# بعض المتغيرات البايوكينيتكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء وعلاقتها بإنجاز الوثب الطويل لناشئي منتخب العراق

**Some Biokinetic Variables of the Approach and Take-Off Phases and Their Relationship with Long Jump Performance among Iraqi National Team Juniors**

م.م زيد علي عبيد عيسى

**Assist. Lect. Zaid Ali Ubaid Issa**

جامعة كركوك – كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

**University of Kirkuk, College of Physical Education and Sport Sciences**

zaidali@uokirkuk.edu.iq

**المستخلص**

تنبثق أهمية هذه الدراسة من تركيزها على تحليل المتغيرات البايوكنيتيكية الدقيقة ترافق مرحلتي الاقتراب والارتقاء ، ومحاولة الربط بينها وبين مستوى الإنجاز المحقق في فعالية الوثب الطويل لفئة الناشئين. إذ تهدف الدراسة إلى تقديم تحليل علمي موضوعي يسهم في الكشف عن الخصائص الميكانيكية المؤثرة في الأداء، مما يساعد في بناء برامج تدريبية قائمة على بيانات واقعية ، و هدفت الدراسة الى :- التعرف على قيم المتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء وعلاقتها بالإنجاز الوثب الطويل لناشئي منتخب العراق .والتعرف على العلاقة بين المتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء بإنجاز الوثب الطويل لناشئي منتخب العراق .واستخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملائمته لأهداف هذه الدراسة ، اما عينة البحث تكونت من (٦) ويمثلون نسبة (١٠٠%) من المجتمع الاصلي ، اما الاستنتاجات استنتج الباحث وجود علاقة ارتباط معنوية بين الشغل والانجاز في مرحلة الاقتراب ، مما يؤكد ان الرياضيين الذين ينتجون شغل اكبر قادرون على نقل طاقة اكثر فاعلية . اما اهم التوصيات فقد توصل الباحث الى : - التأكيد على تطوير القوة والسرعة لأهميتهم في انجاز الوثب الطويل . والتأكيد على الترابط والتوافق بين الطاقة الحركية الافقية والعمودية من خلال تطوير السرعة الافقية والعمودية لتحقيق توازن متكامل لغرض الوصول الى الاداء الفني المناسب وتحقيق الانجاز .

**الكلمات المفتاحية : البايوميكانيك ، البايوكيناتيك ، العاب القوى ، الوثب الطويل .**

**Abstract:**

**Study Objectives:** To identify the values of biokinetic variables during the approach and takeoff phases and their relationship with the long jump performance of the junior Iraqi national team, To investigate the correlation between the biokinetic variables of the approach and takeoff phases and the long jump performance of the junior Iraqi national team.

**Methodology:** The researcher employed a descriptive correlational design suitable for achieving the study's objectives. The research sample consisted of six athletes, representing 100% of the original population.

**Findings:** A significant positive correlation was found between work (mechanical work) and performance during the approach phase, indicating that athletes who generate greater work are able to transfer energy more effectively, A correlation was observed between power output and performance in the approach phase, emphasizing the importance of producing energy at high rates over time.

**Recommendations:** Emphasizing the development of strength and speed due to their critical role in achieving successful long jump performance, Stressing the integration and coordination between horizontal and vertical kinetic energy through the enhancement of both horizontal and vertical velocity, aiming to achieve a balanced and comprehensive technical performance that leads to optimal results.

**Keywords**: biomechanics, biokinetics, athletics, long jump.

**١- التعريف بالبحث :**

**١-١ المقدمة واهمية البحث :**

شهدت مسابقات الميدان والمضمار تطورا ملحوظًا تمثل في تحطيم العديد من الأرقام القياسية، وخاصة العاب القوى ، حيث بدأت الفروقات في النتائج تقاس بدقة متناهية، ويعزى هذا التطور الى استثمار مختلف العلوم لخدمة التدريب الرياضي وخاصة علم البايوميكانيك الذي يعرف على انه "العلم الذي يدرس حركة الانسان (الكائن الحي) من الجانب الميكانيكي أي القانون الميكانيكي الذي يحدد الحركة ،ودراسة الجانب العضوي الذي له التأثير المباشر على الحركة .(١:٩٨ ).

وتشكل دراسة الميكانيكا الحيوية عنصراً أساسياً في دعم وتطوير الأداء الرياضي، لما توفره من فهم دقيق لكيفية تنفيذ الحركات بصورة فعالة. فهي تمكن الرياضي من الوصول إلى الأداء الأمثل، من خلال تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على المهارات الحركية المختلفة. كما تتيح عملية التحليل البيوميكانيكي التعرف على الأخطاء الفنية وتشخيص العيوب الحركية، مما يسهم في تصحيحها وتحسين جودة الأداء. إضافةً إلى ذلك، تسهم هذه المعرفة في تحديد المتطلبات الفنية لكل مهارة رياضية، وبناء البرامج التدريبية وفق أسس علمية مدروسة تراعي القدرات الفردية، مما يؤدي إلى رفع مستوى الإنجاز بكفاءة وفاعلية .

وتعد فعالية الوثب الطويل من ابرز مسابقات العاب القوى ، والتي تخضع لشروط واسس ميكانيكية دقيقة تبدا من سرعة الاقتراب مرورا بزاوية الانطلاق ووضعية الجسم ، مع ضرورة تحقيق الترابط الميكانيكي المثالي بين جميع مراحل الاداء .

وتعد مرحلتا الاقتراب والارتقاء من أكثر المراحل تأثيرا على مسافة الوثب، وذلك لما لهما من دور مهم في تحديد مسافة الوثب (٢:١٣٤) ( ٣:٣٣٢) (٤:١٤١) .

حيث تعد مرحلة الاقتراب من المراحل المهمة والتي لها اهمية كبرى في الوثب الطويل وهي تؤثر بشكل كبير في المراحل الاخرى ، وتتكون من قسمين الاول (تسارعي) والقسم الثاني (تحضيري) ، لذا كان الهدف من الاقتراب هو الحصول على السرعة العالية والتحضيرية لارتقاء، والتي يجب ان تتم في الخطوة الاخيرة قبل لوحة الارتقاء .(٥:١١٠).

ويذكر ( حكمت المذخوري ٢٠١٩) نقلا عن (cooper and etal,1976) ان مرحلة الارتقاء تعد من اهم واصعب مراحل الاداء الحركي في المسابقة والتي يتم فيها تحويل مسار مركز ثقل الجسم من الاتجاه الامامي ( الافقي ) الى الاتجاه الامامي ( العلوي ) وخلال فترة زمنية قصيرة تتراوح ما بين ( ٠,١١-

٠,١٢) ثانية ، وهذا ما يؤكده (Hay) بان اهم ما يميز هذه المرحلة هو الاستعداد لعملية الدفع للامام والاعلى والذي يحدث نتيجة التوقف البسيط بسبب الانثناء في مفصل القدم والركبة والحوض والذي سوف يؤدي الى التناقص في قيم سرعة مرحلة النهوض الافقية . (٦:٢٥٦) .

تنبثق أهمية هذه الدراسة من تركيزها على تحليل متغيرات البايوكنيتيكية دقيقة ترافق مرحلتي الاقتراب والارتقاء ، ومحاولة الربط بينها وبين مستوى الإنجاز المحقق في فعالية الوثب الطويل لفئة الناشئين. إذ تهدف الدراسة إلى تقديم تحليل علمي موضوعي يسهم في الكشف عن الخصائص الميكانيكية المؤثرة في الأداء، مما يساعد في بناء برامج تدريبية قائمة على بيانات واقعية .

**١-٢ مشكلة البحث**

تعد فعالية الوثب الطويل من الفعاليات المركبة التي تتطلب تنسيقاً عالياً بين مراحل الحركة للوصول إلى الأداء الأمثل، إذ تمثل مرحلتا ما قبل الارتقاء وما بعده محوري ارتكاز أساسيين في تحديد مسافة الوثبة وجودة تنفيذها. وتعد المتغيرات البايوكينتيكية المصاحبة لهاتين المرحلتين من العوامل المؤثرة بشكل مباشر على تحقيق الإنجاز الرياضي، خصوصاً في الفئات العمرية الناشئة التي تشهد تطوراً مستمراً في القدرات الحركية والتقنية.

ورغم التقدم العلمي في مجال التحليل الحركي، إلا أن هناك ضعفاً ملحوظاً في توظيف هذا التقدم داخل الوسط الرياضي العراقي، لا سيما على مستوى فئة الناشئين. ويلاحظ أن العديد من المدربين والمعنيين لا يمتلكون فهماً دقيقاً لأهمية التحليل البايوكينتيكي كأداة لتقييم الأداء وتحديد نقاط القوة والضعف في مراحل الوثبة، مما يؤدي إلى الاعتماد على التقييمات البصرية الانطباعية بدلاً من القياسات الدقيقة. كما تفتقر البرامج التدريبية إلى التوجيه المستند إلى بيانات تحليلية علمية، وهو ما يقلل من فاعلية أساليب تطوير الأداء ، ونظراً لندرة الدراسات المحلية التي تناولت العلاقة بين المتغيرات البايوكينيتكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء وبين الإنجاز المحقق في الوثب الطويل، خصوصاً لدى لاعبي منتخب العراق للناشئين، تنشأ الحاجة إلى بحث علمي متخصص يسلط الضوء على هذه العلاقة. ويهدف هذا البحث إلى سد الفجوة المعرفية وتوفير بيانات موضوعية يمكن الاستناد إليها في تطوير الخطط التدريبية وتحسين الأداء الفني للحركة بما يتناسب مع الخصائص البدنية والمهارية للفئة المستهدفة.

**١-٣ اهداف البحث**

– التعرف على قيم المتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء وعلاقتها بالإنجاز الوثب الطويل لناشئي منتخب العراق .

– التعرف على العلاقة بين المتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء بإنجاز الوثب الطويل لناشئي منتخب العراق .

**١-٤ فرض البحث**

– هل توجد هناك علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين المتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء بإنجاز الوثب الطويل لناشئي منتخب العراق

**١-٥ مجالات البحث**

**١-٥-١ المجال البشري** : لاعبي المنتخب العراقي في الوثب الطويل فئة الناشئين.

**١-٥-٢ المجال الزماني** : ٢٠٢٥/٦/٢٨ ولغاية ٢٠٢٥/٨/٢ .

**١-٥-٣ المجال المكاني** : ملعب الجادرية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة بغداد .

**٢- منهجية البحث واجراءاته الميدانية**

**٢-١ منهج البحث**

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملائمته لأهداف هذه الدراسة .

**٢-٢ مجتمع البحث**

تمثل مجتمع البحث على واثبين المنتخب العراقي فئة الناشئين للموسم ( ٢٠٢٤- ٢٠٢٥ ) اثناء اجراء اختبارات المنتخب الوطني على ملعب الجادرية بتاريخ (٢٠٢٥/٧/٣) المصادف يوم الخميس والبالغ عددهم (٦) واثبين ، اما عينة البحث تكونت من (٦) ويمثلون نسبة (١٠٠%) من المجتمع الاصلي ،كما قام الباحث باختيار عينة استطلاعية عدد (٢) من خارج المجتمع والعينة وشملت واثبي المنتخب العراقي للمتقدمين وهم كل من( حسن عصام ، شوان كمال ).

**جدول (١) يبين الوصف الاحصائي واعتدالية عينة البحث في القياسات ( العمر ، الطول ، الكتلة )**

| المتغيرات | وحدة القياس | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|
| العمر | سنة | ١٦,٦٦ | ٠,٥١ | -٠,٩٦ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الطول | سم | ١٧٠,٥٨ | ٥,٩٥ | -٠,٢٥ |
| الكتلة | كغم | ٦٢,٠٠ | ٢,٦٠ | ٠,٦٠ |

**2-٣ الادوات والوسائل والاجهزة المستخدمة في البحث**

أدوات البحث العلمي هي الوسائل التي يستخدمها الباحث في جمع البيانات والمعلومات اللازمة، بهدف تحليلها وحل مشكلته البحثية، بما يحقق أهداف الدراسة. وتختلف أدوات البحث بحسب طبيعة الدراسة . (٧:١٣٣ ).

**٢-٣-١ وسائل جمع البيانات**

- المصادر العربية
- المراجع الاجنبية .
- الاستبيان .
- التحليل .
- الملاحظة العلمية التقنية
- برنامج التحليل الحركي (kinovea).

**٢-٣-٢ الادوات المستخدمة في البحث**

- كاميرا تصوير فيديوية نوع (I phone por max 15 )عدد (١) .
- حامل كاميرا ثلاثي عدد (١) .
- شريط قياس .
- جهاز لابتوب نوع (HP) .
- مقياس رسم بطول (١) متر .
- ميزان طبي لقياس الوزن .
- ملعب وثب قانوني .

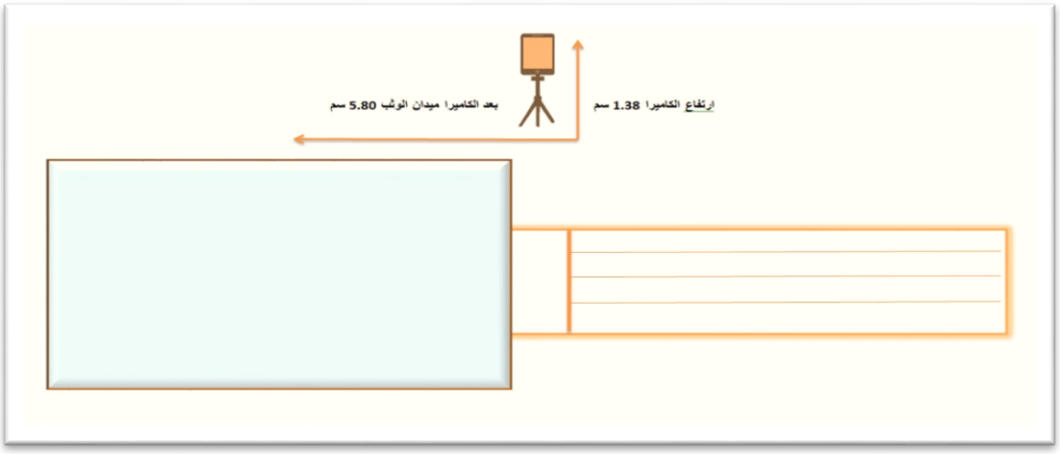
**٢-٤ التجربة الاستطلاعية**

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٥/٧/٢، على عينة خارج عينة البحث والبالغ عددهم (٢) اثنين واثبين وعلى ملعب الجادرية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة

بغداد ، وذلك لغرض الوقوف على أهم الصعوبات والمعوقات التي قد ترافق تنفيذ التجربة الأساسية في الميدان، سواء كانت تلك الصعوبات تتعلق بالجوانب التنظيمية أو الفنية الخاصة بعملية التصوير والتحليل الحركي. كما هدفت التجربة إلى اختبار مدى ملاءمة أدوات التسجيل، والتأكد من جاهزية الكاميرات وزواياها وارتفاعها، بالإضافة إلى معرفة الوقت الذي تستغرقه عملية التصوير وجمع البيانات.

**٢-٥ التجربة الميدانية للبحث**

قام الباحث باجراء التجربة الرئيسة يوم الخميس الموافق ٢٠٢٥/٧/٣ على ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- جامعة بغداد في تمام الساعة الخامسة عصرا ، وتم استخدام كاميرا فيديوية نوع (Iphone pro max 15) عدد (١) وقد وضعت على الجانب الايمن وتبعد عن لوحة الارتقاء (٥,٨٠ سم ) وارتفاع (١٣٨ سم ) لتغطي المسافة من بداية الخطوة قبل الاخيرة الى الجزء قبل الاخير من منطقة الهبوط ، وقام الباحث بإعطاء (٣) محاولات وبعد ذلك قام الباحث بنقل التصوير الى جهاز الحاسوب وتم تقطيع الافلام وتحليلها باستخدام برنامج (kinovea) ، ثم جمع المعلومات وتخزينها في برنامج (excel) لتتم معالجتها احصائيا . والشكل (١) يوضح موقع وابعاد الة التصوير الفيديوية .




**الشكل (١) يوضح موقع وابعاد الة التصوير الفيديوية**

**٢-٦ المتغيرات البيوكينماتيكية المستخرجة**

**٢-٦-١ متغيرات مرحلة الاقتراب**

- **الشغل** : الشغل هو القوة المطبقة ضد مقاومة، مضروبة في مقدار إزاحة المقاومة في اتجاه القوة، ويعبر عنه بالمعادلة التالية ;W=F×d .(٨:٤٢٠) .
- **القدرة** : هي مقدار الشغل الميكانيكي المنجز خلال فترة زمنية معينة، أي سرعة أداء الشغل وحسب المعادلة التالية $P=.\frac{W}{\Delta T}$ . (٨:٤٢١).
- **كمية الحركة** : ويعبر عنها بمقدار حاصل ضرب الكتلة في السرعة للجسم .
- **الطاقة الحركية** : يمكن التعبير عنها بانها حاصل ضرب نصف كتلة اللاعب في مربع سرعته .

**٢-٦-٢ متغيرات مرحلة الارتقاء**

- **الطاقة الحركية الافقية** : الطاقة المرتبطة بحركة الجسم على المستوى الأفقي .
- **الطاقة الحركية العمودية**: الطاقة المرتبطة بحركة الجسم في الاتجاه العمودي .
- **محصلة الطاقة الحركية** : هي مجموع الطاقات الحركية التي يكتسبها اللاعب خلال مرحلة الارتقاء .
- **كمية الحركة**: "احد الكميات الفيزيائية التي عرفت بانها حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعتة كمية الحركة = كxس ووحدة قياسه كيلوغرام .متر /ثانية.(٩:٩٩)

**٢-٧ الوسائل الاحصائية**

استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (spss) ومنها تم ايجاد ما يأتي :

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- معامل الالتواء .
- معامل الارتباط ( بيرسون ) .

**٣- عرض ومناقشة النتائج**

**٣-١ عرض الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب**

**جدول رقم (٢) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب**

| المرحلة | المتغيرات | وحدة القياس | س̄ | ±ع |
|---|---|---|---|---|
| مرحلة الاقتراب | الشغل | جول | ٤٨٠٦,٩٥ | ١٢٠٩,٩٣ |
| | القدرة | واط | ١٢٢٢,٣٥ | ٤٣٢,٨٤ |
| | كمية الحركة | كليوغرام.متر/ثانية | ٥٤٣,١٥ | ٧٩,١٤ |
| | الطاقة الحركية | جول | ٢٤٠٨,١٣ | ٦٠٦,٣٣ |
| مرحلة الارتقاء | الطاقة الحركية الافقية | جول | 1754.72 | 564.79 |
| | الطاقة الحركية العمودية | جول | 139.96 | 64.97 |
| | محصلة الطاقة | جول | 2038.24 | 473.25 |
| | كمية الحركة | كليوغرام.متر/ثانية | 502.16 | 71.38 |
| | الإنجاز | متر | ٥,٧٤ | ٠,٣٤ |

من الجدول رقم (٢) الخاص بالمتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب تبين ما يلي :ان قيم الاوساط الحسابية للمتغيرات ( الشغل ، القدرة ، كمية الحركة ، الطاقة الحركية ) كانت ( 4806.95 ، ١٢٢٢,٣٥ ، ٥٤٣,١٥ ، ٢٤٠٨,١٣ ) على التوالي وبانحرافات معيارية مقدارها ( ١٢٠٩,٩٣ ، ٤٣٢,٨٤ ، ٧٩,١٤ ، ٦٠٦,٣٣ ) على التوالي ، ومن الجدول رقم (٢) الخاص بالمتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الارتقاء تبين ما يلي :

ان قيم الاوساط الحسابية للمتغيرات ( الطاقة الحركية الافقية ، الطاقة الحركية العمودية ، محصلة الطاقة ، كمية الحركة ) كانت ( ١٧٥٤,٧٢ ، ١٣٩,٩٦ ، ٢٠٣٨,٢٤ ، ٥٠٢,١٦) على التوالي وبانحرافات معيارية مقدارها ( ٥٦٤,٧٩ ، ٦٤,٩٧ ، ٤٧٣,٢٥ ، ٧١,٣٨ ) على التوالي .

## ٣-٢عرض ومناقشة نتائج الارتباطات لبعض المتغيرات البايوكينتيكية بإنجاز الوثب الطويل لمرحلة الاقتراب

جدول رقم (٣) يبين قيمة (ر) المحسوبة ومستوى الدلالة والمعنوية للمتغيرات البايوكينتيكية لمرحلة الاقتراب والارتقاء

| المرحلة | المتغيرات | وحدة القياس | | قيمة ( ر ) المحتسبة | Sig | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مرحلة الاقتراب | الشغل | جول | الانجاز | *٠,٩١٦ | ٠,٠١ | معنوي |
| | القدرة | واط | | *٠,٩٠٤ | ٠,٠١ | معنوي |
| | كمية الحركة | | | *٠,٨٨٠ | ٠,٠٢ | معنوي |
| | الطاقة الحركية | | | *٠,٩١٦ | ٠,٠١ | معنوي |
| مرحلة الارتقاء | الطاقة الحركية الافقية | | | *0.80 | 0.05 | معنوي |
| | الطاقة الحركية العمودية | | | -0.89* | 0.01 | معنوي |
| | محصلة الطاقة | | | 0.16 | 0.7 | غير معنوي |
| | كمية الحركة | | | 0.22 | 0.6 | غير معنوي |

* معنوي عند مستوى دلالة اقل او يساوي ٠,٠٥

تبين من الجدول رقم ( ٣ ) وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيرات ( الشغل ، القدرة ، كمية الحركة ، الطاقة الحركية ) مع الانجاز في مرحلة الاقتراب ، حيث بلغت قيمة (ر) المحتسبة للشغل (٠,٩١٦) ومستوى دلالة (٠,٠١) وهي اصغر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ، وهذا يدل على ان الرياضيين الذين يحققون قيما اعلى للشغل خلال مرحلة الاقتراب ، يمتلكون قدرة اكبر على نقل الطاقة الى الجسم عند لحظة الارتقاء ، مما يسهم في تحسين الاداء الكلي للوثب ، ويفسر ذلك بان الشغل يمثل ناتج القوة المؤثرة في الازاحة ( الشغل = القوة x الازاحة ) (١٠:١٤٣) . وهو بذلك يعكس مقدار الطاقة الميكانيكية التي تم تحويلها لزيادة سرعة الجسم او رفعه ضد تأثير الجاذبية الارضية ، الامر الذي يهيئ الواثب لدخول مرحلة الارتقاء بزخم اعلى .

وايضا ظهرت علاقة ارتباط معنوية بين القدرة والانجاز، حيث بلغت قيمة (ر) المحتسبة ( ٠,٩٠٤) وبمستوى دلالة ( ٠,٠١ ) وهي اقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ، ويرى الباحث الى ان هذه العلاقة تعود الى الشغل العالي خلال الاقتراب ، حيث تشير القدرة الى معدل الشغل الميكانيكي المنجز خلال وحدة الزمن (القدرة = $\frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$ ) ( ١٠:١٤٦ )، وهو ما ينعكس ايجابا على سرعة الجسم وكفاءة تحويل الطاقة خلال مرحلة الارتقاء .

وظهرت علاقة ارتباط معنوية بين كمية الحركة حيث بلغت قيمة (ر) المحتسبة ( ٠,٨٨٠ ) وبمستوى دلالة (٠,٠٢) وهي اصغر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ، ويعزو الباحث السبب الى ان هذه العلاقة تعكس اهمية الحفاظ على كمية الحركة المكتسبة خلال الاقتراب فالرياضي الذي ينجح في الحفاظ على زخم عالي يكون اكثر قدرة على توليد قوة دافعة عند لحظة الارتقاء . وهذا ما اكدته ( زهاء محمد عبد الحسن، ٢٠٢٠ ) ان الزخم الخطي في الاقتراب ، يعتمد على الكتلة والسرعة فكلما كانت الكتلة والسرعة متجانسة يكون الزخم ، بمعنى ان السرعة والكتلة تلعب دور فعال في الزخم للاقتراب عند واثبي الوثب الطويل .(١١:٣٢)

ومن الجدول اعلاه ارتبطت الطاقة الحركية بالإنجاز حيث بلغت قيمة (ر) المحتسبة (٠,٩١٦) وبمستوى دلالة (٠,٠١) وهي اصغر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ، كلما زادت السرعة زادت الطاقة الحركية التي يمتلكها اللاعب لان الطاقة الحركية تتناسب طرديا مع سرعة الرياضي وايضا له علاقة بالشغل كلما زاد الشغل زادت الطاقة الحركية وهذا ما اكد عليه (بيتر ام ماكجينيز واخران ، ٢٠١٧) بأن الطاقة هي القدرة على بذل شغل ، كما تضمن تعريف الشغل هذا النص " انه الوسيلة التي تنتقل بها الطاقة من جسم او من نظام الى اخر " ، ووحدة قياس الشغل والطاقة هي (الجول) وهي اشارة لارتباط الشغل بالطاقة .(١٢:١٣٤)

**اما العلاقات الارتباطية لمتغيرات لمرحلة الارتقاء** ، حيث ظهرت علاقة ارتباط معنوية بين متغير الطاقة الحركية الافقية والانجاز حيث بلغت (ر) المحتسبة ( ٠,٨٠ ) وبمستوى دلالة (٠,٠٥) وهي تساوي مستوى الدلالة (٠,٠٥ )، ويعزو الباحث السبب الى ان السرعة الافقية التي كان عليه فراد عينة البحث في مرحلة الارتقاء كانت كافية لظهور هذه العلاقة ، لان الطاقة الحركية تتناسب طرديا مع مربع السرعة ، الطاقة الحركية = $\frac{1}{2}$ الكتلة X (السرعة)$^{٢}$ ( ١٣:٢٥٨ ).

وظهرت علاقة ارتباط عكسية بين متغير الطاقة الحركية العمودية والانجاز حيث بلغت قيمة (ر) المحتسبة ( -٠,٨٩ ) وبمستوى دلالة (٠,٠١ ) وهي اصغر من مستوى الدلالة (٠,٠٥ ) ويعزو الباحث السبب الى

الارتفاع الكبير في بمركبة السرعة العمودية لان الزيادة قد تؤثر سلبا على المسافة الى يحققها الرياضي ، ويحدث هذا نتيجة لتحويل جزء كبير من الطاقة الى الاتجاه العمودي على حساب الافقي وهو ما يقلل من السرعة الافقية الضرورية لتحقيق مسافة طويلة .

اما فيما يتعلق بمتغير محصلة الطاقة الحركية ظهرت علاقة ارتباط لاكن لم تصل الى مستوى المعنوية ويعزو الباحث السبب الى التباين بين قيم المركبة الافقية والعمودية للواثبين في مرحلة الارتقاء مما ادى الى تباين في محصلة السرعة في المرحلة ذاتها ، وكان ذلك نتيجة اختلاف قابلية الواثبين وامكانياتهم البدنية في تحقيق السرعة المثالية ، والتي كانت احد اسباب انخفاض مستوى الانجاز لدى افراد عينة البحث (٦:٣١٦ ).

اما متغير كمية الحركة ايضا ظهرت علاقة ارتباط لآكنها لم ترتقي لمستوى المعنوية وهو ما يمكن تفسيره بان العينة لم تتخذ الوضع الميكانيكي المناسب اثناء حركة النهوض ، بسبب الحركات العشوائية ووجود ضعف في التكنيك .

**٤-الاستنتاجات والتوصيات**

**٤-١ الاستنتاجات**

- ظهرت علاقة ارتباط معنوية بين الشغل والانجاز في مرحلة الاقتراب ، مما يؤكد ان الرياضيين الذين ينتجون شغل اكبر قادرون على نقل طاقة اكثر فاعلية .
- وجود علاقة ارتباط بين القدرة والانجاز في الاقتراب ، مما يدل على اهمية توليد الطاقة بمعدلات زمنية مرتفعة .
- بينت نتائج البحث وجود علاقة ارتباط معنوية بين كمية الحركة والانجاز ، مما يشير الى الحفاظ اهمية على كمية الحركة .
- كما ظهرت علاقة ارتباط بين الطاقة الحركية والانجاز ، مما يدل على ان زيادة الطاقة الحركية تعزز قدرة الواثب على تحقيق اداء افضل .
- وظهرت علاقة ارتباط بين الطاقة الحركية الافقية والعمودية لمرحلة الارتقاء مع الانجاز ، مما يبرز اهمية التوافق بين هذين المكونين .

– ظهرت علاقة ارتباط بين محصلة الطاقة وكمية الحركة في الارتقاء مع الانجاز لاكنها لم ترتقي لمستوى المعنوية .

**٤-٢ التوصيات**

– التأكيد على تطوير القوة والسرعة لأهميتهم في انجاز الوثب الطويل .

– التأكيد على الترابط والتوافق بين الطاقة الحركية الافقية والعمودية من خلال تطوير السرعة الافقية والعمودية لتحقيق توازن متكامل لغرض الوصول الى الاداء الفني المناسب وتحقيق الانجاز .

– اعتماد التحليل الميكانيكي المستمر لتقييم اداء الرياضيين وتعديل البرامج التدريبية بناء على البيناتا العلمية لتحسين الاداء .

– اجراء بحوث اخرى مشابهة على متغيرات كنيتيكية مختلفة .

**المصادر العربية والمراجع الاجنبية**

١. اوليغ كلودي واخرون : العاب القوى ، ترجمة مالك حسن ، دار رادوغا ، موسكو ، ١٩٨٦.
٢. بيتر ام ماكجينيز واخران : الميكانيكا الحيوية في الرياضة والنشاط البدني ، دار جامعة الملك سعود للنشر ، الرياض ، السعودية ، ٢٠١٧

٣. حسين مردان عمر : مواضيع في البايوميكانيك ، ط٢ ، مطبعة جامعة ديالى ، العراق ، ٢٠٢١
٤. حسين مردان عمر ، اياد عبد رحمن : البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، ط٢ ، مطبعة شركة المارد ، النجف الاشرف ، العراق ، ٢٠١٩
٥. حكمت عبدالكريم المذخوري : الميكانيكا الحيوية والتحليل الحركي في المهارات الرياضية ، القمر للطباعة والنشر ، بغداد ، ٢٠١٩
٦. زهاء محمد عبد الحسن : تدريبات القوة اللحظية وفق قيم الزخم الخطي في الخطوة الاخيرة وعلاقتها بإنجاز فعالية الوثب الطويل للأطفال الموهوبين بأعمار ١٤-١٦ سنة ، المجلد ٢ ، العدد ٥ ، مجلة علوم الرياضة الدولية ، السعودية ، ٢٠٢٠
٧. صفاء عبدالوهاب اسماعيل : كمية الحركة للثقل المرفوع وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمسار الثقل في القسم الاول من رفعة النتر ، المجلد ٢٦ ، العدد ٣ ، مجلة كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤ .
٨. محمد عثمان : موسوعة العاب القوى ( تدريب، تكنيك ، نهليم ، تحكيم ) ، دار القلم ، الكويت ، ١٩٩٠
٩. هاشم عدنان الكيلاني ، جهاد احمد المرفوع : مسافة الاقتراب وبعض المتغيرات الكينماتيكية كمؤشر للانجاز الرقمي لمسافة الوثب الطويل ، دراسات العلوم التربوية ، المجلد ٣٤، العدد ١ / ٢٠٠٧
١٠. وجيه محجوب : طرق البحث العلمي ومناهجه ، ط٢ ،دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨
11. Hall, S. J. (2014). *Basic biomechanics* (7th ed., pp. 420–421). McGraw-Hill Education.
12. Hasan, Uday Ch, and Esam Eldin Shaban Hasan. “Effect of delayed mechanical feedback on long jump performance.” Human Movement 23.4 (2022):
13. Joseph L. Rogers, Field Rogers Project coordinator, Human Kinetics.