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

Analysis of some biokinematic and kinematic variables for the throwing phase (put the force) and their relationship to achievement in discus throwing

Mumtaz Ahmed Ameen [1]
Salahaddin University -College of Physical Education and Sports Sciences[1]

Article information

Article history:
Received 14/9/2024
Accepted 3/10/2024
Available online 15, Nov,2024

Keywords:
Analysis, biokinematics, biokinetics, throwing phase, achievement, force status.

Abstract

The aim of the research was to identify the values of the biomechanical and kinetic variables of the throwing stage (force position) in discus throw for advanced players and to find the relationship of these values to the achievement. The researcher used the descriptive approach using the correlational method to suit the nature of the study problem. The sample was selected using the comprehensive inventory method, amounting to (6) throwers for the (discus throw) event, who qualified for the final of the fifth West Asian Championship held in Basra, Iraq. All successful attempts of the throwers, which numbered (19), were analyzed. After analyzing and discussing the results, the researcher concluded that there was a high significant inverse correlation with statistical significance for all time variables with the achievement, and a high significant direct correlation with statistical significance for the rest of the variables except for the variable (moment of inertia), which showed no correlation. The researcher recommended conducting studies and research on throwing events from rotation, such as hammer throw and weight push, due to the pivotal importance of mechanical variables in the achievement.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i4.822©Authors, 2024. 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

تحليل بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والكينيتيكية لمرحلة الرمي (وضع القوة) وعلاقتها بالإنجاز في رمي القرص

ممتاز احمد امين [1]
جامعة صلاح الدين /كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

معلومات البحث

تاريخ البحث :
الاستلام : 2024/9/14
القبول : 2024/10/3
التوفر على الانترنت: 15,نوفمبر,2024

الكلمات المفتاحية :
التحليل ، البايوكينماتيك ، البايوكينيتيك ، مرحلة الرمي ، الأنجاز ، وضع القوة

الملخص

هدف البحث الى التعرف على قيم المتغيرات البايوكينماتيكية والكينيتيكية لمرحلة الرمي (وضع القوة) في رمي القرص للمتقدمين وإيجاد علاقة هذه القيم بالإنجاز واستعمل الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته طبيعة مشكلة الدراسة وتم اختيار العينة بطريقة الحصر الشامل والبالغ عددهم (6) رماة لفعالية (رمي القرص)، الذين تأهلوا لنهائي بطولة غرب آسيا الخامسة التي أقيمت بالعراق مدينة البصرة، وتم تحليل جميع المحاولات الناجحة للرماة والتي كان عددها (19) محاولة، وبعد تحليل ومناقشة النتائج استنتج الباحث بوجود علاقة ارتباط معنوية عكسية عالية ذات دلالة إحصائية لجميع متغيرات الزمن مع الإنجاز ، ووجود علاقة ارتباط معنوية طردية عالية ذات دلالة إحصائي لباقي المتغيرات ماعدا متغير (عزم القصور الذاتي) والتي جاءت نتائجه بعدم وجود علاقة ارتباط، وأوصى الباحث بأجراء دراسات وبحوث لفعاليات الرمي من الدوران مثل اطاحة المطرقة ودفع الثقل لما للمتغيرات الميكانيكية من أهمية مفصلية في الإنجاز .

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i4.822©Authors, 2024. 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 وأهمية البحث

تنصب أهمية البحث من خلال الاهتمام المتواصل بالإنجازات الرياضية الخاصة بألعاب القوى والاستمرار في عملية تطويرها والى أهمية التحليل الحركي وكيفية حساب المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في فعالية رمي القرص، وان مشكلة البحث تمحورت حول تحليل وايجاد العلاقات الارتباطية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة وضع القوة إلى مرحلة الرمي النهائي لرماة القرص المتقدمين مع الإنجاز المتحقق وللحاجة الماسة في بيان المعلومات الدقيقة التي تساعد المدربين واللاعبين لتطوير الإنجاز لديهم مما حدى بالباحث الى دراسة وتحليل هذه المتغيرات والتعرف إلى علاقات الارتباط لتلك القيم مع الإنجاز ووضعها امام المدربين ليوجهوا تدريباتهم في تحسين الآداء بصورة مباشرة توفيرا للجهد والوقت المبذول كما في دراسة (Nahida Mashkoor et al., 2018) حيث استنتج الباحثون ان استعمال هذه التدريبات لها التأثير الايجابي على تطوير بعض انواع القوة والانجاز في فعالية قذف القرص للمجموعتين .

لذا ارتأى الباحث الخوض في هذه المشكلة من خلال تحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية والتي يراها مؤثرة فعلاً في مرحلة (وضع القوة) والمسؤولة بإنتاج السرعة وتحويلها إلى الاداة مرحلة (الرمي) واللاتي تعتبران اهم مرحلتي من المراحل الفنية المؤثرة بالإنجاز النهائي المتحقق للرماة، ولتعميق اسس تطبيق استثمار القدرة الانفجارية ووفقا للمسار الفني المطلوب واعطاء نتائج (قيم رقمية دقيقة) عن تلك المتغيرات لكي يتدرب عليها الرماة وفقا لنتائج التحليل وتعزيز ذلك بشكل ايجابي في انجازهم وجعل الاداء يبدو منسجما قدر الامكان مع الغرض منه، اذ تعد مرحلة وضع القوة أو التأسيس التي لها أهمية بالغة للوضع الذي يليه وهو مرحلة الرمي النهائي.(Mashkour, n.d.)

وتبرز أهمية التحليل كما يذكر كل من قاسم حسن حسين وايمان شاكر في ان التحليل الحركي أداة أساسية في جميع الفعاليات والأنشطة الرياضية، اذ يبحث في الأداء ويسعى الى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول الى دقائقها سعيا وراء تكنيك أفضل فهو إحدى وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير (Qasim & Iman, 1998) هذا إضافة الى ما يذكره وجيه محجوب في أن التحليل الحركي الرياضي يستخدم في حل المشكلات المتعلقة بالتعلم والتدريب إذ يقوم بتشخيص الحركات ومقارنة أجزائها وأوقاتها وقوتها والمقارنة بين الحركة الجيدة والحركة الرديئة، ويساعد على تطور الحركة ومعرفة تكنيكها وبذلك يقرب للمدرب صورة الحركة النموذجية ليتمكن من اختيار الأجهزة والأدوات وطرائق التدريب المناسبة لإيصالها الى اللاعب من اجل تجنب الأخطاء الحركية اعتمادا على القياس الدقيق للجوانب المختلفة للظاهرة (Wajih, 1990) (Othman et al., 2023)

ويذكر أحمد صادق القرماني بأنه طريقة تهتم بمسببات الحركة، وتبحث عن الارتباط السببي بين القوة والحركة الناتجة (Al-Qaramani, 1984)

وما يخص دراسة عزوم القوة والقصور الذاتي ودراستها يذكر طلحة حسام الدين وآخرون بأنها أحد أهم المبادئ الميكانيكية وهي تأثر الجسم بأكثر من عزم في وقت واحد وان محصلة هذه العزوم يعبر عنها ب(مبدأ العزوم) الذي يتناول كيفية استخراج المحصلة النهائية، حيث ينص هذا المبدأ على ان العزم المحصل لنظام من القوى، يجب ان يساوي المجموع الاتجاهي للعزوم لهذه القوى منفردة حول نفس النقطة ، (Talha, 1998)هنالك بعض الدراسات المرتبطة التي لا بد من التطرق اليها لما لها من أهمية تحيط بالدراسة الحالية وعلى النحو الآتي:

دراسة (Abd Lead, 2019) تتجلى اهمية البحث في التعرف على مستويات بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للاعبين المتقدمين ومدى انسجام هذه المتغيرات مع بعضها لحظة الرمي في تحقيق المستوى الفني الميكانيكي التي تكون من نتاج علاقات ارتباطية عالية بينهما من خلال العلاقات ودراسة الحالة وهدف البحث الى التعرف على علاقة بعض

المتغيرات البيوميكانيكية لحظة الرمي النهائي بالإنجاز. اما عينة البحث فتكونت من لاعبو اندية العراق المتقدمين والبالغ عددهم (5) تم اختيارهم بالطريقة العمدية واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب العلاقات الارتباطية وملائمته لطبيعة مشكلة البحث اما اهم الاستنتاجات وجود علاقة ارتباط غير معنوية بين الانجاز لحظة الرمي وكل متغيرات البحث اما اهم التوصيات ضرورة توجيه المدربين بضرورة الاهتمام بالمتغيرات الميكانيكية للأداء لكونها العامل الموجه للقوة المنتجة وبالتالي التأثير في الانجاز المتحقق (Abdul Baqi et al., 2014)

دراسة (محمد حسين وجمال عبد الكريم، 2023) هدفت الدراسة الى التعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية وكفاءة الأداء الميكانيكي من خلال التحليل ثلاثي الأبعاد لأداء مراحل رمي القرص، يفرض الباحث ان هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية و كفاءة الأداء الميكانيكي في مراحل الأداء لرمي القرص والإنجاز باستخدام التحليل ثلاثي الأبعاد اما منهج البحث فقد استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملائمته وطبيعة المشكلة، اما عينة البحث فقد اختارها الباحث بالطريقة العمدية والمتمثلة بلاعبي نادي ديالى برمي القرص وتمثلت الاجراءات البحثية استخدام كاميرات خاصة بالتحليل الحركي كما استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية في استخراج النتائج، اما في الباب الثالث فقد قام الباحث بعرض نتائج العلاقات الارتباطية بين المتغيرات المدروسة وكفاءة الاداء الفني ،ومن خلالها توصل الى استنتاجات منها وجود تباين واضح في مقدار الامتداد بين الأطراف العليا والسفلى مما اثر على نتائج البحث وفي ضوء الاستنتاجات يوصي الباحث بـــ اعتماد التحليل الحركي ثلاثي الابعاد اثناء التدريب من قبل المدربين للوقوع على المشاكل و الحلول الميكانيكية أثناء الاداء (Mohamed & Gamal, 2023)

دراسة (Al-Razi & Al-Ubaidi, 2023) هدفت الدراسة للتعرف على القيم لعدد من المتغيرات الكينماتيكية للرماة في فعالية رمي القرص عينة البحث عند مرحلة الرمي وقيم الأسس الميكانيكية لانطلاق المقذوف المحددة للإنجاز عند مرحلة الرمي لفعالية رمي القرص والعلاقة بين عدد من المتغيرات الكينماتيكية مع الأُسس الميكانيكية لانطلاق المقذوف المحددة للإنجاز لفعالية رمي القرص عينة البحث عند مرحلة الرمي، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات المرتبطة لملاءمته وطبيعة مشكلة البحث، وشملت عينة البحث (5) رماة من ابرز رماة القرص في محافظة نينوى المشاركين في بطولة الاتحاد المركزي العراقي لألعاب القوى، واستعمل الباحثان القياس والاستبيان والملاحظة العلمية باستخدام (4) آلات تصوير بسرعة (120) صورة لكل ثانية، واستنتج الباحثان ما يأتي: حققت الارتباطات المعنوية بين المتغيرات الكينماتيكية، وعددها (7) ارتباطات من مجموع (20) متغيراً بنسبة (35%) من مجموع الارتباطات الكلية عند نهاية مرحلة الرمي. وان للمتغيرات الكينماتيكية عند نهاية مرحلة الرمي تأثيراً ايجابياً على الإنجاز. (Mashkoor et al., 2021)، وبعد تناول أقرب الدراسات المرتبطة بالدراسة الحالية والتي اعتبر الباحث فائدتها بأن تكون فرشه علمية ممكن الاستفادة منها لتدعيم الدراسة الحالية ونتائجها المستقبلية.

1-2 مشكلة البحث:

ان فعالية رمي القرص من الفعاليات التي تتطلب درجة عالية من الاتقان في مراحلها الفنية ، وان أي ضعف في متغير كينماتيكي وكينيتيكي سوف يؤثر بدرجة كبيرة على مسافة الرمي وبالتالي يؤثر على الإنجاز ، هنالك قلة من الدراسات التحليلية لفعالية رمي القرص التي تعتمد على الدراسات تتناول جانبين من المتغيرات الكينماتيكية والكينيتيكية وعلاقة ارتباط هذا المتغيرات بالإنجاز و تساعد على حل اغلب المشاكل التي يواجهها رماتنا عن طريق مساعدتهم في تحليل وتفسير المهام الواجب عليهم اتباعها وفق الاسس والمبادئ الميكانيكية الصحيحة لتحسين وضع الرمي بدل الاعتماد على الملاحظة فقط لذلك كان لزاما على المدربين التركيز بدرجة كبيرة على اهمية دراسة ما يقوم به الرامي داخل الدائرة وما ينتج عن حركاته خارج الدائرة بالنسبة لطريقة طيران القرص . ان دراسة هذه المتغيرات وبدقة يتطلب المزيد من الدراسات

التحليلية لكل صـغيرة وكبيرة تخص الاداء الفني وما ينتج عنه، على تحسـين المسـتوى من اجل مواكبة حركة التطور التي شملتها الفعالية في الفترات الأخيرة. لذا ارتأى الباحث دراسـة هذا الموضـوع من اجل التعرف لمشكلة الدراسـة في التسـاؤل عن امكانية التعرف على علاقة الارتباط بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والكينيتيكية لمرحلة الرمي (وضـــع القوة) في الإنجاز لفعالية رمي القرص.

1-3 هدفا البحث:

1-3-1-التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والبايوكينتيكية لمرحلة الرمي (وضع القوة) في رمي القرص

1-3-2- التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والبايوكينتيكية لمرحلة الرمي (وضـــع القوة) بالإنجاز في رمي القرص.

1-4 فرض البحث:

1- 4-1 توجد هنالك علاقة ارتباط معنوية ذات دلالة إحصـــائية بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والبايوكينتيكية والإنجاز في رمي القرص.

1-5 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: رماة القرص المتقدمين المتأهلين لنهائي بطولة غرب آسيا الخامسة في البصرة.

1-5-2 المجال الزماني: الثلاثاء 2024/5/24 لغاية 2024/9/5.

1-5-3 المجال المكاني: ملعب البصرة الدولي (ملعب الفيحاء الثانوي).

2- إجراءات البحث الميدانية:

2-1 منهج البحث: اسـتعمل الباحث المنهج الوصـفي بالأسـلوب المسـحي والعلاقات الارتباطية والذي يعرف بأنه "أحد أشـكال التحليل والتفسـير العلمي المنظم لوصـف ظاهرة أو مشـكلة وتصـنيفها وتحليلها واخضـاعها للدراسـة والتحليل (Kadham, 2011)

2-2 مجتمع وعينة البحث: تألف مجتمع البحث برماة فعالية رمي القرص المتقدمين المشـاركين في بطولة غرب آسـيا الخامسـة المقامة في مدينة البصـرة العراقية، وعينة البحث هي الجزء الذي يمثل مجتمع الأصـل الأنموذج الذي يجري عليه الباحث مجمل ومحور عمله عليها، وهم الرماة المتأهلين للدور النهائي في البطولة ذاتها، كما يبين الجدول (1) النتيجة النهائية للمتسابقين الست.

نهائي مسابقة رمي القرص
رجال

#35 Men's Discus Start Lists

Finals Flight: 1

HPL	JD	#	Athlete	Team	Mark	Attempts						Note
1		242	EISSA ZANKAWI	KWT	61.32m	53.63	60.01	60.30	59.41	58.70	61.32	
2		307	MOAAZ IBRAHIM	QAT	58.34m	58.34	57.07	FOUL	FOUL	FOUL	FOUL	
3		111	MOSTAFA DAGHER	IRQ	55.10m	54.47	FOUL	FOUL	FOUL	52.37	55.10	
4		240	ABDULLAH ZANKAWI	KWT	54.54m	54.54	FOUL	FOUL	53.70	FOUL	FOUL	
5		289	DJIBRINE AHMAT	QAT	52.90m	FOUL	51.41	51.54	52.90	FOUL	FOUL	
6		123	HUMAM KARDY	IRQ	49.86m	49.86	48.24	FOUL	48.77	FOUL	FOUL	

الجدول (1) يبين يوضح النتيجة النهائية حسب الموقع الرسمي للبطولة

اما الجدول (2) يبين مواصفات الرماة المتأهلين للسباق النهائي في فعالية رمي القرص لبطولة غرب آسيا.

الجدول (2)

يبين مواصفات الرماة عينة البحث

المواصفات	الدولة	الكتلة/ كغم	الطول/ سم	العمر/ سنة	طول الذراع/سم	افضل انجاز له/متر
عيسى زنكوي	الكويت	122	202	32	82.27	63.88
معاذ إبراهيم	قطر	116	194	28	81.55	63.28
مصطفى كاظم	العراق	145	196	29	81.75	60.6
عبد الله زنكوي	الكويت	120	205	22	82.33	58.25
جبران احمد	قطر	107	185	23	80.45	53.5
همام فاضل	العراق	105	178	28	80.25	50

2-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستعملة:

- المراجع والمصـــادر العلمية العربية والأجنبية، الشـــبكة العالمية للمعلومات (الأنترنيت)، الملاحظة والمقابلات الشخصية، الاختبار والقياس ، دائرة الرمي الخاصة بفعالية رمي القرص في ملعب البصرة الدولي (ملعب الفيحاء الثانوي)، أقراص قانونية زنة 2 كغم عدد (6)، كاميرا تحليل نوع (CASIO 13.5) بســرعة 120 لقطة بالثانية عدد (2)، مقياس رسم (1) متر، برنامج التحليل الحركي (Kenova)، برنامج (Excel)لتفريغ البيانات وتخزينها، برنامج (spss) أصدار (26) لتحليل النتائج.

2-4 اجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 متغيرات الدراسة: يبين الجدول (3) المتغيرات الخاصة التي تم اختيارها بالبحث مع وحدة قياسها.

الجدول (3)

يبين المتغيرات الخاصة بالبحث

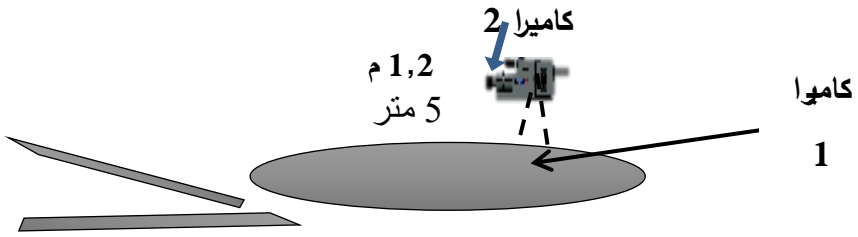
التسلسل	المتغيرات	وحدة قياسها
1	المسافة بين القدمين	متر
2	زمن الارتكاز الأول	ثانية
3	زمن الارتكاز الثاني	ثانية
4	زمن وضع القوة	ثانية
5	سرعة الانطلاق	متر/ ثانية
6	ارتفاع نقطة الانطلاق	متر
7	زاوية الانطلاق	درجة
8	السرعة الزاوية للذراع	قطاع/ ثانية
9	المسافة المحيطية للذراع	متر
10	عزم القوة للذراع	نيوتن/ متر
11	عزم القصور الذاتي للذراع	كغم/ م^2
12	الطاقة الحركية للذراع	جول
13	زاوية الركبة الامامية	درجة
14	زاوية الركبة الخلفية	درجة
15	الزخم الزاوي للذراع	كغم/ م^3/ثانية^2
16	الإنجاز	متر

2-4-2 التجربة الاستطلاعية:

تم تنفيذها يوم الثلاثاء بمســـاعدة الفريق العمل المســـاعد في الموافق 2024/5/28 على رامي واحد من اجل التعرف على كيفية وضـع الكاميرات في السـباق الرسـمي وصـحة القياسـات الخاصـة بالبحث، والوقت المسـتغرق لإجراء التجربة الرئيسة.

2-4-3 التجربة الرئيسة:

أجري في يوم الجمعة الموافق 2024/5/31 م على دائرة الرمي في ملعب البصـرة الدولي (ملعب الفيحاء الثانوي) وفي تمام الساعة الثامنة مساءاً السباق النهائي على عينة البحث، وبعد أخذ الموافقات الرسمية من اللجنة المنظمة تم وضـع الة التصوير عدد (2) حيث بلغت سرعة الة التصوير 120 صورة/ثا ،الأولى خلف الدائرة وخارج القفص الخاص بالرمي على بعد (5) أمتار وبارتفاع 1.2 متر لقياس المسـافة بين القدمين وكذلك ضـبط قياس الازمان المحسـوبة مع الكاميرا الثانية، اما الكاميرا الثانية وضـــعت للجانب الأيمن من وضـــع الرمي خارج القفص الخاص بالرمي على بعد (5) أمتار ايضـــاً وبارتفاع 1.2 متر لتصـوير باقي المتغيرات، وكما يوضـح الشـكل (2)، وتم تحليل (19) رمية صـحيحة للرماة المتنافسـين في حين تم اهمال باقي المحاولات غير الصحيحة.



الشكل (1) يوضح كيفية وضع الكامرتين حول دائرة الرمي

(*) تألف الفريق العمل المساعد من السادة الحكام الحاصلين على شهادة (NT0) لألعاب القوى

أ.م. د اسيل جليل.

أ.م.د مقدام عبد الكاظم.

أ.م.د منتظر محمد.

م. د ماهر جعفر.

تحسين محمد.

2-4-4 كيفية حساب متغيرات الدراسة:

بعد تسجيل المحاولات الصحيحة ال (19) تم تحليل المتغيرات ببرنامج التحليل (Kenova) على النحو الآتي:

1- المسافة بين القدمين: وهي المسافة المؤشرة بين مقدمة مشطي القدمين قبل لحظة البدء بالدوران وكما يبين الشكل (2).

الشكل (2) يوضح كيفية قياس المسافة بين القدمين

2- زمن الارتكاز الأول: هو الزمن المحصور من لحظة رفع الرجل اليمين الى لحظة نزولها وسط دائرة الرمي، كما يوضح الشكل رقم (3).

الشكل (3) يوضح كيفية حساب زمن الارتكاز الاول

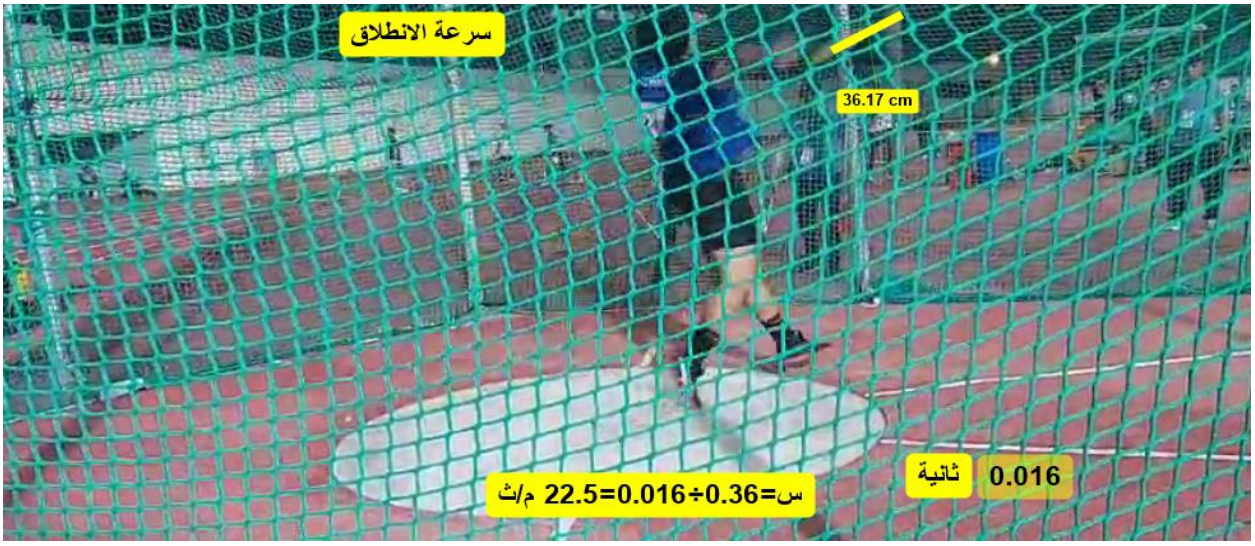
3- زمن الارتكاز الثاني: هو الزمن المحصور من لحظة رفع الرجل اليسار الى لحظة نزولها مقدمة دائرة الرمي، كما يوضح الشكل رقم (4).

الشكل (4) يوضح كيفية حساب زمن الارتكاز الثاني

4- زمن وضع القوة: هو الزمن المحصور من لحظة نزول الرجل اليسار مقدمة دائرة الرمي الى لحظة الرمي، كما يوضح الشكل رقم (5).

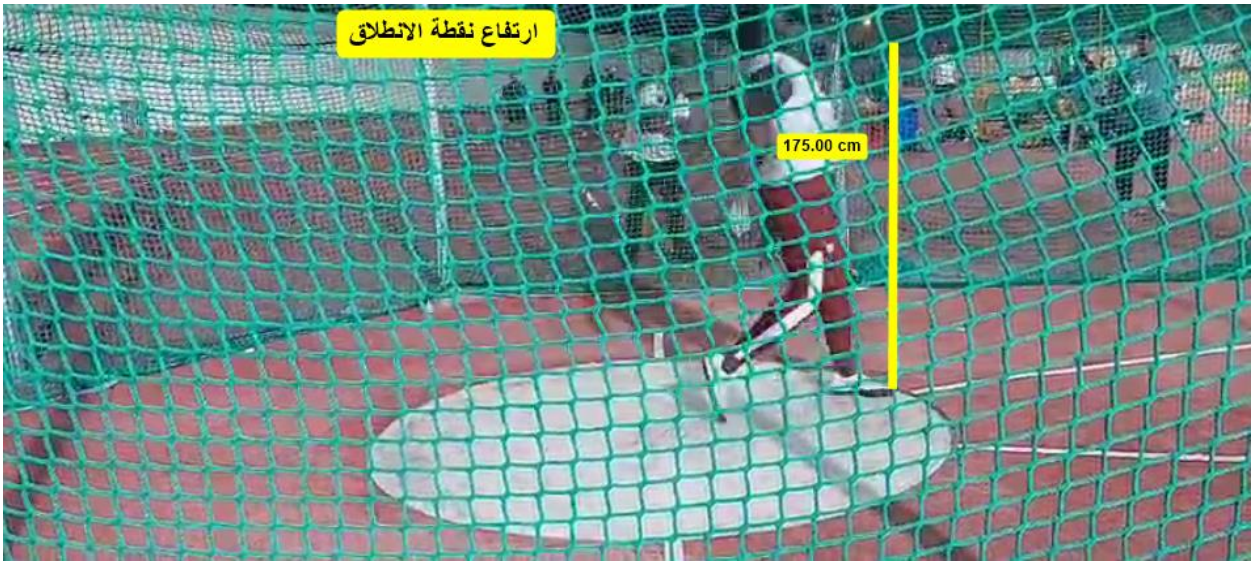
الشكل (5) يوضح كيفية حساب زمن وضع القوة

5- سرعة الانطلاق: وهي المسافة المقطوعة على وحدة الزمن من لحظة ترك القرص يد الرامي الى لقطتين او ثلاثة كما يوضح الشكل (6).



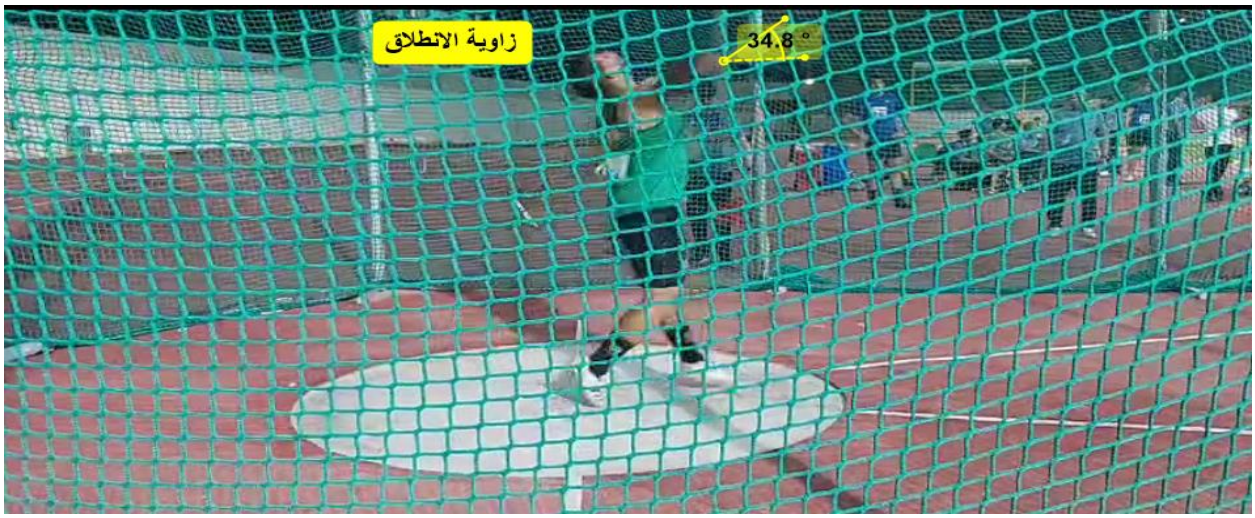
الشكل (6) يوضح كيفية قياس سرعة الانطلاق

6- ارتفاع نقطة الانطلاق: وهي المسافة العمودية من مركز ثقل القرص لحظة الانطلاق الى الأرض وكما يوضح الشكل (7).



الشكل (7) يوضح كيفية قياس ارتفاع نقطة الانطلاق

7- زاوية الانطلاق: وهي مؤشر ضلعي الزاوية لحظة انطلاق القرص، الضلع الأول بالخط الافقي، والضلع الثاني يكون باتجاه مركز ثقل القرص نحو الارتفاع العمودي وكما يبين الشكل (8).(Hell.J. Susan, 1999)



الشكل (8) يوضح كيفية قياس زاوية الانطلاق

8- السرعة الزاوية للذراع: وهي معدل الانتقال الزاوي للقرص من وضع القوة الى لحظة الرمي، أي معدل الدرجات المقطوعة خلال وحدة الزمن (قطاع ثانية) كما يوضح الشكل (9).

الشكل (9) يوضح كيفية قياس السرعة الزاوية للذراع الرامية

9- المسافة المحيطية للذراع: وهي المسافة القوسية التي يقطعها القرص من ابعد امتداد للذراع الى لحظة الرمي وتستخرج من خلال السرعة المحيطية في زمنها كما يوضح الشكل (10).

الشكل (10) يوضح كيفية قياس المسافة المحيطية للذراع الرامية

10- عزم القوة للذراع: وهو القوة المطبقة على القرص من خلال قانون حاصل جمع نسبة كتلة الذراع مع كتلة القرص مضروب في المسافة المحيطية مقسم على مربع الزمن كما يوضح الشكل (11).

الشكل (11) يوضح كيفية قياس عزم القوة للذراع الرامية

11- عزم القصور الذاتي للذراع: وهو العزم الثابت نسبيا لكل لاعب من خلال القانون الذي ينص على نسبة كتلة الذراع مع كتلة القرص في مربع الطول (نق) التي تمثل ذراع الرامي كما يوضح الشكل (12).

الشكل (12) يوضح كيفية قياس عزم القصور الذاتي للذراع الرامية

12- الطاقة الحركية للذراع: هي الطاقة المبذولة للذراع الرامية وتم حسابها من خلال القانون الذي ينص على ان الطاقة الحركية نصف الكتلة للذراع مع كتلة القرص في مربع السرعة كما يوضح الشكل (13).

الشكل (13) يوضح كيفية قياس الطاقة الحركية للذراع الرامية

(Al Hashemi, 2000)

13- زاوية الركبة الامامية: وهي الزاوي التي يؤشر ضلعيها من مفصل الورك الى نفضل الركبة ثم الى مفصل الكاحل للرجل اليسار كما يوضح الشكل (14).

الشكل (14) يوضح كيفية قياس زاوية الركبة الامامية

14- زاوية الركبة الخلفية: وهي الزاوي التي يؤشر ضلعيها من مفصل الورك الى نفضل الركبة ثم الى مفصل الكاحل للرجل اليمين كما يوضح الشكل (15).

الشكل (15) يوضح كيفية قياس زاوية الركبة الخلفية

15- الزخم الزاوي للذراع: وتم حسابه من خلال حاصل ضرب عزم القصور الذاتي x السرعة الزاوية.

(Mashkor, 2017)

2-4-5 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية الآتية: - (Al-Nu'aimi & Al-Bayati, 2006) لغرض معالجة البيانات إحصائيا قام الباحث باستعمال البرنامج الإحصائي (spss) أصدار (26).

3- النتائج ومناقشتها: يبين الجدول (4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمحاولات الصحيحة ال (19) الخاصة بالرماة الست الذين تنافسوا في السباق النهائي.

الجدول (4)

يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري

التسلسل	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	المسافة بين القدمين	متر	0.67	0.016
2	زمن الارتكاز الأول	ثانية	0.89	0.016
3	زمن الارتكاز الثاني	ثانية	0.19	0.018
4	زمن وضع القوة	ثانية	0.20	0.018
5	سرعة الانطلاق	متر/ ثانية	23.16	0.829
6	ارتفاع نقطة الانطلاق	متر	1.76	0.032
7	زاوية الانطلاق	درجة	35.00	1.622
8	السرعة الزاوية للذراع	قطاع/ ثانية	28.48	0.814
9	المسافة المحيطية للذراع	متر	1.85	0.065
10	عزم القوة للذراع	نيوتن/ متر	2834.77	288.785
11	عزم القصور الذاتي للذراع	كغم/ $م^2$	6.46	0.650
12	الطاقة الحركية للذراع	جول	2629.37	328.325
13	زاوية الركبة الامامية	درجة	150.74	3.596
14	زاوية الركبة الخلفية	درجة	133.74	3.596
15	الزخم الزاوي للذراع	كغم/ $م^3$/ثانية^2	184.15	20.352

16	الإنجاز	متر	54.82	3.924

الجدول (5)

يبين مصفوفة الارتباط للمتغيرات مع الإنجاز المتحقق

1	الانجاز	المسافة	زمن اول	زمن ثاني	زمن	سرعة	ارتفاع	زاوية	السرعة	المسافة	عزم القوة	عزم	زاوية	الطاقة	زاوية	زاوية	النزخم
الإنجاز	1	0.93	–	–	–	1.00	0.94	0.97	0.96	0.99	0.65	0.45	0.96	0.80	0.96	0.96	0.65
المسافة بين القدمين		1	−0.907**	−0.787**	−0.799**	0.934**	0.801**	0.856**	0.918**	0.927**	0.579**	0.387	0.887**	0.729**	0.887**	0.887**	0.584**
زمن اول ارتكاز			1	0.785**	0.796**	−0.903**	−0.803**	−0.854**	−0.871**	−0.903**	−0.583**	−0.41	−0.863**	−0.716**	−0.863**	−0.863**	−0.589**
زمن ثاني ارتكاز				1	0.993**	−0.883**	−0.828**	−0.880**	−.0839**	−0.874**	−0.731**	−.0580**	−0.907**	−0.835**	−.0907**	−0.907**	−.0736**
زمن وضع القوة					1	−0.899**	−0.840**	−0.895**	−0.849**	−0.893**	−0.754**	−0.602**	−0.924**	−0.857**	−0.924**	−0.924**	−0.758**
سرعة الانطلاق						1	0.944**	0.969**	0.967**	0.999**	0.658**	0.462*	0.966**	0.804**	0.966**	0.966**	0.663**
ارتفاع نقطة الانطلاق							1	0.953**	0.892**	0.945**	0.588**	0.408	0.892**	0.729**	0.892**	0.892**	0.596**
زاوية الانطلاق								1	0.930**	0.974**	0.641**	0.452	0.947**	0.780**	0.947**	0.947**	0.645**
السرعة الزاوية									1	0.964	0.515	0.288	0.910	0.684	0.910	0.910	0.515
المسافة المحيطية										1	0.649**	0.453	0.962**	0.795**	0.962**	0.962**	0.654**

عزم القوة															0.969	1.000
عزم القصور															1	0.969
الطاقة الحركية															0.894	0.977
زاوية ركبة امامية															0.638	0.806**
زاوية ركبة خلفية															0.909	0.806**
الزخم الزاوي															0.803	1
															0.803	0.803
															0.976	0.638
															0.969	0.909
															1	1.000**
															1	1

نلحظ من خلال القيم في الجدول (4) ان قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتحققة جيدة بعض الشيء مع الإنجاز المتحقق، وعليه يجب عمل مصفوفة الارتباط للتعرف على أبرز القيم كما في الجدول (5) الذي يبين مصفوفة الارتباط للمتغيرات البايوميكانيكية مع الإنجاز المتحقق.

أظهرت نتائج مصفوفة الارتباط من الجدول (5) بأن هنالك علاقة ارتباط معنوية عكسية عالية في (3) متغيرات تخص الزمن مع الإنجاز، اذ جاءت نتائج ارتباط زمن اول ارتكاز (-0.901**) وبقيمة sig(0.000) اما زمن ثاني ارتكاز (-0.881**) وبقيمة sig(0.000) واخيراً زمن وضع القوة (-0.897**) وبقيمة sig(0.000) وهذا يعني كلما قلت الازمان لهذه المتغيرات كلما زادت مسافة الإنجاز، أي يجب الرمي بأسرع ما يمكن، ويرى الباحث أن هذه النتائج جاءت منسجمة مع مبدأ الزمن معيار للتفاضل بين حركة الاجسام.

فزمن الارتكاز الثاني يختلف عن زمن الارتكاز الأول ويختلف كذلك من لاعب الى اخر تبعا لطبيعة اداء اللاعب وقياساته الجسمية، اما زمن مرحلة الرمي فيعتمد على الجانب التكنيكي " فقد يظهر توقف بسيط في حركة اللاعب في بداية مرحلة الرمي " (Abdel & Ali, 2014)

فيما أظهرت نتائج مصفوفة الارتباط بأن هنالك علاقة ارتباط معنوية طردية عالية في (11) متغير إذ جاءت قيم ارتباط المسافة بين القدمين (0.933**) وبقيمة sig(0.000) وسرعة الانطلاق (1.000**) وبقيمة sig(0.000) وارتفاع نقطة الانطلاق (0.946**) وبقيمة sig (0.000) وزاوية الانطلاق (0.970**) وبقيمة sig(0.000) والسرعة الزاوية (0.968**) وبقيمة sig(0.000) والمسافة المحيطية (0.999**) وبقيمة sig(0.000) وعزم القوة (0.653**) وبقيمة sig(0.002) والطاقة الحركية(0.800**) وبقيمة sig (0.000) وزاوية الركبة الامامية(0.965**) وبقيمة sig (0.000) وزاوية الركبة الخلفية(0.965**) وبقيمة sig (0.000) واخيراً الزخم الزاوي(0.657**) وبقيمة sig (0.002)، اذ يرى الباحث ارتباط هذه المتغيرات بعضها بالبعض الآخر وخصوصا محددات الانطلاق، ولكن ما يهمنا هو أخذ اعلى ثلاثة قيم ارتباط في هذه المتغيرات وتبيان العلاقة السببية في الإنجاز المتحقق.

نلحظ أن اعلى قيمة ارتباط مسجلة تخص اهم متغير في المقذوفات بصورة عامة وبفعاليات الرمي بصورة خاصة الا وهي (سرعة الانطلاق) التي سجلت اعلى ارتباط وبعدها (المسافة المحيطية) وبعدها (السرعة الزاوية).(Aljadaan, 2018)

اذ يتفق الباحث مع سليمان علي حسن وآخرون في ان السرعة وفق المنظور الميكانيكي بأنها الترابط والتوافق بين انتقال أجزاء الجسم فضلا عن تطبيق الشروط البيوميكانيكية في الرمي باقل زمن ممكن. ويذكر عادل عبد البصير بأن العزوم تؤثر تأثير مباشر بالسرعة المحيطية (سرعة الأطلاق) وهي العلاقة بين زيادة المسافة على محيط الدائرة وبين الزيادة التي تقابلها بالزمن(Adel, 1998) (Mayasa Abd Ali Kazem, 2023)

وجاء انعكاس هذه النتائج لدى الرماة من خلال الاستجابات الحركية في التنظيم الحركي المطلوب " فكل مهارة حركية تتطلب تنظيم وترتيب المجاميع العضلية المعينة وفي اتجاه معين " (Ali, 2000)

وبما يخص المسافة المحيطية، يرى الباحث أن رامي القرص يمثل عتلة من النوع الثالث كأغلب الرياضات والتي فيها يعمد الرياضي إلى تحقيق ربح في السرعة من خلال اطالة ذراع المقاومة.(Abd Ali Khdhim et al., 2023)

إضافة الى الاهتمام من الرماة بوضع القوة كونه يمثل اهم مرحلة من مراحل الفعالية، ويتفق الباحث مع كل من قاسم حسن حسين وإيمان شاكر "إن الهدف الأساسي لوضع القوة هو التغير لإكساب الجسم كمية حركة فضلاً عن ذلك فإن هذا الوضع سيعمل على إيجاد الزوايا المناسبة للمفاصل (Nehme et al., 2024)استعداداً للحركة الأساسية مما يؤدي ذلك إلى إنتاج قوة اكبر في المرحلة الأساسية ونتيجة لزيادة مدى الحركة فإن ذلك سوف يساعد تجميع القوة وتزايد السرعة والتي تعد من العوامل المهمة في انطلاق الأداة في الهواء" وهذا ما حققه الرماة وفق إنجازهم.(Hammad, 2022)

ويرى الباحث أن عملية وضع تحشيد القوة بالاتجاه المعاكس لاتجاه الرمي تعد من المراحل التمهيدية الأساسية المهمة في وضع القوة وتحقيق المسافة الأفقية المقطوعة للأداة المقذوفة

واخيراً أظهرت النتائج بأن هنالك متغيراً واحداً كانت علاقة ارتباطه غير معنوية وهو عزم القصور الذاتي للذراع الرامية (0.456) وبقيمة sig(0.050) ويعلل الباحث سبب ذلك أن العزم ثابت نسبيا لكل لاعب من خلال القانون الذي ينص على نسبة كتلة الذراع مع كتلة القرص في مربع الطول (نق) التي تمثل ذراع الرامي ولذلك لا يوجد تغيير في قيم هذا المتغير بل انها جاءت ثابته في كل رمية من رميات كل لاعب.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- بأن للمتغيرات الباكينماتيكية والكينيتيكية أهمية كبيرة في فعالية رمي القرص لمرحلة الرمي ومؤثرة بشكل مباشر على الانجاز النهائي.

2- ان للسرعة المحيطية والسرعة الزاوية والمسافة المحيطية للذراع الرامية علاقة ارتباط طردية معنوية عالية مع الانجاز المتحقق.

3- أن للازمان الخاص بالارتكازات ووضع القوة علاقة ارتباط معنوية عكسية عالية مع الإنجاز النهائي.

4-عدم وجود علاقة ارتباطه غير معنوية في متغير عزم القصور الذاتي للذراع الرامية (0.456) وبقيمة sig(0.050).

4-2 التوصيات:

1- التأكيد على المدربين واللاعبين استعمال نتائج الدراسة الحالية خلال التدريب والاستفادة منها لجميع فعاليات الرمي والاهتمام بالجانب البايوميكانيكي من قبلهم والتأكيد على استعمال التحليل الحركي.

2- إمكانية اجراء بحوث ودراسات أخرى على العنصر النسوي في بطولات غرب اسيا لألعاب القوى في رمي القرص.

3- العمل على تطوير الزخم الزاوي للذراع الرامية من خلال تطوير القوة السريعة والمسار الحركي المقنن.

الشكر والتقدير

نسجل شكرنا الى الاتحاد العراقي المركزي بألعاب القوى والى الابطال عينة البحث والى فريق العمل المساعد من الحكام الدوليين والى كل من ساهم بإنجاح تجربة البحث.

تضارب المصالح

يعلن المؤلف انه لي هناك تضارب في المصالح

ممتاز احمد امين https://orcid.org/0009-0001-6153-9996

References

Abd Ali Khdhim, M., Hussein Abdulrasool, T., & Hasan Aldewan, L. (2023). The Effect of Using Wheatley's Strategy in Learning the Technical Performance of the Javelin Throwing Event for Students Journal of Studies and Researches of Sport Education. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *33*(1), 2023. https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i1.395

Abd Lead, M. A. H. (2019). An analytical study of some mechanical variables at the moment of throwing and its relationship. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *60*. https://www.iasj.net/iasj/article/195999

Abdel, N. H. M. D. N., & Ali, Z. B. D. Q. M. (2014). The effect of using different resistors characteristic speed and power some variables Kinmatik and the achievement of the enemy 100 m. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *41*.

Abdul Baqi, Y., Mashkoor, N. H., & Ali, Q. M. (2014). The Impact of Training Mtaulp Force on Some Variables Albyumkanikip and Speed to Pass Another Hurdles and completing the 400 meter Hurdles. *Al. Qadisiya Journal for the Sciences of Physical Education*, *14*(1 part (2)). https://www.iasj.net/iasj/article/93561

Adel, A. B. (1998). *Biomechanics and the integration of theory and application in the sports field*. Kitab Center for Publishing.

Al Hashemi, S. M. (2000). *Sports biomechanics*. Ministry of Higher Education Press.

Ali, A. F. (2000). *The effect of some uses of knowledge systems and bases in learning programs using the symbolic model for learning offensive skills in fencing* [Diss. doctoral thesis]. University of Baghdad.

Aljadaan, D. A. S. N. (2018). The amount of movement quantity decrease and its effect on the output accuracy and strength to the skill of remote aiming by jumping for handball. *Bucharest, Marathon Journal*, *10*(2), 67.

Al-Nu'aimi, M. A., & Al-Bayati, H. M. (2006). *Advanced Statistics in Educational Sciences and Physical Education with SPSS Applications*. Al-Warraq Foundation for Publishing and Distribution, Jordan.

Al-Qaramani, A. S. (1984). *Theoretical Mechanics, Statics and Dynamics*. Arab Encyclopedia House.

Al-Razi, I. H., & Al-Ubaidi, N. A. (2023). An analytical study of a number of kinematic variables and their relationship to the mechanical foundations of the specific projectile launch for achievement at the throwing stage of the discus throw event. *Al-Rafidain Journal of Mathematical Sciences*, *26*(82), 462-478. https://doi.org/https://doi.org/10.33899/rjss.2024.136600.114018

Hammad, S. H. (2022). The effect of cognitive exercises with educational technology in developing the ability to shift attention and performing counterattack skills in fencing. *University of Anbar Sport and Physical Education Science Journal*, *5*(25).

Hell.J. Susan. (1999). *Basic Biomechanics* (3ed ed.). Mc Graw – Hill International editions.

Kadham, R. (2011). *Find in education and science curricula psychology*. Al Nuaimi.

Mashkoor, N., Saber, A., & Falhi, H. (2021). An analytical study of the level of information sharing between members of the administrative bodies of clubs and athletics federations. *Journal of Physical Education Studies and Research*.

Mashkor, N. H. (2017). The stylistic influence of small units (homogeneous and heterogeneous) on some Elkinmetekih variables and the level of technical performance and achievement of the effectiveness of the discus. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *50*.

Mashkour, N. H. (n.d.). *THE EFFECT OF TRAINING & COMPONENT OF HARMONIC CAPACITY IN SOME PHYSICAL, BIO-KINEMATIC VARIABLES & ACHIEVEMENT OF LONG JUMP*.

Mayasa Abd Ali Kazem. (2023). The effectiveness of using the self-scheduling strategy (K-W-L) in learning the technical performance of the students' long jump event. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *33*(2), 69–80. https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i2.444©Authors

Mohamed, H., & Gamal, A. K. (2023). Some kinematic variables and their relationship to mechanical performance efficiency in terms of absolute angular differences among discus throwers. *Nasq Journal*, 1163–1178.

Nahida Mashkoor, Qusai Ali, & William AliWilliam. (2018). the effect of exercises using rubber ropes and water resistance on the ability to withstand the strength and power characteristic of speed and to achieve the effectiveness of . *Journal of Physical Education Studies and Research*, *29*(4). - https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ar&user=VXWlUhQAAAAJ&citation_for_view=VXWlUhQAAAAJ:KlAtU1dfN6UC

Nehme, D. A. S., Munahi, K. S., & Mustafa, U. S. (2024). Leg deviations and its effect on the amount of work and some physical capabilities of the legs in some sports. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *34*(1). https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i1.489

Othman, I. A., Mohamed, L. H., & Shabib, S. S. (2023). The effect of Top Play and Top Sport cards using recreational games in developing children's creative abilities. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *33*(2). https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i2.466

Qasim, H. H., & Iman, S. (1998). *Scientific research methods in kinetic analysis*. Dar Al Fikr for Printing and Publishing.

Talha, H. E.-D. et al. (1998). *Applied Kinesiology*. Book Center for Publishing.

Wajih, M. (1990). *Physical and physiological kinematic analysis of sports movements*. Higher Education Presses.