تدريب الركض على وفق قانون الزخم الخطي وتاثيره في تطوير بعض المراحل الخاصة لسباق ركض الـ 100 متر شباب

أ.د صريح الفضلي ا.م.د حكمت عبد الكريم المذخوري
كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد كلية التربية الرياضية –جامعة ميسان

1-1 المقدمة وأهمية البحث:

اتجهت الدول المتقدمة رياضيا والتي حصدت العديد من الاوسمة الاولمبية في مختلف الالعاب الى ابتكار الاساليب والوسائل واستخدام التقنيات الحديثة من اجل ايجاد الوسائل البديلة عن التدريبات التقليدية لتحقيق المزيد من التطور وتحطيم الارقام وتطوير الانجازات، وخصوصا في العاب القوى.

وقد استخدمت العديد من القوانين الميكانيكية ذات العلاقة بكتلة الجسم وسرعته والتي استخدمت في المجال النظري بشكل واسع واستخدمها الباحثين كمتغيرات للمقارنة تشير الى تقدم هذه المتغيرات او تاخرها ،واتجه الباحثان الى استخدام هذه المتغيرات والتي ترتبط معا بقانون الزخم الخطي (الكتلة × السرعة) في تحديد شدة تدريب الاركاض القصيرة (كقوة و سرعة) لبعض مراحل اداء ركض 100 متر ، ايمانا منه من دور الكتلة الفعال في تحديد شدة التدريب وما يقابلها من متطلبات بذل القوة اللحظية الكبيرة عند كل لحظة دفع تسبب في تغيير سرعة العداء.

لذا فأن أهمية البحث جاءت في استخدام تدريبات السرعة وتحديد شدة التدريب فيها من خلال قانون الزخم الخطي ووفقا للقوة الخاصة ووفق المتغيرات الخاصة بهذا القانون كالكتلة والسرعة ، ومراقبة هذه التدريبات وما يحدث لها من تغيرات في السرعة وفقا لمقادير القوة المبذولة باستخدام أحد الأجهزة الفنية الحديثة للمساعدة في أعداد التدريبات اللازمة التي تعزز في هذه العوامل وفق أسس علمية متقنة لخدمة الجانب التدريبي وتحقيق الانجاز لواحدة من الفئات العمرية المهمة ألا وهي فئة الشباب الذين يعدون القاعدة الأساسية لتطور الانجاز في المستقبل .

2-1 مشكلة البحث :

أن فعالية 100متر تعتمد على عدة عوامل ترتبط بمعدل السرعة التي تعتمد بدورها على كل من المسافة والزمن المستغرق لقطعها وعلى العديد من القدرات البدنية ذات العلاقة بطول الخطوة وترددها وعدد الخطوات أثناء السباق فمعدل السرعة بالنسبة للعداء هو قدرته على اداء حركات متكررة متتالية من نوع واحد في اقل زمن ممكن . ولقد تعددت الطرق التدريبية واساليب التدريب كلا من وجهة نظرته العلمية ، الا ان الباحثان يران بان هناك قوانين ميكانيكية تتعلق بمتغيرات كل من المسافة المقطوعة والزمن المنجز وكتلة اللاعب والتي من الممكن تحديد شدة التدريب وفق هذه المتغيرات لاحداث حالة جديدة من الجهد على الجهاز الحركي و احداث نوع من التكيف لم يسبق ان تعرض له أي من عدائي المسافات القصيرة وخصوصا ركض الـ100 متر ، ولهذا لجأ الباحثان الى استخدام قانون الزخم الخطي والذي يرتبط بكتلة الجسم والمسافة المقطوعة وزمنها ، لتحديد الشدة التدريبية والتدريب لمسافات متعددة من مسافة السباق والتي هي حتما تختلف عن الشدة التقليدية التي ترتبط بالحدود القصوية للزمن المنجزة فقط، وهذه الحالة التدريبية لم يسبق ان طبقت في العراق على حد علم الباحثان ولم يجد لها اشارة في مصادر التدريب

الرياضية العربية والاجنبية، ويأمل الباحثان ان يحقق نتائج ايجابية في الحالة التدريبية لعدائي المسافات القصيرة بشكل عام وعدائي الـ 100 متر بشكل خاص من خلال هذه الدارسة.

1-3 أهداف البحث :

- التعرف على انجاز بعض المراحل الخاصة بالاداء وزمني الـ 50 متر الاولى والثانية لافراد عينة البحث.
- إعداد تدريبات للسرعة من خلال تحديد شدتها بقانون الزخم الخطي لافراد عينة البحث.
- معرفة تأثير تدريبات السرعة المرتبطة بقانون الزخم الخطي على بعض مراحل السباق وانجازال 100 متر لافراد عينة البحث.

1-4 فروض البحث :

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية لانجاز بعض مراحل السباق وانجاز منتصفي السباق لـ (50متر) الأولى والثانية لمجموعتي البحث.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية للانجاز النهائي بين مجموعتي البحث.

1-5 مجالات البحث :

1-5-1 المجال البشري : مجموعة من عدائي الـ 100م الشباب.

1-5-2 المجال ألزماني : 10/ 2013/8 ولغاية 2013/11/15.

1-5-3 المجال المكاني : ملعب الشعب الدولي وملاعب كلية التربية الرياضية/ الجادرية.

1- الدراسة النظرية

1-2 وسائل تدريب عدائي الـ100 متر

عدائي السرعة يحتاجون إلى تدريبات تتضمن الركض بأقصى سرعة لمسافات قصيرة (20-80 م) وكذلك الركض لمسافات طويلة نسبيا (150م-300 م) لادامة هذه السرعة، ولتحقيق ذلك يجب أن تكون هناك وسائل مساعدة لتطوير هذه السرعة ومسبباتها وهي القوة ذات العلاقة بهذه السرعة أو ما يعلق عليه بالقوة السريعة ، واستخدم المهتمون بتدريب الاركاض القصيرة العديد من الوسائل لتطويرها ومنها:[1]

- ركض على منحدر ذو درجة انحدار خفيفة (Borozov 1983) لتطوير إيقاع الخطوات .
- أو الركض مع اتجاه الريح .

---

[1].Yurgen, Schiffer .**sport-science research and training centre's** , N.S.A. by I.A.A.F vo.25.no2 2010. p.80 .

- أو السحب بالمظلة أو جهاز الخطوات للسرعة القصوى .
- أو تدريبات المقاومات المختلفة .

ويرى الباحثان انه من الممكن استخدام القوانين الميكانيكية التي يدخل في قياسها متغير السرعة كقانون الزخم الخطي في عملية التدريب الرياضي بعد ان يتم تحديد المتغيرات الاخرى المكونة للقوانين اعلاه.

فعند حركة اي جسم لاداء مهارة معينة فان الحركة تتم من خلال بذل قوة لانتقال كتلة ذلك الجسم بسرعة محددة ، مثال ذلك حركة عداء الـ100 متر ، هذه الحركة تتم بدلالة كتلة الجسم وسرعته التي تسمح لجسم العداء بامتلاك كمية حركة معينة وفقا لقيم الكتلة والسرعة التي يمتلكها ، وكمية الحركة هذه تعرف ميكانيكيا بمصطلح الزخم الخطي طالما كانت حركة العداء خطية، والقانون الذي يقاس من خلال الزخم (كمية حركه) = كتلة الجسم × سرعته. ويرتبط الزخم الخطي بالعديد من القوانين الميكانيكية، المشتقة من قانون نيوتن الثاني اذ ان قانون نيوتن يقول ان: القوة = الكتلة ×التعجيل، ولما كان التعجيل هو تغيير السرعتين مقسوم على تغير الزمنين، اي: القوة = (ك س$_2$ – ك س$_1$)÷(ن$_2$ - ن$_1$) ،لهذا فان القوة = Δ الزخم ÷ Δ الزمن . وعندما تكون حركة الجسم من الثبات فان القوة = الزخم ÷ الزمن اي ق = ك س ÷ ن[1]

ومن خلال المعادلة الاخيرة يمكن ان نشتق قانون القوة لتحديد الزمن المطلوب للتدريب عليه لاي مسافة من مسافات السباق وكما يأتي:

فطالما ان هناك متغير السرعة موجود في قانون الزخم اعلاه فيمكن ان نقول:

ان ق ×ن= ك × م/ ن وبعمليات حسابية بسيطة يكون عندنا:ق = ك م / ن^2

اي ان الزمن القصوي لقطع المسافة المحددة = $\sqrt{\text{ك م / ق}}$

ويمكن ان يستخدم هذا القانون لتدريب لاعبي المسافات القصيرة فيما يخص تدريب السرعة باعتبارات القوة المبذولة وكتلة كل عداء وهنا لابد من مراعاة خصوصية ومميزات كل عداء.[2]

2-2 المراحل الفنية لركض الـ 100متر

اتفقت جميع الدراسات والأبحاث التي اهتمت بدراسة مختلف المواضيع الخاصة بسباق الـ 100متر إلى أن هذه المسابقة تتكون من مراحل فنية متعددة وفقا لوجهة هذه الأبحاث ويرى الباحثان من أن هذه المراحل تتبلور بما يأتي [3]

1- مرحلة البداية والانطلاق . 2- مرحلة التعجيل الايجابي . 3- مرحلة السرعة القصوى .

---

[1]Moravec, P.et al .**The 1987 Inter national Athletic Foundation**, I.A.A.F scientific project report time analysis of the 100 meters events at world champion ships P34)

[2])صريح عبد الكريم الفضلي: البيوميكانيك الحيوي الرياضي: الدار العالمية للطباعة، بيروت، 2012 ، ص169

[3])Inglis-R.**Training for the sprint athleticcoach**.London. 1989. p.23-26.

4- مرحلة نهاية السباق .

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1-3 منهج البحث المستخدم

تم استخدام المنهج التجريبي , وبتصميم (المجموعتين الضابطة والتجريبية).

2-3 عينة البحث

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمديه من عدائي الشباب و عددهم (14) لاعباً ويمثل نسبة 100% من مجتمع الأصل وكانت أعمارهم (س¯19.4 سنة ± 0.54) والعينة متجانسة من ناحية أعمارهم الزمنية والتدريبية . وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية عن طريق القرعة بطريقة الأرقام (زوجي وفردي) مجموعة تجريبية (7) ومجموعة ضابطة (7) عدائيين.

الجدول (1)

يبين التجانس في متغيرات الدراسة لعينة البحث

يلحظ من الجدول أعلاه أن قيم الالتواء انحصرت بين (±3) وهذا يدل على تجانس أفراد العينة في هذه المتغيرات.

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء
ركض 10 م وقوف	ث	1.856	1.90	0.3	0.146-
ركض 30م من البدء الطائر	ثانية	4,180	4,200	0,243	0,501-
زمن اول 50 م	ث	5.83	5.80	0.23	0.130
زمن ثاني 50 م	ث	5.317	5.355	0.12	0.316 -
الانجاز	ثانية	11,147	11,155	0,310	0.025-

3-3 الأجهزة والأدوات والوسائل المستخدمة في البحث

1-3-3 أدوات البحث والأجهزة المستخدمة:

أدوات قياس مختلفة (ساعات توقيت العدد (3) ، ميزان ، شريط قياس الطول، شريط لاصق)

2-3-3 وسائل جمع المعلومات

الدراسات والبحوث والمصادر العربية والأجنبية . - شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) والمكتبة الافتراضية الالكترونية IVSL.

- الملاحظة والتجريب . - التجارب الاستطلاعية .

4-3 إجراءات البحث

1-4-3 القياسات المستخدمة بالبحث :

- **قياس زمن 10 متر الاولى:**

تم القياس من خلال 3 مؤقتين بعد تحديد مسافة 10 متر وتم تشغيل ساعات توقيت من لحظة الانطلاق لحين قطع الجذع خط 10 متر المحدد.

- **قياس 30 متر بداية طائرة**[1]

تم قياس الزمن لمسافة (30 م) من البداية المتحركة من خلال ثلاث مؤقتين ايضا.

- **اختبار انجاز ركض الـ 100متر**

لقياس الانجاز وزمن 50 متر الاولى والثانية

تم القياس بشكل مباشر من خلال 3 مؤقتين لكل فرد من افراد العينة

وقد تم أخذ القياسات الآتية لعينة البحث:

- كتلة اللاعب ، وعمره البايولوجي .

3-4-3-3 التجربة الرئيسية وتطبيق تمرينات السرعة

3-4- 3- 3-1 **الاختبارات القبلية:** اجرى الباحثان الاختبارات القبلية يوم 2013/8/10 وحسب التسلسل الاتي:

- ركض 10 متر بداية وقوف
- ركض30 متر بداية طائرة
- ركض 100 متر انجاز ويقاس ضمنا زمن انجاز الـ (50 متر الاولى والثانية)

3-4-3-3-2 التدريبات المستخدمة

تم تحديد الشدة للمسافات التدريبية من خلال قانون الزمن المشتق من قانون نيوتن الثاني بدلالة المسافة المقطوعة وكتلة اللاعب وزمن قطع المسافة لاستخراج القوة المبذولة والتي تمثل 100% من القوة المبذولة لذلك الزمن، وبعد ذلك نستخرج شدة التدريب وفق القوة القصوى المبذولة لاستخراج الزمن المناسب لهذه الشدة والتدريب عليها، وكما يلي:

- لنفرض ان زمن قطع مسافة 100 م هو 11 ث يمثل 100% من الزمن القصوي، فعند تدريب هذه المسافة بشدة 90% وفق التدريب التقليدي، تكون الشدة 0.90/11 = 12.22 ث
- اما تحديد الشدة لنفس المسافة وفق قانون الزخم فيكون كما ياتي:
- قياس كتلة اللاعب ولنفرض ان كتلته (70 كغم) ومن ثم تطبيق قانون الزخم القوة = ك م /ن^2، والتي تساوي (القوة = 70 × 100 /121) و = 57.851 نت تمثل 100% ، وللتدريب بشدة 90% من هذه القوة نعود بالمعادلة من جديد لايجاد الزمن المناسب لها وفقا لما

[1]. علي فهمي البيك ، وآخرون **: طرق قياس القدرات اللاهوائية والهوائية** , الإسكندرية ، منشأة المعارف ، 2008، ص110 – 112

يأتي: نقول ان 57.851 ×0.90= 100×70 / ن^2، لذا فان (ن = 11.60 ث)تمثل شدة تدريبية 90% ، وعلى هذا الاساس تم تحديد الشدد لباقي المسافات التدريبية.وتم البدء بتنفيذ التدريبات في يوم الثلاثاء المصادف 13/8/ 2013 واستمر لغاية السبت 12/11/ 2013 .واستغرق تطبيق هذه التمرينات من فترة الإعداد الخاص وحتى انتهاء التجربة (8) أسابيع وبواقع (3) وحدات تدريبية في الأسبوع (السبت ، الاثنين ، الأربعاء) .كان زمن الوحدة التدريبية هو من (25-30) دقيقة في الجزء الرئيسي منها، واعتمد الباحثان في تحديد فترات الراحة بين التكرارات على نسبة الجهد إلى الراحة.

3-4-4 الاختبارات البعدية :تم تنفيذها في يوم السبت 2013/11/15

3-4-5 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان البرنامج الإحصائي spss

4- عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها

4-1 عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات مجموعتي البحث

جدول (2) الاوساط الحسابية للاختبارات القبلية والبعدية لمجموعتي البحث

المتغيرات	وحدة القياس	التجريبية		الضابطة	
		س قبلي	س بعدي	س قبلي	س بعدي
ركض 10 م (ث)	ث	1.856	1.76	1.896	1.832
ركض 30م (ث)	ث	4.180	3.726	4.20	3.985
زمن اول 50 م (ث)	ث	5.83	5.72	5.885	5.865
زمن ثاني 50 م (ث)	ث	5.317	5.168	5.574	5.554
الانجاز (ث)	ث	11.147	10.72	11.231	11.097

الجدول (3) يبين قيمة (t) المحسوبة للمقارنة بين الاختبارين القبلي والبعدي ونسبة التطور للمجموعة التجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة	ف	ف خ	قيمة ت المحسوبة	المعنوية الحقيقية*	النتيجة	نسبة التطور%
زمن 10 متر	ث	تجريبية	0,096	0,017	5,615	0.001	معنوي	5.172
		ضابطة	0.064	0.0318	2.012	0.061	غيرمعنوي	3.374
ركض 30م طائر	ث	تجريبية	0,454	0,060	7,464	0,000	معنوي	10.86
		ضابطة	0.215	0.0539	3.983	0.041	معنوي	5.119

زمن اول 50م	ث	تجريبية	0.110	0.0293	3.752	0,030	معنوي	1.887
		ضابطة	0.02	0.0100	1.985	0.659	غيرمعنوي	0.334
زمن ثاني 50 م	ث	تجريبية	0.149	0.0299	4.98	0.000	معنوي	2.80
		ضابطة	0.02	0.0078	2.542	0.098	غيرمعنوي	0.358
الإنجاز	ث	تجريبية	0.427	0.0635	6,721	0.001	معنوي	3.830
		ضابطة	0.134	0.0346	3.865	0.045	معنوي	1.193

أن التدريب بالشدة التي ارتبطت بقانون الزخم قد اثر في إقلال زمن قطع مسافة 10 متر الاولى من البدء الواطئ للمجوعة التجريبية والذي انسجم مع بذل أقصى قوة بما يضمن ذلك زيادة في قوة الدفع لحظة الانطلاق ، والذي يعبر عن قابلية الفرد على بذل أعلى معدلات القدرة الانفجارية ، وكذلك أدى إلى زيادة الاستجابة السريعة لإنتاج قدرة عضلية على وفق نوع المقاومة المستخدمة والارتقاء بها بشكل تدريجي ، وهذا يعني زيادة طاقتها الحركية والتي انعكست على نقصان الزمن، إذ يرى بعض الباحثين إن الألياف العضلية لديها القدرة على أنتاج قوة كبيرة على وفق نوع المقاومة التي تجابهها تلك الألياف ، وبذلك فان عدد الوحدات الحركية العاملة ستزداد ، وتزداد تبعاً لذلك قدرتها على أنتاج الطاقة الحركية[1]، وبمقارنة نتائج هذا الاختبار بنتائج المجموعة الضابطة يظهر واضح تفوق المجموعة التجريبية في حدوث التطور في هذه المرحلة الخاصة من مراحل الاداء نتيجة استخدام قانون الزخم في تحديد شدة تدريبات الركض السريع،إذ كلما كان شدة التدريب اكبر أدى ذلك إلى زيادة في تجنيد الوحدات الحركية المشاركة في العمل العضلي وهذا ما يؤكده بعض الباحثين في ان القوة الناتجة من الانقباض العضلي ترتبط بمقدار الوحدات الحركية المشاركة في هذا الانقباض وتزداد قدرة الجهاز العصبي على تجنيد عدد اكبر من الوحدات الحركية المشاركة في الانقباض العضلي نتيجة تدريب القوة وبذلك تزيد القوة العضلية الناتجة"[2] .

كذلك ظهر تطور في متغير السرعة القصوى (ركض 30 م) لكلا المجموعتين مع ان نسب التطور للمجموعة التجريبية كانت اكبر ، وهذا دل على مدى فاعلية التدريبات المستخدمة على المجموعة التجريبية والذي أثر في تطور قدرة السرعة باعتبار أن هذه التدريبات، ترتبط بكتلة وسرعة الجسم والتي عدها الباحثان السبب الرئيسي لتطور السرعة ، وهذا يرجع إلى تأثير التدريبات المستندة على متغير الكتلة

---

[1]. صريح عبد الكريم الفضلي :تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة في تحسين الشغل والقدرة لعضلات الرجلين , بحث منشور، المجلد 12 ، العدد 1 ، 2003 ، ص175 .

[2].ريسان خريبط مجيد و علي تركي صالح :**نظريات تدريب القوة** , بغداد , مطبعة التعليم العالي , 1988، ص 21.

والقوة اللحظية وتنوعها والذي أدى إلى تطور السرعة بشكل ملاحظ من خلال إعطاء اللاعبين مجموعة من التمارين التي تؤدي إلى تطوير القدرة لدى العدائين في العضلات الرئيسية المسؤولة عن سرعة الرياضي , وهذا يتفق مع ما جاءت به (نبيلة وآخرون) على (أن سرعة قوة عضلات الرجلين وتدريباتها ترتبط بالتدريبات الخاصة التي تطور من ردود أفعال هذه العضلات بما ينعكس من تطور في سرعة إنتاجها)[1] وهناك كثير من الوسائل المساعدة التي تساعد في تطوير السرعة القصوى "منها ما هو تصعيبي ومنها ما هو تسهيلي إذ يمكن إن تتطور خصائص الخطوة باستخدام الظروف التسهيلية في تحسين السرعة القصوى " [2]

وظهر ايضا تحسن في مستوى انجاز مسافة 50 متر الاولى والثانية واللتان تشكلان الجزئين الرئيسين لمسافة سباق 100 متر ، اذ ان التدريبات التي اعتمدت على قانون الزخم في تحديد الشدة اجبرت اللاعب على بذل المزيد من القوة وبما يتناسب وكتلته وانجازه الشخصي والذي اثر بشكل مباشر على زيادة تحفيز العضلات العاملة وتجنيد عدد اكبر من الوحدات الحركية القائمة بالواجب الحركي والذي اثر على زيادة مسافة التعجيل للوصول الى السرعة القصوى (المنتظمة) لابعد نقطة ممكنة. وهذا ما اثر على تطوير الانجاز لمجموعة البحث التجريبية والذي تطور بشكل معنوي واضح لدى افراد هذه المجموعة في الاختبارات البعدية. وبمقارنة هذه النتائج مع نتائج المجموعة الضابطة نلاحظ الفرق واضحا في كل من معنوية الفروق ونتائج نسب التطور، اذ كان التطور للمجموعة الضابطة في زمني كل 50 متر من جزئي السباق والانجاز طفيفيا مما شكل ذلك العديد من المشاكل التدريبية التي ترتبط بفهم ابعاد دراسة العلوم المختلفة وتطبيقاته في مجال التدريب.

وتتفق نتائج هذا البحث مع ما ذهب إليه (محمد حسن علاوي وعصام عبد الخالق) بأن سباق الـ 100 متر تجتمع فيه السرعة والقوة وان الارتباط بين السرعة والقوة لابد أن يكون ارتباط طردي وان يكون هناك تكامل بين القوة والسرعة إذ تعد القوة هي الواقع الحركي والسرعة هي المظهر الحركي وكلما زادت القوة وكان بذلها في اقل زمن كلما أمكن التغلب على المقاومة والإفادة من الانطلاق بأقصى سرعة في مرحلة البدء[3] وما بعدها وان تأثير التدريبات المستخدمة كان واضحا في تحسين عمل العضلات العاملة في الرجلين والذي أدى بدوره إلى تحسين معدل السرعة إذ أشار عدد من الباحثين إلى " انه يمكن زيادة قوة العضلات في

---

1. نبيلة عبد الرحمن (وآخرون) :**العلوم المرتبطة بمسابقات الميدان والمضمار** , القاهرة , دار المعارف ,1986، ص25 .
2. صريح عبد الكريم الفضلي :**تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي** , **مصدر سبق ذكره**، 2007، ص65 .
3. خالد عبد الحميد شافع :**منظور علم الحركة للبدء في سباقات العدو** ، ط 1, دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر 2005 ، ص 29.

أثناء استخدام أساليب تدريبية خاصة وهذه تعني زيادة في مقادير القوة لهذه العضلات "[1] فتزداد السرعة والتي تعني سرعة الانقباضات العضلية عند أداء الحركة، لذلك تتحقق السرعة في عملية الانقباض لألياف العضلية التي يلزمها الانقباض أثناء أداء التمرين والمهارة.

5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1الاستنتاجات

1. ان التدريب وفق قانون الزخم حقق تطورا ملموسا وواضحا في مرحلة الاستجابة الحركية وزمن اول 10 متر بعد الانطلاق
2. تطور مرحلة السرعة القصوى بفعل استخدام قانون الزخم الخطي لتحديد شدة التدريب الاركاض السريعة.
3. ان زمني كل 50 متر من مسافة السباق (الاولى والثانية) قد تطور وانسجم مع مجمل الانجاز المتحقق لافراد المجموعة التجريبية نتيجة تطور عمل العضلات العاملة في الركض وتعرضها لشدة تدريبة جديدة. مقارنة بالمجموعة الضابطة.
4. ان نتائج المجموعة الضابطة في زمن الـ 10 متر الاولى وزمن 30 متر كانت جيدة، وهذا يرجع الى استخدام تدريبات هاتين المسافتين بشكل مكثف لافراد هذه المجموعة.

5-2 التوصيات

1. الاعتماد على قانون دفع القوة والزخم الخطي في تحديد الشدة التدريبية للمسافات الخاصة بمراحل سباق الـ 100 متر.
2. اجراء دراسات مشابهة لمسابقات السرعة الاخرى ووفقا لنتائج هذا البحث.
3. العمل على امكانية تطبيق قوانين ميكانيكية اخرى في مجال تدريب الاركاض لمختلف فعاليات العاب القوى.

المصادر

1. خالد عبد الحميد شافع :منظور علم الحركة للبدء في سباقات العدو ، ط 1, دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر 2005
2. قاسم حسن حسين ، وآخرون: الأسس التدريبية لفعاليات العاب القوى , بغداد، مطابع التعليم العالي، 1990
3. ريسان خريبط مجيد و علي تركي صالح :نظريات تدريب القوة , بغداد , مطبعة التعليم العالي , 1988،.

[1]. قاسم حسن حسين ، وآخرون: **الأسس التدريبية لفعاليات العاب القوى** , بغداد، مطابع التعليم العالي، 1990، ص55

4. نبيلة عبد الرحمن (وآخرون) :العلوم المرتبطة بمسابقات الميدان والمضمار , القاهرة , دار المعارف ,1986،
5. صريح عبد الكريم الفضلي :تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي , مصدر سبق ذكره، 2007،
6. صريح عبد الكريم الفضلي : تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة في تحسين الشغل والقدرة لعضلات الرجلين , بحث منشور، المجلد 12 ، العدد 1 ، 2003.
7. صريح عبد الكريم الفضلي: البيوميكانيك الحيوي الرياضي: الدار العالمية للطباعة، بيروت، 2012 ،
8. علي فهمي البيك ، وآخرون : طرق قياس القدرات اللاهوائية والهوائية , الإسكندرية ، منشأة المعارف ، 2008،
9. Training for the sprint athletic coach. London. 1989.Inglis-R
10. sport-science research and training centre's , N.S.A. .Yurgen, Schiffer by I.A.A.F vo.25.no2 2010
11. The 1987 Inter national Athletic Foundation, .Moravec, P.et al I.A.A.F scientific project report time analysis of the 100 meters events at world champion ships