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

التحليل البايوكينماتيكي لمهارة ألـ(Sole) وعلاقتها بمستوى زمن الأداء للاعبي كرة قدم الصالات

آية فارس منيب الحلاوجي أ. د علاء الدين فيصل خطاب أ. م.د عمار شهاب احمد

aya.24gep23@student.uomosul.edu.iq

جامعة الموصل/ كلية التربية للبنات

تاريخ استلام البحث 2026/2/12 تاريخ نشر البحث 25/ 2026/4

الملخص

هدفت الدراسة إلى: التعرف على بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات وزمن أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات و إيجاد العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات.

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية وذلك لملائمته طبيعة البحث

تكونت عينة البحث من لاعبو أكاديميات كرة القدم/ محافظة نينوى والبالغ عددهم (7) لاعبين وهم يمثلون أفضل اللاعبين في أداء مهارة ألـ(Sole)، واستخدم الباحثون التحليل والتصوير والاستبيان والملاحظة وسائل لجمع البيانات، وتم استخدام (6) آلات تصوير ذات سرع (120) صورة/ ثانية لغرض التحليل وكذلك تم استخراج المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة بمهارة ألـ(Sole).

استنتجت الدراسة ما يلي: تبين إن زاوية الكاحل لرجل الارتكاز لها تأثيرا إيجابيا (ارتباط موجب) في تحسين زمن الأداء لمهارة ألـ(Sole). كلما اقتربت زاوية الورك من الوضع الميكانيكي الأمثل تحسن زمن الأداء بشكل ملحوظ نتيجة زيادة كفاءة نقل القوة، وان انخفاض أو الزيادة الغير مناسبة في زاوية الورك يؤدي إلى خلل في التوازن المتحرك مما يسبب تباطء في زمن أداء المهارة.

الكلمات المفتاحية : التحليل البايوكينماتيكي , مهارة ألـ(Sole), زمن الأداء , لاعبي كرة قدم الصالات

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

Biomechanical Analysis of the Sole Skill and its Relationship to Performance Time Level in Futsal Players

Aya Fares Munib Al-Halwaji, Prof. Dr. Alaa El-Din Faisal Khattab, Asst. Prof. Dr. Ammar Shehab Ahmed

aya.24gep23@student.uomosul.edu.iq

University of Mosul/College of Education for Women

Research Received: 12/2/2026 ,Research Published: 25/4/2026

Abstract

This study aimed to:

1. Identify some biomechanical variables of the sole skill in futsal players.

2. Determine the performance time level of the sole skill in futsal players.

3. Establish the relationship between some biomechanical variables and the performance level of the sole skill in futsal players. The researchers used a descriptive approach with correlational relationships, as it was suitable for the nature of the research.

The research sample consisted of seven players from football academies in Nineveh Governorate, representing the best players in performing the sole skill. The researchers used analysis, photography, questionnaires, and observation as data collection methods. Six cameras with a speed of 120 frames per second were used for analysis, and the biomechanical variables specific to the sole skill were extracted.

The study concluded the following: The ankle angle of the pivot leg has a positive effect (positive correlation) on improving the performance time of the sole skill. The closer the hip angle is to the optimal mechanical position, the more the performance time improves due to increased power transfer efficiency. An inappropriate decrease or increase in the hip angle leads to an imbalance in the dynamic equilibrium, causing a slowdown in the skill performance time.

Keywords: Biomechanical analysis, sole skill, performance time, futsal players

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

1- التعريف بالبحث

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

إن التطور العلمي والتقني الذي شهده العالم في وقتنا الحاضر له دور كبير في تطبيق الأسس العلمية والتكنولوجية الذي يسهم في رفع المستوى العلمي بشكل عام والرياضي بشكل خاص، وبناءاً على ذلك يمكن القول إن الوصول إلى تحقيق إنجاز رياضي عالي أو اعلى مستوى من الأداء المهاري يكون مرتبطا ارتباطا وثيقا مع تطور العلم والتقدم التكنولوجي، إذ فتح هذا التطور أفاقا جيدة للبحث والمعرفة ودخل في مجالات حياتنا كافة، ومنها المجال الرياضي ويعد وسيلة أساسية من وسائل تقدم الأمم ومرآة حضارتها ونهضتها." وأصبحت الرياضة هي العنوان الكبير لرقي الأمم وتقدمها وهي المفتاح الحضاري الذي نتواصل به مع الشعوب الأخرى، وأصبحت ممارسة الرياضة هي الميدان الذي يتسابق فيه الكثير من العلماء والمتخصصين لتطوير بحوثهم والنهوض بها إلى مستوى عالمي يليق بمستوى دولهم" (شحاته،2013، 15)

وكرة قدم الصالات من الألعاب الجماعية الحديثة نسبيا والتي لاقت انتشارا واسعا على المستويين المحلي والدولي نظرا لطبيعتها السريعة واعتمادها الكبير على المهارات الفنية الدقيقة والصفات البدنية الخاصة إذ يتطلب الأداء في هذه اللعبة قدرة عالية على التحكم بالكرة في مساحات ضيقة وسرعة اتخاذ القرار مع المحافظة على التوازن والدقة في الأداء. (حميد، 2020)

ومن المهارات المهمة في كرة قدم الصالات مهارة **ألـ(Sole)** وتكمُن أهميتها في (التحكم بالكرة باستخدام أسفل القدم) والتي تمثل جوهرة التحكم في هذه اللعبة هي من المهارات الأساسية في كرة قدم الصالات التي لم تلقى الاهتمام الكافي من قبل الباحثين حيث تستخدم بشكل متكرر في المراوغة، الاستلام، الدحرجة، والحفاظ على الكرة تحت الضغط الدفاعي والهجومي، ومن هنا تكمن أهمية البحث في دراسة وتحليل مهارة ألـ(Sole) الكينماتيكي للوصول إلى الأداء الفني الأفضل وإيجاد علاقة هذه المتغيرات وزمن أداء المهارة.

1-2 مشكلة البحث

إن دراسة المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) هي متطلب أساسي للوصل إلى الأداء الأمثل إذ تلعب دوراً مهماً في تنفيذ الأداء الجيد الذي يجعل إتقان المهارة بدقة أكثر، لذا ارتئ الباحثون دراسة وتحليل مهارة ألـ(Sole) والتعرف على اهم المتغيرات البايوكينماتيكية المناسبة التي تخدم الأداء لهذه المهارة ومستوى زمن أدائها، ومن هنا تكمن مشكلة البحث في التساؤل المطروح في ماهية العلاقة بين المتغيرات البايوكينماتيكية عند أداء مهارة ألـ(Sole) ومستوى زمن أداء المهارة في فعالية كرة قدم الصالات وذلك للوصول إلى الأداء الأمثل وبدقة عالية لمهارة ألـ(Sole) من اجل حقيق افضل أداء للمهارة.

1-3 أهداف البحث

1. التعرف على بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات.
2. التعرف على مستوى زمن أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات.
3. إيجاد العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات.

1-4 فرض البحث

1. توجد علاقة ارتباط بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات.

1-5 مجالات البحث

1. المجال البشري: لاعبو أكاديميات كرة القدم/ محافظة نينوى، فئة الشباب **(16-18)** سنه
2. المجال المكاني: القاعة الرياضية لمنتدى الأندلس.
3. المجال الزماني: للفترة من 2025/10/14 ولغاية 2026/1/20

2- إجراءات البحث

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

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية وذلك لملاءمته لطبيعة البحث.

2-2 مجتمع وعينة البحث:

تكون مجمع البحث من لاعبو أكاديميات كرة القدم/ محافظة نينوى، أما عينة البحث تم اختيارها بالطريقة العمدية (القصدية) من مجتمع البحث وكان عددهم (9) لاعبين وهم يمثلون أفضل اللاعبين في أداء مهارة ألـ(Sole)، وتم استبعاد لاعبين أثنين لغرض أجراء التجربة الاستطلاعية فكان عدد أفراد العينة (7) لاعبين، والجدول رقم (1) يبين مواصفات عينة البحث.

الجدول رقم (1)

يبين بعض المواصفات والقياسات الجسمية لأفراد عينة البحث

ت	المواصفات / أسماء اللاعبين	العمر	العمر التدريبي	الوزن	الطول	طول الرجل	طول الساق	محيط الفخذ	محيط الساق
		سنة	سنة	كغم	سم	سم	سم	سم	سم
1	سعد وميض زهير	17	5	60	180	90	52	50	34
2	جاسم بشار جاسم	16	5	57	169	80	50	49	34
3	خطاب عمر عبدالكريم	16	4	56	166	79	44	52	35
4	علاء عمار غانم	17	3	50	172	84	48	44	31
5	عبدالرحمن محمد احمد	18	5	55	174	94	50	52	36
6	علي صدام يونس	16	2	57	165	81	46	50	35
7	رجب خالد محمد	16	5	45	164	82	48	44	30
	الوسط الحسابي سَ	16,571	4,142	54,285	170	84,285	48,285	48,714	33,571
	الانحراف المعياري ±ع	0,786	1,214	5,089	5,744	5,618	2,690	3,401	2,225
	معامل الاختلاف %	4,743	29,309	9,374	3,378	6,665	5,571	6,981	6,627

2-3 وسائل جمع المعلومات:

استعمل الباحثون مجموعة من وسائل جمع البيانات لغرض الحصول على نتائج تفيد البحث وهي:

1. **استمارة تسجيل المعلومات**
2. **المراجع والمصادر العربية والأجنبية**
3. **شبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت)**
4. **الملاحظة العلمية التقنية**

استخدم الباحثون الملاحظة العلمية التقنية من خلال تحديد مكان وضع آلة التصوير السريعة **(120 صورة في الثانية)** على بعد **(4,70)** متر وارتفاع **(1,31)** متر من بؤرة العدسة إلى الأرض وعلى يمين اللاعب والبالغ عددهم **(3)** كاميرات، أما يسار اللاعب فكانت آلة التصوير السريعة **(120 صورة في الثانية)** على بعد **(8,10)** متر وارتفاع **(1,18)** متر من بؤرة العدسة إلى الأرض والبالغ عددهم **(2)** كاميرا، وكذلك كاميرا عدد **(1)** من أمام الاختبار كانت على بعد **(1)** متر من نهاية الاختبار وارتفاعها **(1,31)** متر.

5. **الاستبيان**

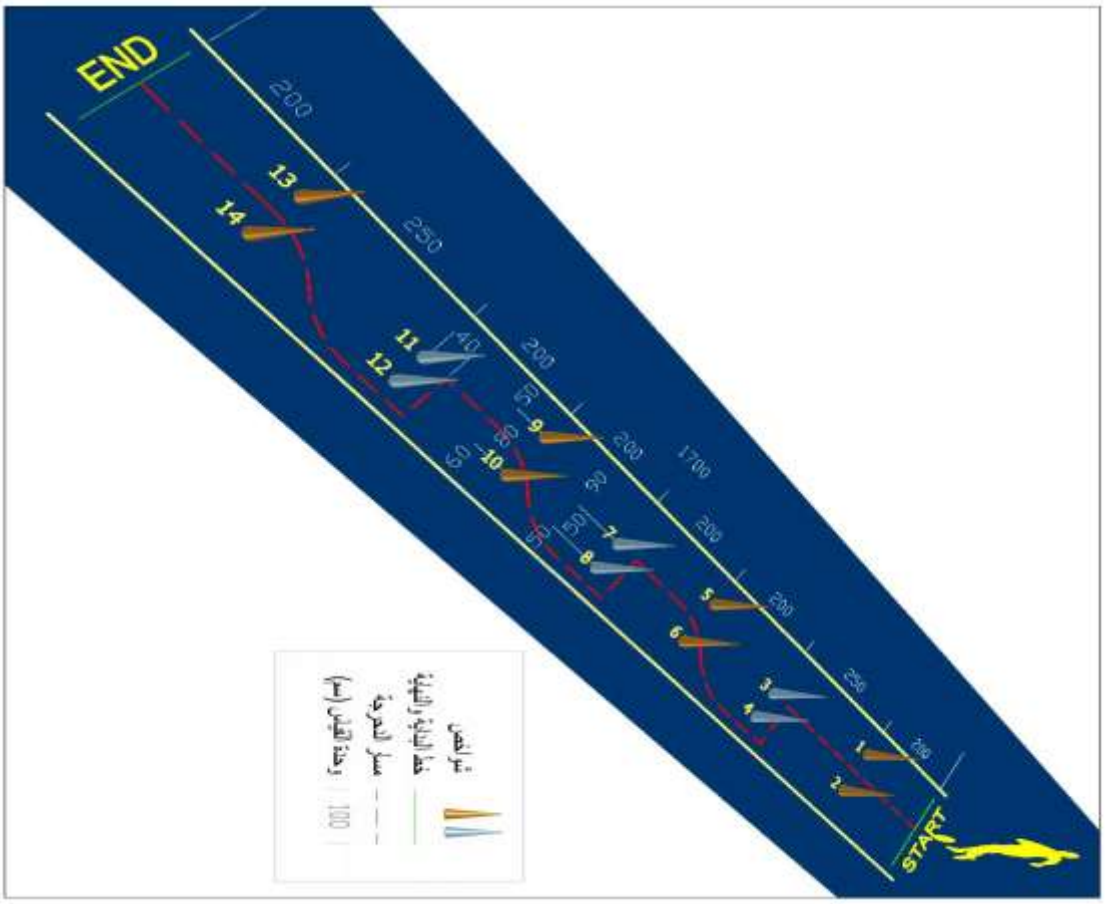
قام الباحثون بأعداد استمارة استبيان (ملحق رقم (1)) ووزعت على مجموعة من السادة الخبراء والمختصين (ملحق رقم (2)) في **(كرة قدم، كرة قدم الصالات، القياس والتقويم، البايوميكانيك)** للحصول على نسبة أفاق حول تحديد المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة بالبحث.

2-4 اختبار مهارة ألـ(Sole) في كرة قدم الصالات

- **اسم الاختبار**: اختبار مهارة **ألـ(Sole)** في كرة قدم الصالات.

- **الهدف من الاختبار**: قياس مهارة **أل(Sole)** في كرة قدم الصالات.
- **الأدوات المستخدمة**: كرة قدم الصالات، شواخص عدد **(14)**، لاصق ملون، ساعة توقيت.
- **طريقة الأداء**: يقف اللاعب عند خط البداية وعند سماع إشارة البدء يقوم بدحرجة الكرة بين الشاخصين **(1 و2)** اللذان تكون المسافة بينهما **(80سم)** و اللذان يبعدان **(2متر)** عن خط البداية و**(60سم)** عن الخطين الجانبين وعند وصوله إلى اللاصق الملون الذي يكون قبل الشاخص رقم **(3)** بمسافة **(40 سم)** يقوم بعمل مهارة **أل(Sole)** ليجتاز الشاخص رقم **(4)** دون أن يلمسه بالكرة ولا تخرج الكرة خارج الخط الذي على جانبه وبمسافة **(50سم)** ثم يقوم بدحرجة الكرة إلى بين الشاخصين **(5 و 6)** للوصول إلى الشاخص رقم **(7)** يقوم بعمل مهارة **أل(Sole)** ليجتاز الشاخص رقم **(8)** وهكذا إلى نهاية الاختبار **(خط النهاية)**.
  - **شروط الاختبار**:
- يجب على اللاعب أن يبدأ من على خط البداية وعند سماع إشارة البدء.
- للاعب الحرية في استخدام أي من القدمين خلال الدحرجة بين الشواخص وبأي جزء من القدم.
- يجب على اللاعب عمل مهارة **أل(Sole)** عند الوصول إلى اللاصق قبل الشواخص لاجتيازه.
- أي شاخص يلمسه اللاعب بالكرة يضاف **(0,1 جزء من الثانية)** من زمن الاختبار كجزاء للتعويض عن جودة الأداء.
- أي لمس أو خروج للكرة خارج الخطين الجانبين يضاف **(0,1 جزء من الثانية)** من زمن الاختبار كجزاء للتعويض عن جودة الأداء.
- **التسجيل**: يسجل للاعب الزمن الذي يستغرقه لقطع المسافة المطلوبة ويقرب الزمن لأقرب 10/1 ثانية.
- **عدد المحاولات**: للاعب محاولتين تحتسب المحاولة الأفضل. (الحلاوجي،2026، 84).

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



الشكل رقم (1)

يوضح اختبار مهارة ألـ(Sole)

2-5 القياسات الجسمية التي تم أجراءها

(طول الجسم، طول الرجل، طول الساق، وزن الجسم، محيط الفخذ، محيط الساق)

2-6 الأجهزة المستخدمة:

1. آلة تصوير رقمية خاصة عدد **(6)**
2. حاسوب لا بتوب محمول من نوع **(hp)** عدد **(1)**
3. طابعة ليزرية من نوع **(EPSON L3250)** عدد **(1)** فضلا عن أقراص ليزرية عدد **(2)**
4. ساعة توقيت الإلكترونية عدد **(3)**

2-7 الأدوات المستخدمة:

1. مقياس الرسم بطول **(1)** متر
2. حامل ثلاثي لتثبيت آلة التصوير الرقمية عدد **(6)**
3. ملعب كرة قدم الصالات.
4. شواخص بألوان مختلفة
5. شريط قياس متري بطول **(20متر)**
6. شريط قياس بطول **(1.5)** متر للقياسات الجسمية عدد **(1)**
7. شريط لاصق مختلف الألوان عدد **(10)**

2-8 التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية في القاعة الرياضية المغلقة لقسم التربية البدنية وعلوم الرياضة/ كلية التربية للبنات/ جامعة الموصل، في يوم الاثنين الموافق **(2025/11/3)** في تمام الساعة الثانية ظهراً، على **(2)** لاعبين من لاعبي أكاديمية الأندلس.

وكانت الغاية منها:

1. تثبيت مكان وأبعاد آلات التصوير لتصوير الاختبار.
2. تثبيت مكان إجراء اختبار مهارة **ألـ(Sole)**.

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

3. التأكد من إضاءة القاعة من اجل التصوير
4. التعرف على الصعوبات التي تواجه فريق العمل المساعد

2-9 التجربة الرئيسية

قام الباحثون بإجراء التجربة الرئيسية على عينة البحث المكونة من عدد **(7)** لاعبين يمثلون لاعبو أكاديميات كرة القدم/ محافظة نينوى، فئة الشباب **(16-18)** سنة وكذلك في تمام الساعة **(العاشرة)** صباحاً في يوم **(السبت)** الموافق **(2025/12/20)** في القاعة الرياضية لمنتدى الأندلس في محافظة الموصل، إذ تمت تهيئة المستلزمات الخاصة بالتجربة كافة، وتم تحديد بُعد آلة التصوير من جهة اليمين **(4,70)** متر وارتفاع عدسة آلة التصوير **(1,31)** متر والبالغ عددهم **(3)**، أما من جهة اليسار كان بعد آلة التصوير **(8,10)** متر وارتفاع عدسة آلة التصوير **(1,18)** متر والبالغ عددهم **(2)**، تم وضع آلة تصوير أمامية **(أمام الاختبار)** عدد **(1)** كانت على بعد **(1)** متر من خط نهاية الاختبار وكان ارتفاعها **(1,31)** متر واستخدم جميع أفراد عينة البحث الرجل اليمنى أثناء تنفيذ الاختبار، وقد تم استخدام مقياس الرسم بطول **(1)** متر إذ تم تصويره في مكان الاختبار، حيث تم أجراء إحماء عام وخاص لجميع أفراد عينة البحث قبل أداء اختبار مهارة **ألـ(Sole)** وتم إعطاء لكل لاعب **(2)** محاولة واختيار افضل إنجاز من المحاولات للاعب لغرض تحليلها ميكانيكياً.

الشكل رقم (2) يوضح وضع الكاميرات أثناء التصوير

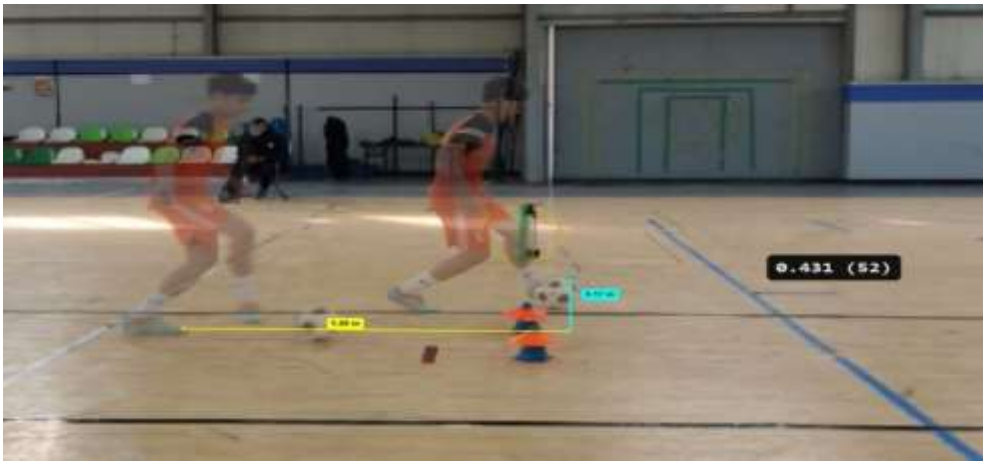
2-10 متغيرات البحث

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

بعد تفريغ استبيانات الخاصة بالخبراء في تحديد المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة بمهارة ألـ(Sole)، اعتمد الباحثون على البرامج المستخدمة في التحليل الحركي بالحاسوب لاستخراج المتغيرات البايوكينماتيكية.

2-10-1 المتغيرات المستخرجة في البحث هي:

1. متغير الزمن اللحظي: تم قياس الزمن بالاعتماد على القانون التالي: زمن الصورة الواحدة = 1/ سرعة آلة التصوير (ثانية)
2. متغير محصلة الإزاحة اللحظية: تم استخراج المحصلة من قاعدة فيثاغورس، بالاعتماد على القانون: **محصلة الإزاحة اللحظية** = $\sqrt{(\text{الازاحة العمودية})^2 + (\text{الازاحة الافقية})^2}$
3. متغير السرعة اللحظية: تم استخراج محصلة السرعة اللحظية من خلال استخدام القانون التالي: **محصلة السرعة اللحظية** = $\frac{\text{محصلة الازاحة اللحظية}}{\text{الزمن اللحظي}}$ (عمر، عبد الرحمن،2018، 64)

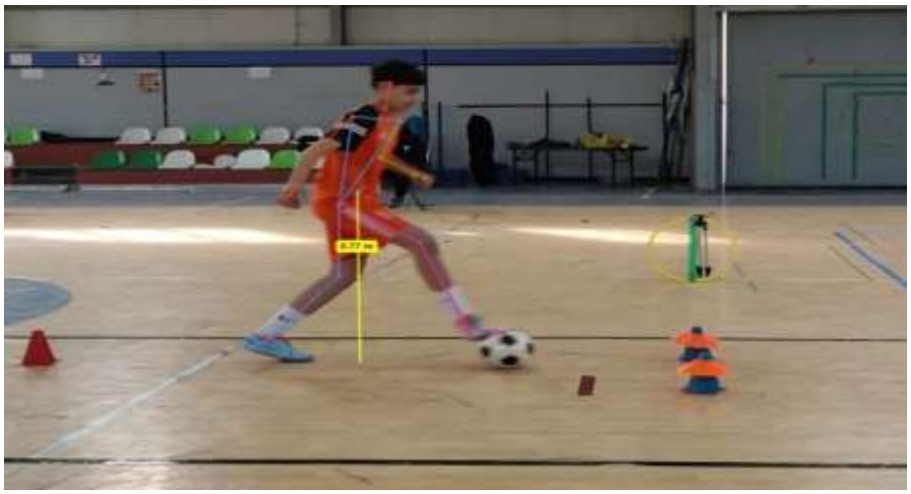


الصورة رقم (1)

توضح المتغيرات المستخرجة

2-10-2 المتغيرات المقاسة في البحث هي:

1. **زاوية مفصل الكاحل:** هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة مفصل الكاحل إلى نقطة مقدمة القدم من جهة، والخط الواصل من نقطة مفصل الركبة إلى نقطة مفصل الكاحل من جهة أخرى وتقاس بالدرجة
2. **زاوية مفصل الركبة:** هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة مفصل الركبة إلى نقطة مفصل الكاحل من جهة، والخط الواصل من نقطة مفصل الركبة إلى نقطة مفصل الورك من جهة أخرى وتقاس بالدرجة
3. **زاوية مفصل الورك:** هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة مفصل الورك إلى نقطة مفصل الركبة من جهة وخط الجذع من جهة أخرى وتقاس بالدرجة
4. **زاوية الجذع:** هي الزاوية المحصورة بين خط الجذع والذي يمتد من نقطة وسط الكتفين إلى نقطة وسط الحوض من جهة وخط الأفق من جهة أخرى وتقاس بالدرجة
5. **ارتفاع مركز ثقل الجسم:** هي اعلى ارتفاع يصله الجسم بين نقطة مركز ثقل كتلة الجسم ومستوى سطح الأرض ويقاس بالمتر (حمودات،2020، 39-42)



الصورة رقم (2)

توضح المتغيرات المقاسة

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

2-11 الوسائل الإحصائية:

1. الوسط الحسابي (Arithmetic mean)
2. الانحراف المعياري (Standard deviation)
3. معامل الاختلاف (Variation coefficient)
4. معامل الارتباط البسيط لـ(بيرسون) (Pearson correlation coefficient)
5. النسبة المئوية (%) (Alnisbat Almiawia)

(أمين،2007، 100)

3- عرض نتائج البحث ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج البحث

الجدول رقم (2) يبين الوصف الإحصائي لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات لحظة لمس الكرة

متغيرات لحظة لمس الكرة								
ت	رجل السحب			رجل الارتكاز			زاوية الجذع	ارتفاع مركز ثقل الجسم
	زاوية الكاحل	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الكاحل	زاوية الركبة	زاوية الورك		
	درجة							متر
1	146	174	137	82	117	138	93	0,79
2	108	145	120	91	132	144	72	0,75
3	113	148	119	102	137	118	71	0,78
4	111	154	133	101	126	158	94	0,77
5	108	138	113	97	130	146	86	0,74
6	146	159	148	89	121	131	76	0,70
7	109	152	121	104	146	160	81	0,77
سَ	120,142	152,857	127,285	95,142	129,857	142,142	81,857	0,757
±ع	17,752	11,495	12,392	8,071	9,788	14,792	9,476	0,030

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

الجدول (3)

يبين الوصف الإحصائي لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات لحظة الارتكاز الثاني

ت	متغيرات لحظة الارتكاز الثاني				
	رجل الارتكاز			زاوية الجذع	ارتفاع مركز ثقل الجسم
	زاوية الكاحل	زاوية الركبة	زاوية الورك		
	درجة				متر
1	106	136	136	84	0,74
2	84	125	151	83	0,72
3	101	149	146	75	0,81
4	109	136	152	92	0,76
5	105	149	140	75	0,78
6	107	145	142	87	0,75
7	94	155	157	85	0,75
سَ	100,857	142,142	146,285	83	0,758
±ع	8,933	10,302	7,454	6,191	0,029

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

الجدول (4)

يبين الوصف الإحصائي لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات لحظة اللمس الثاني

متغيرات لحظة اللمس الثاني					
ت	رجل الدفع			زاوية الجذع	ارتفاع مركز ثقل الجسم
	زاوية الكاحل	زاوية الركبة	زاوية الورك		
	درجة				متر
1	90	140	138	83	0,79
2	81	151	150	71	0,70
3	87	148	135	76	0,79
4	99	163	150	88	0,78
5	88	144	119	69	0,66
6	111	174	145	80	0,72
7	110	173	146	72	0,80
سَ	95,142	156,142	140,428	77	0,748
±ع	11,767	13,849	11,028	6,976	0,054

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

الجدول رقم (5)

يبين الوصف الإحصائي لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات لقدم الدفع من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني

متغيرات قدم الدفع (من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني)					
ت	زمن حركة القدم	إزاحة القدم الأفقية	إزاحة القدم العمودية	إزاحة القدم المحصلة	سرعة القدم المحصلة
	ثانية	متر			متر/ثانية
1	0,408	0,83	0,19	0,85	2,09
2	0,350	0,79	0,21	0,82	2,34
3	0,300	0,60	0,23	0,64	2,14
4	0,266	0,66	0,25	0,71	2,65
5	0,316	0,72	0,19	0,74	2,36
6	0,466	1,10	0,22	1,12	2,41
7	0,525	1,13	0,29	1,17	2,22
سَ	0,375	0,832	0,225	0,864	2,314
±ع	0,094	0,207	0,035	0,203	0,189

الجدول رقم (6)

يبين نتائج مستوى زمن إداء مهارة ألـ(Sole)

ت	مستوى زمن أداء مهارة ألـ(Sole)
	ثانية
1	6,26
2	6,73
3	6,90
4	6,94

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

5	6,84
6	6,97
7	7,04
سَ	6,811
±ع	0,262

الجدول رقم (7)

يبين الارتباط بين عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات

ت	المتغيرات البايوكينماتيكية المنطقة الثانية	قيمة R	قيمة Sig
1	زاوية الكاحل لرجل السحب لحظة لمس الكرة	0,496-	0,257
2	زاوية الركبة لرجل السحب لحظة لمس الكرة	0,605-	0,150
3	زاوية الورك لرجل السحب لحظة لمس الكرة	0,170-	0,715
4	زاوية الكاحل لرجل الارتكاز لحظة لمس الكرة	0,791	0,034
5	زاوية الركبة لرجل الارتكاز لحظة لمس الكرة	0,606	0,149
6	زاوية الورك لرجل الارتكاز لحظة لمس الكرة	0,191	0,681
7	زاوية الجذع لحظة لمس الكرة	0,385-	0,393
8	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة لمس الكرة	0,428-	0,338
9	زاوية الكاحل لرجل الارتكاز لحظة الارتكاز الثاني	0,062-	0,894
10	زاوية الركبة لرجل الارتكاز لحظة الارتكاز الثاني	0,505	0,248
11	زاوية الورك لرجل الارتكاز لحظة الارتكاز الثاني	0,750	0,050
12	زاوية الجذع لحظة الارتكاز الثاني	0,078	0,868
13	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الارتكاز الثاني	0,336	0,461
14	زاوية الكاحل لرجل الدفع لحظة اللمس الثاني	0,511	0,241

15	زاوية الركبة لرجل الدفع لحظة اللمس الثاني	0,725	0,065
16	زاوية الورك لرجل الدفع لحظة اللمس الثاني	0,155	0,740
17	زاوية الجذع لحظة اللمس الثاني	0,218-	0,639
18	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اللمس الثاني	0,075-	0,873
19	زمن حركة قدم الدفع من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني	0,069	0,884
20	الإزاحة الأفقية لقدم الدفع من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني	0,212	0,648
21	الإزاحة العمودية لقدم الدفع من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني	0,666	0,103
22	محصلة إزاحة قدم الدفع من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني	0,244	0,597
23	محصلة السرعة قدم الدفع من الارتكاز الأول إلى لحظة اللمس الثاني	0,485	0,270

***معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0,05)**

من الجدول رقم (6) يتضح ما يلي:

- وجود **ارتباط موجب ذو دلالة معنوية بين زاوية الكاحل لرجل الارتكاز لحظة لمس الكرة ومستوى زمن أداء مهارة ألـ(Sole)**، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة **(0,034)** وهي اقل من قيمة درجة الاحتمالية **(0,05)** وهذا يدل على وجود ارتباط معنوي، وانه كلما ازدادت زاوية الكاحل لرجل الارتكاز ازداد زمن أداء مهارة **ألـ(Sole)**، أي أن اللاعب يحتاج إلى وقت أطول لتنفيذ المهارة، وقد يعود ذلك إلى أن زيادة زاوية الكاحل تؤثر في ثبات رجل الارتكاز والتوازن الحركي أثناء الأداء، مما يؤدي إلى بطء نسبي في تنفيذ الحركة وسحب الكرة بالقدم الأخرى، كما أن وضع الكاحل المناسب لرجل الارتكاز يساعد على تحقيق الاستقرار ونقل القوة بشكل أفضل أثناء أداء المهارة، بينما الزيادة الكبيرة في الزاوية قد تقلل من كفاءة الأداء السريع، وبالتالي ينعكس ذلك على زمن الأداء، فضلا عن أن زاوية الكاحل لها دور كبير في عملية ثني الكاحل، وان زاوية الكاحل لها دور إيجابي في الحفاظ على التوازن في أثناء مرجحة الرجل الساحبة (حسام الدين،1993، 17) نقلا عن(حساوي،2004، 78) وهذا يساهم في حصول اللاعب على وضع جيد في أثناء تأدية المهارة.
- وجود **ارتباط موجب و دلالة معنوية بين زاوية الورك لرجل الارتكاز لحظة الارتكاز الثاني ومستوى زمن أداء مهارة ألـ(Sole)**، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة **(0,05)** وهي تساوي

قيمة درجة الاحتمالية **(0,05)** وهذا يدل على وجود ارتباط معنوي، مما يدل على انه كلما ازدادت زاوية مفصل الورك ازداد معها زمن الأداء، ويعزى ذلك إلى أن زيادة الزاوية تؤثر في كفاءة الوضع الميكانيكي للجسم وتقلل من سرعة الإنجاز الحركي، إذ أن الزمن يرتبط عكسيا مع السرعة عند ثبات الإزاحة من خلال القانون السرعة **(السرعة = الإزاحة/الزمن)** (مروة، 2015، 40)، فضلا عن أن زيادة زاوية الورك **(أي زيادة المد أو الابتعاد عن الثني المناسب)** قد يؤدي إلى: ارتفاع مركز ثقل الجسم وهذا يسبب فقدان جزء من الثبات وإبطاء الانتقال الحركي وهذا بدوره يسبب زيادة زمن تنفيذ المهارة، وبالتالي فان الوضع الميكانيكي الأقل كفاءة **(زاوية اكبر)** يجعل الأداء يستغرق وقتاً أطول.

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1. تبين إن زاوية الكاحل لرجل الارتكاز لها تأثيرا إيجابيا (ارتباط موجب) في تحسين زمن الأداء لمهارة أل(Sole).
2. كلما اقتربت زاوية الورك من الوضع الميكانيكي الأمثل تحسن زمن الأداء بشكل ملحوظ نتيجة زيادة كفاءة نقل القوة، وان انخفاض أو الزيادة الغير مناسبة في زاوية الورك يؤدي إلى خلل في التوازن المتحرك مما يسبب تباطء في زمن أداء المهارة.

4-2 التوصيات

1. التأكيد على الاهتمام بتدريب العضلات المحيطة بمصل الورك لتحسين زاوية الارتكاز من خلال تمارين تصحيحية.
2. ضرورة اهتمام المدربين بتطوير المتغيرات البايوكينماتيكية المرتبطة بمهارة أل(Sole) وخاصة زاوية الكاحل والمتغيرات الأخرى المهمة أثناء الأداء.
3. ضرورة التأكيد على تدريب اللاعبين في اتخاذ الزاوية المثلى لمفصل الورك أثناء أداء مهارة أل(Sole) من خلال التوجيه للأداء الفني وتكرارها.

المصادر

1. شحاته، احمد عبد الله، (2013): رياضه رفع الأثقال، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان.
2. حميد، م. ع. (2020). التحليل الحركي وتطبيقاته في التدريب الرياضي. عمان: دار الفكر.
3. عمر، حسين مردان وعبد الرحمن أياد (2018): البايوميكانيك في الحركات الرياضية، الطبعة الأولى، مطبعة شركة المارد، دار الكتب والوثائق ببغداد، النجف الأشرف، العراق.
4. حمودات، محمد يونس داؤد (2020): فاعلية التمرينات التصحيحية المعززة بالتغذية الراجعة في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى أداء حارس مرمى كرة قدم، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل.
5. حسام الدين، طلحة (1993): الميكانيكا الحيوية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.
6. مروّة، مازن أحمد (2015): البيوميكانيك في الرياضة، ط1، دار الفارابي، بيروت، لبنان.
7. حساوي، نشأت بشير إبراهيم (2006): دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لأساليب مختلفة لضربة الجزاء ولاقتها بدقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
8. الحلاوجي، ايه فارس (2026): دراسة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وبعض الصفات البدنية وعلاقتهما بمستوى أداء مهارة ألـ(Sole) للاعبي كرة قدم الصالات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات، قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الموصل.
9. أمين، أسامة ربيع (2007): التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Spss، الطبعة الثانية، ديالى.