دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها بمستوى الإنجاز الرقمي لمسابقة الوثب الطويل

د/ أفراح عبد النبي حجي

أستاذ مساعد بقسم التربية البدنية –بنات– قسم التربية البدنية والرياضة – جامعة الكويت

المقدمة :

بدأت الدول المتقدمة بعملية النهوض بمستوى الإنجاز معتمدة على استخدام أحدث الوسائل التقنية من أدوات البحث المختبرية والدراسات العلمية المعمقة، إذ وصلت إلى درجة عالية من الرقي وكان ذلك نتيجة اهتمام العاملين في هذا المجال لتطوير الأداء الفني.

ويعد التطور السريع الذي حدث في فعاليات العاب الساحة والميدان والذي شهد ارتقاء في المستويات الرقمية جراء برمجيات التدريب المستندة على علوم عديدة ومنها علم البايوميكانيك الذي يعد من العلوم الحديثة التي أثرت في التقدم العلمي للأداء الحركي للإنسان، إذ أن الهدف الرئيسي لهذا العلم في مجال التربية الرياضية هو دراسة أسباب حدوث الحركة أي الأخذ بعين الاعتبار القوى الداخلية والخارجية المحيطة للحركة، إذ أن الحركة سواء في الحياة الاعتيادية أو في المجال الرياضي، ما هي إلا تأثير متبادل ومتفاعل بين القوى الداخلية والخارجية المختلفة التي تؤثر ايجابيا وسلبيا على مستوى الأداء وبشكل مباشر، لذا نجد أهمية استثمار الايجابية منها والحد قدر المستطاع من التأثيرات السلبية لها التى تحول دون استثمار الرياضي لإمكانياته لتخسيرها بما يحقق الانجاز الأفضل، وذلك بالكشف عنها بوساطة الأجهزة العلمية التسجيلية (الكهربائية والالكترونية) لنتمكن من الحصول على معلومات دقيقة عن مكونات أقسام الحركة وأخطائها والتي يصعب الكشف عنها وتقويمها بالعين المجردة أو بالخبرة الميدانية لتداخلها وسرعة أدائها.

كذلك يسهم التعلم الحركي بشكل فعال في محاولة تعليم وتحليل وتقويم تلك المسابقات والمهارات بكل جوانبها مستندا لتلك الأساليب والطرائق من خلال علومه الغنية بالمعارف الرياضية التي أثبتت فعاليتها وخصوصا في ظل التطورات في استخدام كل ما هو جديد، وقد أضاف التطور العلمي الكثير من الوسائل الجديدة التي يمكن للمعلم الاستفادة منها في تهيئة فرص إكساب الخبرة للمتعلمين حتى يتم إعدادهم بدرجة عالية من الكفاءة، والتعلم بحد ذاته لا يكون مهما إذا لم يكن تعلما مؤثرا ولذلك يلجئ الباحثون إلى استخدام قياس الاحتفاظ في التعلم لمعرفة مقدار تأثير ظاهرة النسيان على عملية التعلم فهناك علاقة عكسية بين نسبة النسيان ونسبة التعلم.

ويعد الارتقاء بمستوى الرياضة والرياضيين أحد المعايير التي يقاس بها تقدم الدول وتطورها وحضارتها المتميزة ولذلك تتنافس دول العالم تنافساً كبيراً في مجال الإنجاز الحركي لمختلف الألعاب الرياضية وتعمل

على توظيف العلوم المرتبطة بالحركة لتحسين الأداء والارتقاء بمستوى الانجاز للوصول إلى المستويات العالمية والدورات الأولمبية بدون الاستناد إلى نتائج البحوث البيوميكانيكية والاستخدامات التكنولوجية لا يمكن أن نحقق الانتقاء الرياضي للوصول للنخبة الأولمبية، وقد حددت اللجنة العلمية باللجنة الأولمبية الدولية أسس الوصول للعالمية والتي من ضمنها تحسين طرق الأداء الفني المستند إلى أسس علمية بيوميكانيكية بغية الوصول إلى المستويات العليا .(٩: ٥٥)

ان مسابقة الوثب الطويل من المسابقات ذات الأداء الفني المعقد والتي تتعامل مع أقصى جهد للمتسابق مع النقل الحركي لأجزاء الجسم بشكل مترابط ودقة الأداء لذا تكمن أهمية البحث في تحليل المتغيرات البايوميكانيكية للمحاولات الناجحة والفاشلة للاعبي الوثب الطويل.

ويواجه المعلمون والمدربون العديد من المشكلات المتعلقة بالوصول إلى الأداء الفني الأفضل للمهارات الحركية في الألعاب الرياضية سواء اللاعبون العاديون أو المعاقون جسمياً ويعمل استخدام طرق التحليل الكينماتيكي لهذه المهارات على اختلاف أنواعها على تفسير المهارات وتجزئتها ومقارنتها بالأداء المثالي لتصحيح الأخطاء والوصول إلى الإنجاز الحركي العالي والأمثل وتجنب الإصابات أثناء التطبيق كما يعدّ التحليل الكينماتيكي علماً أساسياً في التدريب الفاعل لمهارات كرة السلة للكراسي المتحركة حيث يضيف للمدرب خلفية صحيحة تساعده على عرض المهارة الحركية بشكل صحيح ومعرفة النقاط الفنية التي يجب أن يركز عليها في تدريب مهارات كرة السلة للاعبين كل حسب تصنيفه الوظيفي.(٣: ١٢١)

إن مسابقة الوثب الطويل من المسابقات التي يتطلب فيها اكتساب السرعة الانتقالية الافقية اللازمة والقصوى مع السرعة العمودية المناسبة للقيام بالارتقاء والطيران وضمن شروط القانون الخاص باللعبة .(٨: ٢٠٢)

ويعتبر الوثب الطويل من المسابقات القوية والسريعة، وتتكون من أربعة مراحل متتابعة: (الاقتراب، الارتقاء، الطيران، الهبوط)، وإن الهدف الأساسي للاعبي الوثب الطويل هو تحقيق أبعد مسافة أفقية ممكنة وذلك من خلال تحقيق سرعة الطيران المناسبة والتي تسهم محصلة سرعتيها الأفقية والعمودية في تحقيقها .(٨: ٢٩٠)

كما عرف علم البايوميكانيك على أنه (دراسة حركة الإنسان (الكائن الحي) من الجانب الميكانيكي أي القانون الميكانيكي الذي يحدد الحركة Mechanic ودراسة الجانب العضوي الذي له التأثير المباشر على الحركة .(١٢: ٩٨)

وقد عرفاه (ريسان خريبط، نجاح مهدي)على أنه "دراسة الظاهرة الحركية دراسة موضوعية على أساس استخدام القوانين والأسس والمدلولات الميكانيكية في التحليل الحركي"، جانب الاقتصاد بالجهد للتغلب على

المقاومة المعينة بمسار حركي وعمل عضلي بعدما نكون قد وصلنا إلى التوجيه الحركي الأفضل .(٣: ١٩)

ويعد البايوميكانيك علماً "حديثاً" في المجال الرياضي ظهر نتيجة الحاجة إلى دراسة حركة الكائنات الحية من الناحية الميكانيكية، "وفي بداية السبعينات تولى المجلس الدولي مصطلح البايوميكانيك لوصف الحقل الدراسي المتعلق بالتحليل الميكانيكي للأنظمة الحيوية.(٤: ٩٠)

يعتمد التحليل الميكانيكي بالأساس على استخدام القوانين والأسس البايوميكانيكية لغرض دراسة الحركة والتحليل الحركي هو دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والسببية للارتقاء بمستوى أداء الحركة وتحقيق الهدف منها .(٧: ٤٥)

وقيل التحليل هو فرز وتبويب البيانات الكثيرة بعناصرها الرئيسية، ثم معالجتها منطقياً بالموازنة مع معيار مناسب ومحور للتحول من صيغها الكمية الصماء إلى أخرى ذات معان مفيدة لحل المشكلة التي يتناولها الباحث ، ومن أحدى وسائل معرفة دقائق مسار الحركة ومدى العلاقة بين المتغيرات التي تؤثر في ذلك هو تحليل الحركة.(٧: ٥٠)

يعتمد التحليل الميكانيكي بالأساس على استخدام القوانين والأسس البايوميكانيكية لغرض دراسة الحركة والتحليل الحركي هو دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والسببية للارتقاء بمستوى أداء الحركة وتحقيق الهدف منها.

كما أن التحليل هو فرز وتبويب البيانات الكثيرة بعناصرها الرئيسية، ثم معالجتها منطقياً بالموازنة مع معيار مناسب ومحور للتحول من صيغها الكمية الصماء إلى أخرى ذات معان مفيدة لحل المشكلة التي يتناولها الباحث ، ومن أحدى وسائل معرفة دقائق مسار الحركة ومدى العلاقة بين المتغيرات التي تؤثر في ذلك هو تحليل الحركة. (٥: ١٤)

ويشير عادل عبد البصير (٢٠٠٧م) ، أن هناك أسلوبين رئيسيين لدراسة حركة الجسم البشري من الناحية التفصيلية الدقيقة ولكل من هذين الأسلوبين حدوده وطرقة ووسائله التي أضافت العديد من المعلومات عن الحركة وساعدت في عمق فهم أبعادها، ويساعد كل من الأسلوب الكمي Quantitative الكيفي Qualitativeفي الحصول على معلومات ذات قيمة كبيرة عن الأداء وعليه فإن تحليل حركة جسم الإنسان ربما يكون كميا أو كيفيا، ويعتمد الأسلوب الكمي على استخدام الأرقام في التحليل حيث يتعامل مع القياسات الكمية أو النسبة المئوية للمكونات المختلفة للشيء الذي يتعلق بتحديد المقادير الكمية لمكونات الحركة مثل (الإزاحة، السرعة، العجلة)،بينما يعتمد الأسلوب الكيفي على تفضيل الوصف اللفظي لشكل الأداء في التحليل بدون أرقام وهو يعد الملاحظة المنظمة والحكم الاستنباطي على جودة الحركة الإنسانية من أجل تقديم أفضل التدخلات العلاجية الملائمة وذلك لتحسين الأداء، ويلعب كلا من الأسلوبين الكمي والكيفي دورا

هاما في التحليل البيوميكانيكي لحركة جسم الإنسان حيث يساهم في إيجاد الأسس والقواعد والشروط المناسبة لأفضل أداء وتحديد طرق التعلم الذي يحتاجه ويتناسب مع أداءه لتطوير هذه الحركات المستخدمة مما يعود بالفائدة علي الطفل ورفع مستواه (٦: ٩) (١: ١٤)

مشكلة البحث :

إن التحليل الحركي يعتمد بالأساس على استخدام القوانين والأسس المستخدمة في علم البايوميكانيك لغرض دراسة الحركة وتحليلها تشريحياً وميكانيكياً، وتحليل المهارة الرياضية يشمل على تجزئة الحركة المراد تحليلها إلى أقسامها المتداخلة وتقدير طبيعة كل جزء من الحركة لغرض تطبيق الأسس والقوانين الميكانيكية والتشريحية الملائمة للتكنيك المثالي للحركة ، يمر الأداء الفني للوثب الطويل بمراحل فنية متلاحقة تمثل الاقتراب ثم الارتقاء، ثم الطيران وأخيراً الهبوط، ولكل مرحلة من تلك المراحل واجباتها ولا يمكن فصل بعضها عن البعض الآخر من الناحية العلمية. (٨:١١) (٢: ٤٣).

كما إن مستوى الإنجاز هدف أساس يسعى إليه جميع العاملون في المجال الرياضي وجميع الأنشطة والمسابقات الرياضية، ومنها مسابقة الوثب الطويل، إلا إن التراجع في مستوى الإنجاز في البطولات المحلية لجميع الفئات العمرية خلال الفترة الحالية قد بدأ واضحاً مقارنة بالفترة السابقة، إذ كانت هذه المسابقات ذات مستوى عالي من الإنجاز بين مسابقات العاب القوى الأخرى على المستوى المحلي والعربي، مما جعل اهتمام الباحثين الخوض في هذا المجال الخصب وترى الباحثة من خلال خبرتهما الميدانية في مسابقة الوثب الطويل وملاحظتهما أن أغلب المدربين خلال وحداتهم التدريبية لا يركزوا على أهمية كل مرحلة من مراحل الوثب ومدى مساهمتها بالإنجاز، ومن هنا رأت الباحثة الخوض في هذه المشكلة والتعرف على أهم المتغيرات الكينيماتيكية لكل مرحلة ومدى مساهمة كل مرحله من مراحل الوثب الطويل بالإنجاز من خلال التحليل الكمي والكيفي لإمكانية تحديد النقاط الهامة والتي يجب أن يهتم بها مدربي ومعلمي العاب القوي بصفة عامة ومدربي مسابقات الوثب الطويل بصفة خاصة أو توجيهه حتى يؤدي بشكل صحيح، ثم وضع هذه المؤشرات على شكل نقاط أو مفاتيح للأداء والتي يجب مراعاتها عند بناء البرنامج لتحسين أداء مهارة الوثب الطويل وتحقيق اعلى معدلات الإنجاز الرقمي.

هدف البحث :

يهدف هذا البحث إلي تحليل بعض المتغيـرات الكينماتيكيـة وعلاقتها بمستوى الإنجاز الرقمي لمسابقـة الوثب الطـويل لدى ناشئ العاب القوي بدولة الكويت من خلال التعرف علة:

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثب الطويل.
- التعرف على أكثر المتغيرات الكينماتيكية علاقة ومساهمة في المسافة الفعلية للوثب الطويل لدي

افراد عينة البحث.

تساؤلات البحث :

- هل تختلف نسبة مساهمة المتغيرات الكينماتيكية في المراحل الفنية لمسابقة الوثب الطويل.
- هل تتباين نسب المتغيرات الكينماتيكية خلال المراحل الفنية لمسابقة الوثب الطويل.

مصطلحات البحث:

الميكانيك الحيوية :(Biomechanics) مجال دراسة تطبيقات القوانين الأساسية التي تحكم تأثيرات القوى على حركة أو ثبات الأجسام الحية .(٨: ١٠)

الكينماتكيا :(Kinematics) أحد فروع الديناميكا المرتبطة بهندسة الحركة، فهي تصف الحركة في ضوء التغير الزماني والمكاني بما في ذلك سرعة وتسارع الاجسام فقد تحدث الحركة في خط مستقيم أو حول محور ثابت . (٨: ١٢)

الكيناتيكا :(kinetics) أحد فروع الديناميكا التي تهتم بدراسة العلاقة القانونية والشروط التي يمكن أن تنشأ تأثيرات القوة و الحركة التي تسببها . (٢: ٩)

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

كمية الدفع :Impulse وهو حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تأثيرها . (٨: ١٢)

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) (١٢: ٢٨)

اجراءات البحث:

منهج البحث :

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي "دراسة مسحية تحليلية" وذلك لمناسبته لطبيعة البحث .

مجتمع وعينة البحث :

تمثل مجتمع البحث على واثبين من نادي الكويت فئة الشباب لمسابقة (الوثب الطويل) لموسم الرياضي ٢٠١٨/٢٠١٩م والبالغ عددهم (١٥) واثب، أما عينة البحث تكونت من (١٠) واثبين تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة يمثلون نسبه (٦٦,٦%) من مجتمع البحث الأصلي، كما قامت الباحثة باختيار عينة استطلاعية قوامها (٥) واثبين من مجتمع البحث الأصلي ومن خارج عينة البحث الأساسية.

جدول (١) الوصف الإحصائي لعينة البحث واعتدالية العينة في المتغيرات الانثروبومترية (ن=١٥)

المتغيـــــــــــــــرات	وحـــدة القيـاس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر	سنة	١٧,٤٤٩	٣,١٥٦	٠,٤٥٨
الطول	كجم	١٨٥,٤١١	١١,٦٠٨	٠,٥٩٦
الوزن	سم	٧٦,١١٠	٨,٤٥٢	١,١٠١-

يتضح من جدول (١) أن معاملات الإلتواء لمجتمع البحث في المتغيرات قيد البحث قد إنحصرت ما بين (±٣) مما يدل على أن مجتمع البحث إعتدالي طبيعي في المقاييس الأنثروبومترية **(العمر والطول والوزن)** " قيد البحث".

وسائل وأدوات جمع البيانات:

١. المصادر العربية والأجنبية.
٢. المقابلات الشخصية وأراء الخبراء.
٣. الملاحظة والتحليل.
٤. برامج التحليل الحركي.
٥. شبكة المعلومات الأنترنت.
٦. ميدان وثب طويل.
٧. استمارة تسجيل.

الأجهزة المستخدمة:

١. كاميرات الفيديو الثابتة ذو السرعة العالية (٣٠٠/صورة/ثانية) نوع كاسيو.
٢. جهاز حاسوب حديث.
٣. مقياس رسم وشريط قياس متري.
٤. حامل ثلاثي للكاميرا عدد (٢)
٥. أشرطة لاصقة.
٦. أدوات مكتبية مختلفة.

التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بهذه التجربة يوم الاثنين الموافق ٢٠١٩/٣/١٧م للوقوف على السلبيات والإيجابيات التي قد تقابلها أثناء إجراء التجربة الرئيسة لتفاديها، وأجريت الباحثة هذه التجربة على ناشئ العاب القوي بدولة الكويت والبالغ عددهم (٥) ناشئين لأغراض منها:

١. تدريب فريق العمل المساعد.
٢. التعرف على كل السلبيات والمعوقات التي قد تواجه الباحثة خلال إجراء التجربة الرئيسة.
٣. التعرف على الوقت الكافي لإجراء الاختبار.
٤. التعرف على صلاحية الكاميرات والأبعاد الخاصة بوضعها.
٥. التعرف على جاهزية مجال الاقتراب وحفرة الوثب.
٦. التعرف على العدد المناسب لكادر العمل المساعد.
٧. ضبط مكان منصة القوة في منطقة الارتقاء.

المتغيرات البايوميكانيكية قيد البحث وطريقة استخراجها:

أولاً: مرحلة الاقتراب:

١. سرعة الاقتراب: هو الزمن المستغرق لقطع مسافة ١٠ م الأخير (إلى لوحة الاقتراب)
٢. مسافة الخطوة الأخيرة: وهي المسافة الأفقية المحصورة بين نقطة مقدمة قدم الارتكاز وبين نقطة مقدمة قدم الارتقاء وتقاس بالمتر وأجزاءه.

ثانياً: مرحلة الارتقاء:

١. مسافة الإعاقة الأفقية: وهي المسافة الأفقية المحصورة بين مركز ثقل الجسم وخط الجاذبية الأرضية العمودي الذي يسقط عمودياً على منتصف قدم الاستناد (وتقاس بالسنتمتر)
٢. زاوية انطلاق الجسم: هي الزاوية المحصورة بين تقاطع الخط المستقيم الواصل بين مركز ثقل الجسم قبل مغادرة اللوحة وموقعة في الصورة الثانية من طيران مع الخط الأفقي الموازي للأرض وباتجاه الأمام (وتقاس بالدرجة)

ثالثاً: مرحلة الطيران:

١. سرعة الانطلاق: تم استخراج هذا المتغير من خلال قياس المسافة التي يقطعها مركز ثقل الواثب لحظة الطيران إلى مسافة معينة أثناء الطيران مقسومة على الزمن المستغرق لقطع هذه المسافة وتقاس بوحدات متر/ ثانية.
٢. أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم أثناء الطيران: وهي المسافة العمودية بين مركز ثقل الجسم والأرض.
٣. ابتعاد أقصى نقطة ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الارتقاء: وهي المسافة الأفقية المحصورة بين الخط العمودي النازل من مركز ثقل الجسم والحافة الداخلية للوحه الوثب.

رابعاً: مرحلة الهبوط:

١. زاوية الركبتين خلال المرحلة الأخيرة من الهبوط: وهي الزاوية المحصورة بين الساق والفخذ لحظة نهاية الهبوط وتقاس من الخلف.
٢. الانجاز: المسافة بين الحافة الداخلية للوحة الارتقاء إلى أقرب نقطة للجسم باتجاه لوحه الارتقاء (وتقاس بالمتر وأجزاءه).

التجربة الرئيسة:

قامت الباحثة بإجراء التجربة الرئيسة يوم الثلاثاء الموافق ٢٥/ ٢٠١٩/٣م للتعرف على المتغيرات الكينماتيكية والإنجاز لعينة البحث بعد أن تم تصوير الواثبين بكاميرات الفيديوية عدد (٢) وقد وضعت الكاميرا الأولى على جهة يسار الواثب تبعد بمسافة (١٢ م) وارتفاع (١٣٥ سم) لتغطي مسافة (١١ م) قبل لوحة الارتقاء أما الكاميرا الثانية فقد وضعت على الجهة نفسها للكاميرا السابقة وتكون على بعد (٨م) وارتفاع (١٣٥ سم) من لوحة الارتقاء لتغطي مسافة الطيران والهبوط للواثب. تعطي لكل لاعب (٣) محاولات، بعد ذلك قامت الباحثة بنقل التصوير إلى جهاز حاسوب محمول وتم تقطيع الأفلام باستخدام برنامج soft (hero).وتحليلها باستخدام برنامج التحليل الحركي ومنها (Dart fish) ومن ثم جمع المعلومات وتخزينها في برنامج (Excel) وتم معالجتها إحصائياً باستخدام الحقيبة الإحصائية الاجتماعية.(SPSS)

المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة المعالجات الإحصائية للبيانات الأساسية داخل هذا البحث باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية :(SPSS) (Statistical Package for Social Science).

١- المتوسط الحسابيMean
٢- الوسيط .Median
٣- الانحراف المعياري.Standard Deviation
٤- معامل الارتباط.
٥- قانون نسبة المساهمة.

عرض ومناقشة النتائج:

لقد هدف البحث للاجابة على عدة تساؤلات تتلخص بمعرفة قيم بعض النتغيرات الكينماتيكية ومدي مساهمتها فى تحقيق تعلم مسابقة الوثب الطويل كما هدف البحث الى التعرف على الفروق بين مساهمة تلك المتغيرات فى تعلم مسابقة الوثب الطويل لدي الافراد عينة البحث، وللتحقق من هذة التساؤلات فقد قامت الباحثة باستخدام المعالجات الاحصائية التي تتناسب مع كل تساؤل من تساؤلات البحث، وفيما يلي عرض نتائج هذة التساؤلات.

أولا: عرض النتائج:

عرض وتحليل ومناقشة الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث لأفراد العينة:

(2) جدول الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث لأفراد العينة ن =(١٠)

م	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط	الانحراف
١	سرعة الاقتراب	م–ثانية	٨,٠١٠	١,٥٥٢
٢	مسافة الخطوة الأخيرة	سم	٢,٢٥٥	٠,٩١٠
٣	الإعاقة مسافة	سم	٣٢	٤,٦٠٥
٤	زاوية الانطلاق	درجة	٢٠,٨٨١	٣,٥٩١
٥	سرعة انطلاق	م–ثانية	٨,٠١١٢	١,٥٥٢
٦	أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم	سم	١,٢٥٠	٠,١٠٢
٧	ابتعاد أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الارتقاء	سم	٢,١٢٠	٠,٣٥١
٨	زاوية الهبوط	درجة	٣١,٦٦٠	٦,٤٩٧
٩	الإنجاز	م	٤,٤٥٠	٠,٥٨١

يتضح من جدول (٢) أن الوسط الحسابي لسرعة الاقتراب قد بلغ (٨,٠١٠) م/ثا وبانحراف معياري قدره (١,٥٥٢)، أما الوسط الحسابي لمسافة الخطوة الأخيرة قد بلغ (٢,٢٥٥) م وبانحراف معياري قدره (٠,٩١٠)، أما الوسط الحسابي لمسافة الإعاقة الأفقية قد بلغ (٣٢) م وبانحراف معياري قدره (٤,٦٠٥)، أما الوسط الحسابي لزاوية الانطلاق قد بلغ (٢٠,٨٨١) درجة وبانحراف معياري قدره (٣,٥٩١). أما الوسط الحسابي لسرعه الانطلاق قد بلغ (٨,٠١١) م/ثا وبانحراف معياري قدره (١,٥٥٢)، أما الوسط الحسابي لمتغير أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم قد بلغ (١,٢٥٠) سم وبانحراف معياري قدره (٠,١٠٢)، أما الوسط الحسابي لمتغير ابتعاد أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الارتقاء قد بلغ (٢,١٢٠) سم وبانحراف معياري قدره (٠,٣٥١)، أما الوسط الحسابي لزاوية الهبوط قد بلغ (٣١,٦٦٠) درجه وبانحراف معياري قدره (٦,٤٩٧)، أما الوسط الحسابي للإنجاز فقد بلغ (٤,٤٥٠)م وبانحراف معياري قدره (٠,٥٨١)

عرض نتائج وتحليل ومناقشة معامل الارتباط البسيط والمتعدد ونسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية خلال مرحلة الاقتراب في الانجاز:

جدول (٢) نسبة مساهمة المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلة الاقتراب في الإنجاز

المتغيرات	الارتباط المتعدد R	معامل التحديد R2	قيمة ف	درجة الخطأ المعياري
سرعة الاقتراب	٠,٧٥٩[a]	٠,٧١٧	٢,٢١٠	٠,٤٢١

ساهمت سرعة الاقتراب في الإنجاز بنسبة (٠,٧١,٧%) وهي أعلى نسبة مساهمة لمتغيرات مرحلة الاقتراب وإن مسابقة الوثب الطويل من المسابقات التي يتطلب فيها اكتساب السرعة الانتقالية الأفقية اللازمة والقصوى المناسبة للقيام بالارتقاء والطيران لتحقيق هدف المسابقة في الوصول إلى أطول مسافة أفقية لذا

نجد أن هذا المتغير أخذ أعلى نسبه مساهمة في المتغيرات قيد الدراسة خلال مرحلة الاقتراب حيث تشكل السرعة الأفقية أهمية كبيرة في مسابقة الوثب الطويل. وأن الهدف الرئيس من ركضة الاقتراب هو الحصول على السرعة العالية التي تسمح التدرج في التعجيل مبتدأ من الخطوة الأولى ومنتهياً مع أقصى سرعة عند الارتقاء.

عرض وتحليل ومناقشة معامل الارتباط البسيط والمتعدد ونسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية خلال مرحلة الارتقاء والطيران في الانجاز:

جدول (٣) نسبة مساهمة المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلتي الارتقاء والطيران

المتغيرات	الارتباط المتعدد R	معامل التحديد R2	قيمة ف	درجة الخطأ المعياري
ابتعاد أعلى نقطة ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الارتقاء	٠,٨٤٢[a]	٠,٦٢٥	٣,٦٥٩	٠,٩٨٣
زاوية انطلاق الجسم	٠,٨٦١[a]	٠,٥٧٢	٢,٣٨١	٠,٧٦٠

ساهمت ابتعاد أعلى نقطه ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الارتقاء في الانجاز بنسبة (٠,٦٢٥%) وهي أعلى نسبة مساهمة لمتغيرات مرحلة الارتقاء والطيران فهي من المتغيرات المهمة خلال مرحله الطيران حيث كلما زادة مسافة ابتعاد أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحه الارتقاء يدل ذلك على وجود قوس الطيران جيد الذي يعطي الواثب الوقت الكافي لأداء الواجب الحركي بصورة انسيابية وجيده وبالتالي زيادة مسافة الوثب.

أما النسبة المساهمة فقد كانت لزاوية انطلاق الجسم (٠,٥٧٢%) حيث يعد هذا المتغير من المتغيرات المهمة جداً في مسابقة الوثب الطويل فمن خلال هذه الزاوية يمكن التنبؤ بمستوى الإنجاز للواثب وكذلك تحديد المركبة الأفقية والمركبة العمودية فهو يتأثر بزاوية النهوض وبسرعة أداء مرحلة الاقتراب ودفع اللوحة بقوة وسرعة عاليتين للحصول على ارتفاع طيران مناسب لمركز الثقل يساعد الواثب في إنجاز زاوية طيران مناسبة أيضاً والتي تؤثر على مسافة الوثب.

عرض وتحليل ومناقشة معامل الارتباط البسيط والمتعدد ونسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية خلال مرحلة الهبوط :

جدول (٤) يوضح نسبة مساهمة المتغيرات الكينماتيكية خلال مرحلة الهبوط

المتغيرات	الارتباط المتعدد R	معامل التحديد R2	قيمة ف	درجة الخطأ المعياري
زاوية الركبتين لحظة أخر مس للجسم بعد الهبوط	٠,٧٩١[a]	٠,٥١٨	٤,٥٠٩	٠,٦٨٢

ساهمت زاوية الركبتين لحظة آخر مس للجسم بعد الهبوط في الإنجاز بنسبة (٠,٥١٨%) وهي أعلى نسبة

مساهمة لمتغيرات مرحلة الهبوط ونلاحظ في هذه المرحلة أن اللاعب الواثب يحاول الهبوط السليم لتجنب ضياع جزء من مسافة الوثب وكذلك تجنب الإصابة حيث يأخذ الواثب وضع الجلوس في البداية إذ يتم وضع القدمين على كعبيهما أولاً وتشكل الرجلان (الساق والفخذ) زاوية هبوط مناسبة قدر الإمكان ويحدث تقدم في الركبة والمعقدة إلى الخلف.

عرض وتحليل ومناقشة معامل الارتباط البسيط والمتعدد ونسب مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية خلال المرحلة الفنية للوثب الطويل:

جدول (٥) يوضح نسبة مساهمة المتغيرات الكينماتيكية خلال المرحلة الفنية

المتغيرات	الارتباط المتعدد R	معامل التحديد R2	قيمة ف	درجة الخطأ المعياري
زاوية الركبتين لحظة أخر مس للجسم بعد الهبوط	٠,٨٢٠ª	٠,٦٥١	٣,٩٠٠	١,١٠٥

ساهمت سرعة الاقتراب في الإنجاز بنسبة (٠,٦٥١%) وهي أعلى نسبة مساهمة للمتغيرات قيد الدراسة في مسابقة الوثب الطويل فمن خلال الجدول أِعلاه تبين أن سرعه الاقتراب من أهم المتغيرات في مسابقة الوثب الطويل لتحقيق أفضل مسافة أفقية، حيث أن الاقتراب والارتقاء يمثلان ٩٥% من الوثبة.

الاستنتاجات والتوصيات:

اولاً: الاستنتاجات :

١. ساهمت سرعة الاقتراب في الإنجاز بنسبة (٠,٧١,٧%) وهي أعلى نسبة مساهمة لمتغيرات مرحلة الاقتراب.
٢. ساهمت ابتعاد أعلى نقطه ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الارتقاء في الانجاز بنسبة (٠,٦٢٥%) وهي أعلى نسبة مساهمة لمتغيرات مرحلة الارتقاء والطيران.
٣. ساهمت زاوية الركبتين لحظة آخر مس للجسم بعد الهبوط في الإنجاز بنسبة (٠,٥١٨%) وهي أعلى نسبة مساهمة لمتغيرات مرحلة الهبوط.
٤. ساهمت سرعة الاقتراب في الإنجاز بنسبة (٠,٦٥١%) وهي أعلى نسبة مساهمة للمتغيرات قيد الدراسة في مسابقة الوثب الطويل.
٥. تعد سرعة الاقتراب أكثر المتغيرات البايوميكانيكية المساهمة في انجاز مسابقة الوثب الطويل خلال مرحلة الاقتراب.
٦. أهم المتغيرات المساهمة بالانجاز في فعالية الوثب الطويل خلال مرحلة الارتقاء والطيران (ابتعاد أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن لوحة الاقتراب وزاوية الانطلاق).
٧. تعد زاوية الركبتين لحظة أخر مس في الهبوط أكثر المتغيرات البايوميكانيكية المساهمة بالإنجاز في

فعالية الوثب الطويل خلال مرحلة الهبوط.

ثانياً: التوصيات :

١. التأكيد على سرعة الاقتراب للحصول على سرعة قصوى في الخطوة الأخيرة قبل النهوض لأنها تؤثر في معظم المتغيرات البايوكينتيكية في مرحلة النهوض والإزاحة الأفقية للوثب الطويل.

٢. التدريب على تطوير زاوية النهوض والطيران لارتباطها الايجابي في انجاز الوثب الطويل من خلال وضع عارضة أمام الواثب على مسافة معينة وبارتفاعات متدرجة لإلزام الواثب على التحرك العمودي المناسب.

٣. إيلاء السرعة الافقية بشكل عام خلال مرحلة الوثب أهمية خاصة على اعتبار أنها العامل الأهم في تحديد مسافة الوثب الطويل.

٤. ضرورة التأكيد في التدريب على تطوير المتغيرات الكينماتيكية التي حققت أعلى نسبة مساهمة خلال المراحل الفنية بالوثب الطويل والانجاز.

٥. إقامة دورات تدريبية وصقل لمدربي ومعلمي التربية الرياضية في مسابقات الوثب وتحليلها مع مدى توضيح أهمية زوايا الطيران والارتقاء وكذلك التركيز على شرح وتحليل الخطوات الأخيرة في الوثب الطويل.

٦. الاهتمام بالإعداد البدني وخاصةً تدريبات القوة العضلية لما لها من اثر في زيادة سرعة الواثبين وتحسين انجازهم الرقمي.

٧. إجراء مزيد من الدراسات التحليلية لكافة المسابقات في ألعاب القوى على مستوى الناشئين.

قائمة المراجع:

أولا: المراجع باللغة العربية:

١. أمين أنور الخولي، أسامة كامل راتب، (٢٠٠٩م) : نظريات برامج التربية الحركية للأطفال، دار الفكر العربي، القاهرة. الطبعة الأولى.

٢. أيمن محمد سمير، (٢٠٠١م) : التحليل الكيفي والكمي لمهارة التصويبة الثلاثية من الوثب في كرة السلة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

٣. ريسان خريبط مجيد ، نجاح مهدي شلش، (٢٠٠٢م) : التحليل الحركي (كتاب منهجي لطلبة الدراسات الأولية والعليا لكليات التربية الرياضية في الجامعات العربية)، ط١، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان.

٤. شبيب نعمان السعدون، (٢٠١١م) : موسوعة ألعاب القوى العالمية، عمان، الأردن، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

٥. صريح عبد الكريم الفضلي، وخولة إبراهيم المفرجي، (٢٠١٢م) : الأسس النظرية والعملية لألعاب القوى لكليات التربية الرياضية، بغداد، الغدير للطباعة الفنية الحديثة.

٦. صبر وإيهاب عادل عبد البصير، (٢٠٠٧م) : التحليل البيوميكانيكي والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية.

٧. علي جواد سلوك الحكيم، (٢٠٠٧م) : البايوميكانيك الأسس النظرية والتطبيقية في المجال الرياضي، بغداد.

٨. قاسم حسن حسين وإيمان شاكر، (٢٠٠٠م) : الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، ط١، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٩. محمد صبري عمر، (٢٠٠٥م) : دور الانتقاء الرياضي ي صناعة البطل الأولمبي، الورشة العلمية دور علوم الحركة في صناعة البطل الأولمبي، جامعة اليرموك، الأردن.

١٠. نادية محمد زكي الحاملي، (٢٠٠٠م) : أثر استخدام أسلوب التعلم المكثف والموزع على مستوى الأداء والتطور في مسابقة الوثب الطويل والاحتفاظ بها، رسالة

ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

١١. نادية محمد زكي الحامولي، (٢٠٠٠م) : أثر استخدام أسلوب التعلم المكثف والموزع على مستوى الأداء والتطور في مسابقة الوثب الطويل والاحتفاظ بها، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

12 Joseph L. Rogers, Field Rogers Project coordinator, Human Kinetics. Coaching U. S. A. Trak and ,(2000)