# تحليل دور المتغيرات البيوميكانيكية فى تحقيق الإنجاز الرقمى لعدائى النخبة بسباق ١٠٠متر عدو

**أ.د /عمر محمد لبيب**
أستاذ علوم الحركة بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية علوم الرياضة – جامعة المنيا.
**أ.د/أسامة محمد عبد العزيز**
أستاذ علوم الحركة بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية علوم الرياضة – جامعة المنيا.
**الباحث/محمد سليمان محمد**
باحث بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية علوم الرياضة – جامعة المنيا.

## مشكلة البحث وأهميته:

من أكثر سباقات العاب الميدان والمضمار تشويقاً وإثاره ومن أبرز سباقات السرعة على الإطلاق سباق مئة متر عدو حيث يحمل الفائز به لقب أسرع عدائي العالم معتمدا في أدائه على خليط متناسب ما بين عنصري السرعة الحركية والقوه العضلية ، وبدخول نظام التوقيت الإلكتروني عام (١٩٦٨) وعلى مدى (٤١)عام تحطم الرقم القياسي (١٢) مرة ليشغل حيز نصف بالمائه جزء من الثانية ثم عصف به العداء الجمايكي أوسيان بولت عام (٢٠٠٩) محققاً زمنا قدره (٩.٥٨) ثانية بفارق (١١) جزء من الثانية عن سابقه (١١).

سجل العداء المغربي عزيز عوادي زمن عدو قدرة (١٠.٠٩) ثانية بداكار (٢٠١١)، وسجل العداء المصري عمرو ابراهيم مصطفى البالغ ١٠.١٣ ثانية بمابوتو ٢٠١١م (١٢) وحيث أنهما استطاعا تطوير رقمهما الشخص ي من (١٠.٢٦) ثانية الى (١٠.٠٩) ثانية، ومن (١٠.٣٣) ثانية الى (١٠.١٣) ثانية على الترتيب خلال الفتره من (٢٠٠٩) الى (٢٠١١) بمستوى انجاز بلغ من (٠.١٧) ثانية الى (٠.٢٠) ثانية خلال (٣) سنوات على الترتيب، وبإفتراض تطوير هذان اللاعبان لرقميهما بنفس المتواليه فإنهما يحتاجان الى ما يقرب من (٨ : ٩) سنوات تقريبا لكسر الرقم القياس ي العالمي لوسيان بولت، واذا جانب هذا الافتراض الصحة فالسؤال هنا هل سيبقى الرقم القياس ي العالمي عند حده الحالي، وذلك في حين طور اوسيان بولت رقمة من (١٠.٠٣) ثانية عام (٢٠٠٧) الى (٩.٥٨) ثانية (٢٠٠٩) اي ان معدل انجاز هذا اللاعب بلغ (٠.٤٥) ثانية في (٣) سنوات.

إذا هناك فجوه ما بين مستوى الانجاز العربي والعالمي في سباق ١٠٠ م عدو، تدفع الباحثين للتدقيق في تفاصيل أداءات المستويات العليا وتقديمها في صورة مبسطه للمدربين لمحاولة

محاكاتها في سبيل دفع تطور مستوى الانجاز المصري والعربي بشكل أفضل، وقد تناول العديد من الباحثين والهيئات المتخصصه هذا السباق بالدراسة.

مثل دراسة كلا من ميرو، كومي(١٩٩٢م)(٣) بعنوان " بيوميكانيكا العدو "، دراسة ميلان كوه واخرون (٢٠٠٦م) (٤) بعنوان" النموذج البيوميكانيكي لبدء العدو والتسارع من المكعب"، ومشروع الاتحاد اللماني للعاب القوى ( ٢٠٠٩م) (١) بعنوان " التحليل البيوميكانيكي لسباقات مختاره في بطوله العالم الثانيه عشر للعاب القوى ببرلين (٢٠٠٩م) " بالتعاون مع الجمعيه اللمانيه للعاب القوى وبعض الجامعات اللمانيه، دراسه م. مسجك، م.فيرو (٢٠١١م) (٥) بعنوان "ديناميكية سرعة عدو ١٠٠م، مقارنه تحليليه لفضل العدائين العالميين واقرانهم الاستونيين" ، وتقرير الجمعيه الكوريه لبيوميكانيكا الرياضه (٢٠١١م) (٢) بعنوان" التحليل البيوميكانيكي لعدائي ١٠٠م رجال خلال بطوله العالم (٢٠١١)، ونظرًا لهذا الكم الكبير من المعلومات الا انه تم أغفال الخروج بتوصيف دقيق لطبيعة أداء نخبة العدائين وسبب تميزهم.

**هدف البحث:**

يستهدف البحث الحالي محاوله التعرف على المعدلات المثلى لأداء أفضل العدائين النخبة في سباق ١٠٠ متر من وجهة النظر البيوكينماتيكية.

**تساؤل البحث:**

- ماهي قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لداءات أفضل العدائين النخبة في سباق ١٠٠ م عدو.

**إجراءات البحث:**

**أولًا : منهج البحث:**

استخدم الباحثين المنهج الوصفى لملائمته لطبيعة البحث.

**ثانياً : عينة البحث:**

إشتملت عينه البحث على البيانات الخاصة بأداءات العداء اوسيان بولت وهو من نخبة العدائين عالمياً (الطول ١.٩٦سم ، الكتلة ٩٠ كجم)، وقد اختص الباحثين أفضل ثلاثة ارقام زمنية للعداء الذي يعتبر المتربع على عرش الرقم القياس ي العالمي حتى تاريخه.

**ثالثاً : أدوات جمع البيانات:**

استعان الباحثين بنتائج الدراسات التي أجريت على العداء عينه البحث من مصادر متنوعة خلال ثلاث بطولات عالمية متباينة (٢٠٠٨)م، (٢٠٠٩)م، (٢٠١٢)م.( (١)، (٢)، (٧).

**رابعاً : المعالجة الإحصائية والبيوكينماتيكية:**

استخدم الباحثين المعالجات الإحصائية المناسبة لحصر نتائج البحث التى من شأنها تحقيق هدف البحث العام، كما استعان الباحثين بالمعادلات التالية لحساب المتغيرات البيوكينماتيكية:

- **لحساب طول الخطوة:** المسافة المقطوعة ÷ عدد الخطوات.
- **لحساب زمن الخطوة:**

زمن المسافة المقطوعة ÷ عدد الخطوات. – لحساب تردد الخطوة : ١ ÷ زمن الخطوة.

- **لحساب السرعة لكل مسافة:** طول الخطوة × تردد الخطوة .(٨)
- **لحساب طاقة الحركة:** ٠.٥ × كتلة الجسم × مربع السرعة .(١٣)

**عرض وتفسير نتائج البحث:**

**أولا : متوسطات قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمحاولات العداء عينة البحث**

**جدول (١)**

**متغيرات الأداء البيوكينماتيكية لعينه البحث – بطولة العالم ببرلين ٢٠٠٩ (نهائى)**

| رد الفعل (ث) | الريح م/ث | الدور | المسافة | ١٠ m | ٢٠ m | ٣٠ m | ٤٠ m | ٥٠ m | ٦٠ m | ٧٠ m | ٨٠ m | ٩٠ m | ١٠٠ m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠.١٤٦ | ٠.٩٠٠ | نهائي | التسلسل الزمني (ث) | ١.٨٨ | ٢.٨٨ | ٣.٧٨ | ٤.٦٤ | ٥.٤٧ | ٦.٢٩ | ٧.١٠ | ٧.٩٢ | ٨.٧٤ | ٩.٥٨ |
| | | | التقسيم الزمني (ث) | ١.٨٨ | ١.٠٠ | ٠.٩٠ | ٠.٨٦ | ٠.٨٣ | ٠.٨٢ | ٠.٨١ | ٠.٨٢ | ٠.٨٢ | ٠.٨٤ |
| السرعة لكل ١٠ م (م/ث) | | | | ٥.٧٧ | ٩.٩٩ | ١١.١١ | ١١.٦٣ | ١٢.٠٨ | ١٢.٢٠ | ١٢.٢٩ | ١٢.١٧ | ١٢.١٧ | ١١.٩٦ |
| تدرج السرعة (م/ث) | | | | ٥.٣٢ | ٦.٩٤ | ٧.٩٤ | ٨.٦٢ | ٩.١٤ | ٩.٥٤ | ٩.٨٦ | ١٠.١٠ | ١٠.٣٠ | ١٠.٤٤ |
| عدد الخطوات (خطوه) | | | | ٤٠.٩٢ | | | | | | | | | |
| متوسط زمن الخطوة (ث) | | | | ٠.٢٣٤ | | | | | | | | | |
| متوسط طول الخطوة (م) | | | | ٢.٤٤٤ | | | | | | | | | |
| متوسط تردد الخطوة (خطوه /ث) | | | | ٤.٢٧١ | | | | | | | | | |
| عدد الخطوات لكل ٢٠ م (خطوه) | | | | ١١.٢٤ | ٧.٩٤ | | | ٧.٤٩ | | ٧.٢٢ | | ٧.٠٣ | |
| متوسط زمن الخطوة لكل ٢٠ م (ث) | | | | ٠.٢٦ | ٠.٢٢ | | | ٠.٢٢ | | ٠.٢٢ | | ٠.٢٤ | |
| متوسط طول الخطوة لكل ٢٠ م (م) | | | | ١.٧٨٠ | ٢.٥٢٠ | | | ٢.٦٧٠ | | ٢.٧٧٠ | | ٢.٨٤٤ | |
| متوسط تردد الخطوة لكل ٢٠ م (خطوه /ث) | | | | ٣.٨٩٠ | ٤.٥٤ | | | ٤.٤٩ | | ٤.٤٩ | | ٤.٢٣ | |
| متوسط السرعة لكل ٢٠ م (م/ث) | | | | ٦.٩٢٤ | ١١.٤٤١ | | | ١١.٩٨٨ | | ١٢.٤٣٧ | | ١٢.٠٣٠ | |
| الطاقة المبذولة لكل ٢٠ م (جول) | | | | ٢١٥٧.٥٠٥ | ٥٨٩٠.١٣٦ | | | ٦٤٦٧.٣٧٠ | | ٦٩٦٠.٨٨٩ | | ٦٥١٢.٥٧٠ | |

بطولة العالم ببرلين ٢٠٠٩ (نهائى) إيسان بولت -الوزن ٩٠ كجم -الطول ١.٩٦ م

## جدول (٢)

## متغيرات الأداء البيوكينماتيكية لعينه البحث – أولمبياد بكين ٢٠٠٨ (نهائي)

| رد الفعل (ث) | الريح م/ث | الدور | المسافة | ١٠ m | ٢٠ m | ٣٠ m | ٤٠ m | ٥٠ m | ٦٠ m | ٧٠ m | ٨٠ m | ٩٠ m | ١٠٠ m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠.١٦٥ | ٠.٠٠٠ | نهائي | التسلسل الزمني (ث) | ١.٨٥ | ٢.٨٧ | ٣.٧٨ | ٤.٦٤ | ٥.٥ | ٦.٣٢ | ٧.١٤ | ٧.٩٦ | ٨.٧٩ | ٩.٦٩ |
| | | | التقسيم الزمني (ث) | ١.٨٥ | ١.٠٢ | ٠.٩١ | ٠.٨٧ | ٠.٨٥ | ٠.٨٢ | ٠.٨٢ | ٠.٨٢ | ٠.٨٣ | ٠.٩٠ |
| السرعة لكل ١٠ م (م/ث) | | | | ٥.٤١ | ٩.٨٠ | ١٠.٩٩ | ١١.٤٩ | ١١.٧٦ | ١٢.٢٠ | ١٢.٢٠ | ١٢.٢٠ | ١٢.٠٥ | ١١.١١ |
| تدرج السرعة (م/ث) | | | | ٥.٤١ | ٦.٩٧ | ٧.٩٤ | ٨.٦٢ | ٩.٠٩ | ٩.٤٩ | ٩.٨٠ | ١٠.٠٥ | ١٠.٢٤ | ١٠.٣٢ |
| عدد الخطوات (خطوه) | ٤٠.١٠ | | | | | | | | | | | | |
| متوسط زمن الخطوة (ث) | ٠.٢٣٦ | | | | | | | | | | | | |
| متوسط طول الخطوة (م) | ٢.٤٣٣ | | | | | | | | | | | | |
| متوسط تردد الخطوة (خطوه /ث) | ٤.٢٤١ | | | | | | | | | | | | |
| عدد الخطوات لكل ٢٠ م (خطوه) | | | | | ١١.١٠ | ٧.٩٠ | | ٧.٦٠ | | ٧.٤٠ | | ٧.١٠ | |
| متوسط زمن الخطوة لكل ٢٠ م (ث) | | | | | ٠.٢٦ | ٠.٢٣ | | ٠.٢٢ | | ٠.٢٢ | | ٠.٢٤ | |
| متوسط طول الخطوة لكل ٢٠ م (م) | | | | | ١.٨٠ | ٢.٥٣ | | ٢.٦٣ | | ٢.٧٠ | | ٢.٨٢ | |
| متوسط تردد الخطوة لكل ٢٠ م (خطوه /ث) | | | | | ٣.٨٧ | ٤.٤٤ | | ٤.٥٥ | | ٤.٥١ | | ٤.١٠ | |
| متوسط السرعه لكل ٢٠ م (م/ث) | | | | | ٦.٩٧ | ١١.٢٤ | | ١١.٩٨ | | ١٢.٢٠ | | ١١.٥٦ | |
| الطاقة المبذولة لكل ٢٠ م (جول) | | | | | ٢١٨٥.٢٩ | ٥٦٨١.١٠ | | ٦٤٥٤.١٦ | | ٦٦٩٢.٤٤ | | ٦٠١٤.٢٣ | |

بطولة العالم بيرلين ٢٠٠٩ (نهائي) اوسيان بولت- الوزن ٩٠كجم- الطول ١.٩٦ م

## جدول (٣)

## متغيرات الأداء البيوكينماتيكية لعينه البحث – أولمبياد لندن ٢٠١٢ (نهائى)

| رد الفعل (ث) | الريح م/ث | الدور | المسافة | ١٠ m | ٢٠ m | ٣٠ m | ٤٠ m | ٥٠ m | ٦٠ m | ٧٠ m | ٨٠ m | ٩٠ m | ١٠٠ m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٠.١٥٦ | ١.٥٠٠ | نهائي | التسلسل الزمني (ث) | ١.٩١ | ٢.٩٢ | ٣.٨٤ | ٤.٧ | ٥.٥٤ | ٦.٣٦ | ٧.١٧ | ٧.٩٨ | ٨.٨ | ٩.٦٣ |
| | | | التقسيم الزمني (ث) | ١.٩١ | ١.٠١ | ٠.٩٢ | ٠.٨٦ | ٠.٨٤ | ٠.٨٢ | ٠.٨١ | ٠.٨١ | ٠.٨٢ | ٠.٨٣ |
| السرعة لكل ١٠ م (م/ث) | | | | ٥.٢٤ | ٩.٩٠ | ١٠.٨٧ | ١١.٦٣ | ١١.٩٠ | ١٢.٢٠ | ١٢.٣٥ | ١٢.٣٥ | ١٢.٢٠ | ١٢.٠٥ |
| تدرج السرعة (م/ث) | | | | ٥.٢٤ | ٦.٨٥ | ٧.٨١ | ٨.٥١ | ٩.٠٣ | ٩.٤٣ | ٩.٧٦ | ١٠.٠٣ | ١٠.٢٣ | ١٠.٣٨ |
| عدد الخطوات (خطوه) | ٤١.٤٠ | | | | | | | | | | | | |
| متوسط زمن الخطوة (ث) | ٠.٢٣٣ | | | | | | | | | | | | |
| متوسط طول الخطوة (م) | ٢.٤١٥ | | | | | | | | | | | | |
| متوسط تردد الخطوة (خطوه /ث) | ٤.٢٩٩ | | | | | | | | | | | | |
| عدد الخطوات لكل ٢٠ م (خطوه) | | | | | ١١.٥٠ | ٨.٠٠ | | ٧.٨٠ | | ٧.٠٠ | | ٧.١٠ | |
| متوسط زمن الخطوة لكل ٢٠ م (ث) | | | | | ٠.٢٥ | ٠.٢٢ | | ٠.٢١ | | ٠.٢٣ | | ٠.٢٣ | |
| متوسط طول الخطوة لكل ٢٠ م (م) | | | | | ١.٧٤ | ٢.٥٠ | | ٢.٥٦ | | ٢.٨٦ | | ٢.٨٢ | |
| متوسط تردد الخطوة لكل ٢٠ م (خطوه /ث) | | | | | ٣.٩٤ | ٤.٤٩ | | ٤.٧٠ | | ٤.٣٢ | | ٤.٣٠ | |
| متوسط السرعة لكل ٢٠ م (م/ث) | | | | | ٦.٨٥ | ١١.٢٤ | | ١٢.٠٥ | | ١٢.٣٥ | | ١٢.١٢ | |
| الطاقة المبذولة لكل ٢٠ م (جول) | | | | | ١٩٢٣.٤٤ | ٥١٧٦.١١ | | ٥٩٥١.٥٢ | | ٦٢٤٩.٠٥ | | ٦٠٢٣.٨٨ | |

بطولة العالم بيرلين ٢٠٠٩ (نهائي) اوسيان بولت- الوزن ٩٠كجم- الطول ١.٩٦ م

## جدول (٤)

### المتوسطات العامة والانحرافات المعيارية لمتغيرات الأداء البيوكينماتيكية لعينه البحث (ن=٣)

| مسافة السباق مقسمه لكل ١٠ متر | البيان | ١٠m | ٢٠m | ٣٠m | ٤٠m | ٥٠m | ٦٠m | ٧٠m | ٨٠m | ٩٠m | ٩٠m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التسلسل الزمني (ثانية) | المتوسط | ١.٨٨ | ٢.٨٩ | ٣.٨٠ | ٤.٦٦ | ٥.٥٠ | ٦.٣٢ | ٧.١٤ | ٧.٩٥ | ٨.٧٨ | ٨.٧٨ |
| | الانحراف | ٠.٠٣ | ٠.٠٣ | ٠.٠٣ | ٠.٠٣ | ٠.٠٤ | ٠.٠٤ | ٠.٠٤ | ٠.٠٣ | ٠.٠٣ | ٠.٠٣ |
| التقسيم الزمني (ثانية) | المتوسط | ١.٨٨ | ١.٠١ | ٠.٩١ | ٠.٨٦ | ٠.٨٤ | ٠.٨٢ | ٠.٨١ | ٠.٨٢ | ٠.٨٢ | ٠.٨٢ |
| | الانحراف | ٠.٠٣ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠٠ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ |
| السرعة لكل ١٠ متر(م/ث) | المتوسط | ٥.٤٧ | ٩.٩٠ | ١٠.٩٩ | ١١.٥٨ | ١١.٩٢ | ١٢.٢٠ | ١٢.٢٨ | ١٢.٢٤ | ١٢.١٤ | ١٢.١٤ |
| | الانحراف | ٠.٢٧ | ٠.٠٩ | ٠.١٢ | ٠.٠٨ | ٠.١٦ | ٠.٠٠ | ٠.٠٨ | ٠.١٠ | ٠.٠٨ | ٠.٠٨ |
| تدرج السرعة عند كل ١٠ متر(م/ث) | المتوسط | ٥.٣٢ | ٦.٩٢ | ٧.٩٠ | ٨.٥٨ | ٩.٠٩ | ٩.٤٩ | ٩.٨١ | ١٠.٠٦ | ١٠.٢٥ | ١٠.٢٥ |
| | الانحراف | ٠.٠٨ | ٠.٠٦ | ٠.٠٧ | ٠.٠٦ | ٠.٠٦ | ٠.٠٥ | ٠.٠٥ | ٠.٠٤ | ٠.٠٤ | ٠.٠٤ |
| عدد الخطوات الكلي (خطوه) | المتوسط | ٤١.١٤ | | | | | | | | | |
| | الانحراف | ٠.٢٤ | | | | | | | | | |
| زمن الخطوة (ثانية) | المتوسط | ٠.٢٣ | | | | | | | | | |
| | الانحراف | ٠.٠٠ | | | | | | | | | |
| طول الخطوة (متر) | المتوسط | ٢.٤٣ | | | | | | | | | |
| | الانحراف | ٠.٠١ | | | | | | | | | |
| تردد الخطوة (خ/ث) | المتوسط | ٤.٢٧ | | | | | | | | | |
| | الانحراف | ٠.٠٣ | | | | | | | | | |

| البيانات لكل ٢٠ متر | | ٠M-٢٠M | ٢٠M-٤٠M | ٤٠M-٦٠M | ٦٠M-٨٠M | ٨٠M-١٠٠M |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عدد الخطوات لكل ٢٠ متر(خطوه) | المتوسط | ١١.٢٨ | ٧.٩٥ | ٧.٦٣ | ٧.٢١ | ٧.٠٨ |
| | الانحراف | ٠.٢٠ | ٠.٠٥ | ٠.١٦ | ٠.٢٠ | ٠.٠٤ |
| زمن الخطوة لكل ٢٠ متر(ث) | المتوسط | ٠.٢٦ | ٠.٢٢ | ٠.٢٢ | ٠.٢٣ | ٠.٢٤ |
| | الانحراف | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ |
| طول الخطوة لكل ٢٠ متر(م) | المتوسط | ١.٧٧ | ٢.٥٢ | ٢.٦٢ | ٢.٧٨ | ٢.٨٣ |
| | الانحراف | ٠.٠٣ | ٠.٠٢ | ٠.٠٥ | ٠.٠٨ | ٠.٠٢ |
| تردد الخطوة لكل ٢٠ متر(خ/ث) | المتوسط | ٣.٩٠ | ٤.٤٩ | ٤.٥٨ | ٤.٤٤ | ٤.٢١ |
| | الانحراف | ٠.٠٤ | ٠.٠٥ | ٠.١١ | ٠.١٠ | ٠.١٠ |
| السرعة لكل ٢٠ متر (م/ث) | المتوسط | ٦.٩١ | ١١.٣٠ | ١٢.٠٠ | ١٢.٣٣ | ١١.٩٠ |
| | الانحراف | ٠.٠٦ | ٠.١٢ | ٠.٠٤ | ٠.١٢ | ٠.٣٠ |
| طاقة الحركة لكل ٢٠ متر (جول) | المتوسط | ٢٠٨٨.٧٤ | ٥٥٨٢.٤٥ | ٦٢٩١.٠١ | ٦٦٣٤.١٣ | ٦١٨٣.٥٦ |
| | الانحراف | ١٤٣.٨٣ | ٣٦٧.٠٩ | ٢٩٤.٠٩ | ٣٥٩.٤٩ | ٢٨٤.٩٧ |

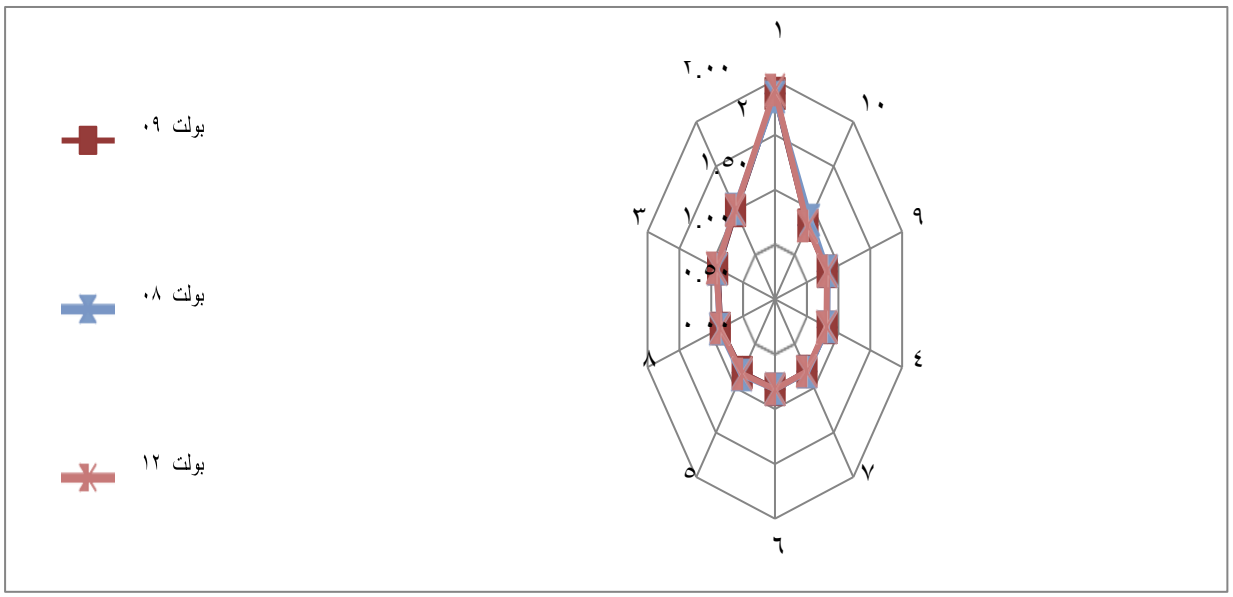
## جدول (٥)

### المتوسطات العامة لقيم المتغيرات البيوكينماتيكية

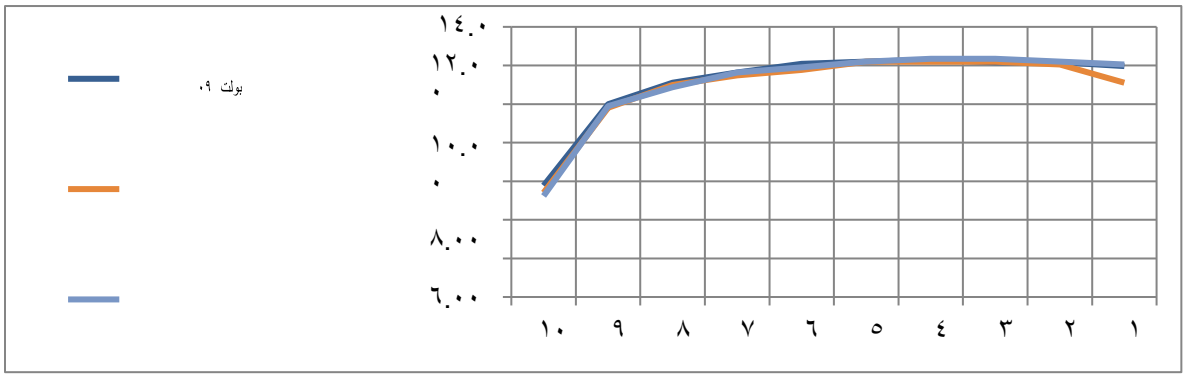
### وانحرافاتها ونسبها المئوية خلال مراحل سباق ١٠٠م لعينة البحث (ن = ٣)

| مسافة السباق مقسمه لكل ١٠ م :ت | البيان | t١٠ (s) | t٢٠ (s) | t٣٠ (s) | t٤٠ (s) | t٥٠ (s) | t٦٠ (s) | t٧٠ (s) | t٨٠ (s) | t٩٠ (s) | t١٠٠ (s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المتوسط | ٠.٢٠ | ٠.٣٠ | ٠.٣٩ | ٠.٤٨ | ٠.٥٧ | ٠.٦٦ | ٠.٧٤ | ٠.٨٣ | ٠.٩١ | ١.٠٠ |
| | الانحراف | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ |
| | المتوسط | | ٠.١١ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ | ٠.٠٩ |
| | الانحراف | | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ |
| | المتوسط | ٠.٤٥ | ٠.٨١ | ٠.٩٠ | ٠.٩٤ | ٠.٩٧ | ٠.٩٩ | ١.٠٠ | ١.٠٠ | ٠.٩٩ | ٠.٩٥ |
| | الانحراف | ٠.٠٢ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠٠ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠٠ | ٠.٠١ | ٠.٠٠ | ٠.٠٤ |
| | المتوسط | ٠.٥١ | ٠.٦٧ | ٠.٧٦ | ٠.٨٣ | ٠.٨٨ | ٠.٩١ | ٠.٩٤ | ٠.٩٧ | ٠.٩٩ | ١.٠٠ |
| | الانحراف | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠١ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ |

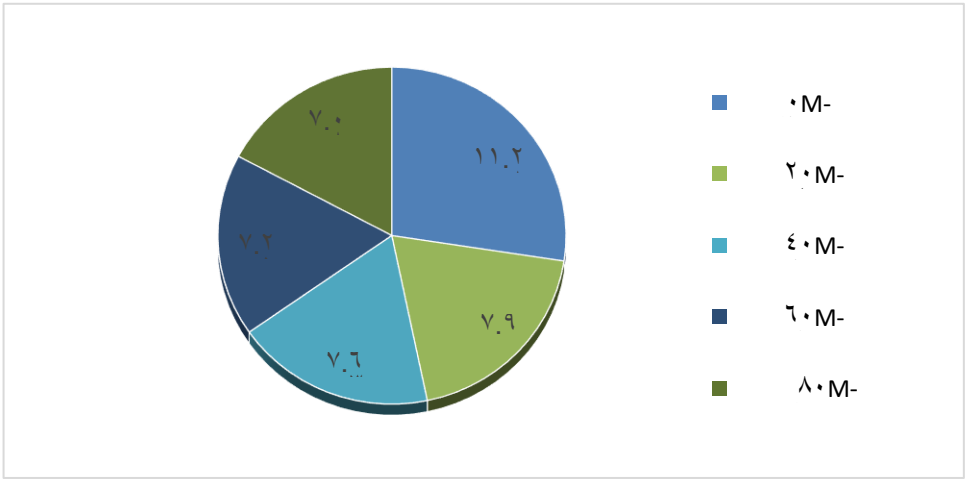
| البيانات لكل ٢٠ م :ت | | ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | المتوسط | ٠.٢٧ | ٠.١٩ | ٠.١٩ | ٠.١٨ | ٠.١٧ |
| | الانحراف | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠٠ | ٠.٠١ | ٠.٠٠ |
| | المتوسط | ٠.١٣٥ | ٠.١٢٦ | ٠.١٣٢ | ٠.١٣٨ | ٠.١٤١ |
| | الانحراف | ٠.٠٠٣ | ٠.٠٠١ | ٠.٠٠٣ | ٠.٠٠٤ | ٠.٠٠١ |
| | المتوسط | ٠.٠٨٩ | ٠.١٢٦ | ٠.١٣١ | ٠.١٣٩ | ٠.١٤١ |
| | الانحراف | ٠.٠٠٢ | ٠.٠٠١ | ٠.٠٠٣ | ٠.٠٠٤ | ٠.٠٠١ |




شكل (١) التقسيم الزمنى لسباق ١٠٠م لكل ١٠م لعينة البحث




**شكل (٢) منحنى قيم السرعات المسجلة لكل ١٠م لعينه البحث**




**شكل (٣) توزيع عدد الخطوات لكل ٢٠م خلال مسافة السباق**

من خلال استعراض الجداول (١ : ٥) والاشكال (١ : ٣) يتضح أن المدى القيمي للمتغيرات البيوكينماتيكية المسجله لمحاولات العداء عينة البحث بيانها كما يلي:

تدرج التقسيم الزمنى لمسافات السباق العشره من (١.٨٨) ث خلال العشرة متر الأولى ثم بدأ بالإنخفاض تدريجياً من (١.٠١) ث إلى (٠.٨٢) ث حتى مسافة ٧٠م ليعاود الزياده خلال الثلاثين متر الأخيره حيث بلغ أقل زمن تم تحقيقة خلال التقسيم الزمنى لمسافة السباق (٠.٨١٥) ث عند مسافة ٧٠م وأقصاها المسجل خلال العشرة أمتار الأولى ويرجع ذلك لطبيعة الإنطلاق والتسارع فى بداية السباق كما يلاحظ أن التدرج فى الزيادة الزمنية خلال الثلاثين متر الأخيره أسرع

من التناقص الزمنى خلال ال ٧٠ م الأولى، كما يلاحظ ان النسبة المئوية الممثلة لأزمنة التقسيم الزمنى لمسافات السباق العشره متقاربه لحد كبير حيث تراوحت ما بين (٠.١١ : ٠.٠٩) % تقريباً وذلك نسبة إلى الزمن الكلى، وذلك كلة بقيم إنحراف معيارى منخفضة جداً فى جميع المراحل الزمنية مما يشير لإقتصادية بذل الجهد.

اتخذت قيم السرعات المتسلسلة نفس صفة التدرج وتراوحت قيمها ما بين (٥.٣٢)م/ث بنسبة (٠.٥١٪) الى (١٠.٣٨)م/ث حتى نهاية السباق، وعند ملاحظة مقادير السرعات المسجلة لكل ١٠ متر تدرج الزيادة ما بين (٥.٤٧) م/ث إلى (١٢.٢٨) م/ث عند المسافة ٧٠م ثم إنخفضت تدريجياً خلال الثلاثين متر الخيرة كسرعه متوسطة نهائية وبانحراف معياري ما بين (٠.٠٠٠ إلى ٠.٥٢).

بلغ متوسط قيم عدد الخطوات خلال السباق (٤١.١٤) خطوه بإنحراف (٠.٢٤)، ومتوسط زمن الخطوه (٠.٢٣) ثانية بإنحراف (٠.٠٠٠)، وطول الخطوه (٢.٤٣)م بانحراف (٠.٠١٣)، وتردد الخطوة (٤.٢٧) خ/ث بإنحراف (٠.٠٠٣).

أما فيما يتعلق بتوصيف تلك المتغيرات لكل ٢٠ متر نلاحظ تراوح عدد الخطوات من ١١.٢٨ خطوه الى ٧.٠٨ خطوه بإنحراف معياري ما بين (٠.٠٠٥) إلى (٠.٢٠) بنسبة ٢٧.٤٣٪ من (٠.١٧٪ الى ٠.٢٧ %) من عدد الخطوات الكلي وبإنحراف (٠.٠٠٠ الى ٠.٠٠١)، وبالنسبة لمتوسط زمن الخطوه لكل (٢٠) متر فنلاحظ تراوح متوسطات قيمها ما بين (٠.٢٢ ثانية الى ٠.٢٦ ثانية) وبانحراف (٠.٠٠١)، وبنسبة (٠.١٣٥٪ إلى ٠.١٤١٪) من زمن الـ ٢٠م وبانحراف (٠.٠٠٠١ إلى ٠.٠٠٠٤)، في حين تراوح متوسط طول الخطوه وبشكل تزايدي من (١.٧٧م إلى ٢.٨٣م) وبإنحراف معياري تراوح ما بين (٠.٠٠٢ إلى ٠.٠٠٥) وبنسبة مئويه ما بين (٨.٩٪ إلى ١٤.١٪) من مسافة الـ ٢٠م، بينما تراوح متوسط تردد الخطوة ما بين (٣.٩ خ/ث) إلى (٤.٥٨ خ/ث) وبإنحراف معيارى تراوح ما بين (٠.٠٠٤ إلى ٠.١١)، أما بالنسبة لمتوسطات قيم السرعات المسجلة فقد تراوحت لما بين (٦.٨٥م/ث إلى ١١.٨١م/ث) بإنحراف معياري ما بين (٠.٠٠٨ إلى ٠.٣٢) وبنسبة مئويه (٥٨.١٪ إلى ٩٩.٩٪) من أقصى سرعه خلال مسافات الـ ٢٠م، وفيما يخص متوسطات قيم طاقة الحركة المبذوله خلال مراحل السباق تراوحت ما بين (٢٠٨٨.٧٤ جول إلى ٦٦٣٤.١٣٤ جول) بإنحراف معياري ما بين (١٤٣.٨٣ إلى ٣٥٩.٤٩).

بملاحظة تلك القيم يتضح التقارب بين أداءات اللاعب عينة البحث في جميع قيم المتغيرات البيوكينماتيكية قيد البحث على الاطلاق ولعل ما يؤكد ذلك صغر قيم الإنحرافات المعيارية لحد كبير لتلك القيم عن متوسطها وكذلك تقارب نسبها المئويه وصغر قيم انحرافها عن متوسطها ايضاً وذلك في جميع مراحل السباق طبقاً للتقسيم الذي استهدفه الباحث، وهذا ما يجيب على تساؤل البحث ويحقق هدفه.

وبعد تحديد قيم أغلب المتغيرات الحاكمه لداء اللاعبين في سباق ١٠٠م عدو وانطلاقاً من ذلك يمكن للباحثين تحديد طبيعة اداء اللاعب عينة البحث، وسوف يسعى الباحثون لإيجاد العلاقات الارتباطية بين تلك المتغيرات ومستوى الانجاز وترتيبها حسب مستوى التأثير.

**ثانيا : النتائج الخاصة بالعلاقات الإرتباطيه بين المتغيرات البيوكينماتيكية للاعبين النخبة قيد البحث**

جدول (٦)

معاملات الارتباط بين المتغيرات قيد البحث (ن = ٣)

| البيان | الطول | الوزن | رد الفعل | عدد الخطوات الكلي | متوسط زمن الخطوه الكلي | متوسط طول الخطوه الكلي | متوسط تردد الخطوه الكلي | متوسط السرعه | زمن ٣٠ متر | سرعة الريح | عدد الخطوات لكل ٢٠ متر | زمن الخطوة لكل ٢٠ متر | طول الخطوة لكل ٢٠ متر | تردد الخطوة لكل ٢٠ متر | متوسط السرعة لكل ٢٠ متر | متوسط الطاقة لكل ٢٠ متر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الزمن الكلي | -٠.٦٣٠(**) | -٠.٣٥٣ | -٠.٠٧٧ | ٠.٥٣٩(*) | -٠.٠٩٥ | -٠.٥٦٧(*) | ٠.٢٣٣ | -١.٠٠٠(**) | ٠.٥٧١(*) | ٠.٢٥٩ | ٠.٥٤٠(*) | -٠.٠٦٤ | -٠.٥٥٢(*) | ٠.١٧٧ | -٠.٩٩٤(**) | -٠.٥٦٠(*) |
| الطول | | ٠.٦٧٣(**) | ٠.٤٨٤(*) | -٠.٨٣٦(**) | ٠.٦٤٩(**) | ٠.٨٤٥(**) | -٠.٧٢٠(**) | ٠.٦٣٣(**) | -٠.٢٢٨ | -٠.٢٧٣ | -٠.٨٣٨(**) | ٠.٦٢٢(**) | ٠.٨٤٩(**) | -٠.٦٩٦(**) | ٠.٦٤٥(**) | ٠.٧٣٥(**) |
| الوزن | | | ٠.٢٧٨ | -٠.٧٦٤(**) | ٠.٦٥١(**) | ٠.٧٥٦(**) | -٠.٧٣٩(**) | ٠.٣٥٦ | -٠.١٢٥ | -٠.١٨٣ | -٠.٧٦٤(**) | ٠.٦٥٧(**) | ٠.٧٥٨(**) | -٠.٧٣٠(**) | ٠.٣٥٨ | ٠.٩٣٨(**) |
| رد الفعل | | | | -٠.٣٥٠ | ٠.٤٠٨ | ٠.٣٥٧ | -٠.٣٧٨ | ٠.٠٨٦ | ٠.٢٦٤ | -٠.٢٤٩ | -٠.٣٥٠ | ٠.٣٥٥ | ٠.٣٦١ | -٠.٣٦٣ | ٠.١٣٨ | ٠.٢٥٥ |
| عدد الخطوات الكلي | | | | | -٠.٨٣٤(**) | -٠.٩٩٩(**) | ٠.٩٤٤(**) | -٠.٥٤٤(*) | ٠.٣٥٧ | ٠.٢٥٣ | ١.٠٠٠(**) | -٠.٨٢٣(**) | -٠.٩٩٤(**) | ٠.٩٢١(**) | -٠.٥٣٧(*) | -٠.٧٩٠(**) |
| متوسط زمن الخطوه الكلي | | | | | | ٠.٨٢١(**) | -٠.٩٢٨(**) | ٠.١٠١ | -٠.٠١٤ | -٠.٢٩٢ | -٠.٨٣٥(**) | ٠.٨٩٢(**) | ٠.٨١٦(**) | -٠.٩٢٥(**) | ٠.٠٩٨ | ٠.٥٨٨(*) |
| متوسط طول الخطوه الكلي | | | | | | | -٠.٩٣٢(**) | ٠.٥٧١(*) | -٠.٣٧٧ | -٠.٢٥٥ | -٠.٩٩٩(**) | ٠.٨٠٨(**) | ٠.٩٩٥(**) | -٠.٩٠٨(**) | ٠.٥٦٤(*) | ٠.٧٨٧(**) |
| متوسط تردد الخطوه الكلي | | | | | | | | -٠.٢٣٨ | ٠.١٩٤ | ٠.١٨٩ | ٠.٩٤٤(**) | -٠.٩٢٣(**) | -٠.٩٣٣(**) | ٠.٩٩٦(**) | -٠.٢٣٣ | -٠.٦٨٩(**) |
| متوسط السرعه | | | | | | | | | -٠.٥٧١(*) | -٠.٢٦٢ | -٠.٥٤٥(*) | ٠.٠٧٠ | ٠.٥٥٧(*) | -٠.١٨٢ | ٠.٩٩٤(**) | ٠.٥٦٣(*) |
| زمن ٣٠ متر | | | | | | | | | | ٠.٢٧٩ | ٠.٣٥٦ | ٠.٠٢٦ | -٠.٣٥٧ | ٠.١٧٢ | -٠.٤٩٢(*) | -٠.٢٩٦ |
| سرعة الريح | | | | | | | | | | | ٠.٢٥٤ | -٠.١٣٣ | -٠.٢١٨ | ٠.١٥٤ | -٠.٢٣١ | -٠.٣٦٢ |
| عدد الخطوات لكل ٢٠ متر | | | | | | | | | | | | -٠.٨٢٣(**) | -٠.٩٩٤(**) | ٠.٩٢١(**) | -٠.٥٣٩(*) | -٠.٧٩٠(**) |
| زمن الخطوة لكل ٢٠ متر | | | | | | | | | | | | | ٠.٨١٥(**) | -٠.٩٣١(**) | ٠.٠٧١ | ٠.٥٦٥(*) |
| طول الخطوة لكل ٢٠ متر | | | | | | | | | | | | | | -٠.٩١٦(**) | ٠.٥٥٤(*) | ٠.٧٨١(**) |
| تردد الخطوة لكل ٢٠ متر | | | | | | | | | | | | | | | -٠.١٧٦ | -٠.٦٦٤(**) |
| متوسط السرعة لكل ٢٠ متر | | | | | | | | | | | | | | | | ٠.٥٥٨(*) |

**قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (١٦) ومستوى دلالة (٠.٠٥) = ٠.٤٦٨**

**خلال استعراض جدول (٦) تلاحظ أن هناك علاقات ارتباطية ذات دلاله احصائية بين المتغيرات البيوكينماتيكية قيد البحث كما يلى:**

- علاقة ارتباطية عكسية بين زمن الداء الكلي وكلا من طول الجسم، متوسط سرعة العدو ولكل ٢٠م، طول الخطوه لكل ٢٠م، طاقة الحركة لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين زمن الأداء الكلى وكلا من عدد الخطوات الكلى ولكل ٢٠م، زمن ٣٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين طول الجسم وكلا من عدد الخطوات الكلي ولكل ٢٠م، تردد الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين طول الجسم وكلا من وزن الجسم، رد الفعل الحركي، زمن الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، طول الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، متوسط السرعة الكلي ولكل ٢٠م، طاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين وزن الجسم وكلا من عدد الخطوات الكلي ولكل ٢٠م، وتردد الخطوات الكلي ولكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين وزن الجسم وكلا من زمن وطول الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين عدد الخطوات الكلي وكلا من زمن وطول الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، ومتوسط السرعة الكلية ولكل ٢٠م، وطاقة الحركة لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين عدد الخطوات الكلي وكلا من عدد الخطوات لكل ٢٠م، وتردد الخطوه الكلي ولكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين زمن الخطوه الكلي وكلا من طول الخطوه الكلي، تردد الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين زمن الخطوه الكلي وكلا من طول الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، زمن الخطوه وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين طول الخطوه الكلي وكلا من تردد الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، عدد الخطوات لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين طول الخطوة الكلي وكلا من زمن وطول الخطوه لكل ٢٠م، سرعة وطاقة الحركة لكل ٢٠م بالاضافة لسرعة العدو الكلية.

- علاقة ارتباطية عكسية بين تردد الخطوه الكلي وكلا من زمن الخطوه لكل ٢٠م، طاقة الحركه لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين تردد الخطوه الكلي وكلا من عدد وتردد الخطوه لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين متوسط سرعه العدو وكلا من زمن ٣٠م، عدد الخطوات لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين متوسط سرعة العدو وطول الخطوه لكل ٢٠م، وسرعة وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين زمن ٣٠م وسرعة العدو لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين عدد الخطوات لكل ٢٠م وكلا من زمن وطول الخطوه وسرعة العدو وطاقة الحركة لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين عدد الخطوات لكل ٢٠م وبين تردد الخطوه لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين زمن الخطوه لكل ٢٠م وبين تردد الخطوه لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين زمن الخطوه لكل ٢٠م وبين كلا من طول الخطوه وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين طول الخطوه لكل ٢٠م وتردد الخطوه لكل ٢٠م، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى توجد علاقة ارتباطية طرديه بين طول الخطوه لكل ٢٠ م وكلا من سرعة وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية عكسية بين تردد الخطوه لكل ٢٠م وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- علاقة ارتباطية طردية بين متوسط السرعة لكل ٢٠م وطاقة الحركة لكل ٢٠م.

**من العرض السابق يتضح أن تلك المتغيرات تترتب حسب تأثيرها وتأثرها بغيرها كما يلي:**

- الطول الكلي للجسم.
- عدد الخطوات الكلي، طول الخطوه الكلي، عدد وطول الخطوات وطاقة الحركة لكل ٢٠م.
- وزن الجسم، تردد الخطوه الكلي ولكل ٢٠م، زمن الخطوه لكل ٢٠م.
- الزمن الكلي، زمن الخطوه الكلي، السرعة المتوسطه الكلية ولكل ٢٠م.
- سرعه الريح. - زمن رد الفعل الحركي. - زمن ٣٠م عدو.

**وبالنسبة لأكثر المتغيرات إرتباطاً بمستوى الإنجاز الرقمى فهى كما يلى:**

١. متوسط سرعة السباق.
٢. متوسط السرعة لكل ٢٠م.
٣. طول الجسم،
٤. زمن الـ ٣٠م الاولى.
٥. متوسط طول الخطوه الكل.
٦. متوسط طاقة الحركة لكل ٢٠م.
٧. طول الخطوه لكل ٢٠م.
٨. عدد الخطوات لكل ٢٠م.
٩. عدد الخطوات الكلى.

**استخلاصات البحث:**

**أولا فيما يتعلق بالمعدلات المثلى للأداء يمكن للباحث حصرها فيما يلي :**

- نسب التقسيم الزمني (%) للعدائين النخبه خلال السابق نسبة الى الزمن الكلي كما يلي:

**استخلاصات البحث**

**أولا فيما يتعلق بالمعدلات المثلى للأداء يمكن للباحث حصرها فيما يلي :**

- **نسب التقسيم الزمنى (%) للعدائين النخبه خلال السابق نسبة الى الزمن الكلي كما يلي:**

| t١٠ (s) | t٢٠ (s) | t٣٠ (s) | t٤٠ (s) | t٥٠ (s) | t٦٠ (s) | t٧٠ (s) | t٨٠ (s) | t٩٠ (s) | t١٠٠ (s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٠.٤٥ | ٩.٤٠ | ٨.٩٨ | ٨.٦٤ | ٨.٥٦ | ٨.٤٩ | ٨.٥٨ | ٨.٥٨ | ٨.٧٣ | ١٠.٤٥ |

- **نسب معدلات السرعة المتوسطه (%) خلال مراحل السباق نسبة الى السرعة القصوى كما يلي:**

| t١٠ (s) | t٢٠ (s) | t٣٠ (s) | t٤٠ (s) | t٥٠ (s) | t٦٠ (s) | t٧٠ (s) | t٨٠ (s) | t٩٠ (s) | t١٠٠ (s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥١.٢٥ | ٦٦.٦٧ | ٧٦.٠٦ | ٨٢.٦٩ | ٨٧.٥٢ | ٩١.٤١ | ٩٤.٤٩ | ٩٦.٩٠ | ٩٨.٧٨ | ١٠٠.٠٠ |

- يمثل عدد الخطوات ٤١.١٤ % من مسافة السباق. - يمثل زمن الخطوة ٢.٤٣ % من زمن السابق.
- يمثل متوسط طول الخطوة خلال السباق ١٢٧.٩٤٪ من طول اللاعب تقريباً.
- يمثل تردد الخطوة ١٠.٣٨٪ من عدد الخطوات.
- **عدد الخطوات لكل ٢٠م (%) خلال السباق نسبة الى العدد الكلي كما يلي:**

| ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|
| ٢٧.٤١ | ١٩.٣١ | ١٨.٥٥ | ١٧.٥٢ | ١٧.٢٠ |

- **زمن الخطوه لكل ٢٠م (%) خلال مراحل السابق نسبة الى زمن المرحله كما يلي:**

| ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|
| ١٣.٥١ | ١٢.٥٦ | ١٣.١٧ | ١٣.٨١ | ١٤.١٤ |

- **طول الخطوه لكل ٢٠م (%) خلال السباق نسبة الى مسافة الـ ٢٠م كما يلي:**

| ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|
| ٨.٨٧ | ١٢.٥٩ | ١٣.١١ | ١٣.٨٨ | ١٤.١٣ |

- **تردد الخطوه لكل ٢٠م (%) خلال السباق نسبة الى لعدد الخطوات كما يلي:**

| ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|
| ٣٤.٥٦٧ | ٥٦.٥٢١ | ٦٠.٠٢٣ | ٦١.٦٢٤ | ٥٩.٥١٨ |

- **السرعة المتوسطة (%) خلال السباق نسبة الى السرعة القصوى كما يلي:**

| ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|
| ٦٦.٦٠٤ | ١٠٨.٨٩٥ | ١١٥.٦٣٨ | ١١٨.٧٣٨ | ١١٤.٦٧٣ |

- **توزيع طاقة الحركة (%) خلال السباق نسبة الى الطاقة القصوى كما يلي:**

| ٠ : ٢٠ m | ٢٠m : ٤٠m | ٤٠m : ٦٠m | ٦٠m : ٨٠m | ٨٠m : ١٠٠m |
|---|---|---|---|---|
| ٣١.٤٨٥ | ٨٤.١٤٧ | ٩٤.٨٢٨ | ١٠٠.٠٠٠ | ٩٣.٢٠٨ |

- يصل العداء للسرعة القصوى في الفترة الزمنيه الفاصله ما بين مسافتي الـ ٦٠م الى الـ ٨٠م.
- يزداد التسارع تدريجيا خلال السباق حتى مسافة الـ ٧٠م ثم ينخفض نسبياً في الثلاثين متر الخيرة. – يقل عدد الخطوات تدرجيا حتى نهاية السباق، ويزداد طول الخطوه تدريجياً حتى نهاية السباق.
- يقل زمن الخطوه تدريجياً حتى مسافة الـ ٤٠م ثم يزداد لمسافة تدريجيا حتى نهاية السباق – يزداد تردد الخطوه حتى مسافة الـ ٨٠م ثم ينخفض في العشرين متر الخيرة تدريجياً.
- مع تزايد التسارع يزداد طول الخطوه وترددها مع إنخفاض عددها وزمنها.
- زيادة زمن الخطوه يقلل ترددها مع تناقص عدد الخطوات وتزايد طولها مما يؤدي لإنخفاض التسارع.
- يفضل اللاعب تزايد التسارع عن طريق زيادة كلا من طول وتردد الخطوه بتناسب دقيق ويصاحبه تناقص عدد الخطوات، ولا يخل من تزايد تسارعه إلا زيادة زمن الخطوه.

**توصيات البحث:**

- استخدام النسب المئويه لمتغيرات البحث في تدريب العدائين الناشئين لكساب أداءاتهم طبيعه أداء العدائين النخبه في سبيل تطوير المستويات الرقمية بشكل أسرع لمواكبه معدلات الارقام العالميه في وقت قصير.

- استخدام التدريب على تكنيك زيادة السرعة من خلال زيادة كلا من طول وتردد الخطوه معا على حساب زمن الخطوه تبعاً لطوال اللاعبين.

- انتقاء اللاعبين طوال القامه أصحاب النسق العضلي كعدائين للمسافات القصيره.

- الاهتمام بالتدريب على بمسافة الثلاثين متر الاولى لتحقيق نسبة ٩٠٪ من أقصى تسارع.

التدريب على المسافة من ٥٠م الى ٨٠م لتطوير نسبة التسارع من ٩٠٪ الى ١٠٠٪ من السرعة القصوى التي يستطيع اللاعب تحقيقها.

- التدريب على تخفيض نسبة الفقد في السرعه القصوى خلال العشرين متر الاخيره الى ما لا يزيد عن ٣ – ٤% من اقصى سرعه.

## مصادر البحث


١- German athletics federation: (٢٠٠٩) Biomechanical analysis of selected events at the ١٢th IAAF world championships in Athletics Berlin ١٥-٢٣ August.

٢- Korean society of sport biomechanics (٢٠١١) : Scientific research project biomechanical analyses at IAAF world championships daegu.

٣- Mero, A., Komi, P.V. & Gregor, R.J.(١٩٩٢): Biomechanics of sprint running. Sports Med. ١٣: ٢٦٦-٢٧

٤- Milan Čoh, Katja Tomažin,: Stanko Štuhec (٢٠٠٦) : THE BIOMECHANICAL MODEL OF THE SPRINT START AND BLOCK ACCELERATION, FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport Vol. ٤, No ٢, pp. ١٠٣ _ ١١٤

٥- M. Misjuk, M. Viru (٢٠١١) : RUNNING VELOCITY DYNAMICS IN ١٠٠ M SPRINT, COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WORLD TOP AND ESTONIAN TOP MALE SPRINTERS, Acta Kinesiologiae Universities Tartuensis, Vol. ١٧.

٦- Maćkała Krzysztof (٢٠٠٧) : Optimisation of performance through kinematic analysis of the

different phases of the ١٠٠ metres, new studies in athletics, by IAAF, ٢٢:٢; ٧-١٦.

٧- Maćkała Krzysztof (٢٠١٣), Antti Mero (٢٠١٣): A Kinematics Analysis Of Three Best ١٠٠ M

Performances Ever, Journal of Human Kinetic, v.٣٦; ٢٠١٣ Mar PMC٣٦٦١٨٨٦, Published online.

٨- Peter G. Weyand, Rosalind F. Sandell, Danille N. L. Prime, and Matthew W. Bundle (٢٠١٠) : The biological limits to running speed are imposed from the ground up, Copyright © ٢٠١٠ by the American Physiological Society, ISSN: ٠٣٦٣-٦١٤٣, ESSN: ١٥٢٢-١٥٦٣. Visit our website at http://www.the-aps.org/.

٩-S. Gaudet (٢٠١٤) : A physical model of sprinting, *Journal of* Biomechanics, *Volume* ٤٧, *Issue* ١٢, ٢٢ *September* ٢٠١٤, *Pages* ٢٩٣٣-٢٩٤٠.

١٠-Tudor hale. Terry mcmorris (٢٠٠٦) :

Coaching science theory into practice, copyright john wiley &

sons ١.td the atrium southern gate chichester west sossex p٠١٩٨٥q, England.

١١-http://en.wikipedia.org/wiki/١٠٠_metres

١٢-http://www.iaaf.org/records/toplists/sprints/١٠٠-metres/outdoor/men/senior/٢٠١١

-

١٣http://www.physicsclassroom.com/class/energy/u٥l١c.cfm

## ملخص البحث

## تحليل دور المتغيرات البيوميكانيكية فى تحقيق الإنجاز الرقمى لعدائى النخبة بسباق ١٠٠متر عدو

إذا ما نظرنا للفجوة ما بين مستوى الانجاز العربي والعالمي في سباق ١٠٠ م عدو، وغياب العدائين العرب عن نهائيات البطولات العالمية لوجدنا أن هناك دافعاً قويا للباحثين للتدقيق في تفاصيل أداءات المستويات العليا وتقديمها في صورة مبسطه للمدربين لمحاولة محاكاتها في سبيل دفع تطور مستوى الانجاز المصري والعربي أسرع مما هو عليه.

لذلك يستهدف البحث الحالي محاوله التعرف على طبيعة أداء افضل العدائين عالميا لمسافة مائة متر طبقاً لفضل الرقام العالميه من وجهة النظر البيوميكانيكية من خلال تعيين قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لداءاته المختلفة في ٣سباقات ١٠٠ م عدو، وقد اشتملت عينه البحث على البيانات الخاصة بأداءات العداء اوسيان بولت وهو من نخبة العدائين عالمياً (الطول ١.٩٦سم ، الكتلة ٩٠ كجم)، وقد اختص الباحثين أفضل ثلاثة ارقام زمنية للعداء الذي يعتبر المتربع على عرش الرقم القياس ي العالمي حتى تاريخه .، وقد استعان الباحث في جمع بياناته بنتائج الدراسات التي أجريت على العداء عينه البحث من مصادر متنوعه خلال ثلاثة بطولات عالمية متتابعة ، ٢٠٠٨م، ٢٠٠٩، ٢٠١٢م.

وقد وأضحت أهم استخلاصات البحث أن مسافة الثلاثين متر الاولي هي مرحله لتمايز أداءات اللاعبين، يحتفظ العداء بمعدلاته دون نقصان حتى نهايه الاربعين متر الثانيه، يعد تخفيض قيم الفقد فيما تحصل عليه العداء من قيم للمتغيرات الحاكمه للتسارع خلال العشرين متر الاخيره مؤهلا لتحقيق مستوى انجاز اعلى.