دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية وعلاقتها بالانجاز

أ.د سعد نافع الدليمي أ٠د عادل تركي الدلوي
أ٠م٠د وليد غانم

ملخص البحث

يهدف البحث إلى التعرف على:-

١- قيم بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية ٠

٢- العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية بالأنجاز ٠

استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة البحث ،وتكونت عينة البحث من (٥) واثبين والتي تم اختيارهم بالطريقة العمدية من طلاب كلية التربية الرياضية بجامعة الموصل ،الذين يمثلون منتخب الكلية .كما استخدم الباحثون الملاحظة العلمية التقنية والاستبيان والاختبار والتحليل والقياس والتقويم كوسائل لجمع البيانات للحصول على بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية .وتم اختيار أهم المتغيرات البايوكيناتيكية لغرض تحليلها ودراستها وهي (السرعة،التعجيل،القوة،الشغل،القدرة،الزخم،الطاقة الحركية،الطاقة الكامنة،الطاقة الكلية،الأنجاز) وهذه المتغيرات للحجلة والخطوة والقفزة. تم تصوير التجربة النهائية بتاريخ (٢٠١٢/٢/٢٣) في ملعب كلية التربية الرياضة – جامعة الموصل لجميع الواثبين ومن خلال مشاركة الواثبين في الاختبار حيث أدى كل واثب ستة محاولات حسب القانون لهذه اللعبة ، واجري التحليل لأفضل محاولة ناجحة٠واستخدم الباحثون المعالجات الإحصائية التالية(الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل ارتباط (بيرسون)٠

واستنتج الباحثون مايأتي:

١-وجود ارتباط معنوي بين متغير السرعة مع اغلب المتغيرات البايوكيناتيكية الاخرى .

٢-وجود ارتباط معنوي للانجاز مع المتغيرات الكيناتيكية (السرعة ، التعجيل ، القوة ، القدرة ، الزخم ، الطاقة الحركية)

أوصى الباحثون مايأتي:

١- التأكيد على تطوير عنصري السرعة والقوة وهم مهمين جدا في تطوير الانجاز للواثبين .

٢-التأكيد من قبل المدربين على كيفية التواصل المترابط بين مراحل الوثبة الثلاثية وهي الحجلة الخطوة ، الوثبة ، من تناغم وتفاعل بينهما في سبيل تحقيق الانجاز الجيد .

٣-التأكيد على عملية الترابط والتوافق الذي يجب ان يحصل عليه الواثب في مراحل التغير في السرعة الافقية مع السرعة العمودية لغرض الوصول الى الاداء الفني المناسب وتحقيق الانجاز العالي .

١-التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهمية البحث :-

قد أولى الباحثون في بداية هذا القرن الواحد والعشرين اهتماما ملموسا بدراسة حركة الإنسان معتمدا على الأسس العلمية وفقا لقوانين الحركة ،حيث بدأ المختصون في مجال الرياضة بدراسة أنواع الحركة وأشكالها، لاشك ان الحركة هي الوسيلة الوحيدة لأنجاز الفعاليات والأنشطة الرياضية ٠ وكان من نتائج الدراسات العلمية لحركة الإنسان ضمن علم البايوميكانيك والذي يبحث في حركة الجسام المادية هي التجاوز للعقبات الميكانيكية من خلال التحليل الحركي للحركات الرياضية المختلفة والعمل على تحديد المتغيرات البايوميكانيكية لإنتاج أفضل اداء٠

وتعد فعاليات العاب ا لساحة والمضمار الكثيرة والمتنوعة من الرياضات الأولمبية التي يتنافس فيها الرجال والنساء على حد سواء ، ومن ضمنها الوثبة الثلاثية والتي هي محل أنظار المشاهدين والخبراء والممارسين والمختصين في هذا المجال ، ويعتمد نجاح الرياضي في الوثبة الثلاثية على إتقان الأداء الفني لها.

ومن خلال التحليل البايوميكانيكي يمكننا التعرف على مستوى الأداء الفني فضلا عن قياس وتحديد العديد من المتغيرات البايوميكانيكية المهمة والمؤثرة في أثناء أداء الواثب السلسة الحركية المتتبعة والناتجة من مراحل الوثبة الثلاثية (الحجلة –الخطوة – الوثبة) على وفق الأسس والقواعد البايوميكانيكية وتحليلها 'إذ يعد البايوميكانيك احد العلوم الذي يعنى بتطور الحركات الرياضية من خلال الدراسة والتحليل والتقويم البايوميكانيكي وتوضيح الفروقات إيجاد العلاقات"(شاني وآخران،١,٢٠٠٦) ،ويمكن القول بأن النجاح في مهارة معقدة تعتمد على قدرات حركية متعددة تعتمد دائما على تطبيق الأسس البايوميكانيكي(خيون،٢٠٠٢,١٧٥)،وكذلك يبين ويوضح لنا الأخطاء والمشكلات التي تواجه الرياضي عند الأداء سواء في الركضة التقريبية من حيث سرعة الركضة وطول الخطوة وقصرها ويبين المشكلات التي تواجه الواثب في مرحلة الوثب كالحجلة والخطوة والوثبة ويبين الأخطاء فيها من حيث زاوية الطيران للأداء ومستوى الطيران وسرعة الطيران وأوضاع الجسم الأخرى.

وهنا تكمن أهمية البحث في كونها تهتم بدراسة بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية التي لها الأثر الكبير والفعال في فن الأداء والذي عن طريقه تتحقق الإنجازات العالية ٠

١-٢ مشكلة البحث:-

تعد فعالية الوثبة الثلاثية من فعاليات الساحة والمضمار التي تحتاج إلى إتقان عال في الأداء الفني والذي يتحقق من خلال التدريب المستمر عن طريق معرفة المتغيرات البايوكيناتيكية والتي لها دور كبير ومؤثر في الإنجاز العالي للرياضي ، والذي يجب على الباحثين والمدرسين والمدربين الأهتمام بدراسة ومعرفة المظاهر الحركية الميكانيكية والقوة المسببة لاداء هذه الفعالية بسب مراحل أدائها لسلسلة حركية

تبدأ بالركضة التقربية ثم الحجلة فالخطوة وتنتهي بالقفزة الى الجفرة الرملية لتحقيق ابعد مسافة للحصول على أفضل النتائج عن طريق تحسين الانجاز ،وهذا ما دفع الباحثون إلى دراسة هذه المشكلة من حيث دراسة بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية لغرض تطوير الأداء الفني لها وارتباطه بالانجاز المتحقق ٠

١-٣ أهداف البحث

يهدف البحث إلى التعرف على :-

١-٣-١ قيم بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لأفراد عينة البحث ٠

١-٣-٢ العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لأفراد عينة البحث بالأنجاز ٠

١-٤ فرض البحث :-

وجود علاقة معنوية بين بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لأفراد عينة البحث بالانجاز ٠

١-٥ مجالات البحث :-

١-٥-١ المجال البشري :- لاعبي منتخب كلية التربية الرياضية للوثبة الثلاثية ٠

١-٥-٢ المجال المكاني :- ملعب كلية التربية الرياضية – جامعة الموصل٠

١-٥-٣ المجال ألزماني :- ٢٠١٢\٢\١٣

٢-الدراست النظرية والمشابهة

٢-١ الدراسات النظرية:

٢-١-١ الوثبة الثلاثية :-

تتضمن الوثبة الثلاثية العوامل الميكانيكية للمقذوفات في كل مرحلة من مراحل الوثب الثلاثي (الحجلة –الخطوة – الوثبة) والمقذوف يكون تحت تأثيرات العوامل الميكانيكية نفسها كما في فعالية الوثب الطويل ، وان كل المراحل المتعاقبة في الوثب الثلاثي تبدأ بنقصان السرعة الافقية٠(ذكر بوبر ١٩٧٤)أن ألمتسابقين يعوضون الخسارة في السرعة الأفقية عن طريق زيادة النهوض الجيد وهكذا فان النتيجة تكون عند مقارنة سرعة عمودية عالية عند نهاية نهاية النهوض مع زيادة في زاوية المقذوف ٠ان متوسط زاوية المقذوف تقدر(١٦-١٨-٢٠ درجة) لكل مرحلة على التوالي٠ اصدر(ميلر و هي ، ١٩٨٦)تقريرا بان زمن أطول وثبة كان فيها نقصان ثابت عند مرحلة الخطوة من الوثب والنسبة المئوية للمسافة من الحجلة والخطوة والوثبة كانت (٣٦,١ -٢٩,٦ – ٣٤,٣٥)على التوالي٠بينما متوسط السرع الأفقية تنقص من مرحلة إلى أخرى (٩,٥٩- ٨,٤٤ – ١,٩٣) م/ ثا على التوالي فان الأقل في متوسط السرعة العمودية كانت مرحلة الخطوة بحوالي (١,٨٨) م/ثا والسرعة العمودية الأعلى كانت للحجلة

بحوالي (٣و٨٩)م/ثا بينما السرعة العمودية للوثبة كانت(٢,٦٠) م/ ثا وان أفضل الواثبين الذي يسلط قوة فعل بواسطة أصابع القدم في نهاية الحجلة وحركة التثبيت القوية في نهاية الخطوة وان قوة دفع الأرض بالأصابع سوف تعمل بالمحافظة على السرعة الأفقية من الحجلة إلى الخطوة ولكنها لا تساعد في جانب السرعة العمودية ، وان حركة الاصطدام عند الهبوط من مرحلة الخطوة لا تخدم في المساعدة بزيادة السرعة الأفقية ولكن تخدم في زيادة زاوية النهوض للواثب وكذلك زيادة مركبة السرعة العمودية(الخالدي والعامري، ٢٠١٠ ، ٢١٠)

٢-١-٢ مراحل فن الأداء للوثبة الثلاثية :

تعرف الوثبة الثلاثية بأنها إحدى فعاليات الوثب في العاب القوى والتي تتميز بالأداء المعقدة والمتتابع بين أجزاء الجسم والتي تجمع بين صفتين بدنيتين أساسيتين هما السرعة والقوة فضلا عن التوافق والاتزان الحركي . يتكون الأداء الفني للوثبة الثلاثية من مجموعة حركات تشكل الأداء الفني الخاص بها ٠ اذ ترتبط هذه الحركات بعضها مع بعض ارتباطا عاليا ووثيقا على وفق شروط ميكانيكية لتحقيق الهدف من الأداء ٠ اذ أن الأداء الفني هو عملية ميكانيكية لحل الواجب الحركي على أساس الصفات والأسس الميكانيكية وكذلك الشروط الميكانيكية المتوفرة انسجاما مع قانون ٠ (وجيه محجوب ، ١٩٨٥ ، ١٤٣)ولتحقيق أفضل ميكانيكية لهذه الفعالية على وفق مراحلها التي يمر بها اللاعب إثناء أدائه للوثبة الثلاثية **يمكن تقسيمها إلى عدة مراحل وهي:**

١-الركضة التقريبية وتشمل :

أ- القسم الأول من الركضة ب - الخطوات الثلاث الأخيرة

٢-الارتقاء ٣-الطيران ٤-الهبوط

(والمراحل ٢،٣،٤ تكون في كل من /الحجلة والخطوة فالقفزة)

٢-١-٢-١ الركضة التقريبية :

تبرز أهمية مرحلة الاقتراب وضرورة الاهتمام بها والتركيز عليها وأخذها بنظر الاعتبار لاسيما أنها تعد مرحلة إعداد لمرحلة قادمة وهي الارتقاء ، فمن خلال هذه المسافة المحددة يحاول الواثب اكتساب سرعته القصوى التي تمكنه من تحقيق ابعد مسافة في الحفرة ، إضافة إلى أهميتها في تحقيق أعلى طاقة حركية ممكنة يستفاد منها لحظة النهوض (المعموري ، ٢٠٠٤ ، ١٩) ٠ إن طول الركضة التقريبية يجب أن تكون من ١٠٠ - ١٣٠ قدم أي حوالي (٣٠,٥ -٣٩,٥)٠

٢-١-٢-٢ الارتقاء :

وتعني عملية الارتقاء من ركضة تقريبية إلى مرحلة طيران التي تعد من أصعب مراحل فن الأداء الحركي في الوثب (قاسم حسن ، ١٩٨٨ ، ٣١٠)نقلا عن (المعموري ، ٢٠٠٤ ، ٢٢)٠ وإنها مرحلة هامه حيث يتم خلالها تغير وضع الجسم من الركض السريع الأفقي أثناء الاقتراب إلى الدفع الأمامي العلوي

بعد أن يكون الواثب قد هيأ مركز ثقله نتيجة انخفاضه في الخطوة ما قبل الاخيرة٠ (الاتحاد الدولي للالعاب القوى ، ١٩٩٤ ، ٣٧) أن وضع رجل النهوض فوق اللوحة يتم بانثناء قليل إذ تبلغ الزاوية المحصورة بين الساق والفخذ (١٧٠)درجة وذلك يتطلب من الواثب تنفيذ حركة سريعة للرجل إلى الأسفل والخلف من اجل أن لا يفقد من سرعته الافقية الكثير وبعد ذلك يقوم بثني الرجل الناهضة (رجل الارتقاء) قليلا وتصغر الزاوية لتصنع (١٤٥– ١٥٠) وان يكون هنا مد لمفصل الحوض والركبة والقدم٠ (قاسم حسن ، ١٩٨٧ ، ٨٤)٠ ويجب أن يكون هناك اهتمام كبير بزاوية الانطلاق التي ينطلق بها مركز ثقل الجسم حيث لها دور كبير في تحديد مسافة أفقية ٠ وفي تلك الأثناء يركز الواثب على السرعة العمودية في لحظة النهوض في القفزة باعتبار انه قد ضمن نسبة لا باس بها من السرعة الأفقية الناتجة عن زخم الجسم بالاتجاه الأفقي الناتجة عن السرعة في الركضة ٠

٢–١–٢–٣ الطيران :

تبدأ هذه المرحلة من اللحظة التي يترك فيها الواثب لوحة النهوض وتنتهي عند لمس أي جزء من أجزاء حفرة الوثب ولا يمكن للواثب أن يعمل شيئا لتغيير سير مركز ثقل جسمه لان جميع الحركات التي تؤدي في أثناء الطيران تعد غير مفيدة ألا إذا كان لها هدف موضوع وهو أمكان القذف البعيد للساقين بحيث لا تؤدي إلى إرجاع الواثب نحو الخلف بعد الهبوط٠ (قاسم حسن ، الطالب ،١٩٨٧ ، ١٧٩ – ١٨٦) وان الجسم في إثناء الطيران يخضع إلى قانون المقذوفات أي يصبح الجسم كمية ثابتة٠(الهاشمي ، ١٩٨٨ ، ١٠٠). لذا فان الواجب الرئيسي لهذه المرحلة هو الحفاظ على التوازن وتوفير أفضل الظروف لنجاح الهبوط٠ (قاسم حسن ، وآخرون، ١٩٩١ ، ١٣٥). إذ إن بعد طيران الجسم ووصول مركز الثقل إلى أعلى نقطة يبدأ الجسم بالهبوط إلى الأسفل نتيجة الجذب الأرضي للاجسام٠

٢–١–٢–٤ الهبوط :

وهذه هي أخر مرحلة من مراحل الوثب ٠وقد يعتقد بعضهم أن الإعداد لهذه المرحلة يبدأ حينما يلمس قدم الواثب للحفرة٠ ولكن الحقيقة هو أن الواثب يبدأ بأعداد جسمه عندما يصل إلى أعلى نقطة في الهواء خلال مرحلة الطيران حيث يعمل على سحب رجليه للامام٠ (Geoffrey– 1973– 162)٠ولكي يقوم الواثب بالهبوط الصحيح والسليم وقبل ملامسة جسمه الحفرة يجب عليه آن يثني الجذع للأمام مع تحريك الذراعين للخلف وعند ملامسة الكعبين للحفرة ، يقوم بثني الركبتين للأمام وبتحريك ودفع الذراعين للأمام مع امتداد الجذع والرجلين للأعلى في وقت واحد وذلك تمهيدا للوقوف وعدم السقوط على المقعد٠ (سليمان وآخرون ، ١٩٧٩ ، ٢٥٣) ونلاحظ بعض اللاعبين يقوم برمي جسمه بعد الهبوط إلى الجانب لتفادي السقوط الخلفي٠ (قاسم حسن ، ١٩٨٨ ، ٣١٣).

٢-١-٣-٥ الحجلة:

وهي المرحلة الأولى من النهوض من قبل الرجل الدافعة لتحقيق أفضل مسافة أفقية ثم الهبوط على نفس الرجل الدافعة ،حيث يقوم اللاعب بعد النهوض من اللوحة بمرجحة الرجل القائدة بسرعة وبزاوية مع الجذع (٩٠°) وزاوية ركبة أيضا نحو(٨٠°-٩٠°) ويكون مسار مركز ثقل الجسم في أثناء النهوض أماما وللأعلى بقليل ثم بعد إنهاء النهوض ترجع الرجل القائدة بعد اجتياز الثلث الأول من مرحلة الطيران لتقدم الرجل القائدة وهي في الهواء لتستعد لعملية الهبوط الفعال ويجب على اللاعب أن يؤدي هذه الحركات وجذعه بشكل مستقيم تقريبا ثم يثني ركبته ثم يمدها إلى الأمام بقدر المستطاع والفكرة هو أن يشعر الشخص انه يركض فوق لوح ، يجب أن نذكر الواثب بان عليه أن يبقى مستقيما ولا ينظر إلى الأسفل ولا ينحني إلى الأمام لان ذلك يجعل من الصعب عليه إن يرفع القدم من اجل الخطوة التالية ٠ أما المنفردة لضمان عدم تقليل السرعة قبل الوصول إلى لوحة النهوض ، إذ أن التقليل من السرعة عند استخدام الحركة المزدوجة للذراع في هذه المرحلة يسبب في عدم اكتمال أداء المرحلة اللاحقة بشكل جيد٠

٢-١-٢-٦ الخطوة:

وهي التي يتم الدفع بها في الرجل الدافعة نفسها التي نفذت الحجلة ويتم الهبوط على الرجل المعاكسة ثم الدفع مجددا لأداء المرجحة الأخيرة وهي الوثبة ٠قبل إرجاع الحجلة بقليل يجب إرجاع الذراع ثانية استعداد لأداء الخطوة وهي المرحلة الثانية من مراحل الوثبة الثلاثية ويتم الأداء بسحب الرجل المعاكسة للأمام التي تؤدي النهوض الحجلة ٠على الواثب أن يستعد لمرجحة الرجل الثانية إلى الأعلى لكي يستعد الجسم باستخدام حركة الذراع المزدوجة ، أما أذا استعملت طريقة الذراع المنفردة فيجب أن تذهب الذراع المعاكسة كما في حركة الركض ،كما أن الذراع يجب أن لا تكون أعلى من مستوى الكتف ، وهناك طريقتان لتنفيذ الخطوة الطريقة الأولى هي إبقاء الجذع بشكل مستقيم وإبقاء الجزء للأعلى ويجب أن تكون الرجل الدافعة بعد أداء عملية الدفع والرجل الثانية في أثناء الطيران في الخطوة لزاوية مناسبة في كل من الورك والركبة للتقليل من العزوم المقاومة في أثناء هذه المرحلة ، ولمساعدة الواثب على الاعتماد على رجليه ، وفي المرحلة الأخيرة من الحركة يباعد الواثب بين الرجلين قدر المستطاع وهذا الاتساع يكون بمساعدة سحب الذراعين إلى الخلف لتهيئة حركة الذراع المزدوجة في مرحلة الوثب ومرة ثانية يجب أن تضرب القدم الأرض أي تكون مسطحة تماما مع الأرض وبينما يتم إرجاع الذراعين إلى خلف الظهر للتهيؤ لمرحلة الوثبة .

٢-١-٧-٧ الوثبة :

وهي المرجحة الأخيرة التي يكون أداؤها مشابها للوثب الطويل ويجب إن يمتلك الواثب قابلية كبيرة في كل من السرعة وقوة القفز ويمتلك في الوقت نفسه عضلات قوية وتوافقا عصبيا عضليا جيدا والأداء

الفني الصحيح (التكنيك)، أن هذه المرحلة تتم بتبديل الأذرع أذا استعملت طريقة الذراع المنفردة أما أذا استعملت طريقة الذراع المزدوجة حيث يسحب الذراع ويقوم الرياضي بتنفيذ وثبة تشبه الوثب الطويل ٠ وعلى اللاعب أن يحاول الارتفاع بقدر المستطاع باستعمال المرجحة بكلا الذراعين ثم يتم التباعد بين الساقين حتى يمكن للمشط أن يصل إلى الحفرة ٠ لاحظ حركة الذراع المفردة على اللوح للمحافظة على السرعة ٠ لاحظ عند الهبوط في مرحلة الحجلة والخطوة بالكاد مس المشط الأرض في محاولة للبدء بالمرحلة التالية٠ لاحظ حركة الذراع المزدوجة في مرحلتي الخطوة والوثبة ، لاحظ الزاوية المنخفضة للحجلة للمحافظة على السرعة فهي في كل مرحلة تزداد أكثر ، لاحظ حركة الذراع المنفردة في مرحلة الوثبة . لاحظ الجهد في جعل المشط يهبط في الحفرة، لاحظ الأسلوبين الأساسيين لحركة الذراع في مرحلة الوثبة في الأعلى ترتفع الذراع إلى الأعلى ومن جهة أخرى تذهب الذراع إلى أمام الجسم .
)http://.en.wikipedia.org/wiki/triple_jump(

٢-٢ الدراسات المشابهة :-

٢-٢-١ دراسة محمد سعد حنتوش ، ٢٠١٠ : (دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية في الوثب الطويل) هدف الدراسة التعرف إلى :-

- قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية والجينومترية (الزوايا) في الوثب الطويل ٠
- شكل دالة القوة – الزمن لمرحلة النهوض في الوثب الطويل٠
- العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في الوثب الطويل٠
- المقارنة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في قسمي مرحلة النهوض (السلبية والايجابية) في الوثب الطويل٠

- استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والتي تكونت من (٥) واثبين متقدمين يمثلون اللاعبين المتقدمين المشاركين في بطولة القطر بفعالية الوثب الطويل لعام (٢٠٠٩) كما استخدم الباحث ألتي تصوير فيديوية نوع (Sony digital) وبسرعة (٢٥) صورة / ثانية٠ وتم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام (الوسط الحسابي ،الانحراف المعياري ،معامل الارتباط البسيط (بيرسون) واختبار (ت) للعينات المرتبطة) . واستنتج الباحث ما يأتي:-

١- تشابه شكل دالة القوة – الزمن في الوثب الطويل لأفراد عينة البحث مع المنحنى المثالي للواثبين العالميين مع الاختلاف في قيم المتغيرات٠

٢- تشابه شكل المسار الحركي ل (م٠ث٠ك٠ج) في الوثب الطويل لأفراد عينة البحث مع المسار المثالي ٠

٣- وجود ارتباط معنوي بين المتغيرات البايوميكانيكية في الوثب الطويل تصدر فيها زمن الوصول إلى أقصى قوة وأدنى قوة وزمن أقصى قوة٠

٤- وجود ارتباط معنوي بين المتغيرات البايوميكانيكية في الوثب الطويل تصدر فيها السرعة الأفقية والعمودية والمحصلة والزاوية (حنتوش ، ٢٠١٠)

٣-منهج البحث واجراءته الميدانية

٣-١ منهج البحث :-

استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة البحث ٠

٣-٢ عينة البحث :-

تكونت عينة البحث من (٥) واثبين والتي تم اختيارهم بالطريقة العمدية من طلاب كلية التربية الرياضية/جامعة الموصل الذين يمثلون منتخب الكلية في فعالية الوثبة الثلاثية. والجدول(١) يبين بعض مواصفات عينة البحث.

الجدول (١) يبين بعض مواصفات عينة البحث.

الاسم	العمر/ سنة	الطول/ متر	الكتلة/ كغم	الانجاز/ متر
كرم موفق هادي	٢٢	١,٧٢	٧٣	١٢,٣
رائد انور محمد	٢٤	١,٨	٧٢	١٠,٩
سليم فارس يونس	٢٣	١,٧٦	٦٨	١٠,٥
عماد عبد العزيز	٢٢	١,٨٤	٨٠	١١,٧
سيف سايد	٢٢	١,٧٩	٦٢	١١,٤
الوسط الحسابي	٢٢,٦	١,٧٨٢	٧١	١١,٣٦
الانحراف المعياري	٠,٨	٠,٠٤٠	٥,٩٣٢	٠,٦٢٤

٣-٣ وسائل جمع البيانات:-

استخدم الباحثون الملاحظة العلمية التقنية والاستبيان والاختبار والتحليل والقياس والتقويم كوسائل لجمع البيانات للحصول على بعض المتغيرات البايوكيناتيكية لواثبي الوثبة الثلاثية .

٣-٣-١ الملاحظة العلمية التقنية :-

لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية استخدم الباحثون آلة التصوير الفيديوية نوع (Sony) اليابانية الصنع ، لتصوير الواثبين في التجربة إذ وضعت آلة التصوير الفيديوية على مسافة (١٤،١٠) متر من الجهة اليسرى للواثب وكان ارتفاع عدسة آلة التصوير الفيديوية عن الأرض (١،١٥)متر عن مستوى سطح الأرض وكانت سرعة آلة التصوير الفيديوية (٢٥)صورة/ثانية وتم التحليل للجهة اليسرى فقط (قام بعملية التحليل أ.م. د وليد غانم-كلية التربية الرياضية-جامعة الموصل)٠

٣-٣-٢ القياسات :-

٣-٣-٢-١ الكتلة :-تم استخدام ميزان لقياس أوزان الواثبين٠

٣-٣-٢-٢ الطول:- تم استخدام شريط القياس لقياس أطوال الواثبين.

٣-٤ اختيار متغيرات البحث :-

تم إعداد استبيان بالمتغيرات الخاصة للوثبة الثلاثية ، وتم عرضه على السادة المختصين وتم اختيار المتغيرات الآتية (السرعة،التعجيل،القوة،الشغل،القدرة،الزخم،الطاقة الحركية،الطاقة الكامنة،الطاقة الكلية،الإنجاز) هذه المتغيرات للحجلة والخطوة والقفزة٠

٣-٥ طريقة إجراء الاختبار :-

من خلال مشاركة الواثبين في الاختبار أدى كل واثب ستة محاولات حسب القانون لهذه اللعبة ، واجري التحليل لأفضل محاولة ناجحة٠

٣-٦ التجربة الاستطلاعية :-

تم إجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ (٢٠١٢/٢/٢٢) على احد الطلاب الذين يمارسون هذه الفعالية من طلاب كلية التربية الرياضية- جامعة الموصل- وكان الهدف من إجراء التجربة الاستطلاعية التعرف على :-

- صلاحية آلة التصوير الفيديوي ٠ - قياس المسافة لموضع الكاميرا وارتفاعها ٠
- ضبط مسافة الركضة التقريبية والحفرة. - تدريب فريق العمل٠

٣-٧ التجربة النهائية:-

تم تصوير التجربة النهائية بتاريخ (٢٠١٢/٢/٢٣) في ملعب كلية التربية الرياضة – جامعة الموصل لجميع الواثبين والبالغ عددهم (٥) واثبين وهم يمثلون منتخب كلية التربية الرياضية – جامعة الموصل٠

٣-٨ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :-

تم استخدام الأدوات التالية:-

-استمارة تسجيل كتل الواثبين والمحاولات والمسافة المقطوعة

- ميزان لحساب كتل الواثبين - شريط القياس لقياس مسافة الوثبة
- آلة التصوير فيديوية نوع (Sony) عدد (١) بسرعة (٢٥) صورة/ثانية
- حامل آلة التصوير الفيديوية - شريحة لخزن التصوير الفيديوي
- بورك - مقياس الرسم٠

٣-٩ فريق العمل :-

تكون فريق العمل من السادة المدرجة أسمائهم أدناه :-

١- أ٠د سعد نافع الدليمي-مشرف على التجربة - كلية التربية الرياضة- جامعة الموصل .
٢- أ٠م٠د وليد غانم - مصور ومحلل - كلية التربية الرياضية - جامعة الموصل .

٣-١٠ المعالجات الإحصائية

استخدم الباحثون المعالجات الإحصائية التالية:

- الوسط الحسابي - الانحراف المعياري - معامل ارتباط (بيرسون)

٤- عرض نتائج البحث ومناقشتها

٤-١ عرض ومناقشة نتائج البحث لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للوثبة الثلاثية:

٤-١- ١عرض نتائج البحث لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للحجلة:

الجدول(٢) يبين الوسط الحسابي

والانحراف المعياري لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للحجلة لأفراد عينة البحث

المتغيرات الكينيتيكية للحجلة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السرعة	متر / ثانية	6.30	0.41
التعجيل	متر / ثانية^2	2.30	1.79
القوة	كغم . متر / ثانية^2	170.42	139.71
الشغل	كغم . متر / ثانية^2 . متر	705.13	571.68
القدرة	كغم . متر /ثانية^2 .متر /ثانية	1054.17	831.32
الزخم	كغم / متر / ثانية	443.71	46.02
الطاقة الحركية	كغم / (متر/ ثانية^2)	1399.34	204.65
الطاقة الكامنة	كغم . نيوتن . متر	882.56	160.43
الطاقة الكلية	جول	2281.92	310.61
الانجاز	متر	11.36	0.70

من الجدول(٢) الخاص لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للحجلة يبين ماياتي:

إن قيم الأوساط الحسابية للمتغيرات البايوكيناتيكية للحجلة (السرعة، التعجيل، القوة، الشغل، القدرة، الزخم، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الطاقة الكلية) كانت(٥,٢٩٦ ، ٢،٣٠٢ ، ١٧٠,٤٢٤ ، ٧٠٥,١٣٠ ، ١٠٥٤,١٧٤ ، ٤٤٣,٧٠٨ ، ١٣٩٩,٣٤٤ ، ٨٨٢,٥٥٨ ، ٢٢٨١,٩١٨ ، ١١,٣٦٠) على التوالي وبانحرافات معيارية مقدارها ± (٠,٤١٣ ، ١,٧٩٣ ، ١٣٩,٧٠٧ ، ٥٧١,٦٨٣ ، ٨٣١,٣٢٤ ، ٤٦,٠٢٤ ، ٢٠٤و٦٤٧ ، ١٦٠,٤٣٢ ، ٣١٠,٦١١) على التوالي .

٤-١- ٢عرض نتائج البحث لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للخطوة:

الجدول (٣)يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للخطوة لأفراد عينة البحث

المتغيرات الكينيتيكية للخطوة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السرعة	متر / ثانية	7.36	0.68
التعجيل	متر / ثانية^2	4.36	3.36
القوة	كغم . متر / ثانية^2	295.05	208.77
الشغل	كغم . متر / ثانية^2 . متر	859.90	681.65
القدرة	كغم . متر /ثانية^2 .متر /ثانية	2288.52	1710.62
الزخم	كغم / متر / ثانية	524.20	44.82
الطاقة الحركية	كغم / (متر/ ثانية^2)	1954.28	225.47
الطاقة الكامنة	كغم . نيوتن . متر	654.89	91.53
الطاقة الكلية	جول	2609.22	292.53
الانجاز	متر	11.36	0.70

من الجدول(٣) الخاص لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للخطوة يبين مايأتي:

إن قيم الأوساط الحسابية للمتغيرات البايوكيناتيكية للخطوة (السرعة، التعجيل، القوة، الشغل، القدرة، الزخم، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الطاقة الكلية) كانت(٧,٣٥٨ ، ٤,٣٦٤ ، ٢٩٥,٠٥٤ ، ٨٥٩,٨٩٦ ، ٢٢٨٨,٥١٨ ، ٥٢٤,٢٠٤ ، ١٩٥٤,٢٧٧ ، ٦٥٤,٨٨٧ ، ٢٦٠٩,٢٢٢)على التوالي وبانحرافات معيارية مقدارها ± (٠,٦٨٣ ، ٣,٣٥٨ ، ٢٠٨,٧٧٢ ، ٦٨١,٦٥٢ ، ١٧١٠٦٢٣ ، ٤٤,٨١٥ ، ٢٢٥,٤٦٨ ، ٩١,٥٢٩ ، ٢٩٢,٥٣٣) على التوالي

٤-١-٣ عرض نتائج البحث لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للوثبة:

الجدول (٤)يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للقفزة لأفراد عينة البحث

المتغيرات الكينيتيكية للوثبة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السرعة	متر / ثانية	9.40	2.20
التعجيل	متر / ثانية^2	17.82	12.04
القوة	كغم . متر / ثانية^2	1271.22	904.36
الشغل	كغم . متر / ثانية^2 . متر	3780.82	3444.33
القدرة	كغم . متر /ثانية^2 .متر /ثانية	13461.41	11751.45
الزخم	كغم / متر / ثانية	669.07	199.09
الطاقة الحركية	كغم / (متر/ ثانية^2)	3309.99	1691.94
الطاقة الكامنة	كغم . نيوتن . متر	816.59	124.86
الطاقة الكلية	جول	4126.53	1786.19
الانجاز	متر	11.36	0.70

من الجدول(٤) الخاص لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للوثبة يبين مايأتي:

إن قيم الأوساط الحسابية لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية للوثبة (السرعة، التعجيل، القوة، الشغل، القدرة، الزخم، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الطاقة الكلية) كانت(٩,٣٩٨ ، ١٧,٨٢٢ ، ١٢٧١,٢١٨ ، ٣٧٨٠,٨٢٠ ، ١٣٤٦١,٤١٠ ، ٦٦٩,٩٩٤ ، ٣٣٠٩.٩٩٤ ، ٨١٦,٥٨٦ ، ٤١٢٦,٥٣٢)على التوالي وبانحرافات معيارية مقدارها ± (٢,١٩٨، ١٢,٠٣٧ ، ٩٠٤,٣٥٨ ، ٣٤٤,٣٢٨ ، ١١٧٥١,٤٥٥ ، ١٩٩,٠٩٠ ،١٦٩١,٩٤٢ ، ١٢٤,٨٥٧ ، ١٧٨٦,١٩٣) على التوالي .

٤-٢ عرض ومناقشة نتائج ارتباطات لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية بمستوى الانجاز :

٤-٢-١ عرض ومناقشة نتائج ارتباطات بعض المتغيرات البايوكيناتيكية للحجلة بمستوى الانجاز :

جدول (٥) يبين مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات البايوكيناتيكية للحجلة بمستوى الانجاز

المتغيرات الكينيتيكية للحجلة		التعجيل	القوة	الشغل	القدرة	الزخم	الطاقة الحركية	الطاقة الكامنة	الطاقة الكلية	الانجاز
السرعة		-0.370	-0.403	-0.358	-0.333	0.341	0.726	-0.137	0.408	0.572
		0.539	0.501	0.554	0.584	0.575	0.165	0.827	0.495	0.314
التعجيل			.996**	.998**	.997**	0.492	0.173	0.259	0.248	0.118
			0.000	0.000	0.000	0.399	0.780	0.674	0.687	0.850
القوة				.998**	.997**	0.511	0.171	0.334	0.285	0.148
				0.000	0.000	0.379	0.783	0.583	0.642	0.812
الشغل					1.000**	0.534	0.210	0.310	0.299	0.153
					0.000	0.353	0.734	0.612	0.626	0.805
القدرة						0.552	0.234	0.316	0.318	0.178
						0.335	0.704	0.604	0.602	0.774
الزخم							.893*	0.689	.944*	0.680
							0.041	0.199	0.016	0.207
الطاقة الحركية								0.440	.886*	0.762
								0.459	0.045	0.135
الطاقة الكامنة									0.806	0.582
									0.099	0.303
الطاقة الكلية										0.802
										0.102

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

من الجدول (٥) والخاص بمصفوفة الارتباطات للحجلة تبين وجود ارتباط معنوي لعدد من المتغيرات البايوكيناتيكية وهي :

١- وجود ارتباط معنوي بين متغير التعجيل مع متغيرات القوة والشغل والقدرة ، وبما انه يوجد عامل مشترك بينهم وهو عنصر السرعة التي يجب ان يمتلكها واثب الوثبة الثلاثية مع القوة والتي تكون مرتبطة معها في هذه المتغيرات من خلال قوانينها وهي : (القوة = الكتلة × التعجيل) (الشغل = القوة × المسافة) (القدرة = الشغل / الزمن) (علي ، ١٩٩٨ ، ٧٥ ، ٧٩)

ويتبين هنا علاقة السرعة التي يجب ان يمتلكها الواثب مع القوة والتي تكون متغيرة في الخطوة الاخيرة للركضة التقريبية مع الحجلة والتي يحصل فيها تغيير من السرعة الافقية الى السرعة العمودية مما يحصل تغير في السرعة الافقية من لحظة ضرب لوحة الارتقاء وهذا هو التعجيل الذي ينص على معدل التغير في السرعة خلال وحدة الزمن التعجيل = (السرعة النهائية – السرعة الابتدائية)/الزمن(الهاشمي،٩٩،١٩٩٩).

٢- وجود ارتباط معنوي بين متغير القوة مع الشغل والقدرة وهو ايضاً جزء من تداخلات والارتباطات الموجودة للقوة مع الشغل والقدرة في الانجاز والتغيير الحاصل من القوة الافقية الى القوة العمودية .

٣- وجود ارتباط معنوي بين متغير الزخم مع متغيري الطاقة الحركية والطاقة الكلية والذي ايضاً يدخل متغير السرعة فيها كقاسم مشترك بينهما ، مما يدل على اهمية التأكيد على الاستفادة الكلية من عنصر السرعة في التغير منالسرعة الافقية الى السرعة العمودية في الحجلة للاستفادة منها للمراحل اللاحقة في الخطوة والوثبة .

٤-٢-٢ عرض ومناقشة نتائج ارتباطات بعض المتغيرات البايوكيناتيكية للخطوة بمستوى الانجاز:

الجدول (٦) يبين مصفوفة الارتباطات بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للخطوة بمستوى الانجاز

المتغيرات الكينيتيكية للخطوة	التعجيل	القوة	الشغل	القدرة	الزخم	الطاقة الحركية	الطاقة الكامنة	الطاقة الكلية	الانجاز
السرعة	.905*	.885*	.912*	.906*	0.138	0.701	0.374	0.657	-0.120
	0.035	0.046	0.031	0.034	0.824	0.187	0.535	0.228	0.849
التعجيل		.982**	.999**	.992**	0.043	0.639	0.016	0.498	-0.407
		0.003	0.000	0.001	0.945	0.246	0.979	0.394	0.497
القوة			.980**	.997**	0.220	0.756	0.110	0.617	-0.430
			0.003	0.000	0.722	0.139	0.860	0.268	0.469
الشغل				.990**	0.037	0.636	0.029	0.499	-0.427
				0.001	0.953	0.249	0.963	0.392	0.474
القدرة					0.172	0.731	0.104	0.596	-0.394
					0.782	0.161	0.868	0.289	0.512
الزخم						0.788	0.720	0.833	0.149
						0.114	0.170	0.080	0.810
الطاقة الحركية							0.637	.970**	-0.061
							0.247	0.006	0.922
الطاقة الكامنة								0.801	0.482
الطاقة الكلية								0.101	0.411
									0.104
									0.868

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

من الجدول (٦) والخاص بمصفوفة الارتباطات للخطوة تبين وجود ارتباط معنوي لعدد من المتغيرات البايوكيناتيكية وهي كما يلي:

١- وجود ارتباط معنوي بين متغير السرعة مع متغيرات التعجيل والقوة والشغل والقدرة وهنا ايضاً تظهر اهمية عنصر السرعة في مرحلة الخطوة التي تكون مرحلة ارتباط ما بين مرحلة الحجلة مع المرحلة اللاحقة الخطوة والتي يجب ان يمتلك فيها الواثب التوافق والتناغم العضلي المناسب لغرض الوصول للسرعة المناسبة مع القوة الانفجارية العالية في المرحلة الاخيرة وهي الوثبة وبالتالي وصول الجسم الى ابعد مسافة في الجفرة وتحقيق افضل انجاز . وهذا المتغير وهو السرعة هو ايضاً متداخل ومترابط بشكل كبير مع المتغيرات البايوكيناتيكية الاخرى من خلال الاشتقاقات والقوانين البايوكيناتيكية لها.

٢- وجود ارتباط معنوي بين متغير الطاقة الحركية مع متغير الطاقة الكلية والذي يعتبر هو جزء من الكل للطاقة . والذي يظهر هنا وجود انتقال الجسم من مرحلة الى اخرى مع الحفاظ على التوافق العالي بين العضلات ومفاصل الجسم للواثب مع الحفاظ على الطاقة والاستمرار عليها بهدف تحقيق افضل انجاز ، وهذا يحصل عليه الواثب من خلال التدريبات المستمرة .

٤-٢-١عرض ومناقشة نتائج ارتباطات بعض المتغيرات البايوكيناتيكية للوثبة بمستوى الانجاز:

الجدول (٧) يبين مصفوفة الارتباطات بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للقفزة بمستوى الانجاز

المتغيرات الكينماتيكية للوثبة		السرعة	التعجيل	القوة	الشغل	القدرة	الزخم	الطاقة الحركية	الطاقة الكامنة	الطاقة الكلية	الانجاز
السرعة			.925*	.950*	0.389	.959*	.943*	.975**	0.605	.965**	.983**
			0.024	0.013	0.518	0.010	0.016	0.005	0.280	0.008	0.003
التعجيل		.925*		.987**	0.218	.974**	0.800	0.870	0.608	0.867	.921*
		0.024		0.002	0.725	0.005	0.104	0.055	0.276	0.057	0.026
القوة		.950*	.987**		0.264	.995**	0.876	.928*	0.710	.929*	.928*
		0.013	0.002		0.668	0.000	0.052	0.023	0.179	0.023	0.023
الشغل		0.389	0.218	0.264		0.215	0.448	0.402	0.306	0.403	0.246
		0.518	0.725	0.668		0.728	0.449	0.502	0.616	0.501	0.690
القدرة		.959*	.974**	.995**	0.215		.898*	.946*	0.709	.945*	.946*
		0.010	0.005	0.000	0.728		0.038	0.015	0.180	0.015	0.015
الزخم		.943*	0.800	0.876	0.448	.898*		.991**	0.757	.992**	.891*
		0.016	0.104	0.052	0.449	0.038		0.001	0.139	0.001	0.043
الطاقة الحركية		.975**	0.870	.928*	0.402	.946*	.991**		0.737	.999**	.935*
		0.005	0.055	0.023	0.502	0.015	0.001		0.155	0.000	0.020
الطاقة الكامنة		0.605	0.608	0.710	0.306	0.616	0.709	0.737		0.768	0.495
		0.280	0.276	0.179	0.403	0.501	0.945*	0.999**		0.129	0.396
الطاقة الكلية		.965**	0.867	.929*	0.403	0.501	.945*	.992**	0.768		.920*
		0.008	0.057	0.023	0.246	0.690	0.015	0.001	0.495		0.027
الانجاز		.983**	.921*	.928*	0.246	0.690	.946*	.891*	0.495	.920*	
		0.003	0.026	0.023	0.246	0.690	0.015	0.043	0.495	0.027	

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

من الجدول (٧) والخاص بمصفوفة الارتباطات للوثبة تبين وجود ارتباط معنوي لبعض المتغيرات البايوكيناتيكية وهي كما يلي :

١- وجود ارتباط معنوي عالي لمتغير السرعة مع المتغيرات التعجيل والقوة والقدرة والزخم والطاقة الحركية والطاقة الكلية ، والاهم من ذلك علاقته مع الانجاز وهذا مهم جدا حيث يكون هو الهدف الرئيسي للواثب وللمدرب الحصول على افضل انجاز ، وهذا ماتبين لأهمية عنصر السرعة مع القوة المناسبة في تحقيق الانجازات العالية في هذه المرحلة وهي الوثبة والتي يجب ان يكون فيها الواثب بوضع يساعد على استغلال كل امكانياته في افضل ما عنده استعداد بدني مع مايمتلك من خبرة في الحصول على الاداء الفني المناسب لوصول الجسم الى ابعد مسافة وسقوطه داخل الجفرة في تحقيق انجاز العالي .

٢- وجود ارتباط معنوي بين متغير التعجيل مع متغيرات القوة والقدرة ومع الانجاز وهو حاصل تحصيل التغير المستمر في السرعة الناتجة في المراحلتين السابقتين في الحجلة والخطوة والتأكيد عليها في الوثبة لغرض ارتفاع مركز ثقل جسم الواثب لأعلى نقطة والحصول على المدى الجيد للوثبة . وهذا الشيء لا يحصل عليه الواثب إلا بوجود عنصر القوة والتي تمتاز بالسرعة التوافقية المناسبة للحصول على المسافة الأفقية الجيدة والتي لها دور فعال في توليد التعجيل المناسب والقدرة المناسبة .

٣- وجود ارتباط معنوي بين متغير القدرة مع متغيرات الزخم والطاقة الحركية والطاقة الكلية وكذلك مع الانجاز ، وهذا ما يؤكد علاقتها في الفقرة السابقة من اهمية وصول الواثب على القوة اللازمة والمرتبطة ارتباط وثيق مع السرعة في وصول الواثب الى اداء جيد وكذلك افضل مستوى من الانجاز .

٤- وجود ارتباط معنوي عالي بين متغير الزخم مع متغيرات الطاقة الحركية والطاقة الكلية مع ايضا الانجاز ، وهذا يظهر ايضا اهمية السرعة وعلاقتها كتلة جسم الواثب مع باقي المتغيرات البايوكيناتيكية والذي يجب ان يمتلك الواثب كتلة جسم مناسبة قادرة على تحمل الانتقال المتواصل والمترابط والمتناسب بين مراحل الثلاثة للوثبة الثلاثية في الحجلة ثم الخطوة فالوثبة مع اداء السرعة المناسبة في هذه المراحل . وهو حاصل تحصيل من قانون الذي ينص على:

الزخم = الكتلة × السرعة (الهاشمي ، ١٩٩٩ ، ١٣٢)

وهذه المتغيرات فيها ارتباط وثيق في قانوني الطاقة الحركية والطاقة الكلية للجسم من خلال قانون الطاقة الحركية والذي ينص على

الطاقة الحركية = ½ الكتلة × (السرعة)٢ (الهاشمي ، ١٩٩٩ ، ١٧٩)

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات: استنتج الباحثون مايأتي:

١-وجود ارتباط معنوي بين متغير السرعة مع اغلب المتغيرات البايوكيناتيكية الاخرى .

٢- وجود ارتباط معنوي للانجاز مع المتغيرات الكيناتيكية (السرعة ، التعجيل ، القوة ، القدرة ، الزخم ، الطاقة الحركية).

٥-٢ التوصيات: أوصى الباحثون مايأتي:

١- التأكيد على تطوير عنصري السرعة والقوة وهم مهمين جدا في تطوير الانجاز للواثبين .

٢- التأكيد من قبل المدربين على كيفية التواصل المترابط بين مراحل الوثبة الثلاثية وهي الحجلة الخطوة ، الوثبة ، من تناغم وتفاعل بينهما في سبيل تحقيق الانجاز الجيد .

٣-التأكيد على عملية الترابط والتوافق الذي يجب ان يحصل عليه الواثب في مراحل التغير في السرعة الافقية مع السرعة العمودية لغرض الوصول الى الاداء الفني المناسب وتحقيق الانجاز العالي .

المصادر العربية والأجنبية

١-الاتحاد الدولي للألعاب القوى للهواة: المستوى الأول،المراحل الفنية والخطوات التعليمية لألعاب الساحة ، ترجمة مركز التنمية الإقليمية، القاهرة،١٩٩٤ .

٢- الخالدي، محمد جاسم محمد،العامري،حيدر فياض حمد: أساسيات البايوميكانيك جامعة الكوفة ، الطبعة الأولى،٢٠١٠.

٤- المشهداني ،معتصم منعم عزيز محمود: دراسة تحليلية مقارنة بين المحاولات الفاشلة والناجحة في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للمسار الحركي للثقل في رفعة الخطف، جامعة الموصل، ٢٠١٠.

٥- المعموري، علياء حسين دحام:تأثير التكرار المصحوب بالتغذية الراجعة لتطوير زوايا النهوض والطيران والمستوى الرقمي لفعالية الوثب الطويل، جامعة بغداد، ٢٠٠٤ .

٦- الهاشمي، سمير مسلط : البايوميكانيك الرياضي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الطبعة الثانية، ١٩٩٩ .

٧- الهاشمي، سمير مسلط : البيوميكانيك الرياضي، بغداد، مطبعة التعليم العالي، ١٩٨٨ .

٨- بلوم وآخرون: تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني، ترجمة محمد أمين المفتي وآخرون، دار ماكير وهيل ، القاهرة، ١٩٨٣.

٩- حسين، قاسم حسن،محمود، إيمان شاكر :مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، دار الفكر للطباعة والنشر ،عمان، الأردن، ١٩٩٨ .

١٠- سليمان علي حسن وآخرون: مسابقات الميدان والمضمار، ،مصر ،دار المعارف،القاهرة، ١٩٨٢

١١- علي ، عادل عبد البصير : الميكانيك الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، ط٢ ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، ١٩٩٨.

١٢- قاسم حسن حسين: موسوعة الميدان والمضمار ،ط ،عمان،دار الفكر للطباعة والنشر، ١٩٨٨ .

١٣- قاسم حسن حسين: الأسس النظرية والعلمية لفعاليات الساحة والميدان، بغداد، مطبعة التعليم العالي،١٩٨٧.

١٤- قاسم حسن حسين، الطالب، نزار: الأسس النظرية والميكانيكية، جامعة الموصل، مديرية دارالكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٧ .

١٥- قاسم حسن حسين وآخرون: تحليل الميكانيكيا الحيوية في العاب الساحة والميدان، جامعة البصرة، دار الحكمة، ١٩٩١ .

١٦- قاسم حسن حسين: موسوعة الميدان والمضمار، ط ، عمان، دارالفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٨

١٧- محمد سعد محمود حنتوش البجاري:دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية في الوثب الطويل، تربية رياضية، جامعة الموصل، ٢٠١٠ .

١٨-وجيه محجوب: علم الحركة، ج١ ، ١٩٨٥ ، مديرية جامعة الموصل.

19-geoffrey.dyson the mechanics of athletics thedition London 1973 p

نقلا عن (المعموري، ٢٠٠٤)

20-21 hall susan basic biomechaics California state university use 152 1999.

(http://en.wikipedia.org/wiki/tripl_jump)