مجلة الرافدين للعلوم الرياضية

https://rsprs.uomosul.edu.iq

بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوات اجتياز الحواجز (١-٤-٨) وعلاقتها بإنجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات

الباحث الاول[١] هەورين برهان كمال
[١] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة سوران

الباحث الثاني[٢] ممتاز أحمد أمين
[٢] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعه صلاح الدين/أربيل

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٤/٦/١٣

تاريخ المراجعة:٢٠٢٤/٨/٢

تاريخ القبول: ٢٠٢٤/٨/٢٢

تاريخ النشر الالكتروني:

٢٠٢٥/١٠/١٥

الكلمات المفتاحية:

البايوميكانيك

العلاقة

الإنجاز

ركض١٠٠م حواجز

المراسلة:

الاسم: ممتاز أحمد أمين

Mumtaz.ameen@su.edu.krd

الملخص

هدف البحث الى التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوات اجتياز الحواجز (١-٤-٨) وعلاقتها بإنجاز في ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملائمته مع طبيعة البحث، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والمتكونة من (٥) عداءات من فئه المتقدمات الذين مثلوا أنديتهم في بطولة أندية ومؤسسات العراق بألعاب القوى في ركض (١٠٠ م) حواجز المسجلين رسميا ضمن سجل الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى للعام (٢٠٢١-٢٠٢٢) والذين حصلوا على افضل انجاز في بطولة العراق وعولجت البيانات إحصائيا باستخدام (الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ومعامل الارتباط البسيط، وبذلك توصل الباحثان الى مجموعة من الاستنتاجات وكما يلي:

١- وجود علاقة ارتباط المعنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في ركض (١٠٠ م) الحواجز لمرحلة طيران قبل الحاجز مع الانجاز وكما يلي:

- بين الحاجز الاول مع الانجاز (٢) المتغير
- بين الحاجز الرابع مع الانجاز (٥) المتغير
- بين الحاجز الثامن مع الانجاز (٤) المتغير

٢- وجود علاقة ارتباط المعنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في ركض (١٠٠ م) الحواجز لمرحلة طيران بعد الحاجز مع الانجاز وكما يلي:

- بين الحاجز الاول مع الانجاز (١) المتغير
- بين الحاجز الثامن مع الانجاز (لا توجد)

٣- وجود علاقة ارتباط المعنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في ركض (١٠٠ م) الحواجز لمرحلة عبور الحاجز مع الانجاز وكما يلي .

- بين الحاجز الاول مع الانجاز (٣) المتغير
- بين الحاجز الرابع مع الانجاز (١) المتغير
- بين الحاجز الثامن مع الإنجاز (٢) المتغير

DOI: ***, ©Authors, 2025, College of Physical Education and Sport Science/ University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Al-Rafidain Journal for Sports Sciences
https://rsprs.uomosul.edu.iq

Some Biomechanical Variables of Hurdle Clearance Steps (1-4-8) and Their Relationship to the 100m Hurdles Performance for Advanced Female Athletes

Harween Burhan Kamal
Harwen.kamal@pe.soran.edu.iq
College of Physical Education and Sport Sciene /Soran University

Mumtaz Ahmed Ameen
Mumtaz.ameen@su.edu.krd
College of Physical Education and Sport Science / Salaheddin University/Erbil

Article information

Article history:
Received:13/06/2024
Revised:02/08/2024
Accepted:22/08/2024
Published online15/10/2025:

Keywords:
Biomechanics
Relationship
Performance
100m Hurdles Running

.

Correspondence:
Mumtaz Ahmed Ameen
Mumtaz.ameen@su.edu.krd

Abstract

The study aimed to identify the values of some biomechanical variables during the hurdle clearance steps (1-4-8) and their relationship to performance in the 100-meter hurdles for advanced female athletes. The researcher used the descriptive approach with a correlational method, as it suits the nature of the study. The study sample was intentionally selected and consisted of five (5) female hurdlers from the advanced category who represented their clubs in the Iraqi Clubs and Institutions Athletics Championship in the 100-meter hurdles. These athletes were officially registered in the records of the Iraqi Central Athletics Federation for the year (2021–2022) and had achieved the best results in the Iraq Championship.

The data were statistically processed using the arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation, and Pearson correlation coefficient. Based on the analysis, the researchers reached the following conclusions:

1. There was a significant correlation between some biomechanical variables in the flight phase before the hurdle and performance in the 100m hurdles, as follows:
   - Between the first hurdle and performance (variable 2)
   - Between the fourth hurdle and performance (variable 5)
   - Between the eighth hurdle and performance (variable 4)
2. There was a significant correlation between some biomechanical variables in the flight phase after the hurdle and performance in the 100m hurdles, as follows:
   - Between the first hurdle and performance (variable 1)
   - Between the eighth hurdle and performance (no correlation found)
3. There was a significant correlation between some biomechanical variables in the hurdle clearance phase and performance in the 100m hurdles, as follows:
   - Between the first hurdle and performance (variable 3)
   - Between the fourth hurdle and performance (variable 1)
   - Between the eighth hurde and performance (variable 2)

DOI: ??? , ©Authors, 2025, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Mosul.
This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة واهمية البحث:

إن الرياضة أصبحت في مفهومها العام علما وفنا لها اصولها وقواعدها التي تميزها عن العلوم الاخرى فهي تعتمد على علوم الفيزياء والكيمياء والطب وغيرها من العلوم الأخرى، ويعد البايوميكانيك من العلوم العلمية الدقيقة التي تعطي مؤشرا صادقا حول موضوع الدراسة والتوصل الى حل المشكلة بشكل العلمي الدقيق من خلال وصف الحركة وصفا هندسيا بتطبيق والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات في جسم الانسان للوصول الى مسار حركي يتخذه الجسم، ويهدف هذا العلم إلى التعرف على مستوى اداء الحركات والمهارات الرياضية ومن خلاله نستطيع معرفة نقاط القوة والضعف في مستوى المتغيرات البايوميكانيكية التي تعكس مستوى الاداء الفني وتقويمه بصورة موضوعية وعلى اساس علمي اذ يشكل البايوميكانيك الفرضيات والمقدمات الاولية المتعلقة بوضع الاساس لترشيد جوهر عملية التعليم و تدريب الحركات الرياضية (علاء الدين، ١٩٨٦، ١٢)

لذلك نجد أن علم (البايوميكانيك) يعد واحد من أهم العلوم التي يحتاج اليه المدرب والرياضي في آن واحد في التدريب للفعاليات الرياضية جميعها من أجل الارتقاء بمستوى الاداء الحركي من خلال استخدام التصوير الفيديوي والحاسوب الآلي جنباً الى جنب لتجزئة الحركة الرياضية الى أجزاء وتحديد نقاط القوة والضعف ومحاولة تقويمها (حسام، ١٩٩٣، ٧)

فمن خلال ما تقدم لا يمكن أن يتم تقويم الاداء بواسطة العين المجردة التي تعد الوسيلة المتوفرة لأغلب المدربين في الوقت الحاضر والذي يعطي تشخيص يشوبه القصور فضلا عن عدم وضوح الاداء بدقة، وانما يجب ان يكون التقويم عن طريق التقنيات الحديثة التي تتبع التسجيل المرئي للحركات من ضمان تكرار الملاحظة في اي وقت ودون معاناة من اجل اعطاء فكرة واضحة عن الاداء ومعالجة الاخطاء والحصول على المعلومات والحقائق العلمية الدقيقة المصاحبة لذلك الاداء. (الفضلي، ١٩٩٧، ٢٢)

وفي الوقت الحاضر أصبح علم البايوميكانيك من اهم العلوم في التربية الرياضية لاستعمالاته الواسعة في مختلف المجالات بل أصبح العلم الجوهري لكل العمليات التعليمية والتدريبية ولا يمكن الاستغناء عنه وعلى اساسه يتم تفسير مجريات تلك العمليات كافة. (الخالدي والفياض، ٢٠١٠، ١٢)

إن مسابقات العاب القوى التي تتميز بالتشويق واهتمام المدربين والباحثين بوصفها العاب فردية، يمكن ان يرتقى بها اللاعب من خلال التدريب المتواصل و اختيار الطرق الجديدة لاكتشاف الاخطاء ووضع الحلول المناسبة لها من خلال علم البايوميكانيك ،وان استخدام الميكانيكا الحيوية مع العلوم الاخرى يعطينا الفرصة الكبيرة في وضع الحلول العلمية للمشاكل التي تعاني منها الالعاب المتنوعة ومنها العاب الساحة والميدان بعد الكشف عن الاخطاء المصاحبة للأداء الفني، وتعد سباقات الحواجز من سباقات المضمار التي تعتمد بدرجة كبيرة على الأداء الفني الحركي ذي الكفاءة البدنية العالية, إذ يعتمد الأداء نفسه على درجة عالية من التوافق العضلي العصبي، ويمكن القول بأن سباق (١٠٠ م)

حواجز من السباقات التكنيكية المعقدة التي تتطلب مهارة فائقة في الأداء فضلاً عن مستوى عالٍ من اللياقة البدنية (عثمان ومحمد، ١٩٩٠، ٢٦٠)، ويعد التحليل البايوميكانيكي بقسميه البايوكينماتيكي (الظاهرى) والبايوكينيتيكي (السببي) هو احد الأساليب العلمية المهمة التي تسهم في الأرتقاء بمستوى اداء المهارات إذ انه يسهم في اختيار الحركات الصحيحة والملائمة للظروف المحيطة بألأنجاز ويساعد على المعرفة التامة بالمهارات المراد تعليمها او التدريب عليها (حسين ومحمود ،١٩٩٩، ٤٤).

وتعد فعالية (١٠٠ م) حواجز من الفعاليات التي تحتوي على المتغيرات البايوميكانيكية بشكل كبير مثل (القوى الأفقية والعمودية، والسرعة بأنواعها، التعجيل، الإزاحة أفقية والعمودية وغيرها من المتغيرات) وكذلك عناصر الياقة البدنية، وإن الأداء لخطوة الحاجز هي من أهم الحركة أو المهارة في هذه الفعالية و تحتاج إلى الأداء السريع و أن مجموعة الحركات التي تؤدى فيها مترابطة مثل (الارتقاء، الحركة قبل الحاجز، الحركة فوق الحاجز ، الحركة بعد الحاجز) وأن جميع الحركات لهذه المراحل أو المراحل تحتاج إلى الملاحظة لاكتشاف الأخطأء التي تؤثر في الأداء الفني، وبما أن أداء الحركة السريعة بقوة عالية لا يمكن تحديدها بالعين المجردة فنلجأ إلى استخدام التصوير الفيديوي وتحليل الحركة بايوميكانيكياً من خلال استخدام التقنيات العلمية والبرامج التحليلية الحديثة للحصول على المتغيرات المراد دراستها وبشكل محدد طبقا لأهداف وفرضيات البحث .

أن اهمية البحث تكمن في محاولة تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في اداء خطوة اجتياز الحواجز (١-٤-٨) وعلاقتهما بإنجاز ركض ١٠٠م حواجز للمتقدمات وما يطرأ على هذه المتغيرات من اختلافات بسبب التكنيك ومن اجل التوصل الى مستوى الاداء الفني الجيد ومعالجة مكامن اخطائه والعمل على افادة العاملين (المدربين) في مجال البايوميكانيك /العاب القوي وعلى الخصوص في فعالية (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات.

١-٢ مشكلة البحث:

نتيجة اعتماد فعالية ركض (١٠٠ م) حواجز علي العديد من المتطلبات البدنية الخاصة من السرعة الحركية والسرعة القصوى والسرعة الانتقالية والقوة المميزة بالسرعة والتوافق المثالي ومطاولة سرعة وتكنيك توزيع الجهد و الى عملية ضبط الخطوات بين الحواجز التي تضمن اللاعبة للوصول الى الحاجز بالساق المطلوبة للارتقاء بالإضافة الى القابلية العالية في تكنيك اجتياز الحاجز والمرور من فوقه بأسرع وقت ممكن وبالتالي اختلاف في المتغيرات البايوميكانيكية لخطوات الحاجز وذلك لصغر الفترة الزمنية التي تؤدى فيها مراحل اداء ركض هذه الفعالية وان التركيز على اي جزء من الخطوات دون الاخر قد يؤثر في المسافة الكلية للأداء وإن أي خلل في تطبيقها يسبب نقصا في الإنجاز والمستوى الرقمي للعداءات، وفي الآونة الأخيرة لاحظ الباحثان على حد علمهما وأغلب المهتمين بهذه الفعالية أن هناك مشكلة تتعلق بتدني الانجاز الرقمي (الزمن) في فعالية ركض(١٠٠ م) حواجز للمتقدمات اذا ما قورنت بالأرقام الدولية لهذه الفعالية وأن هذا التدني قد يعود سببه إلى العديد من العوامل التي تشمل في رأي الباحثة الضعف في قلة استثمار النواحي الميكانيكية التي تسهم في تقليل

الجهد والزمن في وقت واحد ولم تدرس بشكل جيد المتغيرات البايوميكانيكية أي بمعني ندرة توفر دراسات شاملة لكل المتغيرات البايوميكانيكية التي من الضروري دراستها من ناحية مستوى الأداء الفني (التكنيك الصحيح) وفق بعض المتغيرات البايوميكانيكية.

لذا يرى الباحثان ان من الضروري الوقوف عند هذه المشكلة لمحاولة تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية ومدى تأثيرها أثناء أداء الخطوة عبور الحاجز (١-٤-٨) بالاضافة الى ملاحظتهما الى أن هذه الفعالية لم تحظى بالاهتمام الكافي في الدراسات والابحاث العلمية لذا لجأ الباحثان إلى دراسة هذا الفعالية بواسطة الاعتماد على (التحليل الفيديوي) من ناحية التحليل وبناءاً على التقدم الحاصل في وسائل الملاحظة العلمية التقنية والتحليل الحركي وجد الباحثان ضرورة تحديد بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة اجتياز الحاجز (الأول والرابع والثامن) وعلاقتها بإنجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات ، وهذا الأمر الذي شجع الباحثة في العمل في هذا المجال المهم بمتطلباته العملية الميدانية و بعض متغيراته البايوميكانيكية للوصول الى نتائج التي تسعى اليها بالفائدة العلمية والعملية للعاملين والمدربين في مجال البايوميكانيك/العاب القوى وعلى الخصوص في فعالية ركض(١٠٠ م)حواجز للمتقدمات ،و تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية علي سير الحركات الرياضية تحت شروط البيولوجية معينة والمقصود بالشروط البيولوجية (التشريحية و الفسلجية)(الصميدي :١٩٨٧، ١٠).

١- ٣ أهداف البحث:

يهدف البحث الى ما يأتي:

١-٣-١ التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوات اجتياز الحواجز (١-٤-٨) في ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات.

١-٣-٢ التعرف على علاقة قيم المتغيرات البايوميكانيكية لخطوات اجتياز الحواجز (١-٤-٨) مع الانجاز في ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات.

١-٤ فرض البحث:

١-٤-١ وجود علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين المتغيرات البايوميكانيكية للحواجز (١-٤-٨) في ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات مع الانجاز.

١- ٥ مجالات البحث:

١-٥-١ المجال البشري: مجموعة من العداءات المتقدمات في اندية العراق بألعاب القوى في فعالية ركض (١٠٠ م) حواجز.

١-٥- ٢ المجال الزماني: الفترة من (٤/ ٩ / ٢٠٢١) ولغاية (١/ ١١ / ٢٠٢٤).

١-٥-٣ المجال المكاني: ملعب كلية التربية البدنية والعلوم الرياضية – جامعة بغداد.

(Susan I .Hall,1995,P13.)

٢- إجراءات البحث:

٢-١ منهج البحث:

تم استخدم المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملائمته مع طبيعة البحث.

٢-٢ عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (٥) عداءات من فئه المتقدمات الذين مثلوا في بطولة أندية ومؤسسات العراق بألعاب القوى في ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات والمسجلين رسميا ضمن سجلات الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى للعام (٢٠٢١-٢٠٢٢) والذين حصلوا على أفضل انجاز في بطولة العراق، والجدول (١) يبين بعض المعالم الإحصائية لعينة البحث قيد الدراسة.

الجدول (١) بعض المعالم الإحصائية لعينة البحث

الاسم الثلاثي	العمر (سنة)	العمر التدريبى (سنة)	الكتلة (كغم)	الطول كلي (سم)	الطول الساق (سم)	الإنجاز (ثانية)	النادي
كوردستان بمو جمال	١٩	4	٦٢	١٦٧	١٠٠	١٥.٢٤	الاتصالات
نوروز احمد قادر	٢١	4	55	١٧٣	١٠١	١٧.٤٢	بەژشمەرگە
زينب علي عبد الحسن	٢٠	2	٥١	١٦٠	٩٤	١٨.٨٧	الجنسية
رحمة فزع عبد الله	١٨	5	٤٨	١٥٥	٩٢	٢١.٥٥	الاتصالات
زيلان صالح محمود	٢٦	4	٥٤	١٦٩	٩٩	١٦.٥٥	بەژشمەرگە
الوسط	20.8	3.8	54	164.8	97.2	17.92	
الانحراف	3.11	1.10	5.24	7.22	3.96	2.42	
معامل الاختلاف	14.97	28.83	9.71	4.38	4.08	13.52	

٢-٣ وسائل جمع المعلومات:

(الاستبانة – الملاحظة العلمية التقنية – القياس والاختبار – المقابلة الشخصية – التحليل البايوميكانيكي – القياسات الانثروبومترية – المصادر العربية والأجنبية)

٣-٢-١ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- آلة تصوير (رقمية-ديجيتال) عالية السرعة عدد (٧) نوع (AKASO V50) كانت سرعة آلة التصوير (٢٤٠) صورة /ثانية.
- مساند آلة التصوير مع ملحقات عدد (٧) سته.

- حاسوب إلي مع ملحقاته واحدة (١).
- حاسبة يدوية.
- شريط قياس متري طوله (٥٠) مترعدد (١).
- بورك لتأشير موقع آلات التصوير.
- مقياس رسم بطول (١٠٠سم).
- ميزان (ألكتروني) يقيس الكتلة الى أقرب (٥٠) غم.
- جهاز الرستاميتر لقياس اطوال العداءات وتم القياس بالمتر وأجزاءه.
- مساند بداية للعداءات.
- مسدس إطلاق عدد (١).
- ساعة إيقاف الكترونية عدد (٥).
- حواجز عدد (١٠) وفق المواصفات القانونية.

٢-٤ إجراءات تحديد متغيرات البحث وتشمل المتغيرات البايوميكانيكية:

بعد تحليل محتوى استمارات الاستبيان لأراء المختصين والخبراء لأهم المتغيرات البايوميكانيكية والتي أعتمد عليها الباحثة وحسب أهميتها لفعالية ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات تم تحديد عدد من المتغيرات البايوميكانيكية الاتية:

٢-٥ المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة للمراحل (النهوض والطيران قبل الحاجز – الطيران بعد الحاجز– عبورالحاجز)

أولاً: النهوض والطيران قبل الحاجز

١. زاوية انطلاق لوضع الاستناد قبل الحاجز
٢. ارتفاع م. ث.ك. ج لحظة انطلاق نهاية الاستناد قبل الحاجز
٣. المسافة الأفقية لمرحلة الطيران قبل الحاجز
٤. المسافة العمودية لمرحلة الطيران قبل الحاجز
٥. المسافة محصلة لمرحلة الطيران قبل الحاجز
٦. زمن مرحلة الطيران قبل الحاجز
٧. سرعة الأفقية لمرحلة الطيران قبل الحاجز
٨. سرعة عمودية لمرحلة الطيران قبل الحاجز
٩. محصلة سرعة لمرحلة الطيران قبل الحاجز
١٠. مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز
١١. سرعة مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز
١٢. الزخم الخطي لمركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز

١٣.الطاقة الحركية لمرحلة الطيران قبل الحاجز
١٤.قوة الطيران قبل الحاجز لمرحلة الطيران قبل الحاجز
١٥.الازاحة الافقية قبل الحاجز على الأرض
١٦.ارتفاع م. ث. ك.ج لحظة اعلى الطيران عن الأرض فوق الحاجز
١٧.ارتفاع م. ث.ك. ج لحظة اعلى الطيران فوق الحاجز
١٨.زاوية ميل الجذع فوق الحاجز
١٩.زاوية مفصل الورك اليمين فوق الحاجز
٢٠.زاوية مفصل الركبة اليمني فوق الحاجز

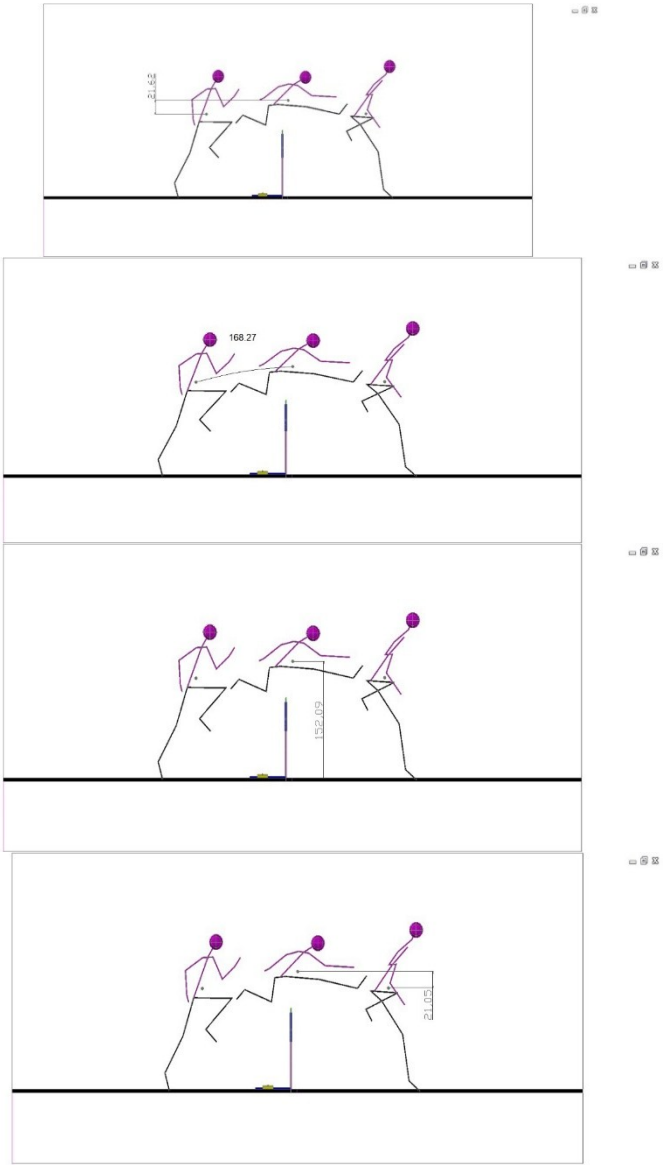
ثانياً: الطيران بعد الحاجز

١. المسافة الأفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٢. المسافة العمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٣. المسافة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٤. زمن لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٥. سرعة الأفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٦. سرعة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٧. محصلة سرعة لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٨. مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز
٩. سرعة مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز
١٠.الزخم الخطي لمركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز
١١.الطاقة الحركية لمرحلة الطيران بعد الحاجز
١٢.قوة الطيران بعد الحاجز لمرحلة الطيران بعد الحاجز
١٣.الازاحة الافقية بعد الحاجز على الارض
١٤.زاوية اصطدام لوضع الاستناد بعد الحاجز
١٥.ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم الاصطدام الاستناد بعد الحاجز

ثالثاً: عبور الحاجز

١. مسار مركز ثقل كتلة الجسم
٢. الزمن الكلي
٣. سرعة مركز ثقل كتلة الجسم
٤. الزخم الخطي لمركز ثقل كتلة الجسم
٥. الطاقة الحركية الكلية

النموذج لبعض اشكال المتغيرات قيد الدراسة



٢-٦ تجربتا البحث:

٢-٦-١ التجربة الاستطلاعية:

إن التجربة الاستطللاعية عبارة عن دراسة تجريبية اولية يقوم بها الباحثة علي عينة صغيرة قبل قيامه بحثه، بهدف اختيار اساليب البحث وادواته (مجمع اللغة العربية، ١٩٨٤، ٧٩) و تعد التجربة الاستطلاعية تدريبا عمليا للباحث للوقوف بنفسة علي السلبيات والايجابيات التي تقابله في اثناء اجراء الاختبار لتفاديها (المندلاوي وأخرون، ١٩٨٩، ١٠٧) تم إجراء التجربة الاستطلاعية في محافظة سليمانية يوم الثلاثاء الموافق (٢٠٢١/١٠/١٩) وفي تمام الساعة (٤) عصرا علي ملعب كلية التربية

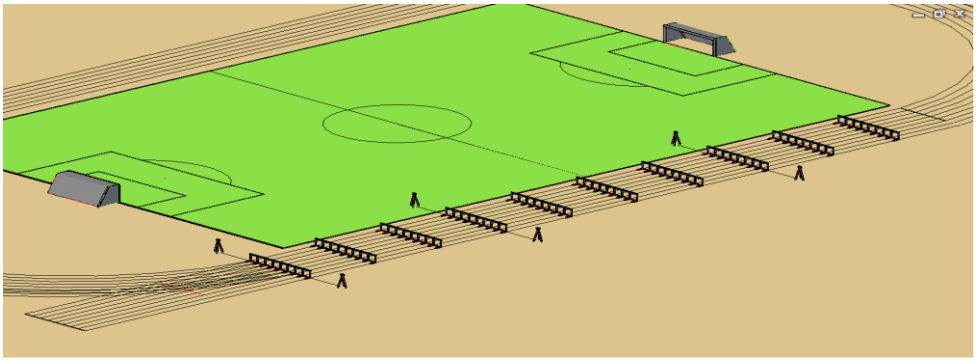
الرياضية / جامعة سليمانية وكان الهدف من التجربة هو:

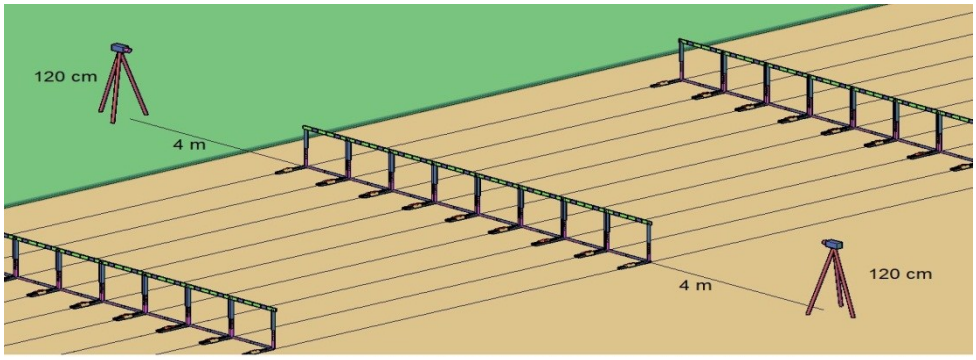
١. تحديد مواقع آلات التصوير الرقمية وأبعادها عن وسط الحاجز وارتفاعاتها.
٢. تعريف فريق العمل المساعد على المهام المناط إليهم.
٣. التأكد من صلاحية عمل (تصوير) آلات التصوير ومساندها.
٤. التأكد من ملائمة زمن إجراء التجربة كاملة.
٥. التأكد من صلاحية أجهزة القياس (ساعات التوقيت) المستخدمة.

التجربة الرئيسة:

بعد الاطلاع على المعطيات في التجربة الاستطلاعية، قامت الباحثة بأجراء التجربة الرئيسة بحضور فريق العمل المساعد وبحضور الحكام المعتمدين من قبل الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى وتهيئة جميع المعدات والأدوات وما يلزم من احتياجات التجربة، وقد تم إتباع الخطوات التالية في التجربة الرئيسة وهي كما يلي:

تم إجراء التجربة الرئيسة بتأريخ (2021/10/28) الموافق يوم الخميس الساعة (٥:٠٠) مساءا على لعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية بجامعة بغداد، وقد تزامنت هذه التجربة مع البطولة التي أقامتها اللجنة الاولمبية الوطنية الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى العراقية تحت العنوان (بطولة أندية و مؤسسات العراق لألعاب القوى)، وقد تم اخذ المعلومات الخاصة من عينة البحث التي عرضت في جدول (١) قبل اجراء التجربة، قبل الابتداء بالتجربة تم إجراء الإحماء الكافي لكافة أفراد عينة البحث العام والخاص، وبعد الراحة الكافية تم وضع العلامات الفسفورية التعليمية على مفاصل الجسم وبشكل محكم لحفظها من السقوط (غرضها رسم المخطط العام لجسم العداء من خلال إيصال النقاط التعليمية بعضها بالبعض بعد نقلها ثم تحليلها) وبعد ما تم تثبيت آلات التصوير (٧) السبعة علي الحواجز المختارة و هي الحواجز (الاول والرابع والثامن) متماشيا مع المسار الحركي لركض (١٠٠ م) حواجز كما في شكل (١) و (٢)، وقد تم تصوير كل العداءات سوية في مجموعة الواحدة و كان عدد العداءات (٥) الذين تم تصويرهم في فعالية الركض (١٠٠ م) حواجز, وتم تشغيل آلات التصوير الرقمية جميعها قبل لحظة انطلاق العداءات من مساند (مكعبات البدء) بوقت واحد إلى نهاية ركض (١٠٠ م) حواجز.





شكل رقم (١) و(٢) يوضحان مكان بعد وارتفاع آلات التصوير

٢-٧ التحليل البايوميكانيكي للحركة (برامج التحليل):

استخدم الباحثان برامج التحليل الحركي للحصول على المتغيرات وتمر عملية التحليل البايومكانيكي بعدة مراحل وهي: التحليل الحركي (Tracker٨٦x)، برنامج التحليل الحركي (Kenova0.9,5).

١- تصوير الحركة:

يتم تصوير عينة البحث في أثناء ركض (١٠٠ م) حواجز باستخدام الة التصوير.

٢- تحويل الفلم الرقمي إلى جهاز الحاسوب:

وتم تحويل الفلم إلى جهاز الحاسوب من (Memory Card Reader) الخاصة بآلة التصوير نوع (AKASO V50) من اجل بدء عملية التحليل.

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

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

٤- عرض الصور لغرض تحديد بداية المرحلة ونهايتها:

بعد أن تم تقطيع الفلم إلى صور تم عرضها لغرض تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الأداء وذلك باستخدام برنامج (ACD See Photo Manager 12).

٥- استخراج البيانات:

تم استخراج البيانات الخام(المقاسة) والبيانات المحتسبة وذلك كما يأتي:

أ- استخراج البيانات الخام المقاسة: قام الباحثان باستخراج البيانات الخام لكل من المسافات الخطية والمسافات الزاوية لكل صورة بمفردها وذلك باستخدام برنامج (AutoCAD 2021).

ب- استخراج البيانات المحسوبة: قام الباحثه باستخراج البيانات المحسوبة وذلك من خلال الاستفادة من البيانات الخام المقاسه وادخالها الى بعض المعادلات التي تم إدخالها في برنامج (Excel 2010) لمعالجة البيانات الخام حسابياً.

٢-٨ المعالجات الإحصائية

أستخدم الباحثان (الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ومعامل الارتباط البسيط)، وقد تم معالجة البيانات إحصائياً من خلال استخدام الحزمة الاحصائية (spss.v.22) (التكريتي والعبيدي، ٢٠١٢، ١٦٧-٣٢٠).

٣-عرض وتحليل و مناقشة النتائج:

٣-١ عرض وتحليل ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الأول) لمرحلة (الطيران قبل الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (٢) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة (الطيران قبل الحاجز) لحاجز الاول

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
1	الطيران قبل الحاجز	زاوية انطلاق لوضع الاستناد قبل الحاجز	76.1058	5.28827	0.875*	0.049	دال
2		ارتفاع م. ث. ج لحظة انطلاق نهاية الاستناد قبل الحاجز	0.814	0.23254	-0.577	0.308	غير دال
3		مسافة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز	1.0148	0.25855	-0.404	0.500	غير دال
4		مسافة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.1808	0.03225	0.723	0.168	غير دال
5		مسافة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز	1.0324	0.25277	-0.393	0.513	غير دال
6		الزمن لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.1888	0.04476	0.508	0.382	غير دال
7		سرعة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز	5.4766	1.43577	-0.731	0.161	غير دال
8		سرعة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.9832	0.20231	0.091	0.885	غير دال
9		سرعة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز	5.5726	1.40898	-0.733	0.159	غير دال
١٠		مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز	1.0392	0.25406	-0.378	0.530	غير دال
11		سرعة مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز	5.6068	1.40439	-0.729	0.162	غير دال
12		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز	305.5528	91.22021	-0.874	0.052	غير دال
13		الطاقة الحركية لمرحلة الطيران قبل الحاجز	905.791	491.7239	-0.759	0.137	غير دال

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
14		قوة الطيران قبل الحاجز لمرحلة الطيران قبل الحاجز	1702.961	620.0759	-0.818	0.090	غير دال
15		الازاحة الافقية قبل الحاجز على الأرض	1.418	0.53497	-0.809*	0.049	دال
16		ارتفاع م .ث .ك. ج لحظة اعلى طيران عن الأرض فوق الحاجز	0.9952	0.23076	-0.480	0.413	غير دال
17		ارتفاع م .ث .ك. ج لحظة اعلى طيران فوق الحاجز	0.357	0.08183	-0.105	0.867	غير دال
18		زاوية ميل الجذع فوق الحاجز	54	21.0119	0.281	0.647	غير دال
19		زاوية مفصل الورك اليمين فوق الحاجز	65.8	20.41323	-0.012	0.985	غير دال
20		زاوية مفصل الركبة اليمنى فوق الحاجز	156.2	23.41367	-0.486	0.407	غير دال
الإنجاز			17.92	2.42239	1.000	1.000	

يتبين من الجدول (2) ما يأتي:

١. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير **(زاوية انطلاق لوضع الاستناد قبل الحاجز–الازاحة الافقية قبل الحاجز على الارض)** وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) لهذه المتغيرات اقل من (0.05).

٢. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير **(زاوية انطلاق لوضع الاستناد قبل الحاجز مع انجاز)** لان نسبة الخطأ لهذا المتغير (sig) (0.049) لهذه المتغيرات اقل من (0.05) اي المعنوية، ويعزو الباحثان ذلك الي أهمية الزاوية الانطلاق للجسم بحيث تطابق مع سرعة الانطلاق الجسم والانتقال بسرعة كبيرة قبل الحاجز الأول.

٣. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير **(الازاحة الأفقية قبل الحاجز عن الارض مع إنجاز)** لأن نسبة خطأ لهذا المتغير(sig) (٠.٠٤٩) وهي اقل من (0.05)، ويعزو الباحثان الي أن لهذا المرحلة الفرق طيران قبل الحاجز أهمية كبيرة لان الانتقال إلى سرعة الابتدائية من وضع الاستناد وبشكل جيد لغرض التغلب على عزم القصور الذاتي للجسم والتهيوا الاجتياز الحاجز بالشكل المناسب للاستثمار الزمن من خلال العمل على مد مفاصل الجسم (الكامل والركبة والورك) للتغلب على عزم القصور الذاتي للجسم (الخياط و الحيالي ،٢٠٠١، ٤٥)، وكذلك فإن زمن الأداء في البداية هي مرحلة حصول الرياضي على الاستجابة والسرعة رد فعل لغرض الانتقال من وضع البداية إلى الاستقامة والتهيؤ لاجتياز الحاجز الأول وعليه يجب اهتمام بهذه المسافة وكذلك بزاويا الجسم والزمن الخطوة والمسار

الحركي لمركز الثقل كتلة الجسم للحصول على سرعة رد فعل جيدة التي يستفيد منها لزيادة سرعته والحصول على تعجيل جيدة للوصول إلى الحاجز الأول، فلو نظرنا إلى حركة قبل الحاجز الأول اتصل من (٧-٨) خطوة عند المتسابقين والخطوة تبدأ بزيادة من (٦٥ الي ١٨٠) سم والخطوة الاخيرة (١٠-٢٠) سم أقصر من التي قبلها وعلى لاعبة تحويل جزء من مركبته الأفقية إلى مركبة العمودية ويتحقق ذلك من خلال أبعاد نقطة النهوض عن الحاجز وزيادة قوة الدفع الأساسية عند التهيؤ وهذان الأمران يساعدان على النقل (م.ث.ك.ج) فوق الحاجز (الصميدعي واخرون، ٢٠١١، ٥٨٥)، وان مسافة (١٠٠ م) الحواجز تحدث فيها متغيرات كثيرة علينا دراستها من البداية إلى النهاية وما يتخللها من متغيرات قبل تفاعل الجسم مع الحاجز الأول وكما هي في سباحة تقسيم المسافة الكلية (١٠٠ م)إلى(١٠) المراحل من المسافة الكلية شرط أن يكون انتقال الرياضي بشكل ثابت باتجاه وهي سرعة غير منتظمة و علية فإن سباق(١٠٠ م)الحواجز للنساء تحتاج إلى سرعة ابتدائية جيدة الغرض التغلب على مقاومة وهي الحاجز الأول بالشكل المناسب واستثمار الزمن(الخياط والحيالي، ٢٠٠١، ٤٥) كذلك يؤكد (الهاشمي، ١٩٩٩، ١٣) أن بداية في الأركاض مهمة فعندما يجلس الرياضي ويستعد للانطلاق إلى الأمام و يعتمد بالدرجة الأولى على تغلب التفاعل بين الكتلة الجسم والكتلة الأرض لذا فأن الاستناد مهم جدا للحصول من خلال كتلة الأرض الكبيرة على ردة فعل كبير ويستثمره للحصول على زمن قصير من الاستناد على الأرض وإلى ابتعاد عن الأرض لغرض حصول على سرعة الابتدائية الجيدة و التوازن والاندفاع للأمام الاعلى بقوة و تغيير وضع الجسم لاستثمار الزمن من استناد على الأرض واي الابتعاد عن الأرض من خلال التهيؤ لقفز فوق الحاجز واجتيازه بسرعة وهذا بدوره جدا مهيم الرياضي في التحليل القوة وتبدأ بالتوافق والتوازن لاجتياز بقية الحواجز وهذا يتطابق مع قانون الميكانيكي الثالث (لكل فعل رد فعل مساوية في المقدار ومعاكسة له بالاتجاه) لذا كانت العلاقة ارتباط معنوية وهذا أيضا يتطابق مع تغيير شكل الجسم من التكور والثني الي مد الكامل للجسم والمفاصلة من والكامل والركبة والورك وكذلك تحتاجه الرياضية للتغلب على عزم القصور الذاتي للجسم (خياط و حيالي، ٢٠٠، ٤٥) أما بقية المتغيرات فكانت غير معنوية .

٣- 3عرض وتحليل ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الأول) لمرحلة (الطيران بعد الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (٣) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة (الطيران بعد الحاجز) لحاجز الاول

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
١	الطيران بعد الحاجز	مسافة أفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.022	0.272	-0.116	0.853	غير دال
2		مسافة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.157	0.04855	0.479	0.414	غير دال
3		مسافة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.0346	0.27367	-0.101	0.872	غير دال
4		الزمن لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.2016	0.05738	0.505	0.386	غير دال

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
5		سرعة أفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	5.2134	1.22296	-0.788	0.114	غير دال
6		سرعة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.7802	0.07872	0.036	0.954	غير دال
7		سرعة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز	5.2746	1.20706	-0.787	0.114	غير دال
8		مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.037	0.27532	-0.096	0.877	غير دال
9		سرعة مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	5.2854	1.20304	-0.788	0.113	غير دال
10		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	288.1236	80.64983	-.918-*	0.028	دال
11		الطاقة الحركية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	798.6202	386.9603	-0.824	0.086	غير دال
12		قوة الطيران بعد الحاجز لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1604.605	862.4054	-0.824	0.086	غير دال
13		الازاحة الافقية بعد الحاجز على الارض	1.3666	0.15703	0.032	0.959	غير دال
14		ارتفاع م .ث . ج لحظة الاصطدام الاستناد بعد الحاجز	0.8404	0.24228	-0.549	0.337	غير دال
15		زاوية اصطدام لوضع الاستناد بعد الحاجز	80.351	7.48163	0.693	0.195	غير دال
16		الإنجاز	17.92	2.42239	1.000	1.000	

يتبين من الجدول (٣) ما يأتي:

١. وجود علاقة ارتباط معنوية بين (الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز) وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) (٠.٠٢٨) لهذا المتغير اقل من (0.05)، ويعزو الباحثان ذلك الي أن الحركة بعد الحاجز كما يؤكد(الصميدعي واخرون ،٢٠١٨، ٥٨٦) بأن الرجل القائدة تستمر في الهبوط نحو الأرض ويبدء الجذع في أخذ وضعة بالتدرج لتأكيد مسار مركز ثقل كتلة الجسم و أي أن تصل الرجل القائدة متماثله بالقدم الى الأرض ولحظة وصولها يكون الجذع مائلاً للأمام تقريبا والركبة رجل الخلفية يتجه مشطة للأعلى لغرض تلاقي لمس الحاجز اثناء الاجتياز و التوازن يتم بمساعدة الذراعين وأثناء ذلك تسحب الرجل خلفية إماما مع الزيادة رفع الركبة وهذا يساعد التعجيل للراكض على سرعته بين الحاجز والآخر، وكذلك نعزي لأهمية الزخم الخطي كون لاعبة تحاول أن تجتاز بشكل الخطي اعلى لغرض المحافظة على التوازن الجسم وعلى سرعته ويطلق عليه بالكم الحركي أي أن أي جسم يكتسب السرعة معينة خاصية كينتيكية تسمى بكمية الحركة بحكم الكتلة، والجسم الذي كتلته اكبر ستكون ازاحته أكبر ولهذا فإن الزخم الخطى نحصل علية من جراء(الكتلة× سرعة)، وكلما زادت السرعة زادت الزخم الخطى (الصميدعي و اخرون ،٢٠١١،

١٩٨)، وأن الرياضية تحاول أن تحافظ على ارتفاع المناسب للمركز ثقل كتلة الجسم أثناء القفز فوق الحاجز والعبور وذلك للإستفاده من الاستمرارية أثناء العبور الحاجز ثم الدفع بالجسم للاستعداد للقفز للأعلى للأمام الحاجز التالي (البدراني ،٢٠١٤، ٦٠).

٣-٤ عرض وتحليل ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الأول) لمرحلة (عبور الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (٤) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة (عبور الحاجز) لحاجز الاول

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
1	عبور الحاجز	مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز	3.348	0.59367	-0.596	0.289	غير دال
2		الزمن الكلي لمرحلة عبور الحاجز	0.6272	0.05023	0.885*	0.046	دال
3		سرعة مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز	5.3938	1.21824	-0.754	0.141	غير دال
4		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة عبور الحاجز	293.7996	81.49743	-0.899*	0.038	دال
5		الطاقة الحركية الكلية لمرحلة عبور الحاجز	830.2332	408.9906	-0.793	0.109	غير دال
6		الازاحة الكلية على الأرض لمرحلة عبور الحاجز	2.7848	0.49691	-0.860	0.061	غير دال
7		قوة الحركة كاملة لمرحلة عبور الحاجز	477.6924	162.4672	-0.912*	0.031	دال
		الإنجاز	17.92	2.42239	1.000	1.000	

يتبين من الجدول (٤): -

١. وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات الاتية: (الزمن الكلي لمرحلة عبور الحاجز- الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة عبور الحاجز- قوة الحركة كاملة لمرحلة عبور الحاجز) وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) (٠.٠٤٦-٠.٠٣٨-٠.٠٣١) لهذه المتغيرات اقل من (0.05)، ويعزو الباحثان ذلك إلى أهمية القوة البدنية التي اكتسبتها الرياضية وهي تقوم بالحركة فوق الحاجز من جراء استمرارية والحركة القسم السفلي للجسم بالتوافق مع حركة الذراعين وهذا ارتباط (لشغل القوة = القوة مبذول × ازاحة أو المسافة المتحققة) والتي يقطعها الجسم جراء تلك القوة فوق الحاجز (الفضلي، صريح، ٢٠١٠، ٢٧٦)، والشغل حسب المفهوم الميكانيكي هو (حاصل ضرب محصلة مقدار القوة مضروبا في المسافة التي يتحركها الجسم المقاوم) وما لم تعمل القوة في تحريك الجسم خلال المسافة ما فأن ذلك يعني عدم وجود الشغل مهما كانت قوة كبيرة في (فالشغل= القوة

×المسافة) (شلش، ٢٠١٠، ٨٢) وكلما زادت المسافة زادت الدفع =القوة ×الزمن والذي يؤدي الى زمن المرحلة (الطالب، ١٩٨٧، ١٦٥).

٣-٥ عرض وتحليل ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الرابع) لمرحلة (الطيران قبل الحاجز) مع الإنجاز.

الجدول (٥) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة(الطيران قبل الحاجز) لحاجز الرابع

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
1	الطيران قبل الحاجز	**زاوية اصطدام لوضع الاستناد قبل الحاجز**	63.303	3.35064	-0.380	0.528	غير دال
2		**ارتفاع م. ث. ج لحظة انطلاق بداية الاستناد قبل الحاجز**	2.885	1.80161	0.097	0.877	غير دال
3		**مسافة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز**	1.0092	0.3155	-.948*	0.014	دال
4		**مسافة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز**	0.152	0.03334	0.412	0.490	غير دال
5		**مسافة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز**	1.0222	0.31043	-.942*	0.017	دال
6		**الزمن لمرحلة طيران قبل الحاجز**	0.0824	0.05745	-0.404	0.500	غير دال
7		**سرعة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز**	14.614	5.54718	-0.278	0.650	غير دال
8		**سرعة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز**	2.2962	0.96749	0.792*	0.048	دال
9		**سرعة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز**	14.8216	5.53745	-0.251	0.683	غير دال
١٠		**مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز**	1.0358	0.3149	-.943*	0.016	دال
11		**سرعة مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز**	15.0196	5.62816	-0.255	0.678	غير دال
12		**الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز**	823.336	364.207	-0.433	0.467	غير دال
13		**الطاقة الحركية لمرحلة الطيران قبل الحاجز**	6983.35	4841.07	-0.483	0.410	غير دال
14		**قوة الطيران قبل الحاجز لمرحلة الطيران قبل الحاجز**	13592.72	7445.92	-0.075	0.904	غير دال
15		**الازاحة الافقية قبل الحاجز على الأرض**	1.2906	0.29851	-.905*	0.035	دال
16		**ارتفاع م .ث . ج لحظة اعلى طيران عن الأرض فوق الحاجز**	3.0378	1.7883	0.105	0.866	غير دال

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
17		**ارتفاع م .ث . ج لحظة اعلى طيران فوق الحاجز**	2.7286	2.19004	0.160	0.798	غير دال
18		**زاوية ميل الجذع فوق الحاجز**	45.8	19.664	0.393	0.513	غير دال
19		**زاوية مفصل الورك اليمين فوق الحاجز**	72.8	20.4499	0.316	0.605	غير دال
20		**زاوية مفصل الركبة اليمنى فوق الحاجز**	170.2	11.0544	-0.045	0.943	غير دال
الإنجاز			17.92	2.42239	1.000	1.000	

يتبين من الجدول (٥): –

١. وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات الاتية: **(مسافة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز – مسافة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز– سرعة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز– مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز– الازاحة الافقية قبل الحاجز على الارض)** وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) لهذه المتغيرات اقل من (0.05)، ويعزو الباحثان ذلك أن حركة قبل الحاجز تعتمد على الازاحة الجسم والتغلب على القصور الذاتي والحركة يجيب أن تكون سريعة لإنجاز المسافة الكلية وهذا يؤكد كلامنا أن القيم متصلة بسرعة و والازاحة سيكون لها تأثير على الزمن وعلى الاداء وعلى المسافة الكلية وعلى بقية الحواجز الفعالية لأن (الازاحة = سرعة متجهة ×الزمن) والآن الازاحة لها اتجاه نعرفها بأنها محصلة المسافة التي يقطعها الرياضي عن النقطة البدائية وهي تبين تغير النهائي في مواقع الحركة نسبة إلى مركبة من نقطة بداية إلى نقطة النهاية وعلى لاعبة تحويل جزء من المركبة الأفقية الى المركبة العمودية وتتحقق ذلك من خلال أبعاد النقطة النهوض عن الحاجز وزيادة قوة الدفع الرأسية عند التهيؤ للنهوض وهذا يساعد على نقل (م.ث.ك.ج) فوق الحاجز(الصميدعي و اخرون ، ٢٠١٨، ٥٨٦)، وأن مرحلة الطيران تبدأ من لحظة ترك الأرض و العمل على اجتياز الحاجز بأقل زمن و بأحسن سرعة فكان أول اهتمامه لاعبة على الازاحة الأفقية و العمودية للجسم الاجتياز الحاجز لأن الازاحة = (السرعة / الزمن) وهذا ما يؤكد (الصميدعي واخرون، ٢٠١٨، ١٤١) ان قطع المسافة ما بزمن محدد يعتمد على المسافة الأفقية والعمودية عندما يغير من مكانه و مساره الزمني ولا تحسي به إلى المقارنة مع الجسم الآخر بما أن الغاية من حركاته أن تكون إيجابية لذا علينا أن نقسم الحركة إلى ثلاث أنواع اما بالنسبة شكلها او مسارها الهندسي او الزمن وأساس تغير كل حركة هو القوة وأبسط انواع الحركة هي انتقال من المكان ويعتمد الحركة على شيئان أساسيان هما المسافة والزمن(الصميدعي و اخرون،٢٠١٨ص١٤١)، إذ إن قطع هذه المسافة ١٠٠م حواجز بسرعة عالية تمكن العداء من الوصول إلى التعجيل الايجابي وهذه السرعة مهمة جدا لتحديد النتيجة النهاية لأنه ممكن عند اجتياز الحواجز الأخرى سيؤدي إلى انخفاض السرعة بين الحواجز

(Leroy T. Walker،1982 , 23)، ويجب على العداء الركض السريع من بداية الحاجز الأول وإلى الحاجز العاشر ، ثم إلى خط النهاية، لان هذه المسافة تكون من دون عرقلة أو حواجز لكي يكسب مسافة السباق بأقل زمن ممكن (Jim Bush;Hurdles,1978,P49)، وكذلك دور اللياقة البدنية وأهميتها إذا اردنا أن نطور الأداء الرياضين فعلينا الاهتمام بست مكونات التالية (الرشاقة و التوازن والتوافق والقدرة و رد فعل والسرعة) وهذا المتطلبات ضرورية لتحسين الأداء عند الرياضي وهي ضرورية للوصول الرياضي للأعلى المستويات لما لها من الارتباط الوثيق بين الأداء المهاري و البدني و الخططي ويتم تنميتها وتطويرها من خلال برنامج خاصة، فمثلا تطوير والتعلم والتركيب الديناميكية لبداية الركض علينا العمل على:

١. استثمار القوى العضلية واستفادة من القوة رد فعل الكافية.
٢. التفاعل الإيجابي مع البيئة المحيطة بالرياضي والاستعمال الجيد الإمكانيات الحركية.
٣. تحديد الشكل القوة الخارجية التي سيتم التفاعل معها

(الصميدعي واخرون ،٢٠١١، ٤٣٤)

٢. وجود علاقة ارتباط معنوية بين **مسار (م.ث.ك.ج) لمرحلة الطيران قبل الحاجز** لأن نسبة خطأ(sig) (٠.٠١٦) وهي أصغرمن القيمة المعنوية (٠.٠٥) ويعزو الباحثان الي أن ارتفاع (م.ث.ك.ج) يؤدي إلى ارتفاع في قيمة الطاقة الكامنة وبالتالي ستكون علاقة طردية بين ارتفاع (م.ث.ك.ج) والطاقة الكامنة و مراحل الحركه اقسام الجسم لأن المسار سيزداد بزيادة السرعة لان (طاقة حركيه =٠.٥ كتلة ×سرعة^{٢}) مما ستقفل مسارات الجسم بشكل إنسيابي من الاطراف السفلى إلى الاطراف العليا أي نقل مركز ثقل كتلة الجسم فوق الحاجز(البوتاني و سري،٢٠١٢ ١٤٣)آن الزمن هو مقام معادلة السرعة،والسرعة هي احدى طرفي معادلة الطاقة الحركية، فكلما قل الزمن زادت الطاقة الحركية ومن ثم زادت السرعة وزاد الانجاز

(McGinnis, Peter,1999, 83)

٣-٦ عرض وتحليل ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الرابع) لمرحلة (الطيران بعد الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (٦) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة(الطيران بعد الحاجز) لحاجز الرابع

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
1	**الطيران بعد الحاجز**	مسافة أفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.045	0.15802	0.008	0.990	غير دال
2		مسافة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.1904	0.07878	0.559	0.328	غير دال
3		مسافة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.0638	0.16459	0.053	0.932	غير دال

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	R	Sig	الدلالة
4		الزمن لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.0848	0.0491	-0.069	0.912	غير دال
5		سرعة أفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	14.7166	5.49711	-0.268	0.663	غير دال
6		سرعة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	2.7112	1.198	0.266	0.665	غير دال
7		سرعة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز	14.9816	5.56786	-0.250	0.685	غير دال
8		مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.0652	0.16459	0.071	0.910	غير دال
9		سرعة مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	15.007	5.57507	-0.244	0.693	غير دال
10		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	822.5274	363.2094	-0.426	0.474	غير دال
11		الطاقة الحركية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	6961.8322	4899.60189	-0.476	0.417	غير دال
12		قوة الطيران بعد الحاجز لمرحلة الطيران بعد الحاجز	13973.4042	11721.22979	-0.498	0.393	غير دال
13		الازاحة الافقية بعد الحاجز على الارض	1.1444	0.34462	-0.554	0.332	غير دال
14		ارتفاع م .ث . ج لحظة الاصطدام لاستناد بعد الحاجز	2.8592	1.81576	0.082	0.895	غير دال
15		زاوية اصطدام لوضع الاستناد بعد الحاجز	83.8508	8.05362	0.332	0.585	غير دال

يتبين من الجدول (6) عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين جميع متغيرات مرحلة الطيران بعد الحاجز للحاجز الرابع وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) لهذه المتغيرات أكبر من (0.05).

٣-٧ عرض وتحليل ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الرابع) لمرحلة (عبور الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (٧) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة(عبور الحاجز) لحاجز الرابع

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
1	عبور الحاجز	مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز	3.4496	0.60441	-0.761	0.135	غير دال
2		الزمن الكلي لمرحلة عبور الحاجز	0.2688	0.17277	-0.241	0.696	غير دال
3		سرعة مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز	15.1836	5.25528	-0.266	0.666	غير دال
4		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة عبور الحاجز	831.6118	345.35683	-0.451	0.446	غير دال
5		الطاقة الحركية الكلية لمرحلة عبور الحاجز	7020.2806	4650.41629	-0.487	0.406	غير دال
6		الازاحة الكلية على الأرض لمرحلة عبور الحاجز	2.435	0.58826	-0.784*	0.049	دال
7		قوة الحركة كاملة لمرحلة عبور الحاجز	4173.2048	2607.928	-0.369	0.541	غير دال
الإنجاز			17.92	2.42239	1		غير دال

يتبين من الجدول (٧) وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير: (الازاحة الكلية على الأرض لمرحلة عبور الحاجز) وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) (٠.٠٤٩) لهذه المتغيرات اقل من (0.05) ويعزو الباحثان ذلك إلى أنه الرياضي بدأت تعتمد على الاستمرارية وعلى ما حصلت عليها من ازاحة الكلية وقوة دفع من الأرض وهذا يعمل على اندفاع الجذع والورك إلى الأمام للأعلى ويقلل من زاوية الورك من خلال الطيران اللاعبة فوق الحاجز وزيادة في قوة يكون الجذع احد اطراف ضلعي لزاوية الورك و كل الزيادة او نقصان من ميلة يؤشر علي زاوية الورك ويشير حسام الدين " أن هناك تداخل كبير في عمل المفصلين أو بمعنى آخر اشتراك المفصلين في كثير من الحركات الطرف السفلي " (حسام الدين، ١٩٩٣، ١٥٥) وكل ما زادت المسافة الأفقية لمرحلة (م . ث. ك. ج) توجب على الرياضي الإنتاج قوة كبيرة للحصول على ارتفاع عال عملا بقانون الديناميكية الثالث (لكل فعل رد فعل مساوي في المقدار ويعكس في الاتجاه) وكلما كانت المسافة أكبر لمرحلة ما قبل الحاجز كلمة إشارة إلى امتلاك الرياضي على قدرة عالية للقوة (الجنابي، ١٩٩٨ ٧٦).

٣-٨عرض ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الثامن) لمرحلة (الطيران قبل الحاجز) مع الإنجاز

جدول (٨) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة(الطيران قبل الحاجز) لحاجز الثامن

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
1	الطيران قبل الحاجز	زاوية اصطدام لوضع الاستناد قبل الحاجز	54.3048	12.54975	-0.371	0.538	غير دال
2		ارتفاع م. ث. ج لحظة انطلاق نهاية الاستناد قبل الحاجز	3.982	1.84466	-0.038	0.951	غير دال
3		مسافة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.9738	0.29821	-.929-*	0.022	دال
4		مسافة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.152	0.02759	0.747	0.147	غير دال
5		مسافة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.9876	0.29145	-.924-*	0.025	دال
6		الزمن لمرحلة طيران قبل الحاجز	0.0792	0.04991	-0.336	0.580	غير دال
7		سرعة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز	14.1062	5.25884	-0.450	0.446	غير دال
8		سرعة عمودية لمرحلة طيران قبل الحاجز	2.319	0.92452	0.697	0.191	غير دال
9		سرعة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز	14.3262	5.23599	-0.424	0.476	غير دال
10		مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز	0.951	0.24526	-.947-*	0.014	دال
11		سرعة مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز	14.2406	5.77043	-0.340	0.575	غير دال
12		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز	783.66	377.4886	-0.485	0.408	غير دال
13		الطاقة الحركية لمرحلة الطيران قبل الحاجز	6435.70	4977.763	-0.541	0.346	غير دال
14		قوة الطيران قبل الحاجز لمرحلة الطيران قبل الحاجز	13002.1	7684.868	-0.288	0.639	غير دال
15		الازاحة الافقية قبل الحاجز على الأرض	1.3388	0.37795	-0.871*	0.046	دال
16		ارتفاع م. ث. ج لحظة اعلى طيران	4.1338	1.83926	-0.027	0.965	غير

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
		عن الأرض فوق الحاجز					دال
17		ارتفاع م. ث. ج لحظة اعلى طيران فوق الحاجز	3.9614	2.18809	0.034	0.957	غير دال
18		زاوية ميل الجذع فوق الحاجز	50.9528	14.09296	0.343	0.572	غير دال
19		زاوية مفصل الورك اليمين فوق الحاجز	67.6882	16.41863	0.058	0.927	غير دال
20		زاوية مفصل الركبة اليمنى فوق الحاجز	166.75	13.3103	-0.109	0.861	غير دال
الإنجاز			17.92	2.42239	1.000	1.000	

يتبين من الجدول (٨) وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات الاتية : (مسافة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز– مسافة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز – مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز – الازاحة الافقية قبل الحاجز على الارض) وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) لهذه المتغيرات اقل من (0.05)، ويعزو الباحثان سبب ذلك الى أن (مسافة أفقية لمرحلة طيران قبل الحاجز– مسافة محصلة لمرحلة طيران قبل الحاجز – مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الطيران قبل الحاجز – الازاحة الافقية قبل الحاجز على الارض) جميعها تنحصر في السرعة والتي نحصل عليها من جراء قطع الرياضي المسار قبل الحاجز لغرض الارتقاء قبل الوصول و كذلك محصلة مسار (م–ث–ك–ج)لأن استعداد للمرحلة التالية فوق الحاجز فالمسافة لها أهمية بالغة لقطعها باقل الزمن و كذلك التخلص من جاذبية الارض عن طريق الدفع و العمل علي اجتياز الحاجز للمرحلة التي تليها وكلما كانت الازاحة عالية كلما كانت السرعة عالية لان سرعة هي (حاصل قسمة الازاحة /الزمن) و علية يجب اهتمام بها و قطعها بأقل الزمن و أكبر السرعة وخاصة أن الرياضي قد وصلت الي نهاية السباق و بدأ يظهر التعب و الرغبة في انجاز الحركة كون السباق علي وشك انتهاء و ان الازاحة الافقية بالتزايد لحصول الرياضي علي الاستمرار و التعجيل في مراحل الاداء النهائية وبالتالي فأن الزيادة الازاحة و المسار سيساهم في زيادة السرعة الأفقية في مرحلة الدفع لاجتياز الحاجز الثاني وبالتالي يكون الزخم الأفقي قد ازداد وفقا قانون (الزخم الخطي قبل التغيير يساوي زخم بعد التغيير) لأن(الزخم =كتلة ×سرعة) (عامر١٩٧،٢٠٠٧)(علي ،١٩٨٨) نقلا عن الزخم الخطي : Linear Momentum: هو المقياس الناشئ من الكتلة ×السرعة (كمية الحركة) أي أن الزخم الخطي يساوي (الكتلة × السرعة)، أما وحدة قياس الزخم هي (كغم.متر/ثانية)
(Griffing D.F. 1999, 91)

.

٣-٩ عرض ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الثامن) لمرحلة (الطيران بعد الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (٩) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة(الطيران بعد الحاجز) لحاجز الثامن

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
1		مسافة أفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.0498	0.12017	-0.469	0.426	غير دال
2		مسافة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.1934	0.07613	0.860	0.061	غير دال
3		مسافة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.0702	0.1163	-0.368	0.542	غير دال
4		الزمن لمرحلة الطيران بعد الحاجز	0.0792	0.03167	0.025	0.969	غير دال
5		سرعة أفقية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	14.6028	4.68463	-0.437	0.461	غير دال
6		سرعة عمودية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	2.6454	1.12308	0.648	0.237	غير دال
7		سرعة محصلة لمرحلة الطيران بعد الحاجز	14.8762	4.67744	-0.402	0.502	غير دال
8		مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	1.0852	0.12865	-0.297	0.628	غير دال
9		سرعة مسار مركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	15.0904	4.78058	-0.384	0.524	غير دال
10		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة الطيران بعد الحاجز	827.4806	325.0286	-0.544	0.343	غير دال
11		الطاقة الحركية لمرحلة الطيران بعد الحاجز	6850.481	4449.719	-0.552	0.335	غير دال
12		قوة الطيران بعد الحاجز لمرحلة الطيران بعد الحاجز	12792.56	8758.174	-0.541	0.347	غير دال
13		الازاحة الافقية بعد الحاجز على الارض	1.0742	0.26224	-0.716	0.174	غير دال
14		ارتفاع م .ث . ج لحظة الاصطدام لاستناد بعد الحاجز	3.9506	1.82645	-0.061	0.922	غير دال
15		زاوية اصطدام لوضع الاستناد بعد الحاجز	85.2864	11.4734	0.492	0.400	غير دال
		الإنجاز	17.92	2.42239	1.000	1.000	

يتبين من الجدول (٩) عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين جميع متغيرات مرحلة الطيران بعد الحاجز الثامن وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) لهذه المتغيرات أكبر من (0.05)، ويعزو الباحثان ذلك لضعف المستوى والتعب البدني.

٣-١٠ عرض ومناقشة قيم معامل ارتباط البسيط للمتغيرات البايوميكانيكية في (الحاجز الثامن) لمرحلة (عبور الحاجز) مع الإنجاز.

جدول (١٠) يبين معامل الارتباط البسيط لمرحلة (عبور الحاجز) لحاجز الثامن

ت	المرحلة	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط البسيط	Sig	الدلالة
1	عبور الحاجز	مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز	3.3888	0.61789	-0.830*	0.042	دال
2		الزمن الكلي لمرحلة عبور الحاجز	0.2576	0.14329	-0.233	0.707	غير دال
3		سرعة مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز	14.987	5.00341	-0.358	0.554	غير دال
4		الزخم الخطي لمركز ثقل الجسم لمرحلة عبور الحاجز	822.1356	337.2823	-0.520	0.369	غير دال
5		الطاقة الحركية الكلية لمرحلة عبور الحاجز	6820.01	4611.343	-0.541	0.346	غير دال
6		الازاحة الكلية على الأرض لمرحلة عبور الحاجز	2.413	0.59671	-0.928*	0.033	دال
7		قوة الحركة كاملة لمرحلة عبور الحاجز	4073.585	2547.255	-0.413	0.490	غير دال
		الإنجاز	17.92	2.42239	1.000		

يتبين من الجدول (١٠) وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيري: (مسار مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة عبور الحاجز – الازاحة الكلية على الأرض لمرحلة عبور الحاجز) وانجاز ركض (١٠٠ م) حواجز للمتقدمات لان نسبة الخطأ (sig) لهذه المتغيرات اقل من (0.05)، ويعزو الباحثان ذلك الي أهمية مسار مركز ثقل كتلة الجسم والذي يعد المنتصف للقسم العلوي والسفلي من خلاله نستطيع أن نبني المسار الصحيح لة لكونه ملتقى النقاط التشريحية للعامل الأفقي والعمودي و من مجموعة هذه النقاط (١٤) نحصل علي مكان وقوع مركز ثقل كتلة الجسم و كلما كان مسار جيد وصحيح وغير مرتفع خاصة أثناء عبور الحاجز كونه يؤثر على سرعة النهائية للمسافة فالارتفاع فوق الحاجز سيؤدي إلى زيادة في الزمن وقلة في سرعة لأن سرعة تتعامل عكسيا مع الزمن وطرديا مع المسافة.

٤- الاستنتاجات والتوصيات

٤-١ الإستنتاجات:

في ضوء النتائج والأرقام والمتغيرات التي تحققت ثم توصلت إلى الاستنتاجات الآتية: -

١. وجود علاقة ارتباط المعنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في ركض (١٠٠ م) الحواجز لمرحلة طيران قبل الحاجز مع الانجاز وكما يلي.

- بين الحاجز الاول مع الانجاز (٢)

- بين الحاجز الرابع مع الانجاز (٥)
- بين الحاجز الثامن مع الانجاز (٤)

٢. وجود علاقة ارتباط المعنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في ركض (١٠٠ م) الحواجز لمرحلة طيران بعد الحاجز مع الانجاز وكما يلي.

- بين الحاجز الاول مع الانجاز (١)

٣. وجود علاقة ارتباط المعنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في ركض (١٠٠ م) الحواجز لمرحلة عبور الحاجز مع الانجاز وكما يلي.

- بين الحاجز الاول مع الانجاز (٣)
- بين الحاجز الرابع مع الانجاز (١)
- بين الحاجز الثامن مع الانجاز (٢)

٤- تمتاز المتقدمات لاجتياز الحواجز التركيز على عدم الإسقاط الحاجز أكثر من الاهتمام بالعبور والسرعة في الأداء الحركي لقطع المسافة.

٥- يفقد أفراد العينة المقدار من السرعة الحركية والسرعة الانتقالية بين الحواجز الثمانية ليس بالقليل خاصة في مرحلة الاقتراب ومرحلة الطيران.

٦- عدم الاستفادة بشكل صحيح من قبل المتقدمات العينة البحث من الاقتراب والنتيجة ضعف في عناصر اللياقة البدنية الأساسية وهي القوة والسرعة الوصول إلى الحاجز الثامن.

٧- سجلت المتغيرات البايوميكانيكية المعتمد في البحث قيم معنوية في المقارنة بين الحاجز الأول والرابع والثامن في السرعة الأفقية والسرعة العمودية لمرحلة الطيران قبل الحاجز.

٨- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم أثناء الحركة قبل الحاجز وفوق الحاجز وبعد الحاجز على قيم المرتفعة ساهمت في تقليل الزمن وبالتالي تأثير على الفعالية.

٤-٢ التوصيات:

١. ضرورة الاهتمام بالمتغيرات البايوميكانيكية المجتمع في بحثنا مع اضافة المتغيرات اخرى للتطوير.
٢. إجراء بحوث مشابهة على بقية الحواجز وللمراحل الثلاثية قبل وفوق وبعد عبور الحواجز.
٣. إجراء بحوث مشابهة على عينات الذكور والإناث للمختلف الاعمار.
٤. تأكيد على وضع المستقر والميكانيكي في استخدام الرجل القائدة والناهضة اثناء عبور الحواجز ثمانية وخاصة الرجل الأمامية لما لها من فائدة الميكانيكية في خدمة الأداء الحركي وتأثير على المسار مركز ثقل كتلة الجسم وبالتالي تحقيق التوازن والاستقرار في أداء الفعالية لمسافة السباق (١٠٠ م) حواجز.
٥. تأكيد على خصائص الإنثروبومترية لاختيار اللاعبات يمتازون بسرعة والطول التي خاصة للأطراف السفلية لتسهيل عمليات اجتياز الحواجز.

References:

1. Al-Badrani, Waleed Ghanem (2005). *An Analytical Study of Some Biomechanical Variables in Two Types of Dives: From a Stationary Position and a Height of 5 Meters*. Unpublished PhD Dissertation, College of Physical Education, University of Mosul.
2. Al-Butani, Sara Jameel Hanna (2012). *The Effect of Using Proposed Exercises in an Aquatic Environment on Some Physical, Kinematic Abilities, and Accuracy of Selected Volleyball Skills*. Published PhD Dissertation, College of Physical Education, University of Duhok.
3. Al-Tikriti, Wadee Yaseen Mohammed, & Al-Obaidi, Hassan Mohammed (2012). *Statistical Applications in Physical Education Research*. 2nd ed., Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Jordan.
4. Jamal, Mohammed Alaa Al-Deen (1986). *A Laboratory Study in the Biomechanics of Sports Movements*. 2nd ed., Cairo.
5. Hossam Al-Deen, Talha (1993). *Biomechanics: Fundamentals and Applications*. 1st ed., Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.
6. Hussein, Qasim Hassan et al. (2000). *The Art of Motor Performance in Sprint, Relay, and Hurdle Events*. 1st ed., University of Al-Fateh Publications, Libya.
7. Hussein, Qasim Hassan & Mahmoud, Iman Shaker (1999). *Principles of the Mechanical Foundations of Sports Movements*. Dar Al-Fikr for Publishing.
8. Hantoush, Mohammed Saad (2020). *A Comparative Analytical Study of Some Biomechanical Variables of Blocking from Stationary and Moving Positions in Volleyball*. Al-Rafidain Journal of Sports Sciences, Vol. 23, Issue 71, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Mosul.
9. Al-Khalidi, Mohammed Jasim & Al-Fayyadh, Haidar Hamed (2010). *Basics of Biomechanics*. 2nd ed., Dar Al-Kutub and Documents, University of Kufa.
10. Al-Roumi, Jasim Mohammed Nayef (1986). *The Effectiveness of General and Specific Preparatory Exercises in Teaching Hurdles Running Technique*. Unpublished Master's Thesis, University of Baghdad.
11. Al-Sumaidaie, Luay Ghanem (1987). *Biomechanics and Sports*. Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul.
12. Al-Sumaidaie, Luay et al. (2011). *Physics and Biomechanics in Sports*. University of Salahaddin Press, Erbil.
13. Amer, Ahmed El-Sayed (2007). *Mechanics (Statics – Dynamics)*. Dar Al-Fajr for Publishing and Distribution, Cairo, Egypt.
14. Al-Obaidi, Nawaf Owaid (2020). *The Relationship of Some Kinematic Variables with the Variance of Launch Angles in Enhancing Performance Level in the Shot-Put Event*. Al-Rafidain Journal of Sports Sciences, Vol. 23, Issue 71, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Mosul.
15. Aboud, Nawaf Owaid et al. (2022). *The Relationship of Some Biomechanical Variables with Explosive Power and Performance in the Long Jump Event*. Al-Rafidain Journal of Sports Sciences, Vol. 25, Issue 76, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Mosul.
16. Othman, Mohammed (1990). *Encyclopedia of Athletics*. 1st ed., Dar Al-Qalam for Publishing and Distribution, Kuwait.
17. Ali, Adel Abdel-Basir (1998). *Biomechanics and the Integration between Theory and Application in the Sports Field*. 2nd ed., Markaz Al-Kitab for Publishing, Cairo.
18. Al-Fadhli, Sareeh Abdul-Kareem (1997). *Biomechanical Movement Analysis of Some Performance Variables in the Triple Jump and Its Effect on Performance Level and Achievement*. Unpublished PhD Dissertation, College of Physical Education, University of Baghdad.
19. Al-Fadhli, Sareeh Abdul-Kareem (2010). *Biomechanical Applications in Sports Training and Motor Performance*. Dar Dijlah, Amman.

20. Al-Fadhli, Sareeh Abdul-Kareem et al. (2001). *International Athletics Law and Hobbies*. Ministry of Higher Education Press, Baghdad.
21. Mahjoub, Wajih & Al-Talib, Nizar Majid (1987). *Motor Analysis*. Higher Education Press, Baghdad.
22. *Arabic Language Dictionary* (1984). *Dictionary of Psychology and Education*, Vol. 1, General Authority for Government Printing Offices, Cairo.
23. Al-Mandalawi, Qasim et al. (1989). *Training Principles for Athletics Events*. Higher Education Press, University of Mosul.
24. Al-Hashemi, Sameer Musallat (1981). *Fundamentals of Jumping and Vaulting in Track and Field Events*. Al-Hawadith Press, Baghdad.
25. Mahjoub, Wajih (1987). *Motor Analysis*. Higher Education Press, Baghdad.
26. Wolker, L. T. (1982). *Success in athletics*. London: John Murray Publishers.
27. Susan I .Hall(1995):Basic Biomechanics second Edition (U.S.A)nework,Mc&sRaw P13. H.II,.

28. Griffing, D. F. (1999). *The dynamics of sport* (4th ed.). Oxford, OH: The Dalog Company.
29. Bush, J. (1978). *Hurdles*. In *Dynamic track and field* (p. 49). Boston, MA: Allyn and Bacon Inc.
30. McGinnis, P. M. (1999). *Biomechanics of sport and exercise* (p. 83). Human Kinetics.