CC BY

College of Basic Education Research Journal

www.berj.mosuljournals.com

The Relationship of Some Biomechanical Variables to the Performance Level in High Jump for the Holder of the Iraqi Record

Prof. Thaer Ghanem Mulla Alo
University of Mosul/College of Basic Education
Ass. Prof. Sameem Ahmed Younis
Nineveh Education Directorate
Maryam Abdul Hamid Abdul Ilah
University of Salahuddin

Article Information

Article history:
Received: January 8,2024
Reviewer: May 19,2024
Accepted: May 19,2024
Available online

Keywords:

Correspondence:

Abstract

The high jump event consists of a series of stages that are interconnected and mutually influential. A rapid approach prepares horizontal speed that facilitates the athlete's ability to rise quickly, minimizing the loss of kinetic energy as much as possible. Biomechanics is one of the sciences that contributes to providing the most suitable movement solutions through kinematic analysis. The research aims to identify the values of some biomechanical variables in the high jump event for the holder of the Iraqi record, as well as to recognize the performance achievements of this athlete. Additionally, it seeks to understand the relationship between some biomechanical variables and the performance level in the high jump of the record holder. The researchers employed a descriptive approach that aligns with the nature of the study. The sample was intentionally selected and consisted of the Iraqi record holder in the high jump, Mariam Abdul Hamid, who has achieved a height of 1.81 meters. Measurements were taken to determine height and weight. Scientific technical observation was conducted using digital photography with a CASIO Exilim HS EX-ZR400 camera at a speed of 240 frames per second. Specialized software was utilized to analyze the motion in order to obtain the kinematic variables relevant to the research using a computer. The final trial was filmed on June 1, 2023, Thursday, at Erbil Sports Club. The researchers used statistical treatments (mean, standard deviation, percentage, and Pearson correlation coefficient) and concluded that the length and speed of the step before the final take-off were longer than the last step and took less time, which positively impacted performance. Moreover, the angle of the knee during flexion for take-off was not significant, but its effect was suitable for achievement since increased flexion tends to reduce speed. Additionally, the angular velocity during take-off had a positive effect to ensure the athlete does not lose speed.

ISSN: 1992 – 7452

علاقة بعض المتغيرات البايوكنماتيكية بمستوى انجاز الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي

ثائر غانم ملا علو
جامعة الموصل/كلية التربية الاساسية

صميم أحمد يونس
مديرية تربية نينوى

مريم عبد الحميد عبد الاله
جامعة صلاح الدين

ملخص البحث

إن فعالية الوثب العالي تتكون من مجموعة مراحل ترتبط الواحدة بالأخرى فضلا عن التأثير المتبادل بينها، فالاقتراب السريع يهيئ سرعة أفقية تسهل للاعب عملية الارتقاء بسرعة وتقليص الفقد في الطاقة الحركية إلى اقل مايمكن. ويعد علم البايوميكانيك احد هذه العلوم التي تساهم في تقديم انسب الحلول الحركية باستخدام التحليل الحركي. ويهدف البحث إلى التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكنيماتيكية لفعالية الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي والتعرف على أنجاز فعالية الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي كذلك التعرف على علاقة بعض المتغيرات البايوكنماتيكية بمستوى انجاز الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي واستخدم الباحثون المنهج الوصفي لملاءمتة وطبيعة البحث. و تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتكونت من صاحبة الرقمي العراقي بفعالية الوثب العالي وقدره (١,٨١ متر) البطلة مريم عبد الحميد وتم استخدام القياس لتحديد الطول والكتلة واستخدمت الملاحظة العلمية التقنية: من خلال التصوير الرقمي بآلة تصوير نوع CASIO Exilim HS EX-ZR400 بسرعة قدرها (٢٤٠ ص/ثا). وتم استخدام البرمجيات العلمية الخاصة لتحليل الحركة للحصول على المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالبحث باستخدام الحاسوب. تم تصوير التجربة النهائية بتاريخ (٢٠٢٣/٦/١) يوم الخميس في ملعب نادي اربيل الرياضي. واستخدم الباحثون المعالجات الإحصائية (الوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية ومعامل الارتباط البسيط بيرسون) وأستنتج الباحثون ان طول وسرعة الخطوة قبل الخيرة كانت اطول من الخطوة الاخيرة وبزمن قليل وهذا له تأثير جيد على الانجاز. وان زاوية الركبة في اثناء الثني للنهوض لم تكن كبيرة بل جاء تاثيرها مناسب للانجاز اذا ان زيادة الثني تؤدي الى خفض السرعة. وكما اتت السرعة الزاوية للنهوض بتأثيرا جيد لكي لاتفقد اللاعبة السرعة.

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة واهمية البحث:

إن الوصول للمستويات الرياضية العالية يتطلب توفر عدد من المتطلبات التدريبية والقدرات البدنية والحركية والفنية والخططية والنفسية والفسيولوجية والتغذية والقياسات الجسمية فضلا عن الاستثمار الميكانيكي الأمثل لقدرات الجسم في أثناء الأداء.

" أن المستوى العالي والمتطور للانجازات الرياضية في وقتنا الحاضر مرتبط بشكل كبير مع منجزات العلم والتقدم التكنولوجي الكبير، فدخول العلوم والتكنولوجيا إلى جميع مجالات الحياة قد خلق ممهدات لتطوير نوعي جديد لحل العديد من مسائل ومشكلات النشاط الإنساني ومن ضمنها المجال الرياضي". (الربضي، ١٩٩٨، ٣-٤)

وتعد فعالية الوثب العالي من مسابقات الوثب التي إذا نضرت إليها من ناحية الشكل الخارجي لوجدتها عدة حركات مترابطة أما إذا قمنا بتحليل تكنيك الوثب العالي لوجدناه عدة مراحل فنية مختلة ولكل مرحلة هدف خاص بها ولفعالية الوثب العالي اربع مراحل متسلسلة وهي (الركضة التقريبية , الارتقاء ,الطيران لعبور العارضة , الهبوط).

ويمكن الاستفادة من علم البايوميكانيك من خلال تحليل الحركات الرياضية للكشف عن الأخطاء المصاحبة للأداء الفني ، "إن الطريقة المثلى في دراسة الحركة وتحليلها ودراسة كافة المتغيرات المؤثرة في الحركة بكافة أجزائها لعرضها للمدرب والرياضي مما يسهل عملية تقويم الأداء بتحديد نقاط الضعف والقوة في الحالة المطلوبة" (حسين ومحمود، ١٩٩٨ ، ١٧) .

ولأهمية هذه المراحل قام الباحثون باختيار اهم مرحلتين الا وهما الارتقاء (النهوض) وعبور العارضة ودراستهما دراسة وافية وعميقة عن طريق استخدام التحليل الكمي باستخدام الحاسوب من اجل التعرف على اهم المتغيرات البايوميكامنيكية وعلاقة هذه المتغيرات بمستوى الانجاز لأجل التأكيد على هذه المتغيرات في التدريب والمسابقات من اجل الوصول إلى المستويات العليا في الأداء الفني الافضل والانجاز.

١-٢ مشكلة البحث

يعتمد اغلب المدربين في تقويم لاعبي الوثب العالي على الملاحظة الذاتية البسيطة او الملاحظة العلمية غير التقنية ويعتمد قرارهم على تقويمهم الذاتي الذي يشوبه شئ من القصور بسبب سرعة الحركة وتعدد مراحلها ومتغيراتها، وبناء على التقدم الحاصل في وسائل الملاحظة العلمية التقنية والاعتماد على الحكم (التقويم) الموضوعي وجد الباحثون ضرورة استخدامهما في الحكم على مستوى الأداء الفني، ومما

يعطي مشكلة البحث أهمية ينفرد فيها هذا البحث استخدام التصوير الرقمي والتحليل الكمي باستخدام الحاسوب للتعرف على المستوى الدقيق لعينة البحث والتي تعد افضل انجاز في تاريخ العراق لفعالية الوثب العالي والتي تمثل بطلة العراق وصاحبة الرقم العراقي في الوثب العالي.

١-٣ اهداف البحث

يهدف البحث إلى

١. التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكنيماتيكية لفعالية الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي
٢. التعرف على أنجاز فعالية الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي
٣. التعرف على علاقة بعض المتغيرات البايوكنماتيكية بمستوى انجاز الوثب العالي لصاحبة الرقم العراقي

١-٤ مجالات البحث

١.المجال البشري: صاحبة الرقم القياسي العراقي لفعالية الوثب العالي.

٢.المجال الزمني: ٢٠٢٣/٦/١

٣.المجال المكاني: ملعب نادي اربيل الرياضي.

٢- إجراءات البحث:

٢-١ منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث.

٢-٢ عينة البحث.

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتكونت من صاحبة الرقمي العراقي بفعالية الوثب العالي وقدره (١,٨١ متر) البطلة مريم عبد الحميد والجدول رقم (١) يبين بعض مواصفات عينة البحث

الجدول (١)

يبين مواصفات عينة البحث.

اللاعب	العمر/سنة	الطول/ سم	الكتلة/ كغم	العمر التدريبي/ سنة
مريم عبد الحميد	**٢٢**	**١٦٢**	**٤٧**	**٦**

صورة (١)

توضح الاداء الفني لعينة البحث

٢-٣ وسائل جمع البيانات:

استخدم الباحثون الوسائل الاتية من اجل جمع البيانات:

- القياس: لتحديد الطول والكتلة
- الملاحظة العلمية التقنية: من خلال التصوير الرقمي بآلة تصوير نوع CASIO Exilim HS EX-ZR400 بسرعة قدرها (٢٤٠ ص/ثا).
- التحليل البايوكنيماتيكي: تم استخدام البرمجيات العلمية الخاصة لتحليل الحركة للحصول على المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالبحث باستخدام الحاسوب.

٢-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

من اجل الحصول على أفضل دقة للبيانات استخدم الباحثون الأجهزة والأدوات الآتية:

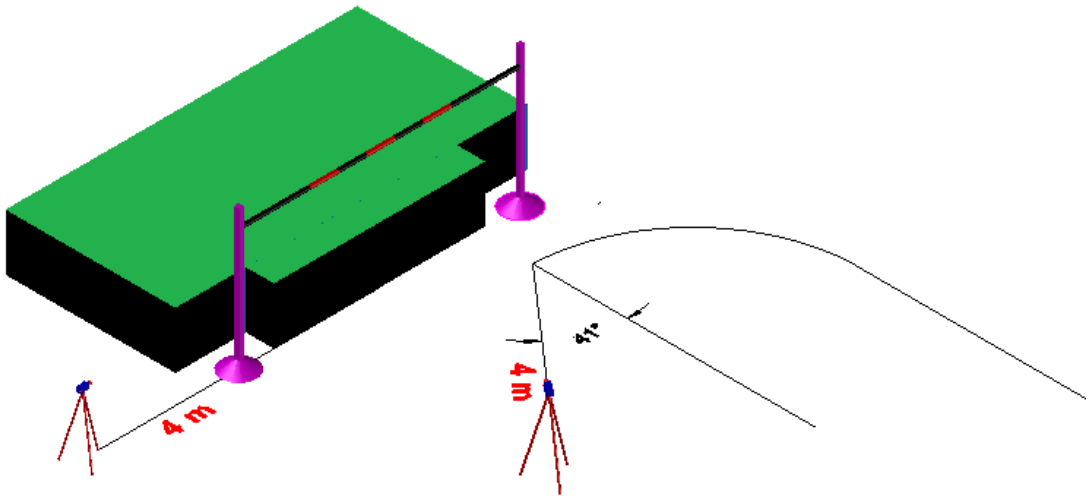
- آلتي تصوير نوع CASIO Exilim HS EX-ZR400 بسرعة قدرها (٢٤٠ ص/ثا).
- جهاز حاسوب (Laptop).
- ميزان الكتروني لقياس الكتلة.
- جهاز الوثب العالي (عارضة الوثب مصنوع من الفايبر كلاس وحاملين لعارضة الوثب وبساط الوثب)
- شريط معدني لقياس الطول.
- مقياس رسم (بطول ١ متر).
- حامل لتثبيت آلتي التصوير.
- شريط لاصق عرض ٥ سم .

٢-٥ إجراءات التجربة الميدانية

تم تصوير عينة البحث في ملعب نادي اربيل الرياضي وتم استخدام القانون الدولي لفعالية الوثب العالي بوجود حكم متخصص في فعالية الوثب العالي واعطاء ٣ محاولات لكل ارتفاع وتم تحليل اعلى ارتفاع تم اجتيازه من قبل عينة البحث

وكان التصوير في يوم الخميس الموافق (٢٠٢٣/٦/١). باستخدام آلتي تصوير ذات سرع (٢٤٠ ص/ثا) وتم تثبيت آلة التصوير (رقم ١) على بعد (٤ متر) لتصور مرحلة النهوض وتوضع في موقع يشكل زاوية (٤١ درجة) مع الخط العمودي على بساط القفز بحيث يمر من مكان النهوض.

وضعت آلة التصوير (رقم ٢) على امتداد عارضة الوثب وبمسافة (٤ امتار) عن وسط العارضة وبارتفاع (١.٢٥متر) عن الارض وكان الهدف منها هو تصوير النهوض والطيران وعبور العارضة. والشكل (١) يوضح موقع التصوير



شكل (١)

يوضح موقع آلة التصوير

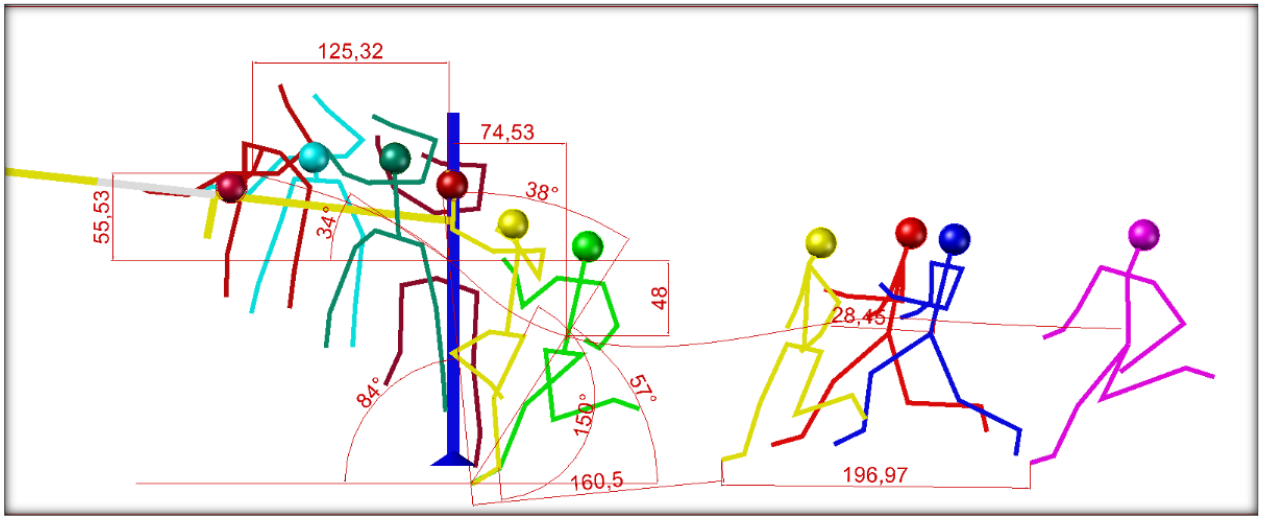
٢-٦ اختيار متغيرات البحث:

ان التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية إلى اجزاء ودراسة هذه الاجزاء بعمق لكشف دقائقها (الصميدعي ، ١٩٨٧ ، ٩١) . وتم اختيار المتغيرات البايوكينماتيكية قيد الدراسة المذكورة في الجدول (٢) والشكل (٢) يوضح كيفية قياس متغيرات البحث وهي:

المراحل	ت	المتغيرات البايوكنماتيكية	وحدة القياس
الركضة التقربية	1	طول الخطوة قبل الاخيرة	م
	2	زمن الخطوة قبل الاخيرة	ثا
	3	سرعة الخطوة قبل الاخيرة	م/ثا
	4	المسافة اللحظية للركضة التقربية	م
	5	الزمن اللحظي للركضة التقربية	ثا
	6	سرعة اللحظية للركضة التقربية	م/ثا
	7	طول الخطوة الاخيرة	م
	8	زمن الخطوة الاخيرة	ثا
	9	سرعة الخطوة الاخيرة	م/ثا
النهوض	1	زاوية الارتكاز	د
	2	زاوية النهوض	د
	3	اقصى انثناء للركبة في اثناء النهوض	د
	4	زمن النهوض	ثا
	5	الازاحة الافقية للنهوض	م
	6	الازاحة العمودية للنهوض	م
	7	الازاحة المحصلة للنهوض	م
	8	السرعة الافقية للنهوض	م/ثا
	9	السرعة العمودية للنهوض	م/ثا
	10	السرعة المحصلة للنهوض	م/ثا
	11	الزاوية المقطوعة في اثناء النهوض	د

	12	السرعة الزاوية للنهوض	د/ثا
الطيران	١	زاوية الطيران	د
	2	زمن الطيران من ترك الارض لحين وصل فوق العارضة	ثا
	3	المسافة الافقية لمرحلة الطيران	م
	4	المسافة العمودية لمرحلة الطيران	م
	5	المسافة المحصلة لمرحلة الطيران	م

جدول (٢) يوضح المتغيرات البايوكينماتيكية قيد الدراسة



الشكل (٢) طريقة قياس المتغيرات بوحدتي البكسل للمسافات والدرجة للزوايا

١. قياس المتغيرات الخاصة بالأزمنة استناداً إلى سرعة آلة التصوير وعدد الصور خلال الأداء.

إذ أن زمن الصورة الواحدة = ١ / سرعة آلة التصوير.

زمن الأداء = زمن الصورة الواحدة × (عدد الصورة خلال الأداء – ١).

(عبد الوهاب ، ١٩٩٩ ، ٨٥)

٢. . **متوسط طول الخطوة** : احتسب متوسط الطول من خلال استخدام القانون الاتي :

متوسط طول الخطوة = المسافة المقطوعة / عدد الخطوات = متر (Jerry, 1978, 173)

٣. **متوسط سرعة الخطوة** : احتسب متوسط السرعة من خلال القانون الاتي :

متوسط السرعة = المسافة المقطوعة/ الزمن (بوش وجيرد، ٢٠٠١، ٣٢)

٤. المسافة اللحظية هي اقل مسافة انتقال ل م.ث.ك.ج في الخطوة قبل الاخيرة، لكي نستخرج السرعة اللحظية للركضة التقريبية قام الباحث باستخراج اقل مسافة ممكنة وذلك بين صورتين فقط. وتم استخدام قانون الاتي:

السرعة اللحظية = المسافة اللحظية / زمن المسافة اللحظية (ملا علو، ٢٠٠٥، ٤٤)

٥. السرعة الزاوية: احتسب مقدار السرعة الزاوية من خلال استخدام القانون الآتي:

٦. السرعة الزاوية = التغير الزاوي / الزمن = درجة / ثانية (Hall, 1999, 379)

٢-٧ التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ (٢٠٢٣/٥/٢٨) في ملعب نادي اربيل الرياضي على عينة البحث وقد تم تصوير أداء المهارة بشكلها الكامل حيث كان الهدف من إجراء التجربة الاستطلاعية هو:

- التأكد من المواقع النهائية لآلة التصوير.
- التأكد من صلاحية الة التصوير.
- التأكد من صلاحية القرص الليزري.
- التأكد من زاوية الة التصوير من خلال مشاهده تسجيل المتغيرات.
- التأكد من وجود الإضاءة الضرورية للتصوير واتجاهها.

٢-٨ التجربة النهائية:

تم تصوير التجربة النهائية بتاريخ (٢٠٢٣/٦/١) يوم الخميس في ملعب نادي اربيل الرياضي. وتم استخدام القانون الدولي لفعالية الوثب العالي بوجود حكم متخصص في فعالية الوثب العالي واعطاء ٣ محاولات لكل ارتفاع وتم تحليل اعلى ثلاث ارتفاعات وهم (١.٦٠م و ١.٦٥م ١.٧٠م) من قبل عينة البحث

٢-٩ التحليل الميكانيكي للحركة:

تمر عملية التحليل الميكانيكي بعدة مراحل وهي:

١. تصوير الحركة:

وتم تصوير عينة البحث في أثناء أدائها لمحاولات لفعالية الوثب العالي باستخدام آلتى التصوير.

٢. تحويل الفلم الرقمي إلى جهاز الحاسوب:

ويتم تحويل الفلم إلى جهاز الحاسوب من(Memory Card Reader)

الخاصة بالآلة التصوير نوع (CASIO Exilim HS EX-ZR400)

ونوع (CASIO HIGH SPEED Exilim EX-FH20T)

من اجل بدء عملية التحليل.

٣. تحويل وصلة الفلم المقتطع إلى Frames (صور):

وذلك باستخدام برنامج (Adobe After Effects CS4) والذي يمكن من خلاله تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة (Frames)

٤. عرض الصور لغرض تحديد بداية ونهاية المرحلة:

بعد أن تم تقطيع الفلم إلى صور تم عرض ذلك لغرض تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الأداء لكل لاعب على حدا وقد تم ذلك باستخدام برنامج (ACDSee Photo Manager 12) والذي يمكن من خلاله عرض الصور المقطعة ليتمكن الباحثون من تحديد بداية ونهاية المراحل التي يراد تحليلها واعادة ترقيم الصور.

٥. استخراج البيانات الخام: قام الباحثون باستخراج البيانات الخام للمتغيرات المدروسة وذلك كما يأتي:

- استخراج البيانات الخام ألمقاسه: قام الباحثون باستخراج البيانات الخام لكل من المسافات الخطية والزاوية والأبعاد والارتفاعات والزوايا لكل صورة بمفردها وذلك باستخدام برنامج (AutoCAD٢٠٢٣) والذي هو عبارة عن برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية واستفاد الباحثون منه في هذا الغرض.
- استخراج البيانات المحسوبة: قام الباحثون باستخراج البيانات الخام المحسوبة وذلك من خلال الاستفادة من البيانات الخام ألمقاسه وبعض المعادلات التي تم إدخالها في برنامج (Excel 2010) والذي هو احد برامج (Microsoft Office) واستفاد الباحثون منه في معالجة البيانات الخام حسابياً.

٢-١٠ المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثون المعالجات الإحصائية الآتية:

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- معامل الارتباط البسيط بيرسون (التكريتي والعبيدي ، ١٩٩٦، ١٦٠)

وقد تم استخدام الحاسوب ألآلي لغرض معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS).

٣- عرض ومناقشة النتائج :

٣-١ عرض ومناقشة هدف البحث :

جدول (٣)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط للمتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة الركضة التقربية مع انجاز الوثب العالي

مرحلة	ت	المتغيرات البايوكنماتيكية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الارتباط البسيط	الاحتمالية	الدلالة
الركضة التقربية	1	طول الخطوة قبل الاخيرة	م	1.76	0.09	-.998*	0.041	دال
	2	زمن الخطوة قبل الاخيرة	ثا	0.28	0	-0.866	0.333	غير دال
	3	سرعة الخطوة قبل الاخيرة	م/ثا	6.3	0.33	-.998*	0.044	دال
	4	المسافة اللحظية للركضة التقربية	م	0.26	0.02	-0.721	0.488	غير دال
	5	الزمن اللحظي للركضة التقربية	ثا	0.04	0	-0.564	0.619	غير دال
	6	السرعة اللحظية للركضة التقربية	م/ثا	6.58	0.52	-0.652	0.548	غير دال
	7	طول الخطوة الأخيرة	م	1.54	0.08	0.792	0.418	غير دال
	8	زمن الخطوة الأخيرة	ثا	0.23	0.02	-0.866	0.333	غير دال
	9	سرعة الخطوة الأخيرة	م/ثا	6.87	1.09	0.842	0.362	غير دال
الإنجاز			م	1.65	0.05			

يتبين من الجدول (٣) وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية في متغيري (طول الخطوة قبل الأخيرة- سرعة الخطوة قبل الاخيرة) مع مستوى انجاز الوثب العالي وذلك لان قيمة الاحتمالية لها اقل من (٠.٠٥) . ويعزو الباحثون ان الارتباط بين متغيري طول الخطوة وسرعة الخطوة قبل الاخيرة الى ان اللاعبة لم تفقد سرعة الجري في اثناء الركض في المنحنى ولكنها بدأت في الخطوة الاخيرة بخفض طول الخطوة وهذا جيد للإنجاز ليكون دفع القوة الى الاعلى ولذلك انخفضت السرعة قليلا هنا. إذ يشير (Carry, 1997) الى انه في الركضة التقريبية للوثب العالي يقوم الواثب بالمحافظة على زيادة التعجيل حتى في الخطوات الثلاثة الأخيرة (Carry, 1997, 169) ، كما يؤكد (حسين وآخران ، ١٩٩٠) انه "خلال الخطوات الثلاثة الأخيرة يتم المحافظة على السرعة المكتسبة السابقة وزيادتها قليلا"(حسين وآخران، ١٩٩٠، ٢٠٧).

جدول (٤)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط للمتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة النهوض مع انجاز الوثب العالي

مرحلة	ت	المتغيرات البايوكنماتيكية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	الاحتمالية	الدلالة
النهوض	1	زاوية الارتكاز	د	55	4.36	-0.80	0.407	غير دال
	2	زاوية النهوض	د	87.33	2.89	0.87	0.333	غير دال
	3	اقصى انثناء للركبة في اثناء النهوض	د	141.67	7.64	-0.98*	٠.٠٢١	دال
	4	زمن النهوض	ثا	0.13	0.02	0.87	0.333	غير دال
	5	الازاحة الافقية للنهوض	م	0.62	0.13	0.58	0.61	غير دال
	6	الازاحة العمودية للنهوض	م	0.31	0.08	-0.62	0.575	غير دال

	7	الازاحة المحصلة للنهوض	م	0.7	0.13	0.30	0.806	غير دال
	8	السرعة الافقية للنهوض	م/ثا	4.65	0.46	−0.38	0.751	غير دال
	9	السرعة العمودية للنهوض	م/ثا	2.4	0.83	−0.90	0.291	غير دال
	10	السرعة المحصلة للنهوض	م/ثا	5.25	0.75	−0.66	0.541	غير دال
	11	الزاوية المقطوعة في اثناء النهوض	د	37.33	4.04	0.37	0.758	غير دال
	12	السرعة الزاوية للنهوض	د/ثا	282.64	30.92	−0.97*	0.013	دال
		الانجاز	م	1.65	0.05			

يتبين من الجدول (4) وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية في متغيري (اقصى انثناء للركبة في اثناء النهوض– السرعة الزاوية للنهوض) في مرحلة النهوض مع مستوى انجاز الوثب العالي وذلك لان قيمة الاحتمالية لها اقل من (٠.٠٥) . ويعزو الباحثون ان زاوية الركبة في اثناء الثني للنهوض لم تكن كبيرة بل جاء تأثيرها مناسب للإنجاز اذ ان زيادة الثني تؤدي الى خفض السرعة. وبالتالي لم تتمكن اللاعبة الى القفز مستفيدة من سرعة الركضة التقربية. ولكن بطلتنا الدولية استفادت من سرعة الركضة التقربية وادت ثني في مفصل الركبة مناسبة من اجل تحويل السرعة الافقية الى سرعة عمودية وبهذه الطريقة حققت افضل انجاز لها. وهذا ما اكداه (Jacoby & Fraley, 1995) "لكي يكون الواثب جيداً لا بد ان يكون سريعا ومنخفضا قليلا وهو ذاهب إلى الخطوة الأخيرة" (Jacoby & Fraley, 1995, 95)، ويذكر (Dapena, 2000) ان كافة واثبي الوثب العالي يجب ان يميلوا الى الخلف وجانبيا قدر الامكان عند بداية مرحلة النهوض ، ومن ثم تغيير تلك الزوايا للميل بقدر الامكان خلال مرحلة النهوض (Dapena, 2000, 95).

جدول (٥)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط للمتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة الطيران مع انجاز الوثب العالي

مرحلة	ت	المتغيرات البايوكنماتيكية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	الاحتمالية	الدلالة
الطيران	١	زاوية الطيران	د	24	9.17	-0.98*	0.012	دال
	2	زمن الطيران	ثا	0.33	0.02	0	1	غير دال
	3	المسافة الافقية لمرحلة الطيران	م	1.02	0.14	0.966*	0.016	دال
	4	المسافة العمودية لمرحلة الطيران	م	0.55	0.08	0.596	0.593	غير دال
	5	المسافة المحصلة لمرحلة الطيران	م	1.16	0.14	1.000*	0	دال
		الإنجاز	م	1.65	0.05			

يتبين من الجدول (٥) وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية في متغيري (زاوية الطيران- المسافة الافقية لمرحلة الطيران- **المسافة المحصلة لمرحلة الطيران**) في مرحلة الطيران مع مستوى انجاز الوثب العالي وذلك لان قيمة الاحتمالية لها اقل من (٠.٠٥) . **ويعزو الباحثون** ان انخفاض زمن الطيران يدل على سرعة طيران اللاعبة للتحليق في الهواء وهذا يزيد من مستوى الانجاز اذ استفادت بطلتنا الدولية من سرعة الركضة التقربية وكذلك سرعة اداء النهوض لتطير بزمن قصير محلقة بالهواء من اجل الانجاز الأفضل .كذلك يعزو الباحثون ان التأثير الواضح للمسافة الافقية والمسافة المحصلة تأثيرا موجبا على الانجاز لكي تصل اللاعبة الى منتصف العارضة وهي اوطأ نقطة مناسبة للاجتياز.

٤- الاستنتاجات والتوصيات:

٤-١ الاستنتاجات: أستنج الباحثون ما يأتي:

١. ان طول وسرعة الخطوة قبل الخيرة كانت اطول من الخطوة الاخيرة وبزمن قليل وهذا له تأثير جيد على الانجاز.

٢. ان زاوية الركبة في اثناء الثني للنهوض لم تكن كبيرة بل جاء تأثيرها مناسب للإنجاز إذا ان زيادة الثني تؤدي الى خفض السرعة.

٣. كما اتت السرعة الزاوية للنهوض بتأثير جيد لكي لا تفقد اللاعبة السرعة.

٤. ان زيادة سرعة طيران اللاعبة للتحليق في الهواء يزيد من مستوى الانجاز.

٤-٢ التوصيات: يوصي الباحثون ما يأتي:

١. ضرورة تتبع الاداء الفني لأبطالنا الدوليين لمعرفة مكامن القوة والضعف في انجازهم

٢. ضرورة التركيز على مراحل مهمة في اثناء التدريب.

٣. إجراء دراسات مشابهة على عينات متخصصة في الفعالية نفسها .

٤. إجراء دراسات مشابهة على فعالية أخرى .

المصادر العربية والأجنبية

١. بوش، فريدريك و جيرد، دافيد (٢٠٠١) أساسيات الفيزياء، ترجمة سعيد الجز يرى وآخران، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م، القاهرة.

٢. عبد الوهاب، بسمان (١٩٩٩): علاقة القوة الخاصة بالذراعين والكتفين ببعض المتغيرات الكينماتيكية أثناء أداء بعض المهارات على جهاز المتوازي، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

٣. التكريتي، وديع ياسين والعبيدي، حسن (١٩٩٦): مبادئ الإحصاء في التربية الرياضية، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، العراق.

٤. حسين، قاسم حسن وآخران(١٩٩٠): التدريب بألعاب الساحة والميدان، مطبعة دار الحكمة، بغداد، العراق.

٥. حسين، قاسم حسن ومحمود، إيمان شاكر (١٩٩٨): طرق البحث في التحليلي الحركي، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – الأردن.

٦. الربضي، كمال جميل (١٩٩٨): الجديد في العاب القوى ، نشر بدعم من جامعة الأردنية.

٧. الصميدعي ، لؤي غانم (١٩٨٧) : البايوميكانيك والرياضة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

٨. مـلا علـو، ثـائر غـانم والبـدراني وليـد غـانم (٢٠٠٩) : دراسـة مقارنـة لـبعض المتغيـرات البايوكينماتيكية للضرب الساحق من المنطقة الأمامية والخلفية في الكرة الطائرة ، بحث منشور، المؤتمر العلمي الثالث لكلية التربية الأساسية ، جامعة الموصل.

9. Carr , Gerry (1997) : Mechanic Of Sport: A Practitioner's Guide, Human kinetics, USA
10. Dapena, J. (2000): Biomechanics in Sport, Ed. V. Zatsionsky, Bradwell, Oxford, 284 – 311.
11. Jacoby, ED and Fraley, Bod (1995): Complete Book of Jumps, Human Kinetics, USA.
12. Hall J. Susan (1999), Basic Biomechanics , 3ed , Mc GRAW-HILL international editions, edition Boston.
13. Jerry, N. (1978): Mechanical Kinesthesology, The C.V Mosby Company, Saint Louis.