DOI prefix: 10.33170, 2024, Vol (17), Issue (4): 1402-1413

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

A comparative study between different timing devices for completing the 100-meter freestyle race for runners under 20 years old

Al-Mustafa Subaih Hussein, [*1] , Prof. Dr. Ali Abdul Hassan Hussein [2]

[1,2,3] *Faculty of Physical Education and Sports Science / University of Babylon, Iraq.*
*Corresponding author: almustafasabeh@gmail.com

Received: 16-04-2024 Publication: 28-08-2024

Abstract

The training process has recently developed, as training has become dependent on modern devices that affect the type of performance, in addition to relying on modern methods that were previously unfamiliar. Therefore, training and preparing athletes is an important and necessary matter in order for them to rise to high levels of physical and skill preparation, which qualifies them to compete with high efficiency. On this basis, achievements have developed with the development of training science and its interaction with other sciences in the service of achieving the training process. One of the events that has witnessed great development in the field of athletics is the 100m event, as this event is characterized by complex performance. Sprinting events are among the most exciting and thrilling athletics events due to the strong competition in them. Accuracy in timing sports events is an essential element in determining winners and evaluating athletic performance. Since the emergence of sports races, many methods have been invented to ensure timing accuracy, starting with manual timing that depends on human reaction, and reaching advanced technological devices such as the photofinish device. Running races require extreme accuracy in measuring time to ensure fairness and accuracy in results, as timing plays a crucial role in determining winners and achieving records. Running competitions require high accuracy in timing to ensure fairness in results. In this study, the accuracy of three types of devices used in timing the 100-meter race for youth was compared: a new innovative device, the traditional photofinishing device, and manual timing.

The importance of the research lies in the manufacture of a timing device similar to the work of the photofinishing device by the researchers and conducting a comparison in timings between the different devices used in the races (photofinish device, manual timing) in addition to the device invented by the researchers.

Keywords: Comparative study, timing devices, 100-meter freestyle race, for runners under 20 years

https://doi.org/10.33170/jocope.v17i4.1402-1413

دراسة مقارنة بين اجهزة توقيت مختلفة لإنجاز سباق ١٠٠ متر حرة للعدائين تحت ٢٠ سنة

المصطفى صبيح حسين ، أ.د. علي عبد الحسن حسين

almustafasabeh@gmail.com

العراق. جامعة بابل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

تاريخ استلام البحث 16/ 4/ 2024 تاريخ نشر البحث 2024/8/28

الملخص

تطورت العملية التدريبية في الآونة الأخيرة حيث أصبح الاعتماد في التدريب على الأجهزة الحديثة المؤثرة في نوع الأداء فضلا عن الاعتماد على أساليب حديثة غير مألوفة سابقا"، لذلك يعد تدريب الرياضيين وتهيئتهم من الأمور المهمة والضرورية من اجل ارتقائهم لمستويات عالية من الإعداد البدني والمهاري مما يؤهلهم لخوض المسابقات بكفاءة عالية ، وعلى أساس ذلك تطورت الانجازات بتطور علم التدريب وتداخله مع العلوم الأخرى خدمة في تحقيق العملية التدريبية ، ومن الفعاليات التي شهدت تطويراً كبيراً في مجال العاب القوى هي فعالية 100م لما تتميز به هذه الفعالية في الأداء المركب وتعد فعاليات الركض السريع من أكثر فعاليات ألعاب القوى إثارة وتشويقاً لما فيها من منافسة قوية.

وتعد الدقة في توقيت الفعاليات الرياضية عنصراً أساسياً في تحديد الفائزين وتقييم الأداء الرياضي. منذ ظهور السباقات الرياضية، تم ابتكار العديد من الوسائل لضمان دقة التوقيت، بدءاً بالتوقيت اليدوي الذي يعتمد على رد فعل الإنسان، وصولاً إلى الأجهزة التكنولوجية المتقدمة مثل جهاز الفوتوفنش. تتطلب سباقات الركض دقة فائقة في قياس الزمن لضمان العدالة والدقة في النتائج، حيث يلعب التوقيت دورًا حاسمًا في تحديد الفائزين وتحقيق الأرقام القياسية .تتطلب مسابقات الركض دقة فائقة في تحديد الزمن لضمان العدالة في النتائج. تم في هذه الدراسة مقارنة دقة ثلاثة أنواع من الأجهزة المستخدمة في توقيت سباق 100 متر للشباب: جهاز مبتكر جديد، جهاز الفوتوفنش التقليدي، والتوقيت اليدوي.

وتكمن أهمية البحث في تصنيع جهاز توقيت مشابه لعمل جهاز الفوتوفنش من قبل الباحثان واجراء مقارنة في التوقيتات بين الاجهزة المختلفة المعتمدة في السباقات (جهاز الفوتوفنش، التوقيت اليدوي) بالإضافة الى الجهاز المبتكر من قبل الباحثان.

الكلمات المفتاحية: دراسة مقارنة، اجهزة توقيت، سباق ١٠٠ متر حرة، للعدائين تحت٢٠سنة

1-المقدمة:

تطورت العملية التدريبية في الآونة الأخيرة حيث أصبح الاعتماد في التدريب على الأجهزة الحديثة المؤثرة في نوع الأداء فضلا عن الاعتماد على أساليب حديثة غير مألوفة سابقا"، لذلك يعد تدريب الرياضيين وتهيئتهم من الأمور المهمة والضرورية من اجل ارتقائهم لمستويات عالية من الإعداد البدني والمهاري مما يؤهلهم لخوض المسابقات بكفاءة عالية ، وعلى أساس ذلك تطورت الانجازات بتطور علم التدريب وتداخله مع العلوم الأخرى خدمة في تحقيق العملية التدريبية ، ومن الفعاليات التي شهدت تطويراً كبيراً في مجال العاب القوى هي فعالية 100م لما تتميز به هذه الفعالية في الأداء المركب وتعد فعاليات الركض السريع من أكثر فعاليات ألعاب القوى إثارة وتشويقاً لما فيها من منافسة قوية.

وتعد الدقة في توقيت الفعاليات الرياضية عنصراً أساسياً في تحديد الفائزين وتقييم الأداء الرياضي. منذ ظهور السباقات الرياضية، تم ابتكار العديد من الوسائل لضمان دقة التوقيت، بدءاً بالتوقيت اليدوي الذي يعتمد على رد فعل الإنسان، وصولاً إلى الأجهزة التكنولوجية المتقدمة مثل جهاز الفوتوفنش. تتطلب سباقات الركض دقة فائقة في قياس الزمن لضمان العدالة والدقة في النتائج، حيث يلعب التوقيت دورًا حاسمًا في تحديد الفائزين وتحقيق الأرقام القياسية .تتطلب مسابقات الركض دقة فائقة في تحديد الزمن لضمان العدالة في النتائج. تم في هذه الدراسة مقارنة دقة ثلاثة أنواع من الأجهزة المستخدمة في توقيت سباق 100 متر للشباب: جهاز مبتكر جديد، جهاز الفوتوفنش التقليدي، والتوقيت اليدوي.

وتكمن أهمية البحث في تصنيع جهاز توقيت مشابه لعمل جهاز الفوتوفنش من قبل الباحثان واجراء مقارنة في التوقيتات بين الاجهزة المختلفة المعتمدة في السباقات (جهاز الفوتوفنش، التوقيت اليدوي) بالإضافة الى الجهاز المبتكر من قبل الباحثان.

وتستخدم تقنيات متنوعة لقياس الزمن في هذه الفعاليات، من بينها الأجهزة التقليدية مثل جهاز الفوتوفنش، الذي يعتمد على التصوير لتحديد اللحظة الحاسمة لوصول المتسابق إلى خط النهاية. ورغم دقة هذه الأجهزة، فإن البحث المستمر في تحسين تقنيات التوقيت أدى إلى تطوير أجهزة مبتكرة تسعى لتحقيق دقة أعلى وسهولة أكبر في الاستخدام في هذا السياق، ظهرت أجهزة مبتكرة تعتمد على تقنيات الاستشعار الإلكتروني والليزر لتحديد الزمن بدقة عالية. تم تصميم هذه الأجهزة لتكون سهلة الاستخدام وذات دقة تقارب دقة جهاز الفوتوفنش، مما يوفر حلاً موثوقاً وفعّالاً لتوقيت الفعاليات الرياضية المختلفة.

ولكون الباحثان أحد حكام اللعبة ومن خلال ملاحظته لصعوبة استخدام جهاز التوقيت الكهربائي (الفوتوفنش) واحتياجه الى دورات تدريبية وكثرة عدد كادر العمل على هذا الجهاز وتكلفة الجهاز

العالية جدا وايضا هنالك حرص عالي من قبل الاتحاد للمحافظة على هذا الجهاز تسبب ذلك لعدم استخدامه وصعوبة نقلة بالأخص الى المحافظات الجنوبية والشمالية وعدم استخدامه في العديد من الاختبارات او البطولات الثانوية.

ارتأى الباحثان الى تصنيع جهاز توقيت كهربائي بتكلفة اقل وسهولة استخدام أكثر وبدقة أقرب لتوقيت جهاز الفوتوفنش. اذ ان استخدام الجهاز المبتكر يمكن أن يقلل من الأخطاء البشرية ويزيد من مصداقية نتائج السباقات. كما أنه يمكن أن يستخدم في مختلف أنواع السباقات، مما يعزز من تنوع تطبيقاته.

ان الحاجة إلى الابتكار في التوقيت الرياضي مع التقدم التكنولوجي، أصبحت الحاجة ملحة لتطوير أجهزة توقيت أكثر دقة وسهولة في الاستخدام، تجمع بين دقة الفوتوفنش وسهولة التوقيت اليدوي. تم تطوير جهاز مبتكر لتحقيق هذا الهدف، والذي سيتم اختباره في هذا البحث.

ويهدف البحث الى:

1-مقارنة دقة وكفاءة الجهاز المبتكر بجهاز الفوتوفنش والتوقيت اليدوي في سباق 100 متر للعدائين تحت 20 سنة

2-تقييم مدى اقتراب نتائج الجهاز المبتكر من نتائج جهاز الفوتوفنش.

3-دراسة الفروق الزمنية بين الأجهزة الثلاثة وتحليلها إحصائيًا.

2-اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تحدد مجتمع البحث بالعدائين لمسافة (100 متر) للشباب، والبالغ عددهم (7) عدائين من محافظة بغداد، الذين شاركوا في بطولة أندية ومؤسسات العراق في شهر نوفمبر للموسم 2023. تم اختيار عينة المجتمع بالكامل من المشاركين في البطولة، واستخدمت عينة استطلاعية من عدائين اثنين لاختبار مجريات البحث، مما يشكل العينة الرئيسية (80%) من مجتمع البحث. وقد تم تنظيم التدريبات وإعدادها من قبل الباحثان.

تم اجراء التجانس لعينة البحث بمتغيرات (الطول، الكتلة، العمر التدريبي، العمر البيولوجي) علماً ان التجانس تم باستخدام معامل الالتواء كما مبين في الجدول (2)

جدول(1) يبين المجتمع والعينات

ت	المجتمع والعينات	العدد	النسبة المئوية
1	مجتمع البحث	7	%100
2	عينة البحث	5	%80
3	العينة الاستطلاعية	2	%20

جدول (2) يبين الجدول قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم معامل الالتواء

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	سم	178.6000	2.96648	178.0000	.839
الكتلة	كغم	69.8000	3.96232	70.0000	.125
العمر التدريبي	سنة	2.4000	.54772	2.0000	.609
العمر الزمني	سنة	19.0000	1.00000	19.0000	.000

2-3 الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

2-3-1 الوسائل المستخدمة في البحث:

- المصادر والمراجع العربية والاجنبية
- المجلات والبحوث العلمية
- شبكة المعلومات (الانترنت)
- المقابلات الشخصية
- الملاحظة والتجريب

- الاختبارات والقياس المستخدم

2-3-2 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

- الجهاز المقترح A to Z
- كاميرا عدد (6) بسرعة 120 ص/ ثا نوع (casio)
- ستاندات تصوير عدد 6
- مسدس إطلاق عدد 1
- شريط قياس عدد 2
- جهاز ميزان طبي لقياس الطول والوزن نوع PESPERSONEالماني المنشأ عدد (1).
- ملعب لألعاب القوى بأبعاد قانونية دولية.
- حاسوب (DELL) عدد (1).
- ساعة توقيت (2).
- صافرة.

3-3-2 الجهاز المقترح A to Z

المكونات

a) شاشات رقمية
b) بطاريات ليثيوم
c) سوج تشغيل واطفاء
d) بزر/باعث صوتي للتنبيه
e) بورد تثبيت دوائر الكترونية
f) دايودات
g) مقاومات
h) اسلاك
i) حساسات ليزرية
j) موفر طاقة
k) مصادر ليزرية
l) حمالات
m) قطع تثبيت الحساسات الليزرية ومصادر الليزر

- **ميكانيكية عمل الجهاز**

- يبدأ عمل هذا الجهاز عن طريق حساس صوتي يثبت في منصة الاطلاق.

- يتم نقل اشارة الاطلاق لاسلكيا عن طريق قطع خاصة لإرسال واستقبال الاشارات بتردد وذبذبات معين.

- يبدأ الجهاز بالتوقيت ويتم عرض التوقيت على الشاشة الرقمية المتكونة من أربع مراتب التي هي مرتبتان لوحدة القياس الثانية ومرتبتان لوحدة قياس اجزاء الثانية

- يتم ايقاف التوقيت عند قطع اللاعب الاول في السباق أحد المسارات الليزرين المثبتان فوق خط نهاية السباق

الية عمل الجهاز-

يبدأ الجهاز بالتوقيت عند بداية إطلاق اللاعبين عن طريق حساس الصوت المثبت في منصة الاطلاق عند تحسس إطلاق المسدس ويبقى الجهاز يعد الزمن على الشاشة الرقمية الى حد وصول الاعب الاول في السباق الى خط النهاية وقطع مسار الحساسات الليزرية المثبتة فوق خط نهاية السباق مباشرتا

2-4-1 تحديد الاختبارات والمتغيرات الخاصة بالبحث

2-4-1-1 اختبار انجاز ركض 100م من وضع الانطلاق من الجلوس .

- الهدف من الاختبار
- قياس انجاز ركض عدائي إل (100م).
- قياس مؤشر التعجيل وطول الخطوة وترددها ومعدل السرعة.
- الأدوات المستخدمة:
- مسدس إطلاق.
- ساعة توقيت عدد (3).
- كاميرات فيديو ذات سرعة عالية (8).
- مجال ركض قانوني
- طريقة الأداء:

يقف العداء خلف خط بداية ال (100م) عندها يسمع كلمة (على الخط) من قبل المطلق يجلس العداء على الخط ويثبت وعندما يسمع كلمة (تحضر) يرفع وركه قليلا إلى الأعلى فوق الكتفين تقريبا ويثبت وعندما يطلق المطلق يبدأ العداء بالركض بأقصى سرعة إلى نهاية خط السباق.

- الشروط العلمية للاختبار:

يعطى لكل عداء محاولة فقط للمحاولة الناجحة فإذا كانت المحاولة فاشلة كحدوث مثلا خطأ عند البداية (الفاول ستارت) فتعاد المحاولة مرة أخرى.

- طريقة التسجيل:

- يتم حساب الزمن الذي أستغرقه العداء في اثناء ركض الـ (100م) من خلال الأجهزة الثلاثة

2-5 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثان بأجراء التجربة الاستطلاعية الاولى مع المهندس المنفذ للأجهزة المبتكرة في يوم الخميس المصادف (11/1/2024) حيث تم التعرف على بعض الاخطاء الصناعية في الاجهزة منها ضعف حساسية المستشعرات وعدم تطابقها مع مصادر الليزر حيث يؤثر هذا على سرعة استجابة الاجهزة وتم تبديل المستشعرات ب حساسات (ان فراري) المختصة بالليزر. و ايضا كان ضعف في مدى اشارة حساس الاطلاق وتم استبدال الجزء المسؤول على المدى بدائرة متطورة اكثر لكي يؤمن مدى اعلى في جهاز (AtoZ). وتمت هذه التجربة في ملعب نادي سليم العوادي في منطقة البياع.

2-6 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية (spss) في معالجة واستخراج البيانات الخاصة بالبحث.

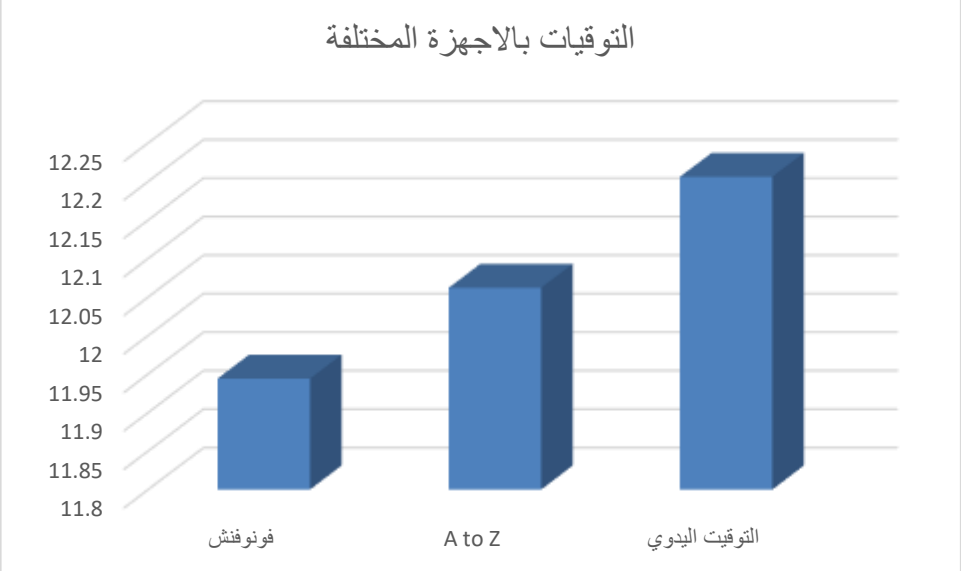
3-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

تم تصميم الدراسة الوصفية لمقارنة أداء الأجهزة الثلاثة: الفوتوفنش، الجهاز المبتكر، والتوقيت اليدوي. تم اختيار سباق 100 متر للشباب كحالة اختبارية نظرًا لأهمية الدقة في هذه الفعالية.

- الإجراءات: تم توقيت كل سباق في بطولة اندية و مؤسسات العراق التي اقيمت في السليمانية في فترة 9-7/3/2024 باستخدام الأجهزة الثلاثة ومقارنة النتائج.

جدول (3) يبين تحليل التباين وقيمة (Fالمحسوبة ومستوى الدلالة لاختبار التوقيتات الخاصة بإنجاز سباق 100م وبالأجهزة المختلفة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F المحتسبة	Sig.	الدلالة
بين المجموعات	0.172	2	0.086	0.202	0.820	غير معنوي
داخل المجموعات	5.104	12	0.425			



شكل (1) يوضح دلالة الفروق لقيم الأوساط الحسابية بين توقيتات الأجهزة الثلاثة

يبين الجدول (3) فرق الأوساط الحسابية لتوقيتات الأجهزة الثلاثة والتي كانت فروقا" غير معنوية. ان الهدف من عمل الأجهزة الثلاثة هو واحد لكن الفرق هو في دقة التوقيت للوصول الى العدالة في تحديد الفائز اذ ان:

1-الجهاز: AtoZجهاز جديد يعتمد على تقنيات حديثة لقياس الزمن بدقة.

2 جهاز الفوتوفنش :الجهاز التقليدي المستخدم في السباقات الرسمية لتحديد الزمن عن طريق التصوير ومعتمد من قبل الاتحاد الدولي لألعاب القوى.

3-التوقيت اليدوي :توقيت يتم بواسطة ساعة توقيت تقليدية يدويًا يستخدموها الحكام.

مشاكل التوقيت اليدوي

رغم بساطته وسهولة استخدامه، يعاني التوقيت اليدوي من مشاكل عدة، منها التأخر في رد الفعل البشري، والذي يمكن أن يؤدي إلى فروق تصل إلى أجزاء من الثانية. كما أن الضغوط النفسية والتعب يمكن أن يزيدا من احتمالية حدوث أخطاء في التوقيت اليدوي. ويعزو الباحثان هذه الفروق الغير معنوية الى انه من الجانب الاحصائي وفقا" للقوانين المستخدمة ولان الفروق بين توقيتات الأجهزة الثلاثة كانت قليلة ظهر الفق غير معنوي، لكن من الجانب الرياضي وتحقيق الإنجاز يكون من خلال أعشار الثانية والتي تحدد المراكز الفائزة للمتسابقين ومن خلال مراجعة الأرقام المتحققة للتوقيتات بالأجهزة الثلاثة يرى الباحثان ان الفروق بين جهاز (الفوتوفنش والجهاز المصنع من قبل الباحثان) كانت قليلة مقارنة للفروق بين جهاز (الفوتوفنش والتوقيت اليدوي) عليه يمكن الاستفادة من الجهاز المصنع في السباقات في حال عدم توفر جهاز الفوتوفنش.

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1-توقيت الجهاز المبتكر كان الأقرب إلى توقيت جهاز الفوتوفنش مقارنة بالتوقيت اليدوي

2-كانت الفروق بين توقيت الجهاز المبتكر وجهاز الفوتوفنش طفيفة، مما يعكس دقة عالية للجهاز المبتكر.

3-التوقيت اليدوي أظهر تباينًا أكبر وأخطاءً بشرية محتملة، مما يجعله أقل دقة مقارنة بالأجهزة التكنولوجية.

4-2 التوصيات:

1-اعتماد الجهاز المبتكر :يمكن اعتماد الجهاز المبتكر في السباقات المحلية والدولية لتحسين دقة التوقيت.

2-تدريب القائمين على استخدام الجهاز :لضمان الاستخدام الأمثل والاستفادة القصوى من دقته.

3-النظر في اعتماد الجهاز المبتكر في الفعاليات الرياضية المحلية والدولية كتقنية داعمة لجهاز الفوتوفنش .

المصادر

زيدون جواد محمد: تأثير استخدام نسب من مركب فوسفات الكرياكتين في تطوير القوة العضلية والانجاز لدى عدائي 100م النخبة)، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، 2004.

-**Clarys, J. P., Alewaeters, K., & Derdeyn, A.** (2005). "Photofinish Technology and Its Application in Sports Timing." *Journal of Sports Sciences*.

-**Knudson, D. V.** (2007). "Accuracy of Hand Timing." *International Journal of Sports Science & Coaching*

-**Harrison, A. J., & Quirke, M. E.** (2007). "Comparison of Timing Systems in Sprint Performance." *Sports Biomechanics*, 6(2

-**Altman, D. G.** (1991). "Practical Statistics for Medical Research." *Chapman & Hall/CRC*.

-**Mero, A., Kuitunen, S., & Harland, M.** (2006). "Effects of Motion Analysis on Sports Timing Accuracy." *Journal of Sports Technology 3(3

-**Salo, A., & Grimshaw, P.** (1998). "An Examination of Timing Methods in Sprinting." *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(2

-**Zatsiorsky, V. M.** (2002). "Kinetics of Human Motion." *Human Kinetics*.

-**Homma, M., & Katayama, K.** (2006). "Reliability of Automated Timing Systems in Track and Field Events." *Sports Engineering*, 9(3

-**Miller, T.** (2004). "Modern Technology in Sports Timing." *Journal of Sports Engineering and Technology*, 218(1

-**Bosco, C., & Komi, P. V.** (1980). "Mechanical Characteristics and Muscle Power of Sprinting Athletes." *European Journal of Applied Physiology*, 45(3)