

تحليل بعض المؤشرات الكينيماتيكية لمهارة التسديد في كرة القدم

Analyzing the kinematic indicators intervening in shooting skill in football

دخية عادل¹DAKHIA Adel¹¹ جامعة محمد خيضر بسكرة/ مخبر دراسات وأبحاث في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية /

adel.dakhia@univ-biskra.dz

تاريخ النشر: 2022/06/01

تاريخ القبول: 2022/03/28

تاريخ الاستلام: 2022/01/07

الملخص :

هدف البحث إلى تحليل بعض المؤشرات الكينيماتيكية المتعلقة بتنفيذ مهارة تسديد الكرة في رياضة كرة القدم. ولتحقيق أهداف البحث قمنا باستخدام برنامج التحليل الحركي (Kinovea) لتصوير وتجزئة المهارة وكذلك قياس المؤشرات الكينيماتيكية قيد الدراسة. وقد كانت عينة الدراسة قصدية وتكونت من رياضي ذو مستوى عالي وهو البطل العالمي في رياضة كرة القدم (CRISTIANO RONALDO). ومن أبرز ما توصلت إليه نتائج البحث بأن زمن تنفيذ مهارة التسديد ضئيل (حوالي 0.29 ث) هذا ما أدى إلى تحسن قيم المؤشرات الكينيماتيكية المرتبطة به من سرعة وتسارع، كما أن قيم درجات زوايا مفاصل الجسم كانت ضمن المجال الحركي النموذجي خاصة مفصلي الورك والركبة. وأوصت نتائج البحث بضرورة تنمية الصفات البدنية ذات العلاقة بالجانب المهاري وخاصة صفتي السرعة الإنتقالية والمرونة، كما أوصت نتائج البحث أيضا بضرورة استخدام برامج التحليل الحركي في سيروعة تعلم وإتقان المهارات الأساسية لدى الرياضيين الناشئين في كرة القدم.

- الكلمات المفتاحية : التحليل الكينيماتيكي، التسديد، كرة القدم.

Abstract:

The aim of this study was to analyze some kinematic indicators related to the skill of shoot the ball in football. To achieve the objectives of this study we used the programme Kinovea to analyze and segment the skill as well as measure the kinematic indicators under study. The sample of the study was intentional and consisted of the world champion in Football. One of the most important results of the research is that the time of implementation of shooting is small (about 0.29 s), which led to the improvement of the values of the kinematic indicators associated like the speed and acceleration, and the values of degrees of angles of the body joints were within the typical motor range, especially the hip and knee. The results of the research also recommended the need to develop the physical abilities related to perfect shooting, which is the speed of motor response and flexibility.

Keywords: kinematic analysis, Shooting, Football.

مقدمة وإشكالية الدراسة :

إن الوصول إلى المستويات العالية في كرة القدم يتطلب الحصول على المعلومات الكافية والدقيقة حول نشاط وأداء اللاعبين في جميع حالات اللعب وذلك خلال جميع فترات الموسم الرياضي. (مسعودي، غضبان، 2020، 456)

وقد كان لتسخير العلوم المختلفة الأثر الكبير في تحسين وتطوير مستوى الأداء المهاري لكرة القدم، كما يشير (مجاوي وأخرون، 2019، ص405) أن التدريب الرياضي المبني على أسس علمية له أثر في تقدم مستوى الرياضيين ويعتبر العنصر الفعال الأهم من بين مكونات المهارات الأساسية في كرة القدم.

ويعد علم البيوميكانيك أحد العلوم التي تعنى بتطوير الحركات الرياضية من خلال الدراسة والتحليل والتقويم، فالمدرّبون والرياضيون يدركون مدى أهمية البيوميكانيك في تحقيق بعض الأهداف المهمة من الأداء المهاري لأن الأساس في هذا العلم هو دراسة خصائص الحركة من الجانب الديناميكي والاهتمام بدراسة القوى التي تؤدي إلى الحركة. فهو يعتبر من العلوم الدقيقة التي تعطي مؤشرا صادقا حول موضع الدراسة والتوصل إلى حل المشاكل الحركية بشكل علمي ودقيق من خلال وصف الحركة وصفا ميكانيكيا بتطبيق المبادئ والقوانين الميكانيكية على سير الحركات في جسم الإنسان للوصول إلى مسار حركي مثالي يتخذه الجسم.

إن التحليل البيوميكانيكي لمختلف المهارات الأساسية باستخدام برامج التحليل الحركي يسهم مساهمة فعالة في تحسين الأداء المهاري للرياضيين ومن ثم تحقيقهم للإنجازات خلال المنافسات الرياضية، فإذا أن الرياضيين والمدرّبين يدركون مدى أهمية التحليل الحركي في تحقيق الأهداف المهمة من الأداء المهاري وصار الرياضي الأكثر مهارة هو من يفهم القوانين الميكانيكية التي تحكم تنفيذ الحركات وخاصة في الرياضات التي تستخدم الكرة والتي تخضع لعدة تطبيقات ميكانيكية وأصبحنا نرى مسارات مختلفة سواء للكرات أو المراوغات وكذلك أصبح هناك تعامل مهاري متنوع مع الكرة فائق التقنية ومثير للإعجاب. (بدوي، متولي، 2006، ص12)

كما تعتبر رياضة كرة القدم من الرياضات الجماعية الشعبية التنافسية والتي لها إقبال كبير نظرا لبساطتها وفنياتها في أن واحد (رحمون وأخرون، 2021، ص43). وتعتبر رياضة كرة القدم من الرياضات التي تخضع لعدة تطبيقات ميكانيكية وأصبحنا

نرى مسارات مختلفة للكرة وتعاملاً معها فائق التقنية ومثير للإعجاب، وتعتبر مهارة تسديد الكرة من أهم مهارات كرة القدم والتي تعد الوسيلة الأساسية لتحقيق الغرض الذي وضعت من أجله تلك الرياضة وهو وضع الكرة في مرمى الفريق المنافس. لذلك يشير (مفتي، 1994، ص171) أن التسديد يعتبر الوسيلة الأساسية لإحراز الأهداف وبواسطته يمكن إنهاء الجهد المبذول في بدء الهجوم وبنائه وتطويره. وهذا ما يؤكد ذلك (شريف، 2021، ص218) حيث يرى بأن رياضة كرة القدم تتميز بتقنيات عالية تؤدي بسرعة تحت ضغط المنافس وأن أهم هذه التقنيات المستخدمة أثناء المنافسة هي مهارة التسديد.

ويرى (مجرالي، شناتي، 2019، ص101) أن مهارة التسديد في كرة القدم من أهم المهارات الهجومية والتي لها كلمة من نتيجة المباريات إذ أن كل ما يقوم به اللاعبون من مجهودات داخل الملعب تصب في خدمة التصويب. كذلك فإن تسديد الكرة هو الوسيلة الرئيسية لإنهاء جل هجمات الفريق وبدون إتقان تنفيذها لا يكون هناك نجاح في الجانب التكتيكي الهجومي للفريق أثناء المنافسة (Drissi, 2009, p90). فالفريق الخصم الذي تخشاه كل الفرق هو ذلك الفريق الذي يمتلك لاعبين يجيدون مهارة التسديد بكل أنواعها ومن مناطق مختلفة من الملعب، كما يعد التسديد على المرمى واحداً من أهم أجزاء اللعب الهجومي بل يعد من أساسيات رياضة كرة القدم على الإطلاق. (مفتي، 1985، ص64)

كما تبرز أهمية مهارة التسديد في كرة القدم من خلال تأثيرها المباشر على نجاح الفريق أثناء المنافسة، فإتقان مهارة التسديد على المرمى سوف يزيد من احتمالات تسجيل الأهداف وبالتالي تحقيق التفوق أثناء المنافسات الرياضية، وفي هذا الإطار فقد أشارت دراسة (سعودي، مرنيز، 2019، ص458) إلى أن المنتخب الجزائري المتوج بكأس إفريقيا للأمم كان صاحب أعلى نجاعة تهديفية خلال الدور الأول حيث سدد (12) تسديدة سجل منها (6) أهداف وبنسبة فعالية تقدر بـ (50%).

وتعتبر المنافسات الرياضية هي المحك الحقيقي لإنجاز قدرات الفرد البدنية والمهارية باعتبار المنافسة تتضمن مجموعة من المواقف المتغيرة التي تتطلب من الرياضي ضرورة استخدام جميع قدراته البدنية والمهارية. (جبارة آخرون، 2021، ص139)، وعند تحليل منافسات الدوري الجزائري لكرة القدم نسجل إنخفاض فعالية مهارة تسديد الكرة أثناء المنافسة وكذلك قلة توظيفها من قبل اللاعبين أثناء إنهاء الهجوم وهذا

بالاستناد إلى دراسة (دخية، 2020، ص146) والتي اهتمت بتحليل خصائص الأداء المهاري أثناء المنافسة للاعب النخبة الجزائريين لكرة القدم، وكان من أبرز نتائج تلك الدراسة بأن فعالية تسديد الكرة أثناء المنافسة ضعيف ويقدر بحوالي (27.92%) في حين أن نسبة توظيف مهارة التسديد من قبل اللاعبين أثناء المنافسة لا تتعدى نسبة (3.5%) من الأداء المهاري الإجمالي للاعب باستخدام الكرة.

كذلك يرى (سبع بوعبد الله وآخرون، 2015، ص282) أن الكثير من النوادي الرياضية تتجاهل أهمية البعد البيوميكانيكي في تحسين الأداء الرياضي، حيث تعمل البيوميكانيك على تطبيق القوانين الفيزيائية وتطبيق النظام الميكانيكي على الانسان، والذي يمثل الألية المعرفية المسؤولة على مسار وتنظيم الحركة وكذا محددات الحركة المنجزة وقوى الفعل ورد الفعل المتحكمة في الحركة.

هذا ما أدى بالباحث إلى إجراء هذه الدراسة الحالية والتي يسعى من خلالها إلى محاولة التحليل الحركي لتنفيذ مهارة تسديد الكرة في كرة القدم وذلك من خلال اختيار نموذج مهاري ذو مستوى عالي وهو الرياضي العالمي (Cristiano Ronaldo) كما سيتم إجراء هذه الدراسة باستخدام برنامج التحليل الحركي (KINOVEA). مما سبق سرده يتساءل الباحث من خلال هذه الدراسة عن أهم الخصائص والبيانات الكينيماتيكية المحددة للنجاح في تنفيذ مهارة تسديد الكرة في رياضة كرة القدم في المستوى العالي.

فالباحث يهدف من خلال تناول هذا الموضوع إلى محاولة إعطاء صورة دقيقة لأهمية تأثير التحليل الحركي في رياضة كرة القدم وإبراز دور التحليل الحركي في تحسين الأداء المهاري وبالتالي تحديد أهم الخصائص الكينيماتيكية لمهارة تسديد الكرة في رياضة كرة القدم.

ومن هنا تبرز أهمية بحثنا هذا من خلال ابراز دور التحليل البيوميكانيكي في الارتقاء بمستوى الأداء المهاري للرياضيين. فالمعرفة المثالية لتنفيذ مهارة التسديد من الجانب الكينيماتيك. سوف توفر العديد من المؤشرات الميدانية التي سيستفيد منها المدربين أثناء تعليم وتدريب مهارة التسديد للاعبين.

ونظرا لأهمية مهارة تسديد الكرة لأنها تمثل الوسيلة الأساسية لإنهاء الهجمات وتسجيل الأهداف، وكذلك نظرا لأهمية البعد البيوميكانيكي لأنه يوفر معلومات دقيقة

لمؤشرات تنفيذ هذه المهارة فإننا سوف نقوم بعرض أهم الأبحاث التي تطرقت لهذا الموضوع والتي نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

-دراسة عدي حسن (2011) بعنوان دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينيماتيكية لمهارة الرمية الجانبية في كرة القدم، وهدفت الدراسة إلى التعرف على أهم الأخطاء للاعبين نادي الزوراء في المسار الحركي وكذلك إلى تقويم مستوى أدائهم وذلك بمقارنتها بنموذج كينيماتيكي لمهارة الرمية الجانبية للمستوى العالمي، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي على عينة قصدية قوامها (12) لاعبا من لاعبي نادي الزوراء العراقي، وقد توصل الباحث إلى وجود فروق معنوية في قيم بعض المؤشرات الكينيماتيكية بمهارة الرمية الجانبية بين عينة البحث والنموذج لصالح النموذج.

-دراسة يعرب عبد الباقي (2010) بعنوان علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمتغيرات الميكانيكية في التهديف بعد أداء الدرجة في كرة القدم، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية على عينة قصدية من لاعبي أندية الدرجة الممتازة العراقية، وقد وجد الباحث أن لزواية رجل الارتكاز تأثير على زاوية انطلاق الكرة كما تبين أن لزواية الرجل الضاربة علاقة بزواية طيران الكرة.

-دراسة حنان عبيوب (2014) بعنوان نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية والوظيفية بدقة أداء مهارة التهديف في كرة القدم، وهدفت الدراسة إلى التعرف على أهم المتغيرات البيوميكانيكية والوظيفية لمهارة دقة التهديف في كرة القدم وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي على عينة عشوائية لطالبات كلية التربية البدنية لجامعة ديالى العراقية وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات البيوميكانيكية (كالسرعة الزاوية لقدم الرجل الضاربة) وبين مرحلتي الاصطدام وسرعة انطلاق الكرة.

الجانب التطبيقي

1- عينة البحث

تمثلت عينة دراستنا في اختيار نموذج حركي مثالي وهو أحد الرياضيين ذوي المستوى العالمي (Cristiao Ronaldo) في رياضة كرة القدم ذو فهو يمتلك حسب الخبراء لمهارات حركية عالية الدقة والإتقان وهذا ما سيسمح لنا بالتحصل على نتائج صادقة وموضوعية، والجدول التالي يمثل بطاقة تقنية للرياضي النموذج.

الجدول1: يمثل بطاقة فنية للنموذج المهاري للدراسة

كريستيانو	الإسم
رونالدو	اللقب
1985/02/05	تاريخ الازدياد
فونشان، البرتغال	مكان الازدياد
برتغالية	الجنسية
35 سنة	العمر
184 سم	القامة
83 كلغ	الوزن
هجوم	مركز اللعب
يوفنتوس تورينو الإيطالي	الفريق

2- منهج البحث:

استخدمنا في دراستنا هذه المنهج الوصفي التحليلي لأنه يمثل المنهج المناسب لإجراء هذا البحث الذي يعتمد على الملاحظة والوصف والتحليل.

3- أدوات ووسائل البحث

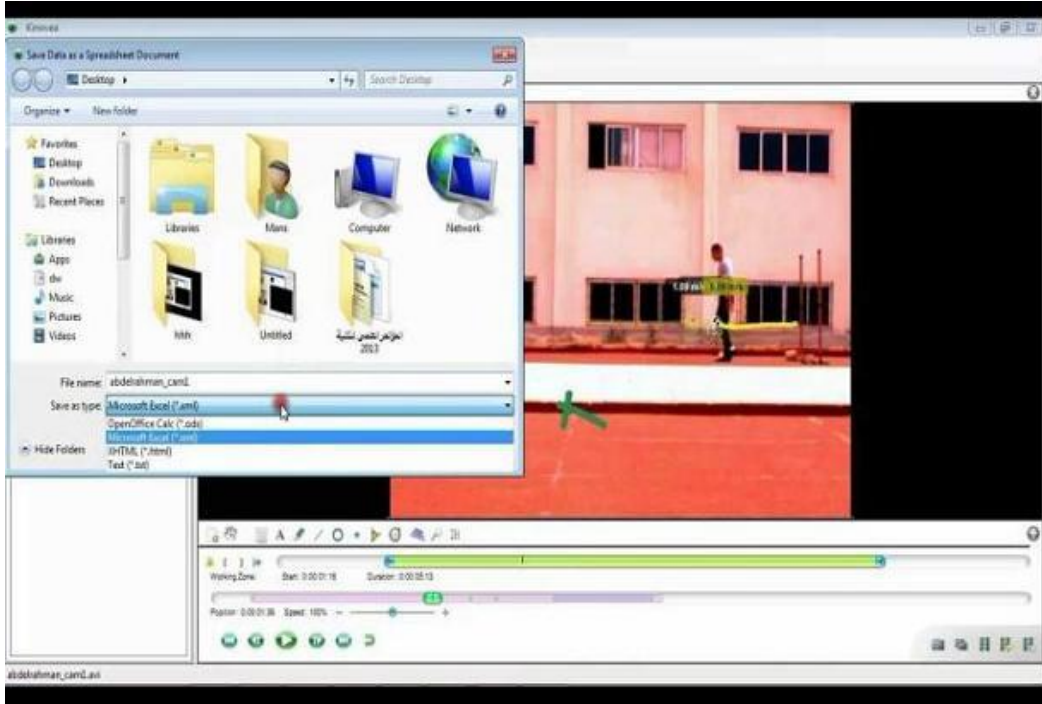
1-3-برنامج التحليل الحركي (Kinovea)

هو أداة مصممة لتصوير تقنيات رياضية مختلفة يسمح بمشاهدة فيديوهات المهارات الرياضية ومن أهم مميزاته:

- يدعم العديد من تنسيقات الإدخال.
- يمكن من تحديد منطقة العمل لجعل حركة المؤشر أكثر دقة.
- يحتوي على شاشات إعادة العرض.
- يدعم المقارنة والمزامنة لملفات الفيديو.
- يدعم العديد من مختلف أدوات المراقبة.
- يحتوي الكثير من وظائف القياسات كسرعة الحركة وزوايا مفاصل الجسم.
- يدعم التقاط الشاشة وتسجيل الصور ومقاطع الفيديو.

والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل 1: يوضح نافذة برنامج KINOVEA



2-3-المعالجة الإحصائية

تمثلت المؤشرات الإحصائية المستخدمة في هذا البحث فيما يلي:

❖ قياس القوة: $F=m*a$

F: القوة

m: الكتلة

a: التسارع

وحدة القياس: نيوتن

❖ قياس السرعة الزاوية: $w=\Delta\theta/\Delta t$

w: السرعة الزاوية

t: الزمن

θ : الزاوية

وحدة القياس: راد/ثا

$$A_w = \Delta / \Delta t$$

❖ قياس التسارع الزاوي:

A_w : التسارع الزاوي

w : السرعة الزاوية

t : الزمن

وحدة القياس: راد/ثا²

4- مجالات البحث

4-1- المجال المكاني

نظرا لطبيعة البحث التي تعتمد على التحليل الحركي للمهارات الرياضية من تقنيات التصوير السينمائي والتحليل باستخدام برنامج التحليل الحركي (Kinovea)، فإننا قمنا بالجانب الميداني المتمثل في التحليل الحركي للمهارات على مستوى مخبر دراسات وأبحاث في علوم وتقنيات الرياضة لجامعة بسكرة الجزائر.

4-2- المجال الزمني

أجرى البحث وفق الرزنامة الزمنية التالية:

- المرحلة الأولى: تصوير تنفيذ مهارة الركلة الدائرية كانت بتاريخ 2019/10/01.

- المرحلة الثانية: القيام بالتحليل الحركي باستخدام برنامج (Kinovea) وتحليل

ومناقشة النتائج تم خلال الفترة الممتدة من 2019/10/07 إلى غاية

2020/01/15.

5- عرض نتائج البحث

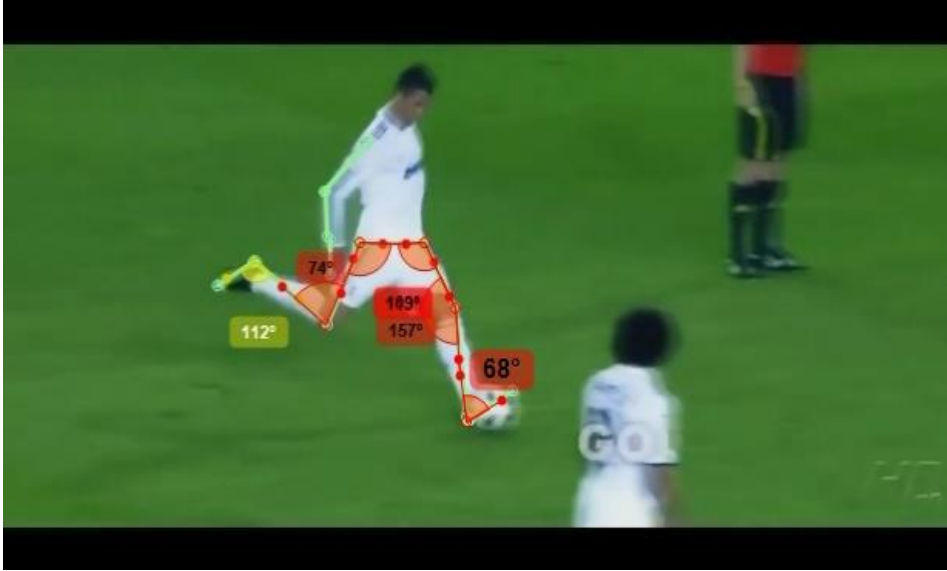
عند تحليل وملاحظة تنفيذ مهارة تسديد الكرة باستخدام برنامج (Kinovea) وبالتحديد باستخدام تقنية تبطين تنفيذ المهارة وجدنا أن إنجاز مهارة تسديد الكرة في كرة القدم يتم وفق ثلاثة مراحل أساسية وهي: مرحلة الإرتكاز، مرحلة لمس الكرة ومرحلة مرافقة الكرة، وسيسعى الباحث إلى تحليل المؤشرات الكينيماتيكية لجميع مراحل تسديد الكرة أخذا بعين الاعتبار الوحدات الجسمية والمفاصل الرئيسية المتدخلة في تنفيذ مهارة تسديد الكرة.

5-1- تحليل نتائج مرحلة الارتكاز في مهارة تسديد الكرة

الجدول 2: قيمة زوايا مفاصل الأطراف السفلى للاعب النموذج أثناء مرحلة الارتكاز.

المفاصل	الزوايا (°)
زاوية الكعب الأيسر	68
زاوية الكعب الأيمن	112
زاوية الركبة اليسرى	157
زاوية الركبة اليمنى	74
زاوية الورك الأيسر	113
زاوية الورك الأيمن	109

من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن قيمة زوايا الكعب الأيسر و الأيمن هي 68 و 112 وقيمة زوايا الركبة اليسرى و اليمنى هي 157 و 74 أما بالنسبة للورك الأيسر و الأيمن فقيمتهم هي 113 و 109 في حين أن الزمن المستغرق لتنفيذ الارتكاز فيقدر ب(0.28) ثانية والشكل التالي يوضح ذلك:



الشكل 2: يمثل مرحلة الارتكاز لمهارة التسديد للاعب النموذج

2-5- تحليل نتائج مرحلة لمس الكرة

الجدول 3: قيمة زوايا مفاصل الأطراف السفلى للاعب النموذج أثناء مرحلة لمس الكرة.

المفاصل	الزوايا (°)
زاوية الكعب الأيسر	131
زاوية الكعب الأيمن	90
زاوية الركبة اليسرى	148
زاوية الركبة اليمنى	149
زاوية الورك الأيسر	47
زاوية الورك الأيمن	118

من خلال الجدول أعلاه يتضح لنا أن قيمة زوايا الكعب الأيسر و الأيمن هي 131 و 90 وقيمة زوايا الركبة اليسرى و اليمنى هي 148 و 149 أما بالنسبة للورك الأيسر والأيمن فقيمتها 47 و 118 كما أن الزمن المستغرق لتنفيذ مرحلة لمس الكرة يساوي (0.01) ثانية والشكل التالي يوضح ذلك:



الشكل 3: يمثل مرحلة لمس الكرة لمهارة التسديد للاعب النموذج.

3-5- تحليل نتائج مرحلة مرافقة الكرة

الجدول 4: قيمة زوايا مفاصل الأطراف السفلى للاعب النموذج أثناء مرحلة مرافقة الكرة.

المفاصل	الزوايا(°)
زاوية الكعب الأيسر	82
زاوية الكعب الأيمن	104
زاوية الركبة اليسرى	114
زاوية الركبة اليمنى	147
زاوية الورك الأيسر	38
زاوية الورك الأيمن	141

من خلال الجدول أعلاه يتضح لنا أن قيمة زوايا الكعب الأيسر و الأيمن هي 82 و 104 وقيمة زوايا الركبة اليسرى و اليمنى هي 114 و 147 أما بالنسبة للورك الأيسر والأيمن فقيمتها 38 و 141 كما أن الزمن المستغرق لتنفيذ مرحلة لمس الكرة يساوي (0.07) ثانية والشكل الموالي يبين ذلك:



الشكل 4: يمثل مرحلة مرافقة الكرة لمهارة التسديد للاعب النموذج.

4-5- عرض نتائج السرعة الزاوية لمرحلي الارتكاز ولمس الكرة

الجدول 5: قيم السرعة الزاوية لمفاصل الجسم خلال مرحلي الارتكاز ولمس الكرة

المراحل زوايا المفاصل (°)	مرحلة الارتكاز (ز=0.28 ثانية)	مرحلة لمس الكرة (ز=0.29 ثانية)	السرعة الزاوية (راد/ثانية)
زاوية الكعب الأيسر	68	131	109.9
زاوية الكعب الأيمن	112	90	38.37-
زاوية الركبة اليسرى	157	148	15.7-
زاوية الركبة اليمنى	74	149	130.83
زاوية الورك الأيسر	113	47	115.13-
زاوية الورك الأيمن	109	118	15.7
السرعة الزاوية لكل الأطراف السفلية			87.23

من خلال الجدول أعلاه يتضح لنا أن قيمة السرعة الزاوية للكعب الأيسر للاعب النموذج خلال مرحلي الارتكاز ولمس الكرة هي (109.9) راد/ثا وللکعب الأيمن (-) (38.37) راد/ثا، والسرعة الزاوية للركبة اليسرى هي (-) (15.7) راد/ثا والركبة اليمنى هي (130.83) راد/ثا، والسرعة الزاوية للورك الأيسر هي (-) (115.13) راد/ثا والورك الأيمن هي (15.7) راد/ثا أما السرعة الزاوية لمجموع الأطراف السفلية لمرحلي الارتكاز ولمس الكرة فتقدر ب(87.23) راد/ثا.

5-5- عرض نتائج السرعة الزاوية لمرحلي لمس ومرافقة الكرة

الجدول 6: قيم السرعة الزاوية لمفاصل الجسم خلال مرحلي لمس ومرافقة الكرة

المراحل زوايا المفاصل (°)	مرحلة لمس الكرة (ز=0.29 ثانية)	مرحلة مرافقة الكرة (ز=0.36 ثانية)	السرعة الزاوية (راد/ثانية)
زاوية الكعب الأيسر	131	82	12.2-
زاوية الكعب الأيمن	90	104	3.48
زاوية الركبة اليسرى	148	114	8.49-
زاوية الركبة اليمنى	149	147	0.47-
زاوية الورك الأيسر	47	38	2.24-
زاوية الورك الأيمن	118	141	5.73
السرعة الزاوية لكل الأطراف السفلية			14.19-

من خلال الجدول أعلاه يتضح لنا أن قيمة السرعة الزاوية للكعب الأيسر للاعب النموذج خلال مرحلي لمس ومرافقة الكرة هي (-) (12.2) راد/ثا وللکعب الأيمن

(3.48) راد/ثا، والسرعة الزاوية للركبة اليسرى هي (-8.49) راد/ثا والركبة اليمنى هي (-0.47) راد/ثا، والسرعة الزاوية للورك الأيسر هي (-2.24) راد/ثا والورك الأيمن هي (5.73) راد/ثا أما السرعة الزاوية لمجموع الأطراف السفلية لمرحلي لمس ومرافقة الكرة فتقارب (-14.19) راد/ثا.

6-مناقشة نتائج البحث

من خلال النتائج المتحصل عليها من جراء التحليل البيوميكانيكي للأطراف السفلى للاعب النموذج وجدنا أن زوايا مفاصل الأطراف السفلية المتدخلة في تنفيذ مهارة تسديد الكرة ذات درجات عالية وهذا قد يعود للمدى الحركي المثالي لكل مفصل من مفاصل الطرف السفلي، وهذا ما أشار إليه (Le roux,2009) بحيث يرى أن المدى الحركي المثالي لمفصل الركبة لرجل الضاربة أثناء تنفيذ مهارة التسديد هو 150° وهذا ما يؤكد ايجابية وفعالية تنفيذ مهارة التسديد للاعب المحترف بحيث كانت درجة زاوية الركبة لرجل الضاربة 149° وتحدد قيمة الزاوية المثالية للكعب بين 30° و 60° وهذا ما يؤكد ايجابية وفعالية تنفيذ مهارة التسديد للاعب المحترف بحيث كانت درجة زاوية الكعب لرجل الضاربة 68° وتحدد قيمة الزاوية المثالية للورك بـ 120° وهذا ما يؤكد ايجابية وفعالية تنفيذ مهارة التسديد للاعب المحترف بحيث كانت درجة زاوية الورك لرجل الضاربة 118° وهذا ما يثبت دورا صفة المرونة وأهميتها في نجاح تنفيذ مهارة تسديد الكرة في كرة القدم. وهذا ما أشار إليه عديد الباحثين والعلماء حيث يشير (بسطويس، 1999، ص147) إلى ذلك ويعتبر أن صفة المرونة هي إحدى الصفات البدنية والحركية الأساسية للأداء الحركي الجيد لكثير من المهارات الرياضية. ويقول (مفتي، 2001، ص203) أن عدم مرونة المفاصل والعضلات تحد من كفاءة الفرد للعمل. كما يرى (طلحة حسام الدين، 2014، ص78) أن المرونة تساعد على ظهور البساطة والانسياجية والتوافق في الأداء المهاري. كما يتفق ذلك مع دراسة (مبارك زوان، 2014، ص96) والتي تبحث حول دور المرونة في تحسين الأداء المهاري للرياضيين حيث خلصت هذه الدراسة أنه كلما زادت المرونة زاد الإتقان الحركي للأداء المهاري.

كذلك عند تحليل النتائج المتعلقة بسرعة وتسارع تنفيذ مهارة تسديد الكرة وجدنا أن هناك تباين للقيم المتحصل عليها من مفصل إلى آخر كما أن مفصلي الورك والركبة يعتبران أسرع الوحدات الجسمية أثناء تسديد الكرة، وهذا ما سيؤثر بشكل كبير ومباشر

على القوة المنتجة والطاقة الحركية وزخم الحركة الذي ينتجه اللاعب عند تنفيذه لمهارة تسديد الكرة، حيث قدرت قيم القوة ($F=m.a$) المنتجة من طرف الرياضي عند التسديد بحوالي (26.64-) أما قيمة الطاقة الحركية ($KE=1/2mv$) لمرحلي الارتكاز ولمس الكرة فقدرت بحوالي (363.6) و (8054.24) Kg.r/s

كذلك وعند تحليل زمن تنفيذ مهارة تسديد الكرة وجدنا أن هذه المهارة يتم إنجازها في طور زمي قصير جدا وهو حوالي (0.29 ث) ويعزى ذلك أنه كلما قل زمن تنفيذ الحركة زادت نتائج جميع المؤشرات الكينيماتيكية (قوانين نيوتن للحركة) ذات العلاقة بمهارة التسديد والمتمثلة في زخم الحركة ($P=m.v$) والطاقة الحركية ($KE=1/2m.v$) و ($F=m.a$) وبالتالي هذا يقودنا إلى الاستنتاج بأن لصفة السرعة الانتقالية أهمية كبيرة وتأثير مباشر في نجاح تنفيذ مهارة تسديد الكرة. وفي هذا الإطار نجد أن (أبو العلا، 1997، ص187) أن صفة السرعة من أهم عناصر اللياقة البدنية كما أنها مكون هام للعديد من جوانب الأداء البدني في الرياضات المختلفة، كما تعتبر أحد العوامل الرئيسية للنجاح في تنفيذ المهارات الحركية. كما أن عديد الدراسات قد أكدت على أهمية تمتع لاعبي رياضات الكرة (Les sports de balles) بصفة السرعة بجميع أقسامها فعلى سبيل المثال لا الحصر فإن نتائج دراسة (رمضان، 1998) أثبتت وجود تأثير إيجابي لصفة السرعة الحركية على أداء المهارات الهجومية في كرة اليد.

الاستنتاجات و الاقتراحات

- تأثير متغير السرعة و التسارع الزاوي على مهارة التسديد.
- حقق النموذج المهاري المدى الحركي المثالي للأطراف السفلى مما اثر على ارتفاع قيم السرعة و التسارع الزاوي .
- بناء نموذج حركي للمهارات الأساسية في كرة القدم للمقارنة وتقويم الأداء على أساسها.
- اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية في التدريب حيث يجب التدريب على زيادة قيم السرعة و التسارع الزاوي للأطراف السفلى وذلك من خلال زيادة المدى الحركي بأقل زمن ممكن.
- استخدام تمارين تزيد من القدرات البدنية للأطراف السفلى والتي تؤثر على أداء مهارة التسديد.
- أهمية استخدام الأجهزة الحديثة في التصوير والتحليل لمعرفة الأخطاء.

-إجراء دراسة مشابهة باستخدام متغيرات بيوميكانيكية مختلفة لتحسين و تطوير مختلف المهارات في عديد الرياضات الجماعية.

قائمة المراجع

1. أبو العلا عبد الفتاح، التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية، دار الفكر العربي، القاهرة، 1997.
2. بدوي عبد العالي بدوي، عصام الدين متولي عبد الله، علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، دار الوفاء، الإسكندرية، 2006.
3. بسطويسي أحمد، أسس ونظريات التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999.
4. حبارة محمد، أمان الله رشيد، بن سالم سالم، السلوك التنافسي وعلاقته ببعض المهارات العقلية لدى لاعبي كرة القدم، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 12، العدد 02، 2021، ص138-158.
5. حنان عدنان ععبوب، نسبة مساهمة بعض المتغيرات البايوميكانيكية والوظيفية بدقة اداء مهارة التهديف بخماسي كرة القدم، مجلة الرياضة المعاصرة، المجلد 14، العدد 03، 2014، ص37-49.
6. دخية عادل، العلاقة بين الأداء المهاري والثقة بالنفس عند لاعبي كرة القدم المحترفين، أطروحة دكتوراه غير منشورة، معهد التربية البدنية والرياضية، جامعة الجزائر3، 2020.
7. رحمون المصغرة على تنمية تركيز الانتباه لدى لاعبي كرة القدم، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 12، العدد 02، 2021، ص42-58.
8. سبع بوعبد الله، توكي أحمد، موسى فريد، بيوميكانيك وتحسين الأداء الرياضي في سباق 100م، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 05، العدد 02، 2014، ص281-296.

9. محمد أمين، سالمي عقبة، بوعصيدة أنيسة، تأثير برنامج تدريبي مقترح بالألعاب
10. سعودي أيوب، مرينز أسامة، تحليل مهارة تسديد التسديد على المرمى في الدور الأول من بطولة كأس أمم إفريقيا لكرة القدم مصر 2019، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 10، العدد 02 مكرر، 2019، ص 445-460.
11. شريف معتز بالله، دراسة مقارنة للسرعة الهوائية القصوى VMA لدى لاعبي كرة القدم القسم الأول المحترف حسب خطوط اللعب الثلاثة (دفاع، وسط، هجوم)، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 12، العدد 02، 2021، ص 216-238.
12. طلحة حسام الدين، أجيديات علوم الحركة التعلم والتحكم الحركي، مركز الكتاب الحديث، القاهرة، 2014.
13. عدي حسن، دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينيماتيكية لمهارة الرمية الجانبية في كرة القدم، جلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد 11، العدد 03، 2011، ص 1-11.
14. مبارك زوان، دور المرونة في تحسين الأداء التقني للمهارات في كرة القدم صنف أشبال مذكرة ماستر غير منشورة، جامعة البويرة، 2014.
15. مجادي مفتاح، فايد عبد الرزاق، حملاوي عامر، أثر وحدات تدريبية لتنمية القوة العضلية وبعض الصفات المهارية للاعب كرة القدم، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 10، العدد 02 مكرر، 2019، ص 404-458.
16. مجالي أحمد، شناتي أحمد، أثر تدريبات التوازن والتنسيق الحركي على تحسين دقة التصويب بالقدم الضعيفة لدى براعم كرة القدم U13، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 10، العدد 02، 2019، ص 99-117.
17. محمد رمضان القدافي، علم النفس النمو الطفولة و المراهقة، الطبعة الثانية، المكتبة الجامعية الإسكندرية، 2000.

18. مروان عبد المجيد، إيمان شاكر محمود، التحليل الحركي البيوميكانيكي في مجالات التربية البدنية والرياضية، دارالرضوان، عمان، 2000.
19. مسعودي عبد الرحمان، غضبان حمزة، تأثير كثافة المنافسة على بعض المتطلبات البدنية والفسولوجية لدى لاعبي كرة القدم أكابر أثناء مرحلة الذهاب، مجلة الابداع الرياضي، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة المسيلة، المجلد 11، العدد 02، 2020، ص 99-117.
20. مفتي إبراهيم حماد، التدريب الرياضي الحديث، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001.
21. مفتي إبراهيم، الجديد في الإعداد الخططي والمهاري للاعبي كرة القدم، دار الفكر العربي، القاهرة، 1994.
22. مفتي إبراهيم، المهارات الرياضية أسس التعلم والتدريب والدليل المصور، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2002.
23. يعرب عبد الباقي، علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمتغيرات الميكانيكية في التهديف بعد أداء الدحرجة في كرة القدم، مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية جامعة البصرة، المجلد الخامس، العدد 02، 2009، ص 275-291.
24. Le roux J. F., Préparation aux diplômes d'éducateur sportif, édition amphora, Paris, 2009.