DOI prefix: 10.33170, 2025, Vol (18), Issue (3): 416-430

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

The effect of exercises with an assistive device to developing some launch variables and the performance of young discus throwers

Lec. Walid Abdul Razzaq Jabara[*1], Prof. Dr Rawaa Alawi Kadhem [2], Prof. Dr. Huthaifa Ibrahim Khalil[3]

[1,2,3] *University of Babylon. College of Physical Education and Sports Sciences,Iraq.*

*Corresponding author: Waleed7713276076@gmail.com

Received: 10-03-2025 Publication: 28-06-2025

Abstract

The research importance of this study came through improving the stages of technical performance for the discus throw efficiency through the use of exercises prepared specifically for this purpose by means of a device designed through analyzing the biomechanical variables. It is possible to improve the performance efficiency and increase the throwing distance. This study could contribute to the design of a device designed as a new educational and training tool based on scientific foundations that helps shooters improve their performance more effectively. One of these devices is the use of devices that directly intervene in the training process and during performance. The researchers used the experimental method for its suitability to the nature of the problem and the objectives of the research. The researchers used the single-group experimental design with pre- and post-tests. The research community was determined to be youth discus throwers represented by the Diyala Governorate youth discus throwing clubs for the sports season (2024-2025), numbering (3) throwers. Their ages were under twenty years, and the researchers then chose the research sample in a deliberate and intentional manner. The sample was chosen intentionally due to the players' regular training and the availability of appropriate methods and their ease of access by the researchers. A set of special exercises was prepared and the researchers directly supervised the training of the research sample. These exercises were applied within the main section of the training unit and took from 45-50 minutes at a rate of (3) units per week for a period of (12) weeks. The number of training units reached (36) units. The pre- and post-results were presented, analyzed and discussed with the aim of achieving the objectives and hypotheses of the research. The results reached by the researchers were presented and analyzed using tables and figures and then discussed.

Keywords: Auxiliary Device, Athletic Performance Development, Starting Variables, Discus Throwers..

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

أثر تمرينات بجهاز مساعد في تطوير بعض متغيرات الانطلاق واداء رماة القرص الشباب

م. وليد عبد الرزاق جبارة ، أ.د. رواء علاوي كاظم ، أ.د. حذيفة إبراهيم خليل

العراق. جامعة بابل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

Waleed7713276076@gmail.com

تاريخ استلام البحث 2025/3/10 تاريخ نشر البحث 2025/6/28

الملخص

جاءت الاهمية البحثية لهذه الدراسة عن طريق تحسين مراحل الاداء الفني لفعالية رمي القرص من خلال استخدام تمرينات معدة خصيصًا لهذا الغرض عن طريق جهاز مصمم من خلال تحليل المتغيرات البايوميكانيكية ويمكن تحسين كفاءة الأداء وزيادة مسافة الرمي، حيث يمكن أن تساهم هذه الدراسة في تصميم جهاز مصمم كأداة تعليمة وتدريبة جديدة مبنية على أسس علمية تساعد الرماة على تحسين أدائهم بشكل أكثر فعالية وإحدى هذه الأجهزة هي استخدام اجهزة تدخل في العملية التدريبية بشكل مباشر وخلال الاداء. وأستخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة المشكلة وأهداف البحث واستعمل الباحثون التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي. تم تحديد مجتمع البحث المتمثل من لاعبي رمي القرص للشباب المتمثلة بأندية محافظة ديالى للشباب لرمي القرص للموسم الرياضي (2024–2025) وعددهم (3) رماة، وكانت أعمارهم من تحت سن العشرين، ثم اختيار الباحثون عينة البحث بالطريقة العمدية المقصودة وقد جرى اختيار العينة بالطريقة العمدية لانتظام اللاعبين بالتدريب وتوافر الطرق المناسبة وسهولة الوصول إليها من قبل الباحثون، ونظراً لصغر حجم العينة فقد اعتمد الباحثون عدد المشاهدات ومعالجتها احصائيا بأخذ ستة محولات وبذلك بلغ عدد المشاهدات (18) مشاهدات مقسمة على (3) لاعبين. وتم أعداد مجموعة من التمرينات الخاصة والأشراف المباشر من قبل الباحثون على تدريب عينة البحث، وقد طبقت هذهِ التدريبات ضمن القسم الرئيس من الوحدة التدريبية واستغرقت من 45–50 دقيقة بواقع (3) وحدة في الأسبوع لمدة (12) أسابيع، إذ بلغ عدد الوحدات التدريبية (36) وحدة. وتم عرض النتائج القبلية والبعدية وتحليلها ومناقشتها بهدف تحقيق أهداف وفروض البحث، اذ تم عرض وتحليل النتائج التي توصل اليها الباحثون بواسطة الجداول والاشكال ومن ثم مناقشتها.

الكلمات المفتاحية: جهاز مساعد، تطوير الأداء الرياضي، متغيرات الانطلاق، رماة القرص.

1-المقدمة:

تُعدُّ الأجهزة والأدوات المساعدة إحدى الوسائل التعليمية والتدريبية المستعملة في المجال الرياضي، ومنها الوسائل التعليمية التي تهدف إلى تعليم المهارات الحركية، والنوع الآخر هو الأجهزة والوسائل التدريبية التي تهدف إلى تطوير القدرات البدنية، إذ تساعد الأجهزة والأدوات المساعدة في إجراء وتنفيذ العمليات المختلفة, ومساعدة المعلم والمتعلم, والمدرب, والمربي, وكل من لهم صلة في العملية في العملية التعليمية والتدريبية في الأنشطة والقرارات التي يتطلبها العمل الرياضي كافة، حيث تعد الأجهزة والأدوات المساعدة واحدة من أهم العوامل التي تحقق التطور في فعاليات ألعاب القوى، لكونها من العوامل السريعة في تحقيق النتائج إذا استخدمت بشكل جيد وسليم ,إذ إن لها أثر مهم وأساسي في عملية الأعداد لغرض تحسين الناحية البدنية المهارية.

تأتي الاهمية البحثية لهذه الدراسة عن طريق تحسين مراحل الاداء الفني لفعالية رمي القرص من خلال استخدام تمرينات معدة خصيصًا لهذا الغرض عن طريق جهاز مصمم من خلال تحليل المتغيرات البايوميكانيكية ويمكن تحسين كفاءة الأداء وزيادة مسافة الرمي، حيث يمكن أن تساهم هذه الدراسة في تصميم جهاز مصمم كأداة تعليمة وتدريبة جديدة مبنية على أسس علمية تساعد الرماة على تحسين أدائهم بشكل أكثر فعالية واحدى هذه الأجهزة هي استخدام اجهزة تدخل في العملية التدريبية بشكل مباشر وخلال الاداء، وهي تصميم جهاز يعطي دلالة على مسار حركة الجسم خلال مراحل الفني اللاعب مما يعطي مؤشرا مباشرا على تحديد مسار الجسم ومركز ثقل الجسم اثناء الاداء والتي يمكن ان تحسن أوضاع الجسم من زوايا وبعاد محددة داخل دائرة الرمي فضلاً عن زمن الارتكاز الزوجي والفردي داخل الدائرة كما تؤثر في العديد من المؤشرات الميكانيكية.

من خلال خبرة الباحثون كونه مدرباً معتمد لدى الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى والاطلاع على المصادر والدراسات السابقة واجراء المقابلات الشخصية مع ذوي الخبرة والاختصاص، ومتابعته للمسابقات المحلية والاسيوية والعالمية لفعالية رمي القرص ومقارنتها بالمستويات الدولية استطاع الباحثون أن يشخص بعضاً من أسباب تدني المستوى الرقمي في فعالية رمي القرص الى ان هنالك صعوبة في اتقان الاداء الفني والذي يعزوه الباحثون الى وجود بعض الاخطاء الفنية والميكانيكية وضعف بعض القدرات البدنية الخاصة والتي تعيق اللاعبين من تحقيق افضل المستويات وكذلك صعوبة في تصحيح الاخطاء المصاحبة للأداء الفني والتي تعيق في الوصول الى الاداء الفني الصحيح، ومن اجل الوقوع على المشكلة الحقيقة التي تعيق تقدم المستوى لدى الرماة وعلى وجه الخصوص لفعالية رمي القرص والتي تتطلب مسارات حركية مبنية على أسس بايوميكانيكية صحيحة، لذا اتجه الباحثون الى تصميم جهاز الكتروني لتحديد بعض المؤشرات البايوميكانيكية، اذ تعتبر الأجهزة مهمه جدا في اعطاء مؤشرات مباشرة عن وضع الرامي ميكانيكياً خلال مراحل الاداء الفني، واتقان الاداء الفني وتقليل زمن الاداء والوصول إلى الاداء المثالي وهذا يتأثر بأوضاع الجسم في كل مرحلة من مراحل الاداء فضلاً عن

تأثيرها على المراحل المترابطة بين الارتكاز الزوجي والفردي ولهذا فأن مسار وضع الجسم يحتاج خلال الاداء.

لذلك تتمثل المشكلة البحثية في تحديد مدى فعالية التمرينات الخاصة باستخدام أجهزة مساعدة في تحسين بعض المتغيرات البايوميكانيكية وأداء مراحل محددة لرماة القرص ويهدف البحث إلى تحديد الطرق الأمثل لتوظيف هذه الأجهزة في تحسين الأداء، مما يمكن أن يؤدي إلى نتائج ملموسة في مسافة الرمي وتقنيات الأداء المختلفة.

1-تصميم جهاز الكتروني مقترح لتحديد المسار الحركي وفق بعض المتغيرات البايوميكانيكية لفعالية رمي القرص.

2-التعرف على تأثير التمرينات الخاصة بجهاز الكتروني مقترح في بعض المتغيرات البايوميكانيكية ومراحل مستهدفة لأداء رماة القرص.

2-إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: أستخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث واستعمل الباحثون التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي كما موضح في المخطط ادناه.

الجدول (1) يبين التصميم التجريبي للبحث

العينة	الاختبارات القبلية	المتغير المستقل	الاختبار البعدي
عينة البحث المجموعة الواحدة	المتغيرات الكينماتيكية	التمرينات على الجهاز المقترح	المتغيرات الكينماتيكية

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تم تحديد مجتمع البحث المتمثل من لاعبي رمي القرص للشباب المتمثلة بأندية محافظة ديالى للشباب لرمي القرص للموسم الرياضي (2024-2025) وعددهم (3) رماة، وكانت أعمارهم من تحت سن العشرين.

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية المقصودة وقد جرى اختيار العينة بالطريقة العمدية لانتظام اللاعبين بالتدريب وتوافر الطرق المناسبة وسهولة الوصول إليها من قبل الباحثون، ونظراً لصغر حجم العينة فقد اعتمد الباحثون عدد المشاهدات ومعالجتها احصائيا بأخذ ستة محولات وبذلك بلغ عدد المشاهدات (18) مشاهدات مقسمة على (3) لاعبين، اذ يذكر (محمد جاسم الياسري،2011) ان اختيار

مجموعة من المشاهدات والاشياء التي تحمل نفس الخصائص والسمات والتي يتميز بها جميع المفردات المعنية بالمجتمع الاحصائي، قد يكون هذا الاختيار ممثلاً بصدق للمفردات الكاملة بالمجتمع.

ولغرض التأكد من التوزيع الاعتدالي لعينة البحث فقد عمد الباحثون الى استخدام قانون معامل الالتواء في المتغيرات المبحوثة، اذ قام الباحثون بإيجاد الحالة الاعتيادية لعينة البحث باستعمال معامل الالتواء، إذ يدلّ (±3) على وجود تجانس بين أفراد العينة كما هو مبين في الجدول (2).

الجدول (2) يبين التوزيع الاعتدالي لعينة البحث

المعالم الاحصائية اسم المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	سم	181.0000	3.60555	180.0000	1.152
الكتلة	كغم	86.0000	1.73205	85.0000	1.732
العمر	سنة	18.8333	.28868	19.0000	−1.732
العمر التدريبي	سنة	5.0000	1.0000	5.0000	.000

ومن خلال النظر الى الجدول (2) يتبين ان القيم جميعها كانت بين (± 3) وبذلك فان العينة تتوزع توزيعاً اعتدالياً.

2-3 الوسائل والاجهزة والادوات المستعملة في البحث:

- المصادر والمراجع العربيّة والأجنبية.
- المقابلات الشخصية مع ذوي الاختصاص من علم التدريب والبايوميكانيك.
- استمارة تفريغ البيانات.
- فريق العمل المساعد.
- الملاحظة والتجريب.
- البرامج والتطبيقات المستخدمة في الحاسوب.
- شبكة المعلومات الدولية، الانترنيت.
- كاميرا فيديو يابانية المنشأ نوع (Exillim) عالية السرعة (1000) ص/ثا ذات وحدة خزن خارجي، عدد (1).
- جهاز الكتروني لقياس الطول والكتلة، عدد (1).
- حاسبة لابتوب نوع (Dell)، (1).
- أقراص ليزرية(CD)، عدد (6).
- ساعة توقيت يدوية نوع(Casio)، عدد (4).
- شريط قياس متري، عدد (1).
- أعلام إشارة ملونة عدد (6).
- برمجيات خاصة للتحليل الحركي(Kinovia-0,8.27) .
- بار أثقال عدد (3).
- اقراص اثقال بأوزان مختلفة.
- اشرطة مطاط، عدد (6).
- حبال مطاط عدد (2).
- اقراص قانونية بأوزان مختلفة.
- شريط لاصق ملون.
- حامل ثلاثي للكامرة عدد (2).
- علامات فسفورية.
- مقياس الرسم.

مواصفات الجهاز المقترح (جهاز تحديد المسار الحركي لرماة القرص):

تم تصميم الجهاز التدريبي المقترح من لدن الباحثون لتطوير الاداء الفني والمتغيرات البايوميكانيكية وفق المسار الحركي للاعبي رماة القرص، ويتكون من أربع مساند اثنين امام الدائرة وثنين خلف الدائرة ومن خلال هذه المساند يتم التوصيل من خلال الليزر الموجود على المساند الأمامية وذلك القيام بالقراءات داخل المنظومة القراءات التي تقوم بتشخيص الأخطاء التي يرتكبها الاعب اثناء الدوران داخل دائرة رماة القرص والحفاظ على المسار الحركي وزيادة سرعة الرامي وتحقيق الإنجاز.

شكل (1) يوضح تحديد المسار الحركي لرماة القرص

2-4 اجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 اجراءات التصوير الفيديوي واستخراج المتغيرات الكينماتيكية:

لأجل الوقوف على المتغيرات البيوميكانيكية، ومن اجل الحصول على صيغة علمية لقياس هذه المتغيرات، استخدم الباحثون التصوير الرقمي، ولغرض السيطرة على متغيرات البحث المراد استخراجها باستخدام تقنيات التحليل الحركي استخدمت كاميرات فيديو يابانية المنشأ نوع (Exillim) عالية السرعة لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية إذ استخدم الباحثون ثلاث كاميرات تصوير وكما يأتي:

الأولى: (العمودية) للتصوير من الأعلى وتكون عمودية على مركز الدائرة بارتفاع (4.20 م).

الثانية: (الجانبية) ثبتت بجانب دائرة الرمي من جهة الذراع الرامية وثبتت على حامل ثلاثي وتبعد عن منتصف الدائرة مسافة (5 أمتار) وارتفاع عدستها البؤرية (1.20) متر إذ تكون عمودية على منتصف الدائرة.

الثالثة: (الامامية) ثبتت امام دائرة الرمي وثبتت على حامل ثلاثي وتبعد عن منتصف الدائرة مسافة (8 أمتار) وارتفاع عدستها البؤرية (1.20) متر إذ تكون عمودية على منتصف الدائرة.

وقد وضع الباحثون علامات عاكسة إرشادية في نقطة جانبية على مفصل الورك لكل اللاعبين على أساس إنها نقطة افتراضية تمثل مركز ثقل الجسم وكذلك نقاط عاكسة مشابهة على كل من (مفصل الركبة، الكتف، المرفق، رسغ اليد) واستخدمت هذه المعلومات للمساعدة في حساب المعلومات البايوميكانيكية بعد تحويل الصور إلى أرقام بوساطة الحاسوب وعن طريق تتبعا ورسم مسارات لها، إذ تمثل العلامات الخطية التي تسهل عملية إجراء العمليات الحسابية اللازمة ثم تصوير أفراد العينة بإعطائهم ست محاولات قانونية لكل لاعب. واستخدمت الكاميرات بسرعة (120 صورة/ثا)، وتم تصوير المحاولات جميعها في كلا الاختبارين، واستخراج المتغيرات الميكانيكية بعد تحليل وفق برنامج التحليل الحركي (Kinovea-1.2).

وتمت عملية التصوير في ملعب نادي ديالى الرياضي، من كل ما جاء في أعلاه استطاع الباحثون الحصول على البيانات المعنية بالمتغيرات الكينماتيكية لغرض قياسها ودراستها للوصول إلى أهداف بحثه.

2-5 المتغيرات الكينماتيكية:

بعد مراجعة بعض الدراسات والابحاث التي تناولت دراسة بيوميكانيكية رمي القرص والوقوف على أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في فعالية رمي القرص، وإجراء المقابلات الشخصية مع السادة الخبراء والمختصين بمجال علم البايوميكانيك والعاب القوى وبالاتفاق مع السيد المشرف تم تحديد أهم المتغيرات الكينماتيكية، وقد تم قياس المتغيرات الكينماتيكية عن طريق تصوير الأداء الفني لعينة البحث وكان الهدف منها هو استخراج قيم الازمنة والمسافات والزوايا والسرع والمتغيرات الاخرى في اختبار رمي القرص (المستوى الرقمي)، وشملت المتغيرات البيوكينماتيكية (الزوايا، المسافات، الازمنة، والسرع، ومتغيرات الانطلاق) وكما يلي:

اولا: متغيرات الانطلاق:

1-زاوية الانطلاق: تم قياس زاوية انطلاق القرص من خلال تحديد مسار نقطة مركز كتلة القرص قبل تركه يد الرامي والى لحظة ما بعد انطلاقه مع الخط المار من مركز كتلة القرص الموازي للأرض قبل تركه يد الرامي.

2-سرعة الانطلاق: هو معدل السرعة المحسوب من قسمة مسافة الانطلاق المحسوبة من لحظة ترك القرص من يد الرامي إلى ما بعد الانطلاق على زمن الانطلاق.

3-ارتفاع نقطة الانطلاق: وهي المسافة العامودية المحصورة من نقطة مركز ثقل القرص وسطح الارض لحظة ترك القرص اثناء الانطلاق مقاسة إلى الأرض وتقاس بالمتر واجزاءه.

2-5-1 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثون بإجراء التجربة الاستطلاعية الاولى على عينة نفس عينة البحث البالغ عدد (3 رماة)، وكانت على ملعب نادية ديالى الرياضي، وكان الغرض من التجربة الاستطلاعية تحقيق الأَهداف الآتية:

1- ضبط أداء الأجهزة المستعملة، وتثبيت مكان وضع كاميرات التصوير وإعدادها بشكل كامل.

2- تَعَرُّف مدى تجاوب أفراد العينة وتفهمهم للاختبارات.

3- التَعَرُّف المعوقات والأخطاء التي ترافق إجراءات البحث.

4- التَعَرُّف الوقت المخصص لأجراء التجربة.

5- المعوقات والصعوبات التي تواجه الباحثون عند إجراء الاختبارات لغرض تجاوزها.

6- عدد الكاميرات التي سيتم التصوير بها والأماكن المناسبة وتحديد موقعها النهائي، والتأكد من صلاحية الفيديو، ووضوح التصوير، ومعرفة مواصفات إجراء الاختبار.

7- عدد أفراد فريق العمل المساعد الذي سيحتاجه الباحثون.

8- التصوير من خلال مشاهدة التسجيل المصور.

9- معرفة مدى ملاءمة الملعب الخارجي في أداة تجربة البحث.

2-6 الوسائل الإحصائية: استعمل الباحثون الحقيبة الإحصائية (SPSS) في استخراج نتائج البحث مستعملًا الوسائل الإحصائية الآتية:

- النسبة المئوية.
- الوسط الحسابي.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.
- الانحراف المعياري.
- اختبار (t) للعينات المترابطة.

3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

3-1 عرض النتائج القبلية – البعدية لمتغيرات الازمنة والمسافات والارتفاعات وتحليلها ومناقشتها:

3-4 عرض النتائج القبلية – البعدية لمتغيرات الانطلاق والمستوى الرقمي وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (3) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الانطلاق والمستوى الرقمي

المتغير	وحدة القياس	الاختبار	س̄	±ع	هـ ف
زاوية الانطلاق	درجة	قبلي	35.9412	1.56007	.37837
		بعدي	41.6471	1.16946	.28364
سرعة الانطلاق	م/ثا	قبلي	18.9288	.46516	.11282
		بعدي	20.0806	.26501	.06427
ارتفاع نقطة الانطلاق	متر	قبلي	1.7794	.02585	.00627
		بعدي	1.8524	.01091	.00265
المستوى الرقمي	متر	قبلي	39.9029	.47871	.11610
		بعدي	40.7912	.41617	.10094

الجدول (4) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق وقيمة (ت) المحسوبة ونسبة الخطأ لمتغيرات الانطلاق والمستوى الرقمي

المتغيرات	س ف	ع ف	هـ ف	قيمة (ت)	نسبة الخطأ	الدلالة المعنوية
زاوية الانطلاق	5.70588	2.20127	.5338	10.687	.000	معنوي
سرعة الانطلاق	1.15176	.52213	.1266	9.095	.000	معنوي
ارتفاع نقطة الانطلاق	.07294	.03077	.0074	9.773	.000	معنوي
المستوى الرقمي	.88824	.46910	.1137	7.807	.000	معنوي

يبين لنا الجدول (4) أعلاه أَنَّ قيم (ت) المحسوبة لأفراد عينة البحث تحت مستوى خطأ اقل (0.05) في متغيرات الانطلاق والانطلاق مما يدل على معنوية الفروق لصالح الاختبارات البعدية.

إنَّ التحسن الكبير في متغيرات الانطلاق جاءت نتيجة التمرينات على الجهاز المصمم اذ يتبين من خلال النتائج ان هنالك تطور في زاوية الانطلاق وبذلك بتحقيق زوايا قريبة جداً من الزوايا المثالية التي تحققت من خلالها أفضل المستويات الرقمية.

كما اظهرت النتائج الى تطور واضح في سرعة الانطلاق اذ تعد سرعة الانطلاق في مقدمة العوامل الميكانيكية المهمة المؤشرة على المسافة الأُفقية للأجسام المقذوفة بزاوية مع الخط الأُفقي سواء كانت المقذوفات بمستوى مختلف او مماثل فكلما زاد الفرق بين مستوى الانطلاق والهبوط زاد زمن الطيران للأداة بالتالي زادت فرصتها في الحركة الأُفقية للسرعة فتزداد المسافة الأُفقية الإضافية التي تحققها ففي حالة تساوي كل من ارتفاع الانطلاق وزاوية الانطلاق فإنَّ الأداة الأسرع سوف تقطع مسافة أُفقية أَكبر، وعليه يجب على الرامي أنْ يرمي الأداة بأكبر ما يمكن من السرعة لكي يحقق أَكبر من مسافة أُفقية قد اتفقت الكثير من المصادر على أَنَّ زيادة سرعة الانطلاق (1) ثا يعني زيادة المسافة الكلية (4,59) م كما إنَّ متغير سرعة الانطلاق للمطرقة اللحظية من يد الرامي من أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المستوى الرقمي المتحقق كونها تتعامل مع محصلة القوى المبذولة في الاتجاهات المختلفة للأعضاء المشاركة في أَداء الرمي والتي تكون هي عبارة عن العجلة التزايدية التي تكسبها المطرقة من الدوران والتسلسل الديناميكي الصحيح لحركة الرامي والذي يحقق استثمار قوى الرامي كافة باتجاه المناسب الذي يتضمن أَكبر سرعة انطلاق للمطرقة للحصول على أَفضل إنجاز متحقق.

إذ إنَّ متغير سرعة الانطلاق من أهم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في المستوى الرقمي المتحقق كونها تتعامل مع محصلة القوى المبذولة في الاتجاهات المختلفة للأعضاء المشاركة في أَداء الرمي والتي تكون هي عبارة عن التعجيل التزايدي التي يكسبه القرص عن طريق مراحل الرمي والتسلسل الديناميكي الصحيح لحركة الرامي والذي يحقق استثمار قوى الرامي كافة بالاتجاه المناسب الذي يتضمن أَكبر سرعة انطلاق للرمح للحصول على أَفضل إنجاز متحقق .

وهنا يرى (عادل عبد البصير)ايضاً "انه تتوقف مسافة الطيران للمقذوف على السرعة الابتدائية لحظة الطيران وهذه السرعة تنشأ من سرعة انطلاق المقذوف في الجزء الابتدائي من الحركة ومن السرعة المكتسبة في الحركة النهائية ، وبذلك تظهر الأهمية الأكبر في تعجيل الأداة مردها للجهد النهائي ولكن من الخطأ الاعتقاد بانة يوجد أجزاء حركات رئيسية وأخرى ثانوية ، بل الأصح القول بانة يوجد أجزاء أساسية وأخرى مساعدة مع اختلاف مستوى أهميتها التكنيكية ، ويجب ان يوضع هذا في الاعتبار عند التدريب وتكامل الأعداد التكنيكي للرامي، ويجب على الرامي ان يبذل القوة بتسلسل، وتتابع وتوقيت مناسب من الأسفل إلى الأعلى؛ مستثمراً العمل العضلي للروافع بما يخدم سرعة الحركة مع الاقتصاد بالجهد ،(لذا نجد الرامي يستخدم في البداية العضلات الكبيرة والبطيئة في الجذع والفخذين تلحقها الأكثر

سرعة والأقل قوة نسبية(عضلات الرجلين والصدر ثم الذراعين والكفين) والتي بتوافقها الحركي يتم الحصول على محصلة القوى فيكون المقذوف قد اكتسب السرعة الأكبر بعدما تكون القدمان والكفان قد انتجت قوتها الصغيرة في نهاية حركة الرمي ، وان أي تأخير بالعمل العضلي للروافع يؤثر في سرعة الانطلاق التي تؤثر بشكل كبير على الانجاز).

ويذكر(ابو العلا احمد) "ان السرعة تتأثر بالعوامل الميكانيكية من حيث زوايا الرمي او الدفع بالاستفادة من قوانين الروافع والقصور الذاتي ، ولهذا اكد (Dxion) ان "سرعة الانطلاق تزداد كلما زادت قوة الدفع التي يمكن الحصول عليها خلال اتخاذ الوضع المناسب للرمي ، ومن وجهة نظر ميكانيكية نجد انه " كلما زادت القوة المبذولة على طول المسار التعجيلي ازدادت السرعة النهائية اللازمة لإطلاق الأداة وبالتالي زيادة المسافة المتحققة ، وكذلك يرى (بسطويسي احمد) ان " اطالة مسار الرمي او الدفع للأداة ما هو الا مجال لإمكانية استغلال قوة اللاعب لتوليد السرعة اللازمة لانطلاق الأداة" ويذكر(طلحة حسام الدين)" إن هذه سرعة الانطلاق يجب ان تتوافق مع الزيادة المثلى لزاوية الانطلاق لتحقيق أفضل انجاز".

وبالنسبة لمتغير ارتفاع الانطلاق فأظهرت النتائج الى وجود فروق معنوي, ويرى الباحثون ان متغير ارتفاع نقطة الانطلاق هو تناسب طردي مع الانجاز يعتمد على مجموعة من العوامل منها القياسات الجسمية (الاطوال) والطول الكلي وزوايا الجسم, إذ يعد ثالث العوامل المؤثرة في الانجاز كما ان التناسب طرديا بين المسافة أو الارتفاع الذي يحققه المقذوف وسرعة الانطلاق دائما , فكلما كان الارتفاع أعلى ما يمكن تحقيق سرعة انطلاق اكبر وهذا ينتج عنه وقت طيران اطول وبالتالي ازاحة افقية اكبر وهذا يعني التناسب طرديا بين سرعة الانطلاق للمقذوف والارتفاع النسبي لنقطة الانطلاق.

كذلك فأن "ارتفاع نقطة خروج الاداة عن سطح الارض يؤثر على المسافة التي تدفع اليها وهو بدوره يعتمد على طول اللاعب وطول ذراعه أي أن هذا المتغير مرتبط بالمواصفات الجسمية للاعب وبشكل كبير وكذلك الاستخدام الأمثل لامتداد مفاصل الجسم ككل وهو عامل مهم في تكوين الزاوية المثالية والسرعة المطلوبة لتحقيق أفضل مستوى في الانجاز".

ان فعالية رمي القرص من الفعاليات التي يستخدم فيها الرياضي مفاصل متعددة وبتوافق محدد ويتطلب انقباض العضلات العاملة لتحريك هذه المفاصل الحركية توافقاً مهماً ودقيق، ومن ثم ارتفاع نقطة انطلاق القرص التي تعطي ميزات للحصول على مسافة افقية اضافية؛ لأن ارتفاع نقطة الانطلاق من متغيرات الانطلاق الكينماتيكية التي تؤثر في الانجاز، وبهذا الصدد يشير (قاسم حسن وايمان شاكر) الى

"إن امتداد الجسم لحظة الرمي وبصورة فعالة يؤثر انطلاق القرص، وهذا يعني التأثير في سرعة الانطلاق، اذ اثبت (هوخموث) زيادة سرعة الانطلاق وامتداد الجسم والتي تستلزم توافقاً زمنياً بين جميع أجزاء حركات الجسم لحظة الرمي والمتأتية من التصور الحركي وقدرة الرياضي على مد المفاصل

والعضلات الخاصة، لذلك نجد إن الرياضي الأطول يرمي بسرعة حركية ومدى حركي اكبر لتزداد المسافة الأفقية للإنجاز.

أن التطبيق الصحيح للشروط الميكانيكية يعد من الضروريات الأساسية في الحصول على أفضل إنجاز ولما كانت كل من سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق من العوامل التي تتحكم في الحصول على أفضل مسار للقرص لذا بات من الضروري جداً الاهتمام بهاذين المتغيرين والتركيز عليهما أثناء التدريب ، حيث أن سرعة الانطلاق عبارة عن تركيبة من السرعة الأفقية والسرعة العمودية لإتاحة الفرصة كي يحقق اللاعب أكبر قيمة للسرعة النهائية بما يتلائم والحصول على أفضل زاوية انطلاق مما يحقق له هدفه الميكانيكي من هذا الأداء ألا وهو الحصول على محصلة نهائية للسرعة وبزاوية انطلاق مناسبة والتي حتماً ستكون أقل من (45) درجة او ما بين (35–42) درجة لدى الرماة الجيدين وذلك على اعتبار ان زاوية الانطلاق هي محصلة مركبتي سرعة الانطلاق أي أن المركبة الأفقية هي التي تطغي على المركبة العمودية لتحقيق أفضل مسافة أفقية وتحقيق طيران أفقي للقرص في الهواء أي أن المركبة الأفقية هي التي تطغي على المركبة العمودية لتحقيق أفضل مسافة أفقية وتحقيق طيران أفقي للقرص في الهواء.ويذكر (قاسم حسن حسين، ايمان شاكر،2000) الى" أن الهدف الاساسي في جميع فعاليات القذف والرمي هي المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف ,اذ كان بالضرورة توليد واستخدام القوة القصوى في اقصر فترة زمنية في التسلسل الحركي بأعلى درجة من التوافق والتكنيك وادائها بصورة متقنة وجيدة , وهذا كله يعتمد على تحقيق الاسس الكينماتيكية الاساسية المتمثلة (زاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق)".

ان الزيادة في مستوى سرعة أجزاء الجسم ومن ثم سرعة الانطلاق اللحظية ، وان هذه القوى تؤثر بشكل وأخر في بقية المتغيرات الأخرى، وهذا يعني إن هناك تبادلاً جيداً في التأثير بين القوى الداخلية والخارجية والذي يؤثر في المسار النهائي لمركز ثقل الجسم ومسار مركز ثقل الأداة ، والذي له تأثيره في تحقيق الأداء الحركي الصحيح بانسياب عال وتحقيق قاعدة استناد تحقق للاعب اتزان حركي عال ومطلوب لضمان الاستمرار بالسرعة في أجزاء الجسم ، وهذا يدل على تكامل الدفع في مفاصل وعضلات الجسم العاملة ليكون انطلاق الأداة بسرعة عالية وتحقيق الانجاز المطلوب. وان قوة الدفع ترتبط أيضاً بدرجة عالية جدا" مع المتغيرات الكينماتيكية ذات العلاقة بالأداء الفني والمتمثل بسرعة الانطلاق، زاوية الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق بالإضافة الى مركز ثقل الجسم لحظة الدفع ..... وغيرها. ويرى الباحثون ان التطور الحادث في متغيرات الكينماتيكية خلال مراحل الاداء الفني، كذلك التطور الحاصل في زوايا الاداء الحركي والازمنة والاطوال والسرع انعكس على مستوى الانجاز لعينة البحث. وقد اشار Bartlett, R. (1992) الى ان دراسة المتغيرات البيوميكانيكية في فعالية رمي القرص تُعد أمرًا مهمًا لتحديد الخصائص المثلى للانطلاق وتحسين الاداء الفني داخل الدائرة لتحقيق أقصى مسافة ممكنة للرمي.

المصادر

- عادل عبد البصير؛ الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، ط2، القاهرة، مركز الكتاب للنشر،1998
- قاسم حسن حسين وآخرون؛ التدريب لألعاب الساحة والميدان، الوثب والقفز، بغداد، مطبعة دار الحكمة، 1990.
- قاسم حسن حسين، إيمان شاكر؛ الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 2000.
- قاسم حسن حسين؛ موسوعة الميدان والمضمار، عمان، دار الفكر للطباعة، 1998.
- محمد جاسم الياسري؛ مبادئ الإحصاء التربوي، مدخل في الإحصاء الوصفي والاستدلالي، ط1: النجف الأشرف، دار الضياء للطباعة والتصميم، 2011.
- هوخموث؛ الميكانيكا الحيوية، (ترجمة) كمال عبد الحميد، مصر، دار المعارف، 1978
- وجيه محجوب؛ أصول البحث العلميّ ومناهجه، ط1: عمان، دار المناهج للنشر والتوزيع، 2002.

- **Dxion, Joseph**; *The Men's Throwing Events*, 1st ed., British Library, 1996,
- **Mc Clements and others**; *Research into Sprint Start, Kinetic and Kinematic Factors*, (New Studies in Athletics, by IAAF, 1996.
- **Warren Yong**; *Labaton Strength Assessment of Athletics*, (IAAF QUAR.M. VOL: 1995),.

الملحق (1)

التمرينات المعدة من قبل الباحثون والمشرفين

التمرينات الخاصة لرماة القرص تلعب دورًا حاسمًا في تطوير المسار الحركي الأمثل للأداء. هذه التمرينات مصممة لتحسين الجوانب المختلفة للحركة التي يتم تحليلها بايوميكانيكيًا. فيما يلي مجموعة من التمرينات الخاصة وكيفية ارتباطها بالتحليل البايوميكانيكي:

1- تمرينات الدوران المحدود ضمن المسار الحركي الصحيح.

الوصف: يقوم الرامي بأداء حركة الرمي مع تقييد حركة الدوران لنصف أو ثلاثة أرباع الدورة الكاملة.

**الهدف البايوميكانيكي :

- تحسين توزيع الكتلة خلال مراحل الدوران.
- زيادة السرعة الزاوية في الجزء العلوي من الجسم.
- تحسين انتقال القوة من الأرجل إلى الجذع.

2- تمرينات الرمي من الثبات التحديد الزاوية المطلوبة مع الاتجاه الصحيح ضمن قطاع الرمي

الوصف: يقوم الرامي بأداء حركة الرمي من وضع الثبات دون دوران الجسم.

**الهدف: البايوميكانيكي

- تحسين زاوية إطلاق القرص.
- زيادة قوة الذراع الرامية.
- تطوير التوقيت الصحيح لإطلاق القرص ضمن قطاع الرمي.