التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي ٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية

[١] ا.د/ طارق محمد صلاح الدين
[٢] ا.د/ أيمن مسلم سليمان
[٣] د/عز الدين درويش
الباحث/ محمد سيد محمد محمد

المقدمة ومشكلة البحث :

يعتبر التدريب الرياضي المدخل الصحيح للتقدم المذهل في الإنجاز الرقمي للسباحة وذلك لما يعكسة من كم هائل من المعلومات التي تسهم في حدوث هذا التطور والتقدم الرقمي ، وتعتبر السباحة أحد الرياضات التنافسية الهامة التي يتضح فيها أداء السباح من خلال قدرته على قطع مسافة السباق في أقل زمن ممكن ويتطلب ذلك قدرة عالية من السباح لتحسين المستوي الرقمي لها ، فمجال الرياضات المائية بشكل عام والسباحة بشكل خاص حظي باهتمام شديد في كل أرجاء المعمورة إيمانا بأهميته للإنسانية للمحافظة على النفس البشرية .

ويتفق كلاً من " **أبوالعلا احمد عبد الفتاح** " و" **وحازم حسين سالم** " **(٢٠١١م)** أن السباحة التنافسية إحدى مجالات السباحة التي تمارس وفق قوانين وقواعد محددة ومعروفة ينظمها الاتحاد الدولي لسباحة الهواة وفيها يخضع الشخص لبرنامج تدريبي منظم يهدف في نهايته تحقيق إنجاز رقمي منشود وهذا يتطلب بذل الجهد والانتظام في التدريب لفترات طويلة ومستمرة ، وقد شهد التاريخ في السنوات الأخيرة تقدماً علمياً ملحوظاً في مجال التدريب الرياضي وتدريب السباحة بصفة خاصة ، قد انعكس ذلك على زيادة البحوث فضلاً عن الكتب العلمية المتخصصة التي تسعى للاستفادة من الدراسات والبحوث العلمية وتتوج هذه الاستفادة في مجال تخطيط التدريب (١ : ٢١٦) .

كما يوضح " **أحمد السيد أحمد** " **(٢٠١٩م)** أن المدخل الحديث لتخطيط التدريب الرياضى للمستويات العليا يبدأ بتحديد الهدف أو المستوى الفعلى من خلال طرق التنبؤ المختلفه ، وبناء عليه يتم اقتراح أهداف وأغراض ووسائل برامج التدريب ومراحلها(٣ : ٢٠) .

ويذكر" **أحمد حمدي شرر** " **(٢٠١٦م)** أنه مازال إلى وقتنا الحالي وتعد السرعة الحرجة احد أهم جوانب تقييم الأداء في السباحة حيث إنها لها علاقة بعدت مفاهيم مختلفة حيث إن أول من بدأ في مناقشة هذا المصطلح هو العالم **(واكايوشي)** ويعتبر هذا المصطلح مرتبط ارتباط كلى وجزئي بتردد الضربات ومعدل التعب والمستوى الرقمى وهنالك معادلة للسرعة الحرجة :

$$\text{السرعة الحرجة} = \frac{(\text{المسافة الطويلة} - \text{المسافة القصيرة})}{(\text{زمن المسافة الطويلة} - \text{زمن المسافة القصيرة})}$$

[١] استاذ الرياضات المائية وعميد كلية التربية الرياضية- جامعة المنيا .
[٢] أستاذ التدريب الرياضي ووكيل كلية التربية الرياضية لشئون الدراسات العليا والبحوث - جامعة الوادي الجديد .
[٣] مدرس بقسم الإدارة الرياضية – كلية التربية الرياضية - جامعة الوادي الجديد .
باحث بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة – كلية التربية الرياضية- جامعة الوادي الجديد .

حيث أن مفهوم السرعة الحرجة توفر أساسا لتحليل الآثار والاتجاهات الناجمة عن التدريب وتقديم توصيات واتجاهات للتدريب. فحاليا يوظف المدربين السرعة الحرجة في السباحة كوسيلة لتحديد شدة التدريب ورصد القدرة الهوائية عند السباحين (٢١٥:٢) .

ويشير " **ارجايراس** Argyris " (٢٠١١) مفهوم السرعة الحرجة له علاقة بعدة مفاهيم منها تردد الضربات ويندرج تحت هذا المفهوم تكرار الضربات وطول الضربة حيث ان هنالك علاقة بين السرعة وتردد الضربات وهذه العلاقة يطلق عليها السرعة الحرجة وتردد الضربات الحرج ، فالسرعة الحرجة وتردد الضربات الحرج جنبا إلى جنب مفهوم قد اقترح في السباحة منذ فترة طويلة لكن ينقصه التطبيق العلمي وبسبب عدم وجود أدلة بشان صحة وموثقيه معدل الضربات الحرج يمكن أن تستمد من فكرة السرعة الحرجة ، حيث أن مفهوم السرعة الحرجة توفر أساسا لتحليل الآثار والاتجاهات الناجمة عن التدريب وتقديم توصيات واتجاهات للتدريب. فحاليا يوظف المدربين السرعة الحرجة في السباحة كوسيلة لتحديد شدة التدريب ورصد القدرة الهوائية عند السباحين .

يشير العالم "**بيردن جم**.Berden JM "(٢٠٠٩) تعرف بأنها السرعة التي يمكن أن تستمر من دون إنهاك أو استنفاذ قدرة اللاعب على الاستم ارر في تحمل الأداء ، فتعد السرعة الحرجة احد أهم جوانب تقييم الأداء في السباحة حيث أنها لها علاقة بعده مفاهيم مختلفة حيث أن أول من بدا في مناقشة هذا المصطلح هو العالم "واكيوشى **wakayoshi** " ، ويعتبر هذا المصطلح مرتبط ارتباط جزئي وكلى بالنواحي الفسولوجية ومعدل التعب والمستوى الرقمي(٨ :٢٣٠) .

كما أوضح "**بريانت روشال** Brent S. Rushall " (**٢٠٠٩م**) والهدف الأساسي من السباحة هو قطع مسافة السباق وبالطريقة القانونية المتفق عليها بأقصر فترة زمنية ممكنة (أي بأقصى مقدار من السرعة) ، وان سرعة السباحة تتأثر بمتغيرات عديدة وحسب العلم الذي تُدرس من خلاله ، فأنها تتأثر بنظم إنتاج الطاقة والأجهزة العصبية والدموية والتنفسية بالنسبة للمختصين بعلم الفسيولوجي ، فالسرعة الحرجة لسباحي٤٠٠متر والقدرات الفسيولوجية تسير جنبا إلى جنب لتضع صيغة دقيقة يمكن من خلالها الحكم علي كفاءة السباح البدنية والرقمية علي حد سواء (٥: ٣) .

وبالملاحظة من قبل الباحث وجد أن هناك انخفاض في مستوى السرعة لبعض السباحين خلال ٤٠٠متر حرة ، وانخفاض المستوى الرقمي لديهم يجعلهم في ترتيب أقل ويرجع الباحث ذلك الى التعب بسبب الهبوط الواضح في الكفاءة الفسيولوجية للسباحين والذي بدوره يؤثر سلباً على الأداء البدني والفني ، وذلك لافتقارهم للجاهزية البدنية المطلوبة لتنفيذ متطلبات السباق لسباحي٤٠٠متر حره لذلك إعتمد الباحث علي دلالة مؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية للتنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة .

هدف البحث : يهدف البحث إلى التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية) .

فرض البحث : إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية) .

مصطلحات البحث :

السرعة الحرجة Critical Velocity : " السرعة التي يمكن أن تستمر من دون إنهاك أو استنفاذ لقدرة اللاعب على الاستمرار في تحمل الأداء " (١٤:٥) .

السعة الحيوية بقوة Forced Vital Capacity (FVC) : " أقصى حجم للهواء يمكن طردة بأقصى زفير بقوة ، بعد أقصى شهيق بقوة " (٦ : ١١٧) .

معدل النبض Pulse rate : "عدد ضربات القلب فى الدقيقة الواحدة " (١٠ : ٦٥) .

المستوى الرقمي record level : " المحصلة النهائية لعمليات إعداد السباحين بدنيا وفنيا ونفسيا وعقليا " (١١ : ٦٥) .

الدراسات السابقة :

١- أجري" كرار حسين فاضل و علياء حسين دحام"(٢٠٢٠م)(٤) بعنوان " التدريب بقانون السرعة الحرجة وأثره في بعض قدرات التحمل وVO_2max وانجاز ٤٠٠ م سباحة حرة ، وإستخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتم اختيار عينة البحث من سباحي منتخب بغداد والفرات الأوسط للموسم الرياضي٢٠١٩م-٢٠٢٠م والبالغ عددهم٥٠سباح ، وأسفرت النتائج على أن الصيغة التقنينية للسرعة الحرجة أفضل لسباحي٤٠٠متر حرة من أي صيغة أخري للتقنين وأن معدلات VO_2max أعلي لمقاومة التعب وأقل تراكم لمعدلات اللاكتيك أسيد .

٢- أجرى " أحمد السيد أحمد " وأخرون (٢٠٢٠م)(٣) دراسة وعنوانها " تأثير الإنخفاض المفاجيء بالحمل أثناء فترة التهدئة بدلالة السرعة الحرجة على بعض القدرات البدنية والمستوى الرقمى لناشئى ٥٠متر سباحة زحف على البطن ، وهدفت الدراسة إلى " تقييم الممارسات التدريبية التكنولوجية والإبداعية لمعلمى التربية الرياضيه " واستخدم الباحثون المنهج التجريبي ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية العشوائية من بين السباحين بمحافظة الدقهلية وبلغ عددهم (٦٠) سباح ، واستنتج الباحثون ارتفاع مستوي القدرات البدنية في تحمل السرعة وبخاصة في نهاية السباق لسباحي٥٠متر زحف علي البطن .

٣- قام كل من" ديكسرا وأخرون **M Tiexeria et all** "(٢٠٢٠م)(١٧) بدراسة عنوانها "التغيرات التي يسببها التدريب في بروفيل معدل اللاكتيك للدم والسرعة الحرجة للسباحين الصغار وتهدف هذه الدراسة إلي تحديد الفاعلية للسرعة الحرجة للسباحين من أجل التوجيه ورصد التغيرات التي يسببها التحمل اللاهوائي بعد فترة زيادة شدة التدريب في السباحين الصغار وشملت عينة البحث (١٤) سباح متوسط أعمارهم ١٣سنة حيث شاركوا في برنامج تنافسي مدتة(١٤) أسبوع وكانت أهم نتائجة أن إختبار السرعة الحرجة فعال في استخدامة للتعرف علي التحسن في التحمل الهوائي والاهوائي" .

منهج البحث : إستخدم الباحثون المنهج الوصفي بإستخدام أسلوب " المسح الميداني" لملائمة طبيعة وموقف الدراسة المتبعة .

مجتمع وعينة البحث : تمثل مجتمع البحث في سباحي ١٠٠متر حرة بمدينة المنيا ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لفريق السباحة بنادي المنيا الرياضي والمشترك في بطولات الاتحاد المصري للسباحة ، وبلغ عددهم (٤٢) سباحاً .

تجانس عينة البحث : للتحقق من اعتدالية توزيع أفراد عينة البحث تم اجراء القياسات الاحصائية الخاصة بعينة البحث من سباحي نادي المنيا الرياضي ، وذلك بإيجاد معاملات الالتواء للمتغيرات الأساسية (الوزن ، الطول ، السن) والعمر التدريبي والقياسات الفسيولوجية والمستوى الرقمي لسباحي ٤٠٠م حرة ، والجدول رقم (١) يبين ذلك :

جدول(١)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء

في معدلات النمو قيد البحث لعينة البحث ككل(ن=٤٢)

م	المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	معدلات النمو	الوزن	كجم	٧١,٨٣٣	٧١	٧,٠٤٣	٠,٧١٠
٢		الطول	سم	١٧٢,٠٤٧	١٧٢	٢,٣٣٦	-٠,٤٨١
٣		السن	كجم	١٤	١٤	٠,٤٤١	صفر

يتضح من جدول(١) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوسيط ومعامل الألتواء للمتغيرات (قيد الدراسة) لأفراد عينة البحث قبل تنفيذ تجربة البحث أن معامل اللاإلتواء تراوح بين (-٠,٤٨١) ، (٠,٧١٠) ، أي ما بين(-٣) ، (+٣) وهذا يعني أن تلك المتغيرات تقع داخل المحني المعتدل الطبيعي مما يدل علي تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات(قيد الدراسة) .

جدول(٢)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في المتغيرات

قيد البحث لعينة البحث (ن=٤٢)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الألتواء
١	نبض الراحة	نبض/ دقيقة	٧٦,٧٨٥	٧٧	٢,٥٣٣	٠,٣٢٨
٢	نبض المجهود	نبض/ دقيقة	١٩٠,٠٤٧	١٨٩	٣,٤٧٠	٠,٧٨٨
٣	السعة الحيوية	ميللتر	٢٨٦٠,٧١٤	٢٩٠٠	٢٢١,٢٨٦٦	-٠,١٨٧
٤	السرعة الحرجة	كجم/ ثانية	٦٤,٤٣٤	٦٥,٠٤٣	٧,٦٢٤	-٠,٦٧٨
٥	سباحة٤٠٠متر حرة	دقيقة	٥,٨٩٧	٥,٥٣٣	٠,٧٧٨	١,٣٣٥

يتضح من جدول(٢) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء للمتغيرات (قيد الدراسة) لأفراد عينة البحث قبل تنفيذ تجربة البحث ككل أن معامل الالتواء تراوح بين (-٠,٦٧٨) ، (١,٣٣٥) ، أي ما بين (-٣) ، (+٣) ، وهذا يعني أن تلك المتغيرات تقع داخل المحني المعتدل الطبيعي مما يدل علي تجانس .

أ . الصدق : تم حساب صدق الاختبارات قيد البحث عن طريق صدق المقارنة الطرفية وذلك على عينة استطلاعية مماثلة لمجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية وعددهم(١٢) أثني عشر سباح ، وتم ترتيب درجاتهم تصاعدياً لتحديد الأرباعى الأعلى وعددهم(٣) ثلاثة سباحين والأرباعى الأدنى وعددهم(٣) ثلاثة سباحين وتم حساب دلالة الفروق بين الأرباعين كما هو موضح في جدول (٣) .

وسائل جمع البيانات :

لجمع البيانات استخدم الباحث ما يلي :

- الأجهزة والأدوات
- الإختبارات

أولاً: الأجهزة والأدوات :

- جهاز الريستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر .
- كاميرا فيديو .
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلوجرام .
- صفارة .
- ساعة إيقاف وشريط قياس .
- اسبيروميتر لقياس السعة الحيوية .
- حمام سباحة أوليمبي .
- جهازالإكسوميتر(fingertip Pulse oximeter)

وقام الباحث بمقارنة بعض الأجهزة بتطبيق القياس على أجهزة أخرى من نفس النوع وفى نفس الظروف فأعطت نفس النتائج مما يشير إلى صدق وثبات نتائج تلك الأجهزة.

ثانيا: الاختبارات :

القياسات الفسيولوجية :

تم إجراء القياسات التالية :-

- النبض قبل وبعد المجهود باستخدام ساعة بولر Polar Tester
- السعة الحيوية باستخدام جهاز " الأسبروميتر الجاف " .

قياسات السرعة الحرجة :

(المسافة الطويلة – المسافة القصيرة) / (زمن المسافة الطويلة – زمن المسافة القصيرة)

قياسات المستوى الرقمي :

- ٤٠٠م سباحة زحف علي البطن .

جدول (٣)

دلالة الفروق بين الأرباعى الأعلى والأدنى في الاختبارات قيد البحث

بطريقة مان ويتني اللاباروميترى (ن=١٢)

م	المتغيرات	وحدة القياس	الربيع الأعلى		الربيع الأدنى		U	W	قيمة z	احتمالية الخطأ
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
١	نبض الراحة	نبض/ دقيقة	٢,٠٠	٦,٠٠	٥,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٦,٠٠	-٢,٣٣٣	٠,٠١٩
	نبض المجهود	نبض/ دقيقة	٢,٠٠	٦,٠٠	٥,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٦,٠٠	-٢,٣٩٧	٠,٠١٧
	السعة الحيوية	ميللتر	٥,٠٠	١٥,٠٠	٢,٠٠	٦,٠٠	٠,٠٠	٦,٠٠	-٢,٣٣٧	٠,٠١٩
	السرعة الحرجة	كجم/ ثانية	٥,٠٠	١٥,٠٠	٢,٠٠	٦,٠٠	٠,٠٠	٦,٠٠	-٢,٣٠٩	٠,٠٢١
	سباحة٤٠٠متر حرة	دقيقة	٢,٠٠	٦,٠٠	٥,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٦,٠٠	-٢,٣٠٩	٠,٠٢١

يتضح من الجدول(٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي الأرباعى الأعلى والأرباعي الأدنى في الاختبارات قيد البحث وفى اتجاه مجموعة الأرباعى الأعلى حيث أن قيم احتمالية الخطأ دالة عند مستوى دلالة(٠,٠٥) مما يشير إلى صدق تلك الاختبارات وقدرتها على التمييز بين المجموعات .

ب . الثبات : لحساب ثبات الاختبارات قيد البحث استخدم الباحث طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه وذلك على عينة قوامها (١٢) أثني عشر سباحين من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأصلية وبفاصل زمنى لزوال أثر التعلم بين التطبيق وإعادة التطبيق مدته(٧) سبعة أيام ، والجدول(٤) يوضح معاملات الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق .

جدول (٤)

معاملات الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق فى الاختبارات قيد البحث (ن = ١٢)

م	المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		معامل الارتباط
			م	ع	م	ع	
١	نبض الراحة	نبض/ دقيقة	٧٤,٨٣	١,٦٩٦	٧٤,٩١	٢,٠٢٠	٠,٨٤٤
	نبض المجهود	نبض/ دقيقة	١٨٩,٨	٢,٥٥٢	١٨٩,٦	٢,٦٤٠	٠,٩٦٢
	السعة الحيوية	ميللتر	٣٠٠٨,٣٣	١٣٢,٨٥	٢٩٨٧,٥٠	١٣٨,٣٧٥	٠,٩٣٣
	السرعة الحرجة	كجم/ ثانية	٦١,٢٨٨	٩,٧٥٣	٥٩,٧١٣	١٠,٤١٨	٠,٨٨٠
	سباحة٤٠٠متر حرة	دقيقة	٦,٤٦٣	٠,٧٨٧	٦,٥٦٣	٠,٨٦٣	٠,٩٣٠

قيمة(ر) الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) = ٠,٥٧٦

يتضح من جدول(٤) أن معاملات الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق للاختبارات البدنية والمستوى الرقمي قيد البحث قد تراوحت ما بين(٠,٨٤٤ ، ٠,٩٦٢) وجميعها معاملات ارتباط دال إحصائياً حيث أن قيم(ر) المحسوبة أكبر من قيمة(ر) الجدولية عند مستوى الدلالة(٠,٠٥) مما يشير إلي ثبات تلك الأدوات .

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها :

عرض نتائج وتفسير ومناقشة فرض البحث والذي ينص على :

إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية) .

جدول (٥)

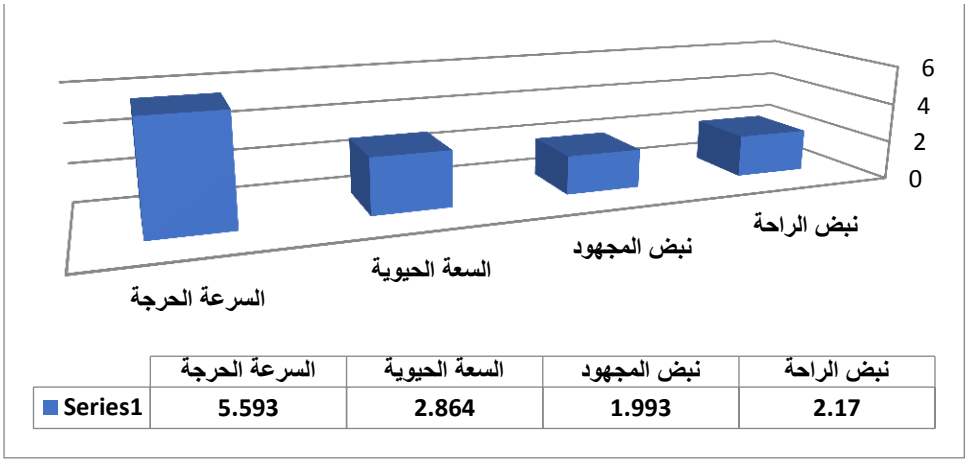
نتائج تحليل الإنحدار المتعدد بين المستوي الرقمي والسرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(قيد البحث) لسباحي٤٠٠م حرة(عينة البحث)(ن=٢٠)

المتغيرات			وحدة القياس	معامل الانحدار	قيمة (ت)	مستوي الدالة	الارتباط المتعدد	التباين المشترك	المقدار الثابت	الخطأ المعياري	قيمة (ف) للإرتباط المتعدد	نسبة المساهمة %
١	متغيرات السرعة الحرجة والقدرات الفسيولوجية	نبض الراحة	نبض/ دقيقة	٠,٢٣٨	٢,١٧	دال	٠,٩١	٠٨٢٨	٦٣,٣٩١	٤٤,٧٤	١٣,٧٩٨	٤٤,٧٤
		نبض المجهود	نبض/ دقيقة	-١,٦٦	١,٩٩٣	دال						
		السعة الحيوية	ميللتر	-٠,٠٤	٢,٨٦٤	دال						
		السرعة الحرجة	كجم/ ثانية	-٨,٤٧٦	٥,٥٩٣	دال						

*** قيمة (ف) الجدولية عند مستوي ٠,٠٥=(١,٧٢٩) .**

*** قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠,٠٥=(١,٧٢٩) .**

يتضح من جدول(٥) والذي يشير إلي معاملات الانحدار المتعدد وقيمة(ت) والارتباط المتعدد والتباين المشترك والمقدار الثابت والخطأ المعياري وقيمة (ف) للإرتباط المتعدد نسبة المساهمة المئوية للمتغيرات المستقلة للسرعة الحرجة وبعض القدرات البدنية(قيد البحث) في المستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة(عينة البحث) بأن جميع المتغيرات المستقلة المتمثلة في(نبض الراحة ، نبض المجهود ، السعة الحيوية ، السرعة الحرجة)(قيد البحث) تؤثر في مستوي الإنجاز الرقمي لسباحي٤٠٠م حرة(عينة البحث) ويمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي لهم في ضوء دلالات تلك المتغيرات(قيد البحث) .



شكل(١)

نتائج تحليل الإنحدار المتعدد بين المستوي الرقمي والسرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(قيد البحث) لسباحي٤٠٠م حرة(عينة البحث)

ويعزو الباحثون مستويات الدلالة للسرعة الحرجة والقدرات الفسيولوجية المتمثلة في(نبض الراحة ، نبض المجهود ، السعة الحيوية) لتقارب تلك القدرات وتوافقها مع طبيعة مؤشر السرعة الحرجة كدلالة إحصائية وإحدي الركائز الأساسية التي لا غني عنها لسباحي٤٠٠متر حره ، حيث أشار " **ارجريس** Argyris "(٢٠١١) أن مصطلح السرعة الحرجةCritical Velocity (CV) كامتداد لمصطلح القوة الحرجة Critical Power الذي قدمه كلا من " **مونتو وشيرر** Sherrer & Mondo "حيث عرف "**واكبوشي وآخرين**(١٩٩٢) Wakayoshi et al مصطلح السرعة الحرجة على إنها السرعة(الشدة)التي يستطيع السباح اداءها لفترة طويلة دون الشعور بالتعب ، وقد أظهرت الدراسات السابقة في هذا المجال أنه يمكن تحديد السرعة الحرجة من خلال العلاقة ما بين المسافة والزمن من أقصى اداء لمسافات مختلفة أن الانحدار في العلاقة ما بين المسافة والزمن يعرف علي أنه سرعه السباحة الحرجة (CV) (Swimming Velocity Critical) والذي تم الاتفاق على أنه مؤشر يتميز بالمصداقية عند تقييم التحمل الهوائي للسباحين والذي يكون له تأثير ايجابي على المتغيرات الفسيولوجية والميكانيكية معاً ، حيث أشار أحمد شمس أن استخدام برامج التحمل الهوائي له تاثيرات ايجابية على معدلات النبض أثناء المجهود وأثناء الراحة كما أن له تأثيرات ايجابية على المستوي المهاري للسباح ، وقد قدم "**ماجيشكو** Magesko "(٢٠٠٦) الحل البسيط لحساب السرعة الحرجة من مسافتين مختلفتين ، حيث أشار إلى أن السرعة الحرجة هي عبارة عن مطروح المسافة الصغرى من المسافة الكبرى وقسمة الناتج على مطروح زمن المسافة الصغرى من زمن المسافة الكبرى المحسوب بالثواني كالتالي :

CV= (d٢ - dl)/ (t٢- t١) حيث أن(CV) هي السرعة الحرجة وهي المسافة الكبرى للـ٤٠٠ متر مطروحة من المسافة الصغرى وهي ٢٠٠ متر مقسومة علي زمن أداء مسافة ال ٤٠٠ متر مطروحة من زمن أداء مسافة الـ٢٠٠ متر وقد أكد معظم الباحثون على أنه يمكن استخدام اختبار السرعة الحرجة كمؤشر للتدريب والقياس للسعة الاهوائية كبديل عن الطرق المعملية التي تستخدم قياس مستويات اللاكتات في الدم وهو ما يؤكده " **اكبوشي وآخرين** Wakayoshi etal "(١٩٩٣) "**وارجريس وآخرين** Argyris etall (٢٠١١) " **بول وآخرين** Bull et al "(٢٠٠٨) و" نكيرلا " Dekerle(٢٠٠٩) ومهما كانت معاملات الارتباط المرتفعة ما بين الميل في خط الانحدار في العلاقة ما بين المسافة والزمن وكذلك معدل اللاكتات في الدم وسرعة السباحة التي أظهرتها دراسات كل من" **واكيوشي**Wakayoshi "(٢٠١٠) فاننا هنا نتسائل عن الجوانب الفسيولوجية المرتبطة بذلك الاختبار دكيرلا حيث أشار"**هيل وفيرجسون** "(١٩٩٩) Hill DW, Ferguson أن السرعة الحرجة قد تكون مؤشر الى شدة التدريب الأقصى أو الأقل من الألم ، كما افترض على أنها أقصى شدة يمكن أن يسبح بها السباح دون أن تصل به إلى مستوي الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أثناء أداء المجموعات التدريبية المستقيمة والتي تؤدي إلى حدوث العديد من التغيرات الفسيولوجية ولكن لا تصل

تلك المتغيرات إلى أقصاها ، كما أوضح "**دكيرلا** Dekerle et al(**٢٠٠٩**) على أنه يمكن الاستفادة بشكل كبير من تحديد السرعة الحرجة لوضع وتحديد شدات تدريب التحمل في السباحة وذلك من خلال استخدام مسافتي٢٠٠، ٤٠٠ متر سباحة ومن حساب الميل في خط الانحدار يتم حساب السرعة الحرجة ، حيث أثبتت العديد من الدراسات صدق مسافتي الـ ٢٠٠، ٤٠٠ متر لقياس السرعة الحرجة في السباحة علي الدوام إلا أنه في الوقت الحاضر يتسع استخدام مؤشر السرعة الحرجة للتدريب في الولايات المتحدة الأمريكية داخل الوحدات التدريبية باستخدام مسافتي٢٠٠، ٤٠٠ متر سباحة وهو من أفضل المؤشرات للتعامل مع التكيف اللاكتيكي .

وبذلك يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي ٤٠٠متر حرة(عينة البحث) في ضوء نتائج جدول(٥) من خلال مؤشر السرعة الحرجة ووفقاً للمعادلة الأتية :

مستوي الإنجاز الرقمي لسباحي ٤٠٠متر حرة(عينة البحث) = ٦٣,٣٩١ + (٠,٢٣٨× نبض الراحة) + (-١,٦٦ × نبض المجهود) + (-٠,٠٤ × السعة الحيوية) + (-٨,٤٧٦ × السعة الحيوية)

وهذا ما يتفق مع نتائج دراسة كلاً من " Emeritus Brent S "(٢٠١٧) (١١) ، ودراسة " Frank Nugent,"(٢٠١٩) (١٢) ، ودراسة " Gramer , John "(٢٠١٩) (١٣) ، ودراسة " Grigoriev V.I"(٢٠٢١) (١٤) و "ŞALGĂU SILVIU "(٢٠١٩) (٢٣) و" Wakayoshi K "(٢٠١٩)(٢٠) .

ومن خلال عرض ومناقشة جدول(٥) يتم التحقق من فرض البحث الذي ينص علي إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية) .

الإستنتاجات :

في ضوء أهداف البحث وبناء على ما توصل إليه الباحثون ومن خلال نتائج الدراسة وفى حدود عينة الدراسة الحالية يستنتج الباحث ما يلى :

- إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة والذي بلغت قيمة(ت)(٥,٥٩٣) وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية) والتي بلغت علي التوالي(٢,١٧) ، (١,٩٩٣) ، (٢,٨٦٤) .

التوصيات :

فى ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة الحالية يوصى الباحثون بما يلى:-

- انتقاء لاعبين السباحة الناشئين بدلالة مؤشر السرعة الحرجة وبعض المتغيرات الفسيولوجية(السعة الحيوية ، النبض بعد المجهود ، نبض الراحة).
- التقييم الدورى للاعبين السباحة ، ودراسة معدلات التطور بالمتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة والتى تعبر عن الحالة التدريبية للاعبين .

قائمة المراجع

أولاً المراجع العربية :

١- أبوالعلا احمد عبد الفتاح ، وحازم حسين سالم : **الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة** ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠١١م .

٢- أحمد حمدي شرر: **برنامج تدريبي باستخدام مسافات اقل وشدة أعلى بمعلوماتية السرعة الحرجة لتعزيز اللياقة القلبية التنفسية وتحمل السرعة والمستوى الرقمي لناشئات مسابقة ٣٠٠٠متر جري تحت ١٦ سنة** ، بحث منشور ، كلية علوم وفنون التربية الرياضية ، جامعة اسيوط٢٠٢١م .

٣- أحمد السيد أحمد : **تأثير الإنخفاض المفاجيء بالحمل أثناء فترة التهدئة على بعض القدرات البدنية والمستوى الرقمى لناشئى ٥٠متر سباحة زحف على البطن**، بحث منشور، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ، ع٦٥، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة ، مارس ٢٠١٩م

٤- كرار حسين فاضل : **التدريب بقانون السرعة الحرجة وأثره في بعض قدرات التحمل و VO٢max وانجاز ٤٠٠ م سباحة حرة** ، المجلة الدولية للبحوث الرياضية المتقدمة ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة بابل٢٠٢٠م .

٥- محمد أحمد عبد الله جاد : **دراسة تحليلية مقارنة للسرعة الحرجة لسباحي٤٠٠متر حرة بألومبياد بكين٢٠٠٨وأولمبياد ريو٢٠١٦م** ، بحث منشور ، كلية التربية الرياضية بالهرم جامعة حلوان ، العدد٤ المجلد ٣ ٢٠١٨م .

ثانياً المراجع الأجنبية :

٦- Alok Komar, Sophie Titus (٢٠١٧): **The effect of using Sakyo S.A.Q exercises on the skill performance of swimming, International Journal of movement education and sport sciences**, vol V no JanuaryDecember, ٢٠١٧ .

٧- Argyris G. Toubekis, Anthoula Vasilaki, Helen Douda, Vassilios Gourgoulis, Savvas Tomkakidis (٢٠١١): **Physiological Responses during interval training at relative to critical velocity intensity in young swimmers**. Journal of science and medicine in sport; printed online from www.elsevier.com/locate/jsams.

٨- Berden JM., kell RT (٢٠٠٩): **Relation between stroke parameters and critical swimming speed in sprint interval training set**. Journal of sports science feb. ١:٢٧(٣): p ٢٢٧-٢٣٥

٩- Brent S. Rushall : **Try This Fast One-Hour USRPT Workout of the Week** , California , USA August ٥, ٢٠١٨ .

١٠- Dave McMahon , Lori Jo McCullough **: Ultra-Short Race Pace Training (USRPT) in a Local Swimming Club Environment: A practical guide on how to make USPRT work in a Community Swimming Club**, London UK ٢٠٢١pp٦١٥ .

١١- Emeritus Brent S. Rushall, Daniel O. Thompson : SWIMMING (٢٠١٧) **SCIENCE BULLETIN , Coach Stuart – ٥٠ Ultra-Short Race-Pace Training** , San Diego U.S.A .

١٢- Frank Nugent, et al (٢٠١٩) : **Ultra-Short Race-Pace Training (USRPT) In Swimming**: Current Perspectives, Open Access J Sports Med. ٢٠١٩; ١٠: ١٣٣–١٤٤., Published online ٢٠١٩ Oct ٧. doi: ١٠,٢١٤٧/OAJSM.S١٨٠٥٩٨

١٣- Gramer , John , L **: How to develop Olympic level swimmer , scientific and practical foundations , mickel's print** , Helsinki , (٢٠١٩) .

١٤- Grigoriev V.I., et al (٢٠٢١) : **Mobilizing sprint trainings in precompetitive training periods in swimming sport Theory and Practice of Physical Culture** | teoriya.ru | April № ٤ ٢٠٢١

١٥- Maglishco (٢٠١٣) : **PartI:TrainingFastTwitchMuscleFibers: Why, When and How**, swimming coach journal, vol ١٨.

١٦- Rushall b .(٢٠١٥): **step by step (usrpt) planning and decision making process and example of(USRPT) training session microcycls and techniques imstrcutions** , swimming scienccbluetime .

١٧- RUSHALL.b(٢٠١٤**) : relevante training effects in swimming POOL (USRPT) swimming science** blu time.p٦٣-٦٦

١٨- ŞALGĂU SILVIU& DOBRESCU TATIANA (٢٠١٩) : **The impact of sprinting means on the improvement of aerobic work capacity in ١٢-١٤ year-old swimmers**, Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol ١٩ (Supplement issue ٦, Art ٣٤٣ pp ٢٢٧٨ – ٢٢٨٢, ٢٠١٩ online ISSN: ٢٢٤٧ - ٨٠٦X; p-ISSN: ٢٢٤٧ – ٨٠٥١; ISSN - L = ٢٢٤٧ - ٨٠٥١ © JPES .

١٩- Wakayoshi K., Yoshida T., Udo M., Kasai T, Moritani T., Mutoh Y. and Miyashita M. (٢٠١٩): **A simple method for determining critical speed as swimming fatigue threshold in competitive swimming**. International Journal of Sports Medicine .

ثالثاً مراجع شبكة المعلومات العنكبوتية :

٢٠- https://www.facebook.com/٣٣٩٥٠٥٣٩٢٨٨٦٠٦٩ /posts//٦٦٣٦٠٠٩٦٧١٤٣

٢١- https://coachsci.sdsu.edu/rushall/index.htm.SPRINT-USRPT: TRAINING FOR ٥٠-m RACES, ٤٢٢٥ Orchard Drive, Spring Valley , California , USA August ٥, ٢٠١٧

التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية

[٤] ا.د/ طارق محمد صلاح الدين
[٥] ا.د/ أيمن مسلم سليمان
[٦] د/عز الدين درويش
الباحث/ محمد سيد محمد محمد

هدف البحث إلى التعرف على التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية)، إستخدم الباحثون المنهج الوصفي بإستخدام أسلوب " المسح الميداني" لملائمة طبيعة وموقف الدراسة المتبعة ، تمثل مجتمع البحث في سباحي ١٠٠متر حرة بمدينة المنيا ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لفريق السباحة بنادي المنيا الرياضي والمشترك في بطولات الاتحاد المصري للسباحة ، وبلغ عددهم (٤٢) سباحاً ، وتمثلت أهم الاستنتاجات في في ضوء أهداف البحث وبناء على ما توصل إليه الباحثون ومن خلال نتائج الدراسة وفى حدود عينة الدراسة الحالية يستنتج الباحثون إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة بمؤشر السرعة الحرجة والذي بلغت قيمة(ت)(٥,٥٩٣) وبعض القدرات الفسيولوجية(نبض الراحة – نبض المجهود – السعة الحيوية) والتي بلغت علي التوالي(٢,١٧) ، (١,٩٩٣) ، (٢,٨٦٤) . فى ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة الحالية يوصى الباحثون بانتقاء لاعبين السباحة الناشئين بدلالة مؤشر السرعة الحرجة وبعض المتغيرات الفسيولوجية(السعة الحيوية ، النبض بعد المجهود ، نبض الراحة) ، والتقييم الدورى للاعبين السباحة بدراسة معدلات التطور بالمتغيرات الفسيولوجية ومؤشر السرعة الحرجة (قيد الدراسة) والتى تعبر عن الحالة التدريبية للسباحين .

الكلمات المفتاحية :
(القدرات الفسيولوجية – المستوى الرقمي – السرعة الحرجة)

[٤] أستاذ الرياضات المائية وعميد كلية التربية الرياضية– جامعة المنيا .
[٥] أستاذ التدريب الرياضي ووكيل كلية التربية الرياضية لشئون الدراسات العليا والبحوث – جامعة الوادي الجديد .
[٦] مدرس بقسم الإدارة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة الوادي الجديد .
باحث بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة – كلية التربية الرياضية– جامعة الوادي الجديد .

Abstract

Predicting the digital level of the ٤٠٠-meter freestyle swimmer with the critical speed index and some physiological capabilities

Prof. Dr. Tariq Mohamed Salah[٧]

Prof. Dr. Ayman Muslim Suleiman[٨]

Dr. Ezz El-Din Darwish

Researcher/ Mohamed Sayed Mohamed Mohamed[٩]

The aim of the research is to identify the prediction of the digital level of the ٤٠٠-meter freestyle swimmer with the critical speed index and some physiological capabilities (resting pulse - effort pulse - vital capacity). The researchers used the descriptive approach using the "field survey" method to suit the nature and position of the study followed. In the city of Minya, the research sample was chosen by the intentional method of the swimming team at the Minya Sports Club, which is participating in the Egyptian Swimming Federation championships, and they numbered (٤٢) swimmers. The current researchers conclude that it is possible to predict the digital level of the ٤٠٠-meter freestyle swimmer with the critical speed index, which reached the value of (T) (٥,٥٩٣) and some physiological capabilities (resting pulse - effort pulse - vital capacity), which amounted to (٢,١٧), (١,٩٩٣), (٢,٨٦٤) respectively. In the light of what the results of the current study showed, the researchers recommended the selection of junior swimming players in terms of the critical speed index and some physiological variables (vital capacity, pulse after exertion, resting pulse), and the periodic evaluation of swimming players by studying the rates of development of physiological variables and the critical speed index (under study), which express About the training status of swimmers. key words : (Physiological capabilities - digital level - critical speed) .

key words :

(Physiological abilities - digital level - swimming)

- **Professor of Water Sports and Dean of the Faculty of Physical Education - Minia University. Professor of Sports Training and Vice Dean of the Faculty of Physical Education for Graduate Studies and Research - New Valley University.**
- **Professor of Sports Training and Vice Dean of the Faculty of Physical Education for Graduate Studies and Research - New Valley University.**

مرفق (١-١)

(إختبار النبض في الراحة والمجهود)

هدف الإختبار : يهدف هذا الإختبار لقياس معدل النبض لكلاً من الراحة والمجهود ونسبة التشبع الأوكسجيني في الدم .

أدوات الإختبار :

- جهاز الإكسوميتر (Pulse oximeter) .
- مقعد سويدي .

طريقة أداء الإختبار : عن طريق إستخدام جهاز (Pulse oximeter) يجلس المختبر علي المقعد السويدي ويتم وضع الجهاز في أصبع السبابه .

طريقة التقويم : يتم قراءة الرقم الموجود تحت المؤشر (PRbpm) لقياس معدل النبض في الراحة أما بالنسبة للمجهود فيتم قراءة نفس المؤشر بعد أداء مجهود سباحة٤٠٠متر حرة بعد التأكد من إستقرار الرقم .

Oximeter

مرفق (١-٢)

اختبار السعة الحيوية

Vital capacity test

الغرض من الاختبار : قياس السعه اللاهوائية للرئتين

الأدوات المستخدمة : جهاز أسبيرومتر جاف أو الكتروني

أداء الاختبار : يقف اللاعب ممسكا بيده الأسبيروميتر ثم يقوم بعمل شهيق وزفير تمهيدي من ١-٢ مرة بسرعة ثم يأخذ إلي صدره أكبر كمية يستطيع أخذها من هواء الشهيق ويؤدي الزفير بصورة منتظمة ومستمرة حتى ذلك الحد الذي يكون فيه قد أخرج أكبر كمية ممكنة من هواء الزفير وذلك عن طريق الفم حيث يسد الأنف بمشبك .

تعليمات الاختبار : تؤدي هذه التجربة ثلاث مرات وتسجل أحسن قراءة ، ويجب استخدام مبسم بلاستيك خاص لكل لاعب ليقوم بوضعه في بوق الجهاز عند إجراء القياس منعا للعدوى .

حساب الاختبار : ولحساب السعة الرؤية الكلية عبارة عن حجم الهواء الموجود بالرئتين عند أخذ أقصى شهيق فى حدود ٢ – ٥ لتر النسبية يتم قسمة السعة الحيوية المطلقة علي وزن الجسم (٢١) .

Spirometry

مرفق (٢)

اختبار سباحة (٤٠٠م) حرة

Test pool (m١٠٠) free

الغرض من الاختبار : قياس مستوي الإنجاز الرقمي

الأدوات اللازمة : حمام سباحة - ساعة إيقاف اليكترونية لقياس الزمن ١٠/١من الثانية .

وصف الأداء : يبدأ السباح من علي مكعب البدء وعند سماع الإشارة يقوم بعمل قفزة البداية والسباحة لمسافة ٤٠٠م بشكل متواصل حتي نهاية السباق .

تعليمات الاختبار : المحافظة على قانونية السباحة .

ضرورة إكمال وحدات الاختبار.

ضرورة لمس حائط النهاية حتي ٤٠٠ متر

حساب الدرجات والتسجيل : يتم تسجيل لأقرب ١٠٠/١ من الثانية .