دراسة تحليلية لبعض المؤشرات الميكانيكية بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية ونسبة مساهمتها بإنجاز رمي الرمح للشباب

أ.م.د. محمد مجيد صلال
العراق. الجامعة العراقية. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
Mohammed1979.sallal@gmail

تاريخ استلام البحث ١٢/١/ ٢٠٢٤ تاريخ نشر البحث ٢٨/٢/٢٠٢٤

الملخص

جاءت أهمية البحث من خلال دراسته بعض المؤشرات الميكانيكية المؤثرة في اهم مراحل اداء رمي الرمح وهو وضع الرمي وبشكل مدلولات رقمية من خلال التصوير ثلاثي الابعاد ولكلا النوعين من المتغيرات البايوميكانيكية (الكينماتيكية و الكينتيكية) ونسبة مساهمتها بالمستوى الرقمي (الإنجاز) لأفراد عينة البحث، وهدفت الدراسة الى التعرف على قيم بعض المؤشرات الميكانيكية بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية، والتعرف على نسبة مساهمتها في انجاز فعالية رمي الرمح لعينة البحث، استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمة طبيعة المشكلة بتصميم المجموعة التجريبية الواحدة ، ولغرض السيطرة على متغيرات البحث المراد استخراجها باستخدام تقنيات التحليل الحركي استخدمت كاميرا واحدة لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية من الكاميرات السريعة، إذ بلغت سرعة الكاميرا من(١٢٠-١٢٠٠ صورة/ثا)، في ضوء النتائج المتحققة اظهرت النتائج الى وجود علاقة ارتباطية ونسبة مساهمة عالية بين المؤشرات الميكانيكية (الانسيابية، النقل الحركي، مؤشر الاداء المثالي) وانجاز رمي الرمح للشباب .

الكلمات المفتاحية: المؤشرات الميكانيكية ، المتغيرات البيوميكانيكية ، انجاز رمي الرمح.

An analytical study of some mechanical indicators in terms of some biomechanical variables and the percentage of their contribution to the javelin throwing performance for young

Asst . Prof. Dr. Mohammed Majeed Salal

Mohammed1979.sallal@gmail

College of Physical Education and Sports Sciences / University of Diyala, Iraq.

Received: 12-01-2024 Accepted: 28-02-2024

Abstract

The importance of the research came through its study of some mechanical indicators affecting the most important stages of javelin throwing performance, which is the throwing position, and in the form of digital implications through 3D imaging and for both types of biomechanical variables (kinematic and kinetic) and the percentage of their contribution to the digital level (achievement) for the members of the research sample. The study aimed to identify the values of some mechanical indicators in terms of some biomechanical variables, and to identify the percentage of their contribution to achieving the effectiveness of javelin throwing for the research sample. The researcher used the experimental method to suit the nature of the problem by designing a single experimental group. For the purpose of controlling the research variables to be extracted using motion analysis techniques, one camera was used to extract the biomechanical variables from fast cameras, as the camera speed reached (120-1200 images/second). In light of the results achieved, the results showed the existence of a correlation relationship and a high contribution rate between the indicators. Mechanical (flow, motor transmission, ideal performance index) and javelin throwing achievement for young people.

Keywords: Mechanical indicators, biomechanical variables, javelin throwing performance.

١ .المقدمة:

شهدت العاب القوى تطوراً سريعاً وفعالاً خلال السنوات الماضية وظهر هذا التطور كنتيجة فعلية لتطور العلوم الرياضية المرتبطة بالتدريب الرياضي ، وكان لعلم التحليل الحركي البيوميكانيكي مساهمة فعالة في تشخيص نقاط القوة والضعف المؤثرة في الأداء المهاري . إنَّ فعاليات العاب القوى تتطلب قدرات بدنية وحركية خاصة والتي يجب أن يكون الأداء فيها على أعلى مستوى من الضبط للمتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بها ومنها فعالية رمي الرمح .

والبايوميكانيك هو احد علوم الرياضة والذي يستخدم على نطاق واسع في دراسة الحركات الرياضية وتداخله في التدريب الرياضي يوفر إمكانية تحديد الجهد المؤثر للتمارين التدريبية، ويرى (طلحة حسام الدين،1993، ٣٦٩) بان "المعلومات البايوميكانيكية والفسيولوجية تمثل القاعدة الأساسية في اختيار وتقويم الأنشطة التي تستخدم في المحافظة على اللياقة البدنية وتنميتها والارتفاع بمستوى بعض القدرات بهدف تحقيق انجاز مهاري متقدم".

ويشير (صريح عبد الكريم،2010، ٢٧) إلى إمكانية الاستفادة من مبادئ البايوميكانيك في وتطوير الأداء الحركي بالاعتماد على القوانين والنظريات الميكانيكية التي تساعد في التعرف بشكل علمي على نواحي الضعف والقوة في الصفات البدنية ذات العلاقة بتحقيق الشروط الميكانيكية الصحيحة.

إنَّ تحليل فعالية رمي الرمح من خلال استخراج المتغيرات البايوميكانيكية (الكينماتيكية والكينتيكية) والتي يمكن الحصول عليها بواسطة استخدام الأجهزة المختبرية الحديثة مما يعطي مدلولات رقمية غاية في الدقة لكل ما يتم تسجيله من الأداء الحركي ، فالغاية من التحليل الحركي ليس معرفة مناطق الضعف في الأداء الفني فقط إنما تعزيز مناطق القوة أيضاً وذلك لتحسين الأداء ككل.

التي يجب ان يهتم رامي الرمح بها هي السرعة والتي تساعد بتحقيق الإنجاز الرقمي للمقذوفات الأفقية والعمودية وان هذا الاهتمام يجب ان يكون عن طريق تطوير ردود الأفعال العضلية وتطوير رد فعل من الارض وإلى الأمام والاهتمام بالقواعد الفنية للفعالية وكذلك اسس الركض الصحيح وبما يجب فعله خلال مرحلة الرمي الأخيرة التي ترتبط بمفاهيم (دفع القوة، الزخم الخطي والزاوي، عزم القوى لحظات الارتكاز وعزوم القصور الذاتية). (Stasjuk,1994,29)

اذ يجب التأكيد متغير مهم وهو السرعة التي يكتسبها الرامي اثناء الاقتراب والسرعة في المرحلة الاخيرة من الرمي (الخمس خطوات) الاخيرة والرمي، اذ يتوجب على الرامي ان يستمر في السرعة نفسها وعدم فقدان جزء كبير منها، حيث يجب على الرامي بدمج حركة الركض مع تهيئة وضع الجسم لأخذ وضع الرمي بمعنى اخر ان يحافظ الرامي على نفس كمية الحركة

(الزخم الحركي) (الكتلة **X** السرعة) وباقل فقدان للزخم بين مرحلة الاقتراب والرمي.
(العبيدي واخرون:١٩٩١: ٨١)

ومن هنا جاءت أهمية البحث من خلال دراسته بعض المؤشرات الميكانيكية المؤثرة في اهم مراحل اداء رمي الرمح وهو وضع الرمي وبشكل مدلولات رقمية من خلال التصوير ثلاثي الابعاد ولكلا النوعين من المتغيرات البايوميكانيكية (الكينماتيكية و الكينتيكية) ونسبة مساهمتها بالمستوى الرقمي (الإنجاز) لأفراد عينة البحث، والتي ستكشف لنا نقاط القوة والضعف في الاداء الفني للفعالية ومن ثم تقديم توجيهات فنية للمدرب يمكن من خلالها تحسين المستوى الرقمي (الإنجاز) لأفراد عينة البحث .

من خلال ملاحظة الباحث نتائج فعالية رمي الرمح واطلاعه على مجموعة من البحوث والدراسات السابقة وكذلك متابعته للعديد من البطولات المحلية مجال فعالية رمي الرمح لاحظ أنَّ هناك ضعفاً في الإنجاز على المستوى المحلي مقارنة بالأرقام العربية أو الأسيوية أو العالمية ، وقد يعود سبب ذلك إلى أنَّهم يخسرون مسافة خلال الرمي نتيجة الاستثمار غير الجيد للمتغيرات والمؤشرات البايوميكانيكية من قبل الرماة لاسيما في مرحلة الاقتراب ومرحلة الرمي الذي يعد احد اهم العوامل الرئيسة التي تساعد على إنجاح هذه الفعالية وأيضاً افتقارهم لاستخدام أحدث الوسائل التي تساعد على تحديد قيم هذه المتغيرات البايوميكانيكية بشكل دقيق جداً.

وتهدف الدراسة الى التعرف على قيم بعض المؤشرات الميكانيكية بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية، والتعرف على نسبة مساهمتها في انجاز فعالية رمي الرمح لعينة البحث .

٢- اجراءات البحث:

١,٢. منهج البحث: استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمة لطبيعة ومشكلة البحث.

٢,٢.عينة البحث: تم تحديد مجتمع البحث من لاعبي رمي الرمح للشباب من لاعبي اندية محافظة ديالى المسجلين ضمن الاتحاد الفرعي لألعاب القوى كونهم يمثلون مجتمع الاصل بكامله وقد قام الباحث باعتماد (٣) لاعبين والذين يستطيعون اداء الحركة بشكل جيد إذ اعطيت ستة محاولات لكل لاعب ، بعد تسجيل أسماء اللاعبين وأعمارهم وعدد محاولاتهم، واعتمد الباحث عدد المشاهدات اذ تم اعطاء كل لاعب ستة محاولات وبذلك بلغ عدد المشاهدات لكل متغير (١٨) مشاهدة، ولغرض التأكد من التوزيع الاعتدالي لعينة البحث فقد عمد الباحث الى استخدام قانون معامل الالتواء في المتغيرات المبحوثة، اذ قام الباحث بإيجاد الحالة الاعتيادية لعينة البحث باستعمال معامل الالتواء، إذ يدلّ (±٣) على وجود تجانس بين أفراد العينة كما هو مبين في الجدول (١).

الجدول (١) يبين التجانس لأفراد عينة البحث

ت	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل التواء
١	العمر	سنة	18.3333	19.0000	1.15470	-1.732
٢	الكتلة	كغم	67.6667	68.0000	2.51661	-.586
٣	الطول	سم	171.6667	170.0000	2.88675	1.732
٤	العمر التدريبي	سنة	4.6667	5.0000	.57735	-1.732

٣,٢. الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

كاميرا نوع (Sony) عدد (٢) لتصوير الاختبار والتجربة، جهاز حاسوب نوع (Dell) عدد (٢)، جهاز قياس الكتلة (الوزن)،ساعة توقيت عدد (٢)، أقراص (CD)، استمارة تفريغ البيانات، شريط قياس نسيجي بطول (١٠)م، ، آلة تصوير سريعة (كاميرا) عدد (١) كاسيو/ صينية الصنع/ تصل سرعتها من (٣٠- ١٠٠٠) ص/ثا مع حامل كاميرا ثلاثي عدد (١)، شريط قياس، ميزان إلكتروني لقياس الكتلة، جهاز حاسوب (لاب توب) نوع (DELL)، ارماح قانونية بأوزان مختلفة، حامل ثلاثي للكامرة عدد (٢)، شريط لاصق ملون، علامات فسفورية، مقياس الرسم.

٤,٢.اجراءات البحث الميدانية :-

تضمن إجراءات التصوير والاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث، ولغرض السيطرة على متغيرات البحث المراد استخراجها باستخدام تقنيات التحليل الحركي استخدمت كإمرا واحدة لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية من الكاميرات السريعة، إذ بلغت سرعة الكاميرا من (١٢٠-١٢٠٠ صورة/ثا)، واستخدمت الكاميرا بسرعة (٢١٠ صورة/ثا)، وتم وضع الكاميرا من الجانب الأيمن للرمي لاستخراج المتغيرات حول المحور الأفقي للرياضي للمرحلة التمهيدية والنهائية لرمي الرمح ، وقد نصبت آلة التصوير على حامل ثلاثي وكان ارتفاع منتصف العدسة (١,٢٠) م من منتصف بؤرة الكاميرا عن الأرض وعلى بعد (١٢,٣٠) م، وهذه المواصفات أعطت صورة واضحة للقياسات قيد البحث يوضح المواصفات، وتم تصوير المحاولات جميعها، واستخراج المتغيرات قيد البحث بعد تحليل أفضل مسافة على وفق برنامج التحليل الحركي Kinovea-0,8.27).

٢.٥. المؤشرات البيوميكانيكية:-

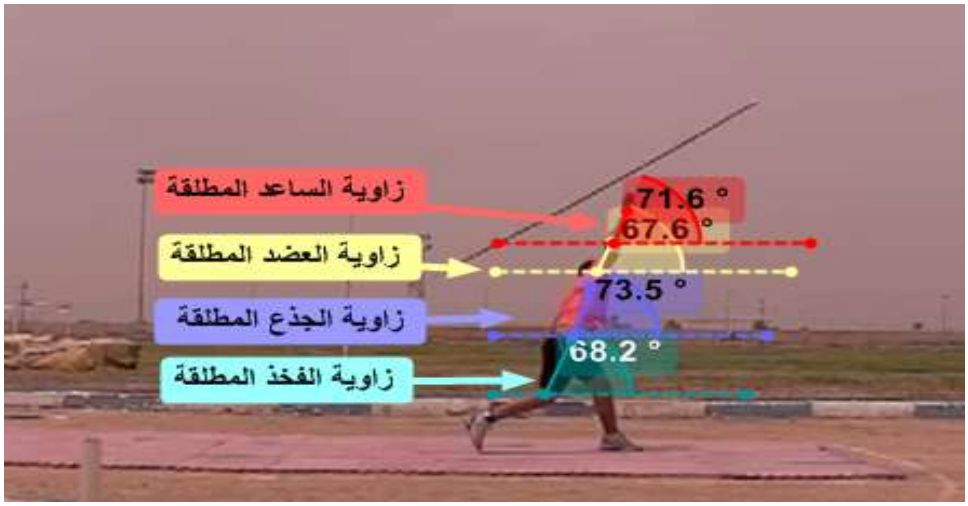
١. **مؤشر الانسيابية:-** تم قياس مؤشر الانسيابية بدلالة تناقص السرعة بين سرعة الجسم بالاقتراب وسرعة الجسم بالمرحلة النهائية من الرمي، إذ يتم قياس السرعة الاولى للجسم بالاقتراب عن طريق قياس مسافة الاقتراب وتقسيمها على زمن الاقتراب، اما السرعة الثانية فهي سرعة الجسم من لحظة اتصال القدم الامامية (الاستناد)الارض الى لحظة ترك الرمح يد الرامي ويتم قياس مؤشر الانسيابية كما يأتي:

(مؤشر الانسيابية = سرعة الجسم بالمرحلة النهائية – سرعة الجسم بالاقتراب)

٢. **مؤشر النقل الحركي بدلالة الزخم الحركي:** تم قياس النقل الحركي بين اجزاء الجسم لمرحلة الانطلاق بدلالة انتقال الزخم الزاوي بين الجذع والذراع الرامية، ويتم ذلك بحساب الزخم الزاوي للجذع يضاف اليه الزخم الزاوي للذراع الرامية اذ يتم قياسها كما يأتي:

مؤشر النقل الحركي= (كتلة الجذع × مربع طوله × س ز للجذع)+ (كتلة الذراع الرامية والرمح × مربع طولها× س ز للذراع ال الرامية) كغم. د/ث.م^{٢}.

وهو يعد مؤشر حقيقي شير الى نقل القوة بين هذه الاجزاء من عدمه والتي تضمن عدم توقف في مسارات الاجزاء المساهمة بالحركة ودون حدوث تناقص بالسرعة الزاوية لهذه الاجزاء.(الفضلي وحسن:٢٠١٩:١٩٠).



الشكل (١)

يوضح الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم

٣. **مؤشر الاداء المثالي بدلالة الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم لحظة الرمي:-**

تم قياس مؤشر الاداء المثالي عن طرق استخراج الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم المساهمة بالأداء لحظة الدفع ويجب ان يكون الفروق بين اعلى قيمة محسوبة لأي جزء من اجزاء الجسم مع اقل قيمة بحدود (٠ – ١٠ درجة) لكي نحكم على ان مسارات هذه الاجزاء كانت باتجاه المسار الحقيقي للأداء وبانسيابية ونقل حركي عالية وهي: (الفضلي: ٢٠١٩: ٢٣٤)

- زاوية الفخذ المطلقة: وهي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ أو المحور الطولي للفخذ(من نقطة مفصل الورك الى نقطة مفصل الركبة) مع المحور الافقي.
- زاوية الجذع: وهي الزاوية المحصورة بين خط الجذع أو المحور الطولي للجذع(من نقطة مفصل الورك الى نقطة مفصل الكتف) مع المحور الافقي.
- زاوية العضد: وهي الزاوية المحصورة بين خط العضد أو المحور الطولي للعضد(من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل المرفق) مع المحور الافقي.
- زاوية الساعد: وهي الزاوية المحصورة بين خط الساعد أو المحور الطولي للساعد(من نقطة مفصل المرفق الى نقطة مفصل الرسغ) مع المحور الافقي.

٢-٦ اختبار الإنجاز لفعالة رمي الرمح :

- **طريقة الاختبار :**

يتوجب في هذا الاختبار قيام الرامي بأداء (٦) محاولات.

- **طريقة التسجيل :**

يتم قياس إنجاز اللاعب من خلال قياس المسافة التي حققها من خط الرمي الى اقرب نقطة يتركها الرمح عند سقوطه .

٢.٧ التجربة الاستطلاعية:

قامَ الباحث بالتجربة الاستطلاعية الاولى على عينة يوم الاحد بتاريخ ٢٠٢٢/٨/٧ على ملعب نادي ديالى الرياضي، وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية الآتي:

١. مدى تفهم اللاعبين واستيعابهم لمفردات الاختبارات.
٢. التأكد من صلاحية الملعب والأجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة الرئيسة.
٣. المعوقات والصعوبات التي تواجه الباحثان عند إجراء الاختبارات لغرض تجاوزها.
٤. الوقت المستغرق في تنفيذ الاختبارات.
٥. عدد الكاميرات التي سيتم التصوير بها والأماكن المناسبة وتحديد موقعها النهائي، والتأكد من صلاحية الفيديو، ووضوح التصوير، ومعرفة مواصفات إجراء الاختبار.

٨,٢ التجربة الرئيسية:

بعد التأكد من سلامة وصحة جميع الإجراءات المنفذة وبما فيها الشروط العلمية تم التطبيق الميداني على عينة البحث وذلك يوم الاربعاء المصادف ٢٠٢٢/٨/١٠ بعد نصب الكاميرا على النقاط التي تم تحديدها في التجربة الاستطلاعية بعدها اجراء التحليل الحركي وتم تسجيل النتائج في استمارات اعدت لهذا الغرض واجراء العمليات الاحصائية المناسبة.

٩,٢ الوسائل الاحصائية: استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية (SSPS) لمعالجة النتائج.

٣. عرض وتحليل ومناقشة النتائج.

١,٣. عرض وتحليل ومناقشة نتائج متغيرات البحث وتحليلها ومناقشتها :-

٣-١-١ عرض نتائج نسبة المساهمة للمؤشرات الميكانيكية والانجاز وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٢)

يبين قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ر) المحسوبة ونسبة المساهمة بين المؤشرات الميكانيكية والانجاز.

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحسوبة	مستوى الخطأ 0.05	نسبة المساهمة	دلالة الارتباط
الانجاز	52.9444	2.43074				
مؤشر الانسيابية	-2.4944	.66016	.651	.002	0.423801	دال
مؤشر النقل الحركي	5294.8333	497.31789	.675	٠٠١.	0.455625	دال
مؤشر الاداء المثالي	21.0556	1.62597	-.788	.000	0.620944	دال

يتبين من خلال الجدول (٢) ان هنالك علاقة ارتباط معنوية عكسية بين الانجاز ومؤشر الانسيابية ومؤشر الاداء المثالي وعلاقة طردية بين الانجاز ومؤشر النقل الحركي، كذلك اظهرت النتائج نسب مساهمة عالية بين الانجاز والمؤشرات الميكانيكية قيد البحث.

الجدول (3)

يبين معامل الارتباط المتعدد والخطأ المعياري للتقدير بين والمؤشرات الميكانيكية والانجاز.

المتغيرات	الارتباط المتعدد	معامل التحديد	الخطأ المعياري للتقدير	مستوى الخطأ
الانجاز	.857[a]	.734	.677	1.38100

يبين الجدول (3) قيمة معامل الارتباط المتعدد (.969[a]) ومعامل التحديد (.940) والخطأ المعياري للتقدير وهي ذات دلالة معنوية.

الجدول (٤)

يبين تحليل التباين الخاص بالانحدار المتعدد لا أنموذج الانحدار الخطي المتعدد بين والمؤشرات الميكانيكية والانجاز.

Model	مصدر التباين	مجموع مربعات الانحرافات	درجة الحرية	متوسط المربعات	Fقيمة	Sig.	الدلالة الإحصائية
1	بين المجموعة	73.744	3	24.581	12.889	.000[b]	معنوي
	داخل المجموعة	26.700	14	1.907			
	المجموع	100.444	17				

يتبين من خلال الجدول (٤) قيم تحليل التباين (f) (28.62) وبنسبة خطأ (.000) بين المؤشرات الميكانيكية والانجاز مما يدل على ان هنالك نسب مساهمة معنوية بين والمؤشرات الميكانيكية قيد البحث والانجاز.

الجدول(٥)

يبين قيم الحد الثابت والميل(الأثر) وقيم (t) ومستوى دلالتها الحقيقي ودلالة الفروق. بين الانجاز و المؤشرات الميكانيكية

Model	بيتا	الخطأ المعياري	بيتا المعدل	t	Sig.
الحد الثابت	61.903	7.844		7.892	.000
مؤشر الانسيابية	.059	.779	.016	.075	.941
مؤشر النقل الحركي	.002	.001	.380	2.308	.037
مؤشر الاداء المثالي	-.886	.306	-.593	-2.894	.012

يتبين من الجدول (٤) قيم الحد الثابت والميل(الأثر) للمؤشرات الميكانيكية قيد البحث والانجاز، وأخطاؤها المعيارية، ومستوى دلالتها ودلالة الفروق، اذ بلغت قيمة (T) المحسوبة والمؤشرات الميكانيكية قيد البحث والانجاز درجات عالية وبنسبة خطأ اقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) مِمَّا يؤشر على معنوية الاثر، وهذا مؤشر أَنَّ هناك أثراً كبير عن طريق معادلة الانحدار للمؤشرات الميكانيكية قيد البحث والانجاز.

تبين النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية في مؤشر الانسيابية بلالة تناقص السرعة و الانجاز وهذا يعني ان عينة البحث يحافظوا على السرعة والزخم المكتسب بالاقتراب والانطلاق وفقدان اقل في السرعة والزخم بين الاقتراب ومرحلة الانطلاق، وتقليل الفروق بين السرعتين والذي يدل على الانسيابية العالية في الأَداء الخطي للتهيؤ للرمي وهذا من خلال التدريبات التي أثرت في تطوير القوة الكلية وقدرة العضلات العاملة، ولاسِيَّمْا لحظتي التهيؤ والرمي للجسم، وهذا يدل على استمرار الرمي في سرعته وزخمه ونقلها الى الرمح، اذ تبين النتائج ان هنالك فرق قليل في مقدار السرعة بين مرحلة الاقتراب والانطلاق وكلما كان العدد موجوب دل على انسيابية في الاداء، وهذا يعني ايضاً عدم فقدان الزخم الحركي الذي اكتسبه الرامي في أثناء الاقتراب، إذ يمكن للرامي أَنْ ينجح إِلَّا إذا كانت عمليّة التهيؤ أنجزت بشكل صحيح، لتحقيق سرعة اقتراب جيدة، إذ يكون فقدان الزخم على أَقل ما يمكن، وكلما كانت قيمة التغير بالزخم موجبة فإِنَّ ذلك يعني دفع قوة أَكبر، وأَنَّ التغير بالزخم كانَ لتحقيق سرعة بعد لحظة الانطلاق، والعكس صحيح، وهذا يمكن أَنْ يكون مؤشرًا تدريبيًا يعطي فكرة عن مؤشر الانسيابية الذي يحققه اللاعب، وكذلك يدل على ان دفع القوة كان جيد يعني الانسيابية كانت جيدة . (الفضلي وحسن:٢٠١٩:١٨٦)

كما أَنَّ الدفع يرتبط بدرجة عالية جدا مع المتغيرات الميكانيكية ذات العلاقة بالأَداء الفني والمتمثل بسرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق وزاوية ارتفاع نقطة الانطلاق فضلا عن ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الدفع وغيرها، إذ يجب أَنْ تكون حركة أداء أجزاء الجسم متداخلة لا يوجد أي توقف بين هذهِ الأجزاء أي أَنَّ حركة الجزء الثاني من الجسم لا تبدأ من الصفر بل تبدأ حركته من حيث ما انتهت إليه حركة الجزء الأول، وهكذا لبقية الأجزاء المشاركة في حركة الجسم، إذ إِنَّ لكل جزء من أجزاء الجسم كتلته الخاصة، فضلاً عن سرعته الخاصة، إذ إِنَّ لَهُ زخمه الخاص به يؤدي إِلى نقل الزخم من جزء إِلى آخر يؤدي بالحصول على الزخم الكلي والتأثير من (ك × س) والذي بدوره يؤثر على المحصلة النهائية للإنجاز. (McLennan S,1996,182)

بالنسبة لمؤشر الاداء المثالي بدلالة الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم فيلاحظ هذا المؤشر من خلال التقارب الحاصل في قيمه هذه الزوايا اذ يجب ان تكون قيم هذه الزوايا متقاربة والتي تدل على انسجام اتجاه اجزاء الجسم المساهمة بالرمي وفقا لمسارات مراكز ثقل هذه الاجزاء وطبيعة المسار النهائي للأداة (الرمح)، يجب ان تكون قيم الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم ايضا متقاربة مع بعضها وبقيم لا تختلف عن قيم زاوية الانطلاق لتحقيق نفس الهدف، وهذه الملاحظة تدل على ان اقتراب وتشابه قيم هذه الزوايا تشير الى ان الاداء في مفاصل واجزاء الجسم باتجاه تحقيق افضل المسار للرمي وتشير ايضا الى تطور مستوى الاداء لدى عينة البحث نتيجة تطور القوة اللحظية لأجزاء الجسم، كما يمكن من خلال الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم الحكم على الاداء ان كان مثاليا من عدمه، كما تدل على الاوضاع الصحيحة لهذه الاجزاء اثناء لحظة الانطلاق (الفضلي: ٢٠١٩:٢٣٤)

٤ .الخاتمة :

في ضوء النتائج المتحققة اظهرت النتائج الى وجود علاقة ارتباطية ونسبة مساهمة عالية بين المؤشرات الميكانيكية (الانسيابية، النقل الحركي، مؤشر الاداء المثالي) وانجاز رمي الرمح للشباب ، ويرى الباحث ان حركة لاعب رمي الرمح إثناء الأداء يجب أن تكون مترابطة بجميع أقسامها الظاهرية وهذا ما يجب أن يؤكد علية المدربين والمهتمين بهذه الفعالية من اجل أن يكون الهدف الرئيسي للأداء هو الحصول على أعلى سرعة خطية وزاوية للجسم وأجزاؤه خلال مراحل الأداء لإمكان انتقال هذه السرعة ككمية حركه الى الرمح لحظة الانطلاق، مع نقل قوة عالي وتقارب الزوايا المطلقة لأجزاء الجسم.

المصادر

- صريح عبد الكريم الفضلي؛ **موسوعة تطبيق القوانين الميكانيكية في العلوم الرياضية**(بغداد، دار عدنان للطباعة والنشر، 2019).

- صريح عبد الكريم الفضلي، ايهاب داخل حسن؛ **علم الحركة التطبيقي (الكنسيولوجيا)**(بغداد، مكتبة الفيصل للطباعة والنشر، 2019).

- صائب عطية العبيدي (وآخرون)؛ **الميكانيكية الحيوية التطبيقية**: (بغداد، منشورات المكتبة الوطنية، ١٩٩١).

- طلحة حسام الدين؛ **الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية** ، (ط1، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1993).

- صريح عبد الكريم ألفضلي؛ **تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي**؛ (عمان ، دار دجلة ، 2010).

-McLennan S.; **Research in to sprint start**: (Kinetic and Kinematics fact actor ,new study in athletics by live, 1996) p182.

-Stasjuk. A: **General and Spcific exercises for javelin Throwers** , Modrn Athlete and coach, 1994.