تأثير برنامج تدريبي وفقا للمؤشرات الكينماتيكية على منحنى السرعة لمتسابقي 100م عدو

* أ.م.د/ أيمـــن أحمـــد محمـــد البـــدراوي
** أ.م.د/ حسن إبراهيم عبد الحميد ابوالمجد

المقدمة ومشكلة البحث:

يعد التدريب الرياضى عمليه تربويه هادفه وموجهه ذا تخطيط علمى ،لإعداد اللاعبين بمختلف مستوياتهم وحسب قدراتهم إعداداً متعدد الجوانب بدنياً ومهارياً وفنياً ونفسياً للوصول إلى أعلى مستوى ممكن. (11: 17)

ويشير **بهاء الدين سلامة (2000م)** أن قدرة الفرد على الاستمرار فى بذل الجهد تتوقف على مقدرة المجموعات العضلية على الاستمرار فى الانقباض العضلى ومرور الأكسجين إلى خلايا المجموعات العضلية بجانب العديد من التغيرات الفسيولوجية التى تحدث بالجسم. (8: 61)

ويرى **محمد بريقع وخيرية السكرى (2002م)** إلى أن الميكانيكا الحيوية تساهم فى تحسين التدريب من خلال تحديد المتطلبات البدنية والمهارية المطلوبة لأداء رياضة معينة وبشكل معين ، وتساهم أيضاً فى تحسين التدريبات الفنية بطرق عديدة ، وذلك بإجراء تحليل بيوميكانيكي كيفي للأداء الحقيقي بشكل يسمح بتحديد عيوب الأداء الفني.(12: 33)

ويشير "**ايهاب فوزي البديوي**" و"**محمد جابر بريقع**" **(2004م)** أن تدريب سباقات المسافات القصيرة تتطلب سرعة وقوة وقدرة، ويمكن تحسين السرعة من خلال الإستخدام الفعال للياقة البدنية والوظيفية، وميكانيكا الجري الأساسية، وقوة الرجلين ضرورية ليس فقط للقدرة على الانطلاق من مكعبات البدء، إنما أيضا لزيادة طول الخطوة ، وتزداد سرعة الرجلين عن طريق تحسين قوة عضلات الفخذ والساق والقدم ومفصل القدم ، ومن ثم تزداد سرعة إنقباض العضلات.(5 :160)

ويذكر **ذكى درويش،عادل عبدالحافظ (1997)** أن العلاقه بين السرعه وطول الخطوه فى سباق 100 متر تعتمد على عاملين هما طول الخطوه التى يكون من مجموعها طول السباق وسرعه تردد الخطوه ومنها يمكن معرفه زمن قطع مسافه السباق وهذه ظاهره تظهر بصوره واضحه

* أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار ـ كلية التربية الرياضية للبنين ـ جامعة الزقازيق.
** أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار ـ كلية التربية الرياضية للبنين ـ جامعة الزقازيق.

فى سباقات العدو القصير لإرتباط طول الخطوه بلحظه الإرتكاز وارتباطه بمقدار القوه المبذوله. (9: 32)

ويشير **كوه وتومازين.COH,M.&TOMAZIN, K (2005م) وفاير FRYE (2000م)** إن أسلوب العدو بالنسبة للعدائين، يعتمد على القدرات البدنية والمورفلوجية والتى تؤثر على بعض الجوانب الميكانيكية للأداء مثل سرعة العدو وطول الخطوة وترددها، فطول الخطوة محكوم بالقوة التى يبذلها العداء خلال فترة التلامس مع الأرض و لتحسين طول الخطوة ليست بتغيير الأسلوب ولكن بتحسين القدرة على إنتاج قوة والتى ستساعد على تحسن فى تردد الخطوة ، وأن النسبة بين تردد الخطوة وطولها تعتبر حالة فردية وتعمل بطريقة آلية بمعنى أنه كلما زاد التردد ، كلما قصر طول الخطوة، والعكس صحيح فالسرعة القصوى للعدو هى نتيجة النسبة المثلى بين طول الخطوة وترددها ويقصد بتردد الخطوه (عدد الخطوات فى وحده زمنيه).(13: 3)(15: 35)

ويرى الباحثان أن هناك علاقة إرتباطية وطيدة لايمكن التغافل عنها بين مراحل أداء سباق 100 م عدو وأزمنتها ، وأيضا متغيراتها الميكانيكية التي تؤثر في المسار الحركي للسباق ، حيث يتضح أن سرعة العدو تتطلب وجود علاقة إرتباطية قوية وعلى مستوى عالي بين سرعة تردد وطول الخطوة حيث أن الزمن الكلي لعدو السباق يتوقف على هذين العاملين .

ويقسم **كوه وأخرون COH &Others (2006م)** سباقات العدو الى (زمن رد الفعل) وهو الزمن بين إطلاق المسدس وبداية رد الفعل العضلى له ، (السرعة المتزايدة) معدل تزايد السرعة من مكان البداية إلى بلوغ السرعة القصوى،(مرحلة السرعة القصوى) وتتكون من التكرار السريع لأفعال وردود الأفعال العصبية والفسيولوجية،(مرحلة السرعة المتناقصة "سرعة التحمل") وهو جزء من سباق العدو عندما تنهك إما العضلات العصبية أو الارهاق الأيضى الذى يؤدى لتباطؤ العداء.(14: 103)

ومن خلال التطور السريع للأرقام القياسية لسباق 100م عدو والتى أثبتت للعالم مدى التقدم العلمى لتطوير زمن سباق 100م عدو ، وكذلك التطور التكنولوجي الهائل في أدوات ووسائل القياس والتقييم ومنها التحليل البيوميكانيكي ، الأمر الذى دعا الباحثان الى دراسة ذلك التطور للوقوف علي أسباب الفجوة بين المستويين الدولى والمحلى والتعرف على أنسب أساليب تطوير المستوى الرقمي من خلال تحليل وتدريب مراحل سباق 100م عدو كلاً على حده ، وذلك بتطوير

المؤشرات الميكانيكية لمراحل سباق 100 متر عدو والتي بدورها تؤثر على زمن سباق 100م عدو لدى اللاعبين عينة البحث.

وهنا تكمن مشكلة البحث فى كونه محاولة جادة لوضع برنامج تدريبى تخصصى لتطوير قدرة اللاعبين علي الوصول لأنسب معدلات السرعة في كافة مراحل سباق 100م عدو ، وذلك من خلال تطوير المؤشرات الكينماتيكية لمراحل سباق 100 متر عدو.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تطوير المؤشرات الكينماتيكية لمراحل سباق 100 متر عدو وذلك من خلال التعرف على :

1. المؤشرات الكينماتيكية لمراحل سباق 100م عدو للاعبين قيد البحث.
2. تأثير البرنامج التدريبى المقترح على تطوير المؤشرات الكينماتيكية لسباق 100م عدو للاعبين قيد البحث.

تساؤلات البحث:

فى ضوء هدف البحث قام الباحثان بصياغة التساؤلات الاتية :

1. ماهى أهم المؤشرات الكينماتيكية لمراحل سباق 100م عدو للاعبين قيد البحث ؟
2. هل يوجد فروق دالة إحصائيه بين القياسين القبلى والبعدى لأهم المؤشرات الكينماتيكية لسباق 100م عدو ؟

المصطلحات المستخدمة فى البحث:-

مراحل سباق 100 متر عدو(*)

هى جميع مراحل السباق التى يمر بها اللاعب منذ بداية الإنطلاق وحتى نهاية سباق 100م عدو. (تعريف إجرائى).

الدراسات المرتبطة:

1. دراسة **كريستوف ماكتا وأخرون Krzysztof Maćkała & Others (2015م)(17)** بعنوان : **<u>المحددات المختارة للتسارع فى سباق ١٠٠ متر عدو</u>** ، هدفت تلك الدراسة الى التعرف علاقة المؤشرات الكينماتيكية والقدرات البدنية والخصائص الانثرومترية خلال (10م- 30م- 100م) تكونت عينة البحث من22 لاعب تم تقسيمهم الى مجموعتين مجموعات تجريبية1 عددهم

11لاعب مستوى عالى ، وتجريبية2 عددهم 11لاعب مستوى أقل واستخدم الباحثين المنهج التجريبى، تم استخدم التحليل الحركى D2 باستخدام (3) كاميرات 25 كادر/ث وبرنامج Simi motion للتحليل الحركى ، وتم استخدام بعض الاختبارات البدنية (القوة –القدرة) وكذلك بعض الاختبارات الانثرومترية ، وكانت اهم النتائج وجود علاقات ارتباطية قوية بين المتغيرات الاتية (تكرار اداء القرفصاء– الوثب الطويل من الثبات– الوثب خمس وثبات متتالية – الوثب 10 وثبات متتالية – سرعة 10م) ، كذلك وجود فروق دالة إحصائيا قوية ولكن للاعبين النخبة فى متغير (القدرة على تطوير السرعة القصوى) فى مرحلة بداية وتزايد السرعة.

2.دراسة **ميهت خال Mehmet Kale (2016م)(16)** بعنوان : **آثار تدريب طول الخطوة وترددها على التسارع الحركى واداء الطيران** ، هدفت تلك الدراسة الى التعرف على تأثير تدريبات طول الخطوة وتدررها على التسارع الحركى واداء الطيران فى مسابقات السرعة ، تكونت عينة البحث من (30) لاعب العاب قوى من تركيا تم تقسيمهم الى ثلاثة مجموعات تجريبية1 وتجريبية2 وضابطة واستخدم الباحث المنهج التجريبى، استخدم الباحث التحليل الحركى 2D باستخدام (4) كاميرات عالية السرعة تردد80 كادر/ث وبرنامج Simi motion للتحليل الحركى ، وكانت اهم النتائج وجود اختلاف دال إحصائى بين المجموعات التجريبية المختلفة للمتغيرات الكينماتيكية لسباق 100م عدو مثل (وقت السباق – سرعة السباق– طول الخطوة – تردد الخطوات) ، كذلك لايوجد فروق دالة احصائيا باستخدام برنامج لمدة اسبوعين في تدريبات طول الخطوة وترددها باستخدام طول الخطوة الطويلة والقصيرة ولكن هناك تاثيرات ايجابية باستخدام طول الخطوة الطويلة للعدائين الاتراك ممن لديهم طول خطوة قصيرة.

3.دراسة **الحسين سيد زكريا محمد الشيمي (2019م)(4) بعنوان فاعلية نموذج هندسي للبدء المنخفض على بعض المتغيرات البيوميكانيكية للإنطلاق والإنجاز الرقمي للعدائين**،هدفت الدراسة إلى تصميم نموذج هندسى بيوميكانيكى للبدء المنخفض وفاعلية النموذج الهندسي للإنطلاق بإسلوب الإرتكاز الثلاثى على بعض المتغيرات البيوميكانيكيه والإنجاز الرقمى للسباق ، واشتملت عينة البحث على 12 لاعب واستخدم المنهج التجريبى والتحليل الحركى ، وأشارت النتائج إلى أن البرنامج التدريبى للبدء المنخفض بأسلوب الإرتكاز الثلاثى أثر إيجابياً في تحسين المتغيرات البدنية والبيوميكانيكيه والانجاز الرقمي لسباق 100 متر عدو لأفراد المجموعة التجريبية .

4. دراسة **أيمن محمد سمير رضوان (2019 م)** (6): **بعنوان "النموذج البيوميكانيكي لمرحلتي البدء وتزايد السرعة في سباق 100 متر عدو"** ، هدفت الدراسة إلى التعرف على النموذج البيوكينماتيكيي لمرحلتي البدء وتزايد السرعة في سباق 100 متر عدو، واستخدم الباحث المنهج الوصفي وجاءت أدوات البحث متمثلة في عدد (2) آلة تصوير 25 كادر/ث، وبرنامج تحليل حركي وتمثلت عينة البحث في خمسة عدائين مستوى أول بنادي الجيش الرياضي من الحاصلين على بطولة الجمهورية، تم اختيارهم عمديًا ، أشارت أهم النتائج إلى أن خفض سرعة رد الفعل الحركي للانطلاق من مكعب البدء إلى نسبة (13%) من الزمن المستهدف لمرحلة التعجيل، وخفض زمن مرحلة التعجيل لنسبة (2,6%) من الزمن الكلي المستهدف من السباق ، وانطلاق الجسم بزاوية ميل (41) يساهم في نقل كتلة الجسم أمامًا بسهولة وتغيير حالة الجسم من السكون إلى الحركة نتيجة لنقل اتزان الجسم أمامًا.

إجراءات البحث

منهج البحث

إستخدم الباحثان المنهج التجريبى ذو القياس القبلى والبعدى لمجموعة تجريبية واحدة باستخدام التحليل الميكانيكي معتمداً على أسلوب التصوير بالفيديو والتحليل الحركي باستخدام برنامج *Simi Motion* .

عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية متمثلة في (3) لاعبين من نادي الإسماعيلي لألعاب القوى فى سباق 100م عدو للدرجة الأولى، والمسجلين بالإتحاد المصري لألعاب القوى ، حيث أدى كل لاعب (2) محاولة لسباق 100م عدو وبذلك تكون عينة البحث الفعلية هى (6) محاولات.

- **وسائل جمع البيانات** .

أولا : الأجهزة والأدوات المستخدمة قيد البحث :

1. ميزان طبي معاير لقياس الوزن لأقرب كجم .
2. مقياس الإرتفاع رستامير لقياس الارتفاع الكلى للجسم لأقرب سم .
3. ساعة إيقاف رقمية ، مكعبات بدء.

4. جهاز التريد ميل ***treadmill cybex***.

5. أحبال مطاطية – المظلات– الإطارات – العصا – أثقال حرة وجواكت مختلفة الأوزان .

ثانيا : أدوات التحليل الحركي:

1. وحدة كمبيوتر متطورة وبرنامج التحليل الحركي "***Simi Motion***" .
2. صندوق للمعايرة 1 م × 1 م "***Calibration***".
3. عدد (5) كاميرا فيديو ***30*** كادر/ ث نوع الكاميرا "***Sony HD***"
4. عدد (5) حامل ثلاثي و جهاز عرض ***Data Show*** .

- الدراسة الاستطلاعية

قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة البحث ، يوم الخميس الموافق 2021/3/4م للتمهيد لتصوير سباق 100م عدو حيث تم تقسيم مسافة سباق 100م عدو الى 10مقاطع متساوية ، وتم وضع الكاميرات عمودية على اللاعب على بعد 15متر من (حارة4) وبارتفاع 1.10متر مسافة 15م بإرتفاع 1.10م وتم التصوير بمضمار إستاد جامعة الزقازيق.

وقد اسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن

1- إعداد مكان التصوير 2- إعداد كاميرات التصوير 3- تجهيز اللاعبين للتصوير

4- تحديد مراحل سباق 100 م عدو 5- صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة

القياس القبلى

قام الباحثان بإجراء القياس القبلى حيث أدى كل لاعب على حدا (2) محاولة قانونية لسباق 100م عدو مع مراعاة الراحة الكاملة بين المحاولات بحيث بلغت محاولات القياس القبلى (6) محاولات ، وذلك يوم الخميس الموافق 2021/3/11م وبمضمار ستاد جامعة الزقازيق.

البرنامج التدريبى :-

تطبيق البرنامج التدريبى :

تم تحديد محتوى البرنامج التدريبى من خلال نتائج التحليل الميكانيكي لمراحل سباق 100م عدو طبقا للدراسة الاستطلاعية وتحديد أهم المؤشرات الكينماتيكية لسباق 100م عدو وبدايات ونهايات كل مرحلة من مراحل السباق كلا علي حدا ، وتم تطبيق البرنامج التدريبى لمدة (8)

أسابيع تدريبية بواقع (4) وحدات تدريبية أسبوعيا ، تبدأ فى الفترة من يوم السبت الموافق 2021/3/13م حتي يوم الخميس الموافق 2021/5/13م .

الهدف من البرنامج التدريبي :

تطوير أهم المؤشرات الكينماتيكية (زمن المرحلة – سرعة المرحلة – عدد الخطوات – طول الخطوة – تردد الخطوات) لجميع مراحل سباق 100م عدو (مرحلة البدء والإنطلاق (0 : 10م)– مرحلة تزايد السرعة (10 : 40م) – مرحلة السرعة القصوي (40 : 70م) – مرحلة تحمل السرعة (70 : 90م) – مرحلة النهاية (90 : م100) – سباق 100 م عدو) لدى أفراد عينة البحث .

أسس ومعايير وضع البرنامج التدريبي : –

من خلال الإطلاع على المراجع العلمية العربية والاجنبية والمقابلة الشخصية مع الخبراء والمدربين فقد قام الباحثان بتحديد أسس وضع البرنامج كالتالى:

1. مراعاة مبادئ التدرب الرياضى والتنوع في الأساليب لتطوير كل مرحلة لمراحل سباق 100 م عدو كلا علي حدا .
2. تكون سرعة العدو متزايدة تدريجيا من أسبوع لآخر في كل مرحلة من مراحل سباق 100 م عدو .
3. يجب ان يكون هناك الإعداد المركب والمتوازن لتنمية وتطوير مختلف القدرات البدنية للعداء و التى يكون الهدف منها هو التوافق بين جميع مكونات الإعداد لهؤلاء العدائين .
4. مراعاة الأدوات والأجهزة المستخدمة والتكامل بين أجزاء البرنامج.

وضع البرنامج:

تم وضع البرنامج التدريبى المقترح بواقع (32) وحده تدريبيه لمدة (8) أسبوع بواقع (4) وحدات تدريبية فى الأسبوع وفقا لآراء السادة الخبراء. حيث تم تقسيم الوحدة التدريبية الى (الإحماء– الأعداد البدنى الخاص – الأعداد المهارى – الجزء الختامي) وتراوح الزمن الكلى للوحدات التدريبية ما بين (130– 150ق) دقيقة وذلك وفقا للشدة المستخدمة وفترات الراحة الايجابية.

مكونات حمل التدريب للبرنامج التدريبي :

- شدة الحمل:

تراوحت شدة الحمل فى البرنامج من 40 : 100% من أقصى أداء للفرد.

- حجم الحمل:

تراوح زمن أداء الوحدة التدريبية من (120 : 140ق) ، وتراوح عدد التكرارات ما بين (2 : 8) تكرارات للتمرين الواحد وعدد المجموعات من 1 : 3 مجموعات.

- فترات الراحة البينية:

راعى الباحثان أن تكون فترات الراحة البينية كافية حتى لا حمل زائد مما يؤدى إلى حدوث الإصابة لأفراد عينة البحث.

القياس البعدى

بعد الإنتهاء من تطبيق جميع الوحدات التدريبية ، قام الباحثان بإجراء القياس البعدى على عينة البحث وبنفس ظروف القياس القبلى أدى كل لاعب على حدا (2) محاولة قانونية لسباق 100م عدو مع مراعاة الراحة الكاملة بين المحاولات بحيث بلغت محاولات القياس البعدى (6) محاولات ، وذلك يوم الأحد الموافق 2021/5/16م وبمضمار ستاد جامعة الزقازيق.

المعالجات الإحصائية

*المتوسط الحسابي **Average** *الانحراف المعياري **Standard Deviation**

*إختبار ولكوكسون **Wilcoxon** *النسبة المؤية للتحسن % **Percentage**

عرض النتائج :

جدول (1) التوصيف الإحصائى للمؤشرات الميكانيكية لمراحل سباق 100 متر عدو

	مراحل سباق 100م	زمن المرحلة		سرعة المرحلة		عدد الخطوات		طول الخطوة		تردد الخطوات	
		القبلى	البعدى	القبلى	البعدى	القبلى	البعدى	القبلى	البعدى	القبلى	البعدى
متوسط محاولات اللاعب الأول	مرحلة البدء والإنطلاق (0:10)	2.18	2.16	4.59	4.63	8.05	7.80	1.24	1.28	3.62	3.54
	مرحلة تزايد السرعة (10: 40)	3.17	3.12	9.46	9.62	13.47	13.05	2.23	2.30	4.10	4.07
	مرحلة السرعة القصوي (40: 70)	2.78	2.72	10.79	11.03	12.57	12.19	2.39	2.47	4.33	4.28
	مرحلة تحمل السرعة (70: 90)	1.85	1.82	10.81	10.99	7.83	7.49	2.56	2.68	4.06	3.96
	مرحلة النهاية (90: 100)	1.07	0.95	9.35	10.57	3.75	3.74	2.66	2.68	3.39	3.91
	سباق 100 م عدو	11.05	10.77	9.05	9.29	45.67	44.27	2.22	2.28	3.90	3.95
متوسط محاولات اللاعب الثانى	مرحلة البدء والإنطلاق (0: 10)	2.28	2.20	4.40	4.55	8.13	7.84	1.23	1.27	3.52	3.54
	مرحلة تزايد السرعة (10: 40)	3.21	3.24	9.36	9.26	13.60	13.12	2.21	2.29	4.14	4.07
	مرحلة السرعة القصوي (40: 70)	2.80	2.85	10.73	10.53	12.71	12.26	2.37	2.46	4.38	4.28
	مرحلة تحمل السرعة (70: 90)	1.88	1.90	10.64	10.53	7.91	7.53	2.54	2.67	4.05	3.96
	مرحلة النهاية (90 :100)	1.07	0.95	9.35	10.57	3.79	3.76	2.64	2.66	3.45	3.91
	سباق 100 م عدو	11.22	11.15	8.91	8.97	46.14	44.51	2.20	2.27	3.91	3.95
متوسط محاولات اللاعب الثالث	مرحلة البدء والإنطلاق (0: 10)	2.27	2.25	4.42	4.45	8.31	8.03	1.20	1.25	3.62	3.54
	مرحلة تزايد السرعة (10: 40)	3.32	3.25	9.05	9.24	13.90	13.43	2.16	2.24	4.07	4.07
	مرحلة السرعة القصوي (40: 70)	2.88	2.87	10.43	10.46	12.98	12.54	2.32	2.40	4.35	4.28
	مرحلة تحمل السرعة (70: 90)	1.94	1.90	10.31	10.54	8.08	7.70	2.48	2.60	4.01	3.96
	مرحلة النهاية (90: 100)	1.08	0.96	9.30	10.43	3.87	3.85	2.58	2.60	3.49	3.91
	سباق 100 م عدو	11.47	11.22	8.72	8.91	47.14	45.55	2.15	2.22	3.91	3.95

يشير جدول (1) متوسطات محاولات الثلاثة لاعبين للقياسين القبلى والبعدى للمتغيرات الميكانيكية لمراحل سباق 100م عدو.

جدول (2)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى فى المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة البدء والإنطلاق (0 : 10) م في سباق 100 متر عدو ن = 6

المؤشرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		قيمة z من ولكوكسون	الاحتمال Sig (p.value)	نسبة التغير%
				الإشارات (-)	الإشارات (+)			
زمن المرحلة	ثانية	2.24	2.20	4.50	1.50	1.59	0.113	1.65
سرعة المرحلة	م/ث	4.47	4.54	1.50	4.50	1.59	0.113	1.67
عدد الخطوات	عدد	8.16	7.89	3.50	0.00	2.22	0.026	3.35
طول الخطوة	متر	1.22	1.27	0.00	3.50	2.27	0.023	3.54
تردد الخطوات	خطوه/ث	3.59	3.54	4.50	1.50	1.62	0.105	1.30

*** دال إحصائيا عند (p.value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (2) وجود فروق إحصائية بين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة البدء والإنطلاق (0 : 10) م ولصالح القياس البعدي ، حيث أن جميع قيم (p.value) تتراوح بين (0.023 : 0.113) .

جدول (3)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى فى المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة (10 : 40) م ضمن سباق 100 متر عدو ن = 6

المؤشرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		قيمة z من ولكوكسون	الاحتمال Sig (p.value)	نسبة التغير%
				الإشارات (-)	الإشارات (+)			
زمن المرحلة	ثانية	3.23	3.20	3.50	1.50	0.74	0.458	0.86
سرعة المرحلة	م/ث	9.29	9.37	3.50	3.50	0.74	0.459	0.86
عدد الخطوات	عدد	13.66	13.20	3.50	0.00	2.22	0.026	3.34
طول الخطوة	متر	2.20	2.27	0.00	3.50	2.27	0.023	3.38
تردد الخطوات	خطوه/ث	4.10	4.07	2.50	0.00	1.86	0.049	0.84

*** دال إحصائيا عند (p.value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (3) وجود فروق إحصائية بين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة (10 : 40) م ولصالح القياس البعدي ، حيث أن جميع قيم (p.value) تتراوح بين (0.023 : 0.459) .

جدول (4)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى فى المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة السرعة القصوي (40 : 70) م في سباق 100 متر عدو ن = 6

المؤشرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		قيمة z من ولكوكسون	الاحتمال Sig (p.value)	نسبة التغير%
				الإشارات (-)	الإشارات (+)			
زمن المرحلة	ثانية	2.82	2.81	3.50	3.50	0.74	0.459	0.15
سرعة المرحلة	م/ث	10.65	10.67	2.50	5.50	0.11	0.916	0.19
عدد الخطوات	عدد	12.75	12.33	0.00	3.50	2.22	0.026	3.31
طول الخطوة	متر	2.36	2.44	3.50	0.00	2.27	0.023	3.49
تردد الخطوات	خطوه/ث	4.35	4.28	0.00	3.50	2.22	0.026	1.68

*** دال إحصائيا عند (p.value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (4) وجود فروق إحصائية بين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة السرعة القصوي (40 : 70) م ولصالح القياس البعدي ، حيث أن جميع قيم (p.value) تتراوح بين (0.023 : 0.113) .

جدول (5)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى فى المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تحمل السرعة (70 : 90) م ضمن سباق 100 متر عدو ن = 6

المؤشرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		قيمة z من ولكوكسون	الاحتمال Sig (p.value)	نسبة التغير%
				الإشارات (-)	الإشارات (+)			
زمن المرحلة	ثانية	1.89	1.87	5.50	2.50	0.11	0.916	0.92
سرعة المرحلة	م/ث	10.59	10.68	4.50	1.50	1.59	0.113	0.93
عدد الخطوات	عدد	7.94	7.57	3.50	0.00	2.27	0.023	4.62
طول الخطوة	متر	2.52	2.65	0.00	3.50	2.27	0.023	4.96
تردد الخطوات	خطوه/ث	4.04	3.96	3.50	0.00	2.22	0.026	1.94

*** دال إحصائيا عند (p.value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (5) وجود فروق إحصائية بين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تحمل السرعة (70 : 90) م ولصالح القياس البعدي ، حيث أن جميع قيم (p.value) تتراوح بين (0.023 : 0.916) .

جدول (6)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى فى المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة النهاية (90 : 100) م ضمن سباق 100 متر عدو ن = 6

المؤشرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		قيمة z من ولكوكسون	الاحتمال Sig (p.value)	نسبة التغير%
				الإشارات (-)	الإشارات (+)			
زمن المرحلة	ثانية	1.07	0.95	3.50	0.00	2.45	0.014	11.32
سرعة المرحلة	م/ث	9.33	10.52	0.00	3.50	2.27	0.023	12.77
عدد الخطوات	عدد	3.80	3.78	3.50	0.00	2.22	0.026	0.53
طول الخطوة	متر	2.63	2.65	0.00	3.50	2.45	0.014	0.76
تردد الخطوات	خطوه/ث	3.44	3.91	0.00	3.50	2.22	0.026	13.55

*** دال إحصائيا عند (p.value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائية بين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة النهاية (90 : 100) م ولصالح القياس البعدي ، حيث أن جميع قيم (p.value) تتراوح بين (0.014 : 0.026) .

جدول (7)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى فى المؤشرات الكينماتيكية لسباق 100 م عدو ن =6

المؤشرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		قيمة z من ولكوكسون	الاحتمال Sig (p.value)	نسبة التغير%
				الإشارات (-)	الإشارات (+)			
زمن السباق	ثانية	11.25	11.05	3.50	0.00	2.22	0.026	1.79
سرعة السباق	م/ث	8.89	9.06	0.00	3.50	2.22	0.026	1.83
عدد الخطوات	عدد	46.32	44.78	3.50	0.00	2.22	0.026	3.32
طول الخطوة	متر	2.19	2.25	0.00	3.50	2.27	0.023	3.16
تردد الخطوات	خطوه/ث	3.90	3.95	3.50	0.00	2.27	0.023	1.20

*** دال إحصائيا عند (p.value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائية بين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لسباق 100 م عدو ولصالح القياس البعدي ، حيث أن جميع قيم (p.value) تتراوح بين (0.023 : 0.026) .

مناقشة النتائج :-

يتضح من جدول (2) وجود فروق إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة البدء والإنطلاق (0 – 10م) لسباق 100 متر عدو ولصالح القياس البعدى ،

كما يتضح أن قيم (p.value) المحسوبة أقل من مستوي المعنوية 0.05 للمؤشرين (عدد الخطوات– طول الخطوة) في مرحلة البدء والإنطلاق لسباق 100م عدو ، وهي تتراوح مابين (0.023 : 0.026) أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وذو دلالة إحصائية ولصالح القياس البعدى .

فنجد أن قيمة متوسط عدد الخطوات في القياس القبلي بلغت (8.16) في حين بلغت في القياس البعدي (7.89) بدلالة (p.value) 0.023 < 0.05 وهي ذات دلالة إحصائية وبنسبة تغير بلغت 3.35 % كما بلغ طول الخطوة في القياس القبلي (1.22) مقارنة ب (1.27) متر في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.026 < 0.05 وهي ذات دلالة إحصائية وبنسبة تحسن 3.54 % .

ويعزي الباحثان هذا التغير إلي الاهتمام بتكنيك العدو وخصوصا ميل الجذع للأمام خلال مرحلة البدء والإنطلاق وهي أولى مراحل سباق 100 متر عدو التي يكون التحسن فيها محدود نظراً لتداخل العديد من العوامل ومنها رد الفعل والسرعه الانتقالية وقوة الدفع فنجد أن عدد الخطوات قل بمعدل بسيط في حين تم تعويض ذلك بمعدل أفضل لصالح طول الخطوة ولصالح القياس البعدي .

وتتفق تلك النتائج مع نتائج كلا من **الحسين سيد زكريا محمد الشيمي (2019م)(4)** ، **أيمن محمد سمير رضوان (2019 م)(6)** ، كما يؤكد **بسطويسي احمد (1997م)** الى ان طول الخطوة وترددها يلعبان دورا كبيرا بالنسبة للعدائين حيث يعطيان النتيجة النهائية لسرعة العداء ، ويقصد بتردد الخطوات " عدد الخطوات في وحدة زمنية "وان تكن الثانية مثلا فإذا اراد العداء زيادة سرعته فعليه اما زيادة طول الخطوة مع ثبات التردد او زيادة التردد مع ثبات طول الخطوة او زيادتهم معا .(7: 27)

ويتضح من جدول (3) وجود فروق إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة (10 – 40 م) لسباق 100 متر عدو ولصالح القياس البعدى ، كما يتضح أن قيم (p.value) المحسوبة أقل من مستوي المعنوية 0.05 للمؤشرات (عدد الخطوات– طول الخطوة – تردد الخطوة) في مرحلة تزايد السرعة لسباق 100م عدو ، وهي تتراوح

مابين (0.023 : 0.049) أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وذو دلالة إحصائية ولصالح القياس البعدى .

فنجد أن قيمة متوسط عدد الخطوات في القياس القبلي بلغت (13.66) في حين بلغت في القياس البعدي (13.20) بدلالة (p.value) 0.026 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً ونسبة تغير بلغت (3.34 %) ، كما بلغ طول الخطوة في القياس القبلي (2.20) مقارنة ب (2.27) متر في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.023 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً وبنسبة تغير (3.38 %) ، كما بلغ تردد الخطوة في القياس القبلي (4.10) مقارنة ب (4.07) في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.049 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً وبنسبة تحسن(0.84 %) ، ويعزي الباحثان هذا التغير إلي أن مرحلة تزايد السرعة التي يكون التحسن فيها ناتج عن تدريبات السرعة بالوسائل المساعدة والذي له الأثر الفعال في تطوير مؤشرات الخطوة التي اتضحت في طول الخطوة وعدد الخطوات وأيضا تردد الخطوة فنجد أن عدد الخطوات قل بمعدل بسيط في حين تم التعويض بمعدل أفضل طول الخطوة وكذلك تحسن تردد الخطوات في تلك المرحلة لصالح القياس البعدي حيث يبدأ فيها اللاعب التدرج في السرعة ومن ثم يتم تعديل وضع الجسم ويتخذ الوضع الأمثل للأداء خلال السباق .

وتتفق تلك النتائج مع نتائج **ميهت خال Mehmet Kale (2016م)** (16)، كما يؤكد الاتحاد الدولي أن اللاعبون يقومون بتزايد سرعتهم لأقصى درجه ممكنه من وضع البدء من الوقوف ويحاولون ذلك بهدف الوصول للسرعة القصوى قبل منطقة السرعة ويحاول اللاعبين المحافظة على تردد الخطوات وبنفس السرعة التي تتحرك بها أرجلهم (3: 16)

يتضح من جدول (4) وجود فروق إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة السرعة القصوى (40 – 70 م) لسباق 100 متر عدو ولصالح القياس البعدى ، كما يتضح أن قيم (p.value) المحسوبة أقل من مستوي المعنوية 0.05 للمؤشرات (عدد الخطوات– طول الخطوة – تردد الخطوة) في مرحلة السرعة القصوى لسباق 100م عدو ، وهي تتراوح مابين (0.023 : 0.026) أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وذو دلالة إحصائية ولصالح القياس البعدى .

فنجد أن قيمة متوسط عدد الخطوات في القياس القبلي بلغت (12.75) في حين بلغت في القياس البعدي (12.33) بدلالة (p.value) 0.026 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً ونسبة تغير بلغت (3.31 %) ، كما بلغ طول الخطوة في القياس القبلي (2.36) مقارنة ب (2.44) متر في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.023 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً وبنسبة تغير(3.49 %) ، كما بلغ تردد الخطوة في القياس القبلي (4.35) مقارنة ب (4.28) في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.026 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً وبنسبة تغير (1.68 %) .

ويعزي الباحثان هذا التغير إلي تقنين التدريب وفق نظرية الطاقة الحركية لما تشكل الطاقة الحركية من دور مهم خلال مرحلة السرعة القصوى وتعلقها بشكل كبير بكتلة وسرعة العداء وأيضا يكون التحسن ناتج عن استخدام وسائل تدريبة حديثة واستخدام جهاز التريد ميل ***treadmill*** ***cybex*** بزوايا محددة تساعد علي تنمية السرعة القصوي وتدريبات الإطارات والأثقال الحرة وجواكت مختلفة الأوزان لها الأثر الفعال في تطوير المؤشرات الكينماتيكية التي اتضحت في طول الخطوة وعدد الخطوات وأيضا تردد الخطوة حيث أنه خلال مرحلة السرعة القصوى وتشمل حركة الجسم ككل أوالاطراف يتضمن تنمية السرعة القصوي وتنمية التكنيك بأسرع معدل ، ويعتمد تنمية السرعة القصوي علي التدريب بشكل منظم بالحد الأقصى .

وتتفق تلك النتائج مع نتائج **كريستوف ماكتا وأخرون Krzysztof Maćkała & Others (2015م)(17)** ، ويؤكد كلا من **Mehmet Kale (2016م)(16)** ، **Krzysztof Maćkała & Others (2015م)(17)** ، **Jürgen Schiffer (2011م)(18)** أنه كلما أحرز اللاعب تقدمًا في برنامج تطوير السرعة ، كان من الضروري إنتقاء التدريبات والتمارين المناسبة ، وذلك لأنه كلما إرتفع مستوى الأداء للاعبين ، قلت نطاق التدريبات المتاحة التي تطور المستوى الرقمى ، ومن ثم يتغير مسار البرنامج التدريبي من كونه مجرد إعداد عام إلى إعداد أكثر تخصصًا يؤهل اللاعب لتطوير المستوى الرقمى.

يتضح من جدول (5) وجود فروق إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تحمل السرعة (70 – 90 م) بسباق 100 متر عدو ولصالح القياس البعدى ، كما يتضح أن قيم (p.value) المحسوبة أقل من مستوي المعنوية 0.05 للمؤشرات (عدد

الخطوات– طول الخطوة – تردد الخطوة) في مرحلة تحمل السرعة لسباق 100م عدو ، وهي تتراوح مابين (0.023 : 0.026) أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وذو دلالة إحصائية ولصالح القياس البعدى .

ونجد أن قيمة متوسط عدد الخطوات في القياس القبلي بلغت (7.94) في حين بلغت في القياس البعدي (7.57) بدلالة (p.value) 0.023 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً ونسبة تغير بلغت (4.62 %) كما بلغ طول الخطوة في القياس القبلي (2.62) مقارنة ب (2.65) متر في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.023 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً وبنسبة تغير (4.96 %) ، كما بلغ تردد الخطوة في القياس القبلي (4.04) مقارنة ب (3.96) في القياس البعدي وكانت قيمة (p.value) 0.026 < 0.05 وهي فروق دالة إحصائياً وبنسبة تغير (1.94 %).

ويعزي الباحثان هذا التغير إلي الاهتمام بتدريبات تحمل السرعة والقوة للمحافظة على طول الخطوة خلال مرحلة تحمل السرعة حيث أن مرحلة تحمل السرعة يكون التحسن فيها ناتج عن إرادة العداء لزيادة سرعته وعليه اما زيادة طول الخطوة أوتحسين تردد الخطوة وهذا مؤشر هام على قدرة اللاعبين على الحفاظ على معدل تحمل السرعة لأطول مسافة ممكنة .

حيث يؤكد "**بسطويسي أحمد بسطويسي**" **(1997م)** إلى أن إذا أراد العداء زيادة سرعته فعليه اما زيادة طول الخطوة مع ثبات التردد او زيادة التردد مع ثبات طول الخطوة او زيادتهما معاً وعلى ذلك يجب ألا تكون زيادة طول الخطوة على حساب ترددها أو العكس بأن تكون زيادة تردد الخطوة على حساب طولها وإلا أثر ذلك سلبا على السرعة.**(7:** 27)

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة النهاية (90 – 100 م) بسباق 100 متر عدو ولصالح القياس البعدى حيث أن قيم (p.value) المحسوبة تتراوح مابين (0.014 : 0.026) وهي أقل من مستوي المعنوية 0.05 أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وذو دلالة إحصائية ولصالح القياس البعدى .

ويعزي الباحثان هذا التغير إلي أن مرحلة النهاية تحسن في جميع المؤشرات الكينماتيكية خلال التأثير الإيجابي للبرنامج التدريبى المقترح علي تحسين المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة

النهاية و الحفاظ على تحمل السرعة القصوى لأطول مسافة ممكنة فى السباق و تأخير هبوط معدلات السرعة القصوى حتى نهاية السباق .

يتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المؤشرات الكينماتيكية بسباق 100 متر عدو ولصالح القياس البعدى حيث أن قيم (p.value) المحسوبة تتراوح مابين (0.023 : 0.026) وهي أقل من مستوي المعنوية 0.05 أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وذو دلالة إحصائية ولصالح القياس البعدى .

ويعزي الباحثان هذا التحسن في سباق 100 متر عدو وفي جميع المؤشرات الكينماتيكية ناتج عن التأثير الإيجابي للبرنامج التدريبى المقترح وإستخدام التدريبات التخصصية (المساعدة– المقاومة) حيث أثر ايجابيا علي زمن السباق ، سرعة السباق ، عدد الخطوات ، طول الخطوة ، وكذلك تردد الخطوة .

ويهتم غالبية المدربين اهتمام كبير بتحسين السرعة عن طريق تدريبات المقاومات ،حيث ان تدريب السرعة بمقاومات يعمل على تحسين طول الخطوة حيث أن سرعة العدو تعتمد على طول وتردد الخطوة {سرعة العدو = طول الخطوة {القوة} × تردد الخطوة {السرعة}} (9: 17)

وقد استخدم المدربين أساليب متنوعة لتحسين السرعة من خلال زيادة المقاومات سواء باستخدام وزن الجسم ، الأثقال ، المظلات الهوائية (البراشوت) ، الأسطح المائلة ، العدو عكس أو فى اتجاه الريح ، وهذه الوسائل تستخدم كعوامل تعمل على زيادة المقاومة مما يساعد على زيادة القوه فتزداد السرعة (2 :308–310)

وتتأثر سرعة العدو بعدة عوامل تدريبيه و بيوميكانيكيه، متنوعة ، ويحاول الباحثان فى هذا البحث إضافة مبدأ تدريبي بيوميكانيكى لتحسين سرعة العدو من خلال تقليل قوى الجاذبية بتخفيف وزن اللاعب على جهاز السير المتحرك و زيادة المقاومة فى الاتجاه الرأسى ، فقد يكون هذا المبدأ من أحد العوامل التدريبية المؤثرة فى تحسين سرعة العدو. (1 :300)

وتتفق نتائج تلك الدراسة مع نتائج **كريستوف ماكتا وأخرون Krzysztof Maćkała & Others (2015م)(17)** ، ويؤكد كلا من **Mehmet Kale (2016م)(16)** ، **Krzysztof Maćkała & Others (2015م)(17)** ، **Jürgen Schiffer (2011م)(18)** أنه كلما أحرز اللاعب تقدمًا في برنامج تطوير السرعة كان من الضروري إنتقاء التدريبات والتمارين

المناسبة ، وذلك لأنه كلما إرتفع مستوى الأداء للاعبين ، قلت نطاق التدريبات المتاحة التي تطور المستوى الرقمى ، ومن ثم يتغير مسار البرنامج التدريبي من كونه مجرد إعداد عام إلى إعداد أكثر تخصصًا يؤهل اللاعب لتطوير المستوى الرقمى.

الإستنتاجات والتوصيات

أولا: الإستنتاجات

تم التوصل الى قيم أهم المؤشرات الكينماتيكية لمراحل سباق 100م عدو بصفه عامة للاعبين قيد البحث.

1. عدد الخطوات وطول الخطوة كان الأعلى تحسنا في سباق 100متر عدو.
2. تطوير مراحل سباق 100 متر عدو يعتمد على قدرة اللاعب للحفاظ على طول الخطوة وترددها وعدد الخطوات خلال مراحل السباق للعينة قيد البحث.
3. مؤشر تردد الخطوة كان الأعلى تحسنا في جميع المؤشرات ولجميع المراحل بنسبة بلغت 13.55 % بمرحلة النهاية.
4. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى للمؤشرات الكينماتيكية لسباق 100متر عدو وهى" سرعة السباق ، زمن السباق ، عدد وطول الخطوات وترددها" لصالح القياس البعدى.
5. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى للمؤشرات الكينماتيكية لمرحلة البدء والإنطلاق (0 – 10) متر بسباق 100متر عدو ولطول الخطوة الدور الأكبر في الانجاز في هذه المرحلة .
6. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى للمؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة (10 – 40) متر بسباق 100متر عدو وهى" عدد وطول الخطوات وترددها" ولصالح القياس البعدى.
7. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى للمؤشرات الكينماتيكية لمرحلة السرعة القصوى (40 – 70) متر بسباق 100متر عدو وهى" عدد وطول الخطوات وترددها" ولصالح القياس البعدى.

8. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى للمؤشرات الكينماتيكية لمرحلة تحمل السرعة (70 – 90) متر بسباق 100متر عدو وهى" عدد وطول الخطوات وترددها" ولصالح القياس البعدى.
9. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى للمؤشرات الكينماتيكية لمرحلة النهاية (90 – 100) متر بسباق 100متر عدو ولتردد الخطوة الدور الأكبر في الانجاز في هذه المرحلة

ثانيا: التوصيات

1. الإسترشاد بقيم المؤشرات الكينماتيكية لمراحل سباق 100متر عدو مع الاسترشاد بها في عملية التدريب .
2. على المدرب التركيز على تحسين مؤشرات الخطوة كاملة خلال مراحل السباق كافة لما لها من أهمية بالغة فى تطوير زمن السباق.
3. مراعاة الفروق الفردية لحمل التدريب نظرا لإختلاف هبوط منحنيات السرعة لكل عداء .
4. الإسترشاد بالتدريبات التخصصية (بالمقاومة– بالمساعدة) لتحسين طول وتردد الخطوة وعدد الخطوات لرفع مستوى اللاعبين المصريين.
5. يوصى الباحثان الاتحاد المصرى لالعاب القوى بالاسترشاد بنتائج الدراسة الحالية خلال وضع البرامج التدريبية للاعبى المنتخب المصرى لسباق 100م عدو.

المراجع

أولا: المراجع العربية

1. **إبـراهيم السـكار ،عبـد الـرحمن زاهر،احمد سالم (1998م)** : موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار ، ط 1 ، مركز الكتاب للنشر ، القاهره.
2. **أبو العلا عبد الفتاح (1997م)** : التدريب الرياضي – الأسس الفسيولوجية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
3. **الاتحـاد الـدولي لألعـاب القـوي (2009م)** : بيتر طومسون (أجرى .أقفز . أرمى)مرشد الاتحاد الدولي لتعليم العاب القوى ، مركز التنمية الإقليمي بالقاهرة.
4. **الحسين سيد زكريا محمد الشيمي (2019م)** : فاعلية نموذج هندسي للبدء المنخفض على بعض المتغيرات البيوميكانيكية للإنطلاق والإنجاز الرقمي للعدائين.

5. **إيهاب فوزى البديوى، محمد جابر بريقع (2004م)** : التدريب العرضى (اسس–مفاهيم – تطبيقات)، منشأءه المعارف ،اسكندرية .
6. **أيمن محمد سمير رضوان (2019م)** : النموذج البيوميكانيكي لمرحلتي البدء وتزايد جزء السرعة في سباق 100 متر عدو ، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ، عدد أ .
7. **بسطويسى أحمد بسطويسي (1997م)** : سباقات المضمار وسباقات الميدان، تعليم – تكنيك– تدريب ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط2 .
8. **بهاء الدين سلامة (2000م)** : فسيولوجيا الرياضة والأداء الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة : 61) .
9. **زكى محمد درويش ، عادل محمود عبدالحافظ (1997م)** : موسوعة العاب القوى – فن العدو والتتابعات ، دار المعارف،الاسكندريه.
10. **طلحة حسام الدين (2014م)** : أبجديات علوم الحركة في مجالاتها وتطبيقاتها الوظيفية والتشريحية ، مركز الكتاب الحديث ، القاهرة ،ص17.
11. **على فهمى البيك،محمد أحمد عبده،عماد الدين عباس (2010م)** : الإتجاهات الحديثه فى التدريب الرياضى (نظريات وتطبيق) الجزء الثالث ،دارالنشر للمعارف ،الاسكندرية،ط1.
12. **محمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم السكرى (2002م)** : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ، الجزء الأول ، منشأة المعارف ،الإسكندرية.

ثانيا: المراجع الاجنبية.

13. **COH, M. & TOMAZIN, K. (2005)** : Biomechanical characteristics of female sprinters during the acceleration phase and maximum speed phase. Modern Athlete and Coach, 43(4), P 3-9.
14. **COH, M.; TOMAZIN, K. & STUHEC, S (2006)** : The biomechanical models of the sprint start and block acceleration. Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport,4 (2),P103-114.
15. **FRYE, C. (2000)** : 100 and 200 meters. In: J. L. Rogers (Ed.), USA track & field coaching manual, Champaign, Ill, Human Kinetics. P 35-50.
16. **KALE1, M. & ACIKADA, C. (2016)** : Effects of stride length and frequency training on acceleration kinematic, and jumping performances, Sport Science Review, 25(3) , PP 243 – 260.
17. **Maćkała, K., Fostiak, M. & Kowalski, K. (2015)** : Selected Determinants of Acceleration in the 100m Sprint, Journal of Human Kinetics, 45(1), PP135-148.

18. **Schiffer, J. (2011)** : Training to Overcome the Speed Plateau, The International Association of Athletics Federations NEW STUDIES IN ATHLETICS, 26(1),PP 7-16.