# تصميم جهاز تحكيم الكتروني للكشف عن خطأ فقد الاتصال بالارض أثناء سباقات المشي الرياضي

* أ.م. د/ ناهد حداد عبد الجواد حسن
** د / مروة سعد عبد الرحيم
*** م / هاني ميلاد

**المقدمة ومشكلة البحث :**

يعتبر تطويع وتوظيف التقنيات والأجهزة الحديثة والاستفادة منها في المجال الرياضي بصفة عامة والعاب القوي بصفة خاصة أحد أهم وسائل الارتقاء والنهوض برياضة العاب القوي وخاصة سباقات المشي الرياضي لما يتطلبه من قدرات خاصة تميزه عن غيرها من باقي سباقات الميدان والمضمار المختلفة فى طريقة الأداء التي تحتاج من المتنافسين الى بذل جهد متواصل أثناء السباق مع الحفاظ على القواعد القانونية الخاصة حتي لا يفقد حقة وصلاحيتة فى المشي.

وتصنف سباقات المشي ضمن سباقات المسافات الطويلة حيث تتراوح مسافته القانونية داخل الصالات (٣كم، ٥ كم) ، وخارج الصالات (٥ كم، ١٠ كم، ٢٠كم، ٥٠ كم ) .

ويختلف المشي الرياضي عن الجري في أنه فى الجري يكون هناك لحظة طيران ترتفع فيها القدمين عن الأرض، أما فى المشي فهناك اتصال مستمر بين القدم أو القدمين الأرض ، ركبة الرجل المتقدمة تكون مرتفعة لأعلي فى الجري أما فى المشي فتكون الركبة المتقدمة منخفضة ، كما يتم ارتكازالقدم فى الجري اما على امشاط القدم او على باطن القدم ، أما فى المشي الرياضي فيتم ذلك على الكعب بصفة دائمة (٧ : ٣٤ )

**ويقصد بالمشي الرياضي** تقدم المتسابق بخطوات متصلة الأرض بحيث لا يكون هناك فقد اتصال واضح ، كما يجب أن تكون الرجل المتقدمة مستقيمة من لحظة الاتصال الأرض حتي الوصول للوضع الرأسي المستقيم ، وينص قانون الاتحاد الدولي لالعاب القوي على تعيين ٦ قضاه كحد أدني و٩ قضاه كحد أقصي بما فيهم رئيس القضاه اذا كان سباق المشي يتم فى الطريق، بينما اذا كان سباق المشي يتم فى المضمار فيتم تعيين ٦ قضاه بما فيهم رئيس القضاه ، كما يعين مساعدين أو أكثر لمساعدة رئيس القضاة فى تدوين الاستبعاد دون تدخلهم فى تحكيم سباق المشي ،

* أستاذ مساعد بقسم ألعاب القوي – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا .
** مدرس بقسم ألعاب القوي – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا .
*** معيد بكلية الهندسة – جامعة المنيا .

ويتم استبعاد المتسابق فى سباق المشي الرياضي حينما يحصل على ثلاث بطاقات حمراء من ثلاث قضاة مختلفين تبين خلالهم عدم وضوح رؤية ملامسة الأرض أو بثني ركبته أثناء أي جزء فى المنافسة حيث يدخل لمنطقة العقاب ويمكث فيها وقتاً محدد حسب مسافة السباق، وبعد خروج اللاعب من منطقة العقاب وفي حالة حصولة على انذار رابع إضافي من قاضي مختلف عن الثلاث قضاة اللذين سبق وأرسلوا بطاقات حمراء (١ ) .

ومن خلال خبرة الباحثين كحكام درجة ثالثة بمنطقة المنيا لالعاب القوي لاحظوا ان هناك لحظا ت من السباق يستغلها اللاعبون لانتهاك قواعد المشي وخاصة خطأ( فقد الاتصال بالأرض) وذلك خلال مرحلة تزايد السرعة فى بداية السباق نتيجة لتزاحم عدد كبير من المتسابقين ، وأيضا خلال مرور متسابق فى وسط مجموعة من المتسابقين ، وخلال مناطق الدوران أيضا ، وكذلك أثناء الاداء السريع فى نهاية السباق والتي يكون من الصعب على قضاة المشي مشاهدة الاخطاء التي يرتكبها هؤلاء اللاعبون .

ومن خلال المسح المرجعي للابحاث والدراسات التي تمت فى سباق المشي الرياضي لاحظ الباحثون ان اغلب الدراسات والابحاث التي تناولت المشي الرياضي مثل دراسة كلا من " **عبد الحكيم رزق ، طارق عبد العظيم**" (٢٠٠٥م) (٤)"**هشام الجيوشي**"(٢٠٠٨م) (٥) ،"**عاطف سيد**" (٢٠٠٩م) (٣) ، "**هشام سيد**"(٢٠١١م ) (٦) ، قد حظيت بالاهتمام بالجانب البدني والرقمي مع اهمال الجانب القانوني ، كما وجد الباحثون ندرة في الابحاث التي تناولت تصميم وابتكار أجهزة لسباق المشي الرياضي ، حيث لم يجد الباحثون الا دراسة قام بها " **عاطف سيد**" (٢٠٠٤م) (٢) والتي تناولت جهاز مقترح لتحسين قوة الدفع بالقدمين للاعبي المشي الرياضي .

ومن خلال ما سبق فكر الباحثون فى ابتكار وتصميم جهاز تحكيم أكثر دقة وأكثر سهولة ويسر فى تحديد خطأ فقد الاتصال بالأرض أثناء المشي الرياضي، كما يمكن الاستعاضة عن العدد كبير من القضاه أثناء تحكيم سباقات المشي بواسطة الجهاز المقترح .

**الأهمية التطبيقية للبحث :**

**اولاً : الجانب التحكيمي :**

ابتكار جهاز يساعد حكم المشي الرياضي فى العاب القوي في تحديد خطأ فقد الاتصال الأرض أثناء سباقات المشي الرياضي وذلك عن طريق تطبيق يظهر على شاشة يتم قفلها برقم سري بواسطة الحكم حتي لا يتحكم بها اللاعب ، وهذه الشاشة تتصل بالجهاز تحدد ان اللاعب قام بانتهاك قاعدة المشي الرياضي (فقد الاتصال الأرض) ، وكذلك حساب عدد مرات فقد الاتصال الأرض خلال مسافة السباق والذي يظهر على الشاشة .

**ثانياً : الجانب التدريبي :**

ابتكار جهاز يساعد كلا من المدربين واللاعبين وخاصة المبتدئين فى العاب القوي على التدريب على التكنيك الصحيح أثناء المشي الرياضي وذلك عن طريق قيام الجهاز باصدار صوتا يوضح ان اللاعب قام بفقد الاتصال الأرض أثناء المشي مما يجعل اللاعب يقوم بتعديل تكنيك المشي.

**هدف البحث :**

يهدف البحث إلي تصميم جهاز تحكيم الكتروني للكشف عن قانونية (خطأ فقد الاتصال الأرض) في سباقات المشي الرياضي وتحديد عدد مرات فقد الاتصال بالأرض .

**فروض البحث :**

في ضوء هدف البحث يفترض الباحثون ما يلي :

١. الجهاز المصمم يتمتع بدرجة صدق عالية عند مستوي دلالة ٠.٠٥
٢. الجهاز المصمم يتمتع بدرجة ثبات عالية عند مستوي دلالة ٠.٠٥
٣. للجهاز المصمم قدرة على الكشف وتحديد خطأ فقد الاتصال الأرض أثناء سباقات المشي الرياضي .

**المصطلحات المستخدمة فى البحث :**

- **المشي الرياضي : Race Walking**

تقدم المتسابق بخطوات متصلة الأرض بحيث لا يكون هناك فقد اتصال واضح ، كما يجب أن تكون الرجل المتقدمة مستقيمة من لحظة الاتصال الأرض حتي الوصول للوضع الرأسي المستقيم .

- **فقد الاتصال الأرض :**

هي ان يترك إصبع القدم الخلفية للرياضي الأرض قبل أن يلمس كعب القدم الأمامية الأرض (١ : ٢٠٨) .

**الدراسات السابقة :**

دراسة قام "**عاطف سيد احمد**" (٢٠٠٤م)(٢) وعنوانها " جهاز مقترح لتحسين قوة الدفع بالقدمين للاعبي المشي الرياضي" ، وأستهدفت الدراسة تصميم جهاز لتحسين كمية الحركة المنتجة ، وقوة الدفع بالرجلين للاعبي المشي الرياضي ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة بطريقة القياس القبلي والبعدي لها ، وقد قام الباحث باختيارعينة البحث بالطريقة العمدية من

لاعبي المشي الرياضي للدرجة الاولي بنادي الشمس والمسجلين بالاتحاد المصري لالعاب القوي للهواه للموسم الرياضي٢٠٠٣/ ٢٠٠٤م والبالغ عددهم (٣) لاعبين ، وكانت من أهم الإستنتاجات ان الجهاز المقترح ساهم فى تحسين مقادير كمية الحركة وتحسين مقادير الدفع بالفدمين وتحسين الاداء الحركي للاعبين عينة البحث .

**خطة وإجراءات البحث :**

**منهج البحث :**

يعتمد اختيار المنهج عادة على الحلول الدقيقة والموضوعية التي من خلالها يتم التوصل إلي المشكلة، لذا أعتمد الباحثون المنهج الوصفي نظراً لملائمته لطبيعة البحث وذلك بهدف تصميم الجهاز والبرامج المخزنة عليه وتطبيقها .

**مجتمع البحث :**

تمثل مجتمع في طلبه الفرقة الرابعة تخصص ألعاب القوى جامعة المنيا للعام الجامعي ٢٠٢٢ /٢٠٢٣م ، والبالغ عددهم (٣٠) ثلاثون طالب .

**عينة البحث :**

قام الباحثون باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلبة التخصص والبالغ عددهم (٢٠) عشرون طالب بنسبة ( ٦٦.٧%) من مجتمع البحث بالإضافة إلى (١٠) طلاب كعينة استطلاعية ، وجدول (١) يوضح توصيف عينة البحث.

*** أسباب اختيار عينة البحث :**

- اتقان الاداء الفني لسباق المشي الرياضي .
- ان يكون لأفراد العينة الرغبة فى الاشتراك فى التجربة قيد البحث .

**جدول ( ١ ) توصيف عينة البحث**

| عينة البحث الكلية ( ٣٠ ) | |
|---|---|
| الدراسة الأساسية | الدراسة الإستطلاعية |
| (٢٠) عشرون طالب | (١٠) عشرة طلاب |

**إعتدالية توزيع أفراد العينة توزيعاً إعتدالياً :**

قام الباحثون بالتأكد من مدى اعتدالية توزيع أفراد عينة البحث فى ضوء معدلات النمو ( الطول – الوزن – مؤشر كتلة الجسم– السن ) وكذلك أزمنة مشي ( ٤٠٠ متر – ٨٠٠ متر– ١٠٠٠ متر) قيد البحث ، وجدول ( ٢ ) يوضح ذلك .

جدول ( ٢ )

المتوسط الحسابى والوسيط والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء ومعامل التفلطح لمعدلات النمو وأزمنة المشي الرياضي لأفراد عينة البحث ( ن= ٢٠ )

| المتغيرات | | وحدة القياس | متوسط | وسيط | انحراف معيارى | معامل الالتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| معدلات النمو | الطول | سم | ١٧٤.٩٠ | ١٧٣.٥٠ | ٤.٣٨ | ٠.١٣٣ | -٠.٦١٩ |
| | الوزن | كجم | ٧٠.٧٥ | ٧٠.٥٠ | ٥.٢٤ | ٠.٠٨٩ | ٠.٧١٦ |
| | مؤشر كتلة الجسم (BMI) | م٢/كجم | ٢٢.٩٢ | ٢٣.١٧ | ٠.٨١ | -٠.٦٠٤ | ٠.٠٢٣ |
| | السن | سنه | ٢٠.٤٥ | ٢٠.٥٠ | ٠.٨٩ | -٠.٠٨٧ | -٠.٥٢٦ |
| أزمنة المشي الرياضي | زمن ٤٠٠م مشي | ثانية | ١٩٩.٧٥ | ٢٠٤.٥٠ | ٢٥.٢٣ | -٠.٤٤٠ | -٠.٦٧٢ |
| | زمن ٨٠٠م مشي | ثانية | ٣٤٦.٣٠ | ٣٣٢.٠٠ | ٣١.٧٠ | ٠.٦٧٢ | -١.١٥٤ |
| | زمن ١٠٠٠م مشي | ثانية | ٤٣٥.٣٠ | ٤٣٩.٥٠ | ١٤.٥٩ | -٠.٦٥٩ | -٠.٢٧٦ |

يتضح من الجدول (٢) ما يلى :

أن قيم معاملات الالتواء لمعدلات النمو وأزمنة المشي الرياضي لأفراد عينة البحث تنحصر ما بين (+٣ ، -٣) مما يشير إلى اعتدالية توزيع عينة البحث فى تلك المتغيرات .

**وسائل وأدوات جمع البيانات :**

استخدم الباحثون فى جمع بيانات البحث ما يلي :

**أولاً: إستمارات جمع البيانات قيد البحث :**

١. إستمارة تسجيل البيانات الشخصية للعينة قيد البحث، مرفق (١)
٢. إستمارة تسجيل النتائج الخاصة بالقياسات قيد البحث مرفق (٤)

**ثانياً: الأجهزة والأدوات المستخدمة :**

- جهاز رستاميتر لقياس الطول
- ميزان طبي لقياس الوزن
- جهاز حاسب الي .
- الدوائر إلالكترونية الخاصة بارسال واستقبال الاشارات .
- كاميرا .
- **الجهاز المقترح قيد البحث :** مرفق (٥)

*** مكونات ومواصفات الجهاز المبتكر :**

**أولاً : مكونات ومواصفات الجهاز المبتكر الخارجية :**

- صندوق مصنوع من البلاستيك 3D حجمة (طول١٣سم × عرض ٩سم × ارتفاع ٤ سم) يبلغ وزنه (١٥٠ جرام) يثبت على ظهر اللاعب يحتوي على :

شكل (١)

- شاشة رقمية (LCD) مثبته بالصندوق تظهر عليها عدد الأخطاء التي قام بها اللاعب طول مسافة السباق (عدد مرات فقد الاتصال بالأرض) .
- وحدة التحكم الرئيسية : وهي عبارة عن شريحة الكترونية مسئولة عن استقبال البيانات من المستشعرات ومعالجتها ثم ارسال الاشارات إلي وحدة الصوت وكذلك الشاشة الرقمية
- منفذ لمصدر الطاقة الكهربائية للدائرة الإلكترونية .
- منفذ لكابل USB للتغذية للدائرة الالكترونية ، ( لتعديل وتغيير البيانات )

- منفذ لوحدة الصوت .
- منفذ للشاشة .
- منفذين بهما كابلات لربط وحدة التحكم بالمستشعرات .

➢ عدد (٢) حامل مصنوع من البلاستيك 3D يزن الحامل (٥٠ جرام) مثبت على حذاء اللاعب من الخلف ومن أعلى بشكل دائري حول الكاحل يقوم بارتداءه وبه منفذين مخصصين لتثبيت المستشعرات .

**شكل ( ٢ )**

➢ عدد (٢) كابل للربط بين وحدة التحكم والمستشعرات : تتصل المستشعرات التي بالحوامل بالشريحة الالكترونية التي بالصندوق بواسطة عدد (٢) كابل يحتوي كل كابل على عدد (٤) أسلاك.

➢ مجموعة من الأسلاك لربط كل من ( الشاشة ، ومصدر الطاقة ، والسماعة ) بالشريحة الإلكترونية.

**ثانيا : مكونات ومواصفات الجهاز المبتكر الداخلية :**

➢ **وحدة التحكم الرئيسية (Arduino IDE) :**

- عبارة عن ميني كمبيوتر به وحدة معالجة مركزية بتردد ١٦ميجا هرتز تم تغذيتة وبرمجته لاستقبال الاشارات من وحدة التحكم الخارجية وإرسال إشارة إلى وحدة الصوت وأيضا ارسال إشارة إلى الشاشة الرقمية ، وهذا النوع من التحكم يمتاز بسرعته ودقته العالية على الاستجابة للإ شارات ، على عكس معظم لوحات الدوائر القابلة للبرمجة ، حيث لا تحتاج إلى قطعة إضافية من الأجهزة ( تسمى المبرمج ) من أجل تحميل رمز جديد على اللوحة ، وانما يتم تشغيل لوحة التحكم باستخدام كبل (USB ) من جهاز الكمبيوتر ، والشكل التالي يوضح وحدة التحكم الرئيسية .

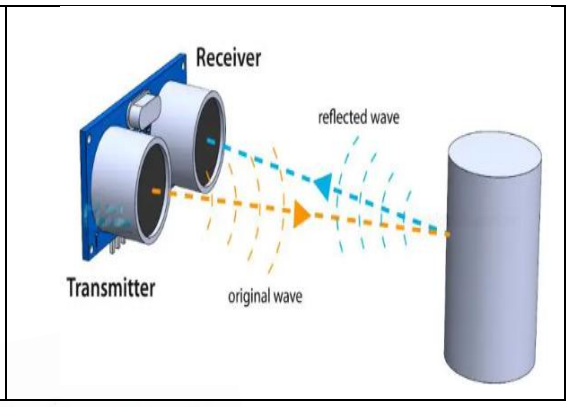
**شكل ( ٣ )**

- وحدة التغذية :

تتكون من منظم جهد التيار المتردد الرئيسي٥ فولت

➢ **المستشعرات sensors :**

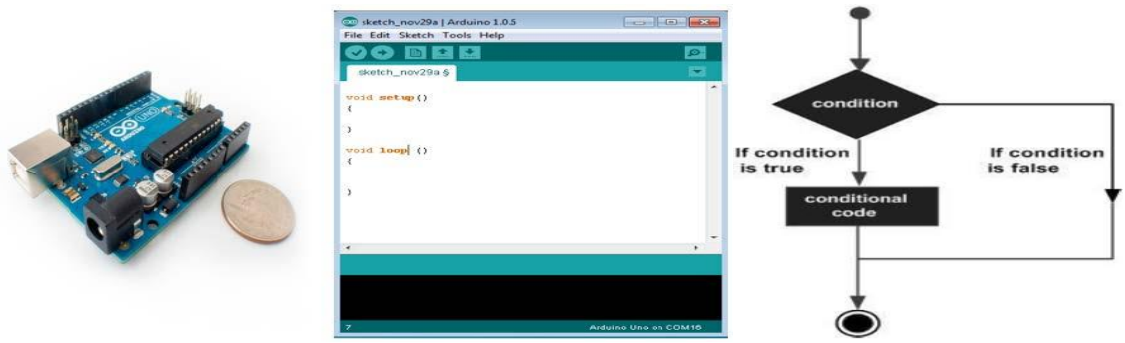
عدد (٤) جهاز استشعار بالموجات فوق الصوتية HC-SR04 ، حيث تصدر الموجات فوق الصوتية عند تردد ٤٠٠٠٠ هرتز والتي تنتقل عبر الهواء ، حيث تقوم هذه المستشعرات باصدار إشارة إلى الوحدة الالكترونية توضح أن المسافة ذادت عن المسافة التي تم تحديدها ، وتقيس المستشعرات مسافة تتراوح من ( ٢ سم : ٢.٥٠ سم ) كحد ادني ، ومن (٣٩٠ سم : ٤٠٠ سم ) كحد أقصي ، والشكل (٤ ) يوضح المستشعرات وكيفية اتصال المستشعرات بوحدة التحكم الرئيسية .



شكل ( ٤ )

➢ **الكود :**

- تم تغذية كود البرمجة على وحدة التحكم من خلال الحاسب الآلي .
- الكود الذي يقيس الخطأ يتم طباعتة على شاشة LCD ، والشكل التالي يوضح طريقة ادخال الكود على الكمبيوتر باستخدام كبل ( USB )




شكل ( ٥ )

( ٨ ) ، ( ٩ ) ، ( ١٠ ) ، ( ١١ ) ، ( ١٢ ) ، ( ١٣ )

**ثالثاً : القياسات المستخدمة في البحث :**

- تحديد خطأ فقد الاتصال الأرض وحساب عدد مرات فقد الاتصال الأرض وذلك لمسافة (٤٠٠ متر ، ٨٠٠ متر ، ١٠٠٠ متر) لأفراد عينة البحث بواسطة جهاز التحكيم المقترح .
- تحديد خطأ فقد الاتصال الأرض وحساب عدد مرات فقد الاتصال الأرض وذلك لمسافة (٤٠٠ متر ، ٨٠٠ متر ، ١٠٠٠ متر) لأفراد عينة البحث بواسطة عدد (٩) تسعة من حكام العاب القوي بمنطقة بمنطقة المنيا ، وذلك داخل استاد جامعة المنيا مرفق (٢) .
- تحديد خطأ فقد الاتصال الأرض وحساب عدد مرات فقد الاتصال الأرض وذلك لمسافة (٤٠٠ متر ، ٨٠٠ متر ، ١٠٠٠ متر) لأفراد عينة البحث بواسطة خبراء بمجال العاب القوي عن طريق إعادة العرض لفيديوهات المشي الرياضي لأفراد عينة البحث مرفق (٣).

**خطوات تنفيذ البحث :**

**الدراسة الإستطلاعية :**

قام الباحثون بإجراء الدراسة الإستطلاعية وذلك فى الفترة من الاثنين الموافق ٢٠٢٣/٢/٢٠م على عينة من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية والبالغ قوامها (١٠) طلاب وذلك بهدف :

- تجريب الجهاز المستخدم .
- التأكد من سلامة الجهاز المستخدم .
- تحديد أماكن التثبيت المناسبة للجهاز (اجزاء الجهاز) على جسم اللاعب .
- تحديد الارتفاع المناسب لتثبيت الجهاز(اجزاء الجهاز)عليه .
- التأكد من سهولة استخدام وتركيب اجزاء الجهاز من قبل كلا من اللاعب أو الحكم
- عدم وجود اي معوفات تعوق عمل الجهاز او تعوق عملية تحديد خطأفقد الاتصال الأرض .
- التأكد من سهولة اداء المشي الرياضي أثناء استخدام الجهاز (عدم إعاقة المسار الحركي للمشي الرياضي ) .
- التأكد من ان الجهاز خفيف الوزن ولا يمثل عبء على اللاعب أثناء السباق .
- تدريب المساعدين.

وكانت من أهم **نتائج التجربة الإستطلاعية** ما يلي :

- التأكد من صلاحية الجهاز المستخدم فى تحديد خطأ فقد الاتصال الأرض .
- تحديد مفصل القدم لتثبيت اجزاء الجهاز علية .
- تحديد ارتفاع مسافة ١٥ سم من الأرض لتثبيت أجزاء الجهاز على هذا الارتفاع .

**الدراسة الأساسية :**

قام الباحثون بإجراء الدراسة الأساسية وذلك فى الفترة من يوم الثلاثاء الموافق٢٨ /٢/٢٠٢٣م إلي يوم الاثنين الموافق٦ /٣/ ٢٠٢٣م على طلبة تخصص العاب القوي والبالغ قوامهم (٢٠) عشرون طالب .

**المعالجات الاحصائية :**

استخدم الباحثون المعالجات الاحصائية التالية ( المتوسط الحسابي – الوسيط الحسابي – الانحراف المعياري – معامل الالتواء – معامل التفلطح – معامل الارتباط – اختبار "ت" – تحليل التباين )

**عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها :**

**أولاً : عرض ومناقشة بيانات معامل الصدق للجهاز باستخدام صدق التمايز :**

لحساب صدق جهاز قياس فقد الاتصال بالأرض قيد البحث ، وتحديد مدى قدرة الجهاز في الكشف عن خطأ فقد الاتصال بالأرض وتحديد عدد مرات فقد الاتصال خلال سباقات المشي الرياضي قام الباحثون بحساب الصدق عن طريق تطبيق صدق التمايز علي مجموعتين إحداهما من المميزين والاخري من غير المميزين من عينة البحث الأساسية والبالغ قوامها (٢٠) طالب ممن يجيدوا الأداء الفني للمشي الرياضي وذلك يوم الثلاثاء الموافق ٢٨ /٢/ ٢٠٢٣م ، والجدول (٣ ) يوضح ذلك .

**جدول ( ٣ )**

**صدق التمايز بين متوسطات المجموعة المميزة والمجموعة الغير مميزة في زمن المشي الرياضي وعدد مرات فقد الاتصال بالأرض قيد البحث ( ن١ = ن٢ = ١٠ )**

| المتغيرات | | | وحدة القياس | المجموعة المميزة | | المجموعة الغير مميزة | | قيمة (ت) | مستوى الدلالة قيمة (sig) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | المتوسط الحسابي | الإنحراف المعياري | المتوسط الحسابي | الإنحراف المعياري | | | |
| المشي الرياضي | ٤٠٠م | زمن الأداء | ثانية | ١٨٠.٧٠ | ١٩.٧١ | ٢١٨.٨٠ | ١٢.١٨ | ٥.٢٠٠ | ٠.٠٠٠ | دال |
| | | خطأ فقط الاتصال | عدد | ٢.٩٠ | ١.٣٧ | ٤.٧٠ | ٠.٩٥ | ٣.٤١٥ | ٠.٠٠٣ | دال |
| | ٨٠٠م | زمن الأداء | ثانية | ٣٢٠.٨٠ | ٦.٣٧ | ٣٧١.٨٠ | ٢٥.٢١ | ٦.٢٠١ | ٠.٠٠٠ | دال |
| | | خطأ فقط الاتصال | عدد | ٣.٠٠ | ١.١٥ | ٥.١٠ | ١.٢٠ | ٣.٩٩٢ | ٠.٠٠١ | دال |
| | ١٠٠٠م | زمن الأداء | ثانية | ٤٢٣.٨٠ | ١١.٢٨ | ٤٤٦.٨٠ | ٥.٣١ | ٥.٨٣٣ | ٠.٠٠٠ | دال |
| | | خطأ فقط الاتصال | عدد | ٣.١٠ | ١.٣٧ | ٦.٠٠ | ١.٧٦ | ٤.١٠٦ | ٠.٠٠١ | دال |

* قيمة ( ت ) الجدولية عند مستوي دلالة ( ٠.٠٠٥ ) = ١.٧٣٤

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصاية بين المجموعة المميزة والمجموعة الغير مميزة فى الكشف عن خطأ فقد الاتصال الأرض وكذلك تحديد عدد مرات فقد الاتصال الأرض للمتغيرات قيد البحث لصالح المجموعة المميزة مما يشير إلى صدق الجهاز المبتكر في الكشف عن خطأ فقد الاتصال بالأرض وتحديد عدد مرات فقد الاتصال الأرض أثناء سباقات المشي الرياضي قيد البحث .

وبذلك يتحقق الفرض الأول والذي ينص على " **الجهاز المصمم يتمتع بدرجة صدق عالية عند مستوي دلالة ٠.٠٠٥** "

**ثانياً : عرض ومناقشة بيانات معامل الثبات للجهاز باستخدام التطبيق واعادة التطبيق :**

لحساب الثبات قام الباحثون بالتأكد من ثبات نتائج الجهاز فى الكشف عن خطأ فقد الاتصال الأرض وكذلك تحديد عدد مرات فقد الاتصال الأرض من خلال التطبيق وإعادة التطبيق وذلك يوم الثلاثاء الموافق ٢٨ /٢/ ٢٠٢٣م إلي يوم الاثنين الموافق٦ /٣/ ٢٠٢٣م على عينة البحث الأساسية والتي قوامها (٢٠) طالب بفاصل زمني مدته (٧) سبعة أيام وذلك ، وجدول () يوضح معامل ثبات الجهاز .

**جدول ( ٤ )**

**المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإرتباط في زمن المشي الرياضي وعدد مرات فقد الاتصال بالأرض قيد البحث ( ن = ٢٠ )**

| المتغيرات | | | وحدة القياس | التطبيق الأول | | التطبيق الثاني | | قيمة ( ر ) | مستوى الدلالة قيمة (sig) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | المتوسط الحسابي | الإنحراف المعياري | المتوسط الحسابي | الإنحراف المعياري | | | |
| المشي الرياضي | ٤٠٠م | زمن الأداء | ثانية | ١٩٩.٧٥ | ٢٥.٢٣ | ٢٠٨.٤٠ | ٢٢.٨٣ | ٠.٩٦٦ | ٠.٠٠٠ | ارتباط قوي |
| | | خطأ فقط الاتصال | عدد | ٣.٨٠ | ١.٤٧ | ٤.٠٠ | ١.٠٨ | ٠.٧٩٧ | ٠.٠٠٠ | ارتباط قوي |
| | ٨٠٠م | زمن الأداء | ثانية | ٣٤٦.٣٠ | ٣١.٧٠ | ٣٥٥.٨٥ | ٣١.١٤ | ٠.٨٧٤ | ٠.٠٠٠ | ارتباط قوي |
| | | خطأ فقط الاتصال | عدد | ٤.٠٥ | ١.٥٧ | ٤.٣٠ | ١.٢٢ | ٠.٧٣٤ | ٠.٠٠٠ | ارتباط قوي |
| | ١٠٠٠م | زمن الأداء | ثانية | ٤٣٥.٣٠ | ١٤.٥٩ | ٤٣٩.٣٥ | ١١.١١ | ٠.٩٣٨ | ٠.٠٠٠ | ارتباط قوي |
| | | خطأ فقط الاتصال | عدد | ٤.٥٥ | ٢.١٤ | ٤.٩٥ | ١.٧٠ | ٠.٧٧٥ | ٠.٠٠٠ | ارتباط قوي |

* قيمة (ر) الجدولية عند درجات حرية (١٨) ومستوى دلالة (٠.٠٥) = ٠.٥٥٥ ، (٠.٠١)= ٠.٥٦١

يتضح من جدول (٤) ما يلي :

- تراوحت معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني فى الكشف عن خطأ فقد الاتصال الأرض وكذلك تحديد عدد مرات فقد الاتصال الأرض للمتغيرات قيد البحث ما بين (٠.٧١ : ٠.٩٩) وهى معاملات ارتباط دالة إحصائياً مما يشير إلى أن الجهاز المبتكر يتمتع بدرجة عالية من الثبات .

وبذلك يتحقق الفرض الثاني والذي ينص على " **الجهاز المصمم يتمتع بدرجة ثبات عالية عند مستوي دلالة ٠.٠٥ "**

**ثالثاً : عرض ومناقشة بيانات تحليل التباين احادي الاتجاه لقياسات ( الجهاز المبتكر ، حكام العاب القوي ، خبراء بمجال العاب القوي عن طريق إعادة العرض لفيديوهات المشي الرياضي لأفراد عينة البحث )**

**جدول ( ٥ )**

**الوصف الإحصائي لعدد مرات فقد الاتصال بالأرض قيد البحث لكلا من "الجهاز المبتكر ، الحكام ، الخبراء" لأفراد عينة البحث (ن = ٢٠)**

| المتغيرات | | وحدة القياس | الجهاز المبتكر | | | حكام العاب القوي | | | خبراء العاب القوي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | متوسط | وسيط | انحراف معيارى | متوسط | وسيط | انحراف معيارى | متوسط | وسيط | انحراف معيارى |
| خطأ فقد الإتصال بالأرض | مشي ٤٠٠ م | عدد | ٣.٨٠ | ٤.٠٠ | ١.٤٧ | ٣.٠٥ | ٣.٠٠ | ١.٦١ | ٤.١٠ | ٤.٠٠ | ١.٥٩ |
| | مشي ٨٠٠ م | عدد | ٤.٠٥ | ٤.٠٠ | ١.٥٧ | ٣.٥٥ | ٣.٥٠ | ١.٥٠ | ٤.٢٥ | ٤.٠٠ | ١.٥٢ |
| | مشي ١٠٠٠ م | عدد | ٤.٥٥ | ٤.٠٠ | ٢.١٤ | ٤.٢٠ | ٤.٠٠ | ١.٧٩ | ٤.٦٥ | ٤.٠٠ | ١.٩٨ |

**جدول ( ٦ )**

**دلالة الفروق الإحصائية بين كلا من" الجهاز المبتكر ، الحكام ، الخبراء" فى عدد مرات فقد الاتصال بالأرض لأفراد عينة البحث (ن = ٢٠)**

| المتغيرات | | وحدة القياس | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوى الدلالة قيمة (sig) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خطأ فقد الإتصال بالأرض | مشي ٤٠٠ م | عدد | بين المجموعات | ١١.٧٠٠ | ٢ | ٥.٨٥٠ | ٢.٤١٧ | ٠.٠٩٨ | غير دال |
| | | | داخل المجموعات | ١٣٧.٩٥ | ٥٧ | ٢.٤٢٠ | | | |
| | مشي ٨٠٠ م | عدد | بين المجموعات | ٥.٢٠٠ | ٢ | ٢.٦٠٠ | ١.١٠٩ | ٠.٣٣٧ | غير دال |
| | | | داخل المجموعات | ١٣٣.٦٥ | ٥٧ | ٢.٣٤٥ | | | |
| | مشي ١٠٠٠ م | عدد | بين المجموعات | ٢.٢٣٣ | ٢ | ١.١١٧ | ٠.٢٨٦ | ٠.٧٥٢ | غير دال |
| | | | داخل المجموعات | ٢٢٢.٧٠ | ٥٧ | ٣.٩٠٧ | | | |

**قيمة (ف) الجدولية عند درجتي حرية (٢، ٥٧) ومستوى دلالة ٠.٠٥ = ٣.١٥٠٤**

يتضح من جدول ( ٦ ) ما يلي :

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين كلا من الجهاز المبتكر والحكام والخبراء فى تحديد عدد مرات فقد الاتصال بالأرض قيد البحث ، مما يشير إلي قدرة الجهاز فى الكشف عن خطأ فقد الاتصال بالأرض وكذلك تحديد عدد مرات فقد الاتصال بالأرض .

وبذلك يتحقق الفرض الثالث والذي ينص على " **للجهاز المصمم قدرة على الكشف وتحديد خطأ فقد الاتصال الأرض أثناء سباقات المشي الرياضي** "

**الاستنتاجات والتوصيات :**

**أولاً : الاستنتاجات :**

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها ، استنتج الباحثون ما يلي :

- الجهاز الالكتروني المبتكر له قدرة في الكشف عن خطأ فقد الاتصال بالأرض .
- الجهاز الالكتروني المبتكر له قدرة على تحيدد عدد مرات فقد الاتصال بالأرض .
- الجهاز الالكتروني المبتكر يعتبر إضافة جديدة إلى مجال تحكيم سباقات المشي الرياضي .

**ثانياً : التوصيات :**

- استخدام الجهاز المقترح فى تحكيم سباقات المشي الرياضي توفيراً للوقت والجهد والكشف الدقيق لخطأ فقد الاتصال الأرض وأيضا حساب عدد مرات فقد الاتصال الأرض .
- ضرورة استخدام وتفعيل الجهاز الالكتروني المبتكر فى مجال العاب القوي وبخاصة سباقات المشي الرياضي.
- اعتماد الاتحاد الدولي لالعاب القوي للجهاز الالكتروني المبتكر فى تحكيم بطولات المشي الرياضي .
- ضرورة الأستفادة من الجهاز في تدريب سباقات المشى لأنها تساعد اللاعب في التقويم المستمر لتفادى الأخطاء في فقد اتصال القدمين بالأرض .

**قائمة المراجع :**

**أولا : المراجع باللغة العربية :**


١. الاتحاد الدولي لالعاب القوي : القانون الدولي لالعاب القوي ، ٢٠١٩- ٢٠٢٠م

٢. **عاطف سيد احمد** : جهاز مقترح لتحسين قوة الدفع بالقدمين للاعبي المشي الرياضي ، مجلة العلوم البدنية والرياضية، عدد ٥ ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنوفية ، ٢٠٠٤ م.

٣. ـــ : تاثير تنمية القدرات التوافقية على تحسين المستوي الرقمي للاعبات المشي ، مجلة العلوم البدنية والرياضية ، عدد ١٦ ، كلية التربية الرياضية، جامعة المنوفية، ٢٠٠٩م

٤. **عبد الحكيم رزق عبد الحكيم ، طارق عبد العظيم الشامخ** : تأثير برنامج تدريبي مقترح للتحمل العضلي والدوري التنفسي على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية والمستوي الرقمي لمتسابقي ١٠٠٠٠ متر مشي ، مجلة أسيوط لعلوم وفنون الرياضة ، عدد ٥٠ ، الجزء ٣ ، كلية التربية الرياضية ،جامعة أسيوط ، ٢٠٠٥م .

٥. **هشام محمد الجيوشي** : بناء بطارية انتقاء بدنية أنثربومترية فسيولوجية لمتسابقات المشي الرياضي، مجلة العلوم البدنية والرياضية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنوفية ، ٢٠٠٨م . ص(٢١٣- ٢٤٢)

٦. **هشام سيد احمد** : دراسة إستراتيجية تنظيم السرعة فى سباق ال٢٠ كم مشي لدي الرجال والسيدات المشاركين ببطولات العالم ، عدد ٣٢ ، الجزء ٣ ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط ، ٢٠١١م .

٧. نشرة العاب القوي التابعة للاتحاد الدولي لالعاب القوي للهواه (مركز التنمية الاقليمي) ، العدد الثالث عشر ، القاهرة ، ١٩٩٤م .


**ثانياً : المراجع من شبكة المعلومات الدولية :**

8./https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04

9.https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_control_statements.htm

10. https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_program_structure.htm

11.https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_installation.htm

12. https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_board_description.htm

13.https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_overview.htm

## ملخص البحث باللغة العربية

**" تصميم جهاز تحكيم الكتروني للكشف عن خطأ فقد الاتصال بالارض أثناء سباقات المشي الرياضي"**

*** أ.م. د/ ناهد حداد عبد الجواد حسن**

**** د / مروة سعد عبد الرحيم**

***** م / هاني ميلاد**

يهدف البحث إلى يهدف البحث إلي تصميم جهاز تحكيم الكتروني للكشف عن قانونية (خطأ فقد الاتصال الأرض) في سباقات المشي الرياضي وتحديد عدد مرات فقد الاتصال بالأرض ، وقد الباحثون المنهج الوصفي نظراً لملائمته لطبيعة البحث وذلك بهدف تصميم الجهاز والبرامج المخزنة عليه وتطبيقها ، تمثل مجتمع في طلبه الفرقة الرابعة تخصص ألعاب القوى جامعة المنيا للعام الجامعي٢٠٢٢/٢٠٢٣م ، والبالغ عددهم (٣٠) ثلاثون طالب، قام الباحثون باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلبة التخصص والبالغ عددهم(٢٠) عشرون طالب بنسبة ( ٦٦.٧%) من مجتمع البحث بالإضافة إلى (١٠) طلاب كعينة استطلاعية ، وكانت من أهم الاستنتاجات ان الجهاز الالكتروني المبتكر له قدرة في الكشف عن خطأ فقد الاتصال بالأرض، وكذلك القدرة على تحديد عدد مرات فقد الاتصال بالأرض ، كما يعتبر إضافة جديدة إلى مجال تحكيم سباقات المشي الرياضي .

* أستاذ مساعد بقسم ألعاب القوي – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا .

** مدرس بقسم ألعاب القوي – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا .

*** معيد بكلية الهندسة – جامعة المنيا .

# Design of an electronic arbitration device to detect the legality of the error of losing contact with the ground in athletic walking races

The research aims to design an electronic arbitration device to detect the legality of (the error of losing contact with the ground) in athletic walking races and determining the number of times the contact with the ground is lost, The researchers used the descriptive approach due to its suitability to the nature of the research, with the aim of designing the device and the software stored on it and applying it , the research community is represented by the students of the fourth year specializing in athletics, Minia University for the academic year 2022/2023 AD , and their number is (30) thirty students. ) students as an exploratory sample, and one of the most important conclusions was that the innovative electronic device has the ability to detect the error of losing contact with the ground, as well as the ability to determine the number of times the contact with the ground is lost, and it is also considered a new addition to the field of arbitration for sports walking races.