تأثير برنامج تدريبي مقترح بإستخدام السرعة الحرجة علي بعض مكونات الدم والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة

د/ محمد محمود عبدالتواب

مدرس منتدب بقسم الرياضات المائية كلية التربية الرياضية – جامعة المنيا

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 المستوى الرقمي لها .

وفي هذا الصدد يتفق كلاً من " أحمد حمدي شرر "(٢٠٢١) و" حاتم عبد المنعم الدياسطي "(٢٠١٩) تعتمد سرعة السباحة علي كل من الفاعلية والقدرة علي التأثير، وتعني الفاعلية هي القدرة علي السباحة السريعة مع انخفاض عمليات فقد الطاقة أو ما يسمي بعمليات اقتصاديات الجهد ، ونعني بالقدرة علي التأثير Efficacy بالقدرة علي إحراز النتيجة المطلوبة والتي تعني بدورها في مجال السباحة الاستخدام الفعال للقوة الدافعة المتولدة لقطع المسافة في أقل زمن ممكن، ومن هنا فأن سرعة السباحة تعني القدرة علي توليد القوة الدافعة اللازمة لتحرك الجسم داخل الوسط المائي مع الإقلال قدر الإمكان من المقاومات بأشكالها ، وبالتالي فأن تلك التأثيرات ترتبط بالعديد من العوامل منها مستوى التكنيك ، القوة العضلية القدرة المطاطية ، وضع الجسم ، ووضع الجسم الانسيابي داخل الماء ، مستوى اللياقة ، نمط وشكل الجسم ، وقدرة السباح داخل الماء تقاس من خلال أداء مسافة السباق في أقل زمن ممكن، والقوي المحركة هي حصيلة كل من حركات الذراعين وضربات الرجلين بهدف التغلب علي قوي المقاومة التي تؤثر علي حركة السباح داخل الماء وبالتالي تؤثر علي سرعته ومما لا يدع مجالاً للشك أن قطع مسافة السباق بسرعة يعتمد علي طبيعة الطاقة المسيطرة والمستحوذه علي متطلبات تلك السباق وواقع متغيرات الدم التي تعزز من هيمنة نوع الطاقة التي تقع طبيعة المسابقة في حيزه من حيث الوقت والمسافة ، كما إن اختبارات الدم من أكثر الطرق فاعلية لتقييم الحالة التدريبية للسباح وبخاصة نوعية الطاقة اللاكتيكية لأنها تتوسط الطاقة اللاهوائية الفوسفاتية والطاقة الهوائية والتي تظهر في تحمل السرعة الأقصى لهذه المسافة(١٥:٢) ، (٢٣:٤) .

كما يتفق كلاً من " **أبو العلا عبد اللفتاح"و"رسلان خريبط"(٢٠١٤) و" ديفيد موهن** Dave McMahon"(٢٠١٦) **علي أن القدرات الفسيولوجية وخاصة المتعلقة بمتغيرات الدم وإنتاج الطاقة هي المكون الأساسي في الحصول علي أعلي المستويات والتي لها مردود إيجابي علي النواحي البدنية والقدرات الحركية للسباح وخاصة المتعلقة بالسرعة الحرجة للسباح في الماء** بإعتبار أن طبيعة الوسط المائي تساهم في التعرف علي إختلاف طبيعة عمل الجسم في هذا الوسط وتمكن من إستيعاب الكيفية التي يتحرك بها الجسم خلال السباحة(٣١:١) ، (٢١:١١) .

لقد ظهر مصطلح السرعة الحرجةCritical Velocity (CV) كامتداد لمصطلح القوة الحرجة Critical Power الذي قدمه كلا من موندو وشيرر Sherrer & Mondo١٩٦٥ حيث عرف واكيوشي وآخرين (١٩٩٢) نقلاً عن" واكايوشي وأخرونWakayoshi & etal مصطلح السرعة الحرجة على إنها السرعة(الشدة) التي يستطيع السباح أداءها لفترة طويلة دون الشعور بالتعب .

وقد أظهرت الدراسات السابقة في هذا المجال أنه يمكن تحديد السرعة الحرجة من خلال الميل في خط الانحدار في العلاقة ما بين المسافة والزمن من أقصى أداء لمسافات مختلفة وحيث أشار أرجريس وأخريين (٢٠١١) Argyris et al علي أن الانحدار في العلاقة ما بين المسافة والزمن يعرف علي أنه سرعه السباحة الحرجةCritical Swimming Velocity (CV) والذي تم الاتفاق على أنه مؤشر يتميز بالمصداقية عند تقييم التحمل الهوائي للسباحين والذي يكون له تأثير ايجابي على المتغيرات الفسيولوجية والميكانيكية . كما أن استخدام برامج التحمل اللاكتيكي لها تأثيرات إيجابية علي معدلات النبض أثناء المجهود وأثناء الراحة ، وقد قدم الحل البسيط لحساب السرعة الحرجة من مسافتين مختلفتين ، حيث تمت الاشارة 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(٢٣:١٢)،(٣٧١:١٣)،(٢٣١:١٥).

ومن خلال عمل البحث في ميدان التدريب وجد الباحث إن النتائج الخاصة بالأداء الفسيولوجي والحيوي من أهم النتائج التي لها مصداقية لواقع البرامج التدريبية الموضوعة في مجال تدريب السباحة علي وجه الخصوص لما تحتويه هذه النتائج من أرقام كمية تظهر في النهاية علي هيئة إنجاز رقمي فضلاً عن الترابط المهم في العمليات الفسيولوجية للطاقة ومركباتها اللاكتيكية وتأثيرها علي ما يحدث لمسافة السباق حيث يقوم حمض اللاكتيك بالتأين وإطلاق أيونات الهيدروجين وهي تأثر بقوة علي الجزيئات الأخري لصغر حجمها وشحنتها الإيجابية وبالتالي تستطيع تغير حجمها وشكلها الأصلي لذلك تؤدي إلي تغير وظيفي في العضلات وإن السرعة الحرجة من أنواع التدريب التي تسيطر علي نوعية هذه الطاقة وتتحكم في مقدرات سباق٤٠٠متر حرة والحاجة إلي ترجمة متطلبات السباق وتتبعه

من خلال متغيرات الدم تعطي بما لا يدعي مجال للشك في تقييم السباحة لهذا النوع من السباق لذلك إعتمد الباحث علي تصميم برنامج تدريبي مقترح بإستخدام السرعة الحرجة علي بعض متغيرات الدم والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة .

هدف البحث : يهدف البحث إلى التعرف تأثير برنامج تدريبي مقترح بإستخدام السرعة الحرجة علي بعض متغيرات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة .

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة أحصائياً بين متوسطات درجات القياس القبلي والبعدي للمجموعه التجريبية في بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حره ولصالح القياس البعدي .

٢- توجد نسب مئوية لمعدل التغيير بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة .

٣- توجد علاقه ارتباطيه داله بين مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) الفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحي٤٠٠متر حرة .

مصطلحات البحث :

السرعة الحرجة Critical Velocity :

تعرف بأنها " السرعة التي يمكن أن تستمر من دون إنهاك أو استنفاذ لقدرة اللاعب على الاستمرار في تحمل الأداء " (١٥٧:١٧) ، (١٧:١٥) .

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

الدراسات المرتبطة :

أولا: الدراسات العربية :

١- أجرت" إلهام أحمد عبداللطيف"(٢٠١٩)(٣) بعنوان " تأثير التدريب بالسرعة الحرجة علي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية وميكانيكية الضربات وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسباحين يهدف البحث الى وضع برنامج للتدريب بالسرعة الحرجة ومعرفة أثرة على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية

للسباحين ميكانيكية الضربات خارج الماء للحظتي (خروج ودخول اليد خارج الماء) وداخل الماء للحظات (دخول اليد ، نهاية الشد ، خروج المرفق داخل الماء) معدل تردد الضربات وطولها لدي السباحين وتطوير الإنجاز الرقمي للسباحين في سباحة ٤٠٠م حرة ، وإستخدمت الباحثة المنهج التجريبى ، وتم اختيار عينة البحث من سباحي مرحلة العمومي وكانت اهم النتائج وجود علاقة إرتباطية دالة بين الإنجاز الرقمي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية وميكانيكية الضربات وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسباحين .

٢- أجرى " حاتم عبد المنعم الدياسطي "(٢٠١٩م)(٤) دراسة وعنوانها " إستراتيجية تنظيم السرعة والسرعة الحرجة لسباحى ٤٠٠ متر حرة بأوليمبياد لندن ٢٠١٢ وأوليمبياد ريو دى جانيرو ٢٠١٦(دراسة مقارنة) ، وكان هدف الدراسة التعرف على الفروق بين اوليمبياد لندن ٢٠١٢ واوليمبياد ريو ٢٠١٦ فى السرعة الحرجة للسباحين ٤٠٠متر سباحة حرة التعرف على الفروق بين اوليمبياد لندن ٢٠١٢ وأوليمبياد ريو ٢٠١٦ فى المستوى الرقمى لسباق ٤٠٠متر سباحة حرة والتعرف علي التعرف على أثر السرعة الحرجة على الكفاءة الهوائية للسباحين أثناء الاوليمبياد وإستخدم الباحث المنهج الوصفى عن طريق تحليل الوثائق لمناسبته لطبيعة البحث من نتائج اوليمبياد لندن ٢٠١٢ ونتائج اوليمبياد ريو٢٠١٦ ، وشملت العينة علي اشتملت عينة البحث على نتائج الثامنية لاعبين الاوائل فى أوليمبياد لندن٢٠١٢ كما اشتملت ايضا على الثمانية لاعبين الاوائل فى اوليمبياد ريو ٢٠١٦ ، بواقع (٨) لاعب لكل بطولة على حدى أى (١٦) لاعب العينة الكلية للبحث ، وكانت أهم الإستنتاجات تطور المستوى الرقمى لسباق ٤٠٠متر سباحة حرة منذ عام ٢٠١٢ بأوليمبياد لندن حتى عام ٢٠١٦ بأوليمبياد ريو ٠.٣ ثانية وهذا يعكس المستويات العالية بالاوليمبياد ، اعتماد السباحين الاوائل بأوليمبياد لندن وريو على ثلاث أنواع من تقسيم سباق ٤٠٠متر سباحة حرة(التقسيم العكسى negative split التدرج بهبوط السرعة – الارتفاع التدريجى بالسرعة) والسرعة الحرجة عامل مؤثر فى سرعة السباح ومقياس أساسى الغرض منه معرفة كفاءة السباح الهوائية .

٣- أجرت" وجدي السيد فخري عبدالعزيز"(٢٠١٩)(١٠) بعنوان " اللاكتات فى الدم والسرعة الحرجة ومقاومة التعب ومؤشرات الاداء خلال الموسم التدريبى فى السباحة " وكانت أهم الأهداف تحديد العلاقة بين كل السرعة الحرجة ومؤشرات الاداء الفنى للسباحين الناشئين خلال الموسم التدريبى تحديد العلاقة بين كل من معدل اللاكتات فى الدم ومقاومة التعب للسباحين الناشئين خلال الموسم التدريبى دينامية العلاقة بين قيم قياسات معدل اللاكتات فى الدم ومقامة التعب والسرعة الحرجة ومقامة التعب للسباحين الناشئين خلال الموسم الرياضى، واتبعت الدراسة المنهج الوصفى (دراسة

الحالة) ، وتم إختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية لسباحى نادى مدينة نصر لسباحى السرعة والمسافة المشاركون فى بطولات الجمهورية لعام ٢٠١٣ مرحلة تحت ١٣، ١٤ سنة وبلغ عددهم ٣٠ سباح وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها كلما قل معدل اللاكتات فى الدم فى مسافة ٢٠٠م كلما زادت القدرة على مقاومة التعب وزاد وتحسن معدل طول الشدة وزاد معدل تردد الضربات وزاد وتحسن معدل السرعة الحرجة وقل وتحسن المستوى الرقمى لسباحة ٢٠٠ وقل وتحسن المستوى الرقمى لسباحة ١٠٠ متر ..

ثانيا الدراسات الأجنبية :

٤- قام " شنيتزلر سي وأخرون Schnitzler C, et al " (٢٠٠٧)(١٦) بدراسة بعنوان "التدريبات المساعدة في السباحة وعلاقتها بالسرعة الحرجة لناشئي السباحة "وكانت العين ١٠ سباحين تتراوح اعمارهم من ١٤ – ١٦ وقام بقياس ٥٠–١٠٠ – ٢٠٠ – ٤٠٠ متر وقام بقياس السرعة الحرجة بإستخدام أربع مؤشرات والنتيجة هي إستخلاص معادلة لإحتساب السرعة الحرجة .

تجانس عينة البحث :

للتحقق من اعتدالية توزيع أفراد عينة البحث تم اجراء القياسات الاحصائية الخاصة بعينة البحث من سباحي مركز شباب المدينة (أ) ، وذلك بإيجاد معاملات الالتواء للمتغيرات الأساسية (السن ، الطول ، الوزن) والقياسات الفسيولوجية والمستوى الرقمي لسباحي ٤٠٠م حرة ، والجدول رقم (٢,١) يبينان ذلك :

جدول (١)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في معدلات النمو قيد البحث لعينة البحث ككل

(ن = ٢٦)

م	المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	معدلات النمو	الوزن	كجم	٤٥.٣٣٩	٤٤.٦٦٤	١.٧٦٩	٠.٢٣٣٧
٢		الطول	سم	١٥١.٦٦	١٥٠	٢.٤٩٦	٠.٧١٨٨
٣		السن	سنة	١٣.١٩٠	١٣	٠.٦٧٩	٠.٢٥٠-

يتضح من جدول(١) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء للمتغيرات (قيد الدراسة) لأفراد عينة البحث قبل تنفيذ تجربة البحث أن معامل الالتواء تراوح بين (-٠.٢٥٠) ، (٠.٧١٨٨) ، 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 بعض متغيرات الدم والمستوى الرقمي قيد البحث لعينة البحث ككل

(ن = ٢٦)

م	المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	مكونات الدم	متوسط هيموجلوبين الخلايا	M.C.H	٢٧.٨٣٦	٢٧.٩٠	٠.٦٩٣	٠.٤٥٤-
٢		حمضية وقلوية الدم	P.H	٥.٧٥٢	٥.٧٠	٠.٢٤٦	٠.١٢٣
٣		نسبة اللاكتيك في الدم	ملي/ مول	١٥.٤٢٩	١٦	١.٠٢٨٢	٠.٣٩٨-
٤	رقمي	سباحة ٤٠٠ متر حرة	دقيقة	٦.٦٤.٧	٦.٥٧.٥	٠.٨١٢	٠.١٦١-

يتضح من جدول(٢) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء للمتغيرات (قيد الدراسة) لأفراد عينة البحث قبل تنفيذ تجربة البحث أن معامل الالتواء تراوح بين (-٠.٤٥٤) ، (٠.١٢٣) ، 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) .

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 .
- سرنجات بلاستيك تستخدم لمرة واحدة .
- جهاز الطرد المرآزي لفصل الدم (٣٠٠٠) لفة/ دقيقة .

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 :

إختبارات مكونات الدم :

تم إجراء القياسات التالية :-

- متوسط هيموجلوبين الخلايا M.C.H
- حمضية وقلوية الدم P. H .
- نسبة اللاكتيك في الدم ملي/ مول .

قياسات المستوى الرقمي :

- ٤٠٠م سباحة حره .

المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث :

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(١٦) ستة عشر سباح ، وتم ترتيب درجاتهم تصاعدياً لتحديد الأرباعى الأعلى وعددهم(٤) أربعة سباحين والأرباعى الأدنى وعددهم(٤) أربعة سباحين وتم حساب دلالة الفروق بين الأرباعين كما هو موضح في جدول (٣) .

جدول (٣)

دلالة الفروق بين الأرباعى الأعلى والأدنى في الاختبارات قيد البحث

بطريقة مان ويتنى اللاباروميترى

(ن=٦)

م	المتغيـــــــرات		وحدة القياس	الربيع الأعلى		الربيع الأدنى		U	W	قيمة z	احتمالية الخطأ
				مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب				
١	مكونات الدم	متوسط هيموجلوبين الخلايا	M.C.H	٦.٥٠	٢٦.٠٠	٢.٥٠	١٠.٠٠	٠.٠٠	١٠.٠٠	-٢.٣٥٢	٠.٠١٩
٢		حمضية وقلوية الدم	P.H	٦.٥٠	٢٦.٠٠	٢.٥٠	١٠.٠٠	٠.٠٠	١٠.٠٠	-٢.٣٣٧	٠.٠١٩
٣		نسبة اللاكتيك في الدم	ملي/ مول	٢.٥٠	١٠.٠٠	٦.٥٠	٢٦.٠٠	٠.٠٠	١٠.٠٠	-٢.٣٩٧	٠.٠١٩
٤	رقمي	٤٠٠متر حره	ثانيه	٢.٥٠	١٠.٠٠	٦.٥٠	٢٦.٠٠	٠.٠٠	١٠.٠٠	-٢.٣٢٣	٠.٠٢٩

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(١٦) ستة عشر سباح 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 في الاختبارات قيد البحث (ن = ١٦)

م	المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		معامل الارتباط
				م	ع	م	ع	
١	مكونات الدم	متوسط هيموجلوبين الخلايا	M.C.H	٢٨.١٤٥	٠.٥٢٤	٢٨.٢٠٩	٠.٤٩٢	٠.٩١٥
٢		حمضية وقلوية الدم	P.H	٥.٨٠٩	٠.٢٣٨	٥.٧٩٠	٠.٢٣٠	٠.٩٦٧
٣		نسبة اللاكتيك في الدم	ملي/ مول	١٥.٥٤٥	٠.٩٣٤	١٥.٣٦٤	١.٠٢٦	٠.٨١٥
٤	رقمي	٤٠٠متر حره	ثانيه	٧.٠٣.٨	٠.٤٥٩	٧.١٢.٩	٠.٣٧٤	٠.٧٥٦

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(٠.٨٥٩ ، ٠.٩٤٩) 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 .

البرنامج التدريبي المقترح :

أ- الهدف من البرنامج التدريبي المقترح :

يهدف البرنامج التدريبي قيد البحث إلي تحقيق ما يلي :

١- تأثيربرنامج تدريبي مقترح بإستخدام السرعة الحرجة علي بعض متغيرات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) (قيد البحث) لسباحي٤٠٠متر حرة(عينة البحث) .

٢- تأثير برنامج تدريبي مقترح بإستخدام السرعة الحرجة علي المستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة(عينة البحث) .

ب- محتوى البرنامج التدريبي :

إشتمل البرنامج علي عدد (١٢) أثني عشر أسبوعاً تدريبياً خلال الفترة من ٢٠٢٢/١١/٥م حتي ٢٠٢٣/١/٣٠م ، وبواقع (٦) وحدات إسبوعياً بإجمالي (٧٢) وحدة تدريبية طوال فترة تنفيذ البرنامج وأتبع الباحث دورة حمل (١:٢) ، وشملت فترة الإعداد العام (٥) أسابيع ، والإعداد الخاص (٤) أسابيع ، وفترة ما قبل المنافسات (٣) أسابيع ، كما أشتمل البرنامج علي الجزء الأساسي من الوحدة التدريبية علي تنفيذ مجموعة تدريبات متنوعة خارج وداخل الماء للسرعة الحرجة كنظام لاكتيك .

جدول (٥)

تشكيل الحمل التدريبي في البرنامج المقترح بدورة حمل (١:٢)

م	المتغيرات	الأسابيع / الحمل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
١	الحمل التدريبي	حمل أقصي		*			*			*			*	*
		حمل أقل من الأقصى	*			*			*			*		
		حمل متوسط			*			*			*			
٢	شدة الحمل %	شدة قصوى		٨٥			٩٠			٩٠			٩٥	١٠٠%
		شدة أقل من القصوى	٧٧			٨٠			٨٠			٨٥		
		شدة متوسطة			٦٠			٧٠			٧٥			
٣	طريقة التدريب	الطريقة المستخدمة	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك	ع ت ك
٤	الجزء الأساسي	زمن الوحدة التدريبية	٩٠	١٢٠	٦٠	٩٠	١٢٠	٦٠	٩٠	١٢٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٢٠

ج- تشكيل البرنامج :

أولاً : شدة الحمل

إتفق العديد الخبراء في مجال التدريب الرياضي عامة وتدريب رياضة السباحة خاصة علي أن الحد الأدني لشدة التدريب هي (٦٠%) من أقصي معدل للنبض وهي تعبر عن شدة متوسطة وبلغ الحد الأقصى من ٨٥% إلي ٩٥%:١٠٠% من أقصي معدل للنبض وهي تعبر عن شدة عالية ، وفي ضوء هذه المسلمة قام الباحث بتحديد الشدة المناسبة لبداية برنامج تدريبي مقترح لتدريب السرعة الحرجة علي مكونات الدم (متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي(قيد البحث) لسباحي٤٠٠متر حرة وعن طريق التعويض في معادلة كارفونين والتي تنص علي :-

معدل النبض = نسبة التدريب %(أقصي نبض – نبض الراحة) + نبض الراحة

نسبة التدريب % = ٦٠% .

أقصي نبض = ٢٢٠- السن .

متوسط النبض أثناء الراحة = ٧٠نبضة / الدقيقة .

ثانياً : التكرار :

أتفق معظم الخبراء في مجال التدريب علي أن التكرار مقصود به عدد مرات تكرار التدريب في الأسبوع الواحد والحد الأدنى لتكرار(٣) ثلاث مرات أسبوعياً ، والحد الأقصى (٦) مرات أسبوعياً .

ثالثاً : فترة الدوام : أتفق معظم الخبراء في مجال التدريب علي فترة الدوام المقصود بها زمن أداء الجرعة التدريبية والحد الأدنى لها في بداية التدريب (١٢٠ق) للحمل الأقصى و(٩٠ق) للحمل الأقل من الأقصى و(٦٠ق) للحمل المتوسط .

د- الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية وذلك بتاريخ٢٠٢٢/١٠/٢٥م وحتي٢٠٢٢/١٠/٣١م بغرض التعرف على :

- مدى تفهم المساعدين لطريقة القياس .
- مدى ملائمة المكان لتنفيذ البحث .
- إكتشاف نواحي القصور والضعف التي تظهر أثناء تنفيذ الاختبارات ومعالجة تلك النواحي التي تظهر عند التطبيق .
- ترتيب أداء كل اختبار وتحديد فترة الراحة البينية بين الاختبارات .

وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن مناسبة الأدوات والاختبارات والبرنامج للعينة قيد البحث ، وكذلك تفهم المساعدين لهدف البحث وطريقة القياس .

هـ- القياسات القبلية :

أجريت القياسات القبلية في متغيرات البحث للمجموعة قيد البحث في الفترة من ٢٠٢٢/١١/١م إلى يوم ٢٠٢٢/١١/٢م .

و- تنفيذ البرنامج : استغرق تنفيذ البرامج التدريبية (١٢) أسبوع ، وتم التطبيق في الفترة من ٢٠٢٢/١١/٥م إلى ٢٠٢٣/١/٣٠م بواقع (٦) وحدات أسبوعياً ، حيث بلغ زمن الوحدة (٦٠-٩٠-١٢٠) دقيقة في الوحدة التدريبية الواحدة **وقد راعى الباحث أن يتم التدريب كالآتي :**

قام الباحث باستخدام البرنامج التدريبي المقترح لتدريبات السرعة الحرجة مع المجموعة التجريبية قيد البحث.

ز- القياسات البعدية :

قام الباحث بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج بإجراء القياسات البعدية للمجموعة التجريبية قيد البحث في الفترة من ٢٠٢٣/١/٣١م إلى يوم ٢٠٢٣/٢/١م وبنفس الشروط التي اتبعت في القياس القبلي

الأسلوب الإحصائي المستخدم :

في ضوء أهداف وفروض البحث استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية :

الوسط الحسابي . الوسيط . الانحراف المعياري . معامل الالتواء . اختبار(ت) . معامل الارتباط . اختبار مان وتني اللابارامترى . النسبة المئوية لمعدل التغير ، وقد ارتضى الباحث مستوى دلالة عند مستوى (٠.٠٥) .

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها :

عرض نتائج وتفسير ومناقشة فروض البحث والذي ينص على :

١- توجد فروق دالة أحصائياً بين متوسطات درجات القياس القبلي والبعدي للمجموعه التجريبية في بعض بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حره ولصالح القياس البعدي .

٢- توجد نسب مئوية لمعدل التغيير بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة .

٣- توجد علاقه ارتباطيه داله بين مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) الفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحي٤٠٠متر حرة .

عرض نتائج الفرض الأول وتفسيره :

ينص تساؤل الفرض الأول علي :-

" توجد فروق دالة أحصائياً بين متوسطات درجات القياس القبلي والبعدي للمجموعه التجريبية في بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حره ولصالح القياس البعدي" .

وللتحقق من إجابة الفرض الأول : قام الباحث بمقارنة نتائج الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في إختبارات بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حره للعينة قيد البحث(التجريبية) ، وقام الباحث باستخدام اختبار دلالة الفروق بين المتوسطات قيمة(ت) لمعرفة دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ويوضح ذلك جدول(٦) .

جدول (٦)

المتوسط الحسابي وقيمة(ت) لدلالة الفروق بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في بعض مكونات الدم والمستوى الرقمي (قيد الدراسة)

(ن=١٠)

م	المتغيرات		وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	متوسط الفروق	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	نسبة الخطأ
١	مكونات الدم	متوسط هيموجلوبين الخلايا	M.C.H	٢٧.٨٣٦	٣٠.٣١	٢.٤٧٤	١٢.٣٨٠	دال	٠.٢٢٧
٢		حمضية وقلوية الدم	P.H	٥.٧٥٢	٧.١٥	١.٣٩٨	١٣.٠٦٤	دال	٠.١١١
٣		نسبة اللاكتيك في الدم	ملي/ مول	١٥.٤٢٩	٨.٣٠	٧.١٢٩	١٥.٦٥٢	دال	٠.٤٤٧
٤	رقمي	٤٠٠متر حره	ثانيه	٦.٦٤٧	٥.٢٦٣	١.٣٨٤	٩.٧٦٦	دال	٠.١٨٢

قيمة(ت) الجدولية عند مستوى(٠.٠٥) = ١.٨٣٣

يتضح من جدول(٦) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لأفراد مجموعة البحث التجريبية في بعض متغيرات الدم(قيد الدراسة) أنه توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في جميع متغيرات البحث حيث جاءت قيمة(ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية .

ويعزو الباحث الفروق في قيمة(ت) لبعض مكونات الدم للسباحين نتيجة لتدريب السرعة الحرجة وإحداث تغيير نوعي علي إعتبار أن مؤشرات مكونات الدم لأن السرعة الحرجة عنصر تدريبي هام لقياس الكفاءة اللاكتيكية للسباحين وبخاصة التي تستخدم نظام الشدة الأقل من القصوي حيث عرفها **الكيوشي" (١٩٩٢)**Wakayoshi, K بأنها قدرة االسباحة على الحفاظ على استمرار الأداء بسرعة بدون إنهاك والبعض أطلق عليها التسارع الحرج(Critical (velocity Verit والناتج من خلال السرعة الحرجة للسباح هو العمل علي تطوير مفهوم القدرة الحرجة(Critical power (W وتعرف القدرة الحرجة بأنها أقصي معدل أداء للعضلة لأطول مدة بدون تعب فعندما تتحسن السرعة الحرجة للسباحة تؤثر بالإيجاب علي الكفاءة الهوائية للسباح وذلك من خلال دراسة "**ماكارين وكاولسين**(MacLaren and coulson) وتقاس السرعة الحرجة للسباحة بعدة طرق منها الطريقة التي سوف يستخدمها الباحث بدلالة رقم ٤٠٠ متر و ٢٠٠ متر بالمعادلة التالية :

CSS (m/sec) = (400 − 200) / (T400 − T200)

D2 = 400,

D1 = 200,

T1 = time for 200 metres in seconds

T2 = time for 400 metres in seconds

حيث أشار" **ارجريس** " Argyris(٢٠١١) أن مصطلح السرعة الحرجة Critical Velocityكامتداد 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 (Swimming Velocity Critical) (CV والذي تم الاتفاق على أنه مؤشر يتميز بالمصداقية عند تقييم التحمل اللاكتيكي 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 المستوى المهاري للسباح ، وقد قدم "**ماجيسكو** 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= (d2 - dl)/ (t2- t1) حيث أن(CV) هي السرعة الحرجة وهي المسافة الكبرى لـ٤٠٠ 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 لقياس السعة الهوائية كبديل عن الطرق المعملية التي تستخدم قياس مستويات اللاكتات في الدم وهو ما يؤكده " اكبوشي وآخرين "Wakayoshi etal(١٩٩٣) "وارجريس وآخرينArgyris et al (٢٠١١) " بول وآخرينBull et al "(٢٠٠٨) و" دكيرلا " 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 مستوى 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 مسافة٤٠٠ متر سباحة ومن حساب الميل في خط الانحدار يتم حساب السرعة الحرجة، حيث أثبتت العديد من الدراسات صدق مسافتي ال٢٠٠، ٤٠٠ متر القياس السرعة الحرجة في السباحة علي الدوام إلا أنه في الوقت الحاضر يتسع استخدام تدريب السرعة الحرجة في الولايات المتحدة الأمريكية داخل الوحدات التدريبية باستخدام مسافتي٢٠٠، ٤٠٠ متر سباحة ، وذلك لسهولة استخدام وتطبيق التدريب حيث يعترض الكثير من السباحين على الأختبارات قياس العتبة الفارقة اللاهوائية مثل أختبار ٣٠٠٠، ٢٠٠٠، ١٠٠٠متر سباحه واختبار السباحة لمدة٣٠دقيقة(T30) إلا أنه من الملاحظ أن تلك الاختبارات تتطلب الكثير من الوقت والجهد لكلاً من المدرب والسباح ، كما تتطلب ارتفاع مستوى الخبرة التدريبية للسباح لأداء تلك الاختبارات حيث أن السباحين صغار السن لا تكون لديهم الخبرة الكافية لتقسيم المجهود علي زمن أو مسافة الاختبار ومن هنا ظهرت أهمية الحاجة إلى اختبارات تتميز بالقصر وفي نفس الوقت تكون دقيقة النتائج ويرى الباحث ان اختبار السرعة الحرجة تعبر عن دلاله فسيولوجية للبرنامج التدريبي ومدي التكيف الحادث للسباحين لطبيعة هذا النوع من السباق ومن هنا يستطيع الباحث ان يستخدمها في القياس القبلي بداية الموسم لتحديد مدى فاعليه البرنامج واجراء القياس البعدي نهاية الموسم قبل البطولة لكى يحدد الفارق في حدوث التغير حيث ان السرغة الحرجة تعبر عن مدى الانهاك للسباح الذى يحدث في نهاية السباق وقدرته علي مقاومه التعب فهي حاله فسيولوجية وقد تعددت الابحاث في دراسة هذه العلاقات حيث انه يمكن دراسة العلاقة بين معدل اللاكتات في الدم في القياس المباشر وهذا القياس الذى يعبر عن القياس الغير مباشر في الملعب فنحن نحتاج ايضا للقياس الغير مباشر .

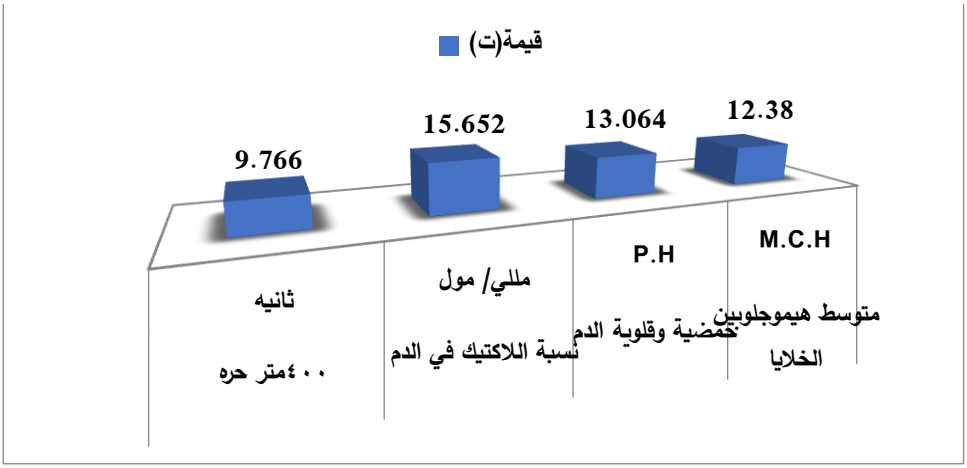
ويرى" أبو العلا عبد الفتاح "(٢٠٠٠) انه أصبح من الضروري إيجاد توازن بين كل من العمليتين (التعب – الاستشفاء) بحيث لا يزيد مستوى التعب لدرجة تجعل من الصعب التخلص منه أو يكون حمل التدريبي خفيفا لدرجة لا يحدث التأثير المطلوب لتطوير مستوى الأداء وبناءاً عليه يتسبب التعب في حاله عدم الراحة ونقص الفاعلية وانخفاض سرعة السباحة نتيجة أداء الجهد المفرط لفترة طويلة مما يؤدي إلي خلل في متطلبات أداء مسافة٤٠٠متر نفسها .

ويري الباحث أن التدريب بإستخدام السرعة الحرجة أدي إلى التكيف الفسيولوجى لمتطلبات السباق حيث يصمم لكل سباق مجموعة تدريبية منفصلة تشمل تكرارات لمسافات قصيرة تؤدة بنفس سرعة السباق المستهدفة وتعتبر هذه الطريقة هى الأفضل لسباحات السرعة نظراً لتميزها بفترة الراحة البنينة القصيرة والتى يمكن معها تنظيم السرعة ونظم

الطاقة بدون الوصول للإجهاد مما يؤدى إلى أداء السباق بسرعة منتظمة وزيادة القدرة على الإستمرار فى السباحة بنفس السرعة بما يمكنهم من تحقيق أرقام مميزة فى المسابقات كما يؤدى تدريب السباحة إلى حدوث تغييرات فى شكل وتركيب القلب وأوعية الدموية نتيجة التطورالسريع فى الأداء الحركى فى رياضة السباحة وزيادة الأحمال التدريبة والتى تؤثر مباشرة على القلب بإعتبارة العضو الأكثر تأثيراً فى تلبية متطلبات الجهد البدنى أثناء الأداء ، فتدريب السباحة وخاصة تدريبات السرعة الحرجة هى وسائل لها دور فعال فى تحقيق التكيف الوظيفى وتمثل فى تكوينها مجموعة معقدة من الآليات المركزية والطرفية التي تعمل على تغيير هيكل وشكل القلب عند السباحين بما يسمح بتلبيه متطلبات الأداء وبالتالى تطور المستوى البدنى والحركى ومن ثم المستوى الرقمى دون تعرض السباح لأى خلل بيولوجى قد يواجهه خلال التدريب والمنافسة وضمان ديناميكيه عمل سليمة لعضلة القلب وتجنب المشكلات العضوية والوظيفية التى قد يواجهها السباح كتأثير سلبى للجهد البدنى .

كما يرى الباحث أن هذا التحسن فى نتائج البحث دليل علي توضيح اهمية العلاقات بين متغير السرعة الحرجة للسباحين خلال التدريب عليها والعمل علي فهم العمل بها ساعد في ربط العلاقة بين عدد الشدات بطول الجسد للسباح حيث ان الشده الكامله تعبر عن طول الجسم اذا تمت بشكل صحيح والعمل علي اداءها طول مسافه الـ٢٠٠م الأولي بشكل صحيح والعلاقة بزمن ٤ دورات ذراع من حيث الاستفادة بالعمل داخل الماء بعد وضع الانزلق واداء الضربات الدولفنية بصورة صحيحة والاستفادة من الخروج من تحت الماء بشكل صحيح وتسريع اداء ٤دورات ذراع بشكل قوى والاستفادة من طول الضربات في بداية السباق والتطور من خلال أداء التدريبات بداية الموسم والارتقاء بها الي نهايه الموسم التدريبي وهنا يظهر اهمية العمل والوصول إلي القياسات المستخدمة والمعادلات المدللة علي تلك السرعة الحرجة والارتقاء بها لنهاية الموسم وهذا ما يحقق الهدف من البحث .

وتتفق هذه النتائج مع دراسة كلاً من " أحمد حمدي شرر"(٢٠٢١)(٢) ودراسة " حاتم عبد المنعم الدياسطي "(٢٠١٩)(٤) ودراسة " كريم أحمد إبراهيم "(٢٠١٢)(٨) ودراسة " واكايوشي Wakayoshi, "(١٩٩٣)(١٨) .



عرض نتائج الفرض الثاني وتفسيره :

ينص تساؤل الفرض الثاني علي :-

" توجد نسب مئوية لمعدل التغيير بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة " .

وللتحقق من إجابة الفرض الثاني : قام الباحث بمقارنة نتائج الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في إختبارات بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حره للعينة الأساسية قيد البحث(التجريبية) ، وقام الباحث باستخدام اختبار النسب المئوية لمعدل التغيير لدلالة الفروق بين المتوسطات لكلاً من القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ويوضح ذلك جدول(٧) .

جدول (٧)

النسب المئوية لمعدل التغيير بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في بعض مكونات الدم والمستوى الرقمي (قيد الدراسة)(ن=١٠)

م	المتغيرات		وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	متوسط الفروق	نسبة التحسن المئوية
١	مكونات الدم	متوسط هيموجلوبين الخلايا	M.C.H	٢٧.٨٣٦	٣٠.٣١	٢.٤٧٤	٨.٨٨٧
٢		حمضية وقلوية الدم	P.H	٥.٧٥٢	٧.١٥	١.٣٩٨	٢٤.٣٠٤
٣		نسبة اللاكتيك في الدم	ملي/ مول	١٥.٤٢٩	٨.٣٠	٧.١٢٩	٨٥.٨٩١
٤	رقمي	٤٠٠متر حره	ثانيه	٦.٦٤٧	٥.٢٦٣	١.٣٨٤	٢٦.٢٩٦

يتضح من جدول(٧) والذي يشير إلي النسب المئوية لمعدل التغيير بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في متغيرات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي(قيد الدراسة) لسباحي٤٠٠متر حرة

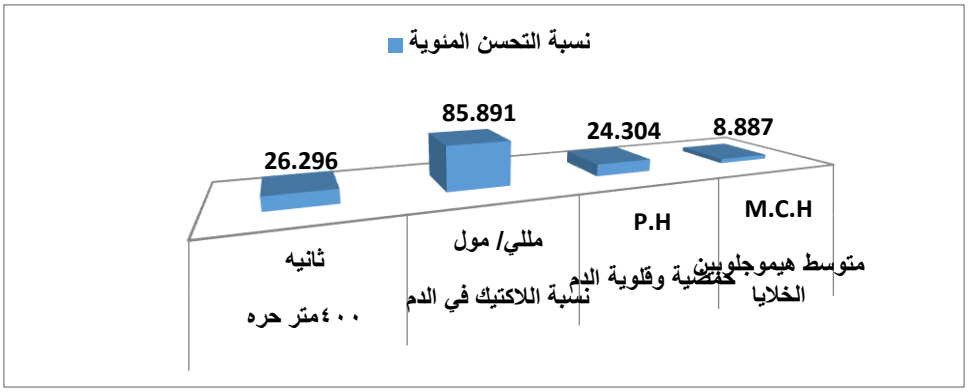
ويعزو الباحث تلك النتيجة لتدريبات السرعة الحرجة (قيد البحث) قد راعت اثناء التدريب استخدام شده عالية مع تكرارات قليلة وراحات كاملة لكي لا تؤدي إلى حدوث إصابات للسباحين مما يعرقل تدريباتهم بصورة عامة واستخدام تلك التدريبات في نهاية مرحلة الإعداد الخاص والمنافسات ، إذ يكون تأثيرها أكثر إيجابيا للسباحين وهذا ما أكده كثير من الباحثين على أن استخدام تدريبات السرعة الحرجة في البرنامج التدريبي الخاص بالسباحين أفضل من التدريب التقليدي ، مما يؤدي الى تطوير أزمنة سباحة المسافات المتوسطة حيث شملت مجموعات التدريب الحديثة CSRPT سباحة ٥٠×٢٥ يمكن سباحة ٣٠×٢٥ والاستشفاء ثم ٢٠ ×٢٥ ومجموعات SRPT ويمكن أن تؤدي بالكامل في الوحدات التدريبية للسباحة ليس بالاضافة الي مجموعات التحمل وتدريبات المساعدة بل يقترح تدريب السرعة الحرجة أن يستخدم في كل وقت عند السباحة وكمرشد لعملية التدريب فان المجموعات من٣الي٥مرات بمسافة السباق وعلي سبيل المثال سباحة ١٠٠ متر زحف على البطن فالزمن المسجل دقيقة يمكن أن يتم التدريب بنظام ٣٠×٢٥ ويكون الزمن المستهدف ١٥ ثانية والراحة ٣٠ ثانية السباحة لمده ٥دقايق للسباحة الهوائية ثم اداء ٢٠×٢٥ مع نفس هدف الزمن وفترة الراحة كما إن الاحماء هنا يراعي أن يكون قصيرا للحفاظ علي الطاقة للمجموعة الأساسية ، بينما الاداء الفني للسباحة واستراتيجية السباق هامة جداً ، حيث أن الطريقة الحديثة تتضمن أن يركز السباحين على كل مجموعه مثل مهارات الأداء الفني واستراتيجية العملية السيكولوجية(١-١٠) وتؤكد الطريقة الحديثة للسرعة الحرجة أن الأداء الفني

للسباحات الأربعة يؤكد على اهمية تعليم السباحين كل ما مشتملات السباحة وفنياتها عندما يشاركون في السباقات يوجد بعض السباحين لديهم التجربه(الخبرة) في تدريب لسباحة ١٥٠٠متر حيث تؤدي المجموعات بنظام ٣٠x١٠٠متر حره و ٢٠ثانية راحة وقدم التنوية على أنه لا توجد ابحاث علمية تختبر هذه الطريقة الحديثة واستخدامها في السباحة .

ويرى الباحث أن تلك النتيجة لتدريبات السرعة الحرجة التي أثرت تأثيرا واضحا وملحوظا في تحسين المستوى الرقمي للمتغيرات في البحث إلى طبيعة البرنامج التدريبي المعد من قبل الباحث لأنه أحتوي على تدريبات بنفس مسافات السباق التي أدت بطبيعة الحال إلى تحسن المتغيرات البدنية والفسيولوجية والرقمية (قيد البحث) وبالتالي تحسين مستوى أداء أفراد العينة مما أثر على المستوى الرقمي للعينة (قيد البحث) وهو ما يدل على أن تدريبات السرعة السرعة الحرجة أدت إلى تحسين المستوى الرقمي من خلال البرنامج التدريبي وبتفق تلك مع ما ذكرة "محمد سيد" (٢٠١٩م) لأثر التدريب بفترات الراحة والمساقات المتوسطة على السعة الحيوية للرئتين لسباحي ما قبل البطولة التي تؤدي الى تحسين الكفاءة الوظيفية للأجهزة الحيوية مما ينعكس ذلك على تحسين المستوى الرقمي للسباحين .

لقد أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى تفوق تدريبات السرعة الحرجة على التدريب التقليدي وهذا ما يؤكد نتائج الدراسة الحالية حيث تشير هذه الدراسات إلى تفوق تدريبات السرعة الحرجة على التدريب التقليدي في تنمية السعات الفسيولوجية والتي كان لمكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) الأثر بالغ الأهمية حيث تنتج حجم أكبر من العمل وتنتج طاقة أكبر والأفضل في تنمية التكيف اللاكتيكي والأفضل لتدريب مهارات السباق مثل الدورانات وضربات الرجلين تحت الماء والأفضل في تدريبات تكنيك الضربات ولا تحتاج لفترة التجهيز للسباق لكي يحقق السباح أفضل مستوبات الأداء الرقمية والأفضل للاستشفاء بين جرعات التدريب والأفضل في تعليم وتدريب سرعة السباق ليس أكثر جهدا . وترجع أفضلية تفوق تدريبات السرعة الحرجة على التدريبات التقليدية إلى مبدا التخصصية في التدريب، حيث يرجع ذلك إلى تدريب الأنماط العضلية على متطلبات الأداء خلال المنافسة من قوة وسرعة وسرعة قصوى مما يساعد على توظيف التوافق والتناسق بين الجهازين العصبي والعضلي التنفيذ كل ما يتطلبة الأداء في المنافسة من قوة وتنظيم سرعه وهذا ما تفتقده التدريبات التقليدية التي لا تستخدم نفس متطلبات الأداء في المنافسة ويعزو الباحث هذه النتائج إلى أن التدريب علي السرعة الحرجة المنتظمة لرياضة السباحة تعمل علي تنظيم الجهد الشاق الذي يبذله السباح للتحكم في اللياقة البدنية والفسيولوجية التي تؤدي بالتالي إلى الأداء الجيد للمهارات ، مما يساعد السباحين على القيام بأداء التدريبات بأقصى شدة مع الاقتصاد في الطاقة والجهد المبذول، حيث يعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مؤشر للياقة الجهازين الدوري والتنفسي، وهذا يؤدي الي الكفاءة الوظيفة القصوى لعمل القلب وتحسين الكفاءة الوظيفية للأجهزة الحيوية مما ينعكس ذلك على تحسين مستوى الانجاز الرقمي حيث تزداد السعة الحيوية خلال التدريب وبرجع ذلك إلى تفتح عدد كبير من الشعيرات الدموية بالرئتين وزيادة كمية الدم المحيط بالحويصلات نتيجة لزياده الدفع القلبي وعليه فإن زيادة استهلاك الأوكسجين تتأثر إيجابية بارتفاع السعة الحيوية في أثناء الجهد العضلي . كما أن هذا النوع من التدريب يكون تشكيلة بنائه من مجموعات بتكرارات تحت المسافة الحالية أو المتوقعة وبسرعة سباق السباح وعادة ما تكون مساقة التكرار نصف مسافة السباق أو أقل كما أن الراحات الفترية عادة ما تكون قصيرة والمهم هنا أن تكون التكرارات بسرعة السباق .

وهو ما يتفق مع نتائج دراسة كلاً من " محمد أحمد عبد الله جاد "(٢٠١٨)(٩) و" كرار حسين فاضل "(٢٠٢٠)(٧) ، ودراسة " يور . جي .أبل .فيسيول Eur. J. Appl. Physiol, "(٢٠١٦)(١٣).



عرض نتائج الفرض الثالث وتفسيره :

ينص تساؤل الفرض الثالث علي :-

" توجد علاقه ارتباطيه داله بين مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم)الفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحي٤٠٠متر حرة " .

وللتحقق من إجابة الفرض الثالث : قام الباحث بوضع مصفوفة للإرتباط بين متغير المستوى الرقمي لسباحة٤٠٠متر حره وبعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) لسباحي عينة البحث من المجموعة التجريبية ويوضح ذلك جدول(٨) .

جدول (٨)

علاقة المستوى الرقمي ببعض متغيرات الدم في القياسات البعدية(قيد البحث)

لسباحي٤٠٠متر للمجموعة التجريبية(عينة البحث)(ن=١٠)

م	المتغيرات		وحدة القياس	المستوى الرقمي
١	مكونات الدم	متوسط هيموجلوبين الخلايا	M.C.H	٠.٨٨٩-
٢		حمضية وقلوية الدم	P.H	٠.٩٥٦-
٣		نسبة اللاكتيك في الدم	مللي/ مول	٠.٩٤٩

يتضح من جدول(٨) والذي يشير إلي علاقة الإرتباط للمستوى الرقمي ببعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا في الجسم ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم) لسباحي٤٠٠متر حره بأن هناك ارتباط موجب لمتغير المستوى الرقمي مع مكون الدم لـ(نسبة اللاكتيك في الدم) بينما كان الارتباط سالب مع متغير(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم)

ويعزو الباحث العلاقة الإرتباطية العكسية بين متغير المستوى الرقمي بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا في الجسم ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم) لسباحي٤٠٠متر حره لإعتبار أن تدريب السرعة الحرجة مشتق من متطلبات السباق نفسه وهو ٤٠٠متر حرة حيث جاءت نسبة الإرتباط بمعدل بلغ(-٠.٨٨٩: -٠.٩٥٦) وإرتباطة بمستوى الجهد لهذا السباق فالحفاظ علي سرعة السباح دون الشعور بالتعب هو أساس السباق لإختزال محتوي الطاقة لأخر مسافة مطلوبة من السباح أدائها بأقصي سرعة لذلك كان الإرتباط دالاً ، بينما بلغ الإرتباط الموجب لمتغير المستوى الرقمي مع مكون الدم لـ(نسبة اللاكتيك في الدم) دلالة واضحة التأثير بإعتبارها أنها المسافة التي تنتصف السباق ودلالة إرتباط تدريب السرعة الحرجة مع هذه مسافة السباق ل٤٠٠متر حره دليل علي تتبع مسار

الجهد والطاقة المبذوله في منتصف السباق ويضع معرفه مسبقة بمدي التراكمات المبدئية لحامض الاكتيك وقوة تأثيره علي مسار السباق ككل حتي النهاية ، مما يبرهن بما لا يدعي مجالاً للشك قوة تأثير تدريب السرعة الحرجة في مجريات مكونات الدم التي تم استياقها من الفروق الزمنية بين سباحة٤٠٠متر الممثلة للزمن كله وزمن سباحة الـ٢٠٠متر الأولي من حصيلة السباق نفسه لـ٤٠٠متر كلها وبناءاً عليه جاءت النسبة بمعدل(٠.٩٤٩) وهي أعلي درجات الإرتباط .

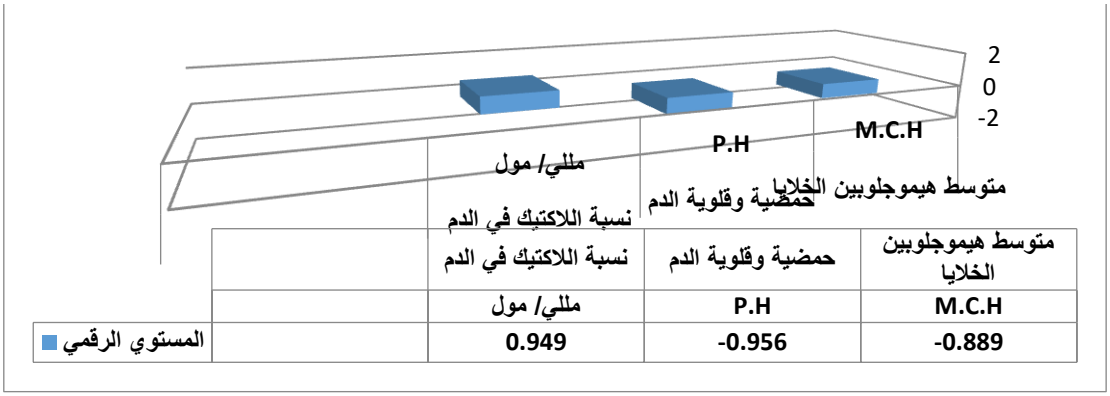
تعتمد أساسيات هذا النوع من التدريب إلى حدوث تكيفات فسيولوجية والتي قد تكون هوائية او لاهوائية اعتمادا على نوع السباق الذى يتدرب السباح من أجله فسباحي المسافة المتوسطة أو سباحي المسافة القصيرة يتدربون على سرعة السباق الذي ينتج عنه نفس التكيفات التي تنتج عن تدريب التحمل للحمل الزائد اما استخدام سباحي السرعة لهذا النوع من التدريب وهو أن التدريب بسرعه السباق يساعد السباحين على فهم الارتباط بين الأزمنة التي يسبحون بها في التدريب والأزمنة التي يريدون أن يسبحوا بها خلال المنافسات مما يجعلهم قادرين علي التكرارات بسرعة تتوافق مع افضل زمن حالي لهم في السباقات المتخصصون فيها .

كما أدى التدريب بالسرعة الحرجة إلى التكيف الفسيولوجي لمتطلبات السباق حيث يصمم لكل سباق مجموعة تدريبية منفصلة تشمل تكرارات لمسافات متوسطة تؤدى بنفس السرعة الحرجة المستهدفة ، وتعتبر هذه الطريقة هي الأفضل لسباحات السرعة الحرجة نظراً لتميزها بفترة الراحة البنية الطويلة والتي يمكن معها تنظيم السرعة الحرجة وضبط نظم الطاقة بدون الوصول للإجهاد مما يؤدى إلى أداء السباق بسرعة منتظمة وزيادة القدرة على الاستمرار فى السباحة بنفس السرعة بما يمكنهم من تحقيق أرقام مميزة فى المسابقات ، تختلف استراتيجيات السرعة الحرجة للسباقات المتوسطة عن السباقات الأقصر ففي أول مقطع للسباق عادة ما يكون زمن الأداء أسرع من المقاطع الأخرى نظرا لوجود غطسة البداية وكل الشدات والأغراض للطاقة اللاكتيكية المتاحة واستخدام مصدر طاقة واحد خاصة اللاهوائي اللاكتيكي والذي سوف يكلف السباح كثيرا جدا في المقطع الأخير من السباق نتيجة عدم التعب والتوزيع الحكيم لمصادر الطاقة والتي تكونت نتيجته تحقيق أفضل زمن أداء ممكن في هذا الوقت ، وعموما فإن تنظيم السرعة الحرجة ليس بالأمر السهل لأنه يتطلب كثيرا من الجهد بين المدرب والسباح بناء على أسس الفروق الفردية ومراعاة شدة ودوام زيادة السرعة في بداية السباق وتناسق فاعلية مهارات التدريب مثل غطسة البداية والدورانات ونهاية السباق خلال مقاطع السباق وسرعة السباحة الحرجة في كل مقطع من مقاطع السباق والأداء الأمثل للانتقال من السرعة المنخفضة إلى السرعة العالية والعكس في كل طول لحوض السباحة خلال دوام السباق ، كما يعزو الباحث هذا الإرتباط لكل متغيرات المستوى الرقمي مع السرعة الحرجة أيضا إلي استخدام الدقة بطريقة موجهه وفقاً لمكونات الدم والتي إنعكست علي التحسن عمل القلب وكفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في تبادل الغازات وإمداد العضلات بكم كبير من الأكسجين فمن خلال التدريب يصبح القلب أكثر كفاءة وأقدر علي ضخ الدم وزيادة سريانه في العضلات العاملة مؤكدا بذلك زيادة إمداده بالطاقة والأكسجين، حتي تتاح للسباح فرصة الوصول إلي مستويات أداء أعلي أثناء المنافسات .

وقد استنتج كلاً من " أبوالعلا عبدالفتاح " و"محمد عبدالله "(٢٠١٣م) أن استخدام تدريبات السرعة الحرجة تعمل على الاقتصاد في توزيع الدم داخل العضلة بما يزيد من فاعلية الدم الوارد إلى العضلة وزيادة كفاءة التمثيل الغذائي من خلال الوحدة الزمنية الى تحسن مستوى الأداء في السباحة كما يقاس بزمن اداء مسافة السباق افضل من تدريبات السباحة التقليدية لدى السباحين والسباحات بالرغم من قلة حجم أحمال التدريب مقارنة بتدريبات السباحة التقليدية .لا يؤدى

استخدام تدريبات السرعة الحرجة بالمسافات اقل من القصيرة الى تقليل شعور السباح بالتعب مقارنة بتدريبات السباحة التقليدية وكذلك كمية مخزون الجليكوجين فى العضلات وهذا بدوره يساعد على تحسن الأداء البدني .

وهو ما يتفق مع نتائج دراسة كلاً من " ودراسة " جرامر ، جون Gramer , John , L, "(٢٠٠٥)(١٤) ، ودراسة " فرانك نوجنت وآخرون Frank Nugent, et al, "(٢٠١٨)(٢٠) .



الإستنتاجات :

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

١- توجد فروق دالة أحصائياً بين متوسطات درجات القياس القبلي والبعدي للمجموعه التجريبية في بعض مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حره ولصالح القياس البعدي .

٢- توجد نسب مئوية لمعدل التغيير بين القياسيين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) والمستوى الرقمي لسباحي٤٠٠متر حرة .

٣- توجد علاقه ارتباطيه داله بين مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) الفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحي٤٠٠متر حرة .

التوصيات :

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

١- انتقاء السباحين وخصوصاً الناشئين بدلالة مكونات الدم لكلاً من(متوسط هيموجلوبين الخلايا ، الأس الهيدروجيني لحمضية وقلوية الدم ، نسب الأكتيك في الدم) .

٢- التقييم الدورى للاعبي السباحة ودراسة معدلات التطور بالمتغيرات الفسيولوجية لمكونات الدم (قيد الدراسة) والتى تعبر عن الحالة التدريبية للسباحين .

٣- عمل دورات صقل للمدربين للتدريب علي تنمية المتغيرات الفسيولوجية التي تم التوصل لها في الدراسة الحالية حتي يمكنهم الإسهام في تنمية وتطوير ذلك للاعبين السباحة لرفع مستوى أدائهم البدني والمهارى .

٤- ضرورة استخدام القياسات الفسيولوجية كدليل على تقييم الحالة التدريبية للاعبين.

٥- إجراء دراسات أخرى على عينات أخرى ومقارنة نتائج هذه الدراسة بالأرقام العالمية وربط هذه المتغيرات بنتائج المنافسة والترتيب النهائي .

المراجع

أولاً : المراجع باللغة العربية :

١- أبوالعلاعبدالفتاح ورسلان خريبط : **التدريب الرياضي** ، دار الكتاب للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤م .

٢- أحمد حمدي شرر: **برنامج تدريبي باستخدام مسافات اقل وشدة أعلى بمعلوماتية السرعة الحرجة لتعزيز اللياقة القلبية التنفسية وتحمل السرعة والمستوى الرقمي لناشئات مسابقة ٣٠٠ متر جري تحت ١٦ سنة** ، بحث منشور ، كلية علوم وفنون التربية الرياضية ، جامعة اسيوط٢٠٢١م .

٣- إلهام أحمد عبداللطيف : **تأثير التدريب بالسرعة الحرجة علي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية وميكانيكية الضربات وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسباحين يهدف البحث الى وضع برنامج للتدريب بالسرعة الحرجة** ، رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية جامعة الزقازيق ٢٠١٩م .

٤- حاتم عبد المنعم الدياسطي : **إستراتيجية تنظيم السرعة والسرعة الحرجة لسباحي٤٠٠ متر حرة بأوليمبياد لندن٢٠١٢م وأوليمبياد ريو دي جانيرو(دراسة مقارنة)** ، بحث منشور، كلية التربية الرياضية بالهرم جامعة حلوان ، العدد١٦، المجلد التاسع ٢٠١٩م .

٥- خالد تميم الحاج : **أساسيات التدريب الرياضي** ، الجنادرية للنشر والتوزيع ، الأردن ٢٠١٦م .

٦- صالح بشير سعد ، ماهر أحمد عاصي، مصطفى حميد الكروي : **الأسس العلمية لتعليم السباحة والتدريب عليها**، دار زهران للنشر والتوزيع، الأردن(٢٠١١م) .

٧- كرار حسين فاضل : **التدريب بقانون السرعة الحرجة وأثره في بعض قدرات التحمل وVO2max وانجاز ٤٠٠ م سباحة حرة** ، المجلة الدولية للبحوث الرياضية المتقدمة ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة بابل٢٠٢٠م .

٨- كريم أحمد إبراهيم : **برنامج مختلف الشدة للتدريبات بالزعانف لتحسين بعض القدرات البدنية والوظيفية ومستوى الأداء لمبتدئ رياضة الغوص** ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية جامعة الإسكندرية ٢٠١٢م .

٩- 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 الثالث ٢٠١٨م .

١٠-وجدي السيد فخري عبدالعزيز: **اللاكتات فى الدم والسرعة الحرجة ومقاومة التعب ومؤشرات الاداء خلال الموسم التدريبى فى السباحة** ، اطروحة (ماجستير) – جامعة حلوان٢٠١٩م .

ثانيا : المراجع باللغة الأجنبية :

11- Dave McMahon , Lori Jo McCullough : A simplified method for determining the critical swimming speed as an indicator of swimming fatigue for free runners and remote swimmers Shigeru Takashi, Kohji Wakayoshi, Sejo Nagasawa, Yoko Sakagoshi, Kaoru Kitagawa, Chukyo University, Toyota, Japan .

12- Dekerle, Jeanne and Paterson, James (2015) Muscular fatigue swimming intermittently above and below critical speed International Journal of Sports Physiology and Performance. ISSN

13- Eur. J. Appl. Physiol. Zacca, Rodrigo; Fernandes, Ricardo Jorge P.; Pyne, David B.; Castro, Flávio Antônio de S. (2016) Swimming Training Assessment: The Critical Velocity and the 400-m Test for Age-Group Swimmers. 2016 by the National Strength & Conditioning Association .

14- Gramer , John ; The application of the critical power test to swimming and swim training programmers ,published by Electric word plc , London, 2005, p. 67-71.

15- Laffite LP, Et al: (2004) Changes in physiological and stroke parameters during a maximal 400-m free swimming test in elite swimmers. Can J Appl Physiol. 2004;29 Suppl:S17-31.

16- Schnitzler C, et al (2007): Comparison of spatio-temporal, metabolic, and psychometric responses in recreational and highly trained swimmers during and after a 400-m freestyle swim. Int J Sports Med. 2007 Feb;28(2):164-71.

17- Wakayoshi, K, Ikuta, K, Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., Miyashita, M. (1992a). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. Eur. J Appl. Physiol. 64, 153-157.

18- Wakayoshi, K., Yoshida, T., Udo, M., Harada, T., Moritani, T., Mutoh, Y., Miyashita, M. (1993). Does critical swimming velocity represent exercise intensity at maximal lactate steady state?

ثالثاً مراجع شبكة المعلومات العنكبوتية :

19- https://www.facebook.com/339505392886069/posts/663600967143

20- https://coachsci.sdsu.edu/rushall/index.htm.SPRINT-USRPT: TRAINING FOR 50-m RACES, 4225 Orchard Drive, Spring Valley , California , USA August 5, 2017