مجلة مؤتة للدراسات الإنسانية والاجتماعية، المجلد الثامن والثلاثون، العدد الثاني، 2023.
DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

التنبؤ بالإنجاز بدلالة بعض القياسات الكينماتيكية لدى ناشئي الوثب الثلاثي

سهى خالد عمورة *

محمد أبو الطيب

ملخص

هدفت الدراسة إلى التنبوء بالإنجاز من خلال مساهمة بعض القياسات الكينماتيكية لدى ناشئي الوثب الثلاثي، تم استخدام المنهج الوصفي لعينة من (9) لاعبين مشاركين في دورة الاستقلال (18) التي أقامها الاتحاد الرياضي المدرسي التابع لوزارة التربية والتعليم حيث بلغ متوسط أعمارهم (17.3سنة) ومتوسط إنجازهم (11.51م)، تم قياس قيم المتغيرات الكينماتيكية (سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة، وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة، ومسافة الحجلة الأفقية، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة، وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة، ومسافة خطوة الأفقية، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة، وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة، ومسافة الوثبة الأفقية، ومسافة الوثب الثلاثي القانونية، ومسافة الوثب الثلاثي الفعلية) بكاميرا تصوير فيديو (Digital) نوع Sony ترددها 50 صورة/ثانية. تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية ومعامل الالتواء وتحليل الانحدار الخطي المتعدد اللأحصاء. نتائج الدراسة: يمكن تحديد معادله للتنبوء بالمساهمة في مسافة الوثب الثلاثي الفعلية بالنحو الآتي: (محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب بنسبة مساهمة 31.8%، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة بنسبة مساهمة 23.1%، ومسافة الحجلة بنسبة مساهمة 15.9%، ومسافة الوثبة بنسبة مساهمة 12%. وأوصى الباحثان باستثمار القياسات الكينماتيكية التي يمتلكها لاعبو الوثب الثلاثي الناشئون وتطويرها لتحسين مستوى الإنجاز.

الكلمات الدالة: القياسات الكينماتيكية، الوثب الثلاثي، التنبؤ بالإنجاز، الناشئين.

* **كلية الرياضة، الجامعة الأردنية.**

تاريخ تقديم البحث: 2019/10/29. تاريخ قبول البحث: 2020/5/2م .

© جميع حقوق النشر محفوظة لجامعة مؤتة، الكرك، المملكة الأردنية الهاشمية، 2023 م.

Prediction of Achievement in Terms of Kinematic Measurements of the Triple Jump Juniors

Suha Khaled Ammoura[*]

suha1998@aol.com

Muhammad Abu Altaybah

Abstract

The study aimed to predict achievement through the contribution of some kinematic measurements of the triple jump juniors. The descriptive approach was used for a sample of (9) players participating in the Independence Tournament, in its eighteenth round, held by the School Sports Federation affiliated to the Ministry of Education, with an average age of (17.3 years). Their average achievement is (11.51m). With a Sony digital video camera whose frequency is 50 images/second, the values of the kinematic variables were measured: the speed of the center of gravity in the last step of the approach, the sum of the speed of the center of gravity at the moment of ascent in the hopscotch, the angle of the center of gravity at the moment of ascent in the hopscotch, the distance of the horizontal hopscotch, the resultant velocity of the center of gravity at the moment of ascent in the step, and the angle of the center of gravity at the moment of ascent in stride, horizontal stride distance, net center of gravity velocity at the moment of take-up in the jump, angle of the center of gravity at the moment of take-up in the jump, horizontal jump distance, legal triple jump distance, and actual triple jump distance. Arithmetic means, standard deviations, percentages, skewness coefficient, and multiple statistical linear regression analysis were used. Of the study results is that an equation for predicting the contribution to the actual triple jump distance can be determined as follows: The resultant speed of the center of gravity in the last step of the approach contributes 31.8%, the resultant speed of the center of gravity at the moment of take-off in the jump contributes 23.1%, the hopscotch distance contributes 15.9%. and the jump distance contributes 12%.The researchers recommended investing and developing the kinematic measurements of the junior triple jumpers to improve the level of achievement.

Keywords: Kinematic Measurements, Triple Jump, Prediction of Achievement, Juniors.

[*] Faculty of Sports, University of Jordan .

Received: 29/10/2019. Accepted: 2/5/2020.

© All rights reserved to Mutah University, Karak, The Hashemite Kingdom of Jordan, 2023.

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

مقدمة الدراسة:

تُعرف الحركة بأنها تعبير عن القوة البدنية وهي انعكاس للنواحي العقلية والنفسية وتعبير عن شخصية الفرد، وهي أيضاً إحدى الوسائل المهمة لتربية الفرد تربية شاملة متزنة الحركة هي الحركة المقصودة الهادفة التي تؤدي إلى النشاط الملحوظ للعضلات الهيكلية، أي الحركة الإرادية. تكون الحركة بأشكال متعددة منها الدورانية، والانتقالية والمنتظمة وغير المنتظمة ذات مرجحات أو بدون (Hamill, Joseph, Knutzen & Kathleen, 2008) والحركة هي أيضاً الفعل في التغيير المكاني، أي التحرك من مكان إلى مكان آخر بواسطة قوة داخلية أو خارجية. وتحدث الحركة إما بتأثير جسم على جسم آخر، أي قوة خارجية أو داخل الجسم (ذاتية) بتأثير قوة العضلات (Durward, 1999).

وتعد الإنجازات الرياضية محور الاهتمام لدى كل رياضي سواء كان مدرباً أو لاعباً وللوصول إلى الإنجاز لا بد أن تتوافر عوامل يعيها المدرب ومن ضمنها كيفية الوصول باللاعب إلى هذا المستوى من الإنجاز فلا بد له أن يضع خطة معينه بناءً على إمكانيات اللاعب ومستوى البطولة.

وتعد ألعاب القوى من الرياضات العريقة التي كانت تمارس من عصور ما قبل التاريخ واستمرت إلى يومنا هذا وهي مجموعه كبيرة من المسابقات التي تشكل الركن الأساسي للألعاب الأولمبية فهي محط أنظار الإعلام ومن ضمنها فعالية الوثب الثلاثي (Rabadi, 2005).

أسباب تطور مستوى الإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي هو تطور طرق التدريب المستخدمة، واستخدام الأجهزة والأدوات والمعدات التدريبية الحديثة والخاصة بالمنافسة (كالأجهزة المستخدمة في تنمية عناصر اللياقة البدنية العامة والخاصة، والإمكانات والمنشأت وملابس وأحذية اللاعبين)، وكذلك تطور طرق ووسائل تحليل الأداء المتبعة التي تمخضت من نتائج الدراسات والبحوث والتجارب العلمية، نتيجه للتكنولوجيا والأجهزة المخبرية في دراسة دقائق حركة الجسم والذي أدى إلى تطور مستويات الأداء الحركي وعليه فإن الأسس الميكانيكية مهمه جداً في تطوير وتحسين الأداء الرياضي في ألعاب القوى حيث تمكن المدرب أو اللاعب من معرفة الأخطاء الحركية لتفاديها (Guthrie, 2003).

فعالية الوثب الثلاثي من فعاليات ألعاب القوى متعددة المراحل التي تتكون من الاقتراب وثلاثة مراحل ارتقاء وثلاثة مراحل طيران حيث يعتمد الإنجاز على سرعة الاقتراب والتناسب بين مسافات

الطيران الثلاثة (Čoh & Kugovnik, 2011) فعنصر السرعة من العناصر الهامة التي ينبغي أن يتصف بها الواثب حيث تساعده في اكتساب سرعة أفقية من خلال الاقتراب التي تمكنه من عملية الارتقاء، وإن إعتماد الواثب على السرعة لوحدها لا يحقق تقدماً بل من المؤكد أن تسير القوة جنباً إلى جنب مع السرعة التي تلعب دوراً هاماً في عمليات الارتقاء الثلاثة (الحجلة، والخطوة، والوثبة) في الوثب الثلاثي (Guthrie, 2003).

ولكي يتمكن الواثب من الإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي يجب أن تكون لديه القدرة على الارتقاء وإعادة الارتقاء بعد الهبوط وكذلك أن يوازن في توزيع جهده على الارتقاءات الثلاثة (Ishii., Ae., Suzuki, & Kobayashi, 2017).

والمحافظة على سرعة مثالية في الحجلة والخطوة والوثبة إذ تعتبر عاملاً أساسياً لتحقيق أعلى مسافة أفقية في الوثب الثلاثي وإن اللحظة الحاسمة في الوثب الثلاثي عند الانتقال من ارتقاء لآخر (Allen., Yeadon, & King, 2016) .

وعند تحليل تكنيك الوثب الثلاثي نجد أنه مبني على قانون المقذوفات الذي ينادي بأن مسافة الوثب تعتمدعلى: أ- سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء التي تتكون لمحصلة السرعة العمودية والأفقية، ب- وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء التي تعتمد على التناسب بين السرعة العمودية والأفقية، ج – ارتفاع مركزثقل الجسم لحظة الارتقاء، وهذه تعتبر مهمة في التنبؤ بالإنجاز للوثب الثلاثي (Hay,1999).

ويقسم الاقتراب من وجهة نظر بيوميكانيكية إلى مرحلتين الأولى وهي الوصول إلى أقصى سرعة ممكنة وتسمى مرحلة التسارع وتتميز هذه الخطوات بإيقاع حركي منتظم، أما المرحلة الثانية فهي الخطوات الأخيرة من الاقتراب وتسمى مرحلة الإعداد للارتقاء، حيث يتغير الإيقاع في هذه الخطوات وذلك لمساعدة الجسم على اتخاذ أفضل وضع عند عملية الارتقاء لاستغلال أقصى سرعة أفقية عند تحويلها إلى سرعة عمودية (Guthrie, 2003)، حيث يجب على الواثب أن يحافظ على اتزان الجسم أثناء الطيران بعد أداء الارتقاءات الثلاثة واتخاذ الوضع الأمثل حتى يساعده أن يكون قوس الطيران في أطول مسار لتحقيق أطول مسافة أفقية (Ya & Hay, 1996).

وتلعب الصفات الموروثة دوراً أساسياً في تحقيق الإنجاز ومن الضروري اكتشاف اللاعب من عمر مبكر وهنا يأتي دور التنبؤ لانتقاء الناشئين وتوجيههم نحو نوع معين من الرياضة يتناسب مع إمكاناتهم للوصول إلى أعلى المستويات بأسلوب مثبت علمياً يستند على مقاييس تخضع لتحاليل

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

معينة كما أن قيمه متغيرة حيث إن التنبؤ بالمستوى مهم جداً في المجال الرياضي وهي أنسب طريقة لاستقطاب المواهب والانتقاء الصـــحيح للاعبين، فعندما يقبل رياضي على نوع نشاط معين يجب أن يمتلك الخصـــائص النفسية والفســـيولوجية والأنثربومترية تتناســب مع طبيعة النشـاط الرياضـــي (Hazza, 2010).

مشكلة الدراسة:

بعد الاطلاع على عدد من الدراسات السابقة مثل دراسة (Benison & Kumar, 2017) ودراسة (Milan & Milan 2016) ومن خلال عمل الباحثين في مجال تدريب ألعاب القوى لاحظ الباحثان ان إختيار الناشئين في مجال ألعاب القوى في الأغلب يعتمد على خبرة المدربين وفي بعض الأحيان قد يفتقد إلى الأسس العلمية ولا توجد اسس معينة يعتمد عليها المدربون لتدعيم اختيارهم فيما إذا كان الناشئ يصلح بأن يكون في تخصص معين بحيث يقوم المدربون بإجراء اختبار مهاري بسيط وبناء عليه إذا نجح الناشئ في اجتياز هذا الاختبار يبني المدرب على هذا النجاح بأن الناشئ سيحقق إنجازاً في مسابقات ألعاب القوى، حيث لاحظ الباحثان من خلال متابعتهما للإنجاز الأردني في المحافل الدولية في فعاليات ألعاب القوى انخفاض مستوى الإنجاز وخصوصاً في مسابقات الوثب ومن ضمنها مسابقة الوثب الثلاثي التي قد يكون لانتقاء اللاعبين بناءً على القياسات الكينماتيكية دور في الارتقاء بالإنجاز في هذه الفعالية، لذلك جاءت هذه الدراسة للإجابة عن التساؤل ما مدى مساهمة القياسات الكينماتيكية والتنبوء بالإنجاز بدلالتها في الوثب الثلاثي لدى الناشئين؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في ما يأتي:

1- تعطي مؤشراً لدى المسؤولين حول إنجازات لاعبي الوثب الثلاثي للناشئين.

2- توضح أهم القياسات الكينماتيكية التي يمكن أن تتنبأ بمستوى الإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي.

3- قياس أهم القياسات الكينماتيكية التي لها دور بالإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي لدى ناشئي الوثب الثلاثي بالأردن.

4- مساعدة المدربين في وضع بعض الأسس لاختيار الناشئين في فعالية الوثب الثلاثي بالأردن في ألعاب القوى.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة التعرف إلى:

1- قيم بعض القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي.

2- العلاقة بين قيم القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي.

3- التنبؤ بالإنجاز من خلال مساهمة القياسات الكينماتيكية لدى ناشئي الوثب الثلاثي.

تساؤلات الدراسة:

1- ما هي قيم القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟

2- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين بعض القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟

3- ما هي المعادلة التنبؤية بالإنجاز من خلال مساهمة القياسات الكينماتيكية لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟

الدراسات السابقة:

قام (Benison & Kumar, 2017) بدراسة هدفت إلى تحليل القياسات الكينماتيكية لدى لاعبي الوثب الثلاثي، حيث تم استخدام المنهج الوصفي على عينة مكونة من (3) لاعبين متوسط أعمارهم (17.44 سنة)، ومتوسط أطوالهم (1.74 م)، ومتوسط طول الذراع (0.65 م) ومتوسط طول الطرف الرجل (0.96 م)، تم استخدام كاميرا نوع (Biokin-2D motion analysis system V4.5) بتردد (60 صورة/ثانية) للتحليل ثنائي الأبعاد، وأشارت نتائج الدراسة بأن متوسط المسافة القانونية بلغ (14.01 م)، أما متوسط المسافة الفعلية بلغ (14.16 م)، وبلغ متوسط محصلة سرعة مركز الثقل قبل الارتقاء (8.45 م).

قام (Allen et al., 2016) بدراسة هدفت التعرف على علاقة زيادة القوة وسرعة الإقتراب للاعبي الوثب الثلاثي، تم استخدام موديل المحاكاة لعزم الجسم على مستوى واحد لزمن التلامس

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

لمراحل الوثب الثلاثي مع الأرض، تم استخدام المنهج الوصفي ويبين الموديل المستخدم بالدراسة بأن زيادة القوة والسرعة يؤديان إلى زيادة الوثبة مسافة الوثبة الثلاثية، وأن زيادة السرعة وحدها دون القوة ليس له أثر في زيادة مسافة الوثبة.

قام (Milan & Milan 2016) بدراسة هدفت لتعرف إلى قيم بعض القياسات الكينماتيكية في فعالية الوثب الثلاثي، تم تحليل أداء لاعبة من أفضل اللاعبات على مستوى العالم كان مستوى إنجازها (15.03م) وعمرها (28عام)، تم استخدام التحليل ثلاثي الأبعاد بتقنية (OPTO-TRACK technology) والذي يكون على طريق الاقتراب والوثب ويحتوي عل مجسات حساسة بنظام (Infrared photo cells (BROWER – Timing System لقياس القياسات الكينماتيكية، وأشارت نتائج الدراسة بأن قيم القياسات الكينماتكية كانت على النحو التالي (محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة (8.28 م/ث)، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء الحجلة (7.28م/ث)، وسرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة 6.46 م/ث، وأن زاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة (19.2درجة، وفي الخطوة 7.28 درجة، وفي الوثبة 6.46 درجة)

(Panoutsakopoulos., Theodorou.,Katsavelis., Roxanas., Paradisis, G. & Argeitaki, 2016)

قام بدراسة هدفت إلى مقارنة بعض القياسات الكينماتيكية بين لاعبي الوثب الثلاثي الذكور والإناث، تم استخدام المنهج الوصفي على عينة مكونة من (12) لاعباً متوسط إنجازهم (16.51م)، ومن (12) لاعبة متوسط إنجازهن (13.34م) والمشاركون في بطولة أوروبا 2015، تم استخدام كاميرا فيديو نوع (Casio EX-FX1, Casio Computer, Shibuya, Japan)، بتردد 300صورة/ث، تم تحليل أفضل محاولة لكل لاعب ولاعبة، وأشارت نتائج الدراسة بأن متوسط سرعة لاعبي الوثب الثلاثي الذكور في الخطوة الأخيرة من الاقتراب بالنسبة للذكور (9.32 م/ث)، وبالنسبة للإناث (8.45 م/ث)، وبلغت نسبة مسافة الحجلة (36.7%)، ونسبة مسافة الخطوة (29.9%)، ونسبة مسافة الوثبة (33.4%) للوثبة الثلاثية الكاملة (الذكور)، وبلغت نسبة مسافة الحجلة (37.8%)، ونسبة مسافة الخطوة (28.2%)، ونسبة مسافة الوثبة (34%) للوثبة الثلاثية الكاملة (الإناث)

قام (Bashir.,Tombah & Ahmad, 2015) بدراسة هدفت التعرف إلى قيم الزوايا لبعض المواضع الجسمية أثناء أداء مهارة الوثب الثلاثي، وتكونت عينة الدراسة من (6 لاعبين) من

المنتخب السوداني متوسط أعمارهم (18.6سنة)، ومتوسط أنجازهم في الوثب الثلاثي (13.4م)، ولغاية جمع البيانات تم استخدام كاميرا تصوير فيديو (Sony) تردد 25صورة/ ثانية وأشارت نتائج الدراسة أن زاوية مركز ثقل (الحجلة (18درجة)، الخطوة (17درجة)، الوثبة (22درجة)).

قام (Eissa 2014) بدراسة هدفت التعرف إلى التقييم البيوميكانيكي لمراحل الوثب الثلاثي للاعبة المصرية الفائزة بالميدالية الأولمبية في الدورة العربية بالدوحة (2011)، تم استخدام المنهج الوصفي، ولجمع البيانات تم استخدام كاميرا عدد (2) رقمية نوع (DCR-SR68) سرعتها 60صورة/ ثانية، تم استخدام برنامج (DARTFISH 4.5 program) لتحليل البيانات، وقد أشارت نتائج الدراسة بأن زاويا الارتقاء في الحجلة بلغت (20.5) درجة وفي الخطوة بلغت (21.5) درجة، وفي الوثبة بلغت (23.3) درجة، وأن محصلة السرعة في الحجلة بلغت (8.75 م/ث)، وفي الخطوة بلغت (6.56 م/ث)، وفي الوثبة بلغت (7.15 م/ث).

أجرى (Habib & Aziz, 2012) دراسة هدفت التعرف إلى بعض القياسات الكينماتيكية لمراحل أداء الوثبة الثلاثية ومساهمتها بمستوى الإنجاز، وتكونت عينة الدراسة من المتسابقين المشاركين في نهائي بطولة العالم في برلين 2009 والبالغ عددهم (8) متسابقين في فعالية الوثب الثلاثي متوسط إنجازهم (17.28م)، تم جمع البيانات من الاتحاد الدولي لألعاب القوى، وبلغت نسبة مسافة الحجلة (36.5%)، والخطوة (30.3%)، والوثبة (33.1%) من المسافة الكلية للوثب الثلاثي، وبلغت محلصة سرعة مركز الثقل الحجلة (10.14 م/ث)، والخطوة (9.38 م/ث)، والوثبة (8.29 م/ث)، وبلغت زاوية ارتقاء مركز ثقل الجسم الحجلة (17.5درجة)، والخطوة (15.4 درجة)، الوثبة (20.6 درجة).

وقام (Ramzi & Morsi, 2007) بدراسة هدفت التعرف الى النماذج التنبؤية لديناميكية الارتكاز في مسابقة الوثب الثلاثي وقداستخدم الباحثان المنهج الوصفي باستخدام أسلوب التحليل البيوميكانيكي على ثلاثة لاعبين فائزين في المراكزالثلاث الأولى في نهائيات مسابقة الوثب الثلاثي في بطولة الجمهورية للدرجة الأولى، تم استخدام المنهج الوصفي، وبجمع البيانات استخدمت كاميرا نوع Panasonic ترددها(60) صورة/ثانية، وبرنامج التحليل الحركي Winanalyaze Automatic Motion Analysis وكانت أهم النتائج أن القوة الأفقية لمركز الثقل أثناء الارتقاء هي أكثر القياسات مساهمة في المستوى الرقمي للوثب الثلاثي ومعدل تناقص السرعة أثناء الارتكاز قد ساهم أيضاً وأن القوة الرئسية لمركز الثقل أثناء الارتقاء هي أكثر القياسات الميكانيكية مساهمة في

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

المستوى الرقمي للوثب الثلاثي. ويوصي الباحثان الاسترشاد بقيم المتوسطات القياسات الديناميكية التي تم التوصل إليها بعتبارها محكاً يتم من خلالها تقويم المستوى وتنمية السرعة الانتقالية والقوى الانفخارية لاهميتها في تطوير الفاعلية الميكانكية لمرحلة الارتكاز.

وقد تميزت الدراسة بما يلي:

1- تمثلت عينة الدراسة بأفضل لاعبي الوثب الثلاثي الناشئين على مستوى وزارة التربية والتعليم.

2- تناولت هذه الدراسة القياسات الكينماتيكية الأهم في فعالية الوثب الثلاثي بناءً على الدراسات السابقة ورأي المحكمين.

3- إجراء قياسات الكينماتيكية للاعبي الوثب الثلاثي الناشئين على مستوى وزارة التربية والتعليم.

4- استخراج معادلة تنبؤية بناءً على قيم القياسات الكينماتيكية للاعبي الوثب الثلاثي تساعد في عمليات الإنتقاء.

محددات الدراسة:

1- المحدد المكاني: استاد مدينة الحسين/عمان.

2- المحدد الزماني: الموسم الرياضي 2018/2017.

3- المحدد البشري: اقتصرت هذه الدراسة على لاعبي الوثب الثلاثي المشاركين في بطولة وزارة التربية والتعليم في الموسم الرياضي (2018/2017).

إجراءات الدراسة

منهجية الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات التنبؤية والعلاقات لملائمته طبيعة وأهداف الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من اللاعبين المشاركين في دورة الاستقلال (18) التي أقامها الاتحاد الرياضي المدرسي التابع لوزارة التربية والتعليم لجميع مديريات التربية والتعليم بتاريخ (2018/4/30)

حيث بلغ عدد المسجلين في فعالية الوثب الثلاثي (21) لاعباً من المديريات التالية: (القويسمة، وإربد، وجرش، وناعور، وبادية الشمال، وعمان ومأركا، والجامعة، والمزار الجنوبي، والزرقاء الأولى، ودير علا، والزرقاء 2، ومأدبا، وعجلون، وبني كنانة، والبادية الشمالية الغربية، والمزار الشمالي، والرصيفة، ووادي السير، والأغوار الشمالية، وسحاب) .

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية وبلغ عددها 9 لاعبين من لاعبي الوثب الثلاثي الناشئين المشاركين في دورة الاستقلال (18) التي أقامها الاتحاد الرياضي المدرسي التابع لوزارة التربية والتعليم لجميع مديريات التربية والتعليم بتاريخ (2018/4/30) التي تقل أعمارهم عن (18) سنة والذين أدوا محاولة صحيحة على الأقل حيث بلغ عددهم (9) لاعبين، والجدول (1) يبين وصف لأفراد عينة الدراسة، ليصبح نسبة عينة الدراسة لمجتمعها 50%.

الجدول (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
ومعامل الإلتواء للكتلة والطول والعمر لدى أفراد عينة الدراسة

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الإلتواء
الكتلة (كغم)	65.6	7.2	0.3−
الطول (سم)	176	8.3	0.4−
العمر (سنة)	17.3	0.5	0.61

يبين الجدول (1) المتوسطت الحسابية والانحرافات المعيارية للوزن والطول والعمر حيث بلغ بالنسبة للكتلة (65.6±7.2) كغم، وبالنسبة للطول (176±8.3) سم، وللعمر (17.3±0.5) سنة.

متغيرات الدراسة المستقلة:

- القياسات الكينماتيكية.

متغيرات الدراسة التابعة:

– المسافة الفعلية للوثب الثلاثي.

أدوات جمع البيانات:

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

بعد الرجوع إلى المراجع والدراسات السابقة تم تصميم استمارة عرضت على (9) محكمين مختصاً بالتحليل الحركي وألعاب القوى بغرض ترشيح القياسات الكينماتيكية لإجراء الدراسة والملحق(1) يبين أسماء المحكمين.

القياسات الكينماتيكية:

- سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب.
- محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة.
- زاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة.
- مسافة الحجلة الأفقية.
- محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة.
- زاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة.
- مسافة خطوة الأفقية.
- محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة.
- زاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة.
- مسافة الوثبة الأفقية.
- مسافة الوثب الثلاثي القانونية.
- مسافة الوثب الثلاثي الفعلية.

طريقة تجزئة الوثبة الثلاثية وقياسها:

تم اعتماد توزيع مراحل الوثب الثلاثي التي قام بها Hay (1999) والموضحة في الصورة(1):

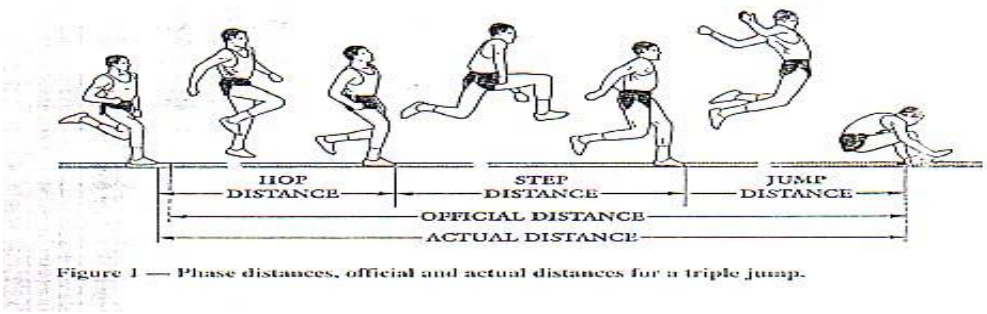

Figure 1 — Phase distances, official and actual distances for a triple jump.

الصورة 1. توزيع مراحل الوثبة الثلاثية

سرعة مركزالثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب:

لقد تم استخراج سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب: (المسافة التي قطعها مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب مقسوماً على الزمن) فيكون الناتج متر/ ثانية.

محصلة سرعة مركز ثقل الجسم الارتقاء (للحجلة، والخطوة، والوثبة):

وهي محصلة سرعة مركز الثقل في آخر صورة تكون فيها مقدمة قدم الارتقاء على الأرض (في الحجلة، والخطوة، والوثبة) فيكون الناتج متر/ثانية و يتم حسابها كما يلي:

محصلة السرعة = $\sqrt{\text{(السرعة الافقية)}^2 + \text{(السرعة العامودية)}^2}$ (Serway, Jewett, 2014)

زاوية الارتقاء: وهي الزاوية التي يصنعها مسار مركز الثقل مع الخط الوهمي الأفقي في آخر صورة تكون فيها مقدمة قدم الارتقاء على الأرض فيكون الناتج بالدرجة، ويتم حسابها كما يلي:

$$\text{ظا}^{-1}(\alpha) = \frac{\text{السرعة العامودية}}{\text{السرعة الافقية}}$$ (Serway, Jewett, 2014)

حيث α = الزاوية المحصورة بين مسار مركز الثقل والخط الوهمي الأفقي الموازي للأرض لحظة الارتقاء.

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

- مسافة الحجلة: هي المسافة الأفقية المقاسة من مقدمة قدم الارتقاء إلى مقدمة نفس القدم عند الهبوط فيكون الناتج بالمتر.
- مسافة الخطوة: هي المسافة الأفقية المقاسة من مقدمة قدم الارتقاء إلى مقدمة قدم الرجل الأخرى عند الهبوط فيكون الناتج بالمتر.
- مسافة الوثبة: هي المسافة الأفقية المقاسة من قدم الارتقاء إلى أقرب أثر تركه الواثب في حفرة الوثب فيكون الناتج بالمتر.
- مسافة الوثب الثلاثي القانونية: هي المسافة المقاسة من الحافة الأمامية للوحة الارتقاء إلى أقرب أثر تركه اللاعب على الرمل من جهة لوحة الارتقاء فيكون الناتج بالمتر.
- المسافة الوثب الثلاثي الحقيقية أو الفعلية:

هي المسافة الأفقية المقاسة من مكان مقدمة قدم الارتقاء في الحجلة إلى أقرب أثر تركه اللاعب على الرمل من جهة لوحة الارتقاء فيكون الناتج بالمتر.

مركز الثقل: تم حساب مركز الثقل من خلال تحديد مفاصل أجزاء الجسم، ثم تحديد موقع مركز كتلة ثقل كل جزء من خلال المسافات، ثم تحديد مركز ثقل كتلة الجسم من خلال مجموع البعد الأفقي للأجزاء مقسوماً على كتلة الجسم ومجموع البعد العمودي للأجزاء مقسوماً على كتلة الجسم، رسم خط عمودي يمر بمركز ثقل كتلة الجسم، تحديد الكتلة الحقيقية لكل جزء من خلال معرفة كتلة الجسم والقيم النسبية لكل جزء والمذكورة في دراسة (Dumas, et al., 2007).

الدراسة الاستطلاعية:

تم إجراء دراسة استطلاعية 2018/3/14على عينة من مجتمع الدراسة مكونة من (4) لاعبين، حيث تم تصويرهم في ستاد مدينة الحسين للشباب أثناء تأدية (3) محاولات لكل لاعب.

هدفت هذه الدراسة الاستطلاعية إلى:

- حساب المعاملات العلمية للمقاييس من حيث الثبات والصدق والثبات والموضوعية.
- تم إيجاد قيمة معامل الارتباط سبيرمان الرتبي بين قياس مسافة الوثب الثلاثي الفعلية على أرض الواقع ومع المسافة المستخرجة من التحليل الحركي حيث بلغ (1) وهي علاقة طردية تامة.

- التأكد من صلاحية كاميرات التصوير، وبرنامج التحليل الحركي Kinovea.
- تحديد القياسات الكينماتيكية التي يمكن قياسها بدقة باستخدام كاميرا التصوير.
- التعرف على أبعد وأقرب مسافة يمكن أن توضع فيها كاميرا التصوير، بحيث نستطيع منها استخراج قيم متغيرات الدراسة بدقة التي تتلائم مع برنامج التحليل الحركي المستخدم بالدراسة kinovea.
- التعرف على ملائمة خلفية التصوير لعملية التحليل.
- التعرف على المسافة الأفقية المراد أخذ صور اللاعبين من خلالها والتعرف على الارتفاع المناسب للكاميرات.

الأدوات المستخدمة في الدراسة:

- كاميرا تصوير فيديو (Digital) نوع Sony ترددها 50 صورة/ثانية.
- برنامج كمبيوتر خاص بالتحليل الحركي Kinovea.
- شريط قياس نوعه Nantai لقياس الطول
- مكعب معياري بطول 1م كمرجعية للتصوير.
- ميزان طبي (نوع Taylor) ذو صدق وثبات وموضوعية لقياس الوزن.
- إستمارات التسجيل.

الإجراءات الإدارية:

توجيه كتاب لوزارة التربية والتعليم لتسهيل مهمة الباحثين المبين في الملحق (3) من حيث الموافقة والإيعاز لمدير البطولة لإجراء الدراسة.

- التواصل مع مدربي مديريات التربية والتعليم المعنية وأخذ موافقتهم من أجل إجراء الدراسة.
- قام الباحثان وبالتنسيق مع المدربين ومعلمي التربية الرياضية المسؤولين عن اللاعبين بجمع اللاعبين في موعد تم الموافقة عليه حيث قام الباحثان بشرح إجرءات الدراسة وقد أبدى الجميع تعاوناً تاماً مما سهل المهمة وتم أخذ االقياسات.

إجراءات التصوير والتحليل:

- تم وضع الكاميرا بشكل عمودي على المستوى الجانبي للاعبين وبعد (12 م) وارتفاع (1.65 م).
- تم تصوير جميع المحاولات لكل لاعب حسب ترتيبه في قائمة البطولة.

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

- تم تحليل أفضل محاولة للاعب من حيث المسافة الفعلية للإنجاز.

قام الباحثان بعمل جدول على برنامج Exel للحصول على متغيرات الدراسة وتم إدخال البيانات الجسمية وبيانات اللاعبين الشخصية.

- تم اختيار أفضل محاولة من حيث مسافة الإنجاز بالوثب الثلاثي لتحليلها باستخدام البرنامج الخاص باالتحليل kinovea .
- تم تحديد قياس مرجعية الرسم وأخذ القياسات اللازمة للوصول إلى متغيرات الدراسة. وتحديد مركز ثقل الجسم كما تم توضحه سابقاً.

المعاملات العلمية للاختبارات:

صدق الاختبار:

تم استخدام صدق المحتوى بعرض استمارة التقييم على (9) محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص والملحق(1) يوضح أسمائهم للأخذ بآرائهم حول القياسات الكينماتيكية لمناسبة لتحقيق أهداف الدراسة.

ثبات الاختبار:

إن الأدوات المستخدمة بالدراسة تتمتع بالثبات وللتأكد تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان لحساب معامل الثبات لمتغيرات الدراسة بأسلوب تطبيق الاختبار وإعادة تطبيق الاختبار-(Test-Retest)، وذلك بفاصل زمني بين التطبيق الأول والثاني مدته 5 أيام وذلك على أفراد عينة التقنين (الدراسة الاستطلاعية) والبالغ عددهم (4) التي تم استبعاد نتائجها من الدراسة، وبنفس الشروط والجدول (2) يبين معامل الثبات للاختبارات المستخدمة.

الجدول (2) قيم معامل الثبات لمتغيرات الدراسة الكينماتكية

المتغير	معامل الثبات	الدلالة
سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب.	0.94	*0.0
محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة	0.91	*0.0
محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة	0.93	*0.0
محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة	0.94	*0.0
زاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة	0.94	*0.0
زاوية ارتقاء مركز الثقل في الخطوة	0.95	*0.0

زاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة	0.95	*0.0
مسافة الحجلة	0.94	*0.0
مسافة الخطوة	0.99	*0.0
مسافة الوثبة	0.99	*0.0

*دال عند مستوى $\alpha \geq 0.05$

يبين الجدول (2) أن قيم معاملات الثبات لمتغيرات الدراسة عالية.

المعالجات الإحصائية:

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) لاستخراج:

- المتوسطات الحسابية (Mean)، والانحرافات المعيارية (Standard deviations)، والنسب المئوية (Percentages) ومعامل الالتواء (Skewness).
- معامل الارتباط سبيرمان.
- تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Liner Stepwize Regression).

عرض النتائج:

للإجابة على تساؤل الدراسة الأول والذي ينص(ما هي قيم القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟) تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الإلتواء والجدولان (3) يبينان ذلك:

الجدول (3) المتوسطات الحسابية

والانحرافات المعيارية لقيم القياسات الكينماتيكية لأفراد عينة الدراسة

الرقم	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى قيمة	أقل قيمة	معامل الالتواء
1	سـرعة مركز الثقل في	متر/ثانية	7.76	0.35	7.95	7.49	0.1-

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

الرقم	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى قيمة	أقل قيمة	معامل الالتواء
	الخطـــــوة الأخـــيرة من لإقتراب.						
2	محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة	متر/ثانية	7.23	0.26	7.51	6.99	0.2
3	محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة	متر/ثانية	7.09	0.15	7.42	6.85	0.5
4	محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة	متر/ثانية	6.88	0.23	6.99	6.65	0.3
5	زاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة	درجة	14.5	1.2	18	12	0.3-
6	زاوية ارتقاء مركز الثقل في الخطوة	درجة	13.1	1.3	16	12	0.9-
7	زاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة	درجة	18.6	2.3	20	16	0.4
8	مسافة الحجلة	متر	4.21	0.26	4.44	4.01	0.3-
9	مسافة الخطوة	متر	2.86	0.15	3.01	2.56	0.3
10	مسافة الوثبة	متر	4.62	0.31	4.88	4.35	0.5
11	المســـــافة الفعلية للوثب لثلاثي	متر	11.69	0.22	11.89	11.32	0.6
12	المسافة القانونية للوثب الثلاثي	متر	11.51	0.19	11.8	11.22	1.2
13	الفرق بين المسافة الفعلية والمسافة القانونية	متر	0.18	0.07	0.24	0.05	0.9

يبين الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقيم القياسات الكينماتيكية حيث بلغ المتوسط والانحراف المعياري بالنسبة لسرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب حيث بلغ (7.76±0.35 م/ث)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة (7.23±0.26 م/ث)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة (7.09±0.15 م/ث)، وبالنسبة لمحصلة محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة (6.88±0.23 م/ث)، وبالنسبة لزواية الارتقاء في الحجلة (14.5±1.2 درجة)، وبالنسبة لزاوية في الخطوة (13.1±1.3 درجة)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة (18.6±2.3 درجة)، وبالنسبة لمسافة الحجلة (4.21±0.26 م)، وبالنسبة لمسافة الخطوة (2.86±0.15 م)، وبالنسبة لمسافة الوثبة (4.62±0.31 م)، وبالنسبة للمسافة الفعلية للوثب الثلاثي (11.69±0.22 م)، وبالنسبة للمسافة القانونية للوثب الثلاثي (11.51±0.19 م)، وبالنسبة لفرق بين المسافة الفعلية والمسافة القانونية (0.18±0.07 م).

للإجابة على تساؤل الدراسة الثاني والذي ينص على (هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين بعض القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟) تم استخدام معامل الارتباط بيرسون والجدول (4) يبين ذلك:

جدول (4) قيم معامل الارتباط للقياسات الكينماتيكية والإنجاز للوثب الثلاثي لدى أفراد عينة الدراسة

الرقم	المتغير	الإنجاز في الوثب الثلاثي (المسافة الفعلية)	مستوى الدلالة
		قيمة ر	
1	سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب.	0.89	*0.0
2	محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة	0.89	*0.0
3	محصلة سرعة مركز الثقل لحظة	0.78	*0.0

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

	الارتقاء في لخطوة		
4	محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة	0.89	0.0*
5	زاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة	0.76	0.0*
6	زاوية ارتقاء مركز الثقل في الخطوة	0.77	0.0*
7	زاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة	0.75	0.0*
8	مسافة الحجلة	0.87	0.0*
9	مسافة الخطوة	0.79	0.0*
10	مسافة الوثبة	0.87	0.0*

*دال عند مستوى $\alpha \geq 0.05$

يبين الجدول (4) قيم معامل الارتباط طردية بين القياسات الكينماتيكية بالإنجاز في الوثب الثلاثي لدى أفراد عينة الدراسة حيث كانت دالة عند مستوى($\alpha \geq 0.05$) للمتغيرات الكينماتيكية مع الإنجاز في الوثب الثلاثي التالية: سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب بقيمة (0.89)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة بقيمة (0.89)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة بقيمة (0.78)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة بقيمة (0.89)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة بقيمة (0.76)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الخطوة بقيمة (0.77)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة (0.75)، وبالنسبة لمسافة الحجلة (0.89)، وبالنسبة لمسافة الخطوة (0.79)، وبالنسبة لمسافة الوثبة (0.88)، يبين الجدول (4) وجود علاقة ذات دلالــة إحصائية عند مســتوى ($\alpha \geq 0.05$) بين بعض القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي.

للإجابة على تساؤل الدراسة الثالث والذي ينص على (ما هي المعادلة التنبؤية بالإنجاز من خلال مساهمة القياسات الكينماتيكية لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟) تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد التدريجي (Liner Stepwize Regression) والجدولين (5) و(6) يبينان ذلك: تم إدخال القياسات الكنماتكية كمتغيرات مستقلة (متنبآت)، والإنجاز بالوثب الثلاثي (المسافة الفعلية) كمتغير تابع (متنبأ به) والجدولان (5) و (6) يوضحان نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد التدريجي:

الجدول(5) تحليل التباين ANOVA

للإنحدار المتعدد التدريجي للتنبوء بالإنجاز من خلال المتغيرات الكينماتيكية

النموذج (1)	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) F	الدلالة
الانحدار	86.3	2	43.1	3.96	*0.0
الباقي	65.3	6	10.88		
المجموع	151.6	8			

*دال عند مستوى $\alpha \geq 0.05$

المتنبأآت: (ثابت الانحدار): محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة، ومسافة الحجلة، ومسافة الوثبة.

المتغير التابع: الإنجاز بالوثب الثلاثي (المسافة الفعلية)

يبين الجدول (5) نتائج تحليل التباين ANOVA المتعدد للنموذج ككل من خلال دلالة قيمة (ف) التي بلغت (3.96) وهي دالة إحصائياً عند مستوى $\alpha \geq 0.05$ مما يدل على معنوية الانحدار ويؤكد القوة التفسيرية العالية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد التدريجي للتنبوء بالمتغير التابع (الإنجاز بالوثب الثلاثي) من خلال المتغيرات المستقلة (سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة، ومسافة الحجلة، ومسافة الوثبة) وتم استثناء باقي المتغيرات الكينماتيكية التي كانت أقل مساهمة في تفسير المتغير التابع.

الجدول (6) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد التدريجي

ونسب مساهمة المتغيرات الكينماتيكية التنبؤية بالإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي

المتغير	المعامل B	المعامل Beta	قيمة (ت) T	معامل الارتباطات التراكمية R	نسبة المساهمة التراكمية R^2	نسبة المساهمة الجزئية	مستوى الدلالة
المعامل الثابت	18.1758		6.7				*0.0
محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة	2.62-	4.09-	3.19	0.564	%31.8	%31.8	*0.0

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

من الاقتراب							
محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة	0.67	0.94	2.7	0.741	%54.9	%23.1	*0.0
مسافة الحجلة	2.94	4.35	2.45	0.842	%70.8	%15.9	*0.0
مسافة الوثبة	0.68-	0.84-	2.3	0.91	%82.8	%12	*0.0

*دال عند $\alpha \leq 0.05$

يبين الجدول (6) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد التدريجي حيث تبين أن قيم (ت) عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ دالة إحصائياً للمتغيرات المستقلة التالية: (محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب ساهمت بنسبة (31.8%)، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة (23.1%)، ومسافة الحجلة ساهمت بنسبة (15.9%)، ومسافة الوثبة ساهمت بنسبة (12%) وأن نسبة مساهمة التراكمية للمتغيرات المستقلة بلغت (82.8%) في تفسير التباين للمتغير التابع الإنجاز بالوثب الثلاثي (المسافة الفعلية).

ثانياً: مناقشة النتائج:

لمناقشة تساؤل الدراسة الأول والذي ينص (ما هي قيم القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟) يبين الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقيم المتغيرات الكينماتيكية حيث بلغ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بالنسبة لسرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب (7.76± 0.35 م/ث)،و بلغ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة (7.23±0.26 م/ث)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة (7.09±0.15 م/ث)، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة (6.88±0.23 م/ث)،

وهذه القيمة قليلة مقارنة بدراسة (Eissa 2014) ويعزى ذلك بأن أفراد عينة هذه الدراسة ما زالوا على مستوى الناشئين وأنهم قيد التطور والتقدم في مستوى الإنجاز وأن أفراد عينة الدراسات آنفة

الذكر على مستوى الكبار والمتقدمين وأن إنجازهم أعلى مستوى أفراد عينة الدراسة وأن الإنجاز في الوثب الثلاثي يتأثر بالسرعة الأفقية.

بلغ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بالنسبة لزاوية الارتقاء في الحجلة (14.5±1.2 درجة)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الخطوة (13.1±1.3 درجة)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة (18.6±2.3 درجة).

ولو قارنا هذه القيم مع زاوية الارتقاء المثالية للمقذوفات للوصول إلى أبعد مسافة أفقية (45) درجة لوجدنا أنها أقل، ويعزو الباحثان ذلك إلى أن مركز ثقل الواثب عبارة عن مقذوف من وإلى مستوى منخفض فيقل بذلك زاوية ارتقاء الواثب، وكذلك نتيجة السرعة الأفقية التي يقترب بها الواثب تقلل من زاوية ارتقائه، ولو تم مقارنة قيم هذه الزوايا لدى لاعبي الوثب الثلاثي العالمين والمذكورين في دراسة (Eissa 2016), ودراسة (Panoutsakopoulos, et al., 2016)

حيث تحدد زاوية ارتقاء مركز ثقل الواثب السرعة الأفقية والسرعة العمودية حسب المعادلتين الآتيتين:

السرعة الأفقية = محصلة السرعة × جتا زاوية ارتقاء مركز الثقل

السرعة العمودية = محصلة السرعة × جا زاوية ارتقاء مركز الثقل

حسب المعادلة السابقة فإنه كلما زادت زاوية ارتقاء مركز الثقل زادت السرعة العمودية وكلما انخفضت زاوية ارتقاء مركز الثقل زادت السرعة الأفقية، ونلاحظ أن زاوية ارتقاء مركز الثقل تقل عن 45 درجة لأن الهدف من هذه الفعالية هو تحقيق مسافة أفقية.

وبلغ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بالنسبة لمسافة الحجلة (4.21±0.26 م)، وبالنسبة لمسافة الخطوة (2.86±0.15 م)، وبالنسبة لمسافة الوثبة (4.62±0.31 م)، حيث تكون نسب مسافة كل من (الحجلة(36%)، والخطوة (24.4%)، والوثبة (39.5%)) للمسافة الفعلية للوثب الثلاثي، ومقارنة بنسبها لدى لاعبي الوثب الثلاثي المتقدمين التي تقترب من النسب التالية (35%)، و(30%)، و(35%)) لتم ملاحظة بأن هناك انخفاضاً ملحوظاً في نسبة مسافة الخطوة بالنسبة للمسافة الكلية ويعزو الباحثان ذلك إلى أن أفراد عينة الدراسة لم يخضعوا إلى وحدات تدريبية لفترة زمنية طويلة وأنهم بحاجة إلى تحسين أدائهم الفني وتعديل النسب المئوية لكل من

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

الحجلة والخطوة والوثبة وهذا واضح من خلال مستوى إنجازهم بالمسافة الفعلية للوثب الثلاثي مقارنة باللاعبين المتقدمين.

وبالنسبة للمسافة الفعلية للوثب الثلاثي (11.69±0.22 م) وهي أقل مقارنة بمستوى الإنجاز لأفراد عينة الدراسة المذكورة في دراسة (Allen, et al., 2016) و(Eissa 2014) ،

ودراسة (Ramzi & Morsi 2007) ويعزو الباحثان ذلك بان أفراد العينات في هذه الدراسة كانت على مستوى المتقدمين، وبالنسبة للمسافة القانونية للوثب الثلاثي، وانخفضت المسافة القانونية للوثب الثلاثي (11.51 م) عن المسافة الفعلية (11.69م) حيث كان الفرق (0.18 م) ويعزى ذلك أن هناك عدم ضبط لمسافة الاقتراب بشكل مناسب لأفراد عينة الدراسة.

لمناقشة تساؤل الدراسة الثاني والذي ينص على (هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين بعض القياسات الكينماتيكية والإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟)

يبين الجدول (4) أن هناك إرتباطاً طردياً دالاً عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) للمتغيرات الكينماتيكية مع الإنجاز في الوثب الثلاثي (سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة، وبالنسبة لمحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة)، حيث أن محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء تتكون من السرعة العمودية لحظة الارتقاء والسرعة الأفقية لحظة الارتقاء فزيادة المركبتين العمودية أو الأفقية يؤثر بشكل إيجابي على محصلة السرعة لمركز الثقل لحظة الارتقاء وأن هذه السرعة هي ما اكتسب الواثب من تقربه التي لها دور بارز في مستوى الإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي إذ إن المسافة الفعلية للوثب ترتبط بالسرعة الأفقية ارتباطاً طردياً حسب المعادلة التالية:

المسافة الأفقية = السرعة الافقية × زمن الطيران ومن خلال هذه العلاقة فإنه كلما زادت السرعة الافقية فان المسافة الأفقية تزداد كما وتعتمد هذه السرعة على سرعة اقتراب الواثب الأفقية والمحافظة على هذه السرعة في الارتقاءات الثلاثة (الحجلة، والوخطوة والوثبة)، وإن السرعة العمودية لحظة الارتقاء تساعد في تحديد زاوية ارتقاء مركز الثقل فكلما زادت تزيد هذه الزاوية، فسرعة الارتقاء العمودية تتأثر بالجاذبية الأرضية والذي يتحدد تبعا لها زمن الطـــيران الذي يلعب دوراً في المسافة الأفقية واتفق ذلك مع دراسة (Kumar & Benison 2017) ، ودراســـة

(Allen, et al., 2016)، علاقة طردية بين السرعة ومستوى الإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي. وهذا لأن السرعة الأفقية لمركز الثقل تلعب دوراً كبيراً في هذه المحصلة حسب العلاقة التالية:

ودراسة (Panoutsakopoulos, et al., 2016) ، ودراسة (Ramzi & Morsi 2007) بأن هناك

(محصلة السرعة)^{2} = (السرعة الافقية)^{2} + (السرعة العمودية)^{2} وبالنسبة لمعامل الارتباط بلغ لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة بقيمة (0.76)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الخطوة بقيمة (0.77)، وبالنسبة لزاوية ارتقاء مركز الثقل في الوثبة (0.75)، ويعزو الباحثان دلالة معامل الارتباط الطردي مع مسافة الإنجاز في الوثب الثلاثي فأنه يزيد زمن الطيران حسب المعادلة التالية

$$\text{المسافة الافقية} = \text{السرعة الفقية} \times \frac{\sqrt{\text{السرعة العمودية}^{2} + (\text{السرعة العمودية})^{2} \times \text{الارتفاع} \times \text{الجاذبية}}}{\text{الجاذبية}}$$

(Serway, Jewett, 2014)

فزيادة زاوية ارتقاء مركز الثقل لحظة الارتقاء بالتالي يؤدي إلى زيادة زمن الطيران وهذه بدوره يزيد من المسافة الأفقية للواثب. وبالنسبة لمعامل الارتباط بلغ لمسافة الحجلة (0.89)، وبالنسبة لمسافة الخطوة (0.79)، وبالنسبة لمسافة الوثبة (0.88) ويعزو الباحثان دلالة معامل الارتباط الأفقي مع مسافة الإنجاز في الوثب الثلاثي إلى أن مسافة الوثب الثلاثي الكلية تتكون من مسافة كل من الحجلة والخطوة والوثبة فكلما زادت إحدى هذه القيم يصحبه زيادة بمسافة الوثب الثلاثي الكلية.

لمناقشة تساؤل الدراسة الثالث والذي ينص على (ماهي المعادلة التنبؤية بالإنجاز من خلال مساهمة القياسات الكينماتيكية لدى ناشئي الوثب الثلاثي؟)

من خلال الجدول (6) تم استخلاص معادلة للتنبوء بمساهمة المتغيرات الكينماتيكية من خلال (محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب بنسبة مساهمة 31.8%، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة بنسبة مساهمة 23.1%، ومسافة الحجلة بنسبة مساهمة 15.9%، ومسافة الوثبة بنسبة مساهمة 12% بمستوى الإنجاز في فعالية الوثب الثلاثي لدى

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

الواثبين الناشئين من خلال تحليل الانحدار الخطي المتعدد التدريجي إذ تم إدخال قيم المتغيرات الكينماتيكية فإنها تنتج المعادلة التنبوئية التالية:

الإنجاز بالوثب الثلاثي= 18.1758 – 2.62 × محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب + 0.67 × محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة + 2.94 × مسافة الحجلة −0.68 × مسافة الوثبة

الاستنتاجات في ضوء أهداف الدراسة وتحليل نتائجها استنتج الباحثان ما يلي:

1- وجود علاقة طردية بين المتغيرات الكينماتيكية التالية: (محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب، ومحصلة سرعة مركز الثقل في الحجلة والخطوة والوثبة، وزاوية ارتقاء مركز الثقل في الحجلة والخطوة والوثبة المحصورة بين (0–45)، ومسافة الحجلة والخطوة والوثبة) ومستوى الإنجاز لدى ناشئي الوثب الثلاثي.

2- يمكن تحديد نموذج للتنبوء للمساهمة في مسافة الوثب الثلاثي الفعلية بالنحو الآتي:

ب- معادلة للتنبوء بمساهمة المتغيرات الكينماتيكية من خلال (محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب بنسبة مساهمة 31.8%، ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة بنسبة مساهمة 23.1%، ومسافة الحجلة بنسبة مساهمة 15.9%، ومسافة الوثبة بنسبة مساهمة 12%)، والمعادلة هي:

الإنجاز بالوثب الثلاثي= 18.1758 – 2.62 × محصلة سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب + 0.67 × محصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة + 2.94 × مسافة الحجلة – 0.68 × مسافة الوثبة

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثان بمايلي:

1- استثمار القياسات الكينماتيكية (سرعة مركز الثقل في الخطوة الأخيرة من الاقتراب ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الحجلة ومسافة الحجلة الأفقية ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الخطوة ومسافة خطوة الأفقية ومحصلة سرعة مركز الثقل لحظة الارتقاء في

الوثبة وزاوية مركز الثقل لحظة الارتقاء في الوثبة ومسافة الوثبة الأفقية ومسافة الوثب الثلاثي القانونية ومسافة الوثب الثلاثي الفعلية) التي يمتلكها لاعبو الوثب الثلاثي الناشئون وتطويرها لتحسين المتغيرات الكينماتيكية المساهمة في مستوى الإنجاز.

2- الاهتمام بتطوير مستوى الإنجاز لدى لاعبي الوثب الثلاثي الناشئين بتنمية المتغيرات الكينماتيكية التي يمكن التنبوء من خلالها بإنجاز الوثب الثلاثي حسب نسب مساهمتها.

3- الاستفادة من نتائج الدراسة عند انتقاء لاعبي الوثب الثلاثي الناشئين واستخدام النماذج التنبؤية عند التعليم والتدريب على فعالية الوثب الثلاثي.

المراجع العربية

بشير، معمر وطمبة، عبدالعظيم، وأحمد، عوض (2015). القيم الزاوية لبعض المواضع الجسمية أثناء أداء مهارة الوثب الثلاثي، *مجلة الدراسات العليا – كلية الدراسات العليا* – جامعة النيلين، 2(2)، 224-252.

حبيب، رحيم وعزيز، مي (2012). دراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية لمراحل اداء الوثبة الثلاثية ومساهمتها بمستوى الإنجاز، *مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية* – عدد خاص ببحوث

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

المؤتمر العلمي الثالث في البايوميكانيك لمنعقد في كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة 5-6/12/2012، 245-264.

الربضي، كمال، (2005)، *الجديد في العاب القوى*، ط3، عمان: الجامعة الاردنية.

رمزي، محمد ومرسي، هالة (2007). *النماذج التنبؤية لديناميكية الارتكاز في مسابقة الوثب الثلاثي*، المؤتمر العلمي الدولي الثاني (التدريب الميداني بكليات التربية الرياضية في ضوء مشروع ضمان الجودة والاعتماد في التعليم)، مج1،321-349.

هزاع، محمد هزاع (2010). *موضوعات مختارة في فسيولوجيا النشاط والأداء البدني*، الرياض: جامعة الملك سعود.

References:

Allen, S., Yeadon, M. & King, M. (2016). The effect of increasing strength & approach velocity on triple jump performance. *Journal of Biomechanics*, 49(16), 3796-3802.

doi:10.1016/j.jbiomech.2016.10.009

Bashir, M., Tombah, A. & Ahmad, A. (2015). Angle Values for Some Physical Placements While Performing Triple Jump, *Journal of Graduate*

Studies, Faculty of Graduate Studies, Al-Neelain University, 2 (2): 224-252.

Benison, T. & Kumar, S. (2017). Kinematic Analysis on Triple Jump Performance of Senior State Men Athletes. *International Journal of Recent Research & Applied Studies*, 4, 5(9), 49-5

Čoh, M. & Kugovnik, O. (2011). Variability Of Biomechanical Parameters In The Triple Jump Technique – A Case Study. *Sportlogia*, 7(2), 113-121. doi:10.5550/sgia.110702.en.113c

Durward, B. (1999). *Functional Human Movement: Measurement and Analysis*, Butterworth-Heinemann, London: United Kingdom.

Eissa, A. (2014). Biomechanical Evaluation of the Phases of the Triple Jump Take-Off in a Top Female Athlete. *Journal of Human Kinetics*, 40(1). doi:10.2478/hukin-2014-0004

Guthrie, M. (2003). *Coaching track & field successfully*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Habib, R & Aziz, M. (2012). The study of some kinematic variables of the stages of the performance of the triple jump & its contribution to the level of achievement, *Al-Qadisiya Journal of Physical Education Sciences* - a special issue of the research of the third scientific conference in Biomechanics to be held in the Faculty of Physical Education University of Qadisiyah for the period 5-6/12 2012, Qadisiyah, Iraq 245-264.

Hamill, J. & Kathleen M. (2008). *Biomechanical Basis of Human Movement*: 3rd Edition, Lippincott Williams & Wilkins: New York City, NY, USA.

Hay, J. (1999). Effort Distribution and Performance of Olympic Triple Jumpers. *Journal of Applied Biomechanics*, 15(1), 36-51.

Hazza, M. (2010). *Selected Topics in Physiology of Activity & Physical Performance*, Riyadh: King Saud University

Ishii, T., Ae, M., Suzuki, Y. & Kobayashi, Y. (2017). Kinematic comparison of the seoi-nage judo technique between elite and college athletes. *Sports Biomechanics*, 1-13. doi:10.1080/14763141.2017.1284256

Milan, C. & Milan, Z. (2016). Technique model of the triple jump for women. *International Scientific Journal Of Kinesiology*, 9, 8-13.

DOI: https://doi.org/10.35682/mjhsc.v38i2.623

Panoutsakopoulos, V., Theodorou, A. , Katsavelis, D., Roxanas, P., Paradisis, G. & Argeitaki, P. (2016). Gender differences in triple jump phase ratios and arm swing motion of international level athletes. *Acta Gymnica*, 46(4), 174-183. doi:10.5507/ag.2016.016

Rabadi, K. (2005). *New in Athletics*, 3rd Floor, Amman: University of Jordan.

Ramzi, M. & Morsi, H. (2007). *Predictive Dynamics Modeling in Triple Jumping Competition*, 2nd International Scientific Conference (Field Training in the Faculties of Physical Education in the Light of Quality Assurance and Accreditation in Education Project), Vol.1321-349.

Serway, R., Jewett, J. & Serway, R. (2014). *Physics for scientists and engineers*. Belmont, CA: Thomson-Brooks/Cole.

Ya, B. & Hay, J. (1996), Optimum phase ratio in the triple jump. *Journal of Biomechanics*, 29 (10), 1283-1289. doi: 10.1016/0021-9290(96)00048-6 chievement prediction, youth.