

المحددات الكينماتيكية لفعالية الوثب الطويل لدى عينة من الناشئين

Kinematical Limitation for Youth Long Jumper

خالد عطيات*، وعاكف طيفور**

Khaled Atiyat & Akef Taifor

*قسم الصحة والترويح، كلية التربية الرياضية، الجامعة الأردنية.

**قسم التأهيل الرياضي، الجامعة الهاشمية.

بريد الكتروني: atiyat63@hotmail.com

تاريخ التسليم: (٢٠١٠/١٠/١٤)، تاريخ القبول: (٢٠١١/٩/٢٧)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تطبيق عينة من ناشئي فعالية الوثب الطويل لقواعد الوثب الطويل النموذجية مقارنة مع الأداء العالي، حيث أن هنالك عوامل بيوميكانيكية وانثروبومترية وبدنية تؤثر على أداء اللاعبين للفعاليات الرياضية والتي لا يراعيها الكثير من القائمين على تدريب اللاعبين في المجالات الرياضية وبالتالي عدم حدوث التطور الايجابي المطلوب لتحقيق الانجاز الرياضي. خضعت عينة الدراسة والمنكونة من خمسة لاعبين لعملية تحليل حركي بغرض دراسة بعض المحددات الكينماتيكية عندهم. تم اختيار عينة الدراسة بشكل عمدي، تراوح مستوى انجازهم الرقمي ما بين ٤٠.٥ م إلى ٦ م. وتم تصوير أفراد العينة بكاميرا ذات تردد ٢٥ Frame لكل ثانية وخمس محاولات لكل لاعب ثم أخذت أفضل محاولة لكل لاعب للتحليل حيث تم عرض الصور بالتقطيع البطيء (Frame by Frame) لاستخراج مقاطع الحركة بطريقة (stick figure). وأظهرت هذه الدراسة أن مهارة الوثب الطويل لعينة الدراسة عند مقارنتها مع الأساليب والتقنيات الخاصة باللاعبين الدوليين أظهرت العديد من الأخطاء الفنية والتقنيكية. كما أنها بحاجة إلى تدريب ومران كاف من خلال معلمي التربية الرياضية، خاصة خطوات الاقتراب وطريقة الارتقاء والطيران والهبوط. كما أن عينة الدراسة بحاجة إلى تطوير مهاري وبدني أيضاً. هذا ويوصي الباحثان بالتركيز على أهمية المتغيرات الميكانيكية في تطوير الأداء، والتركيز على تقديم معلومات على شكل تغذية راجعة لتطوير فنيات مرحلة الاقتراب، وخاصة الخطوات الأخيرة، والإعداد والاهتمام بعملية الارتقاء لتأثيرها على الانجاز، والتوضيح للواثبين مدى الأهمية لزواوية الطيران والارتقاء في إحراز الإنجاز، والاهتمام بالإعداد البدني، وخاصة تدريبات القوة لما لها من تأثير في زيادة سرعة الواثبين الأفقية والعمودية.

Abstract

The Purpose of this study is to identify subject implementation of long jump ideal roles comparing with the elite athletic in this sport also to identify the negative impact of not implement the Biomechanical principles in this sport and its effects in performance. 5 long jump youth player were investigated subject were filmed in high resolution camera (25 farm) per/second each subject had 5 trails and the best trail were chosen for analyzation Frame by Frame in slow motion. The results of this investigation revealed that there so many technical mistakes in performance, this sport a lot of Training Needed Specially in approaching steps, flying, landing, strength and physical fitness with emphasis on implemented Biomechanics principles in approaching steps and flaying For its effects on enhancing and improving performance.

المقدمة

سعى الإنسان منذ القدم وبشكل فطري وبدون تدريب مسبق للتغلب على المقاومات المختلفة والقوى الخارجية، فكان يستخدم قواه الذاتية للتغلب على مقاومة كبيرة لأغراض الحياة اليومية إلى أن توصل إلى فهم أوسع للحركة، واستخدام أسسها الميكانيكية لتعزيز مبدأ الاقتصاد بالجهد البدني.

ويعد التحليل الحركي الآن الهيكل الرئيس لعلوم الرياضة المختلفة، ومفتاح المعرفة للأداء والمسار الحركي، وذلك لكي يتمكن الباحثون والمختصون من دراسة وتقويم العلاقة بين المتغيرات المؤثرة في كافة الجوانب الأساسية للوثب الطويل وغيره من الحركات الرياضية الأخرى.

فقد أشار (winter, 1990, 59) إلى أنه من أهم أهداف التحليل الحركي التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة أو التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء، كما انه بواسطة التحليل الحركي يمكن التعرف الى النواحي الأساسية للحركة والتي تتعلق بمسار مركز الثقل وزمن الحركة والإزاحة، إضافة إلى مكونات ومركبات السرعة المختلفة وكلها عوامل هامة في جميع الحركات الرياضية.

إن فعالية الوثب الطويل من الفعاليات التي يتطلب فيها اكتساب السرعة الانتقالية الأفقية اللازمة والقوى مع السرعة العمودية المناسبة للقيام بالارتقاء والطيران وضمن شروط القانون الخاص باللعبة (Hay, 1993, 187).

ويعتبر الوثب الطويل من الفعاليات القوية والسريعة، وتتكون من أربعة مراحل متتابعة: (الاقتراب، الارتقاء، الطيران، الهبوط)، وإن الهدف الأساسي للاعبى الوثب الطويل هو تحقيق أبعد مسافة أفقية ممكنة وذلك من خلال تحقيق سرعة الطيران المناسبة والتي تسهم محصلة سرعتها الأفقية والعمودية في تحقيقها (قاسم حسين، وإيمان شاكر ص ١٩٩٨).

كما خلص بوسيكو وآخرون (عبد البصير، ١٩٨٤، ص ٦٥) إلى أن هناك علاقة ارتباط عالية بين السرعة العمودية للطيران والسرعة الأفقية للطيران بمقدار (٠.٨٧) أثناء المرحلة الأولى للارتكاز و(٠.٩) أثناء المرحلة الثانية للارتكاز، وأنه في حالة الأداء الجيد يبدأ مركز ثقل الجسم في الارتفاع بعد لمس قدم الارتقاء بالأرض مباشرة، بينما في حالة الأداء الضعيف يبقى مركز الجسم على نفس الارتفاع تقريباً خلال نفس اللحظة في مرحلة الطيران وبناء عليه أكدت الدراسات أهمية المرحلة الأولى من الارتكاز عند مقارنة ذلك مع المرحلة الثانية.

كما قام (Nixdorf & Bargeman, 1990, 19) بوصف نواحي الأداء الفني المختلفة في مرحلة الارتقاء للأبطال المشاركين في بطولة العالم في روما (١٩٨٧) وسينول (١٩٨٨) من حيث العوامل المختلفة الآتية: (المسافة الأفقية، زاوية الطيران، سرعة الطيران، الفرق بين المسافة القانونية والمسافة الفعلية مسافة آخر أربع خطوات الاقتراب الأخيرة، سرعة مركز ثقل الجسم في آخر أربع خطوات، التغيير في ارتفاع مركز ثقل الجسم في آخر ثلاث خطوات، ونسبة السرعة الأفقية إلى السرعة العمودية).

إلا أن زاوية الطيران عند تحليل أفضل خمس محاولات للاعب لكارل لويس (بطل العالم آنذاك في الوثب الطويل) كانت بمدى يساوي (١٧.٧-٢١.٦)، وكانت سرعة طيرانه بمدى يصل إلى (٩.٢-٩.٩) م/ث، بينما وصلت زاوية الطيران عنده إلى (٢٤.٩) أما عند اللاعب الثاني في الترتيب فقد كانت بسرعة تصل (٨.٥) م/ث، وكذلك وجد أن الفرق بين المسافة الفعلية والمسافة القانونية للرجال بالمستوى العالي كانت تتراوح من (٦-١٨) سم وبمعدل وصل إلى (١٢) سم لأفضل (٨) لاعبين على مستوى العالم، وكانت نسبة السرعة الأفقية إلى السرعة العمودية للطيران عندهم بمتوسط وصل إلى (٢.٨-١) م/ث، وكذلك مسافة الخطوة الثالثة قبل الأخيرة فقد وصلت إلى مسافة تساوي (٢.١-٢.٥) م وكانت مسافة الخطوة الثانية قبل الأخيرة تساوي (٢.٢-٢.٦) م ومسافة الخطوة ما قبل الأخيرة تساوي (٢-٢.٥) م، أما مسافة الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء فقد وصلت إلى (٢.٢-٢.٦) م، وذلك كمتوسط لأفضل ثمانية لاعبي وثب طويل على مستوى العالم (١٩٩٠ نيكسفورد وآخرون).

مشكلة وأهمية الدراسة

سعت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تطبيق لاعبي الوثب الطويل الناشئين لقواعد وتكنيكات مهارة الوثب الطويل، كما تم وصفه من قبل (Linthorne & Bridgett 2003) حيث وضع هؤلاء العلماء مواصفات عامة أثناء تحليل أداء أبطال الوثب الطويل بدوره الألعاب الأولمبية في سدني عام ٢٠٠٠م كانت بحسب آرائهم العوامل الأساسية الهامة والحاسمة في

تحقيق أفضل إنجاز رقمي في فعالية الوثب الطويل حيث حاول الباحثون معرفة فيما إذا كان لاعبي فعالية الوثب الطويل الناشئين على مستوى المدارس الثانوية يتلقون تدريباً متخصصاً ومناسباً لتحسين مهارتهم في الوثب الطويل وهل هؤلاء الأبطال الناشئين هم محصلة تدريب مقنن ومنظم أم غير ذلك؟

كما لاحظ الباحثون أنه يتم اختيار هؤلاء اللاعبين بناءً على قدرات فطرية ومواهب خامة تتعلق بقدرات اللاعبين البدنية كالسرعة في سباق ١٠٠م مثلاً. وكذلك الرغبة في ممارسة الوثب الطويل للمشاركة في بطولات المدارس في المرحلة الثانوية. وقد رأى الباحثان وانطلاقاً من مدى أهمية التحليل الحركي في تطوير أداء المهارات الرياضية بشكل عام، وحيث أن هناك تأثيرات بيوميكانيكية على أداء اللاعبين للفعاليات الرياضية والتي لا يراعيها الكثير من القائمين على عملية تدريب اللاعبين في المجالات الرياضية خاصة الوثب الطويل وبالتالي تأثيرها السلبي على الانجاز الرياضي (أبو الطيب ٢٠٠٢)، كذلك رأى الباحثان أن يتم استخدام التحليل الحركي لهذه العينة بطريقة مبسطة تمكن الباحثين والمدرّبين الاسترشاد بها عند القيام بأبحاث مشابهة أو مماثلة حيث قام الباحثان بتناول هذه العينة بالتحليل العلمي والدراسة لما لها من أهمية في تطوير وتحسين الانجاز المستقبلي لهذه الفعالية الهامة في ألعاب القوى والتي لا تتطلب الكثير من الإمكانيات.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى

- التعرف على مدى تطبيق عينة الدراسة من لاعبي الوثب الطويل الناشئين لقواعد ومهارة الوثب الطويل النموذجية مقارنة مع الاداء العالي.
- التعرف على تأثير طول مسافة وسرعة الاقتراب على مستوى الانجاز الرقمي لدى لاعبي الوثب الطويل المشاركين في هذه الدراسة.
- التعرف على تأثير زاوية الطيران على مسافة الوثب الطويل عند لاعبي الوثب الطويل المشاركين في هذه الدراسة.

تساؤلات الدراسة

كان محور تساؤلات هذه الدراسة حول الموضوعات الآتية:

١. ما مدى تأثير مسافة وسرعة الاقتراب على الانجاز الرقمي لدى اللاعبين الناشئين لفعالية الوثب الطويل؟
٢. ما مدى تأثير زاوية الطيران على مسافة الوثب الطويل لدى اللاعبين الناشئين لفعالية الوثب الطويل؟
٣. ما مدى تطبيق اللاعبين من مستوى المدارس الثانوية لقواعد الوثب الطويل كما وصفه الخبراء في مجال هذه اللعبة مقارنة مع مستوى اللاعبين الدوليين؟

محددات الدراسة

كان أهم محددات هذه الدراسة أن أجريت الدراسة على أفضل (٥) لاعبين من أصل (٢٥) لاعب شاركوا في بطولة مديرية التربية والتعليم خلال مسابقات ألعاب القوى الرسمية التي أقيمت على إستاد عمان الدولي للموسم ٢٠٠٦/٢٠٠٧م وقد تم اختيار عينة الدراسة بشكل عمدي.

مصطلحات الدراسة

استخدم الباحثان المصطلحات الواردة في مرجع (حسين قاسم حسن ٢٠٠٠). كمصطلحات لهذه الدراسة.

الميكانيكا الحيوية (Biomechanics): مجال دراسة تطبيقات القوانين الأساسية التي تحكم تأثيرات القوى على حركة أو ثبات الأجسام الحية.

الكينماتيكيا (Kinematics): أحد فروع الديناميكا المرتبطة بهندسة الحركة، فهي تصف الحركة في ضوء التغير الزماني و المكاني بما في ذلك سرعة وتسارع الاجسام فقد تحدث الحركة في خط مستقيم أو حول محور ثابت.

الكيناتيكا (kinetics): أحد فروع الديناميكا التي تهتم بدراسة العلاقة القانونية والشروط التي يمكن أن تنشأ تأثيرات القوة و الحركة التي تسببها.

مركز ثقل الجسم (Center of Gravity): هي النقطة التي يكون مقدار محصلة القوى المؤثرة عليها يساوي صفرأ بحيث يكون وزن الجسم موزعاً عليها بالتساوي من جميع الاتجاهات.

الزخم الحركي Momentum: هو حاصل ضرب الكتلة في السرعة.

كمية الدفع Impulse: وهو حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تأثيرها.

متوسط القوة Average Force: وهو مجموع قراءات القوة خلال زمن تأثيرها مقسوماً على عددها.

القدرة (القوة الانفجارية) Power: هو حاصل ضرب القوة في السرعة (القوة x السرعة).

منهجية الدراسة

استخدم الباحثان المنهج الوصفي "دراسة مسحية تحليلية" وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة.

مجال الدراسة

المجال المكاني لهذه الدراسة كان مديرية تربية عمان الثانية، حيث أقيمت فعاليات البطولة في إستاد عمان الدولي.

مجتمع الدراسة

تشكل مجتمع هذه الدراسة من ٣٣ لاعباً ناشئاً شاركوا بفعالية الوثب الطويل في بطولة مديرية عمان الثانية للمدارس الحكومية وهم جميع اللاعبين المسجلون على سجل المشاركين الرسميين ويمثلون (١١) مدرسة ثانوية في منطقة عمان الثانية.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة من خمس لاعبين ناشئين للوثب الطويل حيث تم اختيارهم بالطريقة العمدية وكان مستوى انجازهم الرقمي يتراوح ما بين (٤٠.٥ م إلى ٦ م) حيث يوضح جدول رقم (١) مواصفات عينة الدراسة.

جدول (١): يوضح القياسات والمواصفات البدنية لعينة الدراسة.

| المتوسط الحسابي | اللاعب الخامس | اللاعب الرابع | اللاعب الثالث | اللاعب الثاني | اللاعب الاول | المتغيرات |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| ١٧٨.٢ | ١٧٤ | ١٧٥ | ١٧٧ | ١٨٥ | ١٨٠ | الطول / سم |
| ٧٠.٨ | ٦٦ | ٧٠ | ٦٩ | ٧٤ | ٧٥ | الوزن / كغ |
| ١٦.٩٤ | ١٦.٨ | ١٦.٣ | ١٦.٧ | ١٧.٥ | ١٧.٤ | العمر / سنة |

أدوات الدراسة

استخدمت الأدوات الآتية لجمع معلومات وبيانات هذه الدراسة:

١. ميزان طبي لقياس الوزن والطول.
٢. كاميرا فيديو تردد ٢٥ صورة / ث نوع Sony مثبتة على حامل بارتفاع ١٢٠ سم.
٣. إشارات بدء بلون ابيض تم تثبيتها على جانبي حارة الاقتراب بعدد (٣٠) إشارة يفصل بين كل إشارة مسافة متر واحد.
٤. ساعة توقيت عدد (٢).
٥. تلفزيون (٢٤) بوصة ذو شاشة مسطحة (Flatron).
٦. فيديو.

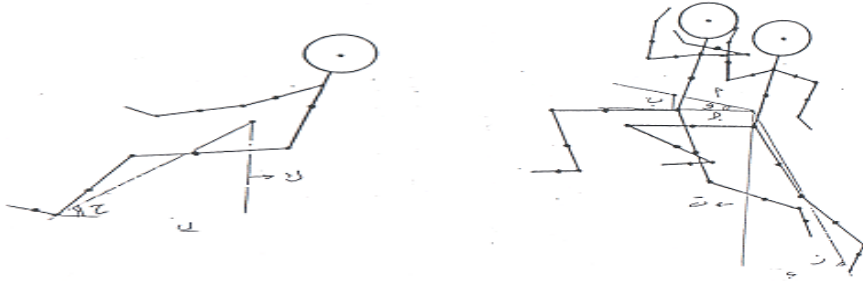
إجراءات التصوير

١. تم التصوير من على بعد ١٥ م من منتصف حفرة الوثب على مستوى الحركة الجانبي لضمان تصوير الارتفاع والتحليق والهبوط في الحفرة، وتم تثبيت الكاميرا على حامل ارتفاعه ٢٠ سم، كما تم استخدام ساعتي التوقيت واحدة لقياس سرعة الاقتراب من لحظة الحركة (حركة البدء بالاقتراب) إلى لحظة الارتفاع من على لوحة الارتفاع عن لوحة الارتفاع والثانية لقياس زمن التحليق من لحظة الارتفاع عن اللوحة إلى الطيران والهبوط في الحفرة لحظة تلامس الأرجل (الكعبين مع رمل الحفرة) ومقارنتهما مع الزمن المقاس عن طريق التقطيع حسب مواصفات وضعها (Kreighbaum 1995).
٢. تم تصوير (٥) محاولات لكل لاعب ثم أخذت أفضل محاولة لكل لاعب للتحليل حيث تم عرض الصور بالعرض البطيء (Frame by Frame) لاستخراج مقاطع الحركة بطريقة (stick figure) بعد تثبيت شفافيات (A3) على الشاشة، وتم أخذ الصور لحظة وضع قدم الارتفاع على لوحة الارتفاع حيث تم متابعة وتحليل كل وثبة لكل لاعب صورة تلو الصورة. شكل (١)



شكل (١): التسلسل الحركي لأحد أفراد العينة بطريقة (Stick Figure).

٣. تم استخراج مركز ثقل جسم اللاعب لكل صورة على حده بواسطة نظام التقطيع وباستخدام مثلثات التقطيع (ملحق رقم ١) وذلك بوضع علامات على المفاصل الرئيسية لأجسام اللاعبين وتم تطبيق قاعدة المحور السيني والمحور الصادي على ورقة الرسم البياني، كما أوصى به (Nelson & Miller, 1973 ص ٦٦) (Wolfgang, 1983) حيث تم احتساب الوزن النسبي لكل مقطع من المقاطع الجسمية التالية (الراس والجذع والعضد والفخذ والساق واليد والقدم).



شكل (٢): يبين زاويتي الارتقاء والهبوط لأحد أفراد العينة.

٤. وأعطى كل لاعب الحرية بتحديد مسافة اقترابه الخاصة به (جدول ٢). حيث أن الإرشادات التي أعطيت من المعلمين كانت عبارة عن تشجيع لفظي لم يشمل أية إرشادات فنية دقيقة للاعبين الذين شاركوا في هذه الفعالية. وكذلك لم يتدخل الباحثان في النصائح الفنية لذلك.

جدول (٢): يبين متغيرات مسافة الاقتراب لكل لاعب على حده.

| المتغير | اللاعب الاول | اللاعب الثاني | اللاعب الثالث | اللاعب الرابع | اللاعب الخامس |
|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| المسافة (م) | ٣٤ م | ٣٤ م | ٢٩ م | ٢٨ م | ٢٨ م |
| عدد الخطوات | ١٧ | ١٧ | ١٤ | ١٣ | ١٣ |
| سرعة الاقتراب | ٥.٥ م/ث | ٥.٥٨ م/ث | ٥.٥٥ م/ث | ٥.٥٩ م/ث | ٦.٠٣ م/ث |

المعالجة الإحصائية

تم استخدام حزمة المعالجة الإحصائية SPSS لاستخراج المتوسطات والانحرافات والمدى للقيم والبيانات التي حصل عليها الباحثان من نتائج والتحليل التصويري للمتغيرات الكينماتيكية لعينة الدراسة والبيانات التي جمعها لأفراد عينة الدراسة.

عرض النتائج ومناقشتها

بعد جمع البيانات الخاصة باللاعبين الناشئين وبعد تحليل الصور الخاصة بأفضل محاولات اللاعبين تم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً حيث أوضحت النتائج أن اللاعبين الناشئين من عينة الدراسة كانوا يتمتعون بمستوى بدني متوسط وأن النتائج التي قد تم تحقيقها قد تمت باعتمادهم على قدراتهم البدنية وليس بسبب مستوى تكتيك مهارة الوثب عندهم كما يوضح الجدول رقم (٣).

جدول (٣): يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمدى لمتغيرات الدراسة.

| المتغير الكينماتيكي | المتوسط | الانحراف المعياري | أدنى قيمة | أعلى قيمة |
|-------------------------------|---------|-------------------|-----------|-----------|
| متوسط السرعة الأفقية م/ث | ٧.٢ | ٠.٧٤ | ٦.١ | ٧.٩ |
| متوسط السرعة العمودية م/ث | ١.٩٩ | ٠.٥٢ | ١.٠ | ٣.٠ |
| متوسط محصلة سرعة الطيران م/ث | ٧.٣ | ٠.٧١ | ٦.٠ | ٨.٣ |
| زاوية الارتقاء (درجة) | ٥٩ | ٤.٤ | ٥٧ | ٦٨ |
| زاوية الهبوط (درجة) | ٥٠ | ٦.١ | ٤٧ | ٧٧ |
| زاوية الطيران (درجة) | ١٧ | ٤.٦ | ١٦ | ٢٢ |
| طول الخطوة الأخيرة سم | ١٩٢ | ٢٢ | ١٧١ | ٢١٤ |
| طول الوثبة سم | ٥١٢ | ٥٣ | ٥٠٢ سم | ٦٠٥ |
| بعد قدم الارتقاء عن اللوحة سم | ١٦ | ٨.٤ | ٢ | ١٨ |

يلاحظ من الجدول رقم (٣) أن متوسط السرعة الأفقية لدى العينة قيد الدراسة قد بلغ (٧.٢ م/ث)، وهي سرعة غير عالية نسبياً مقارنة بأن هذا العامل هو الأهم في فعالية الوثب الطويل وهو يمثل امتلاك سرعة أفقية وتحويلها إلى محصلة قوة أفقية عمودية، وخاصة عند مقارنة ذلك مع اللاعبين العالميين (Sands, 2004) وهم على الأغلب عدائي مسافات قصيرة مثل الـ ١٠٠ م ومتوسط أزمانهم هو (٩,٩ م/ث)، فالسرعة كانت عند عينة الدراسة من الناشئين منخفضة، وارتبطت السرعة الأفقية بالسرعة العمودية والتي بلغ متوسطها (١,٩٩ م/ث)، وهي قيمة ضعيفة نسبياً حيث أن السرعة العمودية تتحول مع السرعة الأفقية أثناء الخطوة الأخيرة إلى محصلة قوة أفقية عمودية، وبذلك ترتبط هذه القيم للسرعات معا والتي تنتج عنها محصلة للسرعة باتجاه حفرة الوثب، حيث وصلت هذه القيمة إلى متوسط مقداره (٧.٣ م/ث)، وهي قيمة غير عالية لإنتاج مسافة وثب مناسبة عند لاعبي الوثب الطويل من عينة الدراسة، وهو ما يؤكد (Hay 1993, 1996, 188) و(فيشر، ١٩٧٥، ص ٨٧)، بأن مستوى الانجاز في الوثب الطويل يعتمد على زاوية الطيران في مرحلة الارتقاء، حيث بلغ متوسط زاوية الطيران عند أفراد العينة قيد الدراسة (١٧°)، ولقد تبين من تحليل العينة قيد الدراسة أن قيمة زاوية الطيران تأثرت بشكل واضح من مسافة الاقتراب خلال جري الاقتراب، حيث حقق اللاعب الأول والثاني في هذه الدراسة أفضل مسافة وثب من ركضه اقتراب بلغت (٣٥ م)، كما وجد (Nick, 2005, 14)، أثناء تحليلية لأبطال اولمبياد سيدني (٢٠٠٠)، أن لكل لاعب وثب زاوية طيران خاصة به تتناسب مع مواصفاته البدنية والانتروبومترية تراوحت ما بين (١٥-٢٧°)، كما وتتفق هذه البيانات لأبطال سيدني مع المواصفات الكينماتيكية التي حددها (Hay) للاعبين الأولمبيين وبقيمة تراوحت بين (٢٥-٣٠°)، عن الزاوية القائمة على سطح الأرض، وإن قيمة الزوايا تعتمد على مقدار قوة الجسم خلال مرحلة دفع الأرض في لحظة ترك الأرض للبدء في الطيران، كما أشار (Weit Sprong, 1999, 7) إلى أن زاوية الطيران تعد من أهم المعايير للأداء

المهاري في الوثب الطويل خلال مرحلتي الاقتراب والطيوان، وهي عوامل أساسية مؤثرة على مسافة وزمن الطيوان، وفي هذه الدراسة وجد الباحثان أن زوايا الطيوان للاعبين الناشئين كانت مختلفة ومتباينة ولا تحمل معالم الانتظام من وثبة إلى أخرى، حيث تراوحت زوايا الطيوان (١٦-٢٢)°، وهي منخفضة نسبياً حيث أن هذه الزوايا تختلف باختلاف الروافع وطول الأطراف التي تقوم بإنتاج القوة وهي في هذه الحالة العضلات العاملة بالأرجل، وهي بالتأكيد تختلف من لاعب لآخر حسب وزنه وطوله وطول جذعه وطول رجله وطول عظام الفخذ والساق، وكما تفيد أغلب الدراسات إن أفضل زاوية للطيوان باعتبار الجسم مقذوف هي (45) وهي زاوية مثالية من الصعب إن يتم الوثب بها، بسبب طبيعة الجسم البشري والظروف الأنثروبومترية، حيث إن القدرات الطبيعية للجسم البشري لا تسمح بامتلاك وتحقيق هذه الزاوية أثناء الوثب، ومن الجدير ذكره مثلاً، أن أفضل وثبة كانت للاعب (بوب بيمون ١٩٦٨)، كانت الزاوية آنذاك (22).

خلال عملية التحليل تمت ملاحظة أن مسافة الخطوة الأخيرة كانت المسافة مناسبة جداً وتتفق مع ما أظهرته دراسة (Nixdorf & Bargeman, 1990, 6)، أي أن أفراد العينة قيد الدراسة تميزوا بطول خطوات مناسبة، ويعزو الباحثان ضعف مسافة الوثب على الرغم من تناسب طول الخطوات الأخيرة إلى ضعف قوة عضلات الرجلين عند عينة الدراسة، حيث أن سرعة الركضة التقريبية (جري الاقتراب) تكون عادةً من محصلة طول الخطوة وتردد الخطوة، وحيث أن أفراد العينة من الناشئين يعتبر الباحثان عدم وجود برامج لتدريب القوة أدى إلى ضعف عضلات الرجلين، وبالتالي عدم القدرة على إحداث كمية الدفع المناسب للجسم لأعلى وكذلك عدم القدرة على زيادة تردد الخطوات، وبالتالي زيادة السرعة الأفقية، وذلك مقارنة باللاعبين العالمين.

وعلى الرغم من أن الباحثان يفترضان وبحكم خبرتهم السابقة إن جميع مدارس المملكة الحكومية خاصة لا تحتوي على إمكانيات لتطوير القوة العضلية مثل الصالات وأدوات الأثقال وغيرها.

كما أظهر التحليل أن اللاعبين قد خسروا مسافة كبيرة خاصة عند محاولة الارتقاء أثناء الوثب لعدم قدرتهم على ضبط وتقنين خطواتهم الأخيرة بشكل صحيح ودقيق، حيث يبدو أنهم لم يتدربوا على ذلك لفترات كافية، فعلى سبيل المثال وثب وارتقى ثلاثة لاعبين من عينة الدراسة بالرجل اليمنى تارة واليسرى تارة أخرى، بمعنى أن عملية الوثب قد تمت بالاعتماد على فطرة اللاعب نفسه وكانت تتم بشكل عشوائي بالاعتماد على قدراته البدنية بشكل كبير وليس على التدريب الموجه، كذلك تبين للباحثان عدم تحقيق مسافة وثب بقدم الارتقاء المفضلة للاعب صاحب الترتيب الأخير (الخامس) صاحب الرقم (٥.٥ م) من عينة الدراسة، حيث تم تحقيق الرقم بالرجل المعاكسة لرجل الارتقاء، علماً أن احد محاولات اللاعب نفسه الفاشلة كانت (٥.٥٨ م)، ولو تم اعتماد الرقم في هذه المحاولة الفاشلة مثلاً لانتقل ترتيب اللاعب إلى المركز الثاني، أما اللاعب الأول صاحب الرقم (٦.٠ م)، فقد ارتقى بعيداً عن لوحة الارتقاء مسافة وصلت إلى (١٦ سم) خلال أفضل محاولة له، وربما حدث ذلك بسبب عدم قدرته على ضبط

خطوات الركضة التقريبية وخصوصاً الخطوات الثلاث الأخيرة، وذلك بسبب نقص الخبرة عند عينة الدراسة بشكل عام، وكذلك وضوح عدم التدريب الكافي استعداداً لهذه الفعالية.

كما ولاحظ الباحثان عند تتبع مسار خط الحركة للجذع لدى عينة الدراسة أن الجذع عند أغلب الوثابيين في هذه الدراسة ظهر بشكل مائل للأمام وبخاصة عند النزول لأقصى انثناء للركبة، ثم يتبعه ميلان إلى الخلف لحظة مغادرة لوحة الارتقاء في آخر لقطة للوثابيين والذي كان يؤثر بدوره على انسيابية الحركة لمركز ثقل الجسم وعلى قيم قوة الدفع، والذي يتنافى أيضاً مع المبادئ الحركية لنقل القوة بتعاقب القوى (Young, 1995) والذي هو الأساس في عملية الوثب عند تعاقب الدفع ونقل القوة بعد مرحلة الركضة التقريبية من الذراعين والرجلين مع للوصول إلى أقصى دفع للأرض لتوليد القوة لنقل مركز الثقل كدليل لخط سير الحركة باتجاه محصلة المركبتين الأفقية والعمودية باتجاه حفرة الوثب، كما أكد أينجر (Ungerm 1979, 13)، على أن بلوغ أعلى نقطة يعتمد على الحركات التوافقية لأجزاء الجسم والتي تزيد من مجموع القوى الدافعة، كذلك يظهر التحليل أن اللاعبين من عينة الدراسة لم يتقيدوا بالخطوات الضابطة أثناء الوثب مما أثر على طول الخطوات الأخيرة قبل مرحلة الدفع، ويعزو الباحثان هذا الأمر إلى قلة خبرة اللاعبين ونقص التدريب المناسب لهذه الفعالية.

وعند التدقيق في زوايا الارتقاء الخاصة بعينة الدراسة، حدد الباحثان زاوية الارتقاء بالزاوية المحصورة بين المحور الميكانيكي لرجل الارتقاء مع الأرض لحظة لمس قدم الارتقاء للوحة بعد مرحلة الاقتراب في آخر صورة، وذلك قبل ترك قدم الوثاب بلوحة الارتقاء، والتي كانت قد بلغت لدى أفراد العينة في هذه الدراسة (٥٩°)، حيث بلغت أعلى قيمة وصلت إلى (68°)، وهي قيم منخفضة وذلك عند مقارنتها مع نتائج دراسة (Hay). حيث يعتقد الباحثان أن السبب في ذلك هو ثني الرجلين الزائد ونزول معظم أفراد العينة في الخطوات الأخيرة والذي أدى إلى اقتراب مركز الثقل من الأرض، وأدى كذلك إلى فقدان جزء من السرعة الأفقية.

كما اظهر اللاعبون انثناء في مفصل الركبة ووضعاً مائلاً للامام خلال الارتقاء مما اثر في انسيابية الأداء ويعزو الباحثان إلى أن هذا الانثناء نجم عن ضعف العضلات بشكل عام، وكذلك إلى الصفات البدنية لأجسام اللاعبين من عينة الدراسة.

وقد خلص الباحثان إلى أن مهارة الوثب الطويل لعينة الدراسة تشوبها الأخطاء الفنية وبحاجة إلى تدريب ومران كاف من خلال معلمي التربية الرياضية، وخاصة كيفية تأدية خطوات الاقتراب وطريقة الارتقاء والطيران والهبوط، وحيث أن جميع هذه المراحل كانت عند اللاعبين تتم بصورة غير منتظمة وشبه عشوائية وبدون تناغم أو تناسق حركي.

التوصيات

يوصي الباحثان بما يلي:

١. التركيز على أهمية دراسة المتغيرات الميكانيكية في تطوير الأداء الفني لفعالية الوثب الطويل.
٢. إجراء مزيد من الدراسات التحليلية لكافة الفعاليات في ألعاب القوى على مستوى الناشئين.
٣. إقامة دورات تدريبية وصقل لمدربي ومعلمي التربية الرياضية في فعاليات ألعاب القوى وتحليلها مع مدى توضيح أهمية زوايا الطيران والارتقاء وكذلك التركيز على شرح وتحليل الخطوات الأخيرة في الوثب الطويل.
٤. يوصي الباحثان بإلقاء موضوع إعداد وتدريب وتحضير اللاعبين الناشئين أهمية كبيرة وإعطائهم الإرشادات والتعليمات الفنية من قبل المختصين.
٥. الاهتمام بالإعداد البدني وخاصة تدريبات القوة العضلية لما لها من اثر في زيادة سرعة الوثابين وتحسين انجازهم الرقمي.

المراجع العربية والأجنبية

- ابو الطيب، محمد. (٢٠٠٢). "التحليل الكينماتيكي للاعبين الوثب الطويل". رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. الأردن.
- بسطويسي، احمد. (١٩٧٧). سباقات الميدان والمضمار. ط١. دار الفكر العربي. القاهرة.
- بوسكو. (١٩٨٤). كينماتيكية وكيناتيكية الارتقاء في الوثب الطويل. ترجمة عادل عبد البصير. دار فوزي للطباعة. القاهرة.
- حسين، قاسم حسن. وشاكر، إيمان. (٢٠٠٠). الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار. دار الفكر. عمان.
- السامرائي، فؤاد. (٢٠٠١). أسس التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي. منشورات ذات السلاسل. الكويت.
- Hay, J. (1987). The Biomechanics of sport techniques prentice Hall. New Jersey USA.
- Hay, J. (1993). The Biomechanics of sport techniques. (4th edition) Prentice Hall. New Jersey USA.

- Hay, J. (1996). The takeoff in the long jump and other Running jumps. Sanders and Gibson edition USA.
- Kreighbaum, E. & Barthels, Katharine. (1995). Biomechanics A Qualitative Approach for studying human movement. second Edth Buegess Publishing company. USA.
- Linthorne, N.p. Guzman, M.S. & Bridgettelle, L.A. (2003). "The optimum takes off angle in long jump". Cacerras: in scientific proceeding of the xxth International symposium on Biomechanics in sports. Pain University of Extremadura USA.
- Nick, D. (2005). Optimum take off angle in the long jump. UK Biomechanics Athletics UK.
- Nixdorf. & Bargeman. (1990). Mechanical analyses of elite runner of long jump. Prentice Hall . USA.
- Unger, J. (1979). Swinging Movement at take off. Track word round up. USA.
- Sands, William. A. (2004). "Diagnosis of lower Extremity strength and power via vertical jump". Olympic Coach. (16). 136.
- Wolfgang, Bauman. (1983). Biomechanics and performance and sport Verlag Karl Hofmann publisher Germany.
- Young, W. (1995) "Specificity of Jumping Ability". Sports Coach Winter. (12). 22-25.

الملاحق
ملحق رقم (١)

