مجلة تطبيقات علوم الرياضة
العدد الثاني والتسعون يونيو ٢٠١٧

# تصميم وسيلة مقترحة لقياس القوة الد فعية.

محمد على عبد المجيد المقطف
قسم تدريب مسابقات الميدان و المضمار كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الإسكندرية - **جمهورية مصر العربية**.

**المقدمة ومشكلة البحث**

تلعب الاجهزة العلمية ووسائل القياس دورا هاما في الحكم على الحالة الراهنة للرياضيين سواء كانت من الجانب المهاري او البدني للاستفادة من ذلك في تطوير الانجاز الرياضي

حيث يذكر محمد علاوي ومحمد رضوان ( ٢٠٠٨ ) ( ٩ : ٢٩) يستخدم القياس للحصول على بيانات تعبر عن مستوى الافراد وان التعبير الكمي عن الخصائص المميزة يشير الى ما يمتلكه الفرد بالنسبة لسمة او صفة من الصفات حيث تستخدم الارقام للتعبير عن هذا المقدار

كما يذكر ابراهيم سلامة (٢٠٠٠) ( ١ : ٧-٨ ) يستخدم القياس من اجل ايضاح التغير في الاداء خلال فترة محددة كما يمكن استخدام وسائل القياس بشكل فردي طبقا لمستوى الاداء لبعض الصفات المميزة

و يضيف جمال علاء الدين وناهد الصباغ (٢٠٠٧) ( ٣ : ٣٩-١٤٧) ان من المتطلبات العامة للقياس والتقويم قياس مستوى تحسين خصائص السرعة والقوة والجلد والرشاقة والمرونة والتوازن , وان استخدام الاجهزة المتخصصة لقياس الخصائص البيوميكانيكية للأداء المهارى ( التكنيك) المهني ذو اهمية بالغة حيث يسجل خلال التأدية ما حدد من زمن وسرعة و عجلة الجسم ككل او للفترات للأجزاء المختلفة المكونة لها ومن منحنيات خصائصيه للقوى المولدة اثناء تأدية الحركة من اجل استخدام نتائج هذه التحليلات كمعايير لفاعلية الاداء المهارى للرياضين في المسابقات الرياضية المعينة.

كما يؤكد عدي حسن ( ٢٠٠٦) ( ٦ : ١-٢) برزت الحاجة إلى استخدام الاجهزة العلمية المتطورة للتشخيص العلمي لكل مراحل الاداء الحركي وذلك من خلال استخدام طرائق ووسائل التقويم المناسبة مع مراعاة خصائص تلك الحركات حيث يظهر ذلك من خلال استخدام اجهزة قياس القوة والتي تساعد في ايجاد الارتباط الفرضي بين تأثير القوة والأنواع المختلفة من الحركات بالإضافة إلى البحث في الشروط التي يمكن أن تنشأ تأثيرات القوة ارتباطا بالأسباب الفيزيائية للحركة.

حيث يؤكد كل من محمد شحاتة و محمد بريقع ( ١٩٩٥) ( ٨ : ٥٤) ، ابراهيم سلامة ( ٢٠٠٠) ( ١ :١٠٧) ، مجلة الابتسامة (٢٠٠٨ ) (١١ : ١) بان علماء التربية البدنية يشيرون بان القوة العضلية هي اهم عنصر مشارك في الاداء الحركي وتظهر اهميتها ايضا في انها تعد عامل مشترك في عدة صفات بدنية تؤثر في الاداء الحركي لكثير من الانشطة الرياضية حيث تعتبر عنصر اساسي لإحداث الطاقة الحركية

حيث يذكر كل من جمال علاء الدين وناهد الصباغ ( ٢٠٠٧) ( ٣ : ٢٦١- ٢٦٣)، ابراهيم سلامة (٢٠٠٧) (١ :١٠٨) بانة يمكن تفسير القوة العضلية من خلال امكانية قياسها من خلال ما يعرف بالقوة القصوى

- نظرا لتعلق مستويات الانجاز والنتائج المحققة في جميع انواع الانشطة الرياضية بدرجة نمو خصائص القوة لذا تولى طرق قياسها وتنميتها اهتماما بالغا
- تمثل القيم اللحظية للقوة في أي من لحظات الحركة وخاصة القوة القصوى احد مؤشرات قياس خصائص القوة

كما يضيف ايضا تصنف اجهزة قياس خصائص قياس القوة في الظروف الاستاتيكية والديناميكية وهناك طريقتين لتسجيل خصائص القوة

١. بدون استخدام اجهزة

٢. باستخدام اجهزة قياس اما تقيس تشوه او تغير شكل الجسم الذى نطبق علية القوة او مجموعة اجهزة تقيس عجلة حركة الجسم المتحرك

كما يضيف مصطفى باهى وصبري عمران ( ٢٠٠٧) ( ١٢ :٢٦ ) بانة يمكن تعين القوة القصوى بمقتضى اكبر ثقل يستطيع الرياضي رفعة خلال اداء حركة يتميز تكنيك تأديتها نسبيا بالبساطة مثل تمرين البنش

كما يؤكد كل من محمد رضوان وخالد ال سعود (٢٠١٣) ( ٧ : ٦٠) ان قياس الجهد البدني اثناء الاداء يعطي فرصا جيدة لملاحظة المختبر والتعرف على قدراته واستعداداته بطريقة عملية مما يجعل عمليات القياس والتقويم اكثر واقعية واكثر صدقا

كما يضيف عدي حسن ( ٢٠٠٦) ( ٦ : ٢) أن أجهزة تسجيل القوى المبنية على أساس ميكانيكي يعيبها ما لها من قصورًا ذاتيًا كبيرًا مما يؤثر على القراءات أما أجهزة قياس القوة المبنية على أساس كهربائي فأنها تبنى على إمكانية تحويل التأثير الميكانيكي للقوة إلى قيمة كهربائية وبمساعدة أجهزة القياس المختلفة يمكن تحقيق هذا التحول بالقيمة المقاسة

ويؤكد تامر الداودي (٢٠١٥) (٢ : ٣) بضرورة استخدام منصات قياس القوة وذلك لتسجيل القوة في وحدة الزمن لتقنين القوة المستخدمة في الاداء الرياضي

الا ان محمد رضوان وخالد ال سعود (٢٠١٣) ( ٧ : ٦١) قد اشار الى ان الاختبارات المعملية هي نمط من الاختبارات يتطلب تطبيقها استخدام اجهزة ضخمة معقدة التركيب ومكلفة الثمن كما يحتاج تطبيقها الى توفير كوادر متخصصة لتشغيلها بينما يوصي صريح الفضلي (٢٠١٢)( ٤ : ٦٤) بتصميم برمجيات لقياس القوة بعد ادخال كل المتغيرات الخاصة بها لسهولة استخدامها من قبل المدرب وبشكل مباشر

كما يذكر مصطفى باهي وصبري عمران ( ٢٠٠٧ ) (١٢ : ٣٥- ٣٦) يجب على الباحث ان يختار اكثر الادوات ملائمة لتحقيق هدفة وفى حالة عدم امكانية تحقيق تلك الادوات لأهداف البحث فيجب على الفرد ان يعدل او يكمل او يصمم ادوات جديدة تمكنه من جمع البيانات اللازمة لبحثة .كما يضيف بان الباحث يستطيع جمع بياناته عن طريق استخدام الطرق الاتية :

- **تطبيق اداة مقننة منشورة**
- **تطبيق اداة يقوم الباحث بتصميمها**

وعلية فقد حاول الباحث ابتكار خدمات دعم علمية لإمكانية الوصول الى موارد جديدة للاستمرار في تقديم افكار جديدة لتطوير الاداء في العاب القوى ، والعمل على التحول من الاعتماد على خدمات المعامل المحكمة وذلك من خلال العمل على توفير أساليب متقدمة حيال تقديم ملاحظات ومعلومات فنية سريعة ومهمة للمقارنة بالأساليب السابقة التي كانت تتطلب ايام واسابيع لنقل الخبرات والتجارب كما يتيح هذا التوجه الفرصة لقياس المزيد من جوانب الاداء خلال خواص المنافسات باستخدام مجموعة من الاجهزة الالكترونية وتقنيات المعلومات من خلال اجهزة قياس صغيرة لاسلكية وغير توسعية وذلك باستخدام وسيلة مقترحة تم تصميمها لقياس القوة الدفعية النهائية المنتجة للرجلين اثناء واجب حركي محدد من خلال أحد تطبيقات القوة لمرة واحدة أو أكثر خلال فترات زمنية محددة وذلك لدراسة خصائص وصفات القوة من الناحية الكنيماتيكية ودراسة خصائص مسببات القوة من الناحية الكيناتيكية اثناء الاداء الحركي لمختلف المسابقات الرياضية حيث تعمل الوسيلة من خلال منظومة مقترحة مكونة من حساس للقوة يعمل من خلال برنامج الكتروني يحدد عمل تلك الحساسات حيث تنقل البيانات من خلال وحدة ارسال لاسلكية تستقبلها وحدة استقبال متصلة بالحاسب الالي حيث تعرض البيانات من خلال برنامج خاص كما يمكن تسجيل مقادير القوة من خلال شريحة الكترونية memory card موضوعة بالوسيلة المقترحة .

**التعريف الاجرائي للقوة الدفعية :**

- هي نوع من انواع الدفوع و هي القوة الناتجة من التصادم اللحظي لجسمين لفترة زمنية قصيرة جدا

**هدف البحث:**

- التعرف على مدى امكانية استخدام الوسيلة المقترحة لقياس عنصر القوة الدفعية المنتجة للرجلين .

**تساؤل البحث:**

- هل يمكن استخدام الوسيلة المقترحة لقياس عنصر القوة الدفعية المنتجة للرجلين.

**واجبات البحث :**

- تصميم وتنفيذ الوسيلة المقترحة
- اخضاع الوسيلة للفحص و المعايرة العلمية

**الاجراءات :**

- **المنهج المستخدم** : المنهج التجريبي
- **المجال المكاني** : (معمل البيوميكانيك – صالة اللياقة البدنية – مضمار العاب القوى) كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الاسكندرية
- **المجال الزماني :** العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦
- **المجال البشري :** ناشئين مركز شباب أبوقير الرياضي

**عينة البحث** : اختيرت العينة بالطريقة العمدية حيث طبق البحث على عدد ٧ من ناشئين مركز شباب أبوقير الرياضي تحت ١٢ سنة مما لا يزيد وزن كل ناشئ عن ٥٠ كيلو جرام

**مواصفات عينة البحث**

**جدول (١)**
**يوضح الاسم والنوع والسن والوزن لأفراد عينة البحث**

| م | الاسم | النوع | السن بالسنة | الوزن كجم |
|---|---|---|---|---|
| ١ | احمد تركي | ذكر | ١٢ | ٣٥ |
| ٢ | يوسف محمد | ذكر | ١٢ | ٤٨ |
| ٣ | وليد فوزي | ذكر | ١٢ | ٣٨ |
| ٤ | احمد عبد النبي | ذكر | ١٢ | ٤٩ |
| ٥ | مصطفى خميس | ذكر | ١٢ | ٣١ |
| ٦ | احمد جابر | ذكر | ١٢ | ٤٩ |
| ٧ | ندى محمد | انثى | ١١ | ٣٥ |

**قياسات البحث :**

**اولا القياسات الانثروبومترية:**

- قياس الطول الكلي ( سم )
- قياس الوزن ( كجم )

**ثانيا قياسات : المحك الخارجي**

١. قياسات القوة الدفعية باستخدام جهاز قياس منصة القوة
٢. قياسات القوة الدفعية impulsive forces باستخدام الوسيلة المقترحة
٣. قياسات القوة الدفعية باستخدام التصوير والتحليل الحركي والمعادلات الميكانيكية لها

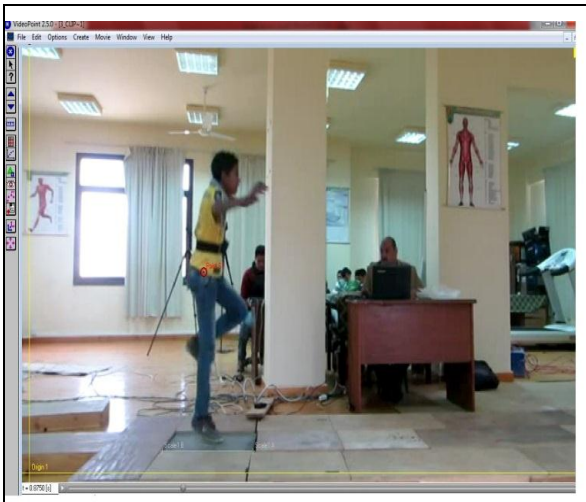
وذلك بأداء (قياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام - قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية متكررة على قدم واحدة )

**هدف القياس :**

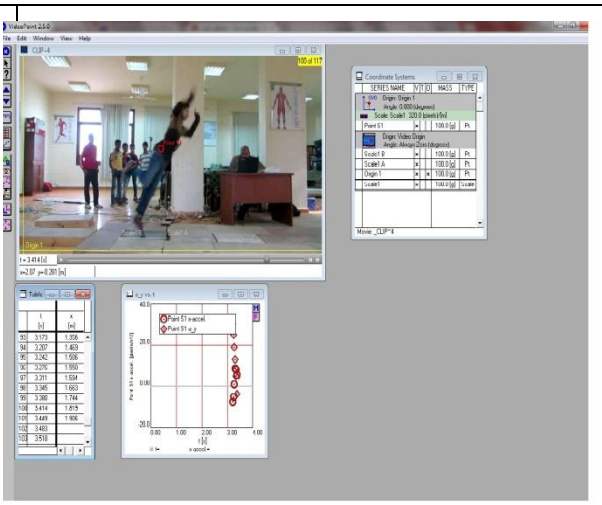
الحصول على أعلى قيمة قوة منتجة لكل من ( الحجلة للأمام - لعدد ثلاث ارتقاءات راسية متكررة على قدم واحدة ) .

**شكل (١)**

**نماذج من قياسات القوة الدفعية – برنامج التحليل الحركي – تجهيز ادوات الوسيلة المقترحة**



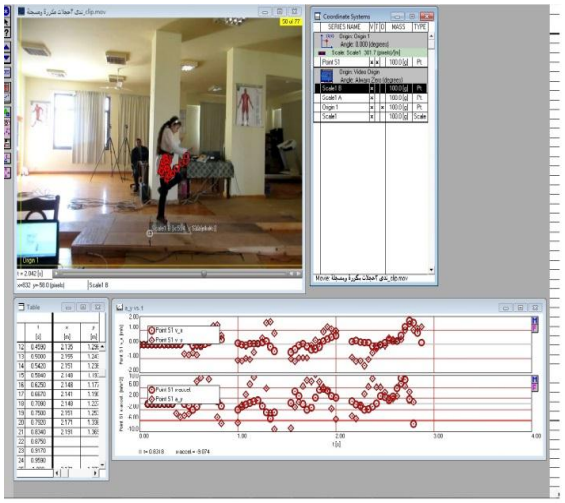
**جهاز منصة القوة**



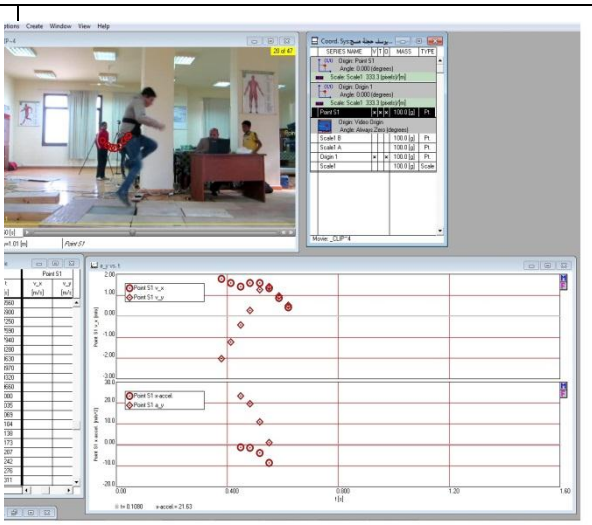
**برنامج التحليل الحركي**

**تجهيز الوسيلة**

**تزامن القياس بجهاز منصة القوة والوسيلة المقترحة مع التصوير**



برنامج التحليل الحركي



برنامج التحليل الحركي

**أدوات وأجهزة البحث :**

- جهاز رستاميتر - ميزان طبي
- كاميرا فيديو ديجيتال Samsung Digital Zoom VP ذات تردد ٣٠ كادر/ث
- التحليل الحركي البيوميكانيكي ببرنامج فيديو بوينت ٢.٥ (Video Point 2.5)
- مقياس رسم - علامات لاصقة - حامل كاميرا ثلاثي متغير الارتفاع
- حاسب الى P.T. 4 - الوسيلة المقترحة - جهاز منصة القوة - المعادلات الميكانيكية

**خطوات تنفيذ التجربة :**

**اولا التجربة الاستطلاعية :**

**هدف التجربة :**

١. التعرف على المسافة القصوى لإرسال قيم القوة الناتجة عن الضغط
٢. التعرف المبدئ على قيم قياس القوة وسلامة اجراءات التصوير داخل معمل القياس

**اجراءات التجربة :**

- طبقت التجربة على ناشئ تحت ١٢ سنة حيث تم وضع حساس القوة داخل فرش حذاء اللاعب ثم ارتدى الحذاء وقام بالوثب بجوار وحدة الاستقبال بالوسيلة المقترحة ثم كرر الوثب على مسافات متباعدة حتى اصبحت الوسيلة غير قادرة على تسجيل البيانات وتم قياس تلك المسافة
- تم تصوير وتحليل محاولة لعمل ثلاث ارتقاءات راسية متتالية على قدم واحدة على منصة القوة وهو مرتدينا لحساس القوة داخل فرش الحذاء حيث سجلت منصة القوة والوسيلة المقترحة قيم القوة المنتجة .

**نتائج التجربة :**

- تم قياس مسافة الارسال حيث بلغت ١٧.٥متر كحد اقصى للقياس.
- تم مقارنة نتائج القياس والتي ادت الى تعديل بعض قيم وأوامر البرنامج المثبت على وحدة المعالجة .

- تم تعديل مكان التصوير للاختيار انسب مكان لوضع الكاميرات .

**ثانيا تصميم الوسيلة المقترحة :**

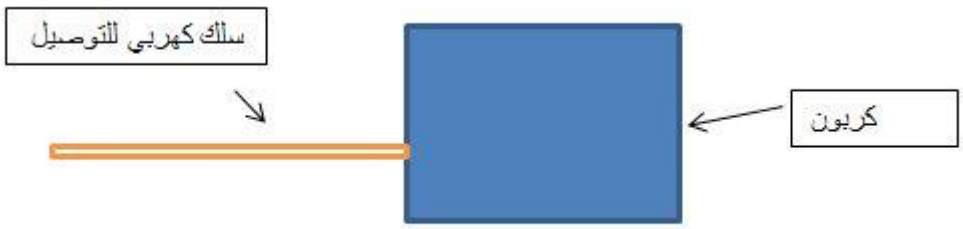
تتكون الوسيلة المقترحة من ثلاث وحدات وهما كالاتي : **شكل رقم (٢)**

الوحدة الاولى وحدة قياس القوة الدفعية والتي تتكون من الاتي :

**أ.** حساس لقياس قيم القوة الدفعية المنتجة و المكون من الكربون المشبع بمقاس ٤سم × ٤ سم وبسمك ١ ملي و المتصل مباشرة بوحدة معالجة قيم القوة الدافعة

**ب.** الحد الاقصى لقياس الوسيلة ٢٠٠٠نيوتن .

**شكل رقم (٢)**
**حساس قياس قيم القوة الدفعية**




**الوحدة الثانية وحدة معالجة قيم القوة الدفعية المقاسة و التي تتكون من الاتي: شكل ( ٣)**

جزء الهارد وير Hardware وهو جهاز اردوينوا اونوا **Arduino Uno** مثبت داخل علبة بلاستيكية بمقاس ١٥ سم ×١٠ سم يعمل كوحدة معالجه مركزية لقيم القوة المقاسة يعمل ببطارية ٩ فولت وهو المسئول عن معالجة القيم المقاسة وارسالها خلال ثلاث طرق اختيارية مختلفة الى الحاسب الالي أما :

**الطريقة الاولى :**

ارسال قيم المعالجة لاسلكية (Wireless ) وفي هذه الحالة يصبح هناك عدد ٢ جهاز اردوينوا اونوا Arduino Uno احدهما يعمل كمعالج لقيم القوة الدافعة ومرسل لتلك البيانات والاخر يعمل كمستقبل لتلك البيانات و الذي يتصل بالحاسب الالي عن طريق مدخل USB

**الطريقة الثانية :**

ارسال قيم القوة الدفعية المعالجة عن طريق تسجيل تلك القيم على شريحة الكترونية خارجية memory card (فلاشه) مضافة الي جهاز اردوينوا اونوا Arduino Uno والذي يعمل كوحدة معالجة للبيانات والتي يمكن استخراجها وايصالها بالحاسب الالي لاستخراج البيانات المسجلة عليها .

**الطريقة الثالثة :**

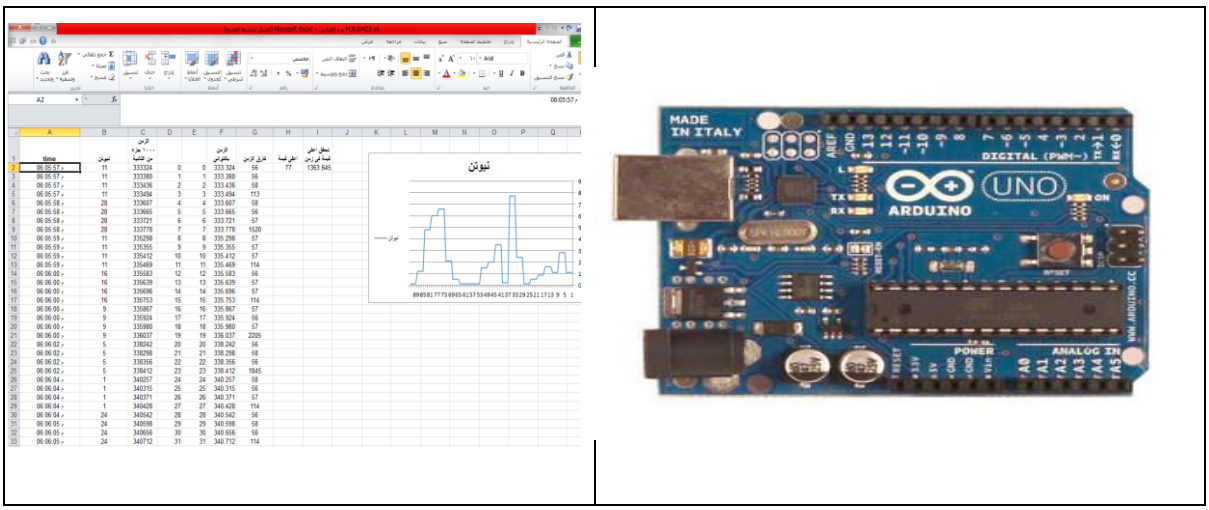
الارسال المباشر لقيم القوة الدفعية التي تم معالجتها من جهاز اردوينوا اونوا Arduino Uno الى الحاسب الالي عن طريق الاتصال السلكي بين وحدة المعالجة والحاسب الالي .

**الوحدة الثالثة وحدة السوفت وير Software و التي تتكون من الاتي:**

١. عبارة عن ثلاث برامج حاسب الي مرتبطين بالثلاث طرق الخاصة بنقل البيانات تم تصميمها تحتوى على مجموعة من الاوامر بلغة السي C حيث تم تحديد كل ١٠٠ جزء من الثانية يتم استقبال قيمه للقوة الدفعية المنتجة الجديدة المقاسة حيث ترتبط نوع اوامر كل برنامج بطريقة معالجة و نقل واستقبالها البيانات
٢. برنامج PLX-DAQ3 لعرض قيم القوة الدفعية على الحاسب الالي شكل رقم (٤)
٣. يتم رفع وتحميل البرامج الذي تم تصميمها الى أجهز الاردوينوا سواء كان (معالج ومرسل )او (مستقبل) للبيانات عن طريق الحاسب الالي

**شكل رقم ( ٣)**

**وحدة معالجة قيم القوة المنتجة اردوينوا اونو Arduino Uno - شكل رقم ( ٤ ) واجهة برنامج PLX-DAQ3 لعرض البيانات**




**الاساس العلمي الميكانيكي للوسيلة المقترحة :**

أ. في حالة حدوث القوة الضاغطة على حساس القوة والمكون من حبيبات الكربون المشبع تتغير مقاومات حبيبات الكربون حيث تنتقل تلك التغيرات الى وحدة المعالجة والارسال عبر سلك التوصيل والتي تحولها الى اشارت كهربائية من خلال المعالجة والتي ترسلها الى وحدة الاستقبال اما سلكية او لاسلكية او تحفظ على شريحة الكترونية ( فلاشة )memory card المضافة الى وحدة الارسال ومنها الى برنامج عرض البيانات PLX DAQ3 – لتظهر قيم القوة بالنيوتن ومنحنى بياني لمقادير تلك القوة .

**طريقة استخدام الوسيلة المقترحة :**

**في حالة قياس القوة الدفعية من خلال ارتكاز احد القدمين اوكلاهما معا :**

١. وضع حساسات قياس القوة الدفعية المتصلة بوحدة الارسال اسفل الثلث الامامي لكل قدم من خلال تثبيت الحساس بفرش اضافي للحذاء ثم ارتداء الحذاء .

٢. توصيل وحدة الاستقبال بالحاسب الالي في حالة الارسال بدون سلك (لاسلكي) او توصيل وحدة الارسال مباشرة بالحاسب الالي في حالة نقل البيانات مباشرة للحاسب الالي او تسجيل البيانات على الشريحة الكترونية الخارجية memory card ( فلاشه ) المضافة لوحدة الارسال ثم استخراج تلك الشريحة والقيام بتوصلها بالحاسب الالي واستخراج البيانات المسجلة عليها .
٣. توصيل التيار الكهربي (بطارية الشحن ) بوحدة الارسال
٤. فتح برنامج عرض البيانات PLX-DAQ3 بالحاسب الالي ثم الضغط على مفتاح التشغيل لبدء التسجيل
٥. القيام بأداء محاولات القياس من خلال ارتكازات القدم والتي تظهر قيم للقوة الدفعية بالنيوتن كل $\frac{1}{100}$ من الثانية ثم تضرب في الرقم الثابت ١.٨٣
٦. يتم حفظ كل قياس لكل لاعب في ملف خاص به على الحاسب الالي .

**امكانيات الوسيلة المقترحة :**

١. الوسيلة صغيرة الحجم تعتمد على التقدم التكنولوجي في اسلوب القياس ومعالجة البيانات
٢. قلة تكلفة تصنيع الوسيلة المقترحة
٣. امكانية التحكم في ازمنة اخذ قيم قياسات القوة الدفعية حتى $\frac{1}{100}$ من الثانية
٤. يمكن استخدام الوسيلة المقترحة في المجال التطبيقي اثناء الاداء الفعلي لخطوات الجري أو الوثب أو ارتكازات القدمين في مسابقات الرمي دون التأثير على الاداء الفني للاعب
٥. استخدام الوسيلة المقترحة مع التصوير البيوميكانيكي للأداء الفعلي امكن الاستخراج الفوري لقيم القوة الدافعة وقيم الشغل وكمية الحركة
٦. قيم قياسات القوة الدفعية تظهر من خلال برنامج عرض البيانات على شكل منحنى خطي مقارنة بالزمن
٧. تم حساب وتحديد نسبة الخطأ من ٨-٩% وهي قيمة مقبولة عند مستوى معنوية ٠.٠٥

**الواجبات المحددة للقياس وفق الترتيب الاتي :**

- يتم ارتداء الحذاء المثبت به حساس قياس القوة الخاص بالوسيلة المقترحة داخل فرش مضاف للحذاء الرياضي اسفل الثلث الامامي للقدم ( مشط قدم لرجل الارتقاء )
- يقف اللاعب على جهاز قياس منصة القوة مرتديا الحذاء المثبت به الحساس
- يتم تشغيل كل من جهاز قياس منصة القوة والوسيلة المقترحة لقياس القوة في ان واحد
- يؤدي كل لاعب محاولة اداء حجلة للأمام ثم يؤدي محاولة اداء عدد ثلاث ارتقاءات راسية متتالية على قدم واحدة لتسجيل أعلى قيمة قوة منتجة بكل من جهاز منصة القوة والوسيلة المقترحة في ان واحد ولنفس اللاعب ولنفس المحاولة
- يتم التصوير والتحليل الميكانيكي لجميع محاولات القياسات لاستخراج متغيرات (العجلة – الكتلة – القوة)
- نتيجة استخدام المحك الخارجي للمعايرة ( جهاز منصة قياس القوة ) تم تحديد قيمة رقم ثابت ١.٨٣ يتم ضربها في جميع قياسات قيم الوسيلة المقترحة والتي تم الوصول الية نتيجة تجريب تبادل ضرب قيم نواتج قياس الوسيلة المقترحة ×١.٨٣ (كثابت ) ثم مقارنتها بنواتج قياس منصة القوة .
- استخدام الحسابات الرياضية من خلال المعادلات الرياضية لاستخراج قيم القوة الدفعية من خلال التصوير والتحليل البيوميكانيكي لمحاولات القياس (اداء حجلة واحدة للأمام من حجلة سابقة – الارتقاء لأعلى على قدم واحدة ثلاث مرات متتالية من الثبات ) .

$$\text{الكتلة} = \frac{\text{الوزن}}{\text{عجلة الجاذبية الارضية}} \qquad \text{القوة} = \text{الكتلة} \times \text{التعجيل}$$

محمد محمد (٢٠١٥) ( ١٠ :١) و صريح الفضلي ( ٢٠١٠) ( ٥ : ١٢٤)

**المعالجات الإحصائية :**

تم استخدام برنامج SPSS الاصدار ١٦ في استخراج النتائج الاحصائية حيث تم استخدام المعاملات الاحصائية الاتية ( المتوسط الحسابي – الانحراف المعياري – اختبار ( ت ) – معامل الارتباط البسيط )

**عرض النتائج :**

**جدول (٢)**

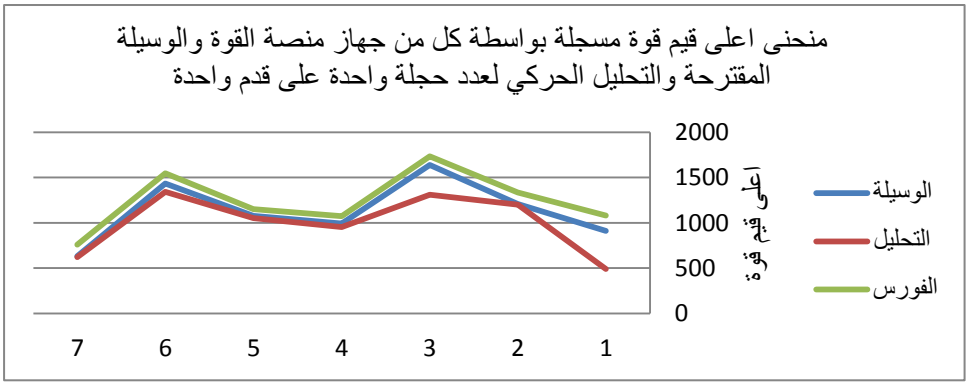
**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ( ت ) لمتغير قياس أعلى قيم قوى منتجة من الحجلة للأمام بين قياسات الوسيلة المقترحة وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث ن = ٧**

| المتغيرات | الوسيلة المقترحة | | جهاز قياس منصة القوة | | ت |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيم قوى منتجة من الحجلة للأمام | ١١٢٧.٠١٨ | ٣٣٥.٥٨٩ | ١٢٣٩.٥٨٠ | ٣٢٧.٢١٨ | ٠.٦٣ |

معنوي عند مستوى ٠.٠٥ ⟵ *

يتضح من جدول ( ٢ ) انه ليس هناك فروق ذات دلالة معنوية لقيم الحجلة للأمام بين القياسات التي تمت على الوسيلة المقترحة وجهاز قياس منصة القوة بين افراد عينة البحث

**شكل رقم (٥)**




**جدول (٣)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة معامل الارتباط البسيط ( ر ) لمتغير قياس أعلى قيم قوى منتجة من الحجلة للأمام بين قياسات الوسيلة المقترحة وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث ن = ٧**

| المتغيرات | الوسيلة المقترحة | | جهاز قياس منصة القوة | | ر |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام | ١١٢٧.٠١٨ | ٣٣٥.٥٨٩ | ١٢٣٩.٥٨٠ | ٣٢٧.٢١ | ٠.٦٩ |

يتضح من جدول (٣) ان هناك ارتباط متوسط موجب لقياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام بين قياس الوسيلة المقترحة وقياس جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث.

**جدول (٤)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة اختبار ( ت ) لمتغير قياس أعلى قيم قوى منتجة من الحجلة للأمام بين قياسات جهاز قياس منصة القوة وقياسات التحليل الحركي لأفراد عينة البحث ن = ٧**

| المتغيرات | جهاز قياس منصة القوة | | التحليل الحركي | | ت |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام | ١٢٣٩.٥٨٠ | ٣٢٧.٢١٨ | ٩٩٤.٩٧٩ | ٣٣١.٦٧١ | ١.٣٨ |

* ⟵ معنوي عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول ( ٤ ) انه ليس هناك فروق ذات دلالة معنوية لقيم الحجلة للأمام بين القياسات التي تمت على جهاز قياس منصة القوة وقياسات التحليل الحركي بين افراد عينة البحث

**جدول (٥)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة معامل الارتباط البسيط ( ر ) لمتغير قياس أعلى قيم قوى منتجة من الحجلة للأمام بين قياسات جهاز قياس منصة القوة وقياسات التحليل الحركي لأفراد عينة البحث ن = ٧**

| المتغيرات | جهاز قياس منصة القوة | | التحليل الحركي | | ر |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام | ١٢٣٩.٥٨٠ | ٣٢٧.٢١٨ | ٩٩٤.٩٧٩ | ٣٣١.٦٧١ | ٠.٨٣ |

يتضح من جدول (٥) ان هناك ارتباط عالي موجب لقياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام بين قياس جهاز قياس منصة القوة ونتائج التحليل الحركي لمتغير القوة لأفراد عينة البحث

**جدول (٦)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ( ت ) لمتغير قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات الوسيلة المقترحة وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث ن = ٢١**

| المتغيرات | الوسيلة المقترحة | | جهاز قياس منصة القوة | | ت |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة | ١٠٣٩.١٧٨ | ٢٨٦.٥٠٣ | ١١٣٠.٨٨١ | ٢٧٣.٦٩٩ | ١.٠٦ |

* ⟵ معنوي عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول ( ٦ ) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لقيم الثلاث ارتقاءات لأعلى بين القياسات التي تمت على الوسيلة المقترحة وجهاز قياس منصة القوة بين افراد عينة البحث

**جدول (٧)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة معامل الارتباط البسيط ( ر ) لمتغير قياس أعلى قيم قوى منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات الوسيلة المقترحة وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث ن = ٢١**

| المتغيرات | الوسيلة المقترحة | | جهاز قياس منصة القوة | | قيمة (ر) |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة | ١٠٣٩.١٧٨ | ٢٨٦.٥٠ | ١١٣٠.٨٨١ | ٢٧٣.٦٩ | ٠.٨٧ |

يتضح من جدول (٧) ان هناك ارتباط عالي موجب لقياس أعلى قيم قوى ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات الوسيلة المقترحة وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث

**جدول (٨)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ( ت ) لمتغير قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات التحليل الحركي وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث ن = ٢١**

| المتغيرات | التحليل الحركي | | جهاز قياس منصة القوة | | ت |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة | ٩٧١.٥٦٤ | ٢٧٤.٩٦٩ | ١١٣٠.٨٨١ | ٢٧٣.٦٩٩ | ١.٨٨ |

* معنوي عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول ( ٨ ) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لقيم الثلاث ارتقاءات لأعلى بين القياسات التي تمت على التحليل الحركي وجهاز قياس منصة القوة بين افراد عينة البحث

**شكل رقم ( ٦ )**

**جدول (٩)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة معامل الارتباط البسيط ( ر ) لمتغير قياس أعلى قيم قوى منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات التحليل الحركي وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث q ن = ٢١**

| المتغيرات | التحليل الحركي | | جهاز قياس منصة القوة | | قيمة (ر) |
|---|---|---|---|---|---|
| | س | ±ع | س | ±ع | |
| قياس أعلى قيمة قوة منتجة لعدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة | ٩٧١.٥٦٤ | ٢٧٤.٩٦٩ | ١١٣٠.٨٨١ | ٢٧٣.٦٩٩ | ٠.٦٢ |

يتضح من جدول (٩) ان هناك ارتباط متوسط موجب لقياس أعلى قيم قوى ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات التحليل الحركي وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث

**مناقشة النتائج :-**

في حال أداء واجب حركه وحيدة نجد ان نتائج جدول (٢) توضح انه ليس هناك فروق ذات دلالة معنوية لقيم الحجلة للأمام بين نتائج القياسات التي تمت على الوسيلة المقترحة وجهاز قياس منصة القوة بين افراد عينة البحث حيث بلغ المتوسط الحسابي لأعلى قياس قيم قوة بالوسيلة المقترحة ١١٢٧.٠١٨وبانحراف معياري ± ٣٣٥.٥٨٩ بينما بلغ المتوسط الحسابي لقياس منصة القوة ١٢٣٩.٥٨٠ وبانحراف معياري قدرة ± ٣٢٧.٢١٨ كما تؤكد نتائج جدول (٣) ان هناك ارتباط متوسط موجب قدره ٠.٦٩ لقياس أعلى قيمة قوة منتجة من الحجلة للأمام بين قياس الوسيلة المقترحة وقياس جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث , وكذلك فى حال أداء حركات مهارية متكررة (اداء عدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة) نجد ان جدول (٦) قد اوضح ايضا عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لقيم الثلاث ارتقاءات لأعلى بين القياسات التي تمت على الوسيلة المقترحة وجهاز قياس منصة القوة بين افراد عينة البحث حيث بلغ المتوسط الحسابي للوسيلة المقترحة ١٠٣٩.١٧٨ وبانحراف معياري ±٢٨٦.٥٠٣ بينما بلغ المتوسط الحسابي لجهاز منصة القوة ١١٣٠.٨٨١ بانحراف معياري ±٢٧٣.٦٩٩ حيث يعتبر المتوسط الحسابي لقياس جهاز منصة القوة هو الادق في قياس القوة ويمثل ١٠٠% كدقة في القياس وبمقارنة قيم المتوسط الحسابي للوسيلة المقترحة بدقة قيم المتوسط الحسابي لجهاز منصة القوة يتضح ان نسبة دقة قياس الوسيلة المقترحة ٩٠.٩١% بفارق ٩.٠٩% من دقة قياس جهاز منصة القوة وذلك عند قياس واجب حركي وحيد (الحجلة للأمام) وكذلك بمقارنة المتوسط الحسابي لجهاز منصة القوة بالمتوسط الحسابي للوسيلة المقترحة عند اداء واجب حركي متكرر (لأداء عدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة) قد بلغ نسبة دقة الوسيلة المقترحة ٩١.٩٤% اي بفارق ٨.٠٦% من دقة متوسط قياس جهاز منصة القوة وعلية يمكن اعتبار ان دقة الوسيلة المقترحة بلغت نسبة من (٩٠.٩١% الى ٩١.٩٤% ) بفارق معامل للخطأ من (٨.٠٦% الي ٩.٠٩% ) كما انه قد بلغ فارق المتوسط الحسابي لقيم الحجلة للأمام لكل من الوسيلة المقترحة وجهاز منصة القوة ٨.٣٧١ وكان لصالح الوسيلة المقترحة كما ظهر ايضا فروق قيم الانحراف المعياري لأداء عدد ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين الوسيلة المقترحة وجهاز منصة القوى حيث بلغت ١٢.٠٨٤ لصالح الوسيلة المقترحة والذي تعنيان بان جهاز منصة القوة قد سجلت بيانات اقل تشتتاً من قياس الوسيلة المقترحة في كلا القياسين كما ان جميع قيم جهاز منصة القوة وقيم الوسيلة المقترحة كانت موزعتان توزيعا اقرب الى الاعتدالية استطاع ان يفرق بين قيم القوة المنتجة المختلفة والذي يظهر من خلال شكل (٥) وشكل (٦) والذي يوضح توازي منحنى القوة للوسيلة المقترحة و منحنى قياسات القوة الخاص بجهاز منصة القوة اكثر من توازي منحنى قوة التحليل الحركي لمنحنى قياسات القوة الخاص بجهاز منصة القوة مما يعنى ان هناك ثبات في قياس الوسيلة المقترحة بالنسبة لقياس جهاز منصة القوة حيث يتفق هذا مع ما ذكرة جمال علاء الدين وناهد الصباغ ( ٢٠٠٧ ) ( ٣ : ٢٧٨ ) تتغير قوى رد فعل الارض (المعادلة لقوى الفرد) من حيث مقدارها واتجاهها ونقطة تأثيرها (تطبيقها) خلال اللحظات المختلفة لاستناد القدم على الارض وبالرجوع الى نتائج جدول (٤) يتضح انه ليس هناك فروق ذات دلالة معنوية لقيم الحجلة للأمام بين القياسات التي تمت على جهاز قياس منصة القوة وقياسات التحليل الحركي بين افراد عينة البحث حيث بلغ المتوسط الحسابي لقيم قياس القوة الدفعية بجهاز قياس منصة القوة ١٢٣٩.٥٨٠ وبانحراف معياري ± ٣٢٧.٢١٨ بينما بلغ المتوسط الحسابي للتحليل الحركي ٩٩٤.٩٧٩ وبانحراف معياري ± ٣٣١.٦٧١ ومن جدول (٥ ) الذي يوضح وجود ارتباط عالي موجب بينهما قدرة ٠.٨٣ الا انه يتضح من شكل (٥) ان منحنى القوة لنتائج التحليل الحركي كانت اقل من قياسات كل من الوسيلة المقترحة وجهاز منصة القوة وانها فروق غير معنوية وان هذا قد يرجع الى امكانية حدوث الخطأ اثناء تحديد نقاط مركز ثقل الجسم مع ضرورة استخدام كاميرات ذات تردد اعلى للحصول على بيانات ادق , كما يتضح من نفس الشكل ان اكبر قيمة قوة دافعية للوسيلة المقترحة كانت اقرب الى اعلى قيمة قوة دافعية لجهاز قياس منصة القوة وبالتالي يمكن قبول استخدام الوسيلة المقترحة لقياس القوة الدفعية لأداء واجب حركي عن حركة وحيدة ولمرة واحدة ووفقا لمتطلبات الاداء الحركي الخاص بذلك .

كما يتضح من شكل (٦) ان متوسط قيم قياسات الوسيلة المقترحة لأعلى قياس قوة قد تطابقت مع متوسط قيم قياسات التحليل الحركي ابتداء من اللاعب الرابع حتى اللاعب السابع وكانتا في حالة توازي مع منحنى قياسات جهاز قياس

منصة القوة مما يدل ذلك على ان هناك قوة ارتباط بين نتائج قياس الوسيلة المقترحة بنتائج قياس جهاز منصة القوة على الرغم من ان التغير المستمر للارتكازات او الارتكازات المتتالية والمسافة بين نقط الارتكاز في حالة الارتكاز المزدوج تتغير مقادير القوة المبذولة خلال زمن الارتكازات أي تغير شكل الاداء يحدث تغير في تطبيق القوة ,وهذا ما يؤكده نتائج جدول ( ٧ ) ان هناك ارتباط عالي موجب قدرة ٠.٨٧لقياس أعلى قيم قوى ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات الوسيلة المقترحة وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث بينما اوضح جدول (٩) ان هناك ارتباط متوسط موجب قدرة ٠.٦٢لقياس أعلى قيم قوى ثلاث ارتقاءات راسية على قدم واحدة بين قياسات التحليل الحركي وقياسات جهاز منصة القوة لأفراد عينة البحث وكذلك فقد اوضح نتائج جدول (٨) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لقيم الثلاث ارتقاءات لأعلى بين القياسات التي تمت بالتحليل الحركي وجهاز قياس منصة القوة بين افراد عينة البحث .

ومن خلال ما تم عرضة فانة يمكن قبول الوسيلة المقترحة لقياس القوة الدفعية لأداء مهاري واحد (واجب حركي عن حركة وحيدة ) أو اداء مهارى متكرر(حركة متكررة) ولكن تحت شروط خاصة

**الاستنتاجات :**

**في ضوء طبيعة البحث وحدود عينة تم استنتاج الأتية :**

١. قبول استخدام الوسيلة المقترحة وفق شروط استبدال حساسات القوة وفق وزن الافراد المستخدمين للوسيلة .
٢. ان جهاز قياس منصة القوة قد سجل بيانات اقل تشتتاً من قياس الوسيلة المقترحة
٣. ان هناك ثبات في معدل قياس الوسيلة المقترحة بالنسبة لمعدل لقياس جهاز منصة القوة
٤. بلغت نسبة الخطأ من ٨-٩% للوسيلة المقترحة وهي قيمة مقبولة عند مستوى معنوية ٠.٠٥
٥. ان قيم الوسيلة المقترحة استطاعت ان تفرق بين مختلف أفراد عينة البحث وفق لقيم القوة المنتجة لهم
٦. نتيجة استخدام الوسيلة المقترحة ستمكن المدربين من الحصول على معلومات فورية عن طبيعة الاداء الفعلي اثناء فترات التدريب أو فترات المنافسة .
٧. حال استخدام الوسيلة المقترحة مع استخدام كاميرات تصوير عالية الدقة ذات تردد اعلى بشكل متزامن للتحليل الحركي سيتم الحصول على نتائج عالية الدقة .
٨. يمكن استخدام الوسيلة المقترحة داخل الملاعب المفتوحة دون التقيد بمساحة أو التأثير على الاداءات الحركية.

**التوصيات:**

**في ضوء نتائج وطبيعة البحث يوصي الباحث بالاتي :**

١. استخدام الوسيلة المقترحة مع مراعاه شروط الاستخدام بحد اقصى للوزن ٢٠٠ ثقل كجم للحساس مع ضرب قيمة ثابت ١.٨٣ في جميع نتائج قياسات الوسيلة المقترحة .
٢. حساب قيمة الرقم الثابت المحسوب عند تطبيق أي حساس أخر مرتبط بوزن العينة المختارة
٣. دمج استخدام كاميرات ذات تردد اعلى في منظومة تكنولوجية واحدة باستخدام التحليل الحركي اثناء تطبيق القياس وبشكل متزامن .
٤. استخدام الوسيلة المقترحة أو مثيلتها لتقنين الاحمال البدنية .
٥. اجراء مزيد من الدراسات والابحاث حول تطوير وسائل قياس القوة الدفعية .

## المراجع:

### أولاً :المراجع العربية:


١. ابراهيم سلامة : المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية – منشاة المعارف – الاسكندرية – ٢٠٠٠

٢. تامر الداودي : منصة قياس القوة ، قسم العلوم الانسانية ، علوم الحركة ، المكتبة الرياضية الشاملة ، ٢٠١٥

http://www.sport.ta4a.us/human-sciences/movement-science/1240-force-plateform.html

www.sport.ta4a.net

٣. جمال علاء الدين – ناهد الصباغ :الاسس المترولوجية لتقديم مستوى الاداء البدني والمهاري والخططي للرياضيين ، منشاة المعارف ، ٢٠٠٧.

٤. صريح الفضلي : قياس القوة و القدرات الانفجارية و السريعة على وفق متغيرات الكتلة والسرعة و قياس منصة القوة , المؤتمر الثامن عشر لكليات واقسام التربية الرياضية في العراق – كلية التربية الرياضية - جامعة بغداد , ٢٠١٢

٥. ---------- : تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي, عمان ، دجلة، ٢٠١٠

٦. عدي حسن : التحليل البيوميكانيكي للمهارات الرياضية , الاكآديمية الرياضية العراقية الالكترونية ,

.٢٠٠٦www.iraqacad.org

٧. محمد رضوان –ال سعود : القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي – مركز الكتاب للنشر – الطبعة الاولى – القاهرة – ٢٠١٣.

٨. محمد شحاتة – محمد بريقع : دليل القياسات الجسمية واختبارات الاداء الحركي – منشاة المعارف اسكندرية – ١٩٩٥

٩. محمد علاوى – محمد رضوان : القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي – دار الفكر العربي – القاهرة – ٢٠٠٨.

١٠. محمد محمد: كيفية حساب الكتلة ، مجلة موضوع ، ٢٠١٥

http://mawdoo3.com/%D9%83%D9%8A%D9%81%D9%8A%D8%A9_%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%A8_%D8%A7%D9%84%D9%83%D8%AA%D9%84%D8%A9

١١. مجلة الابتسامة :عناصر اللياقة البدنية ، مجلة الابتسامة ، بحوث علمية ، ٢٠٠٨

http://www.ibtesama.com/vb/showthread-t_28063.html

Powered by vBulletin® Copyright ©2000 - 2015, Jelsoft Enterprises Ltd .

SEO by vBSEO 3.6.0 PL

١٢. مصطفى باهي – صبري عمران : الاختبارات والمقاييس في التربية الرياضية – مكتبة الانجلو المصرية – القاهرة – ٢٠٠٧

## الملخص باللغة العربيـة

### تصميم وسيلة مقترحة لقياس القوة الد فعية

محمد على عبد المجيد المقطف

قسم تدريب مسابقات الميدان و المضمار كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الإسكندرية - **جمهورية مصر العربية**.

تهدف هذه الدراسة للتعرف على امكانية تصميم واستخدام وسيلة مقترحة لقياس القوة الدفعية النهائية للرجلين كقياس مباشر باستخدام منحنى القوة مع الزمن اثناء تنفيذ الاداءات المهارية المختلفة وذلك من خلال تطبيق المعايرة الخارجية للتقنين علمي لوسيلة القياس المقترحة ومدي قبول نتائجها ، طبقت خطوات التقنين على عينة قوامها ٧ ناشئين تحت ١٢ سنة وكانت اهم النتائج تؤكد امكانية و سلامة الوسيلة المقترحة لقياس القوة الدفعية النهائية المنتجة للرجلين حيث يتضح ذلك من خلال عدم وجود الفروق ذات الدلالة المعنوية بين نتائج قياس القوة المنتجة بالوسيلة المقترحة و جهاز منصة القوة و التحليل الحركي باستخدام القوانين الميكانيكية.