

بعض المتغيرات الكينماتيكية للحاجز الرابع وعلاقتها بانجاز عدو 400 متر حواجز.

أ.د صريح عبد الكريم

فiras جاسب خلف

مستخلص البحث

بعض المتغيرات الكينماتيكية للحاجز الرابع وعلاقتها بانجاز عدو 400 متر حواجز.

يهدف البحث على التعرف على طبيعة العلاقة بين المتغيرات الميكانيكية والانجاز وتكونت عينة البحث من (6) لاعب تم اختيارهم بالطريقة العمدية وقد تم اجراءه بتاريخ (2012/2/5 ولغاية 2012/4/22) وقد توصل الباحث الى وجود ارتباط معنوب بين المتغيرات انفة الذكر والانجاز في فعالية 400م حواجز.

Some of the variables and their relationship to the completion of Elkinametekih ran 400 meters hurdles

Researcher

Supervisor

Firas Gaspe Khalaf

Dr Sareeh Abdu lKarim

The research aims to identify the nature of the relationship between the variables mechanical research sample Alanejazotkont of (6) player selected was intentional way dare on (05/02/2012 until 22/04/2012 (The researcher reached a Arenbat Manob between the aforementioned variables and achievement in the effectiveness of the 400-meter hurdles.

الباب الاول

1- التعريف بالبحث

1 - 1 المقدمة وأهمية البحث:-

2-1 مشكلة البحث :-

3-1 أهدافا البحث:-

4-1 فرض البحث :-

1-5-1 مجالات البحث :-

1-5-1 المجال البشري : عدائي 400 حواجز ناشئين في محافظة ميسان للموسم 2012

1-5-2 المجال أزماني : 2012\2\5 إلى غاية 2012\4\22

1-5-3 المجال المكاني : ملعب المخيم الكشفي في ميسان .

الباب الثاني

1-2-1 مراحل اداء ركض 400 متر حواجز:

2-1-2 مرحلة سرعة الاستجابة والانطلاق :

2-2-2 مرحلة التعجيل الى الحاجز الأول:

طول الرياضي (طول رجلية).

سرعته .

الأداء الفني المستخدم .

مدى حركة مفصل الورك وإرتفاع الحاجز .

ويعد الوصول الى الخطوات المناسبة من أكبر المشاكل لعدائي ركض 400 متراً حواجز حيث يتطلب من العداء الوصول الى الحاجز الأول بشكل طبيعي مادام يركض في المنحني في بداية الإنطلاق مما يتطلب منه اجتياز الحاجز بشكل مسطح مع ميلان جانبي نحو اليسار للإقلال من قوة الجذب المركزية الطاردة عند الإجتياز ، حيث يجب أن تكون هي الصفة المميزة لعدائي هذه المسابقة والتي تكمن في إجبار العداء على استخدام الرجل اليسرى كرجل قائدة والرجل اليمنى للإرتقاء من أجل تسهيل على هذه القوة المعيقة عند ركض المنحني وكذلك من خلال زيادت نصف قطر الدوران والذي له علاقة بزيادة السرعة المحيطة.

2-2-3 مرحلة اجتياز الحاجز

يفقد العداء جزءاً من سرعته لحظة النهوض لحظة اجتياز الحاجز والهبوط بكل حاجز وتتأثر عملية اجتياز الحاجز بعدة عوامل منها :

أرتفاع الحاجز .

أطوال أجزاء الجسم .

زاوية النهوض (الزاوية المحصورة بين الخط المار من م.ث الجسم ونقطة ارتكاز القدم) مع الخط الأفقي المار بنقطة الأرتكاز أفقياً والتي تحدد وضع الجسم أثناء الدفع.

سرعة طيران العداء (تعني سرعة اجتياز الحاجز) .

دفع القوة لحظة النهوض والذي يجب أن يكون إيجابياً في الحصول على أقل تغير في الزخم الخطي (3) .

كما يتطلب الانتباه على زمن الطيران وهذا يعني(1)

أ. الحصول على المسافة المناسبة قبل الارتقاء واجتياز الحاجز.

ب. إنتخاب زاوية النهوض زاوية الطيران المثلى قدر الإمكان .

ج . إتخاذ الأوضاع المناسبة للتقليل من عزم قصور الجسم في مرحلة الطيران.

د. تحديد مسافة الدفع قبل الحاجز بصورة جيد

ويطلق مصطلح خطوة الحاجز على عملية اجتياز الحاجز حيث تشير المصادر الى تقسيم خطوة الحاجز

الى ثلاث مراحل : (2)

مرحلة ما قبل الحاجز: وتبدأ من مرحلة الارتكاز الخلفي(أي موقع م.ث.ج يكون خلف نقطة الارتكاز) .

مرحلة عبور الحاجز: وهي مرحلة الطيران .

مرحلة ما بعد الحاجز : وهي مرحلة الهبوط والارتكاز الامامي (أي موقع م.ث.ج امام نقطة الارتكاز) .

فالمسافة القريبة بين نقطة الدفع للنهوض والحاجز تؤدي الى طول مسار الطيران القفزوي يكون فيه مسار م(0ث)ج عالياً وأشبه بعملية القفز فوق الحاجز اما المسافة البعيدة لحظة الدفع يؤدي الى ملامسة الحاجز أو دفعه وإسقاطه اثناء الاجتياز فضلاً عن فقدان السرعة وعند البدء بمرحلة الطيران عبور الحاجز فان ركبة الرجل القائدة تمتد اماماً لترتفع الى مستوى مافوق الحاجز بقليل لتجنب مس الحاجز بها وهذه الحالة تحتم على العداء أن يكون مكان الارتقاء بعيد نسبياً وبشكل لايسبب أقلال السرعة في لحظة النهوض الحاجز والذي يجب أن يكون بمسافة مناسبة لطول الرجل عند أمتدادها.

ان المسافة اللازمة للدفع المناسب قبل الحاجز لتحقيق مسار مناسب لمركز ثقل الجسم لحظة الدفع تتعلق بالنقاط التالية(3):

3 - حسين مردان ، اياد عبد رحمن ؛ نفس المصدر : ص227 .

1 - قاسم حسن حسين ؛ فن الاداء الحركي لفعاليات العدو والتتابع والحواجز ، ط1 : منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 2000، ص189.

2 -حسين مردان ، اياد عبد رحمن ؛ نفس المصدر : ص229 .

قابلية سرعة أجتياز الحاجز حيث تختلف من عداء الى آخر .

درجة مستوى فن الأداء الفني الحركي الفردي الخاص بكل عداء.

طول الرجل والعلاقة بين طول الساق والفخذ (قصور أجزاء هذه الأقسام)

تقصير الزمن لحظة الدفع والذي من خلال تحقيق مسار الطيران بأقل وقت ممكن

(الهبوط المبكر والسريع بعد الحاجز).

أما مرحلة عبور الحاجز تكون الرجل الحرة (القائدة) قد بدأ مرورها فوق الحاجز وهي شبه ممدودة للأمام ، و ثم الاعداد له قبل ان تصل اليها بمد مفصل الركبة أماماً وماصاحبها من ميل الجذع الى الأمام وامتداد الذراع المقابلة للرجل القائدة ويصل التوافق بين الذراع والجذع بين الرجل الأمامية غالباً عندما يصبح خط مركز الجذب الأرضي الوهمي لكتلة الجسم فوق الحاجز حتى يصل الفخذ أقرب ما يكون الى الصدر تقريباً وتصل الذراع المقابلة أقرب ماتكون الى القدم للرجل المقابلة، إن السبب في إتخاذ هذه الزوايا هي الإقلال عزوم الدوران المعيقة حول مركز ثقل الجسم أي جعل عزوم دوران هذه الأجزاء قدر الإمكان حول م.ث.ج تساوي صفرأ لغرض تحقيق الإتزان الحركي المناسب والمطلوب لإحداث حالة التوافق لحظة الإجتياز (ك × نق2) أما خطوة الحاجز فقد يصل طولها الى 20،3متراً منها (2-2.5متر) مسافة الدفع حتى الوصول للحاجز و(120 – 150) متراً تقريباً عند الهبوط خلف الحاجز (1)

2-2-4 مرحلة تحمل السرعة (2):

تبدأ أهمية هذه المرحلة تقريباً من 80 – 100 متراً الأخيرة أي تحدد من بداية التاسع الى النهاية مسافة السباق أي منتصف المرحلة الثانية (200م الثانية) من مسافة السباق حيث يحاول العداء أن يزيد من سرعته بزيادة طول الخطوة الى أقصى ما يمكن الى خط النهاية أذ يتحدد مستوى اللاعب وكفاءته وقدرته الفردية في الأداء مقاوماً التعب وفي هذه المرحلة تظهر أهمية التحمل الخاص وهذا ما يتفق معه (هارت) حيث تعد من أهم القدرات الأساسية المطلوبة في تدريب 400 متراً حواجز وذلك من أجل المحافظة على السرعة المطلوبة في السباق .

2-2-5 الخطوات بين الحواجز :

عند أداء مرحلة أجتياز الحاجز خصوصاً في مرحلة الطيران لا يتعرض العداء الى الفعل القوي فوق الحاجز إلا أن المشكلة الرئيسية التي تواجه العداء تكمن في عدد الخطوات التي بين الحواجز وهي(3) .

³ - قاسم حسن حسين ؛ المصدر السبق : ص190

1 - حسين مردان، اباد عبد رحمن ؛ نفس المصدر: ص226.

2- Hart G ; **400 Meter training** : in Gambetta ledtion , west point leisure press 1981 p.82 .

أ. طبيعة تكرار خطوات العداء نسبة الى طولها.

ب. التوقيت والارتقاء الجيد للخطوات .

ج . مسافة الدفع قبل الحاجز.

د. تناقص طول الخطوة يتقدم السباق بسبب ظهور التعب (زيادة في عدد الخطوات)

هـ . قابلية تحمل السرعة والقوة والتي تؤثر بشكل رئيسي في المحافظة على إيقاع الخطوات وعددها في هذه المسافات .

جدول (1)

عدد الخطوات التي يحققها عدائي 400متراً حواجز على إختلاف مستوياتهم ومعدل طول الخطوة والمقترح وفقاً لعدد الخطوات⁽¹⁾

معدل طول الخطوة	عدد الخطوات بين الحواجز
2.42 سم	13
2.25 سم	14
2.10 سم	15
1.96 سم	16
1.85 سم	17

ويظهر في ركض 400 متراً حواجز ضبط الخطوات بصورة دقيقة حيث تكون المسافة البينية الى(31 متراً – 31.5 متراً) أي نقصان المسافة الفعلية بين الحواجز البالغة (35) بسبب عدم حساب مسافة النهوض والهبوط والتي يلزم لها على المستوى الجيد ان يعمل العداء 15 خطوه وقد تكون اكثر من ذلك مع العدائين الأقل مستوى أو 13 خطوه بالنسبة للعدائين العالميين مع توافر القدرات البدنية الخاصة بأعلى مستوى .

3- J.masurier; **some factors of performance in the 400 meter Hurdles** : Athletics weekly (1961) P.14

1-Gambetta, V. Essential; Consideration for the development of ateaching Model

For loom sprint, New stuelies Athletics , 1991P27

2-2-6 طول الخطوة وترددها:

ان الهدف الميكانيكي – والفني والقانوني في فعاليات الأركاض في العاب القوى هو قطع المسافات بأقل زمن ممكن ويتوقف ذلك لزمن السباق على سرعة العداء ، التي ترتبط بكل من:

- 1- طول الخطوة : أي المسافة المقطوعة في كل خطوة
 - 2- تردد الخطوة: أي عدد الخطوات المنفذة خلال المسافة والزمن
- ولزيادة سرعة الركض فان زيادة احد هذه العوامل (طول الخطوة أو ترددها).

فطول الخطوة يعتمد على طول الرجل والذي له العلاقة ايضاً بالقدرة الانفجارية والسريعة لعضلات هذه الرجلين وسرعتها والذي له علاقة مباشرة ايضاً سرعة تردد الانقباض والانبساط للعضلات العامة ولتوافق ولتنسيق العالي أثناء أداء حركات الركض والتي تختلف من لاعب الى آخر اذ أن التغير في السرعة يعتمد على (1) :

1. مقدار نوع اتصال القدم بالأرض

2. مرونة ونوع اتصال القدم بالأرض

3. ميلان الجسم

ويستطيع العداء الوصول الى طول خطوه نموذجي من خلال ضبط الأداء الفني اذ سباقات الاركاض تبدأ من الثبات أي (سرعته الابتدائية = صفر) ويبدأ العداء بالزيادة التدريجية طول الخطوة من لحظة الانطلاق أي (يبدأ بالزيادة التدريجية في طول الخطوة وترددها الى ان تصل الى السرعة القصوى المنتظمة التي يكون فيها طول الخطوة وتردها ثابتاً تقريباً) .

وهناك خصوصية في طول الخطوة لدى كل عداء بما يمتلك من قياسات انثروبومترية ولياقة بدنية لاسيما القوة والتحمل الخاص والمرونة ، فالقوة بوصفها إحداهم عناصر اللياقة البدنية فان زيادتها تؤدي الى زيادة القوة المسلطة على الأرض مع كل خطوة باقل ما يمكن من زمن ، اتصال مع الأرض مع زيادة نسبية مع زمن الطيران في كل خطوه اذ أشارت بعض الدراسات ان نسبة زمن الاتصال الى زمن الطيران عند بداية الانطلاق تكون (1: 1,5) وتتغير هذه النسبة بعد الوصول الى سرعة منتظمة تكون نسبة (1,20-1,50) أي ان زمن الطيران في المراحل اللاحقة تكون اكبر من زمن الدفع بما يجعل خطوة العداء تبدو اطول مع كل خطوة ، أما المدى الحركي للمفصل تمنح مجالاً حركياً واسعاً لطول الخطوة في أثناء الركض، وعلى العكس إذا انخفضت المديات فأن الخطوة ستصغر (1) .

1- clayne R.Jensen ; Applied kinesiology and Biomechaics : new york 3 edition 1983 k P.299

¹⁻ Track Field Quarter Review Volume 84 number – 2 – summer 1984 . P.9.

لقد اتفق العاملون في مجال التدريب الرياضي والبايوميكانيك على انه كلما كانت العلاقة بين طول وتردد الخطوة نموذجية ازداد تحسين السرعة القصوى في أعلى قيمة لها وهذا ما أكده (vinori) في ان الموازنة المثالية بين طول الخطوة وتردها يساهم مساهمة فعالة في تحقيق اعلى قيمة السرعة القصوى (2).

ويشير (فؤاد السامرائي وآخرون) الى ان تحسين وتطوير إنجاز الركض في المسافات القصيرة وركض الحواجز من الممكن تحقيقه عندما يكون في الإمكان زيادة طول الخطوة أو تردد الخطوة أو زيادتها معاً خلال التدريب والمنافسات(3).

وبذلك يجب ان يكون التركيز في اثناء التدريب على طول الخطوة ونسبه محدودة دون ان يؤثر ذلك على معدل تردد الخطوة بغية الوصول الى سرعة عالية وهذا يعني بأن يكون هناك انسجام بين زيادة كل من طول الخطوة وتردها في اثناء الوحدة التدريبية ويتطلب من عداء الحواجز ان يمتلك قدرة عضلية عالية وحساس حركي جيد فيما يتعلق بالتحكم بطول الخطوة على مدى مراحل السباق المختلفة وخصوصاً في سباق 400 متراً حواجز ان معظم التدريبات تنصب على تطوير الخطوه من خلال تنمية القوى العضلية لعضلات الرجلين باستخدام مختلف المقاومات المضافة الوزن للجسم باستخدام مختلف النظريات ، واستغلال القوى الطبيعية كالارض الرملية وامقاومات الهواء اوالماء لتطوير قوة هذه العضلات ولتطوير طول الخطوه ، اما في ما يخص تردد الخطوه فان هذه الصفات غالباً ما تكون وراثية ، الا انه يمكن تطويرها من خلال تطوير القوة السريعة المتكرره والقوة الانفجارية التي من الممكن ان يتحسن من لال تكرار الخطوات بفاعلية اكبر .

الباب الثالث

3-منهج البحث وجراءته الميدانية :

3 - 1 منهج البحث :

يستخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمة لطبيعة البحث .

3-2 مجتمع البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من عدائي ركض 400متر حواجز للناشئين من محافظة ميسان والذين يتدربون في ملعب المخيم الكشفي و البالغ عددهم (6) وكانت تتراوح أعمارهم من 16 الى 17 سنة .

3-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والادوات المستخدمة

2- vihuri,g, sprinting has round table. New studies inathletics 1995,p.14-16

³- فؤاد السامرائي وآخرون ؛ عدد وطول وتكرار الخطوات في جري المسافات القصيرة للنساء ، بحث منشور ، الجامعة الاردنية ، كلية التربية الرياضية 1999 ،ص54

3- 1-3 وسائل جمع المعلومات :

- ❖ المصادر العربية والأجنبية
- ❖ الإنترنت
- ❖ الملاحظة والتجربة

3-4 المتغيرات الميكانيكية:

- ❖ سرعة اجتياز الحواجز لأربعة مراحل (الحواجز 4) حسب من خلال قياس مسافة الاجتياز وزمنها من خلال البرنامج بشكل مباشر .
- ❖ ارتفاع م ت ج فوق الحاجز حسب من خلال البرنامج بشكل مباشر .
- ❖ حساب عدد الخطوات قبل الحاجز الرابع من خلال كامرة متحركة .

3-5 التجربة الرئيسة :

- ❖ تم إجراء التجربة الرئيسة على عينة البحث بتاريخ (2012/3/19 ولغاية 2012/3/20). اذ قام الباحث بتصوير اداء العينة لركض فعالية 400م حواجز بواسطة كامرا سريعة لمعرفة ادق التفاصيل المتعلقة في المتغيرات قيد الدراسة كذلك تم تسجيل اوقات انجازهم للفعالية .

3-6 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الوسائل الإحصائية الآتية (1):

- 1- معامل الارتباط البسيط بيرسن .
- 2- الوسط الحسابي.
- 3- الانحراف المعياري.

الباب الرابع

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

4-1 عرض نتائج الأحصاء الوصفي لمتغيرات البحث وتحليلها :

تضمن الباب الرابع عرض وتحليل ومناقشة النتائج التي أظهرتها التجربة الرئيسة على عينة البحث من عملية تصوير للمتغيرات الكينماتيكية وانجاز ركض الفعالية بعد معالجتها احصائياً وبما يتلأم أهداف البحث. وفيما

¹ - احمد سليمان عودة و خليل يوسف الخليي ؛ الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الانسانية ، ط 2 ، الأردن : دار الأمل، للنشر ، 2000 ، م ص 448 0

يخص الهدف الاول الذي يبحث في التعرف على مستوى المتغيرات قيد البحث لدى العينة توصل الباحث بواسطة الاحصاء الوصفي وكما موضح في الجدول (1).

جدول يبين الاوساط الحسابية والانحراف المعياري لمتغير البحث

ت	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	سرعة الاجتياز	م/ثا	8.25	0.46
2	ارتفاع م. ث.ج	درجة/ثا	0.59	0.81
3	عدد الخطوات		18.33	0.025
4	زمن الانجاز	ثا	61.27	0.35

عند ملاحظة الجدول (1) نجد ان الوسط الحسابي لسرعة الاجتياز كان بقيمة (8,25) وبأنحراف معياري قدرة (0,46). اما متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم فكان وسطه الحسابي بقيمة (0,59) وبأنحراف معياري قدرة (0,81) ، كذلك بملاحظة الجدول اياه نجد ان متغير عدد الخطوات جاء وسطه الحسابي بقيمة (18,33) وأنحرافه المعياري جاء بقدر (0,025)، كذلك نجد ان الوسط الحسابي لزمن انجاز الفعالية جاء بقيمة (61,27) وبأنحراف معياري قدرة (0,35).

2-4 عرض وتحليل ومناقشة نتائج معامل الارتباط البسيط (بيرسن) لمتغيرات البحث.

من أجل تحقيق الهدف الثاني الذي يبحث في التعرف على علاقة الارتباط بين المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث بأنجاز فعالية ركض 400م حواجز توصل الباحث الى النتائج كما موضح في الجدول ادناه :

جدول يبين معامل الارتباط (بيرسن) لمتغيرات البحث

ت	المتغيرات	معامل الارتباط	الدلالة
1	سرعة الاجتياز مع الأنجاز	0.937	0.003
2	عدد الخطوات مع الانجاز	0.862	0.014
3	ارتفاع م.ث.ج مع الانجاز	0.828	0.02

كل في حقل الدلالة اقل او = (0.05) يدل على وجود الارتباط .

من خلال الجدول (2) نجد ان هناك علاقة ارتباط بين سرعة الاجتياز وزمن الانجاز بدرجة (0,937) وبدرجة دلالة (0,003) وهي اقل من (0,05) مما يدل على وجود ارتباط بينهما. وبالرجوع للجدول ذاته نجد درجة معمل الارتباط بين عدد الخطوات قبل الحاجز الرابع وزمن الانجاز هي (0,862) وبدرجة دلالة (0,014) وهي اقل من (0,05) مما يدل على وجود علاقة ارتباط بينهما، كما نلاحظ في الجدول اعلاه ان قيمة معامل الارتباط بين ارتفاع م.ث.ج وزمن الانجاز هي (0,828) وبدرجة دلالة (0,05) وهي اقل من (0,05) مما يدل على وجود علاقة الارتباط بينهما.

ويعزو الباحث وجود علاقات الارتباط الضاهرة بين المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث وزمن الانجاز لفعالية 400م حواجز الى ان افضل طريقة لاجتياز الحاجز هي المسافة التي يجتاز بها اللاعب ما قبل الحاجز هذا يتفق مع ما اشار اليه (قاسم حسن حسين 1987) "الى ان ثلثي مسافة خطوة الحاجز يقع قبل الحاجز ويقع الثلث الباقي بعده" (1) ، ويعود ذلك الى ان ايقاع الخطوات بين الحواجز كان جيد فضلاً عن وصول اللاعب الى السرعة المنتظمة لتحقيق طول خطوة وتردد مناسب لاجتياز الحاجز وهذا برأي الباحث يعود الى تميز افراد عينة البحث في كل من تحمل القوى والسرعة الخاصة والتي ساعدت افراد عينة البحث في الاستمرارية على بدل الجهد المتعاقب، هذا فيما يخص ارتباط سرعة اجتياز الحاجز بزمن الانجاز، اما علاقة ارتباط عدد الخطوات قبل الحاجز بزمن الانجاز يعزوها الباحث الى فاعلية الجهاز العصبي المركزي ونشاطه على الأبقاء على التحفيز العضلي بأعلى أستعداد مما يظهر أنتاج القوة أثناء الأداء بشكل سريع بالرغم من طول المسافة المنجزة ، والذي يجب أن ينسجم مع مستوى المحافظة على أنتاج هذه القوة لأمد طويل نسبي وخصوصاً في ركض 400 متراً حواجز من الأمور المهمة التي يجب أن توضع في نظر أعتبار المدرب هي؛ أن يساعد اللاعب على أختبار العلاقة النموذجية بين كل من تردد الخطوة وطولها ووفقاً للعلاقة التالية :

$$\text{معدل السرعة} = \text{طول الخطوة} \times \text{تردها}$$

كما أكده (1991 Gambetta) بأنه على الرغم من إن تردد الخطوة يمكن عده من أكثر العوامل المحددة لتحسين سرعة الركض إلا انه يمكن زيادتها عن طريق تنمية القوة العضلية للرياضي التي تؤدي بدورها إلى إنتاج كميات أعلى من القوة الحركية بصورة سريعة). (1)

كذلك يعزو الباحث علاقة الارتباط الضاهرة بين مركز ثقل الجسم وزمن الانجاز الى أن معدل السرعة الزاوية والسرعة المحيطية لمركز ثقل الجسم يتأثران باختلاف نصف قطر الدوران حيث إن العلاقة تكون عكسية مع السرعة الزاوية و طردية مع السرعة المحيطية، لهذا على اللاعب الاستفادة من هذه العلاقة للحصول على أعلى سرعة زاوية ومن ثم أعلى سرعة محيطية ومن خلال المقاومات المستخدمة تم التركيز على انخفاض مركز ثقل الجسم فوق الحاجز ولوحظ من خلال النتائج ان هناك تحسن خلال التدريب الخاص لهذه المتغيرات والتي أثرت بشكل مباشر في م.ث.ج .

وهذا يتفق مع ما اشار اليه (سمير مسلط الهاشمي 1991) " ان المركبة الافقية تزداد اذا كانت الزاوية صغيرة والعكس بالعكس ... كما تتأثر السرعة العمودية تدريجيان بالجاذبية الارضية) (2) .

1 - قاسم حسن حسين ؛ الاسس النظرية والعملية لفعاليات العاب الساحة والميدان للمراحل الثانية لكليات التربية الرياضية ، بغداد : مطبعة التعليم العالي ، 1987 ، ص 26 .

1-Gambetta V. Essential consideration for the Development fo a teaching Model for 100 meters sprint, New studies in Athletics. 2, 1991. p. 32.

2 - سمير مسلط الهاشمي ؛ الميكانيكية الحيوية ، بغداد : دار الحكمة للطباعة والنشر ، 1991 ، ص 137 .

الباب الخامس

5- الاستنتاجات والتوصيات

1-5 الاستنتاجات

1. ان وجود علاقة ارتباط بين (سرعة الاجتياز، ارتفاع م.ث.ج ، عدد الخطوات) مع زمن انجاز فعالية ركض 400م حواجز توضح الاهمية الكبيرة لتلك المتغيرات في فعالية ال400م حواجز .

2-5 التوصيات :

1. التاكيد على النواحي الفنية والميكانيكية اثناء اجتياز الحاجز .
2. الاهتمام والتركيز على المتطلبات البايوميكانيكية وخصوصاً قيد البحث اثناء عملية التدريب.

المصادر العربية والأجنبية

- ❖ احمد سليمان عودة و خليل يوسف الخليلي ؛ الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الانسانية، ط 2 ، الأردن : دار الأمل، للنشر ، 2000 .
- ❖ حسين مردان ، اياد عبد رحمن ؛ البايو ميكانيك في الحركات الرياضية ، ط 1 ، العراق : مطبعة النجف الشرف ، 2011.
- ❖ سمير مسلط الهاشمي ؛ الميكانيكية الحيوية ، بغداد : دار الحكمة للطباعة والنشر ، 1991.
- ❖ فؤاد السامرائي وآخرون ؛ عدد وطول وتكرار الخطوات في جري المسافات القصيرة للنساء ، بحث منشور ، الجامعة الاردنية ، كلية التربية الرياضية 1999 .
- ❖ قاسم حسن حسين ؛ الاسس النظرية والعلمية لفعاليات العاب الساحة والميدان للمراحل الثانية لكليات التربية الرياضية ، بغداد : مطبعة التعليم العالي ، 1987.
- ❖ قاسم حسن حسين ؛ فن الاداء الحركي لفعاليات العدو والتتابع والحواجز ، ط 1 . منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 2000.
- ❖ نجاح شلش وريسان خريبط ؛ التحليل الحركي ، ط 1 ، العراق، البصرة : دار الحكمة للطباعة والنشر ، 1992 .
- ❖ Gambetta, V. Essential; Consideration for the development of ateaching Model
- ❖ Clayne R.Jensen ; Applied kinesiology and Biomechaics : new york 3 edition 1983 k P.299
- ❖ For loom sprint , New stuelies Athletics , 1991
- ❖ G . Hay ; The Biomechanics of sport: technigues , Third edition , N .Y 1988
- ❖ **Gambetta V. Essential consideration for the Development fo a teaching Model for 100 meters sprint, New studies in Athletics. 2, 1991**
- ❖ Hart G ; **400 Meter training** : in Gambetta ledtion , west point leisure press 1981.
- ❖ J.masurier; **some faetors of performance in the 400 meter Hurdles** : Athletics weekly (1961)
- ❖ Track Field Quarter Review Volume 84 number – 2 – summer 1984 .
- ❖ vihori,g, sprinting has round table. New studies inathletics 1995,