Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

A comparative analytical study of the biomechanical variable values for the stages of kinetic transfer and mechanical transformation (throwing steps) and the throwing phase between successful and unsuccessful attempts in the Iraqi Clubs Championship in Sulaymaniyah Governorate 2019

Author: Mahmoud Abbas Abdul Hassan Al-Rubaie
Kirkuk Education Directorate

Article information

Article history:
Received 24/11/2025
Accepted 17/2/2026
Available online 15, Mar ,2026

Keywords: Javelin throwing, Successful and unsuccessful attempts, Kinematic variables

Journal of Studies and Researches of Sport Education

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 2, 2026
Page:397-412

Abstract

The importance of this research lies in relying on comparing the athlete's performance by assessing both his successful and unsuccessful attempts. The researcher reviewed mechanical studies that analyzed the effectiveness of javelin throwing, which focused solely on the analysis of the best attempts and overlooked a crucial point: the unsuccessful attempts. The researcher employed the descriptive method using survey studies, which were appropriate for the nature of the problem. The research sample consisted of athletes who achieved distances of 60 meters or more, with a total of five throwers from the clubs (Army, Al-Mustaqbal, Police, Baladruz, Souq Al-Shuyukh). The researcher considered the legal competition between the athletes as a regulated situation that serves the research objectives and supports its hypotheses. The researcher selected 15 kinematic variables for analysis and study, using two cameras with a speed of 240 frames per second to cover the five steps before the throw at a distance of 6 meters and a height of 120 cm. The researcher reached several conclusions, the most important of which is that comparing successful and unsuccessful attempts plays a significant role in identifying weaknesses in motor performance and recognizing small details that can enhance performance. The kinematic variables showed significant differences, which serve as indicators and evidence of the nature of the errors. The researcher recommended conducting studies and research that focus on comparing successful and unsuccessful performance from the perspective of other fields such as coaching and physiology.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i2.1387©Authors, 2025. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah. This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq

دراسة تحليلية مقارنة في قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل النقل الحركي والتحول الميكانيكي (خطوات الرمي) ومرحلة الرمي بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة في بطولة الأندية العراقية في محافظة السليمانية 2019

محمود عباس عبد الحسن الربيعي
وزارة التربية. مديرية تربية كركوك

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2025/11/24
القبول: 2026/2/17
التوفر على الانترنت: 15,اذار,2026

الكلمات المفتاحية:

رمي الرمح، المحاولات الناجحة وغير الناجحة، المتغيرات الكينماتيكية

الملخص

تكمن اهمية البحث بالاعتماد على مقارنة اللاعب بنفسه من خلال محاولته الناجحة وغير الناجحة ومن خلال اطلاع الباحث على الدراسات الميكانيكية التي تناولت تحليل فعالية رمي الرمح والتي اقتصرت نتائجها على تحليل افضل المحاولات واهملت نقطة جوهرية الا وهي المحاولات الغير الناجحة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية لملائمته وطبيعة المشكلة، وتمثلت عينة البحث بأصحاب الانجاز (60 متر) فما فوق وبلغ عددهم (5 رماة) من اندية (الجيش ،المستقبل ، شرطة، بلدروز، سوق الشيوخ) لجاء الباحث الى المنافسة القانونية بين اللاعبين على اعتبارها موقف مقنن يخدم اهداف البحث ويثبت فروضه واختار الباحث (15) متغيرا كينماتكيا للتحيل والدراسة اذ تم وضع كامرتين تصوير ذات سرعة (240 ص/ثا) بحيث تغطي خمس خطوات قبل الرمي وعلى بعد (6م) وارتفاع (120سم)، وتوصل الباحث الى عدة استنتاجات كان أهمها لمقارنة المحاولات الناجحة وغير الناجحة أهمية كبيرة في كشف نقاط الضعف في الأداء الحركي ومعرفة الدقائق والتفاصيل الصغيرة التي من شأنها تحسين الإنجاز والمتغيرات الكينماتيكية التي اضهرت فروقا معنوية تعتبر مؤشرات ودلائل لنوعية الأخطاء وكذلك المتغيرات وأوصى الباحث اجراء دراسات وبحوث تهتم بمقارنة الأداء الناجح وغير الناجح من وجهة نضر العلوم الأخرى مثل علم التدريب والفسيولوجيا.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i2.1387©Authors, 2025. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

1. التعريف بالبحث:

1-1 المقدمة واهمية البحث

ان الوصول لتعزيز الاداء الصحيح حسب المفهوم الميكانيكي يأتي عن طريق الاستعانة بالأخطاء وتحليلها اي ارجاعها الى مكونتها الاساسية عن طريق التعرف على قيم المتغيرات ذات العلاقة وهذا ما يقوم به التحليل الحركي، و للوصول الى المقارنة السليمة يجب ان تكون مطابقة لعوامل (الشخص الواحد) فان مقارنة المحاولات الناجحة وغير الناجحة له اثره الكبير في تعديل السلوك البشري الذي من شأنه استهداف نقاط القوة والضعف والوقوف على الصعوبات التي تضع ذلك الاداء بمساراته السليمة ولما كانت فعالية رمي الرمح من الفعاليات الفردية والتي تتميز بخصوصية عالية جدا فهي تتطلب الربط الحركي للسلاسل الكينماتيكية وضخ السرعة والقوة ونقلهما الى الاداة ابتداء من الاطراف السفلى وصولا لمرحلة ترك الاداة فضلا عن النقل الحركي بين تلك الاجزاء ومن هنا جاءت فكرة البحث بالاعتماد على مقارنة اللاعب بنفسه من خلال محاولاته الناجحة وغير الناجحة التي تمثل قيم (لما تم وما يجب ان يتم) وترجمة ذلك الى قيم رقمية للمتغيرات الكينماتيكية التي من شأنها تصب في حصيلة تقدم الانجاز الرقمي والذي هو ناتج من ثلاث مراحل (مرحلة الدفع والنقل الحركي والرمي) ، وأكدت البعض من الدراسات على أهمية مقارنة المحاولات الناجحة وغير الناجحة وان كانت في فعاليات ومهارات مختلفة مثل دراسة (Meinerz, 2017) ودراسة (Cassirame, 2019) اذ كشفت نتائج هاتين الدراستين ان السلوك الحركي للاعب الواحد في النجاح والفشل يعطي سلوكا حركيا مختلفا لقيم المتغيرات الميكانيكية وهذا الاختلاف يجب ان يكون محط دراسة الباحثين وتوجيه العمليات التدريبية والتصحيحية بناءا على قيم المتغيرات الكينماتيكية،(Alsaeed et al., 2025) ومن جانب اخر اكدت دراسات أخرى على أهمية دراسة السلوك الحركي في حالة الخطاء يوجه التركيز على الأخطاء الصغيرة التي لا تظهر فروقا معنوية من الناحية الإحصائية يؤدي الى نتائج كبيرة في تعديل السلوك الحركي (Kim, 2018)، وفي دراسة أخرى لمقارنة الأداء الناجح وغير الناجح تبين من الصعوبة جدا تحديد ميكانيكية الخطاء وعزوه الى متغير واحد كون هذا الخطاء ناتج من عدة أسباب لذلك مراقبة الأخطاء تكشف الأهمية النسبية وتحديد أولوية التركيز بالنسبة للمتغيرات المبحوثة،(Hussein, 2025) ومن هنا تبرز أهمية البحث في كونها محاولة وضع معايير واضحة للأداء السليم في ضوء إمكانيات اللاعب نفسه ومن جانب اخر دراسة الأخطاء دراسة دقيقة من شأنها تحقيق التحسن المستمر وفهم أسس الحركة وماهية طبيعة الأخطاء التي تؤدي الى الفشل اذا ما اعتبرناه معلومة يخبر بها الجسم نفسه عن حدود قدراته وقيوده الميكانيكية.

1-2 مشكلة البحث

من خلال متابعة الباحث لنتائج البطولات المحلية لألعاب الساحة والميدان (IAAF) كونه حكم اداري فني وطني (NTO) وجد تذبذب في مستوى الاداء الحركي وضعف في الانسجام والترابط بين اجزاء الفعالية وخاصة مرحلتي (النقل الحركي والتحول الميكانيكي) وعدم تكامل الاداء المهاري من هنا جاءت الحاجة الى مقارنة الأداء الحركي للمحاولات الناجحة وغير الناجحة بأسلوب علمي دقيق ومقارنة قيم المتغيرات ، ومن خلال اطلاع الباحث على الدراسات التي تناولت تحليل فعالية رمي الرمح والتي اقتصرت نتائجها على تحليل افضل المحاولات واهملت نقطة جوهرية الا وهي المحاولات الغير الناجحة التي هي بالأساس تعتبر مؤشرا لا يمكن الاستهانة به في التصحيح او بناء المناهج التدريبية بل ويتعدى ذلك الى كونه المؤشر الأفضل لتحقيق التطور من خلال التحديد الدقيق لنقاط الضعف التي تكشف لنا الهدف الأساسي من العملية التدريبية او التعليمية ومدى تطورها وفاعليتها في تحقيق الهدف لذا كان من الواجب اعتبار المحولات الغير ناجحة هي بداية الطريق الى النجاح نفسه .

1-3 اهداف البحث:

1- التعرف على قيم المتغيرات الكينماتيكية لمراحل النقل الحركي والتحول الميكانيكي للمحاولات الناجحة وغير الناجحة في ظروف المنافسة.

2- التعرف على الفروق الإحصائية في قيم المتغيرات الكينماتيكية لرمي الرمح للمحاولات الناجحة وغير الناجحة.

1-4 فرض البحث:

1- توجد فروق معنوية في قيم المتغيرات الكينماتيكية لمراحل النقل الحركي والتحول الميكانيكي ولصالح المحاولات الناجحة في رمي الرمح.

1-5 مجلات البحث:

1- **المجال البشري:** نخبة من لاعبي رمي الرمح المشاركين في بطولة اندية ومؤسسات العراق.

2- **المجال الزماني:** (2019/9/19 ولغاية 2019/11/1)

3- **المجال المكاني:** ملعب جامعة السليمانية كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

2-إجراءات البحث

2-1منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية لملائمته طبيعة المشكلة.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

حدد الباحث مجتمع البحث بلاعبي أندية (الجيش ،المستقبل ، شرطة، بلدروز، سوق الشيوخ) المشاركين في بطولة أندية ومؤسسات العراق للعام (2019) المقامة في محافظة السليمانية – ملعب (جامعة السليمانية-كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة) وعددهم (9) رماة في فعالية رمي الرمح يمثلون المجتمع الأصل، اما عينة البحث فتمثلت بأصحاب الانجاز (60 متر) فما فوق وبلغ عددهم (5 رماة) واستبعاد (4 رماة) اصحاب الانجاز المتدني وبذلك تشكل العينة (55.5%) من المجتمع الاصل وبلغ مجموع المحاولات الناجحة (23 محاولة) و(7محاولات) غير ناجحة و التي تعتبر خاضعة للتحليل والدراسة ، لجأ الباحث الى اخذ بعض المتغيرات التي تمثل مواصفات الرماة من الناحية البدنية لغرض التأكد من تجانسهم في هذه الصفات التي تعد مؤثرة في المتغيرات البايوميكانيكية المستقلة.

جدول (1) يوضح مواصفات عينة البحث

ت	رقم الصدر	اسم اللاعب	عدد المحاولات الناجحة	عدد المحاولات الفاشلة	العمر الزمني (سنة)	العمر التدريبي (سنة)	الطول (سم)	الكتلة (ك)	أفضل انجاز (سم)
1	134	يونس محسن	5	1	23	5	185	85	71.50
2	29	كرار رعد	4	2	27	9	183	86	69.07
3	53	عمار مكي	5	1	40	22	186	105	63.15
4	102	سعد حسن	5	1	36	11	188	91	61.40
5	135	حيدر جبار	4	2	29	10	183	88	60.91
الوسط الحسابي					31.00	11.40	185.00	91.00	65.21
الانحراف المعياري					6.16	5.68	1.90	7.29	4.28
معامل الاختلاف %					0.20	0.50	0.01	0.08	0.07

2-3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

برنامج (Kinovea) للتحليل الميكانيكي وارماح قانونية عدد (6) جهاز حاسوب لا بتوب نوع (dell) ياباني الصنع عدد (1) كاميرات iPhone (240 صورة / ثا) عدد (2) وجهاز خاص بقياس الطول والوزن نوع (Ariston) وحامل ثلاثي لتثبيت الكاميرات عدد (2) واستمارة تسجيل نتائج الاختبار وشريط قياس معدني طول 3م.

2-4 إجراءات البحث الميدانية:

اختبار رمي الرمح (الانجاز): لجاء الباحث الى المنافسة القانونية بين اللاعبين على اعتبارها موقف مقنن يخدم اهداف البحث ويثبت فروضه.

2-5 المتغيرات البايوكينماتيكية المختارة:

تم اختيار المتغيرات البايوكينماتيكية حسب المراحل الفنية للفعالية والتي تشمل (مرحلة الدفع، ومرحلة التوصيل، ومرحلة الرمي) وذلك بالاعتماد على اهم الدراسات المختصة بالتحليل الحركي (timbennett et al., 2017) والتي هي بالأصل تمثل مرحلتي النقل الحركي والتحول الميكانيكي كون هاتين المرحلتين هي ناتج للمراحل الثلاثة المذكورة وكما في الشكل (1) وكانت كالاتي:

شكل (1) يوضح المراحل الفنية

2-5-1- متغيرات مرحلة الدفع:

1- **مسافة مرحلة الدفع:** تحسب من نقطة اتصال القدم اليمنى الى نقطة كسر الاتصال للقدم اليسرى للخطوة التي تسبق خطوة الرمي وخطوة الارتكاز الزوجي(متر) كما في الشكل (2).

شكل (2) يوضح مسافات المراحل الثلاث

2- **زمن مرحلة الدفع:** الفترة الزمنية المستغرقة لإتمام خطوة الدفع من لحظة اخر اتصال للقدم اليمنى الى اول تماس للقدم اليسرى (ثانية) كما في الشكل (3).

شكل (3) يوضح الأزمنة للمراحل الثلاث

3- **السرعة لمرحة الدفع:** مقدار المسافة المقطوعة من لحظة اول تماس الى لحظة كسر الاتصال في وحدة الزمن (م/ثا) كما في الشكل (3).

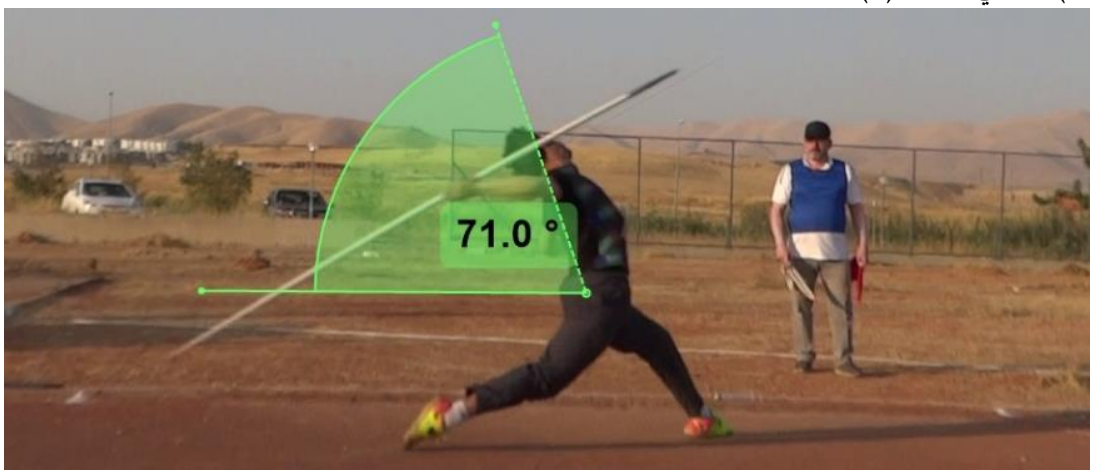
2-5-2 متغيرات مرحة التوصيل:

1- **مسافة مرحلة التوصيل:** تحسب من نقطة اتصال القدم اليسرى الى نقطة كسر الاتصال للقدم اليمنى قبل مرحلة الرمي (متر) كما في الشكل (3).

2- **زمن مرحلة التوصيل:** الفترة الزمنية المستغرقة لإتمام خطوة التوصيل من لحظة كسر الاتصال للقدم اليسار الى اول تماس للقدم اليمين (ثا) كما في الشكل (3).

3- **السرعة مرحلة التوصيل:** مقدار المسافة المقطوعة في وحدة الزمن (م/ثا) كما في الشكل (3).

4- **اقصى انثناء لقوس الضهر:** الزاوية المحصورة بين خط الجذع والخط الافقي الموازي للأرض مقاسة من الخلف (درجة) كما في الشكل (4).



شكل (4) يوضح اقصى انثناء لقوس الضهر

2-5-3 متغيرات مرحلة التبديل:

1- **مسافة مرحلة التبديل:** من اول تماس للقدم اليمين الى نقطة اتصال القدم اليسار لخطوة الرمي (م).

2- **زمن مرحلة التبديل:** الزمن من لحظة كسر الاتصال للقدم اليمين الى اول تماس للقدم اليسار (ثا).

3- **السرعة لمرحلة التبديل:** مقدار المسافة المقطوعة في وحدة الزمن (م/ثا) كما في الشكل (3).

4- **المسافة الافقية من قدم الارتكاز لحظة الرمي الى خط النهاية:** المسافة الافقية من القدم الى خط النهاية لحظة انطلاق الرمح من الذراع الرامية (متر) كما في الشكل (5).

شكل (5) المسافة الافقية وزاوية وارتفاع نقطة الانطلاق

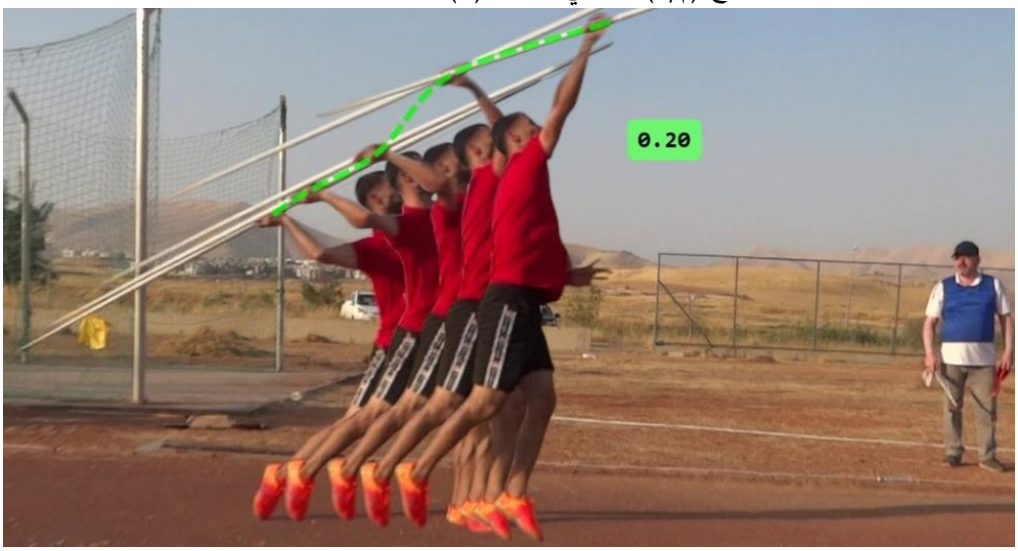
5- **ارتفاع نقطة الانطلاق:** اقصى ارتفاع لمسكة الرمح من الأرض لحظة كسر الاتصال مع الرمح (متر) كما في الشكل (5).

6- **زاوية الانطلاق:** الزاوية المحصورة بين الخط الافقي المار بمركز ثقل الرمح والموازي للأرض مع المسار الذي يرسمه الرمح لمسافة (5) صور متسلسلة وتقاس بالدرجة (5).

7- **سرعة الانطلاق للرمح:** وتحسب من لحضه كسر الاتصال بين الرمح والذراع الرامية لمسافة صورتين متتالية وحساب الزمن بين الصورتين اذ تقسم المسافة على الزمن للحصول على السرعة (م/ثا).

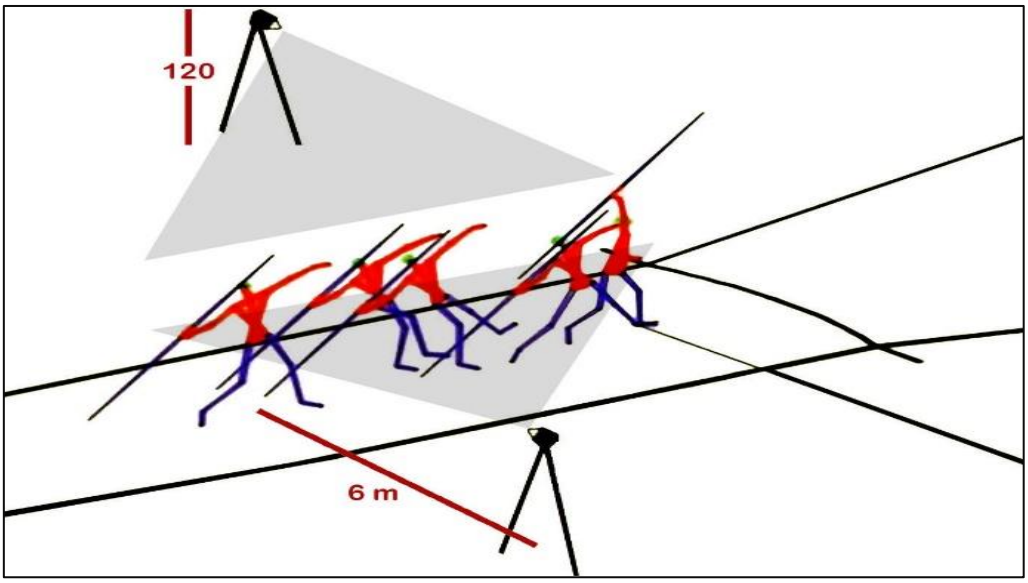
شكل (6) سرعة الانطلاق للرمح

8- سرعة الذراع الراميـــة: وتحسب من خلال تحديد المسافة المنحنية التي يقطعها مفصل الرسغ في وحدة الزمن لخمسة صور متتالية قبل لحظة انطلاق الرمح (م/ثا) كما في الشكل (7).



شكل (7) المسافة والزمن لاستخراج سرعة الذراع الرامية

2-6 التجربة العملية: اجرى الباحث تجربته العملية بتاريخ (2019/9/19) مستغلا البطولة المقامة في ملعب جامعة السليمانية (كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة)، اذ تم تسجيل بيانات اللاعبين واخذ اطوالهم واوزانهم قبل عملية الاحماء وتم التصوير اثناء الأجواء الحقيقية للمنافسة اذ تم وضع كامرتين تصوير ذات سرعة (240 ص/ثا) وتم التأكد من البعد والارتفاع المناسب لكاميرات التصوير اثناء الاحماء للقافزين ، اذ تم وضع الكاميرتين عمودية على المسار الحركي للفعالية (المحور العرضي) بحيث تغطي خمس خطوات قبل الرمي وعلى بعد (6 متر) وارتفاع (120سم) وكما في الشكل(8).



شكل (8) ميدان تجربة البحث

2-7 الوسائل الإحصائية: تم استخدام برنامج (spss) ومنه استخرج الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ومعامل الالتواء وقيمة (T) للعينات المستقلة.

3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

3-1عرض وتحليل ومناقشة معامل الالتواء لقيم المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث.

جدول (2) يبين اعلى واقل قيمة للأوساط الحسابية ومعامل الالتواء لقيم المتغيرات الكينماتيكية للمحاولات الناجحة وغير الناجحة

ت	الـــــمتغير/ وحدة القياس	قيم المتغيرات للمحاولات الناجحة		الالتواء	قيم المتغيرات للمحاولات الغير ناجحة		الالتواء
		اعلى قيمة	اقل قيمة		اعلى قيمة	اقل قيمة	
1	مسافة مرحلة الدفع (متر)	2.22	1.36	-0.28	2.17	1.10	-0.12
2	زمن مرحلة الدفع (ثانية)	0.33	0.17	2.38	0.33	0.20	1.02
3	سرعة مرحلة الدفع (م/ثا)	8.80	6.12	-0.66	6.43	3.33	-0.91
4	مسافة مرحلة التوصيل (متر)	2.75	1.64	-0.20	2.23	1.06	-0.63
5	زمن مرحلة التوصيل (ثانية)	0.40	0.23	0.06	0.40	0.17	-0.21
6	سرعة مرحلة التوصيل (م/ثا)	8.09	5.07	0.35	5.78	4.35	-0.43
7	زاوية قوس الضهر (درجة)	80.90	60.2	-0.10	95.00	65.40	0.17
8	مسافة مرحلة التبديل (متر)	2.30	1.19	0.90	1.36	0.72	-0.33
9	زمن مرحلة التبديل (ثانية)	0.30	0.23	0.70	0.55	0.13	1.31
10	سرعة مرحلة التبديل (م/ثا)	6.70	4.48	0.41	6.38	2.35	0.09
11	المسافة الافقية من قدم الارتكاز الى خط النهاية (سم)	221.00	57	0.07	228.00	127.00	-0.02
12	ارتفاع نقطة الانطلاق (سم)	220.00	171	0.72	219.00	180.00	0.07
13	زاوية الانطلاق(درجة)	38.80	26.2	-0.26	54.00	26.30	1.34
14	سرعة الانطلاق للرمح (م/ثا)	27.30	17.3	0.63	25.60	14.50	-0.31
15	سرعة الذراع الراميــة (م/ثا)	18.40	10.23	0.81	18.40	6.90	-0.47

من خلال ملاحظة الجدول (2) يتبين ان قيم المتغيرات البايوكينماتيكية للمحاولات الناجحة وغير الناجحة كانت متقاربة في اوساطها الحسابية لأغلب المتغيرات أي تراوحت بين (-1و+1) ماعدا متغير زمن مرحلة الدفع للمحاولات الناجحة اذ بلغت قيمة معامل الالتواء (2.38) ولما كان معامل الالتواء يبين عدم التماثل فكلما قلت قيمته او اقتربت من الصفر قلت الفروق الفردية داخل العينة (Hussein, 2025) وهذا يشير الى وجود اختلافات بين اللاعبين في هذه المرحلة حتى في المحاولات الناجحة، اما المحاولات الغير الناجحة فكان معامل الالتواء يتراوح بين (-1و+1) ماعدا متغير (زمن مرحلة التبديل) ان الاختلافات والفروق في هذه المتغيرات اثناء المحاولات الغير الناجحة هو دليل واضح على ان هناك اختلافات كبيرة في مرحلة الرمي للمحاولات الغير الناجحة وهذا ما حاول الباحث دراسته كونه يمثل الكاشف الحقيقي للأخطاء ومعرفة الأسباب

التي أدت الى ذلك، ويفسر الباحث هذا الاختلاف في زمن هذه المرحلة نسبة الى الالتواء الموجب فالزمن يشير الى ان معظم المحاولات السريعة محاولات ناجحة و يسمح لنا الالتواء بتحديد المحاولات الغير طبيعية عند تحليل الحركات المعقدة حيث تظهر قيم المتطرفة او أنماط حركية غير معتادة تسبب هذه الانحرافات وتتطلب دراسة وتحليل لفهم تأثيرها على الأداء الرياضي (Tyler & David,2023) ولما كان الالتواء يشير الى الاختلافات الفردية في الأداء فأكدت دراسات عديدة انه ليس مجرد رقم احصائي انما يقدم معلومات اعمق ويساعد في تحديد القيود البيوميكانيكية التي تمنع الرياضي من الوصول الى الأداء الأفضل وتحسين استراتيجيات التدريب ويساعد المدربين في معرفة ما اذا كانت النتائج منحازة للضعف او القوة مما يوجه التركيز معالجة نقاط الخلل الميكانيكي(Neamah AL-Jadaan et al., 2024) (Gomez,2025).

3-2عرض وتحليل ومناقشة نتائج المقارنة للمتغيرات الكينماتيكية بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة

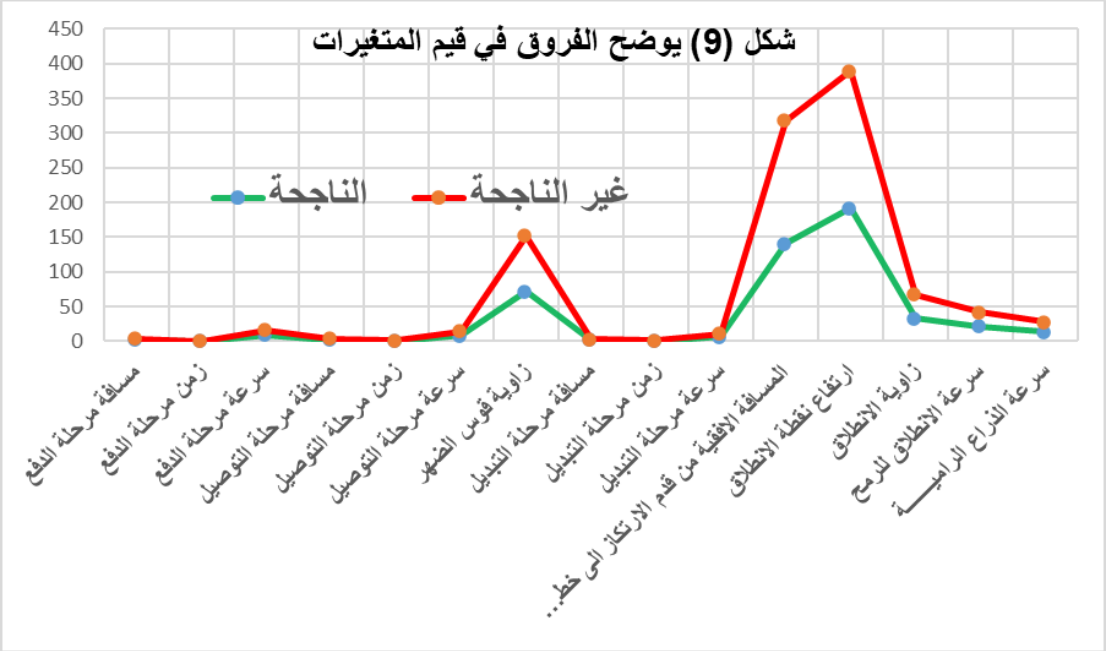
جدل (3) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) ومستوى الدلالة (Sig)

ت	المتغير	قيم المتغيرات للمحاولات الناجحة		قيم المتغيرات للمحاولات الغير ناجحة		قيمة(T)	(Sig)	معنى الدلالة
		سَ	±ع	سَ	±ع			
1	مسافة مرحلة الدفع (متر)	1.84	0.22	1.64	0.36	-1.35	0.09	غير معنوي
2	زمن مرحلة الدفع (ثانية)	0.20	0.04	0.25	0.05	-1.75	0.05	معنوي
3	سرعة مرحلة الدفع (م/ثا)	7.36	0.72	6.29	1.47	-3.31	0.00	معنوي
4	مسافة مرحلة التوصيل (متر)	2.24	0.29	1.79	0.46	-2.74	0.01	معنوي
5	زمن مرحلة التوصيل (ثانية)	0.29	0.04	0.30	0.08	1.76	0.96	غير معنوي
6	سرعة مرحلة التوصيل (م/ثا)	6.61	0.80	5.18	0.55	-4.18	0.00	معنوي
7	زاوية قوس الضهر (درجة)	71.37	6.19	80.13	10.38	-2.40	0.01	معنوي
8	مسافة مرحلة التبديل (متر)	1.52	0.29	1.06	0.18	-3.77	0.00	معنوي
9	زمن مرحلة التبديل (ثانية)	0.25	0.02	0.28	0.13	-0.51	0.31	غير معنوي
10	سرعة مرحلة التبديل (م/ثا)	5.57	0.50	4.15	1.34	-3.86	0.00	معنوي
11	المسافة الافقية من قدم الارتكاز الى خط النهاية (سم)	140.07	50.84	177.86	35.00	-1.44	0.08	غير معنوي
12	ارتفاع نقطة الانطلاق (سم)	191.30	13.25	198.14	13.73	-0.67	0.25	غير معنوي
13	زاوية الانطلاق(درجة)	32.69	3.19	34.59	9.39	-0.18	0.43	غير معنوي
14	سرعة الانطلاق للرمح (م/ثا)	21.07	3.36	20.31	4.01	0.33	0.63	غير معنوي
15	سرعة الذراع الرامية (م/ثا)	13.58	2.37	13.43	3.74	1.33	0.90	غير معنوي

معنوي إذا كانت قيمة (Sig) يساوي او اقل من 0.05

من الجدول (3) وبالاعتماد على معنوية الفروق تظهر لنا فروقا معنوية في سبعة متغيرات وغير معنوية في ثمانية متغيرات الامر الذي يوضح ان هناك تطابق في الأداء الحركي وتشابه بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة وهذا التطابق يصل الى نسبة 45% الامر الذي يؤكد أهمية دراسة المحاولات الغير الناجحة ومقارنتها بالأداء الصحيح للتوصل الى مفهوم واضح

ودقيق عن نوع الأخطاء واختيار الأسس المناسبة والعلمية للتقليل والحد منها، فلو رجعنا الى قيم المتغيرات الكينماتيكية التي اضهرت فروقا معنوية وهي **(زمن مرحلة الدفع سرعة و مرحلة الدفع و مسافة مرحلة التوصيل وسرعة مرحلة التوصيل وزاوية قوس الضهر ومسافة مرحلة التبديل)** وسنتطرق لتوضيح أسباب هذه الفروق التي تمثل المرشد في بحوث التحليل الحركي بل هي المحور الأساسي لفهم الأداء الحركي اذ تتضح لنا مميزات الأداء الفعال المتناسق عن الأداء الضعيف وهذا ما يتفق مع اغلب البحوث والدراسات العالمية التي قدمت ادلة قوية على أن تحسين الإنجاز لا يتحقق فقط بزيادة القوة أو اللياقة، بل بالدرجة الأولى عبر تحسين نوعية الحركة استنادًا إلى معطيات بيوميكانيكية دقيقة، ومن هنا تتجلى أهمية أن يبني المدربون والباحثون نهجًا منظمًا في تسجيل المحاولات، وتحليلها، ومقارنة الناجح وغير الناجح للوصول إلى أفضل نموذج حركي يضمن أعلى إنجاز (Huda & muslim, 2020).



وبالرجوع الى قيم المتغيرات المعنوية (زمن مرحلة الدفع) للمحاولات الناجحة اذ بلغ وسطها الحسابي (0.20) وللمحاولات الغير ناجحة (0.25) وبانحراف معياري (0.04) والغير ناجحة كان انحرافها (0.05) وبلغ مستوى الدلالة (0.05) أي هناك فرق معنوي في هذا المتغير بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة وهذا الزمن بدوره اثر على متغير سرعة المرحلة نفسها (مرحلة الدفع) ، وبالرغم من ذلك فان متغير مسافة مرحلة الدفع لم يظهر فرقا معنويا ولكنه كان قريب جدا من المعنوية وهذا ما يتطابق مع دراسات أخرى (Whiteside, 2013) قارنت بين مجموعات مختلفة من مستويات المهارة وأظهرت أن التقارب في المسافة لا يعني بالضرورة تطابقًا في شكل الحركة بل إن النخبة يتميزون بتناسق أفضل في التسلسل الحركي وبتحكم أدق في زوايا المفاصل وبالتالي التحليل الحركي هو الجسر الذي يربط الإنجاز الرقمي (مسافة/زمن) بـ ميكانيكا الحركة، ومن خلاله تصبح مقارنة المحاولات الناجحة وغير الناجحة عملية علمية دقيقة، لا مجرد ملاحظة ذاتية، وذكر (Hussam Aldin, 2014) يؤدي رامي الرمح حركاته في مدى حركي واسع لإكساب اقصى سرعة ممكنة لحظة الاطلاق والذي يسمى بمبدأ المدى الحركي الامر الذي ميز المحاولات الناجحة في زمن متناسق مع المسافة بخلاف المحاولات الغير ناجحة التي امتازت بعم التناسق في بين الزمن والمسافة.

اما عن متغيري (مسافة وسرعة التوصيل) اللذين اظهرا فروقا معنوية بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة اذ بلغ الوسط الحسابي (لمسافة مرحلة التوصيل) للمحاولات الناجحة (2.24 متر) بانحراف (0.29) وللمحاولات الغير ناجحة بلغ الوسط

الحسابي (1.79) بانحراف (0.46) ، وكذلك متغير (سرعة مرحلة التوصيل) التي بلغ وسطها الحسابي للمحاولات الناجحة (6.61 م/ثا) وبانحراف (0.80) وللمحاولات الغير الناجحة (5.18 م/ثا) وبانحراف (0.55) ، يستنتج الباحث من هذا التمايز بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة هو الفرق في سرعة هذه المرحلة والتي كانت اعلى لصالح المحاولات الناجحة وان هذا الفرق يدل على ان السرعة لهذه المرحلة تغيرت بدلالة المسافة وليس الزمن على اعتبار ان الأزمنة لمرحلة التوصيل لم تظهر فروقا معنوية وهذا يدفعنا الى ان الفرق بين النجاح والفشل كان بسبب متغير المسافة الذي كان أطول للمحاولات الناجحة بثبات الزمن أي بمعنى ادق لزيادة السرعة الافقية في مرحلة التوصيل يجب الاعتماد على زيادة المسافة للوصول الى انسيابية الحركة ، ومن جانب اخر الوصول للسرعة المناسبة لهذه المرحلة وتحقيق الهدف الميكانيكي يعتمد على تصحيح طول الخطوة لتجميع السرعة الافقية تحضيرا للمراحل اللاحقة (Bartlett, 1996)، اذا ما اردنا تفسير السلوك الحركي الحاصل (لماذا المحاولات الغير ناجحة كانت اقصر في المسافة) والتي تتطرق لها (Bartlett, 2007) اللاعب يثبت القدم وينهي التوصيل مبكرا وهذا يقلل التسارع الافقي وهذا يعطينا سلوكا حركيا شاذا مثل تقدم مركز الثقل اعلى قاعدة الارتكاز بشكل غير مترابط مما يؤدي الى قطع في تجميع السرعة أي إيقاع حركي خاطئ، والاختلافات في طول هذه المرحلة التي تعتمد بالأساس على التوازن الحركي للخطوات التي تسبق وتلي هذه المرحلة وهذا يدل بشكل ما الى وجود خلل تكنيكي لدى عينة البحث فبعضهم يلجأ الى إطالة المرحلة والبعض الاخر بالعكس الامر الذي يعطي انطباعا عن المحاولات الغير ناجحة يمكن تحسينها عن طريق التركيز على القيم المبتعدة عن بعضها يعطينا فائدة علمية حول دراسة الحركة بشكل متكامل كجملة حركية واحدة تتعلق بدرجة اكتمال التكنيك المتبع بينما دراسة أجزاء الحركة تعلل أسباب الفروق بين القيم وهذا يشير الى أهمية المقارنات بشكل عام واتخاذ محك داخلي يتصف بعامل صدق عالي مثل مقارنة اللاعب بنفسة عند الأداء الحركي للمحاولات الناجحة وغير الناجحة (Hussam Aldin, 2014).

وفيما يخص متغير قوس الضهر اذ بلغ الوسط الحسابي للمحاولات (71.37) وبانحراف (6.19) وللمحاولات الغير ناجحة بوسط (80.13) وبانحراف (10.38) وهنا يتبين لنا ان الزاوية الأصغر تدل على شد قوس الضهر الى الخلف كان اكبر بالنسبة للمحاولات الناجحة اذ كلما قلت الزاوية دلت على الشد العالي في عضلات الظهر ومن هنا يجب توضيح أهمية دراسة هذا المتغير الذي يمثل مقدار انحناء الضهر للخلف اثناء مرحلة حرجة من الحركة وهو جزء مهم في التسلسل الحركي للجزء العلوي والسفلي من الجسم، وبالرجوع الى القيم التي سجلها هذا المتغير نلاحظ ان عينة البحث في المحاولات الناجحة كانت تشد الظهر اكثر الى الخلف الامر الذي يعطينا فوائد ميكانيكية عديدة منها تخزين طاقة كامنة نشطة في عضلات البطن والضهر و بالتالي زيادة مقدار الطاقة الحركية المنتقلة الى الذراع الرامية وتجمع المصادر على الزاوية المثالية لقوس الضهر تحافظ على مركز ثقل الجسم خلف القدم الامامية ومنع السقوط او منع السقوط او فقدان التوازن قبل الرامي في وضع الرمي اذ ينتقل الزخم بشكل المتدرج من (الورك–الجذع–كتف– ذراع–أداة) ويذكر Hay, J. G. (1993) ان المثالية في القوس المشدود يؤثر مباشرة على زاوية انطلاق الرمح ومحصلة القوة وكذلك الزيادة المفرطة تسبب انقطاع السلسلة الحركية وتزامن الذراع الرامية في توقيت الرمي، ومن هنا نستنتج ان المحاولات الناجحة امتازت بزاوية قوس ضهر متناسقة مع أداء العينة وامتازت المحاولات الغير ناجحة بضعف في زاوية قوس الضهر مما أدى الى ارباك وخلل في الترابط الحركي كما اسلفنا سابقا، وان عمل الجذع يكون مهم جدا في حركة رمي الرمح النهائية نظرا لكبر كتلة الجذع (50%) من كتلة الجسم فان كمية الحركة المنتقلة من الجذع الى الذراع الرامية كبيرة للغاية اذا ما قورنت بالأجزاء الأخرى وهذا ما يفسر نظرية النقل الحركي الميكانيكي بين الجسم وجسم اخر (Sareeh, 2010)

وجاء هذا النقاش مترابطا مع معنوية متغير (المسافة الافقية من قدم الارتكاز الى خط النهاية) اذ ان الانقطاع او الخلل في السلسلة الحركية بسبب زاوية قوس الضهر أدى الى ابتعاد عينة البحث عند الرمي من خط الرمي بمسافة كبيرة اذ بلغ الوسط

الحسابي للمحاولات الناجحة (140سم) بانحراف (50.84) وللمحاولات الغير ناجحة بوسط حسابي (177سم) وبانحراف (35) من خلال ما تقدم نستشف ان المحاولات الغير ناجحة كانت تمتاز بإنهاء (مبكر) لأسباب ميكانيكية متراكمة وعديدة مثل ضعف السرعة وضعف النقل الحركي كل هذه الاسباب أدت الى تزاحم الأخطاء في لحظة الرمي حيث ان الطول المناسب للمسافة الافقية الى خط النهاية كانت كبيرة بالنسبة للمحاولات الغير ناجحة وعند مراجعة الدراسات والأبحاث التي تناولت دراسة المسافة الافقية المناسبة الى خط النهاية في لحظة الرمي (Walker, 2017) تبين ان الطول المناسب لهذه المسافة يكون عاملا مؤثرا جدا اذ يعطي إمكانية إيقاف الزخم تدريجيا وبذلك نقل الزخم المتولد في الاقتراب الى الذراع الرامية بفعالية اكبر ، وعلى العكس تماما اذا كانت هذه المسافة قصيرة هنا سيكون الرامي تحت ضغط عوامل ميكانيكية اذ تصبح قاعدة قصيرة وضيقة ويزيد من احتمالية فقدان التوازن وبالتالي يصبح تركيز الرامي على الاتزان واهمال الواجب الحركي الأساسي لهذه المرحلة ولو تمعنا في القيم الرقمية التي سجلتها عينة البحث بالنسبة لمتغير المسافة الافقية سواء في المحاولات الناجحة وغير الناجحة لوجدناها تتراوح بين (140–177سم) كوسط حسابي في الحقيقة ان هذه القيم الرقمية لم تكن متطابقة مع الأداء النموذجي الذي اكدت عليه اغلب الدراسات والذي بلغ (80–120سم) كقيمة مثالية بالرغم من هذه الأرقام قد تتغير من لاعب الى اخر في ضوء عوامل عديدة منها مقدار السرعة الخطية للاقتراب وكذلك زاوية الجذع وطول الرامي وسرعته بالإضافة الى انه مؤشر على جودة الأداء والقدرة العالية على التحكم في متغيرات أخرى مثل الزخم العام للجسم وان طول هذه المسافة اكبر من الحدود المذكورة دليل على الإيقاع الزمني والربط الحركي لعمل الجسم وبالتالي ضعف الطاقة الحركية المنتقلة من أجزاء الجسم وضعف تفاعلها كسلسلة حركية واحدة، وكذلك اكد (Hassan & Eman, 2000) ان هذا المتغير تكمن أهميته في الحفاض على سيطرة الجسم ويجب ان يترك الرامي مسافة اقل ما يمكن ومتناسبة مع سرعته وزخمه الحركي.

4–1 الاستنتاجات:–

1- المتغيرات التي اضهرت فروقا معنوية بين المحاولات الناجحة وغير الناجحة لها الدور الأكبر في تحسين الأداء وهي مسافة مرحلة الدفع، سرعة مرحلة الدفع، زمن مرحلة التوصيل، زاوية قوس الضهر ، وسرعة الذراع الرامية.

2- متغير سرعة الذراع الرامية هو أكثر متغير يتأثر بالأخطاء اذ يمثل نتيجة نهائية لطريقة الأداء.

3- بعض المتغيرات لا تظهر تأثيرًا معنويًا، مثل المسافة وسرعة مرحلة التبديل هذه النتائج تشير إلى أن هناك عوامل أخرى قد تؤثر بشكل أكبر على الأداء مقارنةً بهذه المتغيرات.

4- زاوية قوس الضهر تعتبر من الزوايا التي يتخذها الجسم أثناء الدفع أو الرمي تلعب دورًا أساسيًا في تحسين التحكم في الحركة وزيادة كفاءة الأداء.

5- لمقارنة المحاولات الناجحة وغير الناجحة أهمية كبيرة في كشف نقاط الضعف في الأداء الحركي ومعرفة الدقائق والتفاصيل الصغيرة التي من شأنها تحسين الإنجاز سواء من الناحية الميكانيكية او التدريبية وتوجيه المدربين صوب استهداف ذلك الضعف.

6- المتغيرات الكينماتيكية التي اضهرت فروقا معنوية تعتبر مؤشرات ودلائل لنوعية الأخطاء.

7- المتغيرات الكينماتيكية التي لم تظهر فروقا معنوية هذا لا يعني انها كانت مثالية بل تحتاج أيضا الى دراسة وتدقيق.

4-2 التوصيات: -

1- اجراء دراسات وبحوث تهتم بمقارنة الأداء الناجح وغير الناجح من وجهة نضر العلوم الأخرى مثل علم التدريب والفسيولوجيا ومراقبة الأخطاء تضع الباحث على بداية طريق إيجاد الحلول وتطوير الإنجاز.

2- وضع البرامج التدريبية والتعليمية والتمارين الخاصة يجب ان يكون في ضوء تحليل الأخطاء وليس فقط الاعتماد على تطوير الأداء في ضوء الأسس التقليدية.

3- اجراء بحوث ودراسات تستهدف العلاقة بين الأداء الناجح وغير الناجح ولكن بأساليب مختلفة وباستخدام تقنيات وبرامج تحليل حركي وبرمجيات الذكاء الصناعي.

4- تحسين السرعة الحركية الخاصة مثل سرعة مرحلة الدفع وسرعة الذراع الرامية باستخدام تمارين خاصة.

5- تحسين زوايا الأداء الحركي بشكل عام وزاوية قوس الضهر بشكل خاص لما كانت ذات تأثير إيجابي على الأداء، مما يشير إلى أهمية التحكم الجيد في الزوايا خلال الحركات.

6- تقليل الوقت في التنقل بين المراحل يساعد في تحسين الأداء العام، لذا يمكن التركيز على تحسين التناسق بين الحركات لتقليل أي وقت ضائع بين الحركات.

7- بناءً على التأثير الكبير للسرعة والتحكم الزاوي، يجب أن تكون برامج التدريب شاملة ومتنوعة وتشمل تحسين اللياقة البدنية، التقنيات الحركية، والاستراتيجيات التكتيكية.

الشكر والتقدير

اقدم شكري وتقدير لعينة البحث وللاتحاد العراقي للساحة والميدان

References

Alsaeed, R., Hashem, A. T., & Khalaf, Y. H. (2025). Biomechanical analysis of some variables of the straight front punch in boxing and its relationship to the accuracy of performance. *Journal of Studies and Researches of Sport Education (JSRSE)*, *35*(2), 2025. https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.579©Authors

Hussein, R. A. (2025). Three-dimensional dynamic analysis of support leg performance in the Kazami Mawashi Giri Karate kick. *Journal of Studies and Researches of Sport Education (JSRSE)*, 755–763. https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i3.1172

Neamah AL-Jadaan, D. A. A.-S., Alsaeed, R., Nazary, R., Munahi, K. S., & Mustafa, U. S. (2024). An analytical study of the index of some biomechanical variables for the shooting skill of forearm handball players. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *34*(2), 385–397. https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i2.557

Whiteside, D., Elliott, B., Lay, B., & Reid, M. (2013). A kinematic comparison of successful and unsuccessful tennis serves across the elite development pathway. Human Movement Science, 822-83.

Panoutsakopoulos, V., & Kollias, A. I. (2013). Kinematics of the delivery phase and release parameters of top female javelin throwers. Kinesiologia Slovenica, 32–43.

Bartlett, R., Müller, E., Lindinger, S., Brunner, F., & Morriss, C. (1996). Three-dimensional evaluation of the kinematic release parameters for javelin throwers of different skill levels. Journal of Applied Biomechanics, 12(1), 58–71

Bartlett, R., 2007. Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns. 2nd ed. London: Routledge.

IAAF (International Association of Athletics Federations), 2019. IAAF coaching manual: Javelin throw (Level II). World Athletics.

Kim, J. (2018). A biomechanical comparison of successful and unsuccessful triple-turn pirouette en dehors trials in ballet. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the Graduate School of Texas Woman's University, School of Health Promotion and Kinesiology, College of Health Sciences. Denton, Texas.

Cassirame, J., Sanchez, H., Exell, T. A., Panoutsakopoulos, V., Theodorou, A. S., Homo, S., & Frère, J. (2019). Differences in approach run kinematics: Successful vs. unsuccessful jumps in the pole vault. International Journal of Performance Analysis in Sport, 19(5), 694-705.

Kipp, K., & Meinerz, C. (2017). A biomechanical comparison of successful and unsuccessful power clean attempts. Sports Biomechanics, 16(2), 216-228.

Campos, J., Brizuela, G., & Ramón, V. (1999). Three-dimensional kinematic analysis of elite javelin throwers at the World Athletics Championship “Sevilla '99”. New Studies in Athletics, 19(21), 47-57.

Klimashevsky, O. (2017). Biomechanical structure specifics of the javelin throwing technique of elite athletes. Physical Education of Students, 21(4), 99–103.

Nagao, H., Kubo, Y., Tsuno, T., Kurosaka, S., & Muto, M. (2019). A biomechanical comparison of successful and unsuccessful snatch attempts among elite male weightlifters. Sports, 7(6), 137.

Logue, D. M., & Bonnell, T. R. (2023). Skewed performance distributions as evidence of motor constraint in sports and animal displays. Royal Society Open Science, 10(11), 230692,p5.

Gomez, J., Rangel, T., & Gomez, V. (2025). Geometric Statistical Measures in the Analysis of Skewed and Zero-Valued Data: Implications for Biomedical Research. International Journal of Medical Research and Innovation, p14–19.

Al-Bayati, H. M. O. (2025). *Statistics in scientific research methods* (1st ed., p. 49). Diyala: Diyala University Press.

Al-Buhairi, M., et al. (2023). Kinematic analysis of successful and unsuccessful free throws among Oman national wheelchair basketball players. *Scientific Journal of Physical Activity and Sports Technology*, 20(2), 205–232.

Al-Fadhli, S. (2010). *Applications of biomechanics in sports training and motor performance* (2nd ed., p. 169). Dar Dijlah.

Hussein, Y. N., & Mohsen, A. T. (2023). *Sports kinetic analysis* (2nd ed., p. 71). Najaf: Dar Al-Diyaa Press.

Hussein, Q. H., & Mahmoud, E. S. (2000). *Mechanical, analytical, and technical foundations in track and field events* (1st ed., p. 399). Amman: Dar Al-Fikr.

Humaid, H., & Al-Mayah, M. (2020). *Principles of biomechanics* (1st ed., p. 37). Najaf: Dar Al-Diyaa Press.

Hussam Al-Din, T. (2014). *The biomechanical approach in movement science studies* (1st ed., p. 192). Cairo: Modern Book Center.

Mohammed, H., & Abdul Salam, Z. (2012). A comparative study of some kinematic variables between successful and failed attempts of the back tucked somersault from standing among parkour players in Basra. *Contemporary Sports Journal*, 20(3), 119–132.