعبين.

توصلت الدراسة إلى أن استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي في التقييم الحركي يوفر دقة وموضوعية أعلى مقارنة بالأساليب التقليدية، مما يعزز من قدرة المدربين على تحسين مهارات اللاعبين بناءً على بيانات تحليلية دقيقة. وأوصت الدراسة بضرورة دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في برامج التدريب الرياضي، والاستفادة من النماذج الحاسوبية في تحسين تقنيات التهديف وتطوير استراتيجيات التدريب، مع التركيز على استعمال الأجهزة التحليلية الحديثة لتقييم الأداء الفني.

الباب الأول

1- **التعريف بالبحث**

1-1 **مقدمة البحث وأهميته**.

2-1 **مشكلة البحث**.

3-1 **أهداف البحث**.

4-1 **فرضيات البحث**.

5-1 **مجالات البحث**.

1-5-1 **المجال البشري**.

2-5-1 **المجال الزماني**.

3-5-1 **المجال المكاني**.

6-1 **تحديد المصطلحات**.

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

شهد المجال الرياضي خلال العقود الأخيرة تطورًا ملحوظًا من حيث تقنيات التدريب وأساليب التحليل والأداء الأمر الذي انعكس بصورة واضحة على ارتفاع مستوى التنافس في مختلف الألعاب الرياضية. وقد أصبحت كرة القدم على وجه الخصوص واحدة من أكثر الرياضات التي استفادت من هذا التقدم سواء على مستوى الإعداد البدني والمهاري أو من حيث التوظيف العلمي في فهم الأداء وتحسينه. وتُعد المهارات الثابتة أحد أهم جوانب الأداء الفني في كرة القدم لما لها من دور حاسم في تغيير مجريات اللعب وحسم نتائج المباريات خاصة في اللحظات الفاصلة التي تتطلب دقة عالية في التنفيذ تحت الضغط. ومن بين هذه المهارات تبرز الركلات الثابتة بوصفها وسيلة فعالة لتحقيق الأهداف غير أن دقتها تبقى مرتبطة بعدة عوامل تتداخل فيما بينها وتؤثر في مستوى الإتقان الذي يظهره اللاعب. وقد لاحظ الباحث من خلال المراقبة الميدانية ومراجعة نتائج الفرق أن كثيرًا من اللاعبين يمتلكون القدرة على التسديد بقوة لكنهم يفتقرون إلى الدقة المطلوبة في تحديد الزاوية والمسار والتوقيت المناسب مما يؤدي إلى إهدار فرص محققة ويدفع الفرق أحيانًا إلى خسارة نقاط ثمينة. هذه الظاهرة المتكررة أثارت تساؤلات لدى الباحث عن

الأسباب الكامنة وراء تراجع دقة التنفيذ رغم وفرة التدريبات التقليدية. من هنا برزت الحاجة إلى دراسة هذه المشكلة من منظور تحليلي شامل يأخذ بعين الاعتبار العوامل الميكانيكية والبدنية والحركية المؤثرة في أداء الركلات الثابتة. وتم اختيار هذه المشكلة تحديدًا لكونها ذات تأثير مباشر في حسم نتائج المباريات كما أنها قابلة للقياس والملاحظة العلمية. ويستند اختيار الباحث إلى قناعة راسخة بأن تحسين هذه المهارة يتطلب نمطًا تدريبيًا يستند إلى تشخيص دقيق لمواضع القوة والضعف في الأداء وليس مجرد تكرار ميكانيكي للحركة. وتكمن أهمية هذا البحث في سعيه إلى بناء قاعدة علمية تسهم في تطوير الأداء المهاري المرتبط بدقة التهديف من خلال تصميم نموذج حركي يستند إلى تحليل مفصل للحركات المعقدة التي يمر بها الجسم أثناء تنفيذ الركلة. ويسعى هذا النموذج إلى تقريب الممارسة التدريبية من الواقع الحركي الذي يعيشه اللاعب أثناء المباريات مما يساعد المدربين على توجيه اللاعبين بشكل أكثر فعالية ويمكّنهم من تعزيز المهارات الفردية وفق أسس علمية واضحة. كما يُسهم في خلق بيئة تدريبية متكاملة تساعد على بناء لاعب يمتلك مهارات دقيقة في التصويب وهو ما يُعد هدفًا أساسيًا في علم التدريب الرياضي الحديث.

2-1 **مشكلة البحث**:

من خلال المتابعة الميدانية المستمرة لمنافسات الدوري العراقي وتحليل عدد من المباريات بشكل مباشر لاحظ الباحث وجود ضعف واضح في استثمار الركلات الثابتة، بالرغم من تكرار حصول الفرق عليها في مناطق مؤثرة من الملعب. وقد تعززت هذه الملاحظة بنتائج رسمية حصل عليها الباحث من الاتحاد العراقي المركزي لكرة القدم والتي أظهرت أن نسبة نجاح تنفيذ الركلات الحرة المباشرة كانت متدنية للغاية حيث لم تُسجّل سوى محاولة واحدة ناجحة من أصل ست وثلاثين حالة خلال فترة الرصد المعتمدة. تمثل هذه الإحصائية مؤشرًا واضحًا على وجود خلل حقيقي في آليات التنفيذ وتُبرر الحاجة الماسة إلى دراسة هذه المهارة من منظور علمي معمق. هذا الضعف لا يُعزى فقط إلى نقص في المهارة الفردية بل يتداخل فيه عدد من العوامل المؤثرة في جودة التنفيذ، مثل أسلوب الحركة وتوزيع القوة ومدى التناسق الحركي والقدرة على التحكم في التوازن والاتجاه. وانطلاقًا من هذه المعطيات تولدت لدى الباحث قناعة بأهمية انتهاج أسلوب تحليلي يستند إلى المنهج البايوميكانيكي في توصيف أداء الركلات الثابتة للخروج بنمط حركي واقعي يسهم في تطوير الأداء المهاري، لاسيما في المهارات التي تتطلب دقة عالية.

تعد الركلات الثابتة أحد أكثر الأساليب تأثيرًا في نتائج المباريات وقد برهنت التجارب العالمية أن توظيفها بشكل احترافي يمكن أن يكون مصدرًا ثابتًا للأهداف. إلا أن فعالية هذه الركلات ترتبط بعوامل متعددة قد تكون داخلية او خارجية إضافة إلى المتغيرات البيئية المرتبطة بأرضية الملعب والظروف المحيطة. غير أن تقييم هذه المتغيرات غالبًا ما يتم وفقًا للملاحظة المجردة من قبل المدربين، دون وجود أدوات تحليلية دقيقة يمكن أن تميز بوضوح بين مواطن القوة والضعف في الأداء.

ورغم التقدم الحاصل في مجالات التحليل الحركي والقياس البدني إلا أن معظم الدراسات السابقة اقتصرت على تناول جوانب منفردة من مهارة الركلة الثابتة دون لجمع بين المتغيرات المؤثرة في نموذج تحليلي شامل. كما أن غياب الأساليب التقييمية المعتمدة على البيانات الفعلية يحد من فرص تحسين التدريب وتصحيح الأخطاء بشكل فعّال.

بناءً على ما تقدم، جاءت فكرة هذا البحث لتقديم نموذج علمي دقيق، يستند إلى توصيف ميكانيكي وبدني وحركي لأداء الركلة الثابتة يهدف إلى رصد التفاصيل الدقيقة للحركة وتحديد المؤشرات التي يمكن أن تساعد المدرب في تحسين الأداء. ويُؤمل من خلال هذا النموذج أن تتوفر قاعدة معرفية تسهم

في تطوير مهارة التهديف من الركلات الثابتة وخلق أسس تدريبية قائمة على التحليل الموضوعي بما ينعكس إيجابًا على جودة الأداء ونتائج الفرق.

3-1 **اهداف البحث**:

1. تحديد العوامل الأساسية المؤثرة في دقة الركلة الثابتة من المتغيرات البيوميكانيكية والبدنية والحركية للاعبين.
2. وضع انموذج تقييمي يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحليل الركلات الثابتة بناءً على المتغيرات البيوميكانيكية والبدنية والحركية للاعبين.
3. تشكيل صورة خاصة (بروفايل) للأداء المهاري في الركلة الحرة الثابتة بناءا" على المتغيرات البيوميكانيكية والبدنية والحركية للاعبين.

4-1 **فرضيتا البحث**:

1. يوجد انموذج تقييمي يمكن بناؤه باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي قادر على التعرف على نسب مساهمة المتغيرات المؤثرة في دقة الركلة الحرة المباشرة.
2. توجد نسب مساهمة بمستويات مختلفة بين المتغيرات البايوميكانيكية والقدرات البدنية وبين دقة الركلة الثابتة من مواقع متغيرة.

3. يمكن للتحليل البايوميكانيكي المدعوم بالذكاء الاصطناعي ان يحدد مناطق ضعف وقوة في اداء اللاعبين في تنفيذ الركلة الحرة.

1- 5 **مجالات البحث**:

1-5-1 **المجال البشري:** لاعبي كرة القدم المتقدمين في نادي ديالى للموسم 2024/2023.

2-5-1 **المجال الزمني:** من (2023/10/17 لغاية 2025/3/10)

3-5-1 **المجال المكاني:** ملعب نادي ديالى بكرة القدم، قاعة رياضية.