فاعلية إستخدام أسلوب المجموعات العنقودية على بعض متغيرات الأداء البدني والمهاري والمستوي الرقمي لسباق ٤٠٠ متر حواجز

د/ عبدالله فرج محمد عوض منصور*

ملخص البحث:

يهدف هذا البحث الى التعرف علي تأثير إستخدام أسلوب المجموعات العنقودية علي بعض متغيرات الأداء البدني والمهاري والمستوي الرقمي فى سباق ٤٠٠ متر حواجز، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبى ذو القياسين (القبلى – البعدى) لمجموعة تجريبية واحدة نظرا لملائمته لطبيعة وأهداف البحث، تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لمجموعة من متسابقي ٤٠٠ متر حواجز الدرجة الأولي من منطقة الإسكندرية لألعاب القوى وعددهم (٦) متسابقين وتتراوح أعمارهم مابين (١٨: ٢١) سنة، وتم تنفيذ الدراسة خلال ٩ أسابيع بعدد ٥٤ وحدة بواقع ٦ وحدات تدريبية كل اسبوع، وأشارت أهم النتائج الى أن البرنامج التدريبى بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية أدى الى تحسن جميع المتغيرات البدنية والمهارية مع وجود إختلاف مدى التحسن فى المتغيرات المهارية من حاجز لأخر، وبالتالى تحسن المستوى الرقمى لأفراد عينة البحث في سباق ٤٠٠ م /حواجز.

Abstract

This research aims to identify the effect of using the cluster group method on some variables of physical and skill performance and the digital level in the 400-meter hurdles race. The researcher used the experimental method with two measurements (pre-post) for one experimental group due to its suitability to the nature and objectives of the research. The research sample was chosen. The intentional method was conducted by a group of first-class 400-meter hurdles runners from the Alexandria Athletics Region. They numbered (6) competitors and their ages ranged between (18: 21) years. The study was carried out over 9 weeks with 54 units, 6 training units each week. The most important results indicated: The training program using the cluster group method led to an improvement in all physical and skill variables, with the extent of improvement in the skill variables varying from one obstacle to another, and thus improving the numerical level of the research sample members in the 400 m hurdles race.

* مدرس بقسم ألعاب القوى بكلية التربية الرياضية للبنين.

المقدمة ومشكلة البحث :

إن الوصول إلي المستويات العالية والفورمة الرياضية لا يأتي إلا من خلال التدريب السليم المبني علي أساس علمي وأسس صحيحة حتى يتمكن من اللحاق بالنهضة الرياضية والتكنوليجية التي سادت الدول المتقدمة.

حيث أن تطوير عمليات التدريب الرياضي وتقنين الأحمال التدريبية ظهر في الإنجاز البشري الذي فاق كل التحديات خلال نتائج المسابقات والبطولات العالمية. (٣ :٢١)

كما أن الوصول إلي المستويات العليا في مسابقات الميدان والمضمار يكون نتيجة لعمليات التلائم والتكيف بإستخدام العديد من طرق وأساليب التدريب التي من شأنها أن تعمل علي تطوير المستوي وتحقيق أعلى المستويات الرقمية، كما أن تدريب مسابقات المضمار عملية معقدة وصعبة للغاية وهي عمل منظم لمساعدة اللاعب أو مجموعة من اللاعبين علي تطوير وتحسين المستويات الرقمية ومستويات الأداء البدني والمهاري. (٢ : ٥)

ومستوي الأداء في سباق ٤٠٠ متر حواجز يعتمد على الإستعداد الجيني والمورفولوجي للاعب، والعمل التدريبي المستمر، وطبيعة هذه المسابقة وخصائصها تجعل من الصعب تحديد المواهب الحقيقية في مرحلة التدريب الأولى، وأقصى ما يمكن فعله هو البحث عن أفراد طوال القامة ممن لديهم الإستعداد ويتمتعون بسرعة الجري والتحمل والقوة والتوافق، ومع ذلك يختلف المتسابقون في الخصائص الجسمية، والقدرات الحركية، ومستوى تخطية الحواجز، والسمات النفسية وغيرها، مما يجعل من الضروري وضع إستراتيجيات وأساليب تدريبية جديدة للوصول الي الفورمة الرياضية وتطوير المستويات الرقمية لأقصى حد. (١٧: ٢٧) (٩ : ٢)

ومن خلال متابعة تطور الأرقام القياسية العالمية ونتائج البطولات الأولمبية والدولية في سباق ٤٠٠ متر حواجز في السنوات السابقة يتضح لنا أن الرقم القياسي (٤٦,٧٨ث) والمسجل بإسم الأمريكي كيفن يانج في بطولة الألعاب الأولمبية ببرشلونة عام ١٩٩٢م، لم يتم تحطيمه منذ ذلك التاريخ أي منذ ٣٢ عاما الأمر الذي يتطلب بذل أقصى جهد من المساهمين والعاملين في مجال التدريب الرياضي والبحث العلمي لتطوير طرق تدريب الأداء البدني والمهاري، حتي يتمكنوا من مواكبة الإنجازات الحديثة في المجال الرياضي، وتطوير الرقم القياسي في مسابقة ٤٠٠ متر حواجز. (١٨ : ١١) (٩ : ٣)

كما أن القوة العضلية ذات أهمية كبيرة في برامجنا التدريبية لما لها من تأثير قوي ومباشر علي مستوي اللياقة البدنية ومستوي الأداء المهاري وتنقسم إلى عدة أشكال منها تحمل القوة والقوى القصوي والقوة المميزة بالسرعة.(١١: ٩١) (١ : ١١٩)

وفى الأونة الأخيرة ظهرت بعض الطرق و الأساليب الحديثة لتنمية القدرة وتحمل القدرة العضلية من خلال التحكم في مقدار الحمل التدريبي خلال المجموعة التدريبية الواحدة وذلك عن طريق وضع فترات راحة قصيرة بين التكرارات داخل المجموعة الواحدة من ٢٠ الى ٤٠ ثانية مما يساعد في الحفاظ على مقدار القدرة المنتجة خلال التكرارات المؤداه وهذا ما يسمي (التدريب العنقودي أو المجموعات العنقودية). (١٥ : ٨٧) (٥ : ٤)

ويعرف التدريب العنقودي بأنه هو الأسلوب التدريبى الذى يتم فيه وضع فترات راحة من (٢٠-٤٠ث) داخل المجموعة الواحدة بين التكرارات وتقسيم المجموعة الواحدة إلى مجموعات أصغر من التكرارات. (١٦ : ٣) (٥ : ١٢)

وظهر التدريب العنقودي Cluster Training في الأبحاث و الدراسات العلمية عام (٢٠٠٣) بواسطة الباحث جريجوري هاف G. Gregory haff و ذلك ما تم تأكيده عن طريق جيمس تيفانو James J. Tufano. (٢٢: ٤٦٣ – ٤٦٩)

ويعتبر الهدف الرئيسي من التدريب العنقودي هو الحد من إنخفاض مستوي السرعة والقدرة بين التكرارات وتحقيق مستويات أعلي في إنتاج القدرة العضلية وتحمل القدرة وجودة الأداء ككل بما يتناسب مع المتطلبات الاساسية التي تسهم بشكل كبير في تطوير وتحسين عنصري القدرة العضلية وتحمل القدرة العضلية وهي العمل بأقصي سرعة ممكنة اثناء تأدية التدريبات مع المحافظة علي هذه السرعة من التكرار الأول و حتي التكرار الأخير. (٢٣: ٢٣٥-٢٤٣)

ولمواجهة انخفاض السرعة والقدرة المنتجة يجب استخدام المجموعات العنقودية والتى تتكون من فترات راحة قصيرة تتراوح من ١٥-٤٠ ثانية بين التكرارات الفردية أو مجموعة من التكرارات التي تسمح بتجديد جزئى لمخازن فوسفات الكرياتين وبالتالى تسهيل عملية الإستشفاء الكافى للسماح بزيادة و سهولة الحركات فى التكرارات اللاحقة.(١٩ : ٢٣٥) (٥ : ١٢)

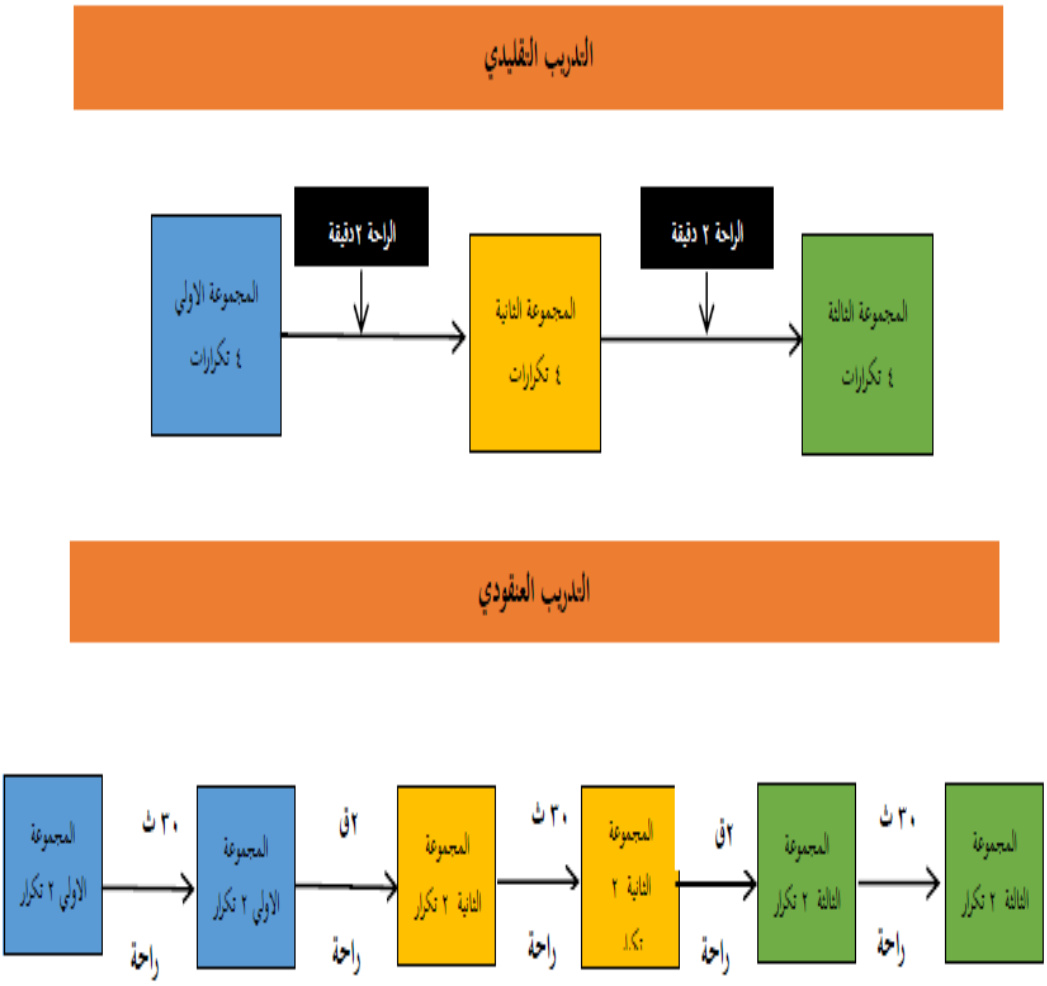
إن المجموعات العنقودية تساعد في المحافظة على السرعة والقدرة العضلية وتحمل القدرة وزيادة حجم الحمل الكلى داخل الوحدة التدريبية، وتقليل التعب العضلى، والمحافظة على الأداء الأمثل للتمرين، وتقليل الضغط والجهد للجهازالعصبي والجهاز الدورى التنفسى خلال تدريبات المقاومة. (٢٠ : ٨٦٤) (٥ : ١٢).

ويري الباحث أن سباق ٤٠٠ متر حواجز يعتمد علي عدة عوامل لتحسين المستوي الرقمي للعداء والتي من أهمها تحمل القوة وتحمل السرعة وتحمل القدرة العضلية مما يظهر أهمية إستخدام أساليب حديثة لتدريبات الأثقال مثل اسلوب المجموعات العنقودية لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز.

ومن هنا يؤكد الباحث أن سباق400 متر حواجز من أقوى السباقات وأكثرها إثارة في ألعاب القوى، ويتطلب هذا السباق من العداء القدرة على تخطي الحواجز ومواصلة السباق بقوة وسرعة من أجل التفوق في هذا السباق ويأتي التدريب العنقودي ليلعب دوراً مهماً في تطوير مهارات العداء وتحسين أدائه، وتتناول هذه الدراسة أهمية التدريب العنقودي في سباق ٤٠٠ متر حواجز، وتحدد الأهداف المرجوة من هذا التدريب.

وهذا ما دفع الباحث إلي القيام بهذا البحث العلمي وهو وضع برنامج تدريبي يشتمل علي تدريبات بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية ومعرفة آثر هذا البرنامج علي بعض متغيرات الأداء البدني والمهاري والمستوي الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز.

فالمجموعات العنقودية تسمح بإنتاج أكبرقدر ممكن من عنصري القدرة العضـــلية و تحمل القدرة مقارنتا بالأساليب التدريبية الأخري وخاصة الأساليب التقليدية. (٢٤: ٢٤٢٥)



شكل (١) يوضح الفرق بين التدريب التقليدي وأسلوب المجموعات العنقودية

أهداف البحث :

١- التعرف علي تأثير إستخدام أسلوب المجموعات العنقودية علي بعض المتغيرات البدنية الخاصة في سباق ٤٠٠ متر حواجز.

٢- التعرف علي تأثير إستخدام أسلوب المجموعات العنقودية علي بعض المتغيرات الكينماتيكية في سباق ٤٠٠ متر حواجز.

٣- التعرف علي تأثير إستخدام أسلوب المجموعات العنقودية علي المستوي الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز.

فروض البحث :

في ضوء أهداف البحث تم تحديد الفروض التالية :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في مستوي بعض القدرات البدنية الخاصة لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في بعض المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في المستوي الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز.

إجراءات البحث :

منهج البحث :

تم استخدام المنهج التجريبى باستخدام مجموعة واحدة بنظام القياسين القبلي والبعدي وذلك لمناسبته لطبيعة البحث.

مجالات البحث :

المجال البشرى :

متسابقي ٤٠٠ متر حواجز الدرجة الأولي من منطقة الإسكندرية.

المجال المكانى :

- ميدان ومضمار كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.
- صالة الأثقال بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.

المجال الزمنى :

تم اجراء الدراسة خلال الموسم التدريبي ٢٠٢٢م وفقا للترتيب الزمنى الأتى :

- الدراسة الإستطلاعية الأولى فى ١٥/٢/ ٢٠٢٢م.

- القياسات القبلية فى الفترة من ١٧ و ١٩ /٢/ ٢٠٢٢ م.
- الدراسة الأساسية فى الفترة من ٢٠/٢/ ٢٠٢٢م إلى ٢٤ /٤ / ٢٠٢٢م. (٩ أسابيع).
- القياسات البعدية فى الفترة من ٢٦ إلي ٣٠ /٤ / ٢٠٢٢ م.

عينة البحث :

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لمجموعة من متسابقي ٤٠٠ متر حواجز الدرجة الأولي من منطقة الإسكندرية لألعاب القوى وعددهم (٦) متسابقين وتتراوح أعمارهم مابين (١٨: ٢١) سنة.

تم إجراء عملية التجانس لعينة البحث في كل من المتغيرات الأساسية والبدنية كما يتضح من جداول أرقام من (١) إلي (٤)

جدول (١)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في القياسات الإنثروبومترية قبل إجراء التجربة ن= ٦

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
العمر الزمني	سنة	١٨	٢١	١٩,٨٣٣	١,٣٢٩	٠,٣٢٦
الطول	سم	١٧٢	١٨٥	١٨٠,٥	٤,٣٢٤	٠,١٧٨
الوزن	كجم	٦١	٧٣	٦٩,١٦٦	٤,٣٥٥	١,٦٧٢
العمر التدريبي	سنة	٣	٥	٤,١٦٦	٠,٧٥٢	٠,٣١٢

يتضح من جدول (١) أن معاملات الإلتواء للمتغيرات الأساسية لعينة البحث تتراوح ما بين (٠,١٧٨-١,٦٧٢) وهى تقترب من الصفر وهى تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على اعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة البحث.

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات المورفولوجية لعينة البحث قبل التجربة ن=٦

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
محيط الفخذ	سم	٥٢,٥	٥٧	٥٥,٢٥٠	١,٧٨١	٠,٦١٦
محيط الساق	سم	٣٣,٥	٣٨	٣٥,٩١٦	١,٨٠٠	٠,٤٩١
طول القدم	سم	٢٦	٢٩	٢٨,٠٠	١,٧٨٨	٠,٩٤٣
طول الساق	سم	٤٢	٥٠	٤٧,٣٣٣	٣,٢٠٤	١,١٠٨
طول الفخذ	سم	٥٣	٥٦	٥٣,٠٨٣	١,٩٠٨	٠,١٩١

يتضح من جدول (٢) أن معاملات الإلتواء للمتغيرات المورفولوجية لعينة البحث تتراوح ما بين (٠,١٩١- ١,١٠٨) وهى تقترب من الصفر وهى تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على اعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة البحث.

جدول (٣)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية لعينة البحث قبل التجربة ن= ٦

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
٣٠م عدو بدء الطائر	ثانية	٣,٦٥	٣,٤١	٣,٥٠٦	٠,١٠٢	٠,٦١٢
٥٠م عدو بدء منخفض	ثانية	٦,٨٢	٥,٨١	٦,٣٠٨	٠,٤٢١	٠,١٧٨
٦ حجلات شمال	متر	١٢	١٥,٢٠	١٤,١١٠	١,٠٥٧	١,٢٨٢
٦ حجلات يمين	متر	١٣	١٦	١٣,٨٨٣	١,٣٥٥	٠,٦٤٤
الوثب العريض من الثبات	سم	٢,٥٣	٢,٦٨	٢,٥٥٦	٠,٠٧٧٨	٠,٦٣٧
الوثب العمودي من الثبات	سم	٤٨	٥٤	٥٠,٠٠	٣,٣٤٦	٠,٣٣٦
القوة القصوي للعضلات القابضة للركبتين	كجم	٧٢,٥	٨٧,٥	٨٠,٠٠	٥,٩١٦	٠,٦٦٦
القوة القصوي للعضلات الباسطة للركبتين	كجم	١٤٥	١٧٥	١٦٢,٥٠٠	١٢,٢٤٧	٠,٦٨٨
مرونة الطرف السفلي	سم	٥	٢١	١٤,٣٣٣	٥,٦٤٥	٠,٨٣٣
مرونة العمود الفقري	سم	٧٨	٣٨	٦٥,٦٦٦	١٤,٥٩٦	١,٧٦٥
إختبار (توازن حركى)	درجة	٥٦	٧٧	٦٧,٦٦٦	٨,٢٦٢	٠,٤٣٥

يتضح من جدول (٣) أن معاملات الإلتواء للمتغيرات البدنية لعينة البحث تتراوح ما بين (١,٧٦٥-٠,١٧٨) وهى تقترب من الصفر وهى تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على اعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة البحث.

جدول (٤)

الدلالات الإحصائية الخاصة بزمن سباق ٤٠٠ متر حواجز لعينة البحث قبل التجربة ن= ٦

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
٤٠٠م حواجز	ثانية	٦٥,٤٢	٦٠,٤٧	٦٣,٠٧٥	١,٨٤٩	٠,٢٠٦

يتضح من جدول (٤) أن معاملات الإلتواء لزمن سباق ٤٠٠ م حواجز بلغت (٠,٢٠٦) وهى تقترب من الصفر وهى تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على اعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة البحث فى المستوى الرقمى للسباق.

الأدوات والأجهزة المستخدمة فى البحث :

- رستاميتر لقياس الطول.
- ميزان طبي لقياس الوزن.
- شريط قياس لقياس محيط الفخذ والساق.
- ساعة ايقاف لاختبارات السرعة والمستوي الرقمي.
- شريط قياس لاختبارات القدرة والتحمل العضلي.
- أجهزة قياس القوة القصوي للعضلات العاملة والمقابلة بصالة الأثقال.

- صندوق مدرج لاختبار المرونة.
- شريط لاصق لإختبار التوازن الحركي.
- عدد (٦) آلة تصوير رقمية ماركة Sony ذات تردد عالى (٢٤٠ كارد/ث) وتعمل بالتيار الكهربى لتصوير الأداء المهارى لسباق ٤٠٠ متر / حواجز.
- عدد (٦) حامل ثلاثي ذو ميزان مائي لتثبيت الكاميرات المستخدمة فى تصوير السباق.
- برنامج dartfish لتحليل الأداء المهارى (المتغيرات البيوميكانيكيـــة) لســـباق ٤٠٠م / حواجز.
- برنامج معالجة أبعاد الفيديو defishr 1.0.
- برنامج التحكم في عدد الكادرات عند التحليل Video Converter.
- أقماع مختلفة الإرتفاعات (٢٠، ٥٠ سم) تحدد مجـــال التصـــوير للكـــاميرات الثابتـــة بالإضافة لتحديد أماكن القطاعات.
- جهاز كمبيوتر محمول ماركة DELL للتحليل البيوميكانيكي.
- بلاستر طبي لتحديد النقاط التشريحية علي المفاصل لتسهيل عملية التحليل الحركي.
- صناديق مختلفة الإرتفاع (١٠- ٦٠ سم) لتدريبات البليومتري.
- ساعات إيقاف رقمية (٠,٠١ من الثانية).
- كرات طبية لتدريبات الاحماء والاعداد البدنى العام.
- بارات حديد واثقال حديد وأجهزة أثقال لتدريبات الاثقال.

قياسات البحث:

تم تحديد القياسات والإختبارات المستخدمة فى البحث الحالى من خلال المسح المرجعى والإطلاع على الدراسات التى تناولت سباق ٤٠٠ متر حواجز بصفة عامة، وبصفة خاصة الدراسات التى تناولت البرامج التدريبية للتدريب العنقودي، مثل دراسة كلاً من بلال سعيد حلمي مطر (٢٠٢٢م) (٥)، ودراسة محمود عدلان يونس (٢٠١٧م) (٩)، ودراسة مدحت عبد الحميد سالم (٢٠٠٩م) (١٠)، ودراسة Tufano (٢٠١٧م) (٢٠) ودراسة Hansen (٢٠١١م) (١٦)، وقد تم تحديد الإختبارات التى تم تطبيقها على النحو التالى :

أولاً : القياسات الأنثروبومترية: (٦) (٧)

- الوزن لأقرب كجم. - المحيطات لأقرب سم.
- الطول الكلي وأطوال الوصلات بالسم.

ثانياً: القياسات البدنية : (٦) (٧)

- قياسات القدرة العضلية للرجلين :

- مسافة الوثب العريض من الثبات (سم).
- مسافة الوثب العمودي من الثبات (سم).

- قياسات السرعة :

- زمن ٣٠م عدو من البدء الطائر (ث).
- زمن ٥٠ م عدو من البدء المنخفض (ث)

- قياسات المرونة :

- مرونة الطرف السفلي.
- مرونة العمود الفقري.

- قياسات القوة القصوي :

- للعضلات القابضة للركبتين.
- للعضلات الباسطة للركبتين.

- قياس التوازن الحركي :

- إختبار الإنتقال فوق العلامات.

- قياس المستوي الرقمي :

- (قياس زمن ٤٠٠ متر / حواجز).

ثالثاً القياسات البيوميكانيكية : (٩)(١٠)(١٨)(٢١)

- طول خطوة الحاجز.
- زمن خطوة الحاجز.
- مسافة الإرتقاء قبل الحاجز.
- مسافة الهبوط بعد الحاجز.
- النسبة المؤية لطول مسافة الإرتقاء.
- النسبة المؤية لطول مسافة الهبوط.
- زمن الإرتقاء.
- زمن الهبوط.
- زاوية رجل الإرتقاء لحظة الإرتقاء.
- زاوية رجل الهبوط لحظة الهبوط.
- إرتفاع مركز الثقل عن الحاجز.

الدراسة الإستطلاعية:

نظراً لطبيعة هذه الدراسة قام الباحث بإجراء دراسة إستطلاعية لإكتشاف أي سلبيات يمكن علاجها قبل البدء في تنفيذ الدراسة الأساسية.

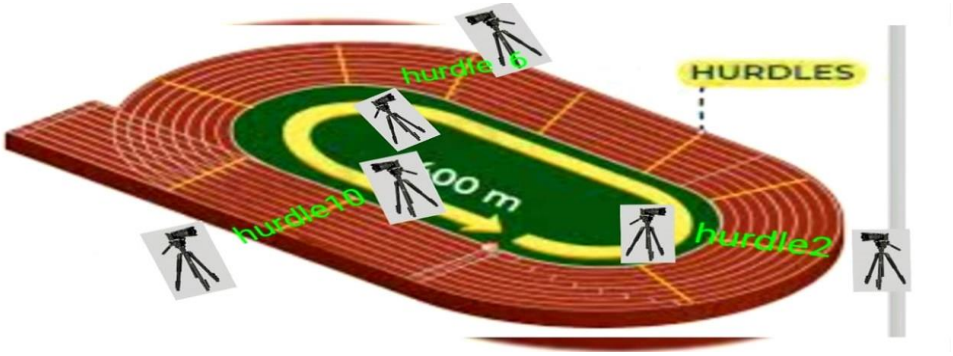
- قام الباحث بإجراء هذه الدراسة يوم ٢٠٢٢/٢/١٥ م م علي عينة قوامها لاعب واحد فقط من خارج أفراد العينة الأساسية.

أهداف الدراسة الإستطلاعية الثانية :

- تحديد إجراءات التصوير لعينة البحث.
- تحديد أماكن وضع الكاميرات أثناء التصوير.
- التأكد من الحصول علي المتغيرات الميكانيكية المطلوبة من خلال التصوير.

نتائج الدراسة الإستطلاعية الثانية :

- تم تحديد إجراءات التصوير لعينة البحث حيث تم استخدام عدد ٦ كاميرات تصوير رقمية عالية التردد ترددها ٢٤٠ كادر/ الثانية تم ضبطها علي تردد ١٢٠ كادر/ ثانية، حيث تم تصوير ٣ حواجز وهي (الحاجز الثاني، و السادس، والعاشر) بوضع ٢ كاميرا علي جانبي كل حاجز مع تجهيز (متسابق ٤٠٠متر/حواجز) بالملابس اللاصقة والعلامات الضابطة الفضية اللون على المفاصل، بحيث تكون جودة الفيديو موضحة للعلامات الضابطة ومجال الفيديو مناسب لإجراء التحليل الحركى وإستخراج البيانات، وقد تم إختيار هذه الحواجز ذات الأرقام الزوجية لأنها تمثل دلالات هامة لمنحني السرعة في سباق ٤٠٠ متر/ حواجز.
- تم تحديد أماكن وضع الكاميرات أثناء التصوير حيث توضع الكاميرات عمودية علي الحاجز وعلي بعد ٨,٥٠ متر من الحاجز وبإرتفاع ١١٥ سم عن الأرض وذلك لإظهار مجال مناسب للتصوير يسهل عملية التحليل الحركي.
- تم توحيد عدد الكادرات لجميع المقاطع التي تم تصويرها علي الحواجز(٦٠ كادر/ثانية) قبل إجراء التحليل الحركي بإستخدام برنامج التحكم في عدد الكادرات Video Converter.
- تم معالجة أبعاد الفيديو قبل التحليل بإستخدام برنامج defishr 1.0.



شكل (٢) يوضح – أماكن وضع كاميرات التصوير في سباق ٤٠٠ متر حواجز

تصميم البرنامج التدريبى :

- تم تصميم البرنامج التدريبى وفقا للمسح المرجعى للدراسات السابقة والمرتبطة بالبحث.
- تم تطبيق البرنامج التدريبى على أفراد عينة البحث لمدة (٩) اسابيع خلال الفتـــرة مـــن ٢٠٢٢/٢/٢٠م وحتى ٢٠٢٢/٤/٢٤ بواقع (٦) وحدات إسبوعيا لعينة البحث التجريبية.
- تم تطبيق الوحدات التدريبية الخاصة بإسلوب المجموعات العنقودية داخل صالة الأثقـــال للمجموعة التجريبية.

طريقة تنفيذ البرنامج التدريبي :

راعى الباحث فى وضع البرنامج التدريبي أن تكون الأسابيع الأول والثاني للإعداد العام، وكان الهدف منها التهيئة العامة لعضلات الجسم والتكيف التشريحي للعضلات في أماكن إتصالها بالعظام لزيادة القدرة علي تحمل الأحمال الزائدة في المراحل التالية، هذا بالإضافة إلي تحسين كلاً من التحمل العام والمرونة حيث إستخدمت تدريبات الأثقال بواقع وحدتان في الأسبوع، والأسابيع الأربعة التالية من الأسبوع الثالث وحتي الأسبوع السادس فترة إعداد خاص كان الهدف الأساسي منها هو تنمية عناصر القوة العضلية بأنواعها للاعبين بواقع ٣ وحدة لتدريبات الأثقال أسبوعياً بالإضافة إلي تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة مثل تحمل القوة وتحمل السرعة والسرعة القصوي وتحمل القدرة العضلية، وكان الهدف الأساسي من فترة المنافسات وهي آخر أسبوعين من البرنامج التدريبي ضبط طول وتردد الخطوات وإيقاع جري السباق وذلك قبل إجراء القياس البعدي، حيث كانت تدريبات الأثقال بواقع وحدة واحدة في الأسبوع، وكانت تدريبات البليومتري بداية من الأسبوع الثالث وحتي الأسبوع السادس بعد التأكد من قدرة المتسابق علي حمل ثقل يعادل وزن جسمه من ١,٥ إلي ٢ ضعف بواقع وحدة واحدة في الأسبوع.

الدراسة الأساسية :

تم تنفيذ الدراسة الأساسية وفقاً للخطوات التالية :

أولاً : القياس القبلى :

تم إجراء القياسات القبلية لأفراد عينة البحث خلال ثلاثة أيام فى الفترة من ٢٠٢٢/٢/١٧ و٢٠٢٢/٢/١٩ حيث قام الباحث في اليوم الأول بشرح القياسات لأفراد العينة والمساعدين، وتم إجراء بعض القياسات المورفولوجية وقياس زمن وتصوير سباق ٤٠٠ متر حواجز، وفي اليوم الثاني تم إجراء القياسات البدنية.

ثانياً: تنفيذ تجربة البحث :

تم تطبيق البرنامج التدريبى فى الفترة من ٢٠٢٢/٢/٢٠م إلى ٢٠٢٢/٤/٢٢م لمدة ٩ أسابيع بواقع ٦ وحدات تدريبية فى الأسبوع، وقد روعى أثناء تطبيق البرنامج التدريبى مايلى :

١- توحيد أيام وتوقيت ومكان التدريب لمجموعة البحث.

٢- إجراء الاختبارات والقياسات بنفس الطريقة والتوقيت لكل أفراد العينة.

٣- إشراف الباحث بنفسه على تطبيق البحث.

٤- الإستعانة بالمساعدين وذلك للمساعدة فى أعمال تسجيل البيانات والقياسات وإجراءات التصوير وتطبيق البحث.

ثالثاً: القياس البعدى :

تم إجراء القياسات البعدية على أفراد عينة البحث بنفس شروط وترتيب وإجراءات القياسات القبلية، وذلك بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج التدريبى.

المعالجات الإحصائية :

بعد تنفيذ خطوات البحث الآساسية تم تسجيل كافة البيانات المتعلقة بمتغيرات البحث وتفريغها فى صورة يسهل معها معالجتها احصائيا وتم استخدام المعالجات الإحصائية التالية :

- المتوسط الحسابى
- الإنحراف المعيارى
- معامل الإلتواء
- النسبة المئوية
- إختبار ت
- حجم التأثير

وقد اجريت المعالجات الاحصائية بواسطة الحاسسب الألى عن طريق برنامج (SPSS).

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً : عرض النتائج :

عرض النتائج الخاصة بزمن سباق ٤٠٠ م/حواجز (المستوي الرقمي) لدى عينة البحث قبل وبعد التجربة

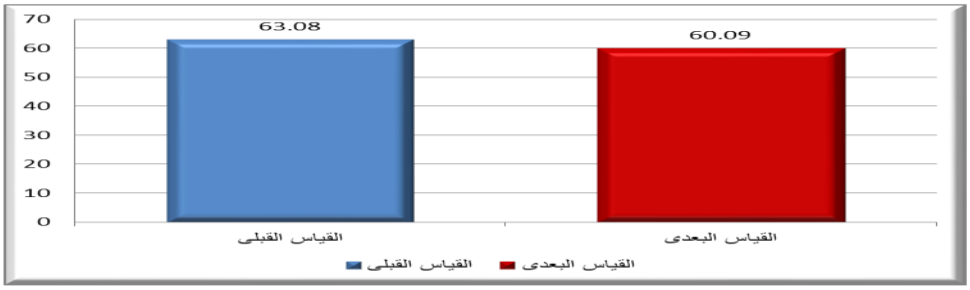
جدول (٥)

الدلالات الإحصائية الخاصة بزمن ٤٠٠ م/حواجز لدى عينة البحث قبل وبعد التجربة ن =٦

الدلالات الإحصائية / القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
	سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
زمن سباق ٤٠٠م / حواجز	٦٣,٠٨	١,٨٥	٦٠,٠٩	١,٨٦	٢,٩٩	٢,١٤	*٣,٤٣	٤,٧٥

* معنوى عند مستوى ٠,٠٥ حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧

يتضح من جدول (٥) والخاص بالدلالات الاحصائية لزمن سباق ٤٠٠م/حواجز لعينة البحث قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) لصالح القياس البعدى فى متغيرات (زمن ٤٠٠ متر/حواجز) حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٣,٤٣) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧ مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.



الشكل البيانى رقم (٣) الخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغير زمن سباق ٤٠٠م / حواجز للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

عرض النتائج الخاصة بالقياسات البدنية قبل وبعد التجربة

جدول (٦)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالقياسات البدنية قبل وبعد التجربة لعينة البحث ن=٦

الدلالات الإحصائية / الاختبارات		وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
السرعة	٣٠ م بدء طائر	الثانية	٣,٥١	٠,١٠	٣,١٨	٠,١٢	٠,٣٣	٠,١٦	*٤,٩٤	٩,٣٦
	٥٠ م بدء منخفض	الثانية	٦,٣١	٠,٤٢	٦,١٠	٠,٢٣	٠,٢١	٠,٢١	٢,٣٦	٣,٢٨
القدرة العضلية للرجلين	وثب عريض من الثبات	متر	٢,٥٦	٠,٠٨	٢,٦٧	٠,٠٨	٠,١١	٠,٠٣	*٨,٠٥	٤,٣٠
	وثب عمودي من الثبات	متر	٥٠,٠٠	٣,٣٥	٥٢,٨٣	٣,٥٤	٢,٨٣	١,٤٧	*٤,٧١	٥,٦٧
تحمل القدرة العضلية	٦ حجلات يمين	متر	١٤,٠٥	١,٠٤	١٥,٤٤	٠,٤٢	١,٣٩	٠,٨٦	*٣,٩٦	٩,٩١
	٦ حجلات شمال	متر	١٤,١٢	١,٥١	١٥,٤٧	٠,٣٤	١,٣٥	١,٤٦	٢,٢٦	٩,٥٥

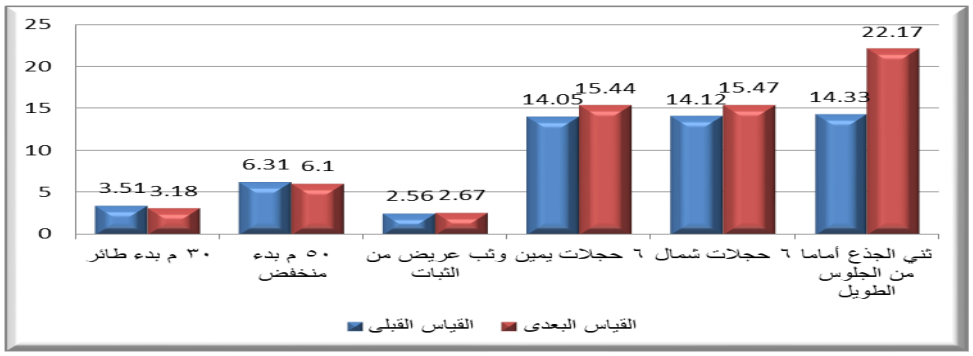
تابع جدول (٦)

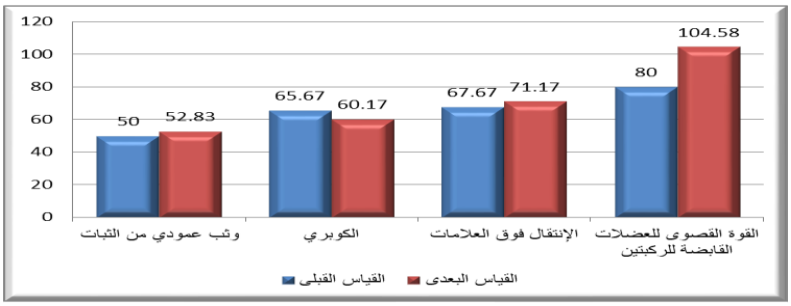
الدلالات الإحصائية الخاصة بالقياسات البدنية قبل وبعد التجربة لعينة البحث ن=٦

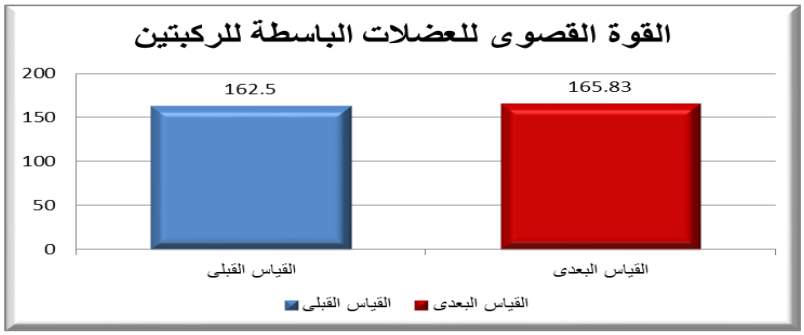
الدلالات الإحصائية / الاختبارات		وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
القوة القصوى	للعضلات القابضة للركبتين	كجم	٨٠,٠٠	٥,٩٢	١٠٤,٥٨	٦,٩٧	٢٤,٥٨	٥,٧٩	*١٠,٤٠	٣٠,٧٣
	للعضلات الباسطة للركبتين	كجم	١٦٢,٥٠	١٢,٢٥	١٦٥,٨٣	١٢,٢١	٣,٣٣	١,٢٩	*٦,٣٢	٢,٠٥
المرونة	ثني الجذع أماما من الجلوس الطويل	سم	١٤,٣٣	٥,٦٥	٢٢,١٧	٤,٢٢	٧,٨٣	٦,٦٥	*٢,٨٩	٥٤,٦٥
	الكوبري	سم	٦٥,٦٧	١٤,٦٠	٦٠,١٧	١٢,٢٥	٥,٥٠	٢,٤٣	*٥,٥٥	٨,٣٨
التوازن الحركي	الإنتقال فوق العلامات	درجة	٦٧,٦٧	٨,٢٦	٧١,١٧	٦,٥٥	٣,٥٠	١,٨٧	*٤,٥٨	٥,١٧

* معنوى عند مستوى ٠,٠٥ حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧

يتضح من جدول (٦) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في القياسات البدنية قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في جميع التغيرات ولصالح القياس البعدى، حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (٤,٥٨ إلى ١٠,٤٠) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧ وبلغت نسبة التغير ما بين (٢,٠٥% إلى ٥٤,٦٥%) ولصالح القياس البعدي مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث. فيما عدا متغيرات (٥٠متر بدء منخفض، ٦ حجلات شمال)







الشكل البيانى رقم (٤) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

جدول (٧)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز (الثاني) قبل وبعد التجربة ن =٦

الدلالات الإحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
طول خطوة الحاجز	متر	٣,٢٢	٠,٢٢	٣,٠٠	٠,٢١	٠,٢٢	٠,٢٨	١,٩٤	٦,٨٧
زمن خطوة الحاجز	ثانية	٠,٦٨	٠,٠٦	٠,٦١	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٤	*٥,٠١	١١,٢٥
مسافة الارتقاء قبل الحاجز	متر	١,٨١	٠,١٣	١,٦٠	٠,١٥	٠,٢١	٠,٢٤	٢,١٣	١١,٦٤
مسافة الهبوط بعد الحاجز	متر	١,٤٢	٠,٣٣	١,٣٦	٠,٢١	٠,٠٥	٠,٤٢	٠,٣٢	٣,٨١
النسبة المؤية لطو مسافة الارتقاء قبل الحاجز	%	٥٦,٤٣	٧,٦٨	٥٣,١٢	٢,٩٢	٣,٣١	٨,٨٧	٠,٩١	٥,٨٧
النسبة المؤية لطو مسافة الهبوط بعد الحاجز	%	٤٣,٥٧	٧,٦٨	٤٥,٤٠	٦,٠٥	١,٨٤	١١,٤٠	٠,٣٩	٤,٢١

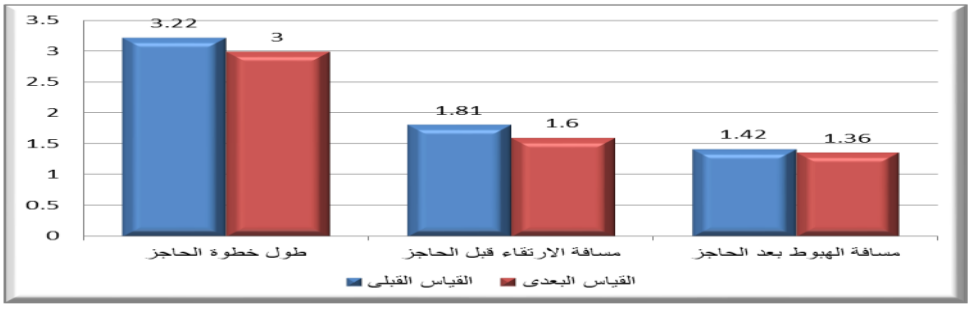
تابع جدول (٧)

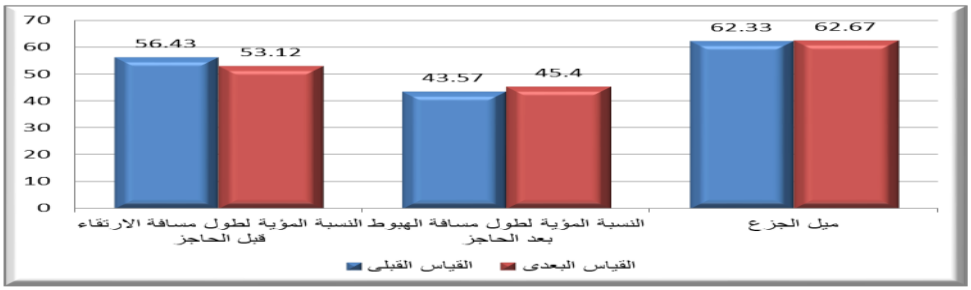
الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز (الثاني) قبل وبعد التجربة ن =٦

الدلالات الإحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
زمن االارتقاء	ثانية	٠,١٧	٠,٠٢	٠,١٦	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٢	١,٤٢	٦,١٩
زمن الهبوط	ثانية	٠,١٥	٠,٠٢	٠,١٤	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٢	٢,٤١	١٠,٢٩
زاوية رجل الارتقاء لحظة الإرتقاء	درجة	١٣٤,٠٥	٧,٧٩	١٥٠,٦٧	٦,١٥	١٦,٦٢	٨,٢٩	*٤,٩١	١٢,٤٠
زاوية رجل الهبوط لحظة الهبوط	درجة	١٥١,٢٨	٦,٩٢	١٥٨,٠٠	٧,١٣	٦,٧٢	١٢,٣٣	١,٣٣	٤,٤٤
ارتفاع مركز الثقل عن الحاجز	سم	٠,٥١	٠,٠٨	٠,٤٤	٠,٠٨	٠,٠٧	٠,١١	١,٥٤	١٣,١٦
ميل الجزع	درجة	٦٢,٣٣	٤,٩٣	٦٢,٦٧	١٦,٥٠	٠,٣٣	١٣,٣٤	٠,٠٦	٠,٥٣

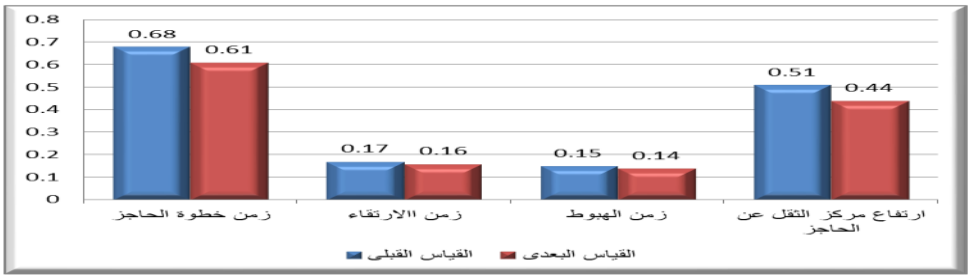
* معنوى عند مستوى ٠,٠٥ حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧

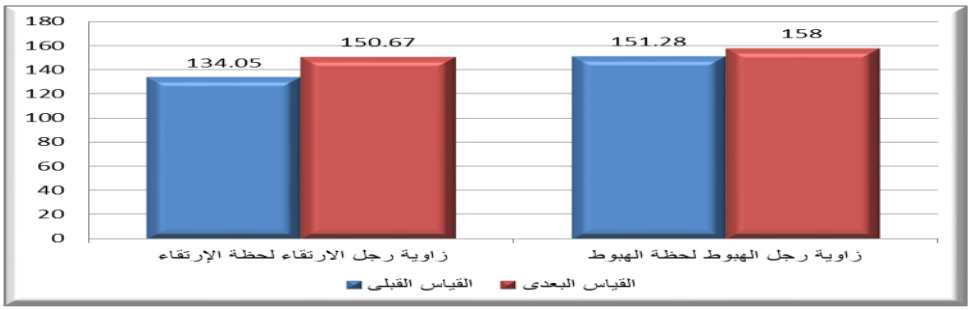
يتضح من جدول (٧) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز الثاني قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في المتغيرات (زمن خطوة الحاجز، وزاوية رجل الإرتقاء لحظة الإرتقاء) ولصالح القياس البعدى، حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (٤,٩١ إلى ٥,٠١) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧ وبلغت نسبة التغير ما بين (٠,٥٣% إلى ١٣,١٦%) ولصالح القياس البعدي مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث. بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في باقي المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠,٠٥





الشكل البيانى رقم (٥) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز (الثاني) للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة





تابع الشكل البيانى رقم (٥) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز (الثاني) للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

جدول (٨)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز السادس قبل وبعد التجربة ن =٦

الدلالات الإحصائية / الاختبارات	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
	سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
طول خطوة الحاجز	٢,٩٠	٠,٣١	٢,٨٥	٠,١٨	٠,٠٥	٠,٢٦	٠,٤٧	١,٧٢
زمن خطوة الحاجز	٠,٧٦	٠,٠٥	٠,٧٤	٠,٠٦	٠,٠٢	٠,٠٢	٢,٥٢	٢,١٦
مسافة الارتقاء قبل الحاجز	١,٥٦	٠,٢١	١,٥٦	٠,٢٠	٠,٠٠	٠,٢٥	٠,٠١	٠,٠٦
مسافة الهبوط بعد الحاجز	١,٣٤	٠,١٨	١,٢٩	٠,١٩	٠,٠٥	٠,١٦	٠,٧٤	٣,٦٦
النسبة المؤية لطول مسافة الارتقاء قبل الحاجز	٥٣,٨٦	٤,٤٣	٥٤,٧٧	٥,٦٧	٠,٩٢	٥,٣٦	٠,٤٢	١,٧٠

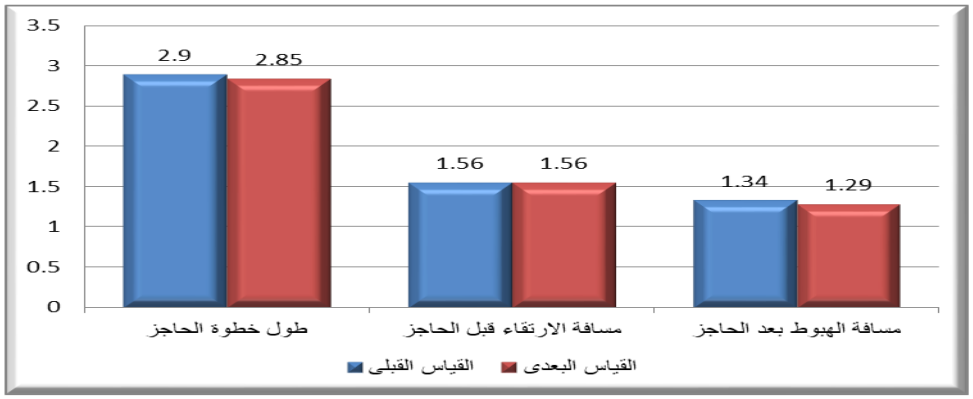
تابع جدول (٨)

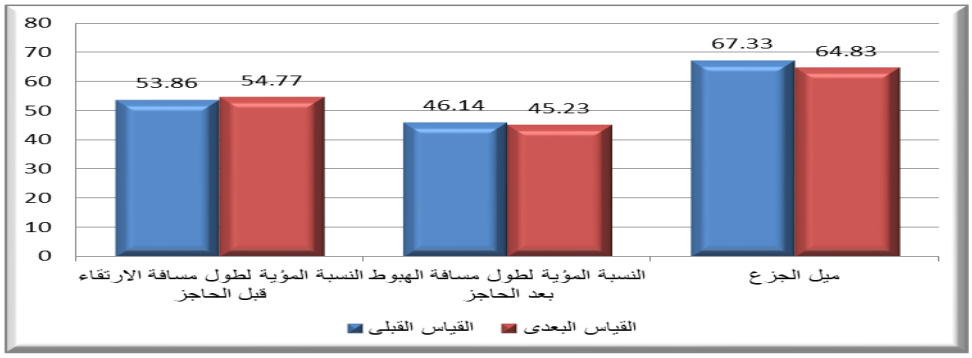
الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز السادس قبل وبعد التجربة ن =٦

الدلالات الإحصائية / الاختبارات	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت	نسبة التغير٪
	سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
النسبة المؤية لطول مسافة الهبوط بعد الحاجز	٤٦,١٤	٤,٤٣	٤٥,٢٣	٥,٦٧	٠,٩٢	٥,٣٦	٠,٤٢	١,٩٨
زمن االارتقاء	٠,١٧	٠,٠٢	٠,١٦	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠١	*٢,٦١	٥,٨٥
زمن الهبوط	٠,١٥	٠,٠٢	٠,١٥	٠,٠٢	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٣٤	١,٠٨
زاوية رجل الارتقاء لحظة الإرتقاء	١٣٥,٤٨	٦,٧٩	١٤٧,١٧	٤,٤٥	١١,٦٨	٨,٣٤	*٣,٤٣	٨,٦٢
زاوية رجل الهبوط لحظة الهبوط	١٤٨,٦٧	٧,٩٨	١٥٩,٠٠	٥,٤٤	١٠,٣٣	٩,٤٩	*٢,٦٧	٦,٩٥
ارتفاع مركز الثقل عن الحاجز	٠,٥٣	٠,٠٨	٠,٤٩	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٠٩	٠,٩٣	٦,٤٧
ميل الجزع	٦٧,٣٣	٥,٤٧	٦٤,٨٣	٩,٤١	٢,٥٠	٨,١٩	٠,٧٥	٣,٧١

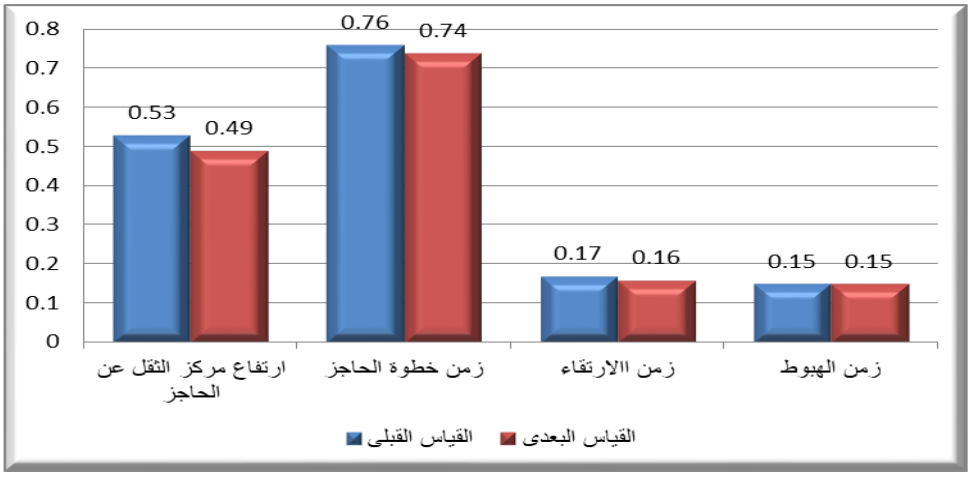
* معنوى عند مستوى ٠,٠٥ حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧

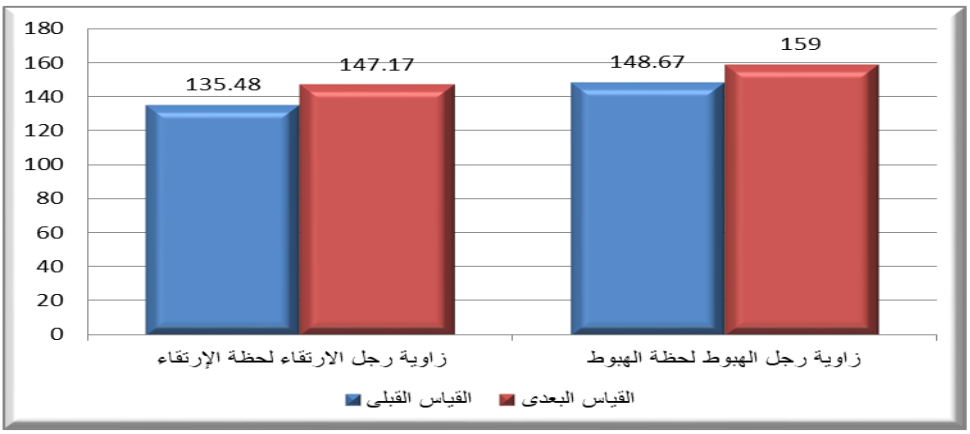
يتضح من جدول (٨) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز السادس قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في المتغيرات (زمن الإرتقاء، وزاوية رجل الإرتقاء لحظة الإرتقاء، وزاوية رجل الهبوط لحظة الهبوط) ولصالح القياس البعدى، حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (٢,٦١ إلى ٣,٤٣) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧ وبلغت نسبة التغير ما بين (٠,٦% إلى ٨,٦٢%) ولصالح القياس البعدي مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث. بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في باقي المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠,٠٥





الشكل البيانى رقم (٦) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز السادس للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة





تابع الشكل البيانى رقم (٦) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز السادس للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

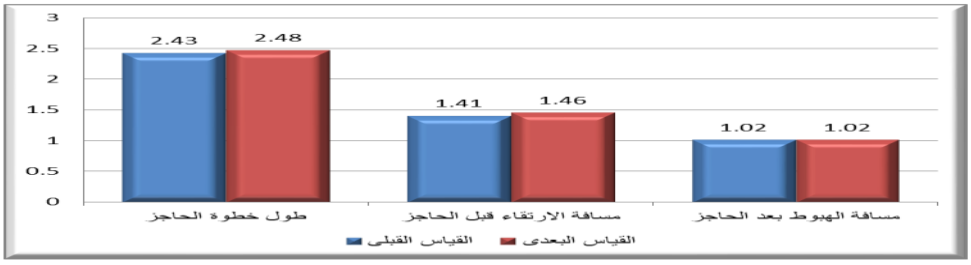
جدول (٩)

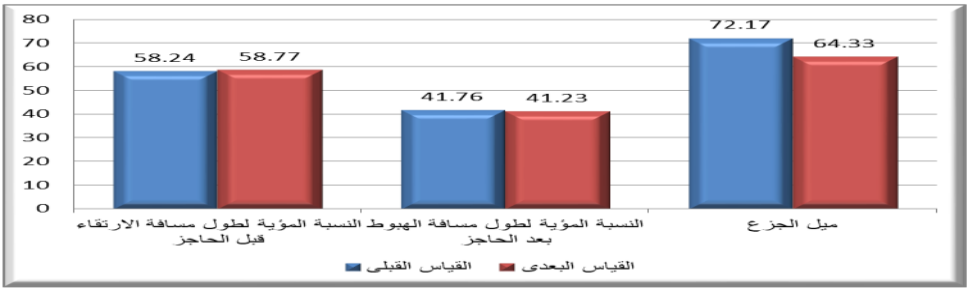
الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز (العاشر) قبل وبعد التجربة ن =٦

الدلالات الإحصائية / الاختبارات	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	نسبة التغير٪
	سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع		
طول خطوة الحاجز	٢,٤٣	٠,٢٩	٢,٤٨	٠,٣١	٠,٠٥	٠,٢٤	٠,٥٣	٢,١٢
زمن خطوة الحاجز	٠,٨٢	٠,٠٥	٠,٧٥	٠,١١	٠,٠٧	٠,٠٩	١,٩٧	٨,٥٣
مسافة الارتقاء قبل الحاجز	١,٤١	٠,٢٣	١,٤٦	٠,٢٤	٠,٠٥	٠,٣٢	٠,٤١	٣,٧٢
مسافة الهبوط بعد الحاجز	١,٠٢	٠,٢٦	١,٠٢	٠,١٣	٠,٠٠	٠,١٩	٠,٠١	٠,٠٩
النسبة المؤية لطول مسافة الارتقاء قبل الحاجز	٥٨,٢٤	٨,٧٥	٥٨,٧٧	٤,١٠	٠,٥٣	٩,٤٤	٠,١٤	٠,٩١
النسبة المؤية لطول مسافة الهبوط بعد الحاجز	٤١,٧٦	٨,٧٥	٤١,٢٣	٤,١٠	٠,٥٣	٩,٤٤	٠,١٤	١,٢٧
زمن الارتقاء	٠,١٩	٠,٠٢	٠,١٩	٠,٠٢	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٢٩	٠,٨٩
زمن الهبوط	٠,٢٠	٠,٠٣	٠,١٨	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,٠٣	١,٦٦	١١,٠٩
زاوية رجل الارتقاء لحظة الإرتقاء	١٣٣,٦٥	٥,١٧	١٤٧,١٧	٥,٥٦	١٣,٥٢	٩,٤٤	*٣,٥١	١٠,١١
زاوية رجل الهبوط لحظة الهبوط	١٤٤,٠٨	١١,٧١	١٥١,٦٧	٦,٥٩	٧,٥٨	٩,٧٥	١,٩١	٥,٢٦
ارتفاع مركز الثقل عن الحاجز	٠,٤٨	٠,٠٩	٠,٤٦	٠,٠٧	٠,٠٣	٠,١١	٠,٥٩	٥,٣٥
ميل الجزع	٧٢,١٧	٥,٣٤	٦٤,٣٣	٩,٣١	٧,٨٣	٧,٦٣	٢,٥٢	١٠,٨٥

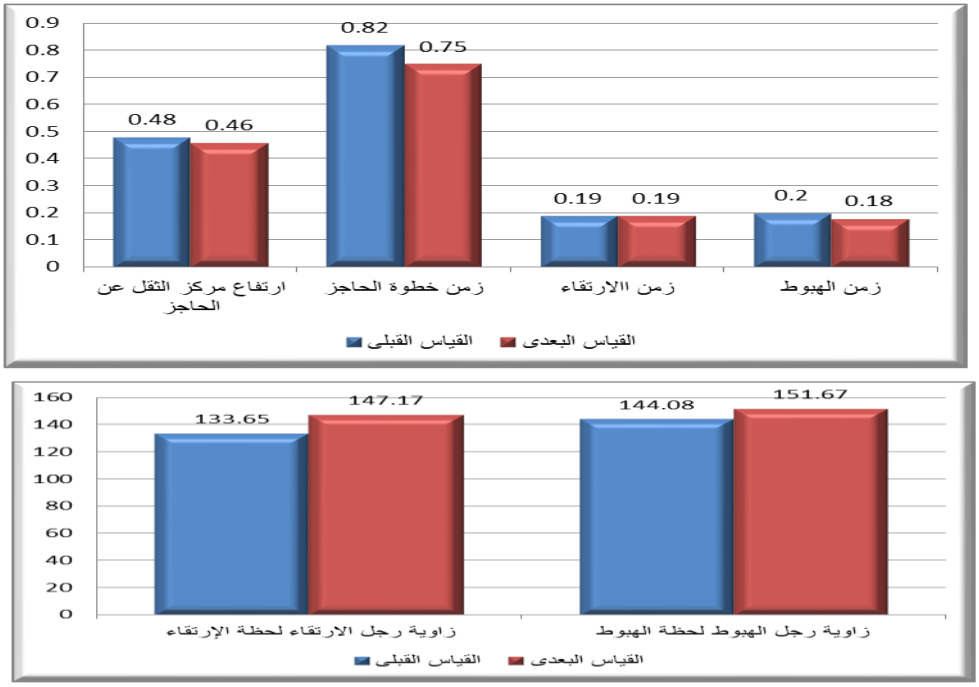
* معنوى عند مستوى ٠,٠٥ حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧

يتضح من جدول (٩) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز العاشر قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في متغير (زاوية رجل الإرتقاء لحظة الإرتقاء) ولصالح القياس البعدى، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٣,٥١.) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ =٢,٥٧ وبلغت نسبة التغير ما بين (٠,٠٩% إلى ١١,٠٩%) ولصالح القياس البعدي مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث. بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في باقي المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠,٠٥





الشكل البيانى رقم (٧) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز (العاشر) للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة



تابع الشكل البيانى رقم (٧) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الميكانيكية لخطوة الحاجز (العاشر) للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

ثانيا : مناقشة النتائج :

مناقشة النتائج الخاصة بزمن سباق ٤٠٠ م/حواجز (المستوي الرقمي)

يتضح من جدول (٥) والشكل البياني رقم (٢) نلاحظ وجود فروق معنوية في زمن عدو ٤٠٠ متر حواجز بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي، والذى يظهر كفاءة عينة البحث فى فعالية تحقيق الأداء المهارى للسباق ويرجع الباحث ذلك إلي البرنامج التدريبي المقنن والمطبق لمدة ٩ أسابيع تدريبية والذي ساعد في تحسين المستوي المهاري لإجتياز الحاجز لأفراد عينة البحث، وهذا يتفق مع نتائج أشرف مصطفي السيسي (٢٠٠٩م) أن البرنامج التدريبي ساهم في تحسن مستوي سرعة عدو سباق ٤٠٠متر حواجز.

مناقشة النتائج الخاصة بالقياسات البدنية لعينة البحث قبل وبعد التجربة

يتضح من جدول (٦) والخاص بالقياسات البدنية لعينة البحث في القياسين القبلي والبعدي تفوق أفراد العينة في القياس البعدي عن القياس القبلي في جميع المتغيرات البدنية قيد البحث ويرجع الباحث ذلك إلي البرنامج التدريبي وما يحتويه علي تدريبات خاصة تعمل علي تحسين هذه المتغيرات، وهذا يتفق مع نتائج كلاً من بلال حلمي مطر (٢٠٢٢م)، ودراسة محمود عدلان يونس (٢٠١٧م)، ودراسة مدحت عبد الحميد سالم (٢٠٠٩م)، ودراسة Tufano (٢٠١٧م)، ودراسة Hansen (٢٠١١م). أن البرنامج التدريبي ساهم في تحسن مستوي الصفات البدنية لعينة البحث

فبالنسبة لمتغير السرعة والمتمثل في إختبارات (٣٠م بدء طائر،و٥٠م بدء منخفض) نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح القياس البعدي حيث كانت بنسبة تحسن من (٣,٢٨% إلي ٩,٣٦%) ويرجع الباحث ذلك إلي تدريبات قوة التحمل اللاهوائية المستخدمة في البرنامج التدريبي المقترح والتي أدت إلي تحسن السرعة الإنتقالية والسرعة القصوي لأفراد عينة البحث وهذا يتفق مع ما ذكره ليندمان Lindeman (1995م) أنه تتكون درجة عالية من قوة التحمل اللاهوائية نتيجة لتدريبات قوة التحمل على السرعة والتي تعتبر مفتاح مهم للجري السريع من آخر حاجز إلى خط النهاية. (١٨ : ٤٩)

وبالنسبة لمتغيرات القدرة العضلية للرجلين وتحمل القدرة العضلية للرجلين والمتمثلة في إختبارات القدرة العضلية (الوثب العريض من الثبات، والوثب العمودي من الثبات) وإختبارات تحمل القدرة العضلية للرجلين (٦ حجلات يمين – ٦ حجلات شمال) نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح القياس البعدي للقوة العضلية للرجلين حيث كانت بنسبة تحسن من (٤,٣٠% إلي ٥,٦٧%) وأيضاً نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح القياس البعدي لتحمل القدرة العضلية حيث كانت بنسبة تحسن من (٩,٥٥% إلي ٩,٩١%) ويرجع الباحث ذلك إلي تدريبات الأثقال بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية وتدريبات البليومتري المستخدمة في البرنامج التدريبي المقترح والتي أدت إلي تحسن مستوي القوة العضلية للرجلين وتحمل القدرة العضلية للرجلين.

وبالنسبة لمتغير القوة القصوي للعضلات القابضة والعضلات الباسطة للركبتين أيضاً نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح القياس البعدي للقوة القصوي للعضلات القابضة والباسطة للركبتين حيث كانت بنسبة تحسن من (٢,٠٥% إلي ٣٠,٧٣%) ويرجع الباحث ذلك إلي تأثير البرنامج التدريبي المقترح بإستخدام تدريبات الأثقال بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية وهو ما يتفق مع نتائج دراسات كلاً من بلال حلمي مطر (٢٠٢٢م) ودراسة Tufano (٢٠١٧م).

وبالنسبة لمتغيرات المرونة والتوازن الحركي والمتمثلة في إختبارات المرونة (ثني الجزع أماماً أسفل من وضع الجلوس الطويل، وإختبار الكوبري) وإختبار التوازن الحركي (الإنتقال فوق العلامات) نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح القياس البعدي للمرونة حيث كانت بنسبة تحسن من (٨,٣٨% إلي ٥٤,٦٥%) وأيضاً نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح التوازن الحركي حيث كانت بنسبة تحسن (٥,١٧%) ويرجع الباحث ذلك إلي تدريبات المرونة العامة والخاصة وتدريبات التوازن المستخدمة في البرنامج التدريبي المقترح والتي أدت إلي تحسن مستوي المرونة والتوازن الحركي وهذا يتفق مع نتائج دراسة مدحت عبد الحميد سالم (٢٠٠٩م)، ودراسة Tufano (٢٠١٧م) أن البرنامج التدريبي المقترح آثر إيجابياً علي القوة العضلية والمرونة.

مناقشة النتائج الخاصة بالمتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز

من جدوال (٧)،(٨) والخاصة بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز (الثاني، السادس، العاشر) قبل وبعد التجربة في القياسين القبلي والبعدي نلاحظ تفوق أفراد العينة في القياس البعدي عن القياس القبلي في جميع المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث ويرجع الباحث ذلك إلي البرنامج التدريبي بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية وما يحتويه علي تدريبات خاصة تعمل علي تحسين هذه المتغيرات.

فالبنسة لمتغير طول خطوة الحاجز يتضح بشكل مجمل حدوث تغير في قيم ومتوسطات طول خطوة الحاجز عند الحواجز(الثاني، والسادس، والعاشر) لصالح القياس البعدي حيث يتضح من الجداول تقصير في طول خطوة الحاجز بنسب تغير علي التوالي (٦,٨٧%، ٢,٢٠ %، ١,٧٢%، ١٣,٠٣%، ٢,١٢%) وهذا يشير إلي تحسن أفراد عينة البحث في مستوي الأداء المهاري لخطوة الحاجز حيث يتفق مع ما ذكره يورجن شيفر Jurgen Schiffer (2012م) أن طول خطوة الحاجز يعتبر مؤشرعام ممتاز عن مدى فعالية إجتياز الحاجز، فمثلاً كلما كانت الخطوة قصيرة كانت الحركة محدودة. وتظهر مقارنة أُجريت بين خطوات إجتياز الحاجز لعدائين ذكور "متميزين"، و"متوسطين"، و"ضعفاء" أن هناك ارتباط بين خطوات الإجتياز القصيرة مع نسبة عالية من الخطو أمام الحاجز ومستوى الأداء العالي. (١٨ : ١٢)

وبالنسبة لمتغير زمن خطوة الحاجز فنلاحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية عند الحاجز الثاني، وبشكل مجمل حدوث تغير في قيم ومتوسطات زمن خطوة الحاجز حيث يتضح من الجداول النجاح في تقليل زمن خطوة الحاجز بنسب تغير (١١,٢٥% للحاجز الثاني، و٢,١٦% للحاجز السادس، و٨,٥٣% للحاجز العاشر) ولصالح القياس البعدي، حيث يرتيط تقليل زمن خطوة الحاجز بفاعلية الأداء المهاري لإجتياز الحواجز.

وبالنسبة لمتغير مسافة الإرتقاء قبل الحاجز فنلاحظ عدم وجود فروق معنوية وبشكل مجمل حدوث تغير في قيم ومتوسطات مسافة الإرتقاء قبل الحاجز حيث يتضح من الجداول تغير بنسب (١١,٦٤% للحاجز الثاني، ٠,٠٦% للحاجز السادس، ٣,٧٢% للحاجز العاشر).

وبالنسبة لمتغير مسافة الهبوط بعد الحاجز فنلاحظ عدم وجود فروق معنوية وبشكل مجمل حدوث تغير في قيم ومتوسطات مسافة الهبوط بعد الحاجز حيث يتضح من الجداول تغير بنسب (٣,٨١% للحاجز الثاني، ٣,٦٦% للحاجز السادس، ٠,٠٩ % للحاجز العاشر).

وبالنسبة لمتغيرات نسبة مسافة الإرتقاء قبل الحاجز ونسبة مسافة الهبوط بعد الحاجز نلاحظ عدم وجود فروق معنوية وبشكل مجمل حدوث تغير في قيم ومتوسطات نسبة مسافة الإرتقاء قبل الحاجز بمعدل ٥,٨٧% للحاجز الثاني، ١,٧٠% للحاجز السادس، ٠,٩١ % للحاجز العاشر ولصالح القياس البعدي حيث يتضح من الجداول تفوق أفراد عينة البحث في محاولة زيادة نسبة مسافة الإرتقاء من خطوة الحاجز حيث يحتاج لاعب الحواجز إلى الإرتقاء من مسافة إرتقاء مناسبة قبل الحاجز للحفاظ على المسار الأفقى المثالى لمنحنى القطع المكافئ وتقليل الخسارة فى السرعة الأفقية ، فإذا كان الإرتقاء قريب من الحاجز سوف يؤدى إلى إما الإصطدام بالحاجز أو الإرتقاء بشكل رأسى لتجنب الإصطدام بالحاجز وفى كلا الحالتين سوف يكون هناك خسارة كبيرة فى السرعة الأفقية. (١٢: ١٠)

وعلي الرغم من عدم وجود فروق معنوية في نسب مسافة الهبوط بعد الحاجز يتضح من الجدوال تقصير مسافة الهبوط بعد الحاجز بمعدل ٤,٢١% للحاجز الثاني ، ١,٩٨% للحاجز السادس، ١,٢٧% للحاجز العاشر ولصالح القياس البعدي. حيث يرتبط تقصير مسافة الهبوط بسرعة حركة الرجل القاطعة والذى يتفق مع ما قاله Raske,k (٢٠١٤)على أهمية تقصير مسافة الهبوط بعد الحاجز. (١٣: ٦١)

بالنسبة لمتغير زمن الإرتقاء للحاجز نلاحظ وجود فروق معنوية لزمن الإرتقاء عند الحاجز السادس ولصالح القياس البعدي والذي يظهر محاولة أفراد عينة البحث في تقليل زمن الإرتقاء للحاجز، وكانت نسبة التغير علي التوالي (٦,١٩% للحاجز الثاني، ٥,٨٥% للحاجز السادس، ٠,٨٩% للحاجز العاشر).

وبالنسبة لمتغير زمن الهبوط بعد الحاجز نلاحظ وجود فروق معنوية لزمن الهبوط عند الحاجز السادس ولصالح القياس البعدي والذي يظهر محاولة أفراد عينة البحث في تقليل زمن الهبوط بهد الحاجز، وكانت نسبة التغير علي التوالي (١٠,٢٩% للحاجز الثاني، ١,٠٨% للحاجز السادس، ١١,٠٩% للحاجز العاشر). مما يؤدى إلى تخفيف العبء على الرجل الحرة أثناء الإتصال بالأرض بالهبوط بعد الحاجز ، حيث يجب عدم الإستسلام للضغط أثناء الهبوط بعد أداء

خطوة الحاجز وهذا سوف يمنع سقوط مركز ثقل الجسم أثناء الهبوط بعد الحاجز والذى يؤدى إلى فقدان السرعة الأفقية. (١١:٤) كما يتفق مع ما أكده Raske,k (٢٠١٤) على علي أهمية تقليل زمن الإتصال بالأرض خلال الهبوط والذى يؤدى إلى الهبوط المناسب لمتابعة الجرى بعد الحاجز. (١٣ : ٦١)

وبالنسبة لمتغير زاوية رجل الإرتقاء لحظة الإرتقاء نلاحظ وجود فروق معنوية لزاوية رجل الإرتقاء عند الحاجز (الثاني والعاشر) ولصالح القياس البعدي والذى يظهر محاولة أفراد عينة البحث فى زيادة زاوية رجل الإرتقاء للحاجز. وكانت نسبة التغير علي التوالي (١٢,٤٠% للحاجز الثاني، ٨,٦٢% للحاجز السادس، ١٠,١١% للحاجز العاشر).

وبالنسبة لمتغير زاوية رجل الهبوط لحظة الهبوط نلاحظ وجود فروق معنوية لزاوية رجل الهبوط عند الحاجز (السادس) ولصالح القياس البعدي والذى يظهر محاولة أفراد عينة البحث فى زيادة زاوية رجل الهبوط للحاجز. وكانت نسبة التغير علي التوالي (٤,٤٤% للحاجز الثاني، ٦,٩٥% للحاجز السادس، ٥,٢٦% للحاجز العاشر).

وبالنسبة لمتغير إرتفاع مركز الثقل عن الحاجز علي الرغم من عدو وجود فروق معنوية لمتغير إرتفاع مركز الثقل عن الحاجز وبشكل مجمل حدث تغير في قيم ومتوسطات إرتفاع مركز الثقل عن الحاجز عند الحواجز(الثاني، والسادس، والعاشر) لصالح القياس البعدي حيث يتضح من الجداول إنخفاض في إرتفاع مركز الثقل عن الحاجز بنسب تغير علي التوالي (١٣,١٦%، ٦,٤٧%، ٥,٣٥%) ولصالح القياس البعدي والذى يظهر محاولة أفراد عينة البحث فى تقليل إرتفاع مركز الثقل فوق الحاجز، حيث تعتمد كفاءة الطيران على إرتفاع مركز ثقل الجسم خلال الطيران والذى يؤدى إلى تقليل الإنحرافات العمودية لمسار مركز الثقل خلال المروق فوق الحاجز والوصول إلى تكنيك حواجز أكثر فعالية. (١٤: ٤١)

وبالنسبة لمتغير زاوية ميل الجزع لحظة المروق فوق الحاجز نلاحظ وجود فروق معنوية لمتغير ميل الجزع عند الحاجز الرابع وبشكل مجمل حدث تغير في قيم ومتوسطات زاوية ميل الجزع عند الحواجز(الثاني، والسادس، والعاشر) لصالح القياس البعدي حيث يتضح من الجداول إنخفاض في زاوية ميل الجزع بنسب تغير علي التوالي (٠,٥٣%، ٣,٧١%، ١٠,٨٥%) ولصالح القياس البعدي والذى يظهر محاولة أفراد عينة البحث فى تقليل زاوية ميل الجزع عند تخطية الحواجز، وهو ما يتفق مع إحدي النقاط الأساسية لميكانيكية سباق الحواجز التي قدمها وينكلر (2000) Winckler لعدائي الحواجز المرتفعة، وينبغي تطبيقها على عدائي ٤٠٠ متر حواجز أيضا وهي ميل الجذع فوق الحاجز ينبغي أن يكون كافياً للحفاظ على شكل العدو. (٢١: ١٣)

الإستنتاجات:

في ضوء هدف البحث وفى حدود العينة موضوع الدراسة وخصائصها وإستناداً إلى المعالجات الإحصائية وبعد عرض النتائج وتفسيرها تمكن الباحث من التوصل إلى الاستنتاجات الآتية :

١) تحسن المستوي الرقمي لأفراد عينة البحث في سباق ٤٠٠ م /حواجز.

٢) تحسن في جميع القياسات البدنية قيد البحث.

٣) تحسن جميع المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث، وإختلاف مدى التحسن فى المتغيرات الكينماتيكية من حاجز لأخر لدي جميع أفراد عينة البحث.

التوصيات:

فى حدود ما أشتمل عليه البحث من إجراءات يوصى الباحث بما يلى :

في ضوء هدف البحث واعتماداً على النتائج التي تم التوصل إليها وفى حدود عينة البحث يوصي الباحث بالآتي :

١) الإهتمام بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية عند إعداد البرامج التدريبية في الأنشطة الرياضية بصفة عامة وللاعبي الحواجز بصفة خاصة.

٢) الإستعانة بالبرنامج التدريبي المقترح بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية عند تخطيط وتقنين البرامج التدريبية لتحسين القوة العضلية بأنواعها والقوة الإنفجارية للاعبي الحواجز.

٣) إجراء دراسات مشابهة بإستخدام أسلوب المجموعات العنقودية لمعرفة تأثيرها علي الأداء المهاري والبدني في الأنشطة الرياضية المختلفة.

((المراجـــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١- **أبو العلا عبد الفتاح:** أسس تنمية القوة العضلية في مجال الفاعليات والالعاب الرياضية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ٢٠١٢.

٢- **الاتحاد الدولي لألعاب القوي:** المدخل للتدريب، مرشد الاتحاد الدولي الرسمي لتدريب ألعاب القوي، مركز التنمية الإقليمي، القاهرة، ٢٠٠٩م.

٣- **أحمد نصر الدين سيد:** مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب للنشر،٢٠١٤م.

٤- **أشرف مصطفى عبدالحافظ:** برنامج تدريبي لتحسين نسبة التوازن العضلي للطرف السفلي لدي متسابقي ٤٠٠ متر حواجز، رسالة دكتوراة، جامعة طنطا، ٢٠٠٩م.

٥- **بلال سعيد حلمي مطر:** تأثير إستخدام أسلوب المجموعات العنقودية علي بعض متغيرات الأداء والمستوي الرقمي لسباق ١٠٠متر عدو، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين بأبوقير، جامعة الإسكندرية ٢٠٢٢م.

٦- **محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان:** اختبارات الأداء الحركي، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٨٢م.

٧- **محمد صبحي حسانين:** القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة، الجزء الأول، الطبعة السادسة، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٤م.

٨- **محمد محمود عبدالدايم وآخرون:** برامج تدريب الإعداد البدني وتدريبات الأثقال، مطابع الأهرام، القاهرة، ١٩٩٣م.

٩- **محمود عدلان عبدربه يونس:** تأثير تنمية التوازن العضلي علي بعض متغيرات الأداء البدني والمهاري لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين بأبوقير، جامعة الإسكندرية ٢٠١٧م.

١٠- **مدحت عبدالحميد سالم:** تأثير أحمال تدريبية مختلفة الإتجاهات لتنمية التحمل الخاص على بعض المتغيرات الفسيوكيميائية والمستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز، رسالة دكتوراة، كلية التربية الرياضية للبنين بأبوقير، جامعة الإسكندرية ٢٠٠٩م.

١١- **مفتى إبراهيم حماد :**التدريب الرياضي الحديث " تخطيط، تطبيق، قيادة "، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠١٤م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

12- Abdel Wahab, k.: "High Hurdles A methodical Approach For Developing High Hurdlers." techniques for track & field and cross country. (2013) 7 (2): 8-21.

13- Raske, k.: " Coaching the 100/110m Hurdles." West Coast Super Clinic (2014).

14- Bubanj, R., et al.: "Comparative Biomechanical Analysis Of Hurdle Clearance Techniques On 110 m Running With Hurdles Of Elite And Non-Elite Athletes." Serbian Journals of Sport Science 2: 37-44(2008).

15- G.Gregory haff, stephanie J Burgess, Michael H stone: cluster training: The oretical and parctical Applications.for the strengh andconditi.oning professional, ukscA.Issue 12, December, (12, 2008

16- Hansen, K. T., Cronin, J. B., Pickering, S. L., & Newton, M. J.: Does cluster loading enhance lower body power development in preseason preparation of elite rugby union players?. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25 (8), 2011

17- Janusz Iskra: Athlete Typology and Training Strategy in the 400m Hurdles, New Studies in Athletics, 2012.

18- Jürgen Schiffer: the 400 m hurdles, New Studies in Athletics ,febrary, 2012.

19- Oliver, J. ,et. Al: A cute response to cluster sets in trained and untrained men. Europen Journal of applied physiology, 115 (11), 2383-2393.

20- Tufano,J., et. Al: Cluster sets : permiting greater mechanical stress without decreasing relative velocity.International journal of sports physiology and performance, 12(4), ,(2017).

21- Winckler, G: 400m hurdles. In: J. L. Rogers (Ed.), USA Track & Field Coaching Manual, (75-91). Champaign, Ill.: USA Track & Field, Human Kinetics, 2000.

22- Pedro, Deeper & Tufano, J., ET. Al Rene, Brenzikofer: Cluster sets: permitting greater mechanical stress without decreasing relative velocity.International journal of sports physiology and performance, 12 (4). 2017

23- Oliver, J. M., Kreutzer, A., Jenke, S. C., Phillips, M. D., Mitchell, J. B., & Jones, M. T: Velocity drives greater power observed during back squat using cluster sets. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2016

24- Jonathan, C, Reeser & Roald, Bahr: Handbook of sports Medicine and Scince Volleyball. 2003.