دراسة ديناميكية الحركة على وفق بعض المتغيرات الكينماتيكية بدلالة الفروق الزاوية لفعالية رمي القرص الشباب

A study of the dynamics of movement according to some kinematic variables in terms of angular differences in the effectiveness of youth discus throwing

1-أ.م.د جمال عبدالكريم حميد
jamal.abdulkarim@uodiyala.edu.iq
2- أ.م.د عمر عبدالاله سلامة
Omar.abdulelah@uodiyala.edu.iq
3- م.م عزام جاسم محمد

الكلمات المفتاحية: ديناميكية الحركة ، التغيرات الديناميكية ، رمي القرص
Keywords: dynamics of movement, dynamic changes, discus throw

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل ديناميكية الحركة في مرحلة الرمي ضمن فعالية رمي القرص، وذلك على وفق بعض المتغيرات الكينماتيكية، للكشف عن طبيعة العلاقة التي تربط هذه المتغيرات بمستوى الإنجاز. ولتحقيق هذا الهدف، تم استخدام التصوير عالي السرعة إلى جانب برامج التحليل الحركي الحديثة لرصد وتحليل الأداء الحركي بدقة زمنية ومكانية عالية، تم اختيار عينة من الرماة الشباب، حيث جُمعت بيانات تفصيلية حول متغيرات كينماتيكية محددة مثل: زاوية الرمي، سرعة انطلاق القرص، الارتفاع اللحظي للذراع، وزمن مرحلة الرمي.، وقد أظهرت النتائج وجود ارتباطات ذات دلالة إحصائية بين بعض هذه المتغيرات ومؤشر الإنجاز، ما يؤكد الدور الحيوي لتحسين ديناميكية الأداء في تعزيز مستوى الرمي. توصي الدراسة بتبني استراتيجيات تدريبية تعتمد على المؤشرات الكينماتيكية الدقيقة لتحسين ديناميكية الأداء الحركي في هذه الفعالية.

abstract

This study aims to analyze the dynamics of movement during the throwing phase of the discus throw event, based on certain kinematic variables, to reveal the nature of the relationship between these variables and the level of achievement. To achieve this goal, high-speed photography was used, along with modern kinematic analysis software, to monitor and analyze kinematic performance with high temporal and spatial resolution. A sample of young

throwers was selected, and detailed data was collected on specific kinematic variables.

Such as: throw angle, discus launch velocity, instantaneous arm height, and throw phase time. The results showed statistically significant correlations between some of these variables and the achievement index, confirming the vital role of improving performance dynamics in enhancing throwing performance. The study recommends adopting training strategies based on precise kinematic indicators to improve motor performance dynamics in this event.

1- المقدمة:

تعد فعالية رمي القرص من الفعاليات الميدانية التي تتطلب تكاملًا عاليًا بين القدرات البدنية والتقنية والميكانيكية لتحقيق أفضل إنجاز. ويُعد الأداء الحركي في مرحلة الرمي الحاسمة عاملًا مؤثرًا مباشرًا في تحديد المسافة التي يقطعها القرص، إذ تتجمع فيها جميع عناصر الطاقة الحركية التي تم توليدها خلال المراحل التحضيرية. ومن هذا المنطلق، أصبحت الدراسات البيوميكانيكية، ولا سيما تلك التي تُعنى بالتحليل الكينماتيكي، ذات أهمية متزايدة لفهم المكونات الدقيقة للأداء وتوجيه العملية التدريبية وفقًا لمؤشرات موضوعية قابلة للقياس والتحسين.

إن دراسة ديناميكية الحركة، المرتبطة بمجموعة من المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلة الرمي، تتيح للمدربين والباحثين إمكانية الكشف عن العلاقات التي تحدد جودة الأداء ومدى تأثيرها على الإنجاز الفعلي. وفي ظل التطور التقني في أدوات القياس، كالتصوير عالي السرعة وبرامج التحليل الحركي، بات من الممكن الغوص في تفاصيل الحركة الدقيقة التي لم يكن من الممكن ملاحظتها بالعين المجردة ،لذا جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على أهم المتغيرات الكينماتيكية المرتبطة بمرحلة الرمي، ولتحديد العلاقة التي تربط هذه المتغيرات بإنجاز رمي القرص، وذلك بهدف تقديم مؤشرات علمية يمكن الاستفادة منها في توجيه العملية التدريبية وتحقيق أفضل النتائج التنافسية.

2-أهداف البحث

- التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلة الرمي في فعالية رمي القرص.
2- تحليل ديناميكية الحركة باستخدام التصوير عالي السرعة وبرامج التحليل الحركي.
3- التعرفع على طبيعة العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية وديناميكية الحركة في رمي القرص.

3st IPESSD-CONFERENCE

فرضيات البحث

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية وديناميكية الحركة في فعالية رمي القرص.
2- تسهم المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلة الرمي بشكل كبير في تحديد المسافة المحققة.

2- منهج البحث واجراءاته الميدانية

2-1منهج البحث

إن طبيعة المشكلة هي التي تحدد منهجية البحث المستخدم ، ولذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته طبيعة المشكلة ، إذ يعرف المنهج التجريبي بأنه " تغيير متعمد ومقبول للشروط المحددة لحادثة ما . وملاحظة التغيرات الناتجة في الحادثة ذاتها وتفسيرها"[1].

2-2عينة البحث

قام الباحث باختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي رمي القرص فئة الشباب وبأعمار (ما دون20 سنة) من اندية بغداد وديالى والبالغ عددهم(8) واجريت عليهم التجربة الرئيسية بعد تجانس العينة .

2-3 وسائل جمع المعلومات :

1- المصادر العربية والأجنبية
2- الدراسات والبحوث المرتبطة
3- شبكة المعلومات الدولية
4- استمارة تسجيل
5- الاختبارات والقياسات المستخدمة
6- المقابلات الشخصية

2- 3-1 أدوات البحث:

- أقراص عدد20مختلفة الاوزان (1,750, كغم)
- كاميرات عدد 3 نوع Sony سرعة الكاميرة 60 – 1000 صورة/ثانية
- حامل ثلاثي للكاميرا عدد 3
- مقياس رسم (بطول 1م)
- برنامج تحليل حركي(kenova)
- علامات فسفورية
- شريط قياس بطول 50 متر

2-3-2 الاجهزة المستخدمة

- حاسبة لابتوب نوع (dell)

[1] - مروان عبد المجيد إبراهيم؛ **أسس البحث العلمي لإعداد الرسائل الجامعية** ،ط1:(عمان،مؤسسة الوراق،2000)ص136

2-4 إجراءات البحث الميدانية :

2-4-1 تحديد الاختبارات المستخدمة في البحث :

يعد الاختبار واحداً من أدوات القياس التي من خلالها نستطيع الحصول على أرقام ، وان هذه الأرقام تمثل مستوى أداء المختبر للاختبار. ويعني الاختبار "قياس قدرة الفرد على عمل معين وفق ضوابط وصيغ علمية دقيقة"[1]،ومن خلال ما تقدم يعد الاختبار الوسيلة التي نستطيع من خلالها التعرف على مستوى العينة ، وان لكل صفة بدنية مجموعة من الاختبارات التي تقيسها وتختلف الاختبارات من صفة إلى أخرى وكما يلي:

2-4-1 المتغيرات البيوميكانيكية

أ- زاوية الانطلاق :

هي الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي المار من مركز ثقل المقذوف أثناء بدء الطيران والمسار الذي يرسمه مركز ثقل الطيران [1].

شكل (1)
يبين زاوية الإنطاق

ب- زاوية الوضع أو الشروع أو الهجوم:

هي الزاوية المحصورة بين المحور الطولي للقرص قبل تركه اليد مع الخط الذي يمر من مركز ثقل القرص أفقياً في اللحظة نفسها[2].

1- وجيه محجوب؛ **طرائق البحث العلمي ومناهجه**؛ (بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، 1993)، ص202.

([1]) سمير مسلط الهاشمي **المصدر السابق**؛ 1991، ص127.

([2]) مقابلات شخصية مع الأستاذ صريح عبد الكريم (أستاذ مادة البايوميكانيك) كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد

شكل(2)

يبين زاوية الوضع أو الشروع

ت- زاوية الاتجاه:

هي الفرق بين زاوية الوضع _زاوية الانطلاق[1].

شكل (3)

يبين زاوية الاتجاه

ث- سرعة انطلاق الأداة :

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

3st IPESSD-CONFERENCE

(1) صائب عطية ألعبيدي وآخرون : **المصدر السابق**،1991، ص76.

2. Jams G . Hang: **The Biomechanics of sports techniques**, prentice hall , 1976 , P. 494.

شكل (4)

يبين سرعة الانطلاق

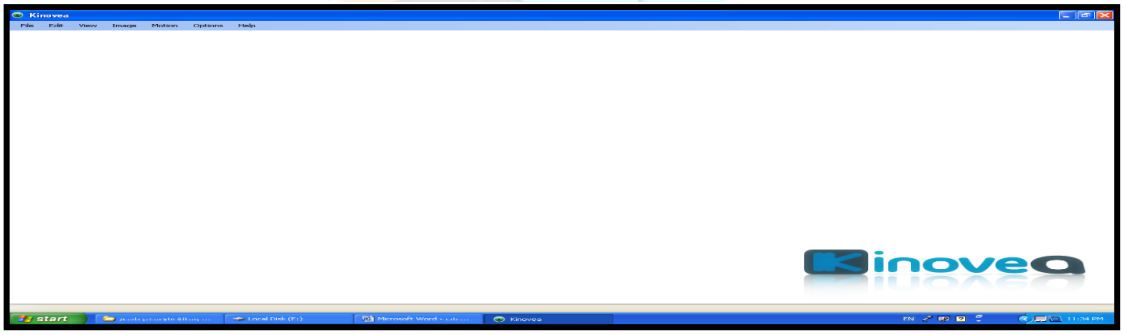
2-4-3مواصفات الاجهزة والبرامج المستعملة في الاختبار والتحليل:

1-الكاميرات:

يابانية المنشأ اثنان منها استعملت للتحليل سرعتهما(60- 1000 صورة/ثا) نوع (**CASIOExilim EX-FH20**) واستعملت كاميرا نوع(Sony) بسرعة (25) صورة/ثانية لتصوير التجربة بشكل عام وليست لأغراض التحليل، اما كاميرا التحليل فقد تم ضبط مفاتيحها كل حسب موقعها من الاعلى ومن الجانب كما في الشكل(20)

برنامج التحليل الحركي (Kinovea 0.8.7):

استعمل الباحث برنامج التحليل الحركي **(Kinovea0.8.7)** لاستخراج متغيرات البحث وتحليلها وتبدأ خطوات البرنامج بفتح ايقونة البرنامج فتظهر الواجهة كما في الشكل(2).

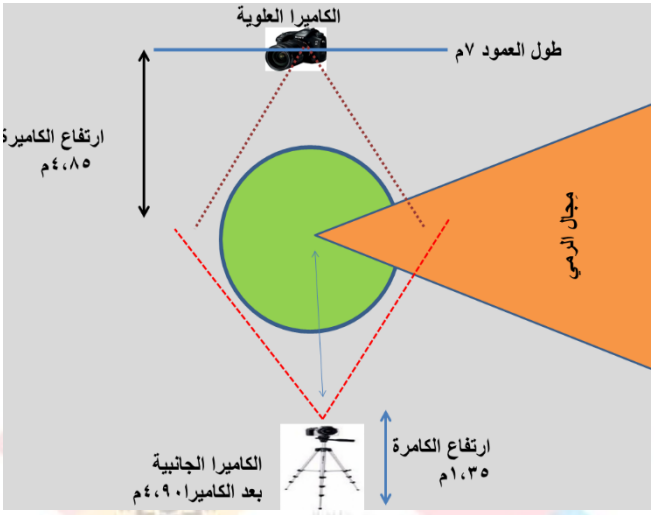


الشكل (5)

يوضح واجهة برنامج التحليل الحركي(.Kenova 0.8)

2-6 التجربة الرئيسية

أجرى الباحث التجربة الرئيسية على مجموعتة البحث يوم الأحد والاثنين بتاريخ (2025/3/18)م، في الساعة (3)عصرا اذ تم تصوير أفراد العينة أثناء أدائهم للمحاولات الثلاث لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية وبعد ذلك نستخرج أفضل محاولة من ناحية الانجاز ثم قام الباحث باستخراج المتغيرات البيوميكانيكية باستخدام احد برامج التحليل الحركي .



شكل(25)

يبين أبعاد وأماكن وضع الكاميرات خلال الاختبارات القبلية والبعدية

2-7 الوسائل الإحصائية

استعمل الباحث النظام الاحصائي SPSS الجاهز

2-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

3-1 عرض و تحليل الوصف الاحصائي لديناميكية الحركة وفق المتغيرات الكينماتيكية .

جدول (4) الوصف الاحصائي لديناميكية الحركة وفق المتغيرات الكينماتيكية بدلالة فروق الزوايا المطلقة

3st IPESSD-CONFERENCE

المتغيرات	العينة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الخطا المعياري	الوسيط	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
الانجاز	8	متر	42.625	0.532	43.000	1.506	41.00	45.00
زاوية الهجوم	8	درجة	41.812	0.412	41.500	1.171	40.00	43.00
زاوية الانطلاق	8	درجة	39.125	0.398	39.000	1.807	38.00	41.00
زاوية الاتجاه	8	درجة	2.500	0.500	3.000	1.806	0.00	4.00
سرعة الانطلاق	8	م / ثا	22.975	0.115	22.800	0.319	22.40	23.40
زاوية الدفع	8	درجة	32.750	0.313	32.500	0.886	32.00	34.00

في الجدول (1) يتبين الوصف الاحصائي للمتغيرات الكينماتيكية والانجاز , اذ يتبين في الجدول اعلاه كل من الوسط الحسابي و الخطأ المعياري و الوسيط و الانحراف المعياري و كذلك يبين الجدول اقل قيمة و اعلى قيمة لكل متغير من المتغيرات المدروسة .

3-1-1 عرض و تحليل نتائج لديناميكية الحركة وفق المتغيرات الكينماتيكية بدلالة الفروق الزاوية .

3st IPESSD-CONFERENCE

جدول (5) يبين علاقة الارتباط بين بعض المتغيرات البايوالميكانيكية وكفاءة الأداء بدلالة الفروق الزاوية ونسبة الخطأ والدلالة

المتغيرات	عدد العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ر	نسبة الخطأ	الدلالة
زاوية الهجوم	8	41.812	1.171	0.772*	0.025	معنوي
زاوية الانطلاق	8	39.125	1.807	0.964**	0.000	معنوي
زاوية الاتجاه	8	2.500	1.806	0.944	0.000	معنوي
سرعة الانطلاق	8	22.975	0.319	0.928**	0.001	معنوي
ارتفاع مركز الكتلة لحظة الرمي	8	80.250	3.882	-0.584	0.128	غير معنوي

4-1-1-1 مناقشة نتائج علاقة الارتباط لديناميكية الحركة وفق المتغيرات الكينماتيكية بدلالة الفروق الزاوية .

تعتمد فعالية رمي القرص على عدد من المبادئ التي تعمد في تكوينها على مجموعة من الاسس النظرية الخاصة بالقوانين الميكانيكية للحركة لتوفير القدرة الكافية للوصول الى المستوى العالي من خلال الإلمام بالمعلومات الميكانيكية لأدائها لتساعد على اجراء الافعال الحركية المثالية لأنجاز ذلك الأداء بأعلى كفاءة ممكنة وبأقل جهد. وعن طريق متابعة الباحث للمتغيرات الكينماتيكية التي تخص عينة البحث وجد تقارباً في مديات الحركة من خلال أجزاء الحركة وقيم الزوايا التي تخص الاداء لرمي القرص ,يلاحظ من النتائج المعروضة بالجدول (2) الذي يوضح قيم علاقات بعض المتغيرات البايوميكانيكية بدلالة الفروق الزاوية لعينة البحث , أن هناك خمس علاقات ارتباط معنوية وان جميع هذه القيم الارتباطية المحسوبة المعنوية لها علاقة قوية ميكانيكية الاداء وبعض المتغيرات البايوميكانيكية . وفي ذلك اشارة واضحة الى دور هذه المتغيرات في تحقيق الاداء الميكانيكي الخاص بأداء رمي القرص للحصول على افضل مسافة، من كل ما جاءه انفا يظهر لنا:

ان كفاءة الاداء الميكانيكي بدلالة فروق الزاوية المطلقة لحظة الرمي جاءت بقيم متباينة وحسب كل متغير حيث ظهرت في احيان معينة معنوية من الجانب الاحصائي وغير معنوية في متغيرات اخرى ويعزو الباحث اذ ان

امتداد الجسم بالكامل اي مد الرجلين حتى يتسنى الاستفادة من قوة الرجلين التي تلعب دورا كبيرا في اتزان الوضع لحركة الذراع عند رمي القرص. [1] ويوعز الباحث ذلك ان افراد العينة حققوا حالة امتداد لمفاصل الذراع بشكل جيد عل الرغم من تباين نسب الامتداد في الأطراف السفلى ويجد الباحث ان التكامل النهائي لجميع مفاصل الجسم أدت الى ظهور سمة معينة اخذت بظلالها على نتيجة البيانات احصائياً واعطت نتيجة معنوية في قيمة كفاءة الاداء وكانت عاملا اساسيا في تحقيق دلالة معنوية لكل من (السرعة الزاوية للذراع لحظة الرمي و زاوية الهجوم وزاوية انطلاق وزاوية الاتجاه وسرعة الانطلاق) لما له علاقة وثيقة بالزوايا المثالية لأجزاء الجسم [2] .

حيث ان علاقة السرعة الزاوية للذراع الرامية لحظة الرمي مع كفاءة الاداء كانت بدلالة معنوية وهذا مؤشر جيد للأرتباطه بكفاءة الاداء والحصول على دلالة معنوية . ويوعز الباحث ان السرعة الزاية هي حاصل قسمة الزاوية المحصورة بين الوضع الابتدائي (الارتكاز الزوجي) والوضع النهائي (لحظة الرمي) لحركة نصف القطر على الزمن المستغرق [3]. ويوعز الباحث من خلال نتائج العينة ان هناك انتقال زاوي جيد للذراع لحظة الرمي اي اكتساب الذراع سرعة اعلى من السرعة الاولى وبهذا تكون سرعة انطلاق القرص عالية . حيث ان علاقة زاوية الهجوم وزاوية الانطلاق وزاوية الاتجاه مع كفاءة الاداء كانت بدلالة معنوية ويوعز الباحث من خلال نتائج العينة ان زوايا الهجوم كانت بدلالة معنوية اي القرص كان بزوايا مثالية للحصول على افضل مسار حركي للقرص . وكذلك زاوية الانطلاق مع كفاء الاداء الميكانيكي كانت لها علاقة معنوية (ان الزاوية الصحيحة لأطلاق القرص تعد من المؤشرات الكينماتيكية الفعالة للحصول على مسار مثالي وصحيح للانطلاق ، والتي بدورها تزيد من مدى طيران القرص دون الاخلال بباقي المتغيرات)[1] وهذا ما ذكره صريح الفضلي عن Borgstrom ويتم ضمان زاوية الانطلاق في الجهد النهائي من اطلاق الأداة ، "من الناحية التكنيكية من خلال صحة حركة دفع الرجلين والجذع والذراعين وحركات اليدين الموجهة _ وزاوية الانطلاق في ترابط متبادل مع مستوى ارتفاع انطلاق

---

(2) قاسم حسن حسين , وفتحي المهشهش يوسف ؛ **الاسس الوظيفية والميكانيكية لفن الاداء الحركي في فعاليات الرمي والدفع** ,ط1 , ليبيا ,دار الكتب الوطنية , 2003, ص 322

2 صريح عبد الكريم الفضلي ؛ **مصدر سبق ذكره موسوعة التطبيق العلمي للقوانين الميكانيكية في علوم الرياضة** , القاهرة , ط1 , مركز الكتاب لنشر , 2020,ص 220 , 221

3 حيدر شمخي و حسين علي كاظم ؛ **مصدر سبق ذكره البايوميكانيك الرياضي ننظريات وتطبيقات** ,عمان ، دار الوضاح للنشر 2017, ص 173.

(1)Borgstrom,A.Bartonictz,K؛Biomechnaics Of The Throwing Events–Anintroduction To Simblificd Way Of Analycing With Normal Video Equipmentin؛ Docymentation Of The Express In Formation Qiven In The Throwing Events During The 5th IAAF World Chambionships In Athletics,Goteborg,1995.p.21.

الأداة"[2].، "حيث إن زاوية الانطلاق الخاصة بالاداة تعتمد على قدرة الرياضي على توجية الزاوية المناسبة عن طريق الشعور العضلي وقدرتة على الاحساس الحركي من جراء التكرارات اثناء الوحدات التدريبية ،حيث ان اداء كل مهارة او حركة رياضية تتطلب من اللاعب ان يؤدي هذه المهارة بصورة الية اذا كان اللاعب يريد الوصول الى المثالية في الأداء ، مما يجعل ذلك ان يكون هذا الأداء تحت سيطرة شعورة "[1]، وبما ان زاوية الهجوم وزاوية الانطلاق كان لها علاقة معنوية مع كفاءة الاداء الميكانيكي فأن علاقة زاوية الاتجاه مع كفاءة الاداء كانت بدلالة معنوية , ويوعز الباحث اذ ان زاوية الاتجاه تمثل درجة ميلان محور القرص نفسه عن الخط الوهمي الأفقي [1] . اذ ان من خلال زاوية الانطلاق الانطلاق وزاوية الهجوم تأخذ زاوية الاتجاه للقرص وضعه افقيا في اعلى نقطة عند تحليقه للحصول على اكبر مسافة ممكنة [2] . اما علاقة سرعة الانطلاق للقرص وكفاءة الاداء الميكانيكي كانت ذات دلالة معنوية , أن سرعة الانطلاق عبارة عن محصلة 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 أي أن المركبة الأفقية هي التي تطغي على المركبة العمودية لتحقيق أفضل مسافة أفقية وتحقيق طيران أفقي للقرص في الهواء [3].ان زيادة سرعة الانطلاق تعني توافقها مع الزيادة المثلى في زاوية الانطلاق[4]

وان العلاقة ما بين المسافة المفقودة وكفاءة الاداء لعينة البحث كانت بدلالة غير معنوية و ذلك كان نتيجة وجود ميلان بالجذع الى الخلف و كذلك انثناء في زاوية الفخذ و كذلك زاوية الساق بدرجة اقل من المستوى المثالي إذ تعد مرحلة الرمي أهم جزء من الحركة كلها التي يعتمد عليها قياس كفاءة الاداء بدلالة الزوايا المطلقة إذ يتم خلالها تحديد زاوية الطيران و أرتفاع نقطة الانطلاق و يبدأ الرامي بحركة دوران للجانب الايمن (الحوض

---

[2] عادل عبد البصير ؛التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية والتطبيق ، ط1 ، ألقاهره ، مركز الكتاب للنشر ، 1999 .، ص 296 .

[1] صريح عبد الكريم ؛ **مصدر السابق**, 2007 ، ص126 .

[1] قاسم حسن حسين ونزار الطالب . ***مصدر سبق ذكره*** ، 1987 ، ص258.

[2] قاسم حسن حسين , وفتحي المهشهش يوسف ؛ **مصدر سبق ذكره الاسس الوظيفية والميكانيكية لفن الاداء الحركي في فعاليات الرمي والدفع** ,ط1 , ليبيا ,دار الكتب الوطنية , 2003, ص287

[3] قاسم حسن حسين (وآخرون) . ***التدريب لألعاب الساحة والميدان ، الوثب والقفز***؛ بغداد ، مطبعة دار الحكمة، 1990، ص382.

(4) طلحة حسام الدين, الميكانيكا الحيوية التطبيقية، ط1، القاهرة؛ دار الفكر العربي، 1993، ص311.

و الركبة و القدم) [1] . وكذلك العلاقة ما بين الزخم للذراع الرامية قبل الرمي وكفاءة الاداء لعينة البحث كانت بدلالة غير معنوية اذ تلعب كمية الحركة لأجزاء الجسم البشري دورا كبيرا في معظم المهارات الرياضية إن لم يكن في جميع المهارات ، فهي العامل الأول المؤثر في مهارات الرمي ,وكمية الحركة الزاوية أو مقدار كمية الحركة الزاوية تتغير عن طريق العزم الخارجي ، فبعد أن يكتسب الجسم كمية حركة دورانية فانه يستمر بالدوران بعد زوال تأثير العزم المحرك ويبدأ في فقد هذه الميزة أو زيادتها فقط عندما يتعرض إلى عزم خارجي , فان الجسم عندما يتحرك حركة خطية فانه يكتسب كمية حركة خطية وإذا تحرك حركة دورانية فانه يكتسب حركة دورانية [2]. وان العلاقة ما بين الزخم للذراع الرامية لحظة الرمي وكفاءة الاداء لعينة البحث كانت بدلالة غير معنوية تم الاعتماد على الزخم لحظة الرمي واتضح ان هناك زيادة في الزخم اي اكتساب الجسم حركة دورانية وزخم جديد غير الزخم الابتدائي , وهذا مؤشر جيد بالنسبة لافراد العينة لان الحركة الدورانية في تزايد وهذه الزيادة سوف تؤثر على سرعة انطلاق القرص , لذلك كانت العلاقة ما بين تغير الزخم للذراع الرامية وكفاءة الاداء لعينة البحث كانت بدلالة غير معنوية ولاكن ناتج الزخم الثاني اكبر من الزخم الاول فهذا يدل على ايجابية تزايد السرعة و هذا مؤشر جيد بالرغم من عدم معنويتها ولكن تغير الزخم حقق تقدم وعدم ضياع الحركة الدورانية وهذا مؤشر جيد لكفاءة الاداء بالرغم من عدم معنويتها [*].

وان العلاقة ما بين ارتفاع مركز الكتلة عند البدء بالرمي و لحظة الرمي وكفاءة الاداء لعينة البحث كانتا بدلالة غير معنوية و يعزو الباحث ذلك ان لارتفاع مركز الكتلة الجسم عند البدء بالرمي اي قبل نهاية وضع الرمي لحظة الارتكاز الفردي دور بالغ الاهمية في رفع مستوى ارتفاع مركز الكتلة لحظة الرمي وكذلك ارتفاع الاطلاق ليواجه الجسم قطاع الرمي للحصول على وضع نهائي وهو ارتفاع مركز الكتلة لحظة الرمي ,و كذلك بالنسبة ارتفاع مركز الكتلة لحظة الرمي بالرغم من عدم المعنوية ولاكن اسهمت لمتغيرات عدة لحظة الرمي ولاكن كلما يكون ارتفاع مركز الكتلة اكبر يعني امتداد الجسم ، وبهذا الصدد يشير (قاسم حسن وايمان شاكر) الى "إن امتداد الجسم لحظة الرمي وبصورة فعالة يؤثر على 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 للانجاز "[2] .

([1]) - صريح عبد الكريم , طالب عبد الحسين ؛ **العاب الساحة و الميدان كتاب منهجي** , العراق , بغداد , الدار الجامعي للطباعة و النشر و الترجمة , 2002, ص 122-123.

([2])- محمد جاسم محمد ؛ **تأثير رمي القرص من دورتين ببعض المتغيرات البايوميكانيكية لتطوير مسافة الرمي** , كلية التربية الرياضية , جامعة بغداد , 2005 , ص 132

([*]) - مقابلات شخصية مع الدكتور صريح عبد الكريم الفضلي (استاذ مادة البايو ميكانيك) كلية اشور الجامعة .

(2) قاسم حسن حسين , ايمان شاكر ؛ طرق البحث في البايوميكانيك ، مصدر سبق ذكره ، ص310 .

وان العلاقة ما بين زاوية الدفع وكفاءة الاداء لعينة البحث كانت بدلالة غير معنوية هذا يدل على ان اللاعب اتخذ زوايا غير مناسبة بالصورة الصحيحة ولاكن زاوية الدفع لها ارتباط بدرجة عالية جدا" مع المتغيرات الكينماتيكية ذات العلاقة بالاداء الفني والمتمثل بسرعة الانطلاق ،زاوية الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق بالاضافة الى مركز ثقل الجسم لحظة الدفع ..... وغيرها[1] . وكذلك العلاقة ما بين بعد مركز الكتلة عن قاعدة الاستناد لحظة الرمي وكفاءة الاداء لعينة البحث كانت بدلالة غير معنوية، ويعزو الباحث ان بالرغم من عدم معنويته لكن أسهم بمعنوية باقي المتغيرات. اذ يعد ارتباط مركز مسار مركز كتلة الجسم وعلاقته بقاعدة الاستناد (الارتكاز) من اهم العوامل التي تعلب دورا اساسيا في اتزان الحركة وربط المراحل الحركية التي تمر بها أجزاء الجسم المشتركة للحصول على الشكل الافضل الذي يساعد في ايجاد وضع مناسب لرمي القرص [1] .

3st IPESSD-CONFERENCE

(1) Mc Clements and (others); Research in to sprint start ,kinetic and kinematic factors;(new studies in athletics, by laaf , 1996 ,p ,182)

[1] قاسم حسن حسين , وفتحي المهشهش يوسف ؛ **مصدر سبق ذكره الاسس الوظيفية والميكانيكية لفن الاداء الحركي في فعاليات الرمي والدفع** ,ط1 , ليبيا ,دار الكتب الوطنية , 2003, ص318

الخلاصة:

من خلال النتئج التي حصل عليها الباحث استنتج ان الزوايا المفصلية المحورية تؤثر بشكل واضح على ديناميكية الحركة وخاصة في مرحلتي التقاطع والرمية، والفروق الزاوية بين مراحل الأداء تمثل مؤشرًا بيوكينماتيكيًا دقيقًا يمكن اعتماده لتقييم كفاءة الرامي وتحديد النقاط الفنية الواجب تطويرها، كماأظهرت الدراسة أن زيادة التوافق الحركي الزاوي بين الأطراف العليا والسفلى يعزز من نقل القوة بشكل فعّال ويُسهم في تحسين الأداء النهائي، وان ضعف الإنجاز لدى بعض الرماة يعود إلى اختلال في التوقيت الزاوي للحركة، مما يؤدي إلى فقدان جزء من الزخم الكلي اللازم للرمي، وعاى ضوء الاستنتاجات يوصي الباحث بضرورة اعتماد التصوير والتحليل الحركي عالي السرعة في تقويم الأداء الفني للرامين، خاصة فيما يتعلق بالفروق الزاوية، وتوجيه اهتمام المدربين نحو التدريب على التوافق الحركي الزاوي بين مفاصل الجسم المختلفة لتحسين فعالية الرمية، زتضمين برامج التدريب وحدات متخصصة في تحليل الفروق الزاوية وتقويمها بانتظام لرصد التقدم الفني، إجراء المزيد من الدراسات الكينماتيكية على فئات عمرية ومهارية مختلفة لمقارنة تأثير الفروق الزاوية على الإنجاز في رمي القرص، وتطوير نماذج تدريبية تحاكي الزوايا المثالية المكتشفة في الدراسة لغرض تنمية النمط الحركي الأمثل للرامي.

الخاتمة:

في ضوء نتائج الدراسة التي تناولت ديناميكية الحركة وفق بعض المتغيرات الكينماتيكية بدلالة الفروق الزاوية وعلاقتها بإنجاز رمي القرص، تبين أن الأداء الحركي الأمثل يتطلب تناغمًا دقيقًا بين الزوايا المفصلية لمفاصل الجسم وخاصة في مراحل الرمي الحاسمة. كما أظهرت النتائج أن الفروق الزاوية بين المراحل تؤثر تأثيرًا مباشرًا على سرعة وأداء الرمي، مما يعكس أهمية البعد البيوكينماتيكي في تحسين الإنجاز. وقد أكدت الدراسة أن تحليل الحركة باستخدام الفروق الزاوية يساهم في كشف نقاط القوة والخلل في الأداء، ويوفر أساسًا علميًا لتطوير البرامج التدريبية.

3st IPESSD-CONFERENCE

المصادر :

- قاسم حسن حسين , وفتحي المهشهش يوسف ؛ **الاسس الوظيفية والميكانيكية لفن الاداء الحركي في فعاليات الرمي والدفع** ,ط1 , ليبيا ,دار الكتب الوطنية , 2003,
- صريح عبد الكريم الفضلي ؛ **مصدر سبق ذكره موسوعة التطبيق العلمي للقوانين الميكانيكية في علوم الرياضة ,** القاهرة , ط1 , مركز الكتاب لنشر , 2020.
- حيدر شمخي و حسين علي كاظم ؛ **مصدر سبق ذكره البايوميكانيك الرياضي ننظريات وتطبيقات** ,عمان ، دار الوضاح للنشر 2017, .
- عادل عبد البصير ؛التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية والتطبيق ، ط1 ، ألقاهره ، مركز الكتاب للنشر ، 1999 .
- قاسم حسن حسين , وفتحي المهشهش يوسف ؛ **الاسس الوظيفية والميكانيكية لفن الاداء الحركي في فعاليات الرمي والدفع** ,ط1 , ليبيا ,دار الكتب الوطنية , 2003,
- قاسم حسن حسين (وآخرون) . ***التدريب لألعاب الساحة والميدان ، الوثب والقفز***؛ بغداد ، مطبعة دار الحكمة، 1990،.
- طلحة حسام الدين, الميكانيكا الحيوية التطبيقية، ط1، القاهرة؛ دار الفكر العربي، 1993،.
- صريح عبد الكريم , طالب عبد الحسين ؛ **العاب الساحة و الميدان كتاب منهجي** , العراق , بغداد , الدار الجامعي للطباعة و النشر و الترجمة , 2002, ص 122-123.
- محمد جاسم محمد ؛ **تأثير رمي القرص من دورتين ببعض المتغيرات البايوميكانيكية لتطوير مسافة الرمي ,** كلية التربية الرياضية , جامعة بغداد , 2005 , ص 132
- قاسم حسن حسين , ايمان شاكر ؛ طرق البحث في البايوميكانيك ، ص310 .
- (1)Borgstrom,A.Bartonictz,K؛Biomechnaics Of The Throwing Events-Anintroduction To Simblificd Way Of Analycing With Normal Video Equipmentin؛ Docymentation Of The Express In Formation Qiven In The Throwing Events During The 5th IAAF World Chambionships In Athletics,Goteborg,1995.p.21.
- (2) Mc Clements and (others); Research in to sprint start ,kinetic and kinematic factors;(new studies in athletics, by laaf , 1996 ,p ,182)

3st IPESSD-CONFERENCE