دراسة مقارنة في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لاختبار القفز من الثبات إلى الأمام على وفق مستوى الانجاز

م.د.يحيى محمد محمد علي* م.د.نشأت بشير إبراهيم**

* كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية /جامعة الموصل/العراق/البريد الالكتروني: yahya72sport@yahoo.com

** كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية /جامعة الموصل/العراق

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى

– التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لاختبار الوثب من الثبات إلى الأمام لقياس القوة الانفجارية للرجلين.

– الكشف عن الفروق في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بين أدنى محاولة وأفضل محاولة على وفق مستوى الانجاز في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام.

وأجريت الدراسة على عينة تألفت من بعض طلاب السنة الرابعة في كلية التربية الرياضية للعام الدراسي ٢٠١١ – ٢٠١٢ والبالغ عددهم (٣١) طالباً ، واستخدم الباحثان الملاحظة العلمية التقنية (التصوير الفيديوي) وسيلة لجمع البيانات ، وتم تحليل المحاولتين العليا والدنيا من حيث الانجاز باستخدام برنامج (MaxTRAQ) ، وعولجت البيانات إحصائياً باستخدام الوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (ت) للعينات المرتبطة .

واستنتج الباحثان ما يأتي :

– إن الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات البايوكينماتيكية اللحظية بلغ عددها (٧) فروق معنوية من أصل (٢١) فرقاً أي بنسبة (٣٣،٣٣٪) ، في حين بلغ عدد الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات البايوكينماتيكية المرحلية (٥) فروق معنوية من أصل (١٥) فرقاً أي بنسبة (٣٣،٣٣%) أيضاً.

– إن المتغير البايوكينماتيكي اللحظي (زاوية الركبة) في كل لحظة كان له تأثيرٌ كبيرٌ في الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات البايوكينماتيكية المرحلية ومن ثم على التباين في مستوى الانجاز بين المحاولتين (أدنى محاولة وأفضل محاولة) .

الكلمات المفتاحية : التحليل البايوكينماتيكي – القوة الانفجارية – الوثب الأفقي

A Comparative Study of Some Biokinematic Variables in the Test of jump from stationary position according to the level of achievement

Lecture.Dr.Yahya.M.Mohamed *Lecture.Dr.Nashat.B.Ibrahim*

The research aims at :

1- Finding out the Values of the Biokinematic Variables in the Test of jump from stationary position forward to the measure the explosive power of lower limbs .

2- Finding out the differences in the Values of Some Biokinematic Variables between one the highest attempt and the lowest .

The study was conducted on 31 fourth year students / Physical Education College / academic year 2011-2012. both researchers used the technical scientific observation (Video Camera) to collect data , The highest and lowest attempts were analyzed using (MaxTRAQ) program. The data were

statistically treated by using mathematical mean, standard deviation and (T) test.

The researchers concluded the following :

1- The number of significant differences achieved in momentary Biokinematic variables was (7) out of (21) significant ones , Then, the percentage was about 33,33 % . The number of significant differences from stage to another stage was (5) out of (15) .Then , the percentage was also 33,33% .

2- The momentary Biokinematic Variable (The angle of the knee) has a remarkable effect in the significant differences achieved in the stage Biokinematic variables and on the differences between the highest and the lowest attempts .

١-١ المقدمة وأهمية البحث

أهتم الباحثون اهتماما كبيرا بدراسة حركات الإنسان وسخروا لذلك جل طاقاتهم وأفكارهم من أجل الوصول إلى أفضل النتائج التي توفر لهذا الإنسان أسهل واقصر الطرائق لأداء ما مطلوب منه في نواحي الحياة كافة وبأكمل وجه ، ولعل الرياضة هي إحدى هذه النواحي ، إذ كان للتقدم العلمي والتقني الذي شهدته حياتنا المعاصرة الأثر الكبير على علماء الرياضة الذين عملوا ويعملون بشكل دؤوب ومستمر لاختيار أفضل الوسائل والطرائق العلمية لتحقيق الانجازات الجيدة ، والمتتبع للأرقام القياسية في الوقت الحاضر فانه يجد تطوراً ملموساً في كافة الأصعدة ، ومن أسباب هذا التطور اهتمام الباحثين بدراسة العلوم المختلفة والتي لها علاقة بالرياضة ولعل علم البايوميكانيك هو احد ابرز هذه العلوم (محمد علي،٢٠٠٠،٦) .

إن علم البايوميكانيك هو أحد فروع علم الحركة وهو علم له قواعده وأسسه التطبيقية الخاصة به فهو يستخدم على نطاق واسع في دراسة الحركات الرياضية المختلفة سواء أكانت تؤدى في الألعاب الفردية أم الفرقية وتحليلها على وفق القوانين والمبادئ الميكانيكية لغرض الوقوف على النقاط الايجابية والسلبية خلال الحركة لتعزيز الايجابي وتقويم السلبي منها، فضلاً عن تداخل هذا العلم مع التدريب الرياضي والفسلجة الرياضية وعلم القياس وعلم النفس الرياضي والعلوم التطبيقية الأخرى.ويعد التحليل الميكانيكي للحركة أحد الطرائق الأساسية لعلم البايوميكانيك الذي يهتم بتحليل حركات الجسم تحليلاً كمياً ونوعياً بهدف دراسة المتغيرات الميكانيكية ومعرفة مدى تأثيرها على مستوى أداء الحركة ، والتحليل الميكانيكي يعد الطريقة المباشرة والمنطقية لتجزئة الأحجام العلمية الكبيرة إلى أجزاء ، ودراسة هذه الأجزاء بعمق ووضوح بغية التوصل إلى المعلومات وإيجاد العلاقات التي تربط بين المتغيرات للوصول إلى الحقائق التي تطور الأداء بمسار حركي صحيح (حسين ومحمود، ١٩٩٨،٤٣).

إن الاختبار والقياس وسائل علمية تساعد في الوصول إلى التقويم الصحيح ومن ثم رفع مستوى الأداء في مختلف الأنشطة الرياضية لذا فان القائمين على عملية التقويم هم بأمس الحاجة إلى تطوير ورفع كفاءة أدوات القياس وذلك لان أساس كل عملية سواء كانت اختيار أم مفاضلة ناجحة بين مجموعة من المختبرين تستند إلى توافر الشروط والأسس العلمية الدقيقة في وسائل القياس ، بل أن توفر مثل تلك الشروط يعني تقليل وتدارك الأخطاء والسلبيات في تلك الوسائل مما يجعلها أدوات دقيقة تساعد القائمين على العملية من التوصل إلى أهدافهم إذ إن التقويم باستخدام أدوات القياس الموضوعية والعلمية تختلف نتائجه كليا عن استخدام وسائل عادة ما تخضع للتحيز الشخصي والذاتي(الحمداني،٢٠٠٥،١٢)، من هنا تكمن أهمية البحث في دراسة بعض المتغيرات

البايوكينماتيكية للأداء الحركي لاختبار الوثب من الثبات إلى الأمام والمقارنة بين أدنى محاولة وأفضل محاولة على وفق مستوى الإنجاز.

١-٢ مشكلة البحث

إن الوصول إلى أفضل درجات الاختيار يمكن أن يتم عن طريق استخدام أفضل أنواع الاختبارات والمقاييس ومن ثم فإننا سوف نتمكن من اختيار الطلاب وتحديد قابلياتهم وإمكانياتهم،ولتحقيق هذا الهدف فإننا يجب أن نلجأ إلى استخدام اختبارات تمتلك من المواصفات العلمية ما يجعلها فعالة بما يتضمنه من صدق وثبات وموضوعية وملائمة ، "وعندما تكون هذه الاختبارات قد خضعت إلى جملة هذه الشروط فان استخلاصها وتطبيقها على عينة الأفراد في ضوئه نستطيع أن نقرر قبول البعض واستبعاد البعض الآخر أي أننا سوف تتمكن من الحصول على أفراد يتميزون بقدرات واستعدادات معينة غير متوفرة في الآخرين مما يسهل علينا معرفة الأفراد الذين يمتلكون إمكانية ممارسة النشاط الرياضي" (علاوي ورضوان،١٩٨٨، ٤٣).

إن النتائج الخاصة بالأداء الحركي سواء كانت أرقام كمية أم تقديرية تعد من الضرورات المهمة التي تعالج المشاكل الخاصة بالأداء الحركي وتطبيق المهارات الرياضية المختلفة والتي تمهد الطريق لبناء الحلول العلمية التي تهتم بوضع البرامج التدريبية أو التعليمية بالاعتماد على ما يتم قياسه من خلال التحليل الحركي والقيم البايوميكانيكية والتي تستخلص من خلال الملاحظة العلمية ونتائج استخدام القوانين الميكانيكية(الفضلي،٢٠٠٧، ٤).

وبما أن طبيعة الأداء الحركي في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام والذي يقيس صفة القوة الانفجارية للرجلين يعتمد إلى حد كبير على درجة كفاءة المختبر في استثمار زوايا مفاصل الجسم بالشكل الأمثل الذي يمكنه من الوصول إلى أفضل انجاز والمتمثل بأبعد مسافة ، من هنا برزت مشكلة البحث في التحليل البايوكينماتيكي للأداء الحركي للاختبار والمقارنة في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للوقوف على أسباب التباين في مستوى الانجاز بين أدنى محاولة وأفضل محاولة.

١-٣ هدفا البحث

١-٣-١ التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لاختبار الوثب من الثبات إلى الأمام لقياس القوة الانفجارية للرجلين .

١-٣-٢ الكشف عن الفروق في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بين أدنى محاولة وأفضل محاولة على وفق مستوى الانجاز في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام .

١-٤ فرض البحث

- وجود فروق معنوية في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بين أدنى محاولة وأفضل محاولة على وفق مستوى الانجاز في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام .

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري : طلاب السنة الرابعة في كلية التربية الرياضية بجامعة الموصل للعام الدراسي ٢٠١١-٢٠١٢

١-٥-٢ المجال الزماني : المدة من ٢٠١٢/٥/٣١ ولغاية ٦/٤/ ٢٠١٢

١-٥-٣ المجال المكاني : القاعة الرياضية لفرع الألعاب الفرقية في كلية التربية الرياضية بجامعة الموصل .

١-٦ تحديد المصطلحات

١-٦-١ مرحلة الدفع : هي المرحلة المحصورة ما بين لحظة الدفع ولحظة الترك (أدنى زاوية في الانثناء إلى أقصى زاوية في المد) .

١-٦-٢ مرحلة الطيران (الإيجابي) : هي المرحلة المحصورة ما بين لحظة الترك ولحظة وصول الجسم لأقصى ارتفاع .

١-٦-٣ مرحلة الهبوط (الطيران السلبي) : هي المرحلة المحصورة ما بين لحظة وصول الجسم لأقصى ارتفاع ولحظة الهبوط (لحظة ملامسة القدم للأرض) .

٢- الدراسات النظرية والسابقة

٢-١ الدراسات النظرية

٢-١-١ القوة الانفجارية

إن مصطلح القوة الانفجارية يستخدم من قبل المدرستين الألمانية والأمريكية، إذ تسميها المدرسة الأمريكية (Explosive Power) وتسميها المدرسة الألمانية (Explosive Kraft) ويمكن تمييز القوة الانفجارية عادة على إنها تؤدى بالقوة القصوى ولحظية (حسين وبسطويسي، ١٩٧٩، ٢١) (وهي تعتمد على مقدرة الجهازين العصبي العضلي على إخراج أقصى انقباض إرادي وأقصى سرعة للعضلات) (ألنعيمي، ١٩٩٦، ٢٧).

وتعد القوة الانفجارية من العناصر الضرورية لأكثر الألعاب الرياضية"ويتفق بعض العلماء على أن القوة الانفجارية تحتل المرتبة الأولى بين ترتيب القدرات البدنية في معظم الأنشطة الرياضية (محمد،١٩٩٧، ٢٤٥). والقوة الانفجارية تتطلب مجهوداً عضلياً يكون في أقصى مقدار والزمن في أقصر زمن (البشتاوي والخواجا، ٢٠٠٥، ٣٤٧) ، وقد عرف (عبد الحميد وحسانين) القوة الانفجارية بأنها "إصدار أقصى قوة خلال فترة زمنية ولمرة واحدة" (عبد الحميد وحسانين،١٩٨٠، ٥٨)، في حين عرفها (حسين) بأنها "المقدرة اللحظية لعضلة أو لمجموعة عضلية على إخراج أقصى انقباض عضلي لمرة واحدة وبأسرع زمن ممكن" . (حسين، ١٩٩٨، ٢٠)

ويشترط بتوفر عنصر القوة الانفجارية ما يأتي :

١- درجة عالية من القوة العضلية .

٢- درجة عالية من السرعة .

٣- درجة عالية من المهارة الحركية التي تتهيء أسبابها بالتكامل بين عامل القوة العضلية وعامل السرعة . (علاوي ، ١٩٧٩، ٩٩)

٢-١-٢ التحليل الميكانيكي للحركة :

إن التحليل الحركي للأداء يعني استخدام القوانين والأسس التي تساعد على توضيح الأداء الرياضي الأفضل للمهارات وكذلك توضيح الأسباب الميكانيكية المساعدة أو المعيقة في أداء الحركة(عبد الخالق، ١٩٩٩ ، ١٠٤-١٠٥).

والتحليل الميكانيكي للمهارات الحركية في مختلف الأنشطة الرياضية يستوجب الفهم الدقيق للمبادئ والأسس الميكانيكية التي تسهم في بناء المهارات الحركية بما يساعد في تحقيق الهدف المنشود من تلك المهارات (Victor , 1983 , 69) كون أن الفهم الدقيق لتلك المبادئ والأسس الميكانيكية تتيح طريقة موضوعية لدراسة الأداء وتقويمه من خلال تطبيق القوانين الميكانيكية على الأداء الحركي (عمر وآخران ، ٢٠٠١ ، ٧) ، إذ إن تطبيق القوانين

الميكانيكية على النظام الحيوي للإنسان في أثناء أدائه للمهارات الحركية لها أهمية خاصة تتجلى دلالاتها في التعرف على القواعد الدقيقة للحركة وإمكانية تقديرها تحت الظروف المختلفة ، وتحديد الخطأ في المسار الحركي واكتشافه وتصحيحه ، وتقدير الأداء وتحديد الطرائق إلى استكماله وإتقانه ، وإيجاد النتيجة النهائية للمسار الحركي ووضع التوافق الخاص به عندما يتفق الهدف مع الحركة المطلوب أدائها (علي ، ١٩٩٨ ، ٢١٣) .

يعد التحليل الميكانيكي عملية مهمة تساعد العملية التدريبية في رفع مستوى الأداء الحركي من خلال استخدام الأسلوب العلمي الدقيق القائم على الأجهزة العلمية والتقنيات الحديثة (إحسان ، ٢٠٠٦ ، ٢١٣) ، وأن إلمام المدربين بطرائق وأساليب التحليل تساعدهم في التعرف على رياضتهم بصورة كاملة وتجعلهم أكثر ثقة في عملهم ، وأن امتلاكهم لهذه الخلفية يمكن أن تصل بمعرفتهم إلى مدى أبعد من (التكنيكات) المتضمنة والمستخدمة في الأنشطة الرياضية لتشمل العملية الكامنة وراء حركة معينة بطريقة معينة (بريقع والسكري ، ٢٠٠٢ ، ٦) ، وبهذا الصدد يشير (محجوب والطالب) إلى أن التحليل الميكانيكي يعد في مقدمة الحقائق العلمية التي تساعد العاملين في المجال الرياضي في اختيار الحركات الملائمة للظروف المحيطة بالإنجاز الرياضي (محجوب والطالب ، ١٩٨٢ ، ٥) كونه يشكل جانباً أساسياً في التشخيص العلمي لتوظيف الأداء في نوع المسابقة من خلال تطبيق القواعد والقوانين الميكانيكية التي تحكم الأداء البشري (Roys , 2001 , 3) .

ومن خلال ما تقدم نجد أن استخدام التحليل الميكانيكي أصبح اليوم من ضرورات التعليم والتدريب في المجالات الرياضية كافة والذي بوساطته تساعد المعلم والمدرب في عملية التقويم بصورة موضوعية (Farfel , 1983 , 40) و (Geese , 1992 , 31- 33) .

٢-٢ الدراسة السابقة

دراسة "هيام صادق احمد " (٢٠١٢)

"العلاقة بين اختباري الطفر العريض من الثبات والقفز العمودي في قياس القوة الانفجارية للرجلين لدى لاعبي الألعاب المنظمة"

هدفت الدراسة إلى:

- التعرف على العلاقة بين اختباري الطفر العريض من الثبات والقفز العمودي في قياس القوة الانفجارية للرجلين لدى لاعبي الألعاب المنظمة.

وافترضت الباحثة:

- وجود علاقة معنوية بين اختباري الطفر العريض من الثبات والقفز العمودي في قياس القوة الانفجارية للرجلين لدى لاعبي الألعاب المنظمة.

إجراءات الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي واشتملت عينة البحث على (٤٠)لاعباً يمثلون لاعبي فرق كلية التربية الرياضية بجامعة صلاح الدين بالألعاب المنظمة(كرة القدم وكرة اليد وكرة السلة والكرة الطائرة) وبواقع (١٠)لاعبين لكل فريق واستخدمت الباحثة اختباري (الطفر العريض من الثبات والقفز العمودي) واستخدمت الوسائل الإحصائية الآتية:(الوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية ومعامل الاختلاف ومعامل الارتباط البسيط).

واستنتجت الباحثة:

– هناك ترابط وثيق بين اختباري الطفر العريض من الثبات والقفز العمودي في قياسهما للقوة الانفجارية للرجلين للاعبي الألعاب المنظمة (عينة البحث)،عدا لاعبي كرة القدم.

٣- إجراءات البحث

٣-١ منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته طبيعة البحث .

٣-٢عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والمتمثلة ببعض طلاب السنة الدراسية الرابعة في كلية التربية الرياضية للعام الدراسي ٢٠١١ – ٢٠١٢ والبالغ عددهم (٣١) لاعباً ،

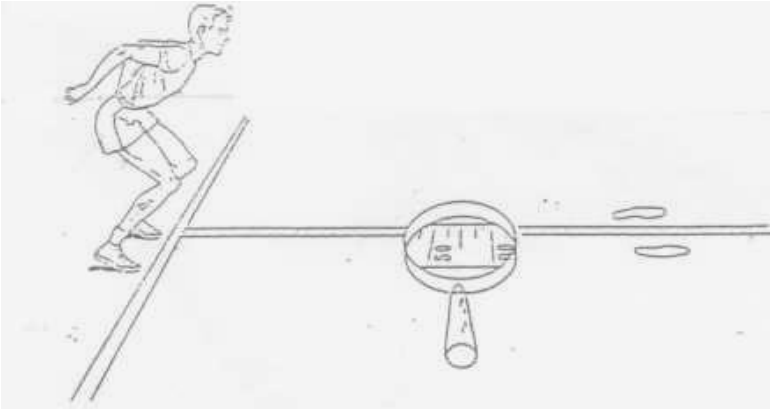
٣-٣ وسائل جمع البيانات :

استخدم الباحثان (الاختبار والقياس والملاحظة العلمية التقنية) وسائلاً لجمع البيانات

٣-٣-١ اختبار القوة الانفجارية للأطراف السفلى :

- **اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام :**

* **الغرض:** قياس القوة الانفجارية للرجلين من الوثب من الثبات إلى الأمام .
* **الإمكانات والأدوات:** مكان مناسب للوثب مستوي، شريط قياس .
* **وصف الأداء:** يقف المختبر خلف خط البداية والقدمان متباعدتان قليلاً ومتوازيتان خلف خط البداية ، يبدأ المختبر بمرجحة الذراعين إلى الخلف ثم ثني الركبتين والميل إلى الأمام قليلاً، ثم يقوم بالوثب إلى الأمام لأقصى مسافة ممكنة عن طريق مد الركبتين والدفع بالقدمين، مع مرجحة الذراعين إلى الأمام .
* **الشروط:** يعطى للمختبر ثلاث محاولات متتالية ، بينهما فترة استراحة مناسبة.
* **التسجيل:** يسجل للمختبر المحاولات الثلاثة (حسانين، ١٩٩٥، ٣٩٩ – ٤٠٠) ، والشكل (١) يوضح ذلك .



الشكل (١)

اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

٣-٣-٢ الملاحظة العلمية التقنية :

استخدم الباحثان آلة تصوير رقمية نوع (Medion) ذات سرعة ٢٥ صورة / ثانية .

٣-٣-٣ التجربة الرئيسة :

قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسة على عينة البحث والبالغ عددها (٣١) طالباً وذلك في تمام الساعة الحادية عشر صباحاً من يومي الخميس والاثنين الموافقين (٣١/٥/ ٢٠١٢ ، ٤/٦/٢٠١٢) في ملعب الكرة الطائرة قي قاعة الألعاب الفرقية التابعة لكلية التربية الرياضية في جامعة الموصل، وقد تم تحديد موضع آلة التصوير على بعد(٥،١٧م) عن نقطة منتصف مجال الحركة وعلى يمين اللاعب المؤدي للاختبار،وكان ارتفاع مركز العدسة عن الأرض (١،٠٥م) ، ونم إعطاء كل لاعب (٣) محاولات ، وتم تحليل أدنى محاولة وأفضل محاولة .

٣-٣-٣-١ الأدوات المستخدمة في التجربة الرئيسة :

- آلة تصوير رقمية عدد ١ - حامل آلة التصوير - مقياس رسم (١م)
- شريط قياس - قطعة قماش استخدمت كخلفية (back ground)

٣-٣-٤ متغيرات الدراسة البايوكينماتيكية :

قام الباحثان بدراسة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية والتي تتناسب ومتطلبات الدراسة ، إذ تم تحديد المتغيرات لجهة اليمين فقط لأن الحركة مزدوجة وتم التصوير من جهة اليمين، والجدول (١) يبين ذلك

الجدول (١)

متغيرات البحث البايوكينماتيكية

ت	متغيرات البحث	الموضع
١	زاوية الكاحل	لحظة الدفع ولحظة الترك وعند أقصى ارتفاع ولحظة الهبوط
٢	زاوية الركبة	لحظة الدفع ولحظة الترك وعند أقصى ارتفاع ولحظة الهبوط
٣	زاوية المرفق	لحظة الدفع ولحظة الترك وعند أقصى ارتفاع ولحظة الهبوط
٤	زاوية ميل الجذع	لحظة الدفع ولحظة الترك وعند أقصى ارتفاع ولحظة الهبوط
٥	ارتفاع م.ث.ك.ج عن الأرض	لحظة الدفع ولحظة الترك وعند أقصى ارتفاع ولحظة الهبوط
٦	زاوية انطلاق الجسم	لحظة الترك
٧	الإزاحة الأفقية للجسم	مرحلة الدفع ومرحلة الطيران ومرحلة الهبوط
٨	الإزاحة العمودية للجسم	مرحلة الدفع ومرحلة الطيران ومرحلة الهبوط
٩	الزمن	مرحلة الدفع ومرحلة الطيران ومرحلة الهبوط
١٠	السرعة الأفقية للجسم	مرحلة الدفع ومرحلة الطيران ومرحلة الهبوط
١١	السرعة العمودية للجسم	مرحلة الدفع ومرحلة الطيران ومرحلة الهبوط

٣-٣-٥ البرنامج المستخدم في التحليل :

تم استخدام برنامج (MaxTRAQ) لتحليل المحاولات المختارة (أدنى محاولة وأفضل محاولة).

٣-٤ الوسائل الإحصائية :

استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية الآتية :-

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- اختبار (ت) للعينات المرتبطة .

وتم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS, 9) .

٤- عرض ومناقشة نتائج البحث

٤-١ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية اللحظية بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

٤-١-١ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الدفع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

الجدول (٢)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الدفع) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	± ع للفروق	ت المحسوبة	نسبة الخطأ
	س-	± ع	س-	± ع				
زاوية الكاحل (درجة)	100.5	6.59	100.1	6.23	0.403	6.789	0.331	0.743
زاوية الركبة (درجة)	124.7	8.82	120.5	10.9	4.206	10.348	2.263	0.031
زاوية المرفق (درجة)	157.1	17.5	151.42	17.32	5.684	11.210	2.823	0.008
زاوية ميل الجذع (درجة)	15.01	11.65	14.4	10.68	0.606	9.418	0.359	0.722
ارتفاع م.ث.ك.ج (متر)	0.51	0.04	0.5	0.05	0.013	0.044	1.625	0.115

من الجدول (٢) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الدفع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي :

١. وجود فروق معنوية في المتغير (زاوية الركبة) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٢٦٣) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٣١) وأمام درجة حرية (٣٠).

٢. وجود فروق معنوية في المتغير (زاوية المرفق) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٨٢٣) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٠٨) وأمام درجة حرية (٣٠) .

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن الزاوية المثلى التي تحققت لدى أفضل محاولة في الوثب الطويل هيأت للاعب مسار حركي أطول لتوليد القوة التي تساعد على رفع الجسم واندفاعه أمامًا – عالياً ، وزيادة الزاوية يطيل من ذراع المقاومة وبالتالي زيادة عزم المطاولة الذي يكون عبئاً على العضلات المحيطة بالوركين والركبتين والكاحلين .

كما أن زيادة ثني زاوية المرفق تسهل انتقال الذراع من خلال دورانها من مفصل الكتف للوصول إلى أقصى مد أمام الجسم لحظة ترك الأرض .

٤-١-٢ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الترك) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

الجدول (٣)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الترك) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	نسبة الخطأ
	س-	±ع	س-	±ع				
زاوية الكاحل (درجة)	134.0	9.82	141.4	9.29	-7.397	12.945	-3.181	0.003
زاوية الركبة (درجة)	158.1	12.06	163.3	8.218	-5.223	14.005	-2.076	0.047
زاوية المرفق (درجة)	131.8	24.27	133.7	22.02	-1.952	15.889	-0.684	0.499
زاوية ميل الجذع	65.44	6.17	63.97	4.08	1.468	6.311	1.295	0.205
زاوية انطلاق الجسم (درجة)	55.85	2.82	54.86	3.65	0.994	3.415	1.620	0.116
ارتفاع م.ث.ك.ج (م)	0.823	0.078	0.834	0.055	-0.011	0.055	-1.069	0.294

من الجدول (٣) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الترك) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي :

١. وجود فروق معنوية في المتغير (زاوية الكاحل) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٣،١٨١) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٠٣) وأمام درجة حرية (٣٠) .
٢. وجود فروق معنوية في المتغير (زاوية الركبة) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٠٧٦) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٤٧) وأمام درجة حرية (٣٠).

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن الزيادة الحاصلة في (زاوية الكاحل) وكذلك(زاوية الركبة) سوف يؤدي إلى انتصاب مفاصل وأجزاء الجسم لحظة الترك وهذا بدوره سوف يؤدي إلى زيادة السرعة الزاوية الناتجة من زيادة المسافة الزاوية في مرحلة الدفع ذلك أن زمن مرحلة الدفع لكلا المحاولتين متقارب جداً ولا يؤثر على السرعة الزاوية لأن :

السرعة الزاوية = المسافة الزاوية (الفرق الزاوي) \ الزمن

وكما هو معلوم أنه كلما زادت السرعة الزاوية في مرحلة الدفع سوف يؤدي إلى زيادة قوة الارتقاء ومن ثم الوثب لمسافة أبعد .

كما أن زيادة المد في مفاصل الأطراف السفلى هو مؤشر على جودة الأداء ، فكلما كان الامتداد كاملاً سهل عملية انفصال الجسم عن الأرض فيتحول إلى مقذوف تؤثر فيه زاوية الترك وارتفاع م.ث.ك الجسم في الترك ، والقوة التي تنعكس إيجابياً على السرعة والتي تكسب الجسم زخماً يوصله إلى مسافة أبعد .

٤-١-٣عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية (عند أقصى ارتفاع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

٤-١-٣-١عرض نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية (عند أقصى ارتفاع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

الجدول (٤)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية (عند أقصى ارتفاع) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	نسبة الخطأ
	س-	±ع	س-	±ع				
زاوية الكاحل (درجة)	122.0	14.77	121.2	16.44	0.8	10.300	0.432	0.669
زاوية الركبة (درجة)	82.55	34.10	72.44	30.99	10.116	18.504	3.044	0.005
زاوية المرفق (درجة)	145.1	23.02	151.4	20.21	-6.268	18.235	-1.914	0.065
زاوية ميل الجذع (درجة)	73.29	20.60	66.52	6.41	6.768	19.994	1.885	0.069
ارتفاع م.ث.ك.ج	1.008	0.085	1.001	0.085	0.007	0.065	0.614	0.544

من الجدول (٤) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية(عند أقصى ارتفاع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي :

١. وجود فروق معنوية في المتغير (زاوية الركبة) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٣،٠٤٤) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٠٥) وأمام درجة حرية (٣٠) .

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن المختبر كلما أراد الوثب إلى أبعد مسافة ممكنة فيجب عليه تقريب مفاصل وأجزاء جسمه من بعضها البعض خلال مرحلة الطيران والهبوط وذلك من خلال صغر زوايا مفاصل وأجزاء الجسم من أجل التقليل من عزم القصور الذاتي للجسم لأن جل اهتمام الواثب بعد مغادرته الأرض هو أن يسلك مسارا في أثناء طيرانه بحيث يتعرض لأقل ما يمكن من قوة الجذب الأرضي ومقاومة الهواء للاستمرار باندفاعه في الهواء لفترة أطول ومن ثم الوثب لمسافة أبعد . (حسين ، ١٩٩٩، ٢٠٥)

ثم أن تكور الجسم ولاسيما انثناء مفاصل الأطراف السفلى تساعد على المد الذي يحقق أعلى مدى في اختبار الوثب إلى الأمام .

٤-١-٤ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية(لحظة الهبوط) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

الجدول (٥)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية (لحظة الهبوط) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	نسبة الخطأ
	س-	±ع	س-	±ع				
زاوية الكاحل (درجة)	119.96	14.04	119.95	15.76	0.006	15.150	0.002	0.998
زاوية الركبة (درجة)	137.15	12.73	129.90	17.51	7.242	16.999	2.372	0.024
زاوية المرفق (درجة)	158.73	15.13	159.08	15.08	-0.348	12.056	-0.161	0.873
زاوية ميل الجذع (درجة)	54.35	16.99	49.37	12.19	4.981	13.998	1.981	0.057
ارتفاع م.ث.ك.ج (متر)	0.637	0.0835	0.593	0.0749	0.044	0.077	3.209	0.003

من الجدول (٥) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية(لحظة الهبوط) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي :

١. وجود فروق معنوية في المتغير (زاوية الركبة) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٣٧٢) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٢٤) وأمام درجة حرية (٣٠) .

٢. وجود فروق معنوية في المتغير (ارتفاع م.ث.ك الجسم) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٣،٢٠٩) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٠٣) وأمام درجة حرية (٣٠) .

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن لمس الأرض عند أعلى ارتفاع لـ م.ث.ك الجسم يعني عدم الاستفادة الكاملة من مسافة الطيران ، وكذلك المد الكبير لمفصل الركبة يعرض اللاعب إلى السقوط إلى الخلف ، لذلك فإن ثني مفصل الركبة بشكل مثالي يساعد على امتصاص اصطدام الجسم بالأرض وسقوطه بشكل انسيابي وهذا ما أشرته مسافة الوثب لأفضل محاولة .

٤-٢ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية المرحلية بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

٤-٢-١ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية (مرحلة الدفع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

الجدول (٦)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية (مرحلة الدفع) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	نسبة الخطأ
	س-	±ع	س-	±ع				
الإزاحة الأفقية للجسم (متر)	0.275	0.033	0.288	0.042	-0.012	0.043	-1.607	0.119
الإزاحة العمودية للجسم (متر)	0.31	0.068	0.334	0.064	-0.024	0.064	-2.057	0.049
زمن المرحلة (ثانية)	0.276	0.046	0.273	0.045	0.003	0.048	0.297	0.768
السرعة الأفقية للجسم (م/ثا)	1.013	0.141	1.051	0.127	-0.038	0.148	-1.442	0.160
السرعة العمودية للجسم (م/ثا)	1.138	0.232	1.239	0.246	-0.101	0.211	-2.661	0.012

من الجدول (٦) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية (مرحلة الدفع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي :

١. وجود فروق معنوية في المتغير (الإزاحة العمودية الجسم) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٠٥٧) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٤٩) وأمام درجة حرية (٣٠).

٢. وجود فروق معنوية في المتغير (السرعة العمودية) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٦٦١) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠١٢) وأمام درجة حرية (٣٠).

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن زيادة الإزاحة العمودية تؤدي إلى زيادة محصلة الإزاحة وبالتالي تدفع الجسم إلى الأمام ، كما أن زيادة ارتفاع م.ث.ك.ج لحظة الترك ينعكس إيجابياً على مسافة الوثب .

أما زيادة السرعة العمودية لدى أدنى محاولة فهو جانب سلبي لوجود علاقة عكسية بين السرعة الأفقية والسرعة العمودية لدى أفضل محاولة ، لأن السرعة الأفقية تكون زخماً أفقياً يدفع الجسم إلى الأمام لتحقيق أفضل انجاز .

٤-٢-٢ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية (مرحلة الطيران الايجابي) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

الجدول (٧)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية (مرحلة الطيران الايجابي) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	نسبة الخطأ
	س-	±ع	س-	±ع				
الإزاحة الأفقية للجسم (متر)	0.306	0.065	0.323	0.069	-0.016	0.067	-1.360	0.184
الإزاحة العمودية للجسم (متر)	0.184	0.0672	0.167	0.0632	0.017	0.063	1.460	0.155
زمن المرحلة (ثانية)	0.194	0.0287	0.202	0.041	-0.008	0.041	-1.063	0.296
السرعة الأفقية للجسم (م/ثا)	1.575	0.276	1.595	0.153	-0.019	0.262	-0.405	0.689
السرعة العمودية للجسم (م/ثا)	0.939	0.285	0.826	0.263	0.113	0.303	2.076	0.047

من الجدول (٧) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة الطيران الايجابي(من لحظة الترك حتى أقصى ارتفاع) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي :

١. وجود فروق معنوية في المتغير (السرعة العمودية) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٠٧٦) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٤٧) وأمام درجة حرية (٣٠).

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن السرعة العمودية مؤشر لارتفاع الجسم واتجاه حركته إلى الأعلى أكثر من اتجاهه الأفقي الذي هو هدف الوثب إلى الأمام من الثبات(في مرحلة الطيران الايجابي) وهذا ما أثبتته قيم الجدول (٧) أن السرعة الأفقية لدى أفضل محاولة أكبر من أدنى محاولة بالرغم من عدم معنوية الفروق ، وكلما زادت السرعة الأفقية زادت من قيمة واتجاه محصلة السرعة لدفع الجسم لمسافة أبعد .

٤-٢-٣ عرض ومناقشة نتائج الفروق في المتغيرات البايوكينماتيكية مرحلة الهبوط (الطيران السلبي) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب إلى الأمام من الثبات

الجدول (٨)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوكينماتيكية مرحلة الهبوط (الطيران السلبي) والفروق بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

المتغير البايوكينماتيكي	أدنى محاولة		أفضل محاولة		س- للفروق	±ع للفروق	المحسوبة ت	نسبة الخطأ
	س-	±ع	س-	±ع				
الإزاحة الأفقية للجسم (متر)	0.407	0.061	0.419	0.069	-0.013	0.064	-1.091	0.284
الإزاحة العمودية للجسم (متر)	0.371	0.053	0.408	0.073	-0.037	0.063	-3.337	0.002
زمن المرحلة (ثانية)	0.26	0.025	0.259	0.039	0.001	0.042	0.171	0.865
السرعة الأفقية للجسم (م/ثا)	1.562	0.180	1.611	0.143	-0.049	0.193	-1.416	0.167
السرعة العمودية للجسم (م/ثا)	1.428	0.185	1.580	0.213	-0.152	0.213	-3.97	0.000

من الجدول (٨) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة الهبوط (الطيران السلبي)(من أقصى ارتفاع حتى ملامسة القدم الأرض) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة في اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام يتبين ما يأتي:

١. وجود فروق معنوية في المتغير (الإزاحة العمودية للجسم) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٣،٣٣٧) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٠٢) وأمام درجة حرية (٣٠) .

٢. وجود فروق معنوية في المتغير (السرعة العمودية للجسم) بين أدنى محاولة وأفضل محاولة ولمصلحة أفضل محاولة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢،٩٧) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠،٠٠٠) وأمام درجة حرية (٣٠) .

ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن هذه النتيجة هي نتيجة حتمية ناتجة من الفروق الحاصلة الإزاحة العمودية والسرعة العمودية في مرحلة الطيران والتي كانت لمصلحة أفضل محاولة ، ويشير (زاهر) إلى أن مرحلة الهبوط تعد من المراحل المهمة في الوثب لأنها نهاية لجميع الحركات التي أداها الواثب خلال المراحل السابقة وذلك بان يحول كل ما اكتسبه من طاقة إلى أبعد مسافة ممكنة (زاهر ، ٢٠٠٠، ٢٥).

كما أن طول الإزاحة العمودية يعني استثمار اللاعب لمسافة الهبوط إلى أوطئ نقطة لـ م.ث.ك الجسم وتحقيق أفضل مسافة ، أما بالنسبة للسرعة العمودية فجاءت نتيجة لزيادة الإزاحة العمودية.

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

بعد عرض ومناقشة نتائج البحث استنتج الباحثان ما يأتي

١. أن الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات البايوكينماتيكية اللحظية بلغ عددها (٧) فروق معنوية من أصل (٢١) فرقاً أي بنسبة (٣٣،٣٣%) ، بينما بلغ عدد الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات البايوكينماتيكية المرحلية (٥) فروق معنوية من أصل (١٥) فرقاً أي بنسبة (٣٣،٣٣%) أيضاً .
٢. أن أفضل محاولة حققت أكبر عدد من الفروق المعنوية في المتغيرات البايوكينماتيكية اللحظية إذ بلغ عددها (٧) فروق معنوية من أصل (٧) فروق أي بنسبة (١٠٠%) ، وكذلك نجد أن أفضل محاولة حققت أكبر عدد من الفروق المعنوية في المتغيرات البايوكينماتيكية المرحلية إذ بلغ عددها (٥) فروق معنوية من أصل (٥) فروق أي بنسبة (١٠٠%).
٣. أن المتغير البايوكينماتيكي اللحظي (زاوية الركبة) حقق أكبر عدداً من الفروق المعنوية اللحظية ، إذ حقق (٤) فروق معنوية من أصل (٧) فروق معنوية أي بنسبة (٥٧،١٤%)، بينما نجد المتغير البايوكينماتيكي المرحلي (السرعة العمودية للجسم) حقق أكبر عدداً من الفروق المعنوية المرحلية ، إذ حقق (٣) فروق معنوية من أصل (٥) فروق معنوية أي بنسبة (٦٠%).
٤. أن المتغير البايوكينماتيكي اللحظي (زاوية الركبة) في كل لحظة (لحظة الدفع ، لحظة الترك ، لحظة الطيران ، عند وصول الجسم أقصى ارتفاع ، لحظة الهبوط) كان له تأثيرٌ كبيرٌ في الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات البايوكينماتيكية المرحلية ومن ثم على التباين في مستوى الانجاز بين المحاولتين (أدنى محاولة وأفضل محاولة) .

٥-٢ التوصيات

١. الاهتمام بالمتغيرات البايوكينماتيكية التي حققت فروقاً معنوية مع بعضها البعض من أجل الأخذ بها بعين الاعتبار وتوظيفها في خدمة الانجاز.
٢. إجراء بحوث مشابهة في فعاليات رياضية تؤدي فيه القوة الانفجارية للرجلين دوراً كبيراً في تحقيق الانجاز لدى لاعبوها مثل كرة اليد وكرة الطائرة .
٢. إجراء بحوث مشابهة لاختبار الوثب من الثبات للأعلى لقياس القوة الانفجارية للرجلين مع الأخذ بنظر الاعتبار دراسة نفس المتغيرات التي تم دراستها في هذه الدراسة.

المصادر:

١. احمد ، هيام صادق(٢٠١٢): العلاقة بين اختباري الطفر العريض من الثبات والقفز العمودي في قياس القوة الانفجارية للرجلين لدى لاعبي الألعاب المنظمة"،بحث منشور،مجلة الرافدين للعلوم الرياضية،مجلد(١٨) العدد(٥٩) .
٢. إحسان ، عمار علي (٢٠٠٦) : بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلتي النهوض والطيران وعلاقتهما بمستوى الإنجاز في فعالية الوثب الطويل ، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ، المجلد ١٢، العدد ٤٢ ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل .
٣. بريقع ، محمد جابر والسكري ، خيرية (٢٠٠٢) : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي ، الجزء الأول ، منشأة المعارف ، الإسكندرية .
٤. البشتاوي ، مهند حسين والخواجا ، أحمد إبراهيم (٢٠٠٥) مبادئ التدريب الرياضي ، ط١ ، دار وائل للنشر ، الأردن .
٥. حسانين ، محمد صبحي (١٩٩٥): القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية ، ج١ ، ط٣ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
٦. الحساوي ، نشأت بشير إبراهيم (٢٠١٠): تحليل بعض المتغيرات الميكانيكية لضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي من الجهتين إلى مناطق مختلفة وعلاقتها بدقة التمرير إلى الرأس بكرة القدم، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية،جامعة الموصل .
٧. حسين ، قاسم حسن (١٩٩٨): علم التدريب الرياضي في الأعمار المختلفة، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
٨. حسين ، قاسم حسن (١٩٩٩): "فعاليات الوثب والقفز" ، ط١ ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان.
٩. حسين، قاسم حسن واحمد، بسطويسي (١٩٧٩): التدريب العضلي الأيزوتوني في مجال الفعاليات الرياضية، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٠. حسين ، قاسم حسن ومحمود ، إيمان شاكر (١٩٩٨) : طرق البحث في التحليل الحركي ، الطبعة الأولى ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع،عمان ، الأردن .
١١. الحمداني ، وليد خالد رجب (٢٠٠٥): وضع بطاريات اختبار لبعض الفعاليات الرياضية لطلاب المرحلة الأولى في كلية التربية الرياضية جامعة الموصل ،أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل.

١٢. زاهر ، عبد الرحمن عبد الرحيم (٢٠٠٠) :"فسيولوجيات مسابقات الوثب "ط١ ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.
١٣.عبد الحميد ، كمال وحسانين ،محمد صبحي (١٩٨٠) : القياس في كرة اليد ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر.
١٤. عبد الخالق ، عصام (١٩٩٩) : " التدريب الرياضي نظريات وتطبيقات " ، ط٩ ، جامعة الإسكندرية ، مصر .
١٥. علاوي، محمد حسن (١٩٧٩) علم التدريب الرياضي ، ط٦ ، دار المعارف ، مصر.
١٦. علاوي ، محمد حسن ورضوان ، محمد نصر الدين (١٩٨٨) : القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي ، ط٢ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
١٧. علي ، عادل عبد البصير (١٩٩٨) : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، الطبعة الثانية مزيدة ومنقحة ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ، مصر.
١٨. عمر ، محمد صبري وآخران (٢٠٠١) : هيدروديناميكا الأداء في السباحة ، الطبعة الرابعة ، الإسكندرية .
١٩. الفضلي،صريح عبد الكريم (٢٠٠٧): تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، مطبعة عدي العكيلي ، بغداد.
٢٠. محجوب ، وجيه والطالب ، نزار مجيد (١٩٨٢) : التحليل الحركي ، مطبعة جامعة بغداد .
٢١. محمد، الهام عبد الرحمن (١٩٩٧): فاعلية التدريب البليومتري على مسافة الوثب العمودي وأثرها على الضربة الساحقة وبعض القدرات البدنية الخاصة بكرة الطائرة، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، العدد ١٢، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الإسكندرية .
٢٢. محمد علي ، يحيى محمد (٢٠٠٠) : دراسة تحليلية مقارنة بين عدد من أساليب التنفس وفق عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية والإنجاز في سباحة (٢٥) م حره"، رسالة ماجستير ، مجلس كلية التربية الرياضية،جامعة الموصل .
٢٣. ألنعيمي، نشوان إبراهيم (١٩٩٦) أثر درجتي الحرارة المنخفضة والمعتدلة على بعض المتغيرات الوظيفية أوجه القوة العضلية لدى لاعبي كرة القدم، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل .
24.Geese , R. (1992) : Technisch – apparative Moglichkeiten zur Leistungsdiagnostik und –steuerung mittels objektiver Schnellinformation, Leistungssport, Nr. 2, s .
25.Victor , P. and Robert , p . (1983) : Dynamic Physical Education for Elementary School Children , purges Publishing ,CO .
26.Roys, L .(2001): Biomechanics of Projectiles in the school of science , mathematics & information technology . semester 3 .
27.Farfel , V.S . (1983) : Bewegungssteuerung im Sport , Berlin .