

نسبة مساهمة بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الرمي الأخيرة وانجاز رمي الرمح للمتقدمين
م.م سلمان داود طعيمه

Salmandawd125@gmail.com

أ.د احمد وليد عبدالرحمن

dr.ahmedwaleed7@gmail.com

الكلمات المفتاحية : البايوميكانيك ، التحليل الحركي ، رمي الرمح .

وأن التطور السريع الذي حدث في فعاليات ألعاب القوى ولاسيما فعالية رمي الرمح في العالم كان نتيجة استعمال أحدث وسائل التقنية وكافة أدوات البحث لدراسة أجزاء الحركة واكتشاف أخطائها ومحاولة تجاوزها بإيجاد المسار الحركي الصحيح من خلال التوجيه الحركي الصحيح لضمان متطلبات النجاح في أداء المراحل الفنية للفعالية ، ومن هنا تظهر أهمية البحث من خلال دراسته للمتغيرات البايوميكانيكية بواسطة أجهزة التحليل الحديثة للمراحل أداء وانجاز رمي الرمح للحصول على أرقام وإحصائيات تبين أين تكمن نقاط القوة والضعف للأداء (الانجاز) ومن خلال هذه الإحصائيات يصبح بين يدي المدربين صورة واضحة للعمل على تصحيح وتحسين الانجاز الرقمي ولذلك ارتأى الباحثان ان يتناول حقيقة العلاقات الارتباطية بين أهم المتغيرات البايوميكانيكية التي تتميز بها أفراد عينة البحث وإيجاد معامل الارتباط الحقيقية لهذه المتغيرات مع الانجاز المتحقق نلاحظ مدى العلاقة بين هذه المتغيرات والانجاز اذ يعتقد الباحثان هنالك متغيرات البايوميكانيكية تدعم مستوى الانجاز بشكل صحيح وبالتالي فإن تكامل هذه المتغيرات البايوميكانيكية تعطي الأداء الأفضل للرامي لكي يحقق الانجاز الأفضل. **وهدف البحث :**

- ١- التعرف على طبيعة العلاقة الارتباطية بين متغيرات الانطلاق البايوميكانيكية وانجاز رمي الرمح.
 - ٢- التعرف على نسبة المساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية أثناء أداء خطوة الرمي الأخيرة وانجاز رمي الرمح .
- اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية ، قام الباحثان باختيار مجتمع بالطريقة العمدية من لاعبي رمي الرمح فئة المتقدمين من أندية العراق والبالغ عددهم (٩) لاعبين ، أما عينة البحث فبلغ عددهم (٦) لاعبين وقد تم استبعاد (٣) لاعب لعدم تمكنهم من إكمال الرميات الستة، وقد استخدم الباحثان وسائل التحليل الحركي لغرض استخراج المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الرمي الأخيرة وتم معالجة النتائج بالوسائل الإحصائية المناسبة. **وخرج الباحثان بالاستنتاجات الآتية :**

- ان نسبة المساهمة لمتغيرات الزوايا لم تدل على فاعلية هذه المتغيرات بالانجاز.

يوصي الباحثان بما يلي:

- استخدام التحليل الحركي الدوري وتفسير نتائج التحليل بما ينسجم مع تطوير الأداء المثالي .

The percentage of the contribution of some biomechanical variables to the final throwing step and the achievement of the javelin throw to the applicants

Asst. Lecturer. Salman Dawood Tuaimah

Salmandawd125@gmail.com

Prof .Dr- Ahmed Walid Abdel Rahman

dr.ahmedwaleed7@gmail.com

Key words: biomechanics, kinematic analysis, javelin throw.

The rapid development that occurred in athletics activities, especially the javelin throwing event in the world, was the result of using the latest technology and all research tools to study the parts of the movement and discover its errors and try to overcome them by finding the correct motor path through correct kinematic guidance to ensure the requirements for success in performing the technical stages of the effectiveness, and from Here the importance of the research appears through its study of biomechanical variables using modern analysis devices for the stages of performance and completion of the javelin throw to obtain figures and statistics that show where the strengths and weaknesses of performance (achievement) lie,

and through these statistics it becomes in the hands of the trainers a clear picture of work to correct and improve the digital achievement. The researcher should address the truth of the correlation relationships between the most important biomechanical variables that characterize the individual of the research sample and find the true correlation coefficient for these variables with the achievement achieved. The best performance of the archer to achieve achievement a For the best. The aim of the research:

1- Identify the nature of the correlation between the biomechanical launch variables and javelin achievement.

2- Identifying the contribution percentage to the biomechanical launch variables in the performance of the last throwing step and the completion of the javelin throw.

The researcher relied on the descriptive approach in the method of relational relationships. The researcher chose a community by the deliberate method from the javelin players, the applicant category of Iraqi clubs, whose number is (9) players. As for the research sample, their number reached (6) players and (3) players were excluded because they were unable to Completing the six throws, and the researcher used the means of kinetic analysis for the purpose of extracting the biomechanical variables for the last throwing step. The results were processed by appropriate statistical means. The researcher drew the following conclusions:

- The contribution rate to the angle variables did not indicate the effectiveness of these variables in achievement.

The researcher recommends the following:

- The use of periodic kinematic analysis and interpretation of the results of the analysis in line with the development of ideal performance.

١- التعريف بالبحث

١-١ مقدمة البحث وأهميته

وأن التطور السريع الذي حدث في فعاليات ألعاب القوى ولاسيما فعالية رمي الرمح في العالم كان نتيجة استعمال أحدث وسائل التقنية وكافة أدوات البحث لدراسة أجزاء الحركة واكتشاف أخطائها ومحاولة تجاوزها بإيجاد المسار الحركي الصحيح من خلال التوجيه الحركي الصحيح لضمان متطلبات النجاح في أداء المراحل الفنية للفعالية ، ولكي يتحقق الإنجاز والوصول إلى المستويات العليا علينا ابتكار طرق جديدة من خلال الوسائل التقنية الحديثة وعدم التمسك والتشبث بالطرق القديمة ووسائل العمل بها وذلك من خلال تحديد المؤشرات والمتغيرات البايوميكانيكية بواسطة منظومة التحليل 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 . ومن هذه العلوم الرياضية المتنوعة علم البايوميكانيك والتحليل الحركي الذي يهتم بتحليل المسارات الحركية ودراستها بالشكل الذي يوضح العلاقات والفروقات للوصول إلى الأداء الفني المثالي في تحقيق الانجاز ، إنَّ تطوير الأداء وتحسينه يجب أن يكون مرتبطاً بتعزيز الشروط البايوميكانيكية ، وهذا يعني تنفيذ الأداء بتوافق عالٍ وانسيابية جيدة خلال مدة قصيرة من الوقت، وأن من الضروري قياس قوة الدفع للعضلات الخاصة وفقاً للأداء المهاري ، ومن هنا تظهر أهمية البحث من خلال دارسته للمتغيرات البايوميكانيكية (زاوية الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة الانطلاق وقوة الرمي للأداة والطاقة الحركية للخطوة الأخيرة والزخم لحظة سرعة الخطوة الأخيرة) بواسطة أجهزة التحليل الحديثة للمراحل أداء وانجاز رمي الرمح للحصول على أرقام وإحصائيات تبين أين تكمن نقاط القوة والضعف للأداء من بداية المرحلة وصولاً لوضع الرمي (الانجاز) ومن خلال هذه القراءات والإحصائيات يصبح بين يدي المدربين صورة واضحة للعمل على تصحيح وتحسين الانجاز الرقمي .

١-٢ مشكلة البحث :

أن هذه واحدة من المشاكل المهمة التي يواجهها أغلب لاعبي ورماء الرمح هي تذبذب من خلال تكتيك الأداء الحركي لمراحل الأداء وفي وضع القوة للرامي وبالأخص الخطوة الأخيرة والرمي النهائي لأنها تؤثر على الانجاز والتي لا تتناسب مع ما نلاحظه ونراه في المستوى العالمي أو حتى العربي ، ولذلك ارتأى الباحثان ان يتناول حقيقة العلاقات الارتباطية بين أهم المتغيرات البايوميكانيكية التي تتميز بها أفراد عينة البحث على المستوى المحلي وإيجاد معامل الارتباط الحقيقية لهذه المتغيرات مع الانجاز المتحقق لكي يتم التنبؤ ومن خلال هذه النتائج نلاحظ مدى العلاقة بين هذه المتغيرات والانجاز ، اذ يعتقد الباحثان ان للرقم المحلي الحالي يحتاج ان تكون هنالك متغيرات ميكانيكية تدعم مستوى الانجاز بشكل صحيح وبالتالي فإن تكامل هذه المتغيرات البايوميكانيكية تعطي الأداء الأفضل للرامي لكي يحقق الانجاز الأفضل أي المسافة الأفقية التي ترتقي الى المستوى الآسيوي والعالمي ومن هذا المنطلق يحاول الباحثان ان يجد الحلول البايوميكانيكية من خلال علاقات إحصائية لها ارتباط بين ما يتحقق من شروط ميكانيكية خصوصاً في بعض مراحل الأداء وبالأخص الخطوات الأخيرة والرمي النهائي التي تمثل مقدار السرعة النهائية للرامي التي يصل إليها قبل ان يتخذ وضع الرمي النهائي وما يحدث من تغير في هذه السرعة في خطوة الرمي النهائية التي يجب ان تتناسب وتتسجم مع سرعة الانطلاق للرمح والتي يجب ان تكون بأعلى ما يمكن ، وأن دراسة العلاقات الارتباطية من خلال اتجاهها وقوتها وضعفها سيعطي لنا صورة واضحة عن حقيقة المستويات التي يتميز بها أفراد عينة البحث المحليين وتشخيص الخلل وتزويد المدربين بهذه النتائج من اجل تعزيز مناطق الضعف وزيادة قوة الجانب القوي بحيث يحصل تكامل في مستوى الأداء بما يخدم الانجاز الأفضل ، لذا يعتقد الباحثان ان هذه الدراسة قد تعطي حلول وإيضاحات وتأكيد أهم المتغيرات البايوميكانيكية المميزة للرمة العراقيين في فعالية رمي الرمح من الناحية الميكانيكية وأهمية كل متغير للتنبؤ بالإنجاز للاعبين رمي الرمح.

١-٣ أهداف البحث :

- ١- التعرف على قيم المتغيرات البايوميكانيكية في الخطوة الرمي الأخيرة وانجاز رمي الرمح .
- ٢- التعرف على طبيعة العلاقة الارتباطية بين متغيرات الانطلاق البايوميكانيكية وانجاز رمي الرمح.
- ٣- التعرف على نسب المساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية أثناء أداء خطوة الرمي الأخيرة وانجاز رمي الرمح لأفراد عينة البحث .

١-٤ فرضا البحث :

- ١- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية في متغيرات الانطلاق البايوميكانيكية لأفراد عينة البحث
- ٢- هناك نسبة مساهمة مؤثرة في متغيرات الانطلاق البايوميكانيكية لدى أفراد عينة البحث

١-٥ مجالات البحث :

- ١-٥-١ المجال البشري : لاعبو أندية العراق في فعالية رمي الرمح المتقدمين .
- ٢-٥-١ المجال الزمني : للفترة من ٢٠٢٠/٨/٢٨ إلى ٢٠٢٠/٩/٢٥
- ٣-٥-١ المجال المكاني : جامعة السليمانية – ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – بطولة الدور الثالث لأندية العراق لألعاب القوى .

١-٦ منهج البحث :

اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية الذي يعد " التصور الدقيق للعلاقات المتبادلة بحيث يعطي البحث صورة للواقع ووضع مؤشرات وبناء تنبؤات مستقبلية" (٢٦٧:٩)، "وان ضبط الأحداث والتنبؤ بها هي إحدى مهمات البحث العلمي والبحث الوصفي يحقق هذا" (٢٩٥:٩).

٢-٢ مجتمع البحث وعينته :

تعد عينة البحث من الخطوات والمراحل المهمة في البحث إذ أن " العينة الجيدة لا بد لها من ان تمثل المجتمع الأصلي تمثيلاً حقيقياً ينسجم وطبيعة المشكلة والمعلومات المطلوبة ويسمح بتعميم نتائجها". (١٠٥:١٠) قام الباحثان باختيار مجتمع بالطريقة العمدية من لاعبي رمي الرمح فئة المتقدمين من أندية العراق والبالغ عددهم (٩) لاعبين ، أما عينة البحث فبلغ عددهم (٦) لاعبين وقد تم استبعاد (٣) لاعب لعدم تمكنهم من إكمال الرميات الستة، وتمثل العينة ما نسبته (66.667%) من مجتمع البحث.

٣-٢ وسائل جمع المعلومات والأدوات والأجهزة المستخدمة :

١-٣-٢ وسائل جمع المعلومات :

(هي الوسائل التي يستطيع الباحث بها جمع البيانات وحل مشكلته لتحقيق أهداف البحث مهما كانت تلك الأدوات بيانات أو أجهزة) (٤:١٨٧) ، وعن طريقها يمكن التوصل إلى النتائج واستثمارها في العمل البحثي (بكفاية ودقة وبأقل مجهود وفي أقصر وقت) (٧:٢١٣) استخدم الباحثان الوسائل الآتية :

المصادر والمراجع العربية والأجنبية.

الملاحظة والمقابلة الشخصية .

الاختبار والقياس .

استمارة استطلاع آراء الخبراء بخصوص متغيرات البحث .

شبكة المعلومات العالمية (الانترنت)

استمارة تسجيل نتائج الاختبار .

٢-٣-٢ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :

آلة تصوير فيديو (CASIO Exilim EX-ZR200) ذات تردد (٦٠-١٠٠٠) صورة / ثانية عدد ٢ .

جهاز حاسوب نوع hp .

أقراص ليزرية CD .

برمجيات تحليل الحركي (Kinovea).

ملعب ساحة وميدان (قياسي).

شريط قياس .

مقياس رسم بطول (١) متر .

رمح قانوني (٨٠٠) غم عدد (٦) .

ميزان طبي نوع Sapir صيني الصنع .

مقياس نسيجي .

استمارة تفريغ البيانات .

٢-٤ إجراءات البحث الميدانية:

شملت إجراءات البحث الميدانية لتحديد المتغيرات وإجراء التجارب الاستطلاعية والرئيسية وكما يأتي:-

٢-٤-١ تحديد المتغيرات البايوميكانيكية وكيفية قياسها:

من أجل تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في فعالية رمي الرمح، وبعد الاطلاع على المصادر العلمية والدراسات السابقة، وإجراء المقابلات الشخصية مع السادة الخبراء والمختصين بمجال علم البايوميكانيك واللعاب القوى، وتم تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية ، وقد تم قياس المتغيرات البايوميكانيكية عن طريق تصوير الأداء الفني لعينة البحث في اختبار رمي الرمح (الانجاز) وشملت المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بخطوة الرمي الأخيرة لرمي الرمح وكما يلي:-

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

٢. ارتفاع نقطة الانطلاق:- أعلى نقطة تصل إليها يد الرامي وآخر مس للأداة .

٣. 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.

٤. قوة الرمي للأداة = كتلة الجسم (لرامي) × $\frac{\text{سرعة الخطوة الأخيرة}}{\text{زمن الخطوة الأخيرة}}$

٥. الطاقة الحركية للخطوة الأخيرة

٦. الزخم لحظة سرعة الخطوة الأخيرة = كتلة الجسم (لرامي) × سرعة الخطوة الأخيرة

٥-٢ التجربة الاستطلاعية:-

التجربة الاستطلاعية عبارة عن "صورة مصغرة لما سيتم تطبيقه يوم التنفيذ الفعلي للاختبارات، حيث يتم هذا على عينة صغيرة من المجتمع الذي ستطبق عليه الاختبارات" (٦:٦٨).

أقام الباحثان بإجراء هذه التجربة الاستطلاعية يوم الجمعة ٢٠١٩/٩/٢٠ على مجموعة من اللاعبين العشاري لفعالية رمي الرمح ومن مجتمع البحث في ملعب الساحة والميدان الموجود في جامعة السليمانية - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - بطولة الدور الثالث لأندية العراق ٢٠١٩ في تمام الساعة الثالثة عصراً وبنفس ظروف التجربة الرئيسية. وكان الهدف من إجراء هذه التجربة ما يأتي:

- ١ - أماكن وضع آلات التصوير وأبعادها لضمان وضوح ألصوره إذ قام الباحثان بتغيير القياسات وإبعاد الكاميرات حتى حصل على الصورة الواضحة والمكان المناسب للكاميرات.
- ٢- معرفة الأدوات والأجهزة اللازم توفرها لضمان سلامة إجراء التجربة الرئيسية.
- ٣- التأكد من صلاحية الملعب والأجهزة والأدوات التي سيتم استخدامها في التجربة الرئيسية .
- ٤- الوقوف على المعوقات والصعوبات التي قد تواجه الباحثان وكادر العمل عند إجراء الاختبار وكيفية معالجتها أو تلافيها .

٥- تحديد درجة ومستوى فهم هذه الاختبارات من قبل كادر فريق العمل المساعد الذي يحتاجه الباحثان

٦- الوقت المستغرق في تنفيذ الاختبار أو التجربة الرئيسية .

٦-٢ التجربة الرئيسية:

تم إجراء التجربة الرئيسية يوم الجمعة ٢٠١٩/٩/٢٠ بعد الانتهاء من التجربة الاستطلاعية والتأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات وجرت هذه التجربة على ملعب ملعب الساحة والميدان الموجود في جامعة السليمانية - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - بطولة الدور الثالث لأندية العراق ٢٠١٩ في تمام الساعة الرابعة عصراً، وثبتت الكاميرا على أن تتوافق مع سرعة أداء اللاعب وسرعة الرمح عند الانطلاق ، ووضع الباحثان هذه الكاميرا على الجانب الأيمن للرامي الذي يستخدم ذراعه اليمين والعكس صحيح كان بُعد عدسة هذه الكاميرا (٧م) عن مسار الرامي في مجال الرمي وارتفاعها عن الأرض (١,٢٠ م) ، إذ تم تثبيت هذه المسافة من خلال التجربة الاستطلاعية بما يضمن وضوح الصورة وتكاملها، وأعطيت لكل لاعب (٦) محاولات حسب قانون الفعالية الدولي الذي يعطي ستة محاولات إذا كان عدد اللاعبين (٨) فأقل (٥:٥٠)، وبفاصل زمني بين المحاولات (٤-٣) دقيقة . لأجل الوقوف على المتغيرات البايوميكانيكية التي تؤثر في انجاز رمي الرمح، ومن أجل الحصول على صيغة علمية لدراسة هذه المتغيرات ، استخدم الباحثان التصوير الفيديوي ، إذ يعد التصوير الفيديوي (من الوسائل المهمة في اكتشاف الأخطاء وضبط مدى تقارب أو ابتعاد مستويات الأداء الفني للاعبين) (٣:٢٢٨)، ومنه يستطيع الباحثان ، ومن خلال رسم مسارات نقاط الجسم ، وصف الحركة وتحليلها لمعرفة مدى تقارب مستويات مجموعة معينة من اللاعبين كما يمكن تحديد المسار الهندسي للجسم . إذ وضع الباحثان العلامات الفسفورية على مفاصل الجسم التشريحية لكل من (مفصل المرفق ، الكتف، الكف) على الجهة اليمنى لجسم اللاعب لكي يتم تحديد هذه النقاط التشريحية عند نقل الصورة وتحليلها بعد إيصال الخطوط بين العلامات. من كل ما جاء في أعلاه استطاع الباحثان الحصول على البيانات المعينة بالمتغيرات البايوميكانيكية لغرض دراستها وتحليلها للوصول إلى أهداف بحثه.

٧-٢ اختبار الانجاز :

الهدف من الاختبار : لقياس النتيجة المتحققة من وضع الرمي الكامل وكذلك استخراج متغيرات البايوميكانيكية للخطوة الأخيرة والرمي النهائي وحساب قيمها الرقمية .

الأدوات والأجهزة :

- رماح قانونية زنة (٨٠٠) غرام .

- شريط قياس .

- منطقة رمي رمح قانونية .

التعليمات :

يقوم المختبر بأداء عملية رمي الرمح من الركضة التقريبية الكاملة ، ويطبق القانون الدولي على المختبرين.

حساب الدرجة :

- يتم القياس من خط البداية إلى رأس الرمح عندما يلمس الأرض من اتجاه خط البداية ، كما يدخل خط القياس في المسافة ويتم القياس لأقرب سم .

- للمختبر ست محاولات ، تسجل نتائجها جميعاً وتختار أفضل رمية من حيث الانجاز.

٢- ٨ الوسائل الإحصائية

بعد الحصول على البيانات الخام يتم استخدام نظام الحقيبة الإحصائية الاجتماعية (SPSS)

١- الوسط الحسابي ٢- الوسيط ٣- الانحراف المعياري ٤- معامل الالتواء ٥- معامل الارتباط بيرسون

٣- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها.

٣-١ عرض النتائج القيمة الكمية للمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز وتحليلها ومناقشتها:

٣-١-١ عرض الوصف الإحصائي للمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (١) يبين الوصف الإحصائي لمتغيرات الزوايا والانجاز.

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الانجاز	متر	63.416	62.275	6.128	-0.041
زاوية الانطلاق	درجة	39.١٦٦	39.50	2.316	-0.300
سرعة الانطلاق	م/ثا	٢٩,٥٩	30.145	4.566	0.172
ارتفاع أعلى نقطة	سنتيمتر	١,٩٣٣	١,٨٧٥	٠,٣٠٩	0.٧٧٤
قوة الدفع للأداة	جول	٦٧,٣١٥	65.062	14.869	0.467
طح للخطوة الأخيرة	جول	232.829	251.323	54.153	-0.625
الزخم الخطوة الأخيرة	كغم.م/ثا	٤٦٥,٦٥٨	٥٠٢,٦٤٥	١٠٨,٣٠٤	-0.625

الجدول (١) يبين الإحصاءات الوصفية للانجاز ومتغيرات الانطلاق البايوميكانيكية لرمية الرمح اذ ان هنالك مؤشرات مهمة جدا ممكن ان نستدل على اعتدالية عينة البحث على الخطأ القياسي منحني (كاوس) وهي ان جميع قيم الأوساط الحسابية كانت اكبر من قيم الانحرافات المعيارية فضلاً عن قيمة الخطأ المعياري الذي يشكل ثاني مؤشر للاعتدالية بل أهمها وأخيرا قيم معامل الالتواء والتي كانت تتراوح بين (١±).

3-1-2 عرض نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الارتباط ونسبة المساهمة ونسبة خطأها للانجاز والمتغيرات البايوميكانيكية للاعبين رمي الرمح

الجدول (٢) يبين معامل الارتباط البسيط ونسب الخطأ لمتغيرات الانطلاق والانجاز للاعبين رمي الرمح.

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الارتباط	مستوى الدلالة
الانجاز	متر	63.416	6.128		
زاوية الانطلاق	درجة	39.١٦٦	2.٣١٦	0.946**	0.004
سرعة الانطلاق	م/ثا	٢٩,٥٩	4.566	0.923**	0.009
ارتفاع أعلى نقطة	سنتيمتر	١,٩٣٣	٠,٣٠٩	0.944**	0.005
قوة الدفع للأداة	جول	٦٧,٣١٥	14.869	0.٩٧٠**	0.001
طح للخطوة الأخيرة	جول	232.829	54.153	0.885*	0.019
الزخم الخطوة الأخيرة	كغم.م/ثا	٤٦٥,٦٥٨	١٠٨,٣٠٤	0.٨٨١*	0.021

الجدول (٢) يبين قيم الإحصاءات الوصفية لعينة البحث ومعامل الارتباط البسيط بين متغيرات الانطلاق البايوميكانيكية والانجاز للاعبين اذ تبين ان جميع معاملات ارتباطات معنوية حيث كانت نسبة خطئها اقل من مستوى الدلالة (0,05) وبلغ اعلى ارتباط معنوي بين الانجاز ومتغير قوة الدفع للأداة عند الانطلاق ويحتل المرتبة الثانية من حيث معامل الارتباط بين الانجاز ومتغير زاوية الانطلاق ثم جاءت بعدها العلاقة المعنوية بين الانجاز ومتغير ارتفاع اعلى نقطة ثم جاءت بعدها العلاقة المعنوية بين الانجاز ومتغير الطاقة الحركية ثم جاءت بعدها العلاقة المعنوية بين الانجاز ومتغير والزخم إذ كانت نسبة خطئها اقل من مستوى الدلالة (0,05) .

3-1-3 عرض علاقة الارتباط المتعدد ونسبة مساهمة والخطأ المعياري لفحص جودة التوفيق لنموذج الانحدار الخطي المتعدد بين متغيرات الزوايا والانجاز للاعبين رمي الرمح.

الجدول (٣) يبين معامل الارتباط المتعدد ونسبة المساهمة والخطأ المعياري للتقدير لمتغيرات الانطلاق البايوميكانيكية والانجاز.

الملخص				
الموديل	الارتباط	نسبة المساهمة	قيمة الارتباط المعدلة	نسبة الخطأ
1	0.999	0.999	0.971	0.731

من خلال الجدول (٣) يتبين وجود علاقة ارتباط قوية بين المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لرمية الرمح إذ بلغ مقدار الارتباط (0.999) ويعد هذا مؤشراً على قوة الارتباط مما يدل هذا على وجود أثر للمتغيرات في الانجاز بنسبة مساهمة عالية حيث بلغ مقدارها (100%) وهذا دليل على قوة الأثر بين المتغيرات والانجاز.

٣-١-٣ عرض علاقة الارتباط المتعدد ونسبة مساهمة والخطأ المعياري لفحص جودة التوفيق لنموذج الانحدار الخطي المتعدد بين متغيرات الزوايا والانجاز للاعبين رمي الرمح.

الجدول (٣) يبين معامل الارتباط المتعدد ونسبة المساهمة والخطأ المعياري للتقدير لمتغيرات الانطلاق البايوميكانيكية والانجاز.

الملخص				
الموديل	الارتباط	نسبة المساهمة	قيمة الارتباط المعدلة	نسبة الخطأ
1	0.999	0.999	0.971	0.731

من خلال الجدول (٣) يتبين وجود علاقة ارتباط قوية بين المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لرمية الرمح إذ بلغ مقدار الارتباط (0.999) ويعد هذا مؤشراً على قوة الارتباط مما يدل هذا على وجود أثر للمتغيرات في الانجاز بنسبة مساهمة عالية حيث بلغ مقدارها (100%) وهذا دليل على قوة الأثر بين المتغيرات والانجاز.

٢-٣ مناقشة النتائج

كما يلاحظ من خلال عرض النتائج أعلاه الى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغيرات الانطلاق والانجاز إذ يرى الباحثان ان هذه العلاقة هي علاقة منطقية حين ان عمل الانقباض والانبساط لرجل الاستناد يعتبر عاملا موجها لحركة الجسم وبينت النتائج علاه الى وجود اثر ذات دلالة إحصائية في متغير زاوية الهجوم للذراع الرامية في مرحلة الارتكاز الفردي إذ تعتبر من المتغيرات التي تؤثر على مسافة الرمي إذ يجب على الرامي في هذه المرحلة أبعاد أجزاء الجسم عن محور الدوران الى ابعد ما يمكن، أي مد الذراع الرامية مدا كاملا دون أثناء كبير في مفصل المرفق للاستفادة التامة من مبدأ تأثير إطالة نصف القطر كي تزداد السرعة المحيطية للجسم الدائر أي ساعد الذراع الرامية والتي تعمل على زيادة سرعة انطلاق الرمح ومن خلال ذلك تتضح أهمية زاوية المرفق في هذه المرحلة والتي يتم من خلالها إطالة نصف قطر الدوران لكي تزداد سرعة الانطلاق الرمح إذ يرى (٢٥٧:٢) الى ضرورة مد مفصل المرفق مدا كاملا خلال هذه المرحلة ، وهذا يدل على ترابط ضعيف غير دال بين هذه القيم وأقصى قوة مسجلة على المنحني. إلا ان الباحثان يرى أن سرعة الانطلاق يجب أن تكون لها علاقة بما يتحقق من سرع خطية لمختلف أجزاء الجسم ومن ضمنها سرعة اليد الدافعة والتي يجب أن تكون سرعتها مكمله لما تم اكتسابه من سرعه في كل من الكتف والورك والرجل، إلا انه من الواضح ان أفراد عينة البحث لم يستغلوا ما تحقق من سرعة لباقي أجزاء الجسم المساهمة في حركة الدفع، فقد أثبت أن هنالك علاقة طردية بين سرعة الانطلاق وامتداد الجسم والتي تستلزم توقيتاً زمنياً بين أجزاء حركات الجسم لحظة الرمي ، إذا المد الكامل لمفاصل الجسم يزيد من ارتفاع نقطة الدفع ، ومن ثم تحقيق مسافة رمي اكبر (٢٩:٨) . وإن الارتفاع لنقطة الانطلاق التي يحصل عليها الرامي تنتج له مجالاً حركياً وسرعة خطية كبيره . وهذا لا يأتي الا نتيجة لانسجام أعضاء الجسم بعضها مع البعض. وكلما زاد تكرار الحركة تحسن التوجيه العضلي والعكس صحيح، إذ يرتبط توافق عمل المفاصل والعضلات العاملة بصورة متناسقة على التدريب الحركي بالمسار الحركي المطلوب ، كلما زادت القدرة على الأداء الحركي بصورة أفضل يتحقق ما هو مطلوب (٩:١) .

لذلك فان وضع الجسم في الخطوة الأخيرة يعتبر وضعاً ميكانيكياً خاصاً ومستمر لباقي الأوضاع وبالتالي تحقيق زاوية ميل جيدة للجسم لحظة وضع قدم الرجل السائدة للتهيؤ لعملية الدفع اللحظي السريع بالرجل الخلفية في هذه الخطوة وهذا يدل على التأكيد على تطوير اداء هذه الخطوة في مجمل الأداء الحركي للجسم يعد من اهم المؤشرات الميكانيكية التي يجب ان يهتم بها مدربوا الرمح والتي تساعد بتحقيق الإنجاز الرقمي ، وان هذا الاهتمام يجب ان يكون عن طريق تطوير ردود الأفعال العضلية وتطوير القوة اللحظية المنفصلة والمستمرة مع الاهتمام بالقواعد الفنية للفعالية وكذلك اسس الركض الصحيح وبما يجب فعله خلال مرحلة الرمي الأخيرة التي ترتبط بمفاهيم (دفع القوة ، الطاقة الحركية) (٢٧:٣).

إذ إن هذه القوة والتي يبذلها اللاعب لحظة الدفع يجب أن تكون بمستوى تأثير عالي لكونها هي حسيطة ناتج الدفع النهائية في عضلات الجسم العاملة على مفاصل الجسم المساهمة في الأداء (١٧٩:١٢). حيث أن الطاقة الحركية التي يكتسبها اللاعبون أثناء مرحلة الاقتراب يجب أن تستغل في وضع القوة النهائي لمرحلة الرمي وانه أي تأخير أو اخذ وضع غير صحيح أو أثناء مفصل من المفاصل العاملة سوف يؤدي الى ضياع هذه الطاقة الحركية وبالتالي التأثير على القوة العضلية المنتجة مما يؤثر بشكل كبير على الانجاز النهائي للرمي ، حيث ان قانون نيوتن الثاني ينص بأنه تزداد سرعة الجسم بتناسب مع القوة التي أحدثته ويتم في الاتجاه التي تعمل فيه القوة وفي مسابقة رمي الرمح كلما كبرت القوة المؤثرة على الأداة كلما كبرت وتزايدت سرعة الانطلاق ومسافة الانجاز . ويشير (طلحة حسام الدين) إلى مقدار الدفع الناتج عن الأداء عبارة عن أقصى قوة عضلية مبدولة في زمن تأثيرها وبالمسار الحركي المطلوب (٢٩٨:٤) . ويعد هذا العامل من العوامل المهمة عند تطبيق الأداء الفني لرمي الرمح ، إذ يتميز الأداء الفني الناجح للاعب ببذل كل قواه العضلية لتحقيق المسافة المطلوبة وفي اقصر زمن ممكن لان سرعة حركة السحب والدفع للرمح تعتمد على محصلة القوة المبدولة في الاتجاه المطلوب ، وللحصول على أقصى كمية للدفع ينبغي أن تؤثر كل القوى المستطاعة والمتأتبة من انقباض العضلات بتسلسل زمني وفي خط الحركة نفسه (١٣٦:٦).

٤- الاستنتاجات والتوصيات

٤-١ الاستنتاجات:

- ١- ظهور علاقات ارتباط قوية لمتغيرات الانطلاق البايوميكانيكية والتي تمثل الوضع الذي يفترض ان يحتفظ به الرامي بسرعه دون كبح مبالغ فيه للحركة كانت العلاقات الارتباطية قوية لهذه المتغيرات.
- ٢- تنسجم متغيرات الانطلاق لأفراد عينة البحث بما يتحقق من انجاز من خلال ما تم الحصول عليه من نتائج سواء خلال الوضع التحضيري او في وضع اقصى ثني او في وضع الدفع النهائي .
- ٣- ان نسبة المساهمة للمتغيرات البايوميكانيكية تدل على فاعلية هذه المتغيرات بالانجاز.

٤-٢ التوصيات:

يوصي الباحثان بما يلي:

- ١- استخدام التحليل الحركي الدوري وتفسير نتائج التحليل بما ينسجم مع تطوير الأداء المثالي .
- ٢- استخدام برامج التحليل الحركي لإعطاء تغذية راجعة أنية وتصحيح الأخطاء للوصول الى الوضع الميكانيكي الصحيح.
- ٣- إجراء بحوث مشابهة لباقي الفعاليات الرمي كون المستوى الرقمي لهذه الفعاليات لا ترتقي بالمستوى الرقمي العالمي.
- ٤- التأكيد على استخدام الأجهزة التقنية الحديثة الخاصة بالتحليل الحركي لكشف الأخطاء الميكانيكية المصاحبة للأداء الفني.

المصادر:

- ١- جميل حنا : المعلومات والحقائق عن المعلومات التدريبية ، مقالة منشورة في المجلة الفصلية للاتحاد الدولي للألعاب القوى ، القاهرة ، العدد ١١ ، ١٩٩٤ .
- ٢- ريسان خريبط ، نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي ، جامعة البصرة ، دار الحكمة ، ١٩٩٢ ،
- ٣- صريح عبد الكريم الفضلي : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، بغداد ، دار الكتب والوثائق ، ٢٠٠٧
- ٤- طلحة حسام الدين : الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣ .
- ٥- فؤاد توفيق السامرائي. البايوميكانيك والرياضة ، الموصل : مديرية دار الليث للطباعة والنشر ، ١٩٨٢ .
- ٦- فؤاد توفيق السامرائي: البايوميكانيك ، الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨ ، ص١٣٤-١٣٦ .
- ٧- قاسم المنديلاوي وآخرون : الاختبارات والقياس في التربية البدنية ، الموصل ، مطابع التعليم العالي ، ١٩٨٩ .
- ٨- القانون الدولي للألعاب الساحة والميدان . ترجمة صريح عبد الكريم الفضلي و(آخرون) ، مطبعة العادل ، بغداد ، ٢٠٠٢ .
- ٩- محمد جاسم محمد الياسري؛ الأسس النظرية لاختبارات التربية الرياضية،(النجف الأشرف، دار الضياء للطباعة والتصميم، 2010).
- ١٠- محمد صبحي حسنين : القياس والتقويم في التربية الرياضية ، ج ١ ، القاهرة ، دار الفكر العربي للنشر ، ١٩٩٥ .
- ١١- المعز لدين الله محمد شقتر : علاقة بعض المتغيرات الانثروبومترية ببعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي برمي الرمح . رسالة ماجستير ، جامعة الفاتح ، كلية التربية البدنية ، ١٩٩٨
- ١٢- هاشم عدنان الكيلاني : الأسس الفسيولوجية للتدريبات الرياضية ، كويت : مكتب الفلاح للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ ، ص١٧٩ .
- ١٣- وجيه محجوب : البحث العلمي ومناهجه ، بغداد ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، ٢٠٠٢ ،
- ١٤- وجيه محجوب ، احمد بدري : البحث العلمي ، بغداد ، مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي ، ٢٠٠٢

15- David A. Dainty & Robert W. Norman; Scandalizing Biomechanical Testing in Sport , Human Kinetics Publishers , Inc, USA.1987.