المؤشرات النسبية المساهمة لبعض القدرات البدنية على المستوي الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ متر عدو

د / محمد مجدى حسنى أبو فريخة

مدرس بقسم التدريب وعلوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا.

د/نها اشرف عبد العظيم شيتوى

مدرس بقسم مسابقات الميدان والمضمار الرياضية بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا.

المقدمة ومشكلة البحث :

أن التدريب الرياضي يعتبر الجزء الأساسي من عملية الإعداد الرياضي للاعبين في كل المراحل السنية باعتباره العملية البدنية التربوية الخاصة والقائمة على تخطيط البرنامج التدريبي بهدف تطوير مختلف الصفات البدنية والفنية اللازمة للرياضي لتحقيق أعلى مستوى ممكن في نوع معين خمن الأنشطة الرياضية. (٢: ٥٧)

وإن البرامج التدريبية اتخذت شكلا وهيكلا يتفق مع التطور الجديد في الأساليب والوسائل المستخدمة بالعملية التدريبية، حيث أصبحت من ضروريات الإعداد البدني والمهارى للناشئين فاستخدام الوسائل العلمية في التدريب يؤدى إلى الوصول الأمثل إلى الفورمة الرياضية. (١٢: ٩٨)

وتوضح دراسة **باترا وآخرون Batra et al (٢٠٢٤) (٢٠)** أن سباق ٤٠٠ متر يعتبر واحدا من سباقات المضمار التي تتميز بمزيج من السرعة والقدرة على التحمل، حيث يواجه العدائون تحديا في الحفاظ على سرعة عالية على مدار المسافة الكاملة. يشهد هذا السباق تطورا مستمرا في الأداء العالمي والأولمبي نتيجة التطور في التدريب الرياضي. وتشير دراسة **ماكنمارا، وآخرون Macnamara, et al.(٢٠١٦) (٢٧)** أن العداء يحتاج بشكل قوي إلى التعرف على قدراته البدنية الخاصة التي تساعده على تحقيق أفضل أداء فني وخططي وتلبية ما يطلب منه من مهام حركية أثناء الأداء التنافسي في رياضته التخصصية حيث إن التعرف على مثل تلك القدرات

يعني بالضرورة العمل مع المدرب علي تنميتها وصقلها بالشكل الذي يخدم الأداء الفني مما يعفي اللاعب من بذل مجهود زائد ويؤدي ذلك الي رفع دافعية اللاعب للإنجاز الرياضي.

ويذكر **عبد الرحمن زاهر (٢٠٢٠)** أنه شهدت فعالية سباقات ٤٠٠ متر تطورا كبيرا جاء نتيجة الاهتمام الكبير بالعملية التدريبية واكتشاف الوسائل التدريبية الحديثة وترابط الاستخدام بين العلوم الرياضية المختلفة بهدف الوصول إلى أفضل النتائج في هذه المسابقة وذلك لتطوير القدرات البدنية التي تعد من الصفات الهامة التي تساعد على تحسين المستوى الرقمي للسباقات ٤٠٠ متر عدو. (١١: ٩٨)

ويرى **محمد سعد (٢٠١٩)** انه يعتبر سباق ٤٠٠ م عدو من أعنف سباقات ألعاب القوى وتعد من الفعاليات السريعة والقوية والتي تتطلب قدرا هائلا من القدرات البدنية والتي تساعد على مواصلة الكفاح وتحمل التعب الشديد، ويتم فيه العدو بتقسيم مسافة السباق حسب قدرات العداء البدنية حيث إن فعالية ٤٠٠ م من أطول مسافات العدو السريع. (١٦ :١٠٢)

وتوضح دراسة **يانوس لاغوس وآخرون Llanos-Lagos et al. (٢٠٢٤)** أن سباق ٤٠٠ متر هو أحد المسابقات المميزة في ألعاب القوى يتميز هذا السباق بكونه يتطلب توازنا بين السرعة والتحمل فهو يعتبر السباق الوحيد الذي يتطلب من العداء الحفاظ على سرعة عالية خلال مسافة كاملة تمثل دورة كاملة على المضمار (التي تساوي ٤٠٠ متر)، ما يجعله واحدا من أصعب السباقات وأكثرها تحديا في ألعاب القوى. (٢٦: ٢)

ويضيف **عبد الرحمن زاهر (٢٠٢٠)** أن اللياقة البدنية تعتبر القاعدة الواسطة التي يمكن ان تكون بمثابة العمود الفقري لجميع الانشطة الرياضية وفي جميع المراحل لما لها من أهمية حيث إنها تبني عليها النتيجة الرياضية اثناء المنافسة والسباقات لتحقيق انجازات رياضية متقدمة وهي مجموعة من العناصر الهامة والتي من أهمها: (القوة العضلية – السرعة – التحمل – المرونة – الرشاقة – التوافق). (١١: ٥٢٠)

ويذكر **عويس الجبالي وتامر الجبالي (٢٠١٣)** أن القدرات البدنية تمثل الأساس الهام في العملية التدريبية والتي تبني عليها استكمال مقومات وعناصر التدريب الأخرى حيث إن انجاز مستويات عالية من الأداء يرتبط بدرجة كبيرة بإمكانية اللاعب في انجاز مستويات عالية من القدرات البدنية الخاصة بنوع النشاط الرياضي الممارس. (١٥: ٣٤٣)

ويرى أن **ريسان خريبط ومحمد عثمان (٢٠٢٢)** الدراسات العلمية سوف تساهم في تقدم مؤشرات بدنية وفنية واقعية تفتقر اليها المكتبة العربية، والواقع التطبيقي في مجال التدريب

الرياضي وبالتالي فهي تقدم لنا مساهمة فعالة في وضع البرامج التدريبية وتقنين الاحمال التدريبية بهدف الاسترشاد بها في مجال التدريب الرياضي. (٨: ٥٠٧)

وتوضح دراسة **ميري** Merry (٢٠١١) (٢٨) انه تعتبر الأرقام حجر الأساس للمعرفة العلمية الدقيقة، لأنها تبدو خالية من الأحكام المعيارية ولأنها تمنح ميزة الحيادية والموضوعية؛ فهي تعتبر ذات ميزة تفسيرية مدققة لعمليات الوصف والمقارنة والتنبؤ، وهي تجسد افتراضات نظرية حول ما يجب حسابه، وكيفية فهم الواقع، وكيف يساهم القياس الكمي في المعرفة المنهجية

كما في هذا الصدد يشير **دامسجاد وآخرون** Damsgaard et al (٢٠٠١) إلى أن الدراسات العلمية المرتبطة بالقياسات البدنية قد اشارت إلى أهمية تحديد الصفات البدنية الخاصة بكل رياضة قبل البدء في التدريب عليها، وهذه اشارة واضحة الي اهمية تحديد نسب مساهمة الصفات البدنية على الإنجاز الرقمي. (٢٢: ٣٧)

ومن خلال ما سبق تعد مسابقات الميدان والمضمار من الرياضات الرقمية التي تتمتع به من رصيد كبير من الأهمية في مجال التدريب الرياضي، لما تشتمل عليه مسابقات فنية متنوعة جعلها تحتل مكان الصدارة في برنامج الدورات الاولمبية، بالإضافة الى الاهتمام بمسابقاتها وهو ما يتضح من التغير السريع في الارقام القياسية لمسابقات الميدان والمضمار سواء في البطولات العالمية والاولمبية. ومن خلال متابعة وملاحظة النتائج المصرية للعدائين والعدائات المتأهلين للبطولات سواء العالمية والدورات الاولمبية حتى باريس ٢٠٢٤م يتضح عدم تأهل أي من العدئات المصريات في سباقات العدو عامة مما يوضح تندني المستوي وعدم وصول المتسابقين المصريين إلى الدور الثاني من التصفيات في المسافات القصيرة حيث ان الاختبارات والمعايير الي يتم على اساسها اختيار الناشئين للممارسة هذه المسابقات بالاعتماد علي الخبرة الشخصية والملاحظة في الانتقاء وكما لوحظ ان متسابقات٤٠٠م عدو يحتجن الي قدرات بدنية خاصة تختلف عن مسابقات المسافات القصيرة الأخري.

وتشير مراجعة الدراسات العلمية المتاحة كدراسة علي **محمود عبيد، وآخرون (٢٠٢٤)(١٤)** أن اهم القدرات البدنية الخاصة والمؤثرة في المستوي الرقمي هي سرعة حركية – سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمنى – سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى – القوة المميزة بالسرعة – والمرونة وأنه من خلال تطبيق معادلة التنبؤ وجد ان المتغيرات المستقلة (الاختبارات البدنية) قيد البحث لها ارتباط بالمستوى الرقمي لعدائى ١٠٠م عدو، وتشير نتائج دراسة **هنريكس–نيتو وآخرون Henriques-Neto, et al (٢٠٢٢) (٢٥)** انه يمكن استخدام نتائج الاختبارات البدنية للتمييز بين اللاعبين وان القدرات البدنية تساهم في تعزيز المشاركة الرياضية والمنافسة

الرياضية عالية المستوى، **ودراسة خالد الفلاح وآخرون (٢٠٢١) (٧)** توصلت الى أهمية بعض القدرات البدنية (السرعة التزايدية، السرعة القصوى، تحمل السرعة، تحمل القوة، المرونة، القدرة العضلية للرجلين)، في التأثير على برنامج التدريبي لمتسابقات ٤٠٠م، ويتضح من دراسة **أوسيبوف، وآخرون Osipov, et al.(٢٠٢٠) (٢٩)** حول مؤشرات النشاط البدني واللياقة البدنية ان نسبة كبيرة من الرياضة والنشاط البدني للياقة البدنية لها تأثير كبير على نتائج اختبارات اللياقة الوظيفية، لذا يتضح من نتائج الدراسات وجود بعض الجهود العلمية التي تعرضت للقدرات البدنية لمسابقات المسافات القصيرة عامة وتقص في مسابقة ٤٠٠م للسيدات خاصة وأنه بالرغم من كون هذه الجهود تفتقد في بعض جوانبها التحديد الدقيق والتفصيلي لهذه القدرات، في البيئة العربية عامة والمصرية خاصة.

ومما تقدم يتضح أن تطوير القدرات البدنية لمتسابقات المسافات القصيرة تشكل عاملا هاما لرفع المستوي الرقمي، حيث إنه خلال المنافسات لا تستطيع اللاعبة كسر المستوي الرقمي في حال افتقارها للقدرات البدنية الخاصة بالسباق الامر الذي يتطلب تخطيط البرنامج التدريبي على أسس علمية لتطوير قدر معين من القدرات البدنية للوصول الي اعلي مستوي رقمي ممكن. لذلك القدرات البدنية للمتسابقات من الاسس الهامة التي يجب الاهتمام بها والعمل على تطويرها وتحسينها للوصول الي اعلي مستوي رقمي ممكن تحقيقه حيث ان تنمية القدرات البدنية الخاصة لتلك المسابقات تعتبر من الركائز الاساسية التي تؤدي الي الوصول الي اعلي مستوي رقمي. لذا يسعى الباحثان الى تحديد بعض المؤشرات النسبية المساهمة بدلالة بعض القدرات البدنية على المستوي الرقمي لمتسابقات (٤٠٠م) عدو.

هدف البحث:

تهدف الدراسة الحالية الي التعرف على المؤشرات النسبية للقدرات البدنية الخاصة والمستوي الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م عدو من خلال

- علاقة بعض مؤشرات بعض القدرات البدنية بالمستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م
- التنبؤ بالمستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م بمعلومية مؤشرات بعض القدرات البدنية
- التعرف على بعض أهم القدرات البدنية لمتسابقات ٤٠٠م

فروض البحث:

- وجود ارتباط معنوي بين المؤشرات النسبية لبعض القدرات البدنية المساهمة في المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م
- يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م بمعلومية مؤشرات بعض القدرات البدنية.
- يمكن تحديد أهم المؤشرات النسبية للقدرات البدنية المساهمة في المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م

اجراءات البحث:

منهج البحث:

اتبع المنهج الوصفي وفقا لطبيعة البحث ومشكلته وتحقيقا لأهدافه.

مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار العينة البحث من مجتمع متسابقات المسافات القصيرة لسباق ٤٠٠م من وعددهم (٢٤) عدائه خلال الموسم الرياضي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وتم اختيارهن بالطريقة العمدية وتتكون العينة من (٢٠) متسابقة في ٤٠٠ م عدو، وتم اختيار العينة الاستطلاعية بواقع ١٢ متسابقة وقسمت الى (٦) متسابقات مميزات، و(٦) غير مميزات وهن متسابقات الأصغر في العمر التدريبي. وتم اختيار العينة ولشروط التالية: ان يكونوا من متسابقي المسافات القصيرة ٤٠٠م، أن يكون مسجلا بالاتحاد المصري لألعاب القوى، أن يكون شاركن في البطولات والمسابقات خلال اخر موسمين، أن يكون منتظمين في التدريب حتى وقت إجراء البحث، أن يوافقن على الاشتراك في اجراءات البحث واستكمال كافة الاختبارات.

توصيف العينة:

جدول (١)

الدلالات الإحصائية لأفراد عينة البحث (متسابقات ٤٠٠م عدو) في المتغيرات الاساسية

قيد البحث لبيان اعتدالية البيانات ن=٢٠

م	المتغيرات الاساسية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	التفلطح	الالتواء
	متغيرات معدلات دلالات النمو						
١	السن	سنة/شهر	١٩.٨٢٣	١٩.٨٠٠	٠.١٤٠	٠.٠٩٣	٠.٥٩٨-
٢	الطول	سم	١٧٤.٥٠٠	١٧٤.٠٠٠	٤.٧٦٤	٠.٨٢٢-	٠.٣٥٣
٣	الوزن	كجم	٧٣.٤٧٥	٧٤.٠٠٠	٤.٣٢٦	٠.٩٧٣	٠.٥١٦
٤	العمر التدريبي	سنة/شهر	١٠.١٣٠	١٠.٠٠٠	٠.٨٧٧	١.١٢٢-	٠.٢٤٠
	الاختبارات البدنية						
١	اختبار كوبر	متر	٢٧١٥.٠٠٠	٤١.٠٠٠	٢٣٩.٥٣٩	١.٣٢١-	٠.٠٢١
٢	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	ث	٤١.٢٣٥	٢٢.٠٠٠	٤.٣٢٢	٠.٤٣٢	٠.١٦٣
٣	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	عدد	٢١.٥	٤١.٠٠٠	٣.٨٦٧	٠.٢٠٢	٠.٣٨٨-
٤	قوة القبضة بجهاز الديناموميتر	كجم	٤١.٣٤٧	٨٠.٠٠٠	٢.٩٤٦	٠.٣١٧	٠.٣٥٣
٥	قوة عضلات الظهر بالديناموميتر	كجم	٧٩.٧٤١	٧.٠٠٠	٥.١٢١	٠.١٠٢-	٠.١٥٢-
٦	رمي كرة طبية وزن ٣ كيلو	م	٧.١١٩	٣.٩٦٠	٠.٨٦٣	٠.٤٠٦	٠.٤١٤
٧	عدو ٤٠م	ث	٤.٢٩٤	٣.٥٣٠	١.١٦٥	٠.٥٨٣	٠.٨٦٠
٨	عدو ٣٠م من البدء الطائر	ث	٣.٦٢٧	٣١.٩١٠	٠.٦٨٧	١.٠٤٠	٠.٤٢٤
٩	عدو ٣٠م × ٥.	ث	٣٢.٣٣٤	٥.٩٥٥	٢.٨١١	٠.٣٨٨	٠.٤٥٣
١٠	الوثب داخل الدوائر المرقمة	ث	٦.١٥٤	٢٥.٥٠٠	٠.٧٩٩	٠.٦٩٧	٠.٧٤٧
١١	اختبار نط الحبل	عدد	٢٥.٣١٣	٤١.٣٠٠	١.٦٢٤	٠.٢٨٩	٠.٣٤٥-
١٢	الجري مكوكي ٥ × ٥٥م.	ث	٤١.٢٤٩	٤٧.٠٠٠	١.٨٧١	٠.٢٤٨	٠.٠٨٢-
١٣	اختبار التعلق وضع ثني الذراعين	ث	٤٧.٢٣	١٦.٢١٠	١.٦٦٧	٠.٧٥٠-	٠.٤١٤
١٤	اختبار الينوي.	ث	١٦.٢٦٤	٩.٠٠٠	٠.٩٥٢	٠.٣٠١	٠.١٧٠
١٥	ثني الجذع اماما من الوقوف	سم	٨.٦٨٨	١.٧١٠	١.٧٢١	٠.١٤٩-	٠.٥٤٤-
١٦	مرونة الحوض	م	١.٦٥٩	٢٠.٥٠٠	٠.١٥٥	٠.٥٨٥-	٠.٩٨٧-
١٧	رفع الكتفين	سم	٢١	٠.٢٧٥	١.٩٧١	٠.٤٨٣	٠.٧٦١
١٨	سرعة رد الفعل الحركي اليد اليمني	ث	٠.٢٩٦	٠.٢٥٠	٠.٠٩٦	١.١٣٤	٠.٦٥٦
١٩	سرعة رد الفعل الحركي لليد اليسرى	ث	٠.٢٥٤	٠.٣٣٠	٠.٠٨٣	٠.٢٠٤	٠.١٤٥
٢٠	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني	ث	٠.٣٢٣	٠.٤٠٥	٠.٠٦٤	٠.٥٣٢-	٠.٣٢٨-
٢١	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى	ث	٠.٣٩٧	٤١.٠٠٠	٠.٠٨٥	٠.١٢٧	٠.٢٨٢-
	المستوى الرقمي						
١	٤٠٠متر عدو	ث	٥٩.٨٥٣	٦٠.٠٩١	٠.٧٨٩	١.١٠٥	٠.٩٠٥-

الخطأ المعياري لمعامل الالتواء=٠.٥١٢

حد معامل الالتواء عند مستوى معنوية ٠.٠٥ =١.٠٠٤

يوضح جدول (١) يتضح ان قيم معامل الالتواء بعينة البحث (متسابقات ٤٠٠م عدو) قد تراوحت ما بين (±٣) كما انها اقل من حد معامل الالتواء مما يشير الى اعتدالية البيانات وتماثل البيانات تحت المنحنى الاعتدالى مما يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية.

وسائل جمع البيانات:

الادوات والاجهزة:

- رستاميتر لقياس الطول – ميزان طبي الكتروني معاير
- جهاز ديناموميتر الكتروني للقبضة. – جهاز ديناموميتر الكتروني لظهر.
- جهاز الفلكسوميتر لقياس سرعة رد الفعل الحركي. – كرة طبية وزن ٣ كجم.– جهاز العقلة.
- ساعة قياس – شريط قياس – اقماع– اطواق. –كونزات
- بساط. – صندوق مقسم لأجزاء لقياس المرونة. – صافرة

الاستمارات المستخدمة في البحث:

- استمارة تسجيل نتائج اختبارات المتطلبات (البدنية). مرفق (٤)
- استمارة استطلاع رأى الخبراء لتحديد عناصر اللياقة البدنية واختباراتها. مرفق (٥)

القياسات والاختبارات المستخدمة قيد البحث.

متغيرات النمو:

- العمر الزمني (شهر/سنة). – قياس الوزن بالميزان الطبي (كجم).
- العمر التدريبي (شهر/سنة). – قياس الطول بالرستاميتر(سم).

اختبار القدرات البدنية وفقا لما جاء بتحليل استطلاع الخبراء مرفق (١) :

تم التوصل الى عدد (٢١) اختبار لبعض القدرات البدنية لمتسابقات ٤٠٠م عدو كما هو موضح بالجدول

جدول (٢)

متغيرات القدرات البدنية واختباراتها قيد البحث

م	المتغير	الاختبارات البدنية	وحدة القياس
١	التحمل الدوري التنفسي	كوبر	متر
٢	تحمل السرعة	عدو ٣٠م × ٥.	ث
٣	التحمل العضلي	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	ث
٤	تحمل قوة عضلات	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	عدد
٥	التحمل العضلي	اختبار التعلق وضع ثني الذراعين	ث
٦	قوة عضلية	قوة القبضة بجهاز الديناموميتر	كجم
٧		قوة عضلات الظهر بالديناموميتر	كجم
٨		رمي كرة طبية وزن ٣ كيلو	م
٩	سرعة	عدو ٤٠م	ث
١٠		عدو ٣٠م من البدء الطائر	ث
١١	توافق	الوثب داخل الدوائر المرقمة	ث
١٢		نط الحبل	عدد
١٣	رشاقة	الينوي	ث
١٤	مرونة	ثني الجذع اماما من الوقوف	سم
١٥		مرونة الحوض	م
١٦		رفع الكتفين	سم
١٧	سرعة رد الفعل الحركي	اليد اليمني	ث
١٩		اليد اليسرى	ث
٢٠		الرجل اليمني	ث
٢١		الرجل اليسرى	ث

المستوى الرقمي لسباق ٤٠٠م

تم قياس المستوي الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ متر عدو، طبقا للاشتراطات وقواعد القانون الدولى للألعاب القوى

الدراسات الاستطلاعية:

الدراسة الاستطلاعية الأولى: أجريت الدراسة الأولي بهدف اختيار المساعدين وتدريبهم على دقة التسجيل للقياسات عمليا، والتأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث، تحديد الصعوبات التي تواجه تنفيذ البحث، معرفة الطرق الصحيحة لإجراء القياسات عمليا، ترتيب سير الاختبارات وتقنين فترات الراحة بينها، التأكد من مدى ملائمة الاختبار لعينة البحث، التأكد من صلاحية استمارات التسجيل الخاصة بالقياسات. وكانت نتائج الدراسة: اختيار المساعدين وتدريبهم على دقة التسجيل للقياسات عمليا، وتم التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث، وتم تحديد الصعوبات التي تواجه تنفيذ القياسات والاختبارات والتغلب عليها، وتم معرفة الطرق الصحيحة لإجراء القياسات عمليا، وتم ترتيب سير الاختبارات وتقنين فترات الراحة بينها، وتم التأكد من مدى ملائمة الاختبار لعينة البحث، وتم التأكد من صلاحية استمارات التسجيل الخاصة بالقياسات وتدريب المساعدين عليها.

الدراسة الاستطلاعية الثانية: تم إجرائها الدراسة الثانية بهدف تحديد أهم المتغيرات البدني قيد البحث واختباراتها، ولتحديد المبدئي للمتغيرات واختباراتها تم مسح المراجع العربية والأجنبية المتخصصة والدراسات المرجعية كدراسة علي **محمود عبيد، وآخرون (٢٠٢٤) (١٤)، خالد الفلاح وآخرون (٢٠٢١) (٧)، حمدي يحيي (١٩٩٢) (٦) ومرجع عبد الرحمن زاهر (٢٠٢٠) (١١)، محمد سعد (٢٠١٩) (١٦)، إبراهيم عطا (٢٠١٨) (١)، صدقي سلام (٢٠١٤) (٩)، عويس الجبالي وتامر الجبالي (٢٠١٣) (١٥)، على البيك، وآخرون (٢٠٠٩) (١٤)، مصطفي باهي وصبري عمران (٢٠٠٧) (١٨)، محمد صبحي حسانين (٢٠٠٤) (١٧)**، وتم التوصل الى بعض القدرات البدنية واختباراتها، وتجهيزها في استمارة لعرضها على الخبراء، وقد روعي في اختيار الخبير ان يكون أحد أعضاء هيئة التدريس لكليات التربية الرياضية في التدريب الرياضي ومسابقات الميدان والمضمار، وألا يقل عدد سنوات الخبرة التطبيقية عن ١٠ سنوات. وقد تم التوصل الى النتائج بعد عرض الاستمارة على الخبراء كما هو موضح بالجدول لتحديد أهم المتطلبات البدنية **لمتسابقات ٤٠٠متر.**

جدول (٣)

التكرار والنسبة المئوية والأهمية النسبية لآراء السادة الخبراء ن=٩

م	المتغير	الاختبارات البدنية	أوافق		لا أوافق		الوزن النسبي	الأهمية النسبية
			ك	%	ك	%		
١	التحمل الدوري التنفسي	كوبر	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
٢	تحمل السرعة	عدو ٣٠م × ٥.	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
٣	التحمل العضلي	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
٤	تحمل قوة عضلات	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
٥	التحمل العضلي	اختبار التعلق وضع ثني الذراعين	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
٦	قوة عضلية	قوة القبضة بجهاز الديناموميتر	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
٧		قوة عضلات الظهر بالديناموميتر	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
٨		رمي كرة طبية وزن ٣ كيلو	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
٩	سرعة	عدو ٤٠م	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
١٠		عدو ٣٠م من البدء الطائر	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
١١	توافق	الوثب داخل الدوائر المرقمة	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
١٢		نط الحبل	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
١٣	رشاقة	الينوي	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
١٤	مرونة	ثني الجذع اماما من الوقوف	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
١٥		مرونة الحوض	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
١٦		رفع الكتفين	٩	١٠٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٩	١٠٠.٠٠
١٧	سرعة رد الفعل الحركي	اليد اليمني	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
١٩		اليد اليسرى	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
٢٠		الرجل اليمني	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩
٢١		الرجل اليسرى	٨	٨٨.٨٩	١	١٠.١١	٨	٨٨.٨٩

يتضح من جدول (٣) انه تم تحديد المتغيرات والاختبارات الخاصة لسباق ٤٠٠م وهي الأكثر تأثيرا على تطوير مستوى الأداء، وذلك طبقا لآراء السادة الخبراء وقد تراوحت الآراء ما بين (٨٨.٨٩% إلى ١٠٠.٠٠%) وقد تم استخدام جميع الاختبارات.

الدراسة الاستطلاعية الثالثة:

أجريت هذه الدراسة بهدف التأكد من معاملات الصدق والثبات للاختبارات المستخدمة قيد البحث

أولاً: معامل الصدق:

أجريت هذه الدراسة بهدف التأكد من معاملات الصدق للاختبارات المستخدمة قيد البحث، وتهدف هذه الدارسة إلى إيجاد المعاملات العلمية من حيث صدق التمايز للاختبارات البدنية على العينة الاستطلاعية وعددها (١٢) متسابقة، حيث كان العمر التدريبي للمجموعة المميزة (٨ سنوات) تقريبا والعمر التدريبي للمجموعة غير المميزة (١ سنة) وهم من مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطات المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة لبيان

معامل الصدق للاختبارات البدنية للتوازن قيد البحث ن١=ن٢=٦

م	الاختبارات البدنية	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		الفرق بين المتوسطات	قيمة ت	معامل ايتا٢	معامل الصدق
		س	±ع	س	±ع				
١	كوبر	٢٨١٢.٦٨٥	١٢٨.٦٤٣	٢١٨٦.٧٢٥	١٠٦.٤١٢	٦٢٥.٩٦٠	٩.٩٢٠	٠.٨٧٥	٠.٩٣٦
٢	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	٤٢.٧٦٢	١.٧١٤	٣٣.٥٨٢	١.٣٠٣	٩.١٨٠	٩.٥٣٤	٠.٩٠١	٠.٩٤٩
٣	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	٢٢.٨٣٣	١.٤٤١	١٤.٨٣٣	١.٢٧٢	٨.٠٠٠	٩.٣٠٧	٠.٨٩٦	٠.٩٤٧
٤	قوة القبضة بجهاز الديناموميتر	٤٥.١٦٧	٢.٠٢٧	٣٦.٥٠٠	١.٠٤٩	٨.٦٦٧	٨.٤٩١	٠.٨٧٨	٠.٩٣٧
٥	قوة عضلات الظهر بالديناموميتر	٨١.٣٣٣	٣.٧٦٠	٦٧.١٦٧	٢.٤٥٨	١٤.١٦٦	٧.٠٥١	٠.٨٣٣	٠.٩١٢
٦	رمي كرة طبية وزن ٣ كيلو	٨.٠١٥	٠.٧٩١	٤.٢٩٥	٠.٣١٣	٣.٧٢٠	٩.٧٧٨	٠.٩٠٥	٠.٩٥١
٧	عدو ٤٠م	٤.٢٢٢	٠.٢٣٣	٦.١٥٠	٠.٣٤٥	١.٩٢٨	١٠.٣٥٦	٠.٩١٥	٠.٩٥٦
٨	عدو ٣٠م من البدء الطائر	٣.١٨٧	٠.١٥٩	٤.٨٣٥	٠.٢٦٧	١.٦٤٨	١١.٨٥٨	٠.٩٣٤	٠.٩٦٦
٩	عدو ٣٠م × ٥	٣١.٩٧٧	٠.٩٤٢	٣٧.٣٢٣	٠.٧٥٢	٥.٣٤٦	٩.٩١٧	٠.٩٠٨	٠.٩٥٣
١٠	الوثب داخل الدوائر المرقمة	٥.٣٨٣	٠.١٧٣	٧.٢١٥	٠.٤٦١	١.٨٣٢	٨.٣٢٠	٠.٨٧٤	٠.٩٣٥
١١	اختبار نط الحبل	٢٥.٣٣٣	١.٨٦٥	١٦.٠٠٠	١.٠٨٨	٩.٣٣٣	٩.٦٦٥	٠.٩٠٣	٠.٩٥٠
١٢	الجري مكوكي ٥ × ٥٥م	٣٥.٧٣٨	٠.٥٢٧	٤٢.٣٢٠	١.٢٩٣	٦.٥٨٢	١٠.٥٤١	٠.٩١٧	٠.٩٥٨
١٣	اختبار التعلق وضع ثني الذراعين	٤٨.٥٠٠	٢.٥٣٨	٣٢.٥٧٠	١.٩٤٨	١٥.٩٣٠	١١.١٣٤	٠.٩٢٥	٠.٩٦٢
١٤	اختبار الينوي.	١٨.٩٣٠	٠.٥١٣	١٣.٨٢٧	١.٠٢٥	٥.١٠٣	٩.٩٥٥	٠.٩٠٨	٠.٩٥٣
١٥	ثني الجذع اماما من الوقوف	٩.٣٣٣	١.٣٢٨	٣.٦٦٧	٠.٨١٧	٥.٦٦٦	٨.١٢٦	٠.٨٦٨	٠.٩٣٢
١٦	مرونة الحوض	١.٧٧٥	٠.٠٣١	١.٥٤٥	٠.٠٤٢	٠.٢٣٠	٩.٨٥٢	٠.٩٠٧	٠.٩٥٢
١٧	رفع الكتفين	٢٣.٨٣٣	٠.٧٥٣	١٨.٨٣٣	٠.٦٤٤	٥.٠٠٠	١١.٢٨٤	٠.٩٢٧	٠.٩٦٣
١٨	سرعة رد الفعل الحركي اليد اليمني	٠.١٣١	٠.٠٣٢	٠.٢٨٩	٠.٠١٤	٠.١٥٨	١٠.١١٥	٠.٩١١	٠.٩٥٤
١٩	سرعة رد الفعل الحركي لليد اليسرى	٠.١٨٤	٠.٠٤١	٠.٣٦١	٠.٠١٠	٠.١٧٧	٩.٣٧٨-	٠.٨٩٨	٠.٩٤٨
٢٠	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني	٠.٢٢٠	٠.٠١٤	٠.٣٥٣	٠.٠٢٦	٠.١٣٣	١٠.٠٧١	٠.٩١٠	٠.٩٥٤
٢١	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى	٠.٣٢٧	٠.٠٢١	٠.٤٣٢	٠.٠٢٩	٠.١٠٥	٦.٥٥٧	٠.٨١١	٠.٩٠١

*قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ =١.٨١٢

مستويات قوة تأثير اختبار ت وفقا لمعامل ايتا[٢]: من صفر الى اقل من ٠.٣٠ = تأثير ضعيف؛ من٠.٣٠ الى اقل من٠.٥٠ = تأثير متوسط؛ من ٠.٥٠ الى اعلى = تأثير قوى

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ بين متوسطي المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة للاختبارات البدنية للتوازن قيد البحث، كما يتضح حصول جميع الاختبارات على قوة تأثير ومعاملات صدق عالية.

ثانيا: معامل الثبات:

أجريت هذه الدراسة بهدف إيجاد معامل الثبات حيث تم إعادة تطبيق الاختبارات بعد فترة زمنية وقدرها أسبوع، كما هو موضح بجدول (٥)

جدول (٥)

معامل الارتباط بين التطبيق واعادة التطبيق لبيان معامل الثبات الاختبارات البدنية قيد البحث ن=١٢

م	الاختبارات البدنية	التطبيق		اعادة التطبيق		معامل الارتباط
		س	±ع	س	±ع	
١	كوبر	٢٤٩٩.٧٠٥	١٥٦.٦٧٣	٢٥٢١.٦٥	١٦٣.١٨٦	٠.٩٤٨
٢	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	٣٨.١٧٢	٢.٧٣٦	٣٨.٢١٤	٢.٩٢٨	٠.٩٨١
٣	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	١٨.٨٣٣	٢.٣٤١	١٨.٩٣٠	١.٥٦٢	٠.٩٧٤
٤	قوة القبضة بجهاز الديناموميتر	٤٠.٨٣٤	٣.١٢٣	٤١.٠١٢	٣.١١٧	٠.٩٧٦
٥	قوة عضلات الظهر بالديناموميتر	٧٤.٢٥٠	٤.٥٣٦	٧٤.٥٠٠	٣.٨٨١	٠.٩٧١
٦	رمي كرة طبية وزن ٣ كيلو	٦.١٥٥	٠.٩١٢	٦.١٧٤	٠.٨٤٣	٠.٩٧٨
٧	عدو ٤٠م	٥.١٨٦	٠.٥٣٣	٥.١٦٣	٠.٣٥٤	٠.٩٦٣
٨	عدو ٣٠م من البدء الطائر	٤.٠١١	٠.٤٧٥	٤.٠٨٠	٠.٢٨٠	٠.٩٧٤
٩	عدو ٣٠م × ٥.	٣٤.٦٥٠	١.٤٧٨	٣٤.٤٠٠	٢.١١٨	٠.٩٧٧
١٠	الوثب داخل الدوائر المرقمة	٦.٢٩٩	٠.٦٥١	٦.٢٧٠	٠.٧٤٧	٠.٩٦٢
١١	اختبار نط الحبل	٢٠.٦٦٧	٢.٤٣٦	٢٠.٧٠٠	١.٩٨٦	٠.٩٧١
١٢	الجري مكوكي ٥× ٥٥م.	٣٩.٠٢٩	١.٥٦١	٣٩.٠٠٠	٢.٠٨٩	٠.٩٥٦
١٣	اختبار التعلق وضع ثني الذراعين	٤٠.٥٣٥	٣.٤٧٨	٤٠.٨٩٠	٢.٦٥٩	٠.٩٥٨
١٤	اختبار الينوي.	١٦.٣٧٩	١.٣٣٧	١٦.٥٢٤	١.٤٣٦	٠.٩٧١
١٥	ثني الجذع اماما من الوقوف	٦.٥٠٠	١.٦٢٨	٦.٦٠٠	١.٤٤٩	٠.٩٧٥
١٦	مرونة الحوض	١.٦٦٠	٠.٠٨٤	١.٦٧٥	٠.٠٩٢	٠.٩٧٦
١٧	رفع الكتفين	٢١.٣٣٣	١.٠٢٧	٢١.٥٣٠	٠.٨٧٤	٠.٩٦٨
١٨	سرعة رد الفعل الحركي اليد اليمني	٠.٢١٠	٠.٠٥٢	٠.٢٠٥	٠.٠٤٣	٠.٩٨٢
١٩	سرعة رد الفعل الحركي لليد اليسرى	٠.٢٧٣	٠.٠٦١	٠.٢٧٠	٠.٠٧٨	٠.٩٨١
٢٠	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني	٠.٢٨٧	٠.٠٣٤	٠.٢٨٦	٠.٠٥١	٠.٩٨٨
٢١	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى	٠.٣٨٠	٠.٠٤٥	٠.٣٧٧	٠.٠٥٨	٠.٩٨٦

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ =٠.٥٧٦

يوضح جدول (٥) وجود ارتباط ذو دلالة إحصائية بين التطبيق واعادة التطبيق للاختبارات البدنية قيد البحث وذلك عند مستوى معنوية ٠.٠٥، مما يشير الى ثبات تلك الاختبارات.

تطبيق قياسات البحث:

بعد التأكد من توافر كافة الشروط العلمية والإدارية لإجراء القياسات قيد البحث تم الاختبارات على العينة بنادي طنطا، والمركز الأوليمبي بالمعادي، واستاد جامعة طنطا على عينة تطبيق البحث البالغ عددها (٢٠) متسابقة، وقد تم اجراء الاختبارات على كل افراد العينة بنفس ترتيب وشروط اجراء الاختبار

ثم تم جمع نتائج الاختبارات متكاملة وتفريغها في كشوف التفريغ المُعدة لذلك، والتأكد من رصدها وجدولة الدرجات الخام وإعدادها لإجراء المعالجات الإحصائية.

المعالجات الإحصائية:

استخدم المعالجات الإحصائية المناسبة للقرار الاحصائي البحث من خلال البرنامج الإحصائي SPSS وكانت كالتالي: المتوسط الحسابي – الوسيط – الانحراف المعياري – معامل التفلطح – معامل الالتواء – معامل الارتباط. – اختبار (ت) – تحليل التباين – معامل ايتا^{٢} – معامل الصدق – نسب المساهمة – معامل الانحدار – المعادلات التنبؤية.

جدول (٦)

مصفوفة الارتباط البسيط بين الاختبارات البدنية على المستوى الرقمي (لمتسابقات ٤٠٠متر عدو) ن=٢٠

م	الاختبارات البدنية	كوبر	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	قوة القبضة	قوة عضلات الظهر	رمي كرة طبية وزن ٣كيلو	عدو ٤٠م	عدو ٣٠م من البدء الطائر	عدو ٣٠م×٥	الوثب داخل الدوائر المرقمة	نط الحبل	الجري مكوكي ٥× ٥٥م	التعلق وضع ثني الذراعين	ثني الجذع اماما من الوقوف	الينوي	مرونة الحوض	رفع الكتفين	سرعة رد الفعل الحركي اليد اليمني	سرعة رد الفعل الحركي لليد اليسرى	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى
١	كوبر																					
٢	الرقود على الظهر رفع الرجلين مائلا عاليا	-0.666																				
٣	الانبطاح المائل ثني ومد الذراعين	0.687	-0.724																			
٤	قوة القبضة	0.346	-0.294	0.64																		
٥	قوة عضلات الظهر	0.735	-0.699	0.847	0.429																	
٦	رمي كرة طبية وزن ٣ كيلو	0.603	-0.487	0.708	0.352	0.743																
٧	عدو ٤٠م	-1.036	0.468	-0.784	-0.423	-0.998	-0.75															
٨	عدو ٣٠م من البدء الطائر	-0.839	0.508	-0.789	-0.428	-0.953	-0.464	0.093														
٩	عدو ٣٠م × ٥.	-0.47	-0.22	-0.129	-0.215	-0.308	-0.724	0.683	0.856													
١٠	الوثب داخل الدوائر المرقمة	-0.833	0.467	-0.874	-0.634	-0.924	0.623	-0.901	-0.688	-0.278												
١١	اختبار نط الحبل	0.76	-0.731	0.795	0.382	0.67	-0.633	0.718	0.588	0.234	0.545											
١٢	الجري مكوكي ٥× ٥٥م.	-0.901	0.361	-0.597	-0.386	-0.753	-0.212	0.27	0.429	-0.012	0.465	-0.546										
١٣	اختبار التعلق وضع ثني الذراعين	-0.537	-0.071	-0.3	-0.381	-0.449	-0.849	0.726	0.836	0.447	0.739	-0.969	0.823									
١٤	اختبار الينوي.	-1.001	0.494	-0.813	-0.449	-0.939	0.697	-0.957	-0.725	-0.259	-0.694	0.683	-0.643	-0.078								
١٥	ثني الجذع اماما من الوقوف	0.795	-0.873	0.742	0.31	0.76	0.422	-0.893	-0.674	0.02	-0.869	0.585	-0.617	-0.179	-0.463							
١٦	مرونة الحوض	0.63	-0.732	0.746	0.612	0.549	0.61	-0.807	-0.756	-0.193	-0.774	0.58	-0.591	-0.208	-0.554	0.573						
١٧	رفع الكتفين	0.627	-0.606	0.738	0.752	0.645	0.561	-0.282	-0.197	-0.101	-0.274	0.26	-0.251	0.38	-0.039	0.042	-0.081					
١٨	سرعة رد الفعل الحركي اليد اليمني	0.114	-0.112	0.387	0.226	0.218	-0.785	0.846	0.847	0.32	0.777	-1.05	0.897	0.644	1.139	-1.035	-1.015	-0.905				
١٩	سرعة رد الفعل الحركي لليد اليسرى	-1.053	0.523	-0.807	-0.46	-0.992	-0.571	0.693	0.652	0.239	0.746	-0.877	0.649	0.813	0.971	-0.899	-0.976	-0.768	0.126			
٢٠	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني	-0.97	0.424	-0.766	-0.58	-0.834	-0.54	0.515	0.56	-0.187	0.685	-0.635	0.532	0.725	0.684	-0.645	-0.897	-0.692	-0.178	0.324		
٢١	سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى	-0.714	0.198	-0.649	-0.593	-0.712	-0.527	0.768	0.368	0.744	0.34	-0.554	0.515	0.679	0.48	-0.292	-0.971	-0.772	0.462	0.138	0.581	
	المستوى الرقمي (٤٠٠متر عدو)	-0.776	0.425	-0.382	-0.367	-0.409	-0.434	0.863	0.321	0.789	0.376	-0.741	0.318	0.402	0.258	-0.141	-0.753	-0.261	0.342	0.357	0.841	0.826

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥= ٠.٤٤٤

يوضح جدول (٦) مصفوفة الارتباطات البينية للاختبارات البدنية وكذلك معاملات الارتباط بين الاختبارات البدنية على المستوى الرقمي (لمتسابقات ٤٠٠متر عدو) وقد تراوحت قيم معامل الارتباط ما بين (٠.١٤١ الى ٠.٨٦٣).

جدول (٧)

تحليل الانحدار للاختبارات البدنية على المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ م عدو

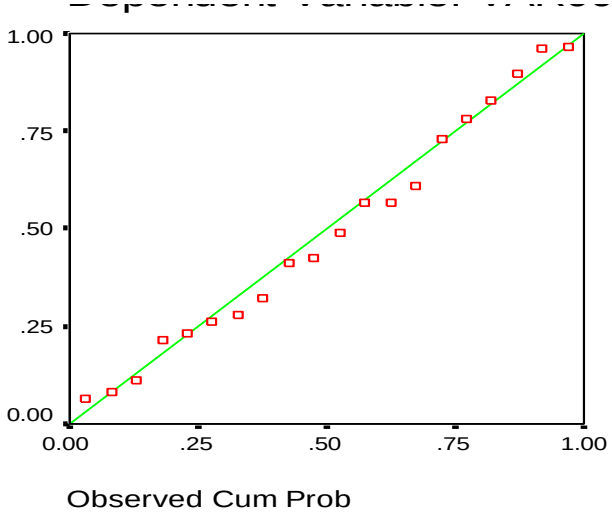
م	المؤشرات المساهمة	قيمة ف	الخطأ المعياري	المقدار الثابت	معاملات الانحدار						نسب المساهمة R2 Adjusted
١	عدو ٤٠م	٥١.٨٩٤	٠.٣٦٩	١٢.٩٣٢	٠.١٨٣						٧١.٧٤٣
٢	عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥	٩٥.١٩٩	٠.٦٢٧	١٠.٢٨٨	٠.١٦١	٠.٨٩٧					٨٢.٣٣٩
٣	عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر	١٩٦.٢٧٦	٠.٤٤٩	٩.٥٨٩	٠.١٤٤	٠.٨٦٥	٢.٠٤٧				٩٠.٤٧٦
٤	عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني	٢٠٢.٧٠٣	٠.٦٨٤	٨.٤٧٦	٠.١٤٣	٠.٧٥٢	١.٩٥٢	٠.٤٢٣			٩٦.١٦٢
٥	عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى	٢٥١.٢٦٥	٠.٦٥١	٧.٧٦٧	٠.١٤٢	٠.٧٢١	١.٣٦٢	٠.٣٤١	٠.٢٣٧		٩٨.٩٤١
٦	عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى+ مرونة الحوض	٣٢١.٤٧٥	٠.٦٤٤	٧.٠٣٠	٠.١٤١	٠.٧١٤	١.٣٣٤	٠.٣١٢	٠.٢٣٥	٠.٠٢٢	٩٩.٣٥٣
٧	عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى+ مرونة الحوض+ رفع الكتفين	٣٢٧.٤٩٩	٠.٧٦٨	٦.٦٩١	٠.١٤٠	٠.٧١٢	١.٣٢٩	٠.٢١٨	٠.١٧٩	٠.٠١٩	٠.٠٢٧	٩٩.٦٨٥

بعد توافر الشروط النظرية لإجراء معامل الانحدار من حيث منطقية الاشارات وقيمة معاملات الانحدار حيث حقق الجزء الثابت قيمة موجبة أكبر من الصفر بالإضافة الى ان معامل الانحدار له قيمة موجبة

يوضح جدول (٧) ملخص لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة stepwise ويعرض الجدول مربع معامل الارتباط المتعدد او معامل التحديد R2 Adjusted في سبعة حالات للاختبارات البدنية على المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ م عدو. كما يوضح الجدول معاملات معادلة الانحدار المتعدد والتي تتمثل في قيمة المعامل البائي(B) وقيمة (ف) ودلالتها، وكذلك قيمة المقدار الثابت، ويمكن صياغة معادلات الانحدار المتعدد التي تساعد على التنبؤ بدرجة المتغير التابع بمعلومية درجات المتغيرات المستقلة بالصورة التالية:

y= المتغير التابع ؛ A=المقدار الثابت؛ B=معامل الانحدار؛ X= المتغير المستقل

$$Y=a+B1x1+ B2x2+ B3x3+ B4x4+ B5x5+ B6x6+ B7x7$$



شكل (١)

يلاحظ من شكل (١) ان معظم النقاط تقع على الخط المستقيم او بالقرب منة مما يدل على التوزيع الاعتدالي للبواقي المعيارية وذلك لانحدار المتغيرات المستقلة (الاختبارات البدنية) قيد البحث على متغير المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ م عدو

مناقشة وتفسير النتائج:

مناقشة تفسير فرض البحث الأول: يوجد ارتباط معنوي بين المؤشرات النسبية لبعض القدرات البدنية المساهمة في المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م.

أظهرت نتائج جدول (٦) وجود ارتباطات قوية بين بعض القدرات البدنية والمستوى الرقمي لسباق ٤٠٠ متر، حيث تجاوزت قيم معامل الارتباط (ر) القيمة الجدولية (٠.٤٤٤) عند مستوى دلالة ٠.٠٥ حيث انحصرت الارتباطات بين اختبارات القدرات البدنية والمستوى الرقمي ما بين (-٠.١٤١ الى ٠.٨٦٣)، ويتضح وجود ارتباط سلبي قوي بين اختبار كوبر والمستوى الرقمي بقيمة (-٠.٧٧٦)، مما يعكس دور التحمل القلبي التنفسي في الحفاظ على الأداء حتى نهاية السباق ودور التحمل القلبي التنفسي في الحفاظ على الأداء طوال السباق، حيث يرتبط تحسين المسافة المقطوعة في اختبار كوبر بزمن أفضل في ٤٠٠ متر، حيث انه كلما تحسن اختبار كوبر تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م حيث السباق يتطلب توزيعًا فعالًا للطاقة بين الأنظمة الهوائية واللاهوائية، لذا يتضح وجود ارتباط موجب بين اختبار عدو ٤٠م والمستوى الرقمي بقيمة (٠.٨٦٣)، مما يشير إلى أن تحسين زمن هذا الاختبار (تقليل الثواني) يرتبط ارتباطًا مباشرًا بتحسين الأداء في سباق ٤٠٠ متر. يُعزى ذلك إلى أن السرعة القصوى تُعد أساسية في الأداء، خاصةً في بداية السباق حيث يُحدد الانطلاق السريع الزخم الأولي حيث انه كلما تحسنت سرعة الانطلاق لاختبار عدو ٤٠م تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م، حيث السرعة القصوى تُحدد الأداء في الثلث الأول من السباق، مما يوفر زخمًا أوليًا يُحافظ عليه عبر التحمل. ويتضح وجود ارتباط موجب بين اختبار عدو ٣٠م×٥ والمستوى الرقمي بقيمة (٠.٧٨٩)، مما يؤكد أهمية تكرار السرعة في التدريب ويوضح انه كلما تحسن تحمل السرعة والتحمل العضلي في اختبار عدو٣٠م×٥ يساهم في تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م، ويتضح وجود ارتباط عكسي بين اختبار نط الحبل والمستوى الرقمي بقيمة (-٠.٧٤١)، مما يوضح ان لتوافق دور مهم في التناسق بين أطراف الجسم خلال أداء السباق لاختبار نط الحبل تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م، ويتضح وجود ارتباط عكسي بين اختبار مرونة الحوض والمستوى الرقمي بقيمة (-٠.٧٥٣)، مما يوضح ان للمرونة دور غير رئيسي في السباق، ولكنة مهم في الاعداد للسباق الامر الذي يشير الى مرونة الحوض تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م، ويتضح وجود ارتباط موجب بين اختبار سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني والمستوى الرقمي بقيمة (٠.٨٤١)، مما يؤكد أهمية سرعة الاستجابة الحركية في بداية السباق وتغيير الاتجاهات، وهو ما يتوافق مع

طبيعة السباق التي تتطلب تفاعلًا سريعًا مع إشارة البدء حيث انه كلما تحسنت سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م، ويتضح وجود ارتباط موجب بين اختبار سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى والمستوى الرقمي بقيمة (٠.٨٢٦)، مما يؤكد أهمية سرعة الاستجابة الحركية في بداية السباق وتغيير الاتجاهات، وهو ما يتوافق مع طبيعة السباق التي تتطلب تفاعلًا سريعًا مع إشارة البدء حيث انه كلما تحسنت سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى تحسن المستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م.

ومن خلال ما تم التوصل اليه من نتائج يتضح أنها تتفق مع كل من **حسين محمود (٢٠٢١)، أحمد سيد. (٢٠١٩)** إن الارتقاء بالجوانب العلمية للعملية التدريبية لا يمكن لها أن يتحقق إلا من خلال مدى فهمنا للعلوم المختلفة المرتبطة بالعملية التدريبية ومنها علم الفسيولوجيا والعلوم المرتبطة والتي توضحنا مدى الاستجابات والتكيفات والتغيرات التي يحدثها التدريب بمختلف أنواعه على الأجهزة الوظيفية للرياضة، وبالتالي استجابة الرياضي لهذه التدريبات، والمدرب الناجح هو الذي يمتلك المعلومات في فهم ما يحدث داخل الأجهزة الوظيفية للرياضة عند التدريب لتحقيق أعلى مستويات رقمية ممكنة. (٥: ٧٣) (٤: ٨٥)

ويشير **ابراهيم عطا (٢٠١٨)** المتطلبات الاساسية لسباقات العدو هي (السرعة – القوة الانفجارية – تحمل القوة – تحمل السرعة– القوة المميزة بالسرعة– التحمل– تحمل القوة) حيث يوضع كل عنصر من تلك العناصر البدنية في البرنامج التدريبي في فترة زمنية تختلف من عنصر لأخر حسب اهمية احتياجه في السباق، وليس معني هذا ان يتم التركيز على عنصر واهمال باقي العناصر الأخرى، ولكن يجب ان يسير كافة العناصر جنبا الي جنب طوال الموسم التدريبي، ولكن يخضع كل عنصر منها علي نصيب أكبر في فترة معينة من الموسم. (١: ٣٧)

ويؤكد ذلك **طلحة حسام الدين وآخرون (٢٠١٩)** ان العدائين يطورون كلا من السرعة الافقية والرأسية بمقارنتهم بالعدائين الاقل المستوى ومعظم العدائين يحاولون اختيار التردد والطول المناسبين لتقليل التأثيرات الوظيفية للعدو ونظرا الي ان محاولة الوصول الي أقصى سرعة في العدو هي أهم أهداف كل سباقات الجري بالرغم من ذلك فان اهم الخصائص التي تصاحب اداء العدو السريع تتمثل فيها سرعة التردد كعامل اساسي. (١٠: ٦٧–٧٠)

ويشير **عصام الدين مصطفي (٢٠٠٩)** إلى أن القدرات البدنية والحركية الخاصة ترتبط ارتباطا وثيقا بالأداء المهارى اذ يعتمد اتقان الأداء المهارى على مدي تطوير متطلبات هذا الأداء

من قدرات بدنية وحركية خاصة مثل القوة العضلية والمرونة والسرعة والرشاقة، بل وكثيرا ما يقاس المستوي الأداء المهارى على مدي اكتساب الفرد لهذه الصفات البدنية والحركية. (١٢: ١٧١)

ومما تقدم تُظهر النتائج أن السرعة القصوى (عدو ٤٠م) وسرعة رد الفعل الحركي للرجل (اليمني واليسرى)، والتحمل بعدو ٣٠م×٥، وكوبر، مرونة الحوض ونط الحبل هي قدرات اظهرا ارتباط بالمستوي الرقمي مما يوضح انها من الركائز الأساسية لسباق ٤٠٠ متر، بينما تلعب العوامل الأخرى مثل سرعة رد الفعل والرشاقة دورًا مكملاً. ان بعض القدرات مثل مرونة الحوض واختبار نط الحبل قد تكون أقل تأثيرًا على الأداء في السباق، ولكنها قد تظل مهمة كجزء من الاعداد البدني الشامل للسباق، مما يوضح أن أداء ٤٠٠ متر يعتمد بشكل رئيسي على السرعة القصوى وسرعة رد الفعل والتحمل، مع دور مكمل للرشاقة والمرونة، وان ما تم التوصل اليه يقدم أساسًا علميًا لتصميم برامج تدريبية تركز على تطوير هذه القدرات بشكل متكامل. وهذه النتائج تدعم فرضية البحث (يوجد ارتباط معنوي بين المؤشرات النسبية لبعض القدرات البدنية المساهمة في المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م.)، **لذا مما تقدم يكون قد تم التحقق من صحة فرض البحث الاول.**

مناقشة تفسير فرض البحث الثاني: يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م بمعلومية مؤشرات بعض القدرات البدنية.

من خلال نتائج جدول (٧) وشكل (١) يتضح أنه يعرض نموذجًا تنبؤيًا لزمن سباق ٤٠٠ متر بناءً على القدرات البدنية الأكثر تأثيرًا. وهو ما يتضح من خلال ملخص لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة stepwise ويعرض الجدول مربع معامل الارتباط المتعدد او معامل التحديد في سبع حالات ويتضح ان الحالة الاولى قد حددت اختبار ٤٠ متر عدو بنسبة قدرها (٧١.٧٤٣%) من التباين الكلى، بينما حققت الخطوة الثانية لاختبارات(عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥) مجتمعين نسبة تفسير قدرها (٨٢.٣٣٩%) من التباين الكلى،كما توضح الحالة او الخطو الثالثة لاختبارات(عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر) ومجتمعين نسبة تفسير قدرها (٩٠.٤٧٦%) من التباين الكلى، كما توضح الحالة او الخطو الرابعة لاختبارات(عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني) مجتمعين نسبة تفسير قدرها (٩٦.١٦٢%) من التباين الكلى، كما توضح الحالة او الخطو الخامسة لم لاختبارات(عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى) مجتمعين نسبة تفسير قدرها (٩٨.٩٤١%) من التباين الكلى، كما توضح الحالة او الخطو السادسة

لاختبارات(عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى+ مرونة الحوض) مجتمعين نسبة تفسير قدرها (٩٩.٣٥٣%) من التباين الكلى، كما توضح الحالة او الخطو السابعة لمتغيرات لاختبارات(عدو ٤٠م + عدو ٣٠م×٥ + كوبر + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني + سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليسرى+ مرونة الحوض+ رفع الكتفين) مجتمعين نسبة تفسير قدرها (٩٩.٦٨٥%) من التباين الكلى لذا يتضح من الجدول نتائج تحليل تباين الانحدار المتعدد للنماذج السبعة ويتضح وجود تأثير دال إحصائي للمتغيرات المستقلة كما يوضح الجدول معاملات معادلة الانحدار المتعدد والتي تتمثل في قيمة المعامل البائي(B) وقيمة (ف) ودلالتها، وكذلك قيمة المقدار الثابت، ويمكن صياغة معادلات الانحدار المتعدد التي تساعد على التنبؤ بدرجة المتغير التابع بمعلومية درجات المتغيرات المستقلة بالصورة التالية:

المستوى الرقمي =٦.٦٩١+(٠.١٤٠ × **عدو ٤٠م**) + (٠.٧١٢ × **عدو ٣٠م×٥**) ++(١.٣٢٩ × **كوبر**) + (٠.٢١٨×**سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني**) (٠.١٧٩× **سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمنى**) +(٠.٠١٩× **مرونة الحوض**) +(٠.٠٢٧× **رفع الكتفين**)

مما يوضح أن المقدار الثابت (٦.٦٩١) يمثل الزمن الأساسي للسباق دون تأثير المتغيرات الأخرى. وأن المتغيرات المستقلة للقدرات البدنية قيد البحث بالمعادلة هي متغير السرعة القصوى باختبار عدو ٤٠م، ومتغير القدرة على التكرار السريع باختبار عدو ٣٠م×٥، ومتغير التحمل القلبي التنفسي باختبار كوبر ومتغير الانطلاق السريع باختبار سرعة رد الفعل للرجلين، ومتغير المرونة للجزء السفلى والعلوي من الجسم باختبار مرونة الحوض ورفع الكتفين.

ومن خلال ما تم التوصل اليه من نتائج يتضح أنها تتفق مع **صدقي سلام (٢٠١٤)** يصعب التنبؤ بأداء الرياضي عند عدم معرفتنا بدقة للمساهمة النسبية لكل صفة من تلك الصفات ضمن محصلة الأداء البدني الكلي للاعب. (٩: ٣٥)

ويشير **أبو العلا عبد الفتاح وأحمد الروبي (٢٠١٨)** (٣) بأنه اتجهت البحوث الي دراسة القدرات البدنية الخاصة للاعبين باعتبارها الركيزة الاساسية للأداء في المجال الرياضي، وحاول الباحثون في هذا المجال تحديد أهم الخصائص والقدرات البدنية التي تميز الرياضي الموهوب، والقدرات البدنية المؤدية للنجاح.

ويتفق مع ما تم التوصل اليه من نتائج دراسة كل من **باترا وآخرون Batra et al (٢٠٢٤)** (٢٠)، **يانوس لاغوس وآخرون Llanos-Lagos et al. (٢٠٢٤)** (٢٦) **ماكنمارا،**

وآخرون Macnamara, et al.(٢٠١٦) (٢٧) أن سباق ٤٠٠ متر هو أحد المسابقات المميزة في ألعاب القوى يتميز هذا السباق بكونه يتطلب توازنا بين السرعة، كما تتميز بمزيج من السرعة والقدرة على التحمل، حيث يواجه المتسابقون تحديا في الحفاظ على سرعة عالية على مدار المسافة الكاملة. وأن المتسابق يحتاج بشكل قوي إلى التعرف على قدراته البدنية الخاصة التي تساعده على تحقيق أفضل أداء فني وخططي وتلبية ما يطلب منه من مهام حركية أثناء الأداء التنافسي.

لذا يتضح من النتائج أن كل ثانية واحدة تحسنها العداءة في عدو ٤٠ متر تُقلص زمن ٤٠٠ متر بمقدار ٠.١٤٠ ثانية. مما يشير الى أن السرعة القصوى تُشكل العمود الفقري للأداء، خاصة في الثلث الأول من السباق. أن كل ثانية واحدة تحسنها العداءة في عدو ٣٠م×٥ تُقلص زمن ٤٠٠ متر بمقدار ٠.٧١٢ ثانية مما يوضح تحسن زمن هذا الاختبار يؤثر بقوة على الزمن النهائي، مما يعكس أهمية استعادة السرعة بعد التعب. وأن كل ثانية واحدة تحسنها العداءة في جرى كوبر تُقلص زمن ٤٠٠ متر بمقدار ١.٣٢٩ ثانية مما يوضح ان زيادة المسافة المقطوعة في اختبار كوبر (التحمل) تُحسن الزمن النهائي بشكل ملحوظ، حيث يُسهم التحمل في الحفاظ على الوتيرة خلال النصف الثاني من السباق. وأن كل ثانية واحدة تحسنها العداءة في سرعة رد الفعل الرجل اليمنى واليسرى تُقلص زمن ٤٠٠ متر بمقدار ٠.٢١٨، و٠.١٧٩ ثانية مما يوضح أن سرعة رد الفعل للرجلين تُقلل زمن التفاعل مع إشارة البدء، مما يوفر جزءًا من الثانية الحاسمة. وأن كل ثانية واحدة تحسنها العداءة في مرونة الحوض في زيادة طول الخطوة تُقلص زمن ٤٠٠ متر بمقدار ٠.٠٣ ثانية مما يوضح أن تأثيرها ضئيل، لكنها قد تُحسن الكفاءة الحركية وهذه النتائج تدعم فرضية البحث (يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م بمعلومية مؤشرات بعض القدرات البدنية)، **لذا مما تقدم يكون قد تم التحقق من صحة فرض البحث الثاني**

مناقشة تفسير فرض البحث الثالث: يمكن تحديد أهم المؤشرات النسبية للقدرات البدنية المساهمة في المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م

من خلال تحليل وتفسير نتائج جدول (٦) يتضح من خلال مصفوفة الارتباط البسيط بين الاختبارات البدنية والمستوى الرقمي (زمن ٤٠٠ متر) أظهرت وجود ارتباط سلبي قوي بين زمن عدو ٤٠ متر والمستوى الرقمي (٤٠٠ متر) يعني أن السرعة القصوى تُعد المؤشر الأكثر تأثيرًا. كلما قل زمن عدو ٤٠ متر (أداء أفضل)، تحسن زمن ٤٠٠ متر. مما يُؤكد هذا الارتباط أن السرعة القصوى تُشكل أساسًا لأداء ٤٠٠ متر، خاصة في المراحل الأولى من السباق. وان نتائج سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمنى واليسرى تشير الى وجود ارتباط إيجابي قوي جدًا يعكس

أهمية سرعة الاستجابة العصبية العضلية في بدء السباق وتغيير الاتجاهات. وتوضح النتائج أن التفاعل السريع مع إشارة البدء يُسهم في توفير ثوان حاسمة. وان نتيجة اختبار كوبر يشير الى وجود ارتباط سلبي قوي بين المسافة المقطوعة في اختبار كوبر (التحمل) وزمن ٤٠٠ متر، مما يُشير إلى أن التحمل القلبي التنفسي ضروري للحفاظ على الأداء حتى نهاية السباق. مما يُثبت أن التحمل ليس ثانويًا، بل عامل رئيسي في توزيع الطاقة خلال السباق.

ويتضح من النتائج أن الارتباطات المتوسطة والضعيفة في اختبار الوثب داخل الدوائر المرقمة هي ارتباط سلبي متوسط يعكس أهمية الرشاقة والتوازن في مراحل السباق خلال العدو فى المنعطفات بكفاءة. ويُؤكد أن المهارات الحركية الدقيقة كالتوافق تُسهم في تحسين الأداء الكلي. ونتائج اختبار رمي كرة طبية ٣ كجم ذات ارتباط سلبي متوسط يُشير إلى دور القوة الانفجارية للجزء العلوي في دفع الجسم للأمام. وهو يوضح أن القوة العضلية ليست مقصورة على الأرجل فحسب.

وتشير نتائج الارتباطات السالبة أنها تعكس علاقة عكسية بين تحسن الاختبار البدني وزمن السباق فيتضح من الارتباط السلبي للرقود على الظهر ورفع الرجلين مائلاً أن زيادة قوة عضلات البطن تُحسن زمن ٤٠٠ متر. وان الارتباط السلبي لاختبار التعلق بثني الذراعين يُشير إلى أن قوة الذراعين تُسهم في الحفاظ على توازن الجسم أثناء الجري.

ومما تقدم من الدلالة العملية للنتائج يتضح أن المؤشرات الأكثر مساهمةً: هي قدرات (السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر)، وسرعة رد الفعل الحركي (للرجلين)، والتحمل القلبي التنفسي (اختبار كوبر). والمؤشرات الثانوية هي قدرات (الرشاقة (الوثب داخل الدوائر)، والقوة الانفجارية (رمي الكرة الطبية).

لذا يتضح من النتائج تحديد ثلاثة مؤشرات رئيسية (السرعة، التحمل، سرعة رد الفعل) تُفسر معًا أكثر من ٩٠% من التباين في الأداء لمتسابقات ٤٠٠م عدو، والنتائج تظهر صحة فرضية البحث، حيث حدد السرعة القصوى، التحمل، وسرعة رد الفعل كمؤشرات نسبية رئيسية تساهم في المستوى الرقمي لـ ٤٠٠ متر. هذه النتائج تُمكن المدربين من تصميم برامج تدريبية مُوجهة نحو تطوير هذه القدرات بشكل استراتيجي.

ومن خلال تحليل وتفسير نتائج جدول (٧) الخاص بتحليل الانحدار المتعدد بطريقة Stepwise، والتي تهدف إلى تحديد الأهمية النسبية للقدرات البدنية في التنبؤ بأداء ٤٠٠ متر. يتضح أنه اعتمد التحليل على نسبة التفسير ($Adjusted\ R^2$)، التي توضح النسبة المئوية للتباين

في زمن ٤٠٠ متر التي تُفسرها المتغيرات المُضافة في كل خطوة. كلما زادت هذه النسبة، زادت أهمية المتغير. فيتضح أنه في (الخطوة ٧): حقق نسبة تفسير (٩٩.٦٨٥%)، مما يعني أن المتغيرات المختارة تفسر تقريبًا كامل التباين في الأداء، وكان ترتيب المؤشرات حسب الأهمية النسبية: متغير القدرة على السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر) بنسبة المساهمة (٧١.٧٤٣%) حيث احتل هذا الاختبار المرتبة الأولى، مما يؤكد أن السرعة القصوى هي العامل الأكثر تأثيرًا في أداء ٤٠٠ متر. بمعامل الانحدار (B = 0.140): يشير إلى أن تحسين ثانية واحدة في عدو ٤٠ متر يُقلص زمن ٤٠٠ متر بمقدار ٠.١٤٠ ثانية. لذا تُظهر النتائج أن تطوير السرعة القصوى هو الركيزة الأساسية لتحسين الأداء. ومتغير القدرة على التكرار السريع (عدو ٣٠ متر × ٥) بنسبة المساهمة الإضافية (~١٠.٦%) وبعد إضافة هذا الاختبار رفعت نسبة التفسير إلى (٨٢.٣٣٩%)، مما يعكس أهمية القدرة على استعادة السرعة بعد نوبات التعب. بمعامل الانحدار (B = 0.712) يؤكد أن التكرارات السريعة تُحسن القدرة على الحفاظ على الأداء خلال السباق. لذا تدعم النتيجة فكرة أن التكيف العضلي العصبي ضروري لمسافات مثل ٤٠٠ متر. ومتغير القدرة على التحمل القلبي التنفسي (اختبار كوبر) بنسبة المساهمة الإضافية (~٨.١%) وبعد إضافة هذا الاختبار رفعت نسبة التفسير إلى (٩٠.٤٧٦%)، مما يُبرز دور التحمل في الحفاظ على الوتيرة خلال النصف الثاني من السباق. بمعامل الانحدار (B = 1.329): يُظهر أن زيادة المسافة في اختبار كوبر تُحسن الزمن النهائي بشكل ملحوظ. وتُثبت النتائج أن التحمل ليس عاملًا ثانويًا، بل مكونًا أساسيًا في توزيع الطاقة. ومتغير القدرة على سرعة رد الفعل الحركي (للرجلين) بنسبة المساهمة الإضافية: ~٥.٧% (للرجل اليمنى) + ~٢.٨% (للرجل اليسرى) وبعد إضافة هذا الاختبار ساهمت سرعة رد الفعل في تفسير (٩٨.٩٤١%) من التباين، مما يعكس أهمية الانطلاق السريع وتفاعل العضلات. بمعامل الانحدار (B = 0.218 و٠.١٧٩): يُشير إلى أن تحسين سرعة رد الفعل يُقلل زمن البدء بمقدار ملحوظ. تؤكد النتائج أن التفاصيل الحركية الدقيقة (كرد الفعل) تُسهم في الفروق التنافسية.

وان العوامل الثانوية (مرونة الحوض، رفع الكتفين) بنسبة المساهمة الإضافية (<١%) ساهمت مرونة الحوض بـ ٠.٤١٢%، ورفع الكتفين بـ ٠.٣٣٢%. تُظهر النتائج أن هذه العوامل تُعتبر مكملة، لكنها ليست حاسمة مثل السرعة أو التحمل.

ومن خلال النتائج يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة (٣٢٧.٤٩٩) وهي تشير إلى وجود دلالة إحصائية عالية عند مستوى معنوية ٠.٠٥، مما يؤكد أن المتغيرات المختارة ذات تأثير حقيقي وليست عشوائية. وأن الخطأ المعياري (٠.٧٦٨) يعكس دقة النموذج في التنبؤ، حيث تكون

القيم الأقرب إلى الصفر أفضل. لذا فان النتائج توضح انه يجب على المدربين التركيز على السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر) والتكرارات السريعة (عدو ٣٠ متر × ٥)، وتعزيز التحمل عبر تدريبات مشابهة لاختبار كوبر، وتحسين سرعة رد الفعل عبر تمارين بدء سريع.

ومن خلال ما تم التوصل اليه من نتائج يتضح أنها تتفق مع **دراسة كل من محمود عبيد، وآخرون (٢٠٢٤) (١٤)، خالد الفلاح وآخرون (٢٠٢١) (٧)، ديسانتو، وآخرون** D'Isanto, et al. **(٢٠١٩) (٢٣)، رايولا، وآخرون** Raiola, et al. **(٢٠١٨) (٣٠)، حمدي يحيي (١٩٩٢) (٦)** أنه يعد دراسة الجوانب المؤثرة في الأداء الرياضي كالجانب البدني والفني عامل اساسي في نجاح العملية التدريبية لكل رياضي، ويمثل ذلك بمثابة دعم لا بديل عنه لأي مدرب، وهو أحد مجالات اهتمام النشاط العلمي الأكاديمي المرتبط بوضع النظريات والتقنيات وأساليب التدريب التي تخدم الأنشطة الرياضة والحركية المختلفة وتقويم الأداء.

ومما يوضح أهمية التحمل الدوري التنفسي ما يشير اليه مؤيد الطائى (٢٠٢٠) انه لكي تنهى المتسابقة السباق بكفاءة عالية وتحقق المستوى الرقمي المستهدف لابد أن تتمتع بقدر عالي من اللياقة البدنية حتى تتحمل العمل البدني ولذلك نجد الأنشطة الرياضية تختلف في متطلباتها من الطاقة بعضها يحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة في فترة زمنية قصيرة جدا بينما يحتاج البعض الآخر إلى الطاقة لفترة زمنية طويلة. (١٩: ٢٣٤-٢٣٦)

ويرى عبد الرحمن زاهر (٢٠٢٠) أنه يتطلب الوصول إلى مستويات متقدمة من الضروري أن تتمتع العداءة بمستوى عالي من عناصر اللياقة البدنية والقدرة على الاستمرار في العمل العضلي ذا الشدة المرتفعة لفترة طويلة نسبيا في زمن السباق ويتركز تدريب هذه الفئة من المتسابقات في تطوير عناصر اللياقة البدنية بطرق التدريب اللاهوائية اكثر من التدريبات الهوائية، وتنحصر في التدريبات الفترية والتي تساعد على تنمية القدرة اللاهوائية أي القدرة على العمل العضلي في ظروف نقص الأكسجين على الرغم من ان المتسابقة في حاجة الى التدريب الهوائي نهاية السباق لتتمكن من مواجهة الاعباء الوظيفية الداخلية. (١١: ٥٢)

وتوضح دراسة كليمنتي سواريز وآخرون Clemente-Suárez et al (٢٠٢٤) (٢١) أن مع التحسن المستمر في أساليب التدريب والاهتمام المتزايد بالتكنولوجيا، من المتوقع أن تشهد سباقات ٤٠٠ متر تحسنا إضافيا في المستقبل. على الرغم من أن تحطيم الرقم القياسي العالمي قد يستغرق بعض الوقت، إلا أن التطور في مجال التدريب الرياضي مستمر لتدريب العدائين.

وفى هذا الصدد تشير **ادموندز Edmonds(٢٠١٢) (٢٤)** أن من الجوانب الأخرى التي تساهم في تحسين الأداء هو التكامل بين التمرينات البدنية والتغذية السليمة. المتسابقات في سباق ٤٠٠ متر يحتاجون إلى مزيج من القوة والقدرة على التحمل، وهو ما يتم تحقيقه من خلال برامج تدريبية متكاملة تشمل تمارين السرعة، والقدرة على التحمل، ورفع الأثقال. يشير **ميري Merry (٢٠١١) (٢٨)، دامسجاد وآخرون Damsgaard et al (٢٠٠١) (٢٢)** أن الدراسات العلمية المرتبطة بالقياسات البدنية قد اشارت إلى أهمية تحديد الصفات البدنية الخاصة بكل رياضة قبل البدء في التدريب وتوضح انه تعتبر الأرقام حجر الأساس للمعرفة العلمية الدقيقة، لأنها تبدو خالية من الأحكام المعيارية ولأنها تمنح ميزة الحيادية والموضوعية.

لذا يتضح صحة فرضية البحث من خلال أهم المؤشرات النسبية المساهمة للقدرات البدنية على المستوي الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ متر عدو هي السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر) والتكرارات السريعة (عدو ٣٠ متر × ٥)، والتحمل الدوري التنفسي لاختبار كوبر، وسرعة رد الفعل. وهذه النتائج تقدم إطارًا علميًا لتصميم برامج تدريبية مُوجهة نحو القدرات الأكثر تأثيرًا. حيث إن السرعة القصوى والتكرارات السريعة والتحمل هي الركائز الأساسية لأداء لسباق ٤٠٠ متر، بينما تلعب القدرات الأخرى أدوارًا داعمة. هذه النتائج تقدم أساسا عند التخطيط لتصميم برامج تدريبية قائمة على الأدلة العلمية، **لذا مما تقدم يكون قد تم التحقق من صحة فرض البحث الثالث**

الاستخلاصات والتوصيات:

استخلاصات البحث:

في ضوء وحدود إجراءات والنتائج الإحصائية لمتغيرات أمكن تحديد الاستخلاصات التالية:

تحديد المؤشرات النسبية المساهمة لبعض القدرات البدنية على المستوي الرقمي لمتسابقات ٤٠٠ متر عدو التالية:

- متغير القدرة على السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر) بنسبة المساهمة (٧١.٧٤٣%)
- متغير القدرة على التكرار السريع (عدو ٣٠ متر × ٥) بنسبة المساهمة الإضافية (١٠.٦~%) وبعد إضافة هذا الاختبار رفعت نسبة التفسير إلى (٨٢.٣٣٩%)،
- متغير القدرة على التحمل القلبي التنفسي (اختبار كوبر) بنسبة المساهمة الإضافية (٨.١~%) وبعد إضافة هذا الاختبار رفعت نسبة التفسير إلى (٩٠.٤٧٦%).
- متغير القدرة على سرعة رد الفعل الحركي (للرجلين) بنسبة المساهمة الإضافية:(٥.٧~%) (للرجل اليمنى) + (٢.٨~%) (للرجل اليسرى) وبعد إضافة هذا الاختبار ساهمت سرعة رد الفعل في تفسير (٩٨.٩٤١%)
- ساهم متغير مرونة الحوض بـ(٠.٤١٢ -%)، ورفع الكتفين بـ(٠.٣٣٢-%). تُظهر النتائج أن هذه المتغيرات تُعتبر مكملة، لكنها ليست حاسمة مثل السرعة أو التحمل.
- وجود دلالة إحصائية حيث قيمة (ف) المحسوبة (٣٢٧.٤٩٩) عند مستوى معنوية ٠.٠٥، مما يؤكد أن المتغيرات المختارة ذات تأثير حقيقي وليست عشوائية. وأن الخطأ المعياري (٠.٧٦٨) يعكس دقة النموذج في التنبؤ.
- النموذج التنبؤي للمستوى الرقمي =٦.٦٩١+(٠.١٤٠ × عدو ٤٠م) + (٠.٧١٢ × عدو ٣٠م×٥) ++(١.٣٢٩ × كوبر) + (٠.٢١٨×سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني) (٠.١٧٩× سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمنى) +(٠.٠١٩× مرونة الحوض) +(٠.٠٢٧× رفع الكتفين)
- يوجد ثلاثة مؤشرات رئيسية تساهم في المستوى الرقمي لـ ٤٠٠ متر وهي (السرعة القصوى (المؤشر الأكثر تأثيرًا) – القدرة على التكرار السريع (لتحمل التعب) – التحمل القلبي التنفسي (للحفاظ على الوتيرة). بينما تلعب عوامل مثل سرعة رد الفعل والمرونة أدوارًا مكملة.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج والاستخلاصات لمتغيرات البحث أمكن الاسترشاد بتحديد التوصيات التالية:

- مراعاة المؤشرات النسبية المساهمة في سباق ٤٠٠م للمتسابقات أثناء وضع البرامج التدريبية من قبل المتخصصين في التدريب الرياضي.
- يجب على المدربين التركيز على السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر) والتكرارات السريعة (عدو ٣٠ متر × ٥)، وتعزيز التحمل عبر تدريبات مشابهة لاختبار كوبر، وتحسين سرعة رد الفعل عبر تمارين بدء سريع.
- قيام المدربين بوضع برامج تدريبية لتنمية بعض أهم القدرات البدنية لمتسابقي ٤٠٠م لتحسين مستوى الإنجاز الرقمي لديهم بما يتناسب مع قدراتهم البدنية.
- توظيف المعادلات التنبؤية التي تم التوصل إليها للتنبؤ بالمستوى الرقمي بمعلومية مؤشرات بعض أهم القدرات البدنية لمتسابقي ٤٠٠م.
- الاسترشاد بالقدرات البدنية ونسب مساهماتها عند تصميم البرامج التدريبية وتقنين التمرينات التخصصية الخاصة.
- أهمية وجود الأخصائي لياقة بدنية والذي يقوم بتطبيق البرامج البدنية لرفع الكفاءة البدنية للرياضيين بصفه عامة ومتسابقي ٤٠٠م للمسافات القصيرة بصفه خاصه بما يضمن تحقيق أعلى معدلات الإنجاز في المستوى المهارى والرقمي لمتسابقي الميدان والمضمار.
- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث على عينات أكبر لتحسين تعميم النتائج، ودراسة تأثير عوامل إضافية مثل التغذية أو التكتيكات.
- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث للتعرف على علاقة مؤشرات القدرات البدنية لمتسابقي ٤٠٠م بمستوى الأداء البدني والمهارى في سباقات الميدان والمضمار الأخرى.

المراجع

المراجع العربية:

١. إبراهيم عطا (٢٠١٨). الاسس النظرية والعلمية لمسابقات الميدان والمضمار (تعليم – تكنيك – تدريب –قانون)، مركز كتاب النشر، القاهرة.
٢. أبو العلا عبد الفتاح (٢٠١٢). التدريب الرياضي المعاصر (الأسس الفسيولوجية – الخطط التدريبية – تدريب الناشئين، التدرب طويل المدى – أحصاء حمل التدريب)، دار الفكر العربي، القاهرة.
٣. ابو العلا أحمد عبد الفتاح وأحمد الروبي (٢٠١٨). انتقاء الموهوبين رياضيا "الاسس النظرية والتطبيقية المعاصرة"، دار الفكر العربي، القاهرة.
٤. أحمد نصر الدين سيد. (٢٠١٩). مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.
٥. حسين محمود محمود. (٢٠٢١). الاتجاهات الحديثة في علم التدريب الرياضي، مؤسسة عالم الرياضة للنشر، القاهرة
٦. حمدي ابراهيم يحيي (١٩٩٢). سرعة العدو وعلاقته بخصائص القوة وبعض القياسات المورفولوجية والسيكوحركية للفئات السنية من ١٠–١٥ سنة رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية قسم التربية الرياضية، جامعة طنطا.
٧. خالد عبد الغفار الفلاح، وفاء محمد مبروك، شيماء سعد صالح. (٢٠٢١). تأثير تدريبات الكارديو على بعض القدرات البدنية والكفاءة الوظيفية والمستوى الرقمي لمتسابقات ٤٠٠متر عدو .المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية، ٢٧(٣١)، ٨١–١١٠
٨. ريسان خريبط ومحمد عثمان (٢٠٢٢). الإعداد البدني وتقنين الاحمال التدريبية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
٩. صدقي سلام (٢٠١٤). ألعاب القوى (مسابقات الميدان وثب ورمي ومعلقاتها)، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.
١٠. طلحة حسين حسام الدين واخرون (٢٠١٩). بيوميكانيك الجهاز الحركي (دراسات معملية)، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.

١١. عبد الرحمن عبد الحميد زاهر (٢٠٢٠). استراتيجيات تدريب ألعاب القوى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٢. عصام الدين عبد الخالق مصطفى (٢٠٠٩). التدريب الرياضي "نظريات – تطبيقات"، ط١٣، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٣. على فهمي البيك، عماد الدين عباس، محمد احمد عبده خليل. (٢٠٠٩). سلسلة الاتجاهات الحديثة في التدريب الرياضي "نظريات – تطبيقات" طرق قياس القدرات اللاهوائية والهوائية، الجزء الثاني، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر.

١٤. علي محمود عبيد، ايناس هاشم، محمد حلمى الجناياني، عبد الحليم حمدى يجيي.. (٢٠٢٤). المعادلات التنبؤية للقدرات البدنية الخاصة على المستوى الرقمي لمتسابقي ١٠٠م عدو.. المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية، ٣٣(١) ، ٢٩٩-٣١٦.

١٥. عويس علي الجبالي وتامر عويس الجبالي (٢٠١٣). التدريب بين النظرية والتطبيق، دار المعارف، القاهرة.

١٦. محمد أبو الفتوح سعد. (٢٠١٩). التدريب المركب والمستوي الرقمي في العاب القوى، مؤسسة عالم الرياضة، الإسكندرية.

١٧. محمد صبحي حسانين (٢٠٠٤). القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة، ج١، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٨. مصطفي باهي وصبري عمران (٢٠٠٧). الاختبارات والمقاييس في التربية الرياضية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

١٩. مؤيد عبد على الطائى. (٢٠٢٠). الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي، المجموعة العربية للتوزيع والنشر، القاهرة.

المراجع الأجنبية:

20. Batra, A., Wetmore, A. B., Hornsby, W. G., Lipinska, P., Staniak, Z., Surala, O., & Stone, M. H. (2021). Strength, endocrine, and body composition alterations across four blocks of training in an elite 400 m sprinter. Journal of

21. Clemente-Suárez, V. J., Redondo-Flórez, L., Beltrán-Velasco, A. I., Belinchón-deMiguel, P., Ramos-Campo, D. J., Curiel-Regueros, A., ... & Tornero-Aguilera, J. F. (2024). The Interplay of Sports and Nutrition in Neurological Health and Recovery. Journal of Clinical Medicine, 13(7), 2065.

22. Damsgaard, R., Bencke, J., Matthiesen, G., Petersen, J. H., & Müller, J. (2001). Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 11(1), 54-60.

23. D'Isanto, T., D'Elia, F., Raiola, G., & Altavilla, G. (2019). Assessment of sport performance: Theoretical aspects and practical indications. Sport Mont, 17, 79-82.

24. Edmonds, W. A. (2012). Case 11-The 400-meter sprinter who ran too fast. Case studies in applied psychophysiology: Neurofeedback and biofeedback treatments for advances in human performance, 218.

25. Henriques-Neto, D., Hetherington-Rauth, M., Magalhães, J. P., Correia, I., Júdice, P. B., & Sardinha, L. B. (2022). Physical fitness tests as an indicator of potential athletes in a large sample of youth. Clinical Physiology and Functional Imaging, 42(2), 88-95.

26. Llanos-Lagos, C., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., & Sáez de Villarreal, E. (2024). The Effect of Strength Training Methods on Middle-Distance and Long-Distance Runners' Athletic Performance: A Systematic Review with Meta-analysis. Sports Medicine, 1-33.

27. Macnamara, B. N., Moreau, D., & Hambrick, D. Z. (2016). The relationship between deliberate practice and performance in sports: A meta-analysis. Perspectives on Psychological Science, 11(3), 333-350.

28. Merry, S. E. (2011). Measuring the world: Indicators, human rights, and global governance. Current anthropology, 52(S3), S83-S95.

29. Osipov, A. Y., Potop, V., Nagovitsyn, R. S., Zemba, E. A., Knyazev, A. P., Orlova, I. I., ... & Iermakov, S. S. (2020). Indicators of physical activity and fitness of male students at Russian universities. Physical education of students, 24(1), 40-46.

30. Raiola, G., D'elia, F., & Altavilla, G. (2018). Physical activity and sports sci- ences between European Research Council and academic disciplines in Italy. Journal of Human Sport and Exercise, 13, S283-S295.

ملخص البحث:

تهدف الدراسة الحالية الي التعرف على المؤشرات النسبية للقدرات البدنية الخاصة والمستوي الرقمي لمتسابقات ٤٠٠م عدو من خلال علاقة بعض مؤشرات بعض القدرات البدنية بالمستوى الرقمي، التنبؤ بالمستوى الرقمي بمعلومية مؤشرات بعض القدرات البدنية، وتحديد أهم المؤشرات النسبية المساهمة لبعض القدرات البدنية على المستوي الرقمي، تم استخدام المنهج الوصفي لإجراء القياسات لعدد (٢١) اختبار لبعض القدرات البدنية لمتسابقات ٤٠٠م عدو خلال الموسم الرياضي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، وتم اختيارهن بالطريقة العمدية وتتكون العينة من (٢٠) متسابقة في ٤٠٠ م عدو، وتم اختيار العينة الاستطلاعية بواقع (١٢) متسابقة وقسمت الى (٦) متسابقات مميزات، و(٦) غير مميزات وهن متسابقات الأصغر في العمر التدريبي وبعد المعالجة الإحصائية للنتائج تم متغير القدرة على السرعة القصوى (عدو ٤٠ متر)، والقدرة على التكرار السريع (عدو ٣٠ متر × ٥) والقدرة على التحمل القلبي التنفسي (اختبار كوبر) والقدرة على سرعة رد الفعل الحركي (للرجلين)، واتضح وجود دلالة إحصائية حيث قيمة (ف) المحسوبة (٣٢٧.٤٩٩) عند مستوى معنوية ٠.٠٠٥، مما يؤكد أن المتغيرات المختارة ذات تأثير حقيقي وليست عشوائية. وأن الخطأ المعياري (٠.٧٦٨) يعكس دقة النموذج في التنبؤ. وهو النموذج التنبؤي للمستوى الرقمي =٦.٦٩١+(٠.١٤٠ × عدو ٤٠م) + (٠.٧١٢ × عدو ٣٠م×٥) ++(١.٣٢٩ × كوبر) + (٠.٢١٨×سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمني) (٠.١٧٩× سرعة رد الفعل الحركي للرجل اليمنى) +(٠.٠١٩× مرونة الحوض) +(٠.٠٢٧× رفع الكتفين). يوجد ثلاثة مؤشرات رئيسية تساهم في المستوى الرقمي لـ ٤٠٠ متر وهي (السرعة القصوى (المؤشر الأكثر تأثيرًا) – القدرة على التكرار السريع (لتحمل التعب) – التحمل القلبي التنفسي (للحفاظ على الوتيرة). بينما تلعب عوامل مثل سرعة رد الفعل والمرونة أدوارًا مكملة.

الكلمات الدالة: قدرات بدنية– مؤشرات– ٤٠٠م عدو– متسابقات –مستوى رقمي