# الشغل الميكانيكي وتقويمه في أختبار القفز الثابت


د.علاء الدين فيصل خطاب
كلية التربية للبنات
جامعة الموصل

د. ليث اسماعيل صبري
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
جامعة الموصل

زيد حسام الدين علي
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
جامعة االموصل



**ملخص البحث العربي:**

تتلخص اهمية البحث في دراسة تقويم اختبار القفز الثابت (الوثب الطويل من الثبات) الذي يتأثر بعوامل عدة منها ميكانيكية الأداء ووزن الجسم وقياساته الأنثروبومترية ، إذ ليس من المنطق العلمي أن نقارن مسافة أو ازاحة الوثب بين أفراد مختلفين في الوزن لأنه يعمل على زيادة القصور الذاتي للجسم ويزيد من مقاومة تحريكه فضلاً عن الاختلاف في كمية الشغل الميكانيكي المنجز.

**هدف البحث الى ما يأتي:**

١-التعرف على قيم الشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت لعينة البحث.

٢-التعرف على قيم اختبار القفز الثابت لعينة البحث.

٣-التعرف على الارتباط بين التسلسل الرتبي لقيم اختبار القفز الثابت والشغل الميكانيكي

استخدم الباحثون منهج الوصفي لملاءمته مع طبيعة البحث . وتكونت عينة البحث من (٣٠ ) طالباً وعولجت البيانات احصائيا باستخدام الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط والمنوال ومعامل الاختلاف وارتباط الرتب.

**واستنتج الباحثون ما يأتي:**

١-عدم وجود ارتباط معنوي بين التسلسل الرتبي لاختبار القفز الثابت والتسلسل الرتبي للشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت.

واهم ماأوصى به الباحثون بما يأتي:

١-اعتماد الشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت بدل الاعتماد على إزاحة الوثب الافقية لتلافي تأثير كتلة اللاعب على إزاحة القفز.

٢-اعتماد القياس من مقدمة القدم (الامشاط) في احتساب الازاحة المقطوعة للوضع النهائي للمختبر

الكلمات المفتاحية/ الشغل الميكانيكي، القفز الثابت

## Mechanical work and straightening in static jump test

**Dr. Alaa Al-Din Faisal Khattab  Dr. Laith Ismail Sabry Al-Obaidi**

**Mr. Zaid Hussam al-Din Ali**

The importance of the research is summarized in the study of the evaluation of the static jump test (the long jump from stability), which is affected by several factors, including mechanical performance, body weight and its anthropometric measurements, as it is not scientific logic to compare the distance or displacement of the jump between individuals of different weight because it increases the inertia of the body It increases the resistance to moving it as well as the difference in the amount of mechanical work performed

**The goal of the research is the following:**

1- Identify the mechanical work values for the static jump test of the research sample.

2- Identify the values of the static jump test of the research sample.

2-Identify the correlation between the hierarchy of the static jump test values and the mechanical work

The researchers used the descriptive approach to suit the nature of the research. The research sample consisted of (30) students and the data were statistically treated using the arithmetic mean, standard deviation, median, mode, coefficient of variation, and ranks correlation.

**The researchers concluded the following:**

1-There is no significant correlation between the ordinal sequence of the static jump test and the mechanical work order sequence of the static jump test**.**

**The most important thing recommended by the researchers is the following:**

1-Adopting the mechanical work of the static jump test instead of relying on the horizontal jump displacement to avoid the influence of the player's mass on the jump displacement.

2-Adopting the measurement from the front of the foot (the metatarsal) in calculating the displacement cut to the final position of the laboratory

**١ – التعريف بالبحث**

**١ – ١المقدمة وأهمية البحث:**

يعتمد التقدم العلمي وتحقيق الانجازات العالية على تلاقح العلوم فيما بينها لتحقيق التكامل في المعرفة العلمية بكافة جوانبها ومن هذه العلوم التي ارتبطت مع علم البايوميكانيك هوعلم الاختبارات والقياس والتقويم ويعد هذا العلم الأداة العلمية التي توضح لنا حقيقة مستوى الأفراد في جميع مناحي الحياة من جانب الصحة البدنية والاجتماعية والنفسية والعقلية والرياضية.

ان الشغل الميكانيكي هو احد اهم المتغيرات الكينتيكية ، "فعندما يقوم شخص باي عمل يعده شغلا ومن الناحية الميكانيكية فان الشغل يعرف بانه قوة تعمل ضد مقاومة مضروبة بواسطة ازاحة المقاومة باتجاه القوة . الشغل =القوة * الازاحة ، فعندما تنتج عضلات جسم النسان شد ينتج حركة جزء من الجسم فان العضلات تنتج شغل على جزء الجسم ، وان اداء الشغل الميكانيكية سيكون خاص بكل من الشغل الموجب والسالب وهذا يشمل نوع الفعل العضلي الساند " (الخالدي والعامري ، ٢٠١٠ ، ص٨٢–٨٣)

ان استخدام علم القياس والاختبار يوضح لنا ما هو كائن وما يجب أن يكون، ويبن لنا علم نواحي القوة والضعف في الفرد لاستثمار نواحي القوة فيه من أجل تحقيق الانجاز الأفضل، ومعالجة نواحي الضعف أو القصور في أداء الفرد أو قدراته البدنية والمهارية والخططية والفسيولوجية من خلال البرامج التصحيحية ومعرفة تأثيرات هذه البرامج على تطوير قدرات الأفراد الذين خضعوا للبرامج التصحيحية أو العلاجية أو التأهيلية.

من هذا المنطلق كانت اهمية دراسة تقويم اختبار القفز الثابت (الوثب الطويل من الثبات) الذي يتأثر بعوامل عدة منها ميكانيكية الأداء ووزن الجسم وقياساته الأنثروبومترية ، إذ ليس من المنطق العلمي أن نقارن مسافة أو ازاحة الوثب بين أفراد مختلفين في الوزن لأنه يعمل على زيادة القصور الذاتي للجسم ويزيد من مقاومة تحريكه فضلاً عن الاختلاف في كمية الشغل الميكانيكي المنجز.

**١ – ٢ مشكلة البحث**

أهملت الكثير من الاختبارات وزن الجسم كمتغير فاعل في اظهار النتائج خصوصا التي ترتبط بالتغلب على القصور الذاتي للجسم ، إذ كلما زاد وزن الجسم زاد قصوره الذاتي وكلما زاد

القصور الذاتي للجسم تطلب قوة اضافية لتغيير حالته من السكون الى الحركة ( وهو موضوع بحثنا) أو بالعكس من الحركة الى السكون .

من الاختبارات التي اهملت وزن الجسم هي السحب على العقلة والتعلق بالعقلة والسحب على العقلة المعدل للنساء والوثب العمودي والوثب الطويل والوثبة الثلاثية بكلتا القدمين ( قفزة الكنغر) وغيرها.

جرت محاولة ناجحة للتخلص من تأثير الوزن في اختبار الخطوة لهارفرد ( هارفرد ستيب) قام بها العالمان ابراهيم البصري وكوفير ، (البصري ،١٩٨٥ ،١٢٠ ) فقد قام الباحثان بتغيير الصندوق الذي يستخدم في اختبار هارفرد ستيب وجعله ثلاثة ارتفاعات بدلا من ارتفاع واحد الذي يجرى عليه اختبار هارفرد ستيب لأن الصندوق موحد الارتفاعات يعطي لأصحاب الوزن الخفيف في عملية الصعود والهبوط على نقرات منظم الخطوة (المترونوم) الذي يدق (٦٠) ضربة في الدقيقة .من اجل احتساب نتائج اختبار (PWE 170) كخطوة لاحتساب الاستهلاك الأقصى للأوكسجين VO2 MAX. (Robert. 2008.30)

التغيير الذي اجراه العالمان هو جعل الصندوق بثلاث ارتفاعات الارتفاع الواطئ لأصحاب الكتل فوق ال ٧٠ كغم والارتفاع المتوسط لأصحاب الكتل ٥٠-٧٠ كيلوغرام والارتفاع العالي لأصحاب الكتل القليلة التي دون ٥٠ كيلوغرام من أجل أن يتساوى الشغل لدى الجميع تقريباً.(البصري،١٩٨٥ ،١٢٠ )

استلهاما لما قام به العالمان البصري وكوفير فكر الباحثون بالسير على المنوال ذاته لتجريب ما اذا كانت كتلة الجسم تؤثر على التسلسل الرتبي في الاختبار أم لا من خلال احتساب الشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت (الوثب الطويل من الثبات)؟

**١-٢ أهداف البحث:**

يهدف البحث الى ما يأتي:

١- التعرف على قيم الشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت لأفراد عينة البحث.

٢ -التعرف على قيم اختبار القفز الثابت لأفراد عينة البحث.

٣-ايجاد الارتباط بين التسلسل الرتبي لقيم اختبار القفز الثابت و الشغل الميكانيكي

**١-٣ فرضا البحث:**

١- وجود ارتباط معنوي موجب بين التسلسل الرتبي لقيم اختبار القفز الثابت وقيم التسلسل الرتبي لقيم اختبارالقفز الثابت للشغل الميكانيكي

٢- عدم وجود تجانس في الشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت لأفراد عينة.

**١-٣مجالات البحث:**

١-٥-١ **المجال البشري:** طلاب السنة الرابعة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل

١-٥-٢ **المجال المكاني:** القاعات الرياضية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل.

١-٥-٣ المجال الزماني : من ٢٠٢٠/٦/٢٧ ولغاية ٢٠٢٠/٨/١٩

**٢-الدراسات النظرية**

**٢-١- الشغل الميكانيكي:**

**٢-١-١التحليل الكينماتيكي للشغل : (Kinematic analysis of work)**

يحدث الشغل عندما تسلط قوة على جسم ما وتحركه بإتجاه مركبة القوة على طول خط الحركة عند النقطة التي سلطت (طبقت) عليها القوة .

يكون موجباً ، وإذا كان المركبة(W) فإذا كانت مركبة القوة في إتجاه الإزاحة نفسه ، فإن الشغل

هي عكس الإزاحة ، فإن الشغل يكون سالباً . وإذا كان القوة بزاوية قائمة على الإزاحة، فلا تحصل مركبة في إتجاه الإزاحة وبذا يكون الشغل صفراً.

وهكذا عندما يرفع جسم ما فإن شغل القوة الرافعة يكون بالإتجاه الإيجابي ، وعندما نسحب النابض ويؤدي السحب الى تمدده ، فإن شغل قوة التمدد يكون إيجابيا أيضاً ،

إن حركة مركبات العضلة في كل الأحوال تؤدي الى شغل كيميائي أو فسيولوجي ، وهو دليل على إنتاج الحرارة ، حتى عندما نمشي على أرض مستوية ونحمل شيئا ثقيلاً فلايحدث شغل عمودي لأن القوة العمودية الرافعة ليس لها مركبة (أو متجه) باتجاه الحركة الأفقية . كما أن شغل رد فعل القوة للجاذبية الأرضية التي تعمل على الجسم من السطح الذي يتحرك عليه الجسم تصبح صفراً ،كما في شغل قوة الجذب المركزي المؤثرة على الجسم المتحرك في الدائرة. (التكريتي ورشيد ، ٢٠٢٠ ،١٣٠-١٣٣)

**٢-١-٢ -تحليل مركبات الشغل**

في تحليل حركات العداء في خطوة واحدة في العدو السريع ، نعلم إنه أنتج مركبتين الذي يعمل للتغلب على قوة مقاومة الهواء في الوقت نفسه. مكون (متجه) القوة الأفقية واحتكاك السطح ، والتي تعمل في البداية ضد الجاذبية الأرضية والقوة العمودية .

كما نعلم أيضا أن هذه المركبات يمكن إيجادها باستخدام المعادلة الآتية :

القوة العمودية = القوة × جيب الزاوية

القوة الأفقية = القوة × جيب تمام الزاوية

لذا فإن الشغل الكلي ينجز بجمع القوانين والتي تساوي مجموع المركبتين وكما يأتي :

متوسط الشغل = متوسط الشغل الأفقي + متوسط الشغل العمودي ، ويساوي:
متوسط الشغل = (القوة ×الازاحة×جيب تمام الزاوية)+(القوة×الإزاحة×جيب الزاوية)
وعند تحليل الشغل الافقي :
الشغل الأفقي = القوة × الإزاحة ×جيب تمام الزاوية
عندما تكون القوة وحركتها الأفقية متوازيتين ، فإن الزاوية (θ) تساوي صفراً ، وعندما يكون جيب تمام الزاوية الصفرية يساوي (١)، فإننا ننتج الحد الأقصى من الشغل .
عندما تكون القوة وإزاحتها الأفقية بشكل عمودي على كلاهما أي أن الزاوية = (٩٠)° ، وعندما يكون جيب تمام الزاوية (٩٠)° يساوي صفراً ، فلايحدث الشغل ، مع أن القوة تتحرك .
ومثال على ذلك الحركة الموازية لسطح الأرض ، وفيها تتجه قوة الجذب الأرضي الى الأسفل (سحب الى الأسفل ) وهي قوة مسلطة عمودياً على كل الإزاحات الأفقية .
وهكذا فإن الشغل المنجز ضد الجاذبية الأرضية = صفراً.
إن قوة المقاومة الابتدائية التي في هذا المثال والتي يجب أن نتغلب عليها هي قوة احتكاك السطح ومقاومة الهواء . عندما نرفع جسم ما فإننا ننجز شغلاً عكس الجاذبية الأرضية ، وعلى وفق الحقيقة فإن الحركة وقوة الجاذبية الأرضية ليسا عموديتين .
إن القوتين العمودية والأفقية المؤثرة خلال الخطوة الواحدة للعداء والتي تقاس من خلال استخدام منصة قياس قوة رد فعل الأرض.
إن المسافة التي تؤثر فيها القوة تقاس باستخدام التصوير السينمائي والفيديوي .
وهكذا فان الشغل المنجز في الخطوة الواحدة يمكن حسابه ، إن كمية الشغل المنجز في الخطوة الواحدة هي حاصل عدد من الخطوات في الفعاليات الرياضية (والتي يمكن حسابها من خلال استخدام التحليل السيمي أو الفيديوي) ، ونحصل على مجموع الشغل المنجز . (Barham . 1978. 149) (Hall.2012.404)
(التكريتي ورشيد، ٢٠٢٠ ،١٣٤-١٣٦)

**٢-١-٣مفهوم وتعريف الاختبار:**

ان مفهوم الاختبار قديماً، يختلف عنه في التربية الحديثة ، فكان يعني بمفهومه للتلاميذ الخوف والتوترالقلق ، لأنّ الأجواء المدرسية والبيتية الأسريّة تمكنه من الشعور بأنّها اللحظات النهائية والحاسمة ويتوقف من خلالها الفشل او النجاح والطلاب هنا يعيشون فترة الامتحان (الاختبار)، وهم في أصعب حالات التوتر النفسيّة أمّا حديثاً تم التاكيد والتشديد على كل الجهات التعليمية والتربوية على تغيير مفهومها إلى الشكل الأفضل ، حتى يتلائم ويواكب التقدم التقني العلمي والتطوّر الحضاري الذي يحصل والقائم على تحقيق اهداف لنواتج تعليمية ناجحة ، وأصبح الاختبار يُعرّف "بأنّه قياس وتقويم جميع الأعمال التي يقوم بها المعلم من أجل الحكم على

مستوى تحصيل الطلاب ومدى استيعابهم لمّا يتلقونه وفهمهم للموضوعات التي درسوها وهي وسيلة أساسية تساعد في تحقيق الأهداف التعليمية المرجوّة من المقرّر الدراسي وتعدّ أيضاً قوّة فاعلة تكشف عن مدى فاعلية طرائق وأساليب التدريس المتّبعة والمناهج والكتب الدراسية".

ويعني الاختبار في اللغة بانه الامتحان اوالتجربة . وقد عرفه يعض المختصبن بان

– "الاختبار هو مقياس مقنن وطريقة للامتحان

– الاختبار هو طريقة منظمة لمقارنة سلوك شخص معين أو أكثر

–أن الاختبار هو مقياس موضوعي مقنن لعينة من السلوك" (صبح ،٢٠١٦ ، ص١–٢) https://mawdoo3.com/ (الخفاجي ، ٢٠١٢ ، ص١–٢)

**٣–اجراءات البحث**

**٣–١ منهج البحث**

تم استخدام المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي وهو دراسة الحقائق الراهنة المتعلقة بطبيعة ظاهرة أوموقف معين أومجموعة من الاحداث أو الاوضاع أو البشر ويرغب الباحثون في دراستها والتعرف على أبعادها المختلفة. (الهادي ، ١٩٩٥ ، ٩٨) ويهدف إلى جمع البيانات لمحاولة اختبار فروضاً والإجابة عن تساؤلات تتعلق بالحالة الراهنة لأفراد عينة البحث .(علاوي ، وراتب، ١٩٩٩ ، ١٤٧ )

**٣–٢ عينة البحث:**

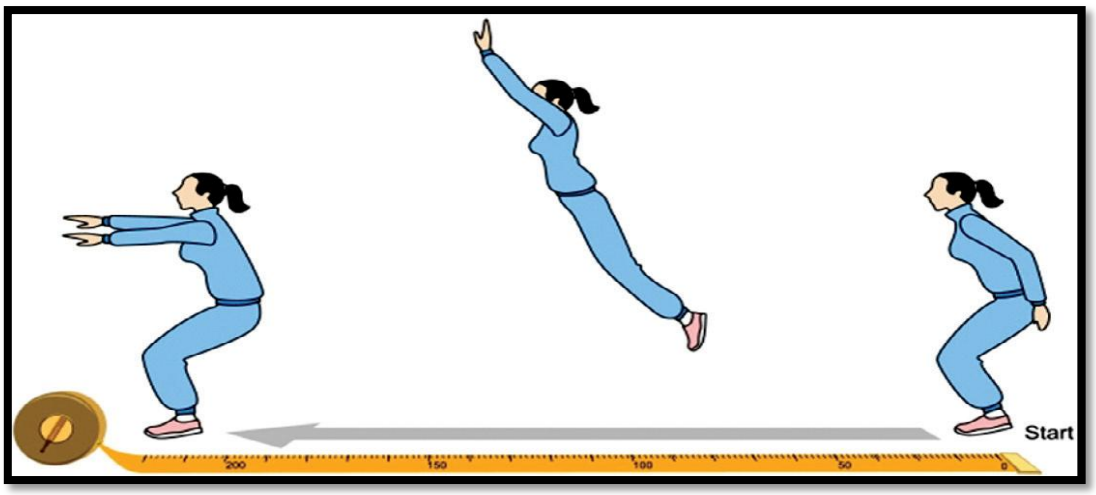
تكونت عينة البحث من (٣٠) طالباً من طلاب السنة الرابعة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة الموصل. تم اختيارهم عشوائياً بالأسلوب المنتظم.

**٣–٣ وسائل جمع البيانات (أدوات البحث) :**

**٢–٣–١ –اختبار القفز الثابت (الوثب الطويل من الثبات)Standard broad jump**

يقف اللاعب على خط البدء ويقوم بثني ركبتيه ومرجحة ذراعيه إلى الخلف ثم القفز إلى أبعد مسافة ممكنة. يهدف الاختبارلقياس القوة الانفجارية لعضلات الرجلين والأصح قابلية القفز.

يمنح اللاعب ثلاث محاولات تسجل له أفضلها بالسنتمتر. انظرالشكل (١)




**الشكل (١)**

**اختبار القفز الثابت (الوثب الطويل من الثبات)(التكريتي ، ٢٠٢٠، ١٢٨-١٢٩)**

**٣-٣-١- ٢ الشغل:**

وتم حسابه بضرب كتلة الجسم × الازاحة . (كغم . متر).

**٣-٣-٢ الكتلة:**

وتم حسابها بالكيلوغرام وتمت عملية الوزن بالملابس التي يؤدي فيها الطالب الاختبار

**٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة**

من أجل الحصول على أفضل وأدق البيانات تم استخدام الأجهزة والأدوات الآتية:

- ميزان الكتروني لقياس كتل اللاعبين.
- حاسوب محمول مع ملحقاته (LAP TOP).
- طابعة ليزرية نوع (Canon 2900).
- شريط لاصق
- شريط قياس.
- حاسبة يدوية
- سجل خاص لتسجيل بيانات الاختبار واللاعبين

**٣-٥ المعالجات الإحصائية:**

١- الوسط الحسابي ( سَ ).

٢- الانحراف المعياري( ±ع ).

٣- معامل ارتباط الرتب

وقد تم استخدام الة الحاسوب الالكترونية لغرض معالجة البيانات إحصائياً باستخدام الحزمة الإحصائي (SPSS،١٢,٠). ( النعيمي والبياتي ، ٢٠٠٦ ، ص١٤٨ )

**٤- عرض نتائج البحث:**

**٤-١- قيم اختبار القفز الثابت والشغل لعينة البحث**

**الجدول ( ١ )**

**قيم الاختبار والشغل لعينة البحث**

| ت | الاختبار . /متر | الشغل الميكانيكي للاختبار. كغم × متر |
|---|---|---|
| **1** | 2.91 | 192.60 |
| **2** | 2.82 | 205.86 |
| **3** | 2.77 | 163.43 |
| **4** | 2.77 | 174.51 |
| **5** | 2.7 | 221.40 |
| **6** | 2.65 | 230.55 |
| **7** | 2.6 | 158.60 |
| **8** | 2.57 | 205.60 |
| **9** | 2.55 | 183.60 |
| **10** | 2.54 | 191.14 |
| **11** | 2.5 | 185.00 |
| **12** | 2.5 | 225.00 |
| **13** | 2.5 | 210.00 |
| **14** | 2.43 | 225.99 |
| **15** | 2.4 | 204.00 |
| **16** | 2.4 | 180.00 |
| **17** | 2.37 | 146.94 |
| **18** | 2.33 | 173.59 |
| **19** | 2.33 | 214.36 |
| **20** | 2.33 | 226.10 |
| **21** | 2.31 | 161.70 |
| **22** | 2.3 | 138.00 |
| **23** | 2.3 | 186.30 |
| **24** | 2.3 | 190.90 |
| **25** | 2.3 | 195.50 |
| **26** | 2.28 | 214.32 |
| **27** | 2.22 | 167.61 |
| **28** | 2.19 | 136.33 |
| **29** | 2.18 | 113.36 |

| | | |
|---|---|---|
| **30** | 2.00 | 190.00 |
| **المتوسط الحسابي** | **2.445** | **187.10** |
| **الانحراف المعياري±ع** | **0.212** | **29.66** |

ذمن الجدول اعلاه الذي بين القيم المستخرجة لاختبار القفز الثابت وقيم الشغل الميكانيكي لعينة الدراسة ، اذ بلغت قيم الاختبار لعينة البحث مابين (٢ ~ ٢،٩١)م مرتبة من اعلى قيمة الى ادنى قيمة لمسافة القفز، وبلغ قيم الشغل الميكانيكي مابين (١١٣،٣٦ ~ ٢٣٠،٥٥) كغم.م

**الجدول (٢) التسلسل الرتبي وارتباط الرتب لقيم الاختبار والشغل لعينة البحث**

| رتب الاختبار | رتب الشغل الميكانيكي للاختبار |
|---|---|
| 1 | 13 |
| 2 | 9 |
| 3 | 24 |
| 4 | 21 |
| 5 | 5 |
| 6 | 1 |
| 7 | 26 |
| 8 | 10 |
| 9 | 19 |
| 10 | 14 |
| 11 | 18 |
| 12 | 4 |
| 13 | 8 |
| 14 | 3 |
| 15 | 11 |
| 16 | 20 |
| 17 | 27 |
| 18 | 22 |
| 19 | 6 |
| 20 | 2 |
| 21 | 25 |
| 22 | 28 |
| 23 | 17 |

| | |
|---|---|
| 24 | 15 |
| 25 | 12 |
| 26 | 7 |
| 27 | 23 |
| 28 | 29 |
| 29 | 30 |
| 30 | 16 |
| **ارتباط الرتب** | **0.279** |

***قيمة (ر) الجدولية أمام درجة حرية (٢٨) وعند نسبة احتمالية الخطأ 0.05 =0.27**

**٤-٢ مناقشة نتائج البحث:**

دلت نتائج البحث عدم وجود ارتباط معنوي بين نتائج اختبار القفز الثابت والشغل الميكانيكي المنجز في الاختبار ذاته ويعزو الباحثون السبب الى أن الاختلاف في كتل الطلاب أدى الى اختلاف التسلسل الرتبي وهذا ما أثر سلبياً على نتائج ارتباط الرتب.

إن تغيير حالة الجسم من السكون الى الحركة يتطلب قوة تغير من حالة القصور الذاتي للجسم وترتبط حالة القصور الذاتي للجسم بوزنه فكلما زاد وزن الشخص زاد قصوره الذاتي، وهذه الزيادة في القصور الذاتي تؤثر سلبياً على مسافة الوثب الطويل من الثبات فضلاً عن فن أداء فعالية القفز الثابت

وبالتالي يمكننا الحكم بأن اختبار الشغل الميكانيكي لا يعوض عن اختبار القز الثابت لأن قانون الاستعاضة في الاختبارات يشترط النص الآتي:

" اذا ارتبط اختبار صادق يقيس الصفة ذاتها يعد الاختبار المرتبط بالاختبار الصادق صادقاً أيضا"

هذا الشرط لم ينطبق على العلاقة بين اختبار القفز الثابت (الوثب الطويل من الثبات) والشغل الميكانيكي للاختبار ذاته لذا يعدان اختباران مستقلان لا يمثل أو يعوض الواحد عن الآخر.

**٥- الاستنتاجات والتوصيات**

**٥-١:الاستنتاجات:**

١- عدم وجود ارتباط معنوي بين التسلسل الرتبي لاختبار القفز الثابت والتسلسل الرتبي للشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت

**٥-٢: التوصيات:**

٢-اعتماد الشغل الميكانيكي لاختبار القفز الثابت بدل الاعتماد على إزاحة الوثب الافقية لتلافي تأثير كتلة اللاعب على إزاحة القفز.

١-اعتماد القياس من مقدمة القدم (الامشاط) في احتساب الازاحة المقطوعة للوضع النهائي للمختبر

٢-اجراء دراسات مشابهة على الاختبارات التي يؤثر فيها وزن الجسم على مستوى انجاز الاختبار.

٣-عمل درجات معيارية لاختبار الشغل الميكانيكي للقفز الثابت كي يكون محكاً معيارياً للعينة.

**المصادر العربية والاجنبية**

**المصادر العربية**


١-البصري ، ابراهيم: **الطب الرياضي** ، بيروت ، دار النضال للطباعة والنشر ١٩٨٥

٢-التكريتي ، وديع ياسين: **الاستخدامات الالكترونية في القياس البايوميكانيكي للقوة واساليب تطويرها**.القاهرة ، مركز الكتاب للنشر .٢٠٢٠

٣-التكريتي، وديع ياسين ورشيد ، ديار محمد صديق: **التطبيقات البايوميكانيكية الأساسية والمتقدمة في البايوميكانيك الرياضي**، مطبعة جامعة السليمانية ، ٢٠٢٠

٤-الخفاجي ،رواء وعلا كاظم: **صدق الاختبار** ، جامعة بابل ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ،٢٠١٢

٥-الخالدي ، محمد جاسم و العامري حيدر فياض : **اساسيات البايوميكانيك** ، الطبعة الاولى ، شركة دار الاحمدي ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٠

٦-صبح ،آلاء -: **مفهوم الاختبار**، ٢٠١٦ https://mawdoo3.com/ :

٧-علاوي ، محمد حسن و راتب ، أسامة كامل: **البحث العلمي في المجال الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة ، ١٩٩٩

٨-الهادي ، محمد محمد: " **أساليب اعداد وتوثيق البحوث العلمية** " ط١ ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ١٩٩٥.

٩-النعيمي ، محمد عبد العال أمين والبياتي ، حسين مردان عمر: **الإحصاء المتقدم في العلوم التربوية والتربية البدنية مع تطبيقات spss** ، الطبعة الأولى ، الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٦ .


**المراجع الأجنبية**


10 -Barham. Jerry N: mechanical Kinesiology the .C.V Mosby company saint Louis 1978

11 -Hall J susan: Basic biomechanics 6th ed. WCB MC Graw-Hill Boston2012

12-Robert .Wood: The PWC 170 and PWC 75% Cycle teast Website 2008