

مقدمة ومشكلة البحث:

أصبحت الأنشطة الرياضية -الآن -مجالاً خصباً للبحث العلمي يتسابق فيه كل من الخبراء والمتخصصين في المجالات العلمية المختلفة، وذلك من حيث التأثير الإيجابي للتدريب على مختلف الأجهزة الحيوية بالجسم، فالكل يعمل جاهداً من خلال الدراسات والأبحاث العلمية والمعملية من أجل إمداد الباحثين في المجال الرياضي بمختلف النظريات التي تعينهم في التعرف على العديد من الحقائق العلمية التي تسهم في حل كثير من المشكلات.

ويعد التدريب الرياضي بما يشمل من أهداف وواجبات ووسائل وطرق تدريبية مختلفة لرفع مستوى الأداء الرياضي والوصول باللاعب إلى مستوى المنافسة وتحقيق أفضل النتائج على المستوى الإقليمي والدولي في مختلف الرياضات التنافسية. (٦ : ٤٢٨)

ويشتمل التدريب الرياضي على نظم مختلفة لإنتاج الطاقة تبعاً لاحتياجات وطبيعة النشاط والأداء البدني، ولذا يركز المدربين على إعداد المتسابقين الرياضيين وتطوير قدرتهم على إنتاج الطاقة طبقاً لمتطلبات الأداء. (٧ : ٣٤)

ونجد الأبحاث العلمية أعطت اهتماماً كبيراً نحو تقويم أساليب التدريب والعمل على تطويرها وإيجاد أساليب تدريبية تعمل على تحسين الكفاءة الوظيفية ومستوى الأداء، لذا فإن الإمكانيات اللاهوائية من أهم العوامل المحددة لمستوى التحمل الخاص لسباحي المسافات القصيرة والمتوسطة لذلك يوجه الاهتمام الرئيسي إلي تدريبات الإعداد الخاص بتدريبات المسابقة ذات التأثير المباشر على النظم الجليكوجينية اللاهوائية لإنتاج الطاقة التي تحسن التكيف الخاص بالأنسجة في ظروف المقادير العالية للدين الأكسجيني مما يزيد القدرة على تحمل تراكم حامض اللاكتيك وتتضاعف الاستجابات الفسيولوجية والوظيفية للعملية التدريبية في مرحلة البلوغ نتيجة لزيادة القدرة اللاهوائية. (٢ : ١٥٣) (٨ : ٢٣٦)

كما أن الحقائق الفسيولوجية لتطور القدرات الوظيفية التكيفية تعد أساساً هاماً لتوجيه عمليات التدريب ليصبح موائماً لكل مرحلة من مراحل النمو وليحقق أعلى مستوى من الإنجاز لارتباطها بطفرات قدرات التكيف الوظيفية (الهوائية واللاهوائية). (٩ : ٥، ٦٣)

وترى الباحثة أن الوقوف على التطورات الحادثة في تكنولوجيا الأجهزة في مجال التدريب الرياضي وكذلك طرق التدريب المستحدثة من واقع التطور العلمي الحالي هما الوسيلة الفعالة لتحدي الإنجازات الرقمية العظيمة لمختلف المسابقات الرقمية.

حيث إن ما نعيشه من ارتفاع مستمر للأداء وتحطيم الأرقام الزمنية ليس إلا نتاج التطبيق الفعلي والعملية للنظريات العلمية والعملية وهذا ما يطلق عليها تكنولوجيا التدريب الرياضي.

لذا سوف يتم الاستعانة بأحدث الأجهزة العلمية في مجال تكنولوجيا التدريب وهو جهاز أرجوسبيروميتر لقياس وتقييم كفاءة الجهاز الدوري التنفسي الذي هو مؤشر تحسين مستوى التكيف المطلوب لسباحي الزعنفة الأحادية للحصول على بيانات الدراسة.

حيث يعتبر جهاز Ergospirometry أرجوسبيروميتر من الأجهزة العلمية المتطورة ويتكون من وحدة حاسب آلي مرتبطة بجهاز سير متحرك ودراجة ارجوميترية Tread mill Bicycle ergometer والهدف من هذا الجهاز هو قياس وتقييم كفاءة الجهاز الدوري التنفسي (الكفاءة الوظيفية) ويتكون هذا الجهاز من وحدة حاسب آلي تعطي قياسات خاصة بالجهاز الدوري التنفسي وقياس التغيرات الخاصة بالجهاز الدوري وجهاز الرسم الكهربائي للقلب وقياس الجهاز العتبة الفارقة اللاهوائية والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ومتغيرات خاصة لوظائف التنفس وتتضمن قياسات فسيولوجية في حالة الراحة وقياسات فسيولوجية أثناء المجهود وجهاز الأرجوسبيروميتر هو جهاز قياس اللياقة القلبية التنفسية. (١٩) مرفق (١)

فاحتلت رياضة السباحة في الآونة الأخيرة مكانة هامة بين علماء فسيولوجيا الرياضة من حيث دراسة الاستجابات الناتجة عن تأثير الوسط المائي وأساليب التدريب المختلفة وتعتبر السباحة ذات طابع متميز لاتخاذ الجسم الوضع الأفقي وما يرتبط به من اختلاف بالمقارنة بالأنشطة الرياضية الأخرى من ناحية تأثيره على القلب والدورة الدموية والجهاز التنفسي، وتعتبر الرياضات المائية نوعاً فريداً من الأنشطة الرياضية حيث أداء اللاعبين لجميع الحركات الرياضية داخل الوسط المائي والذي يختلف اختلافاً جذرياً عن باقي الأنشطة الرياضية الأخرى وتعتبر سباحة الزعنفة الأحادية Mono fin إحدى الرياضات المائية المستحدثة على الساحة الرياضية العالمية بصفة عامة والمائية بصفة خاصة التي ظهرت على ساحة الرياضة المصرية في السنوات الأخيرة نتيجة لزيادة الاهتمام من المسؤولين عن رياضة الغوص والإنقاذ بعد استلام أرض سيناء وفقاً لمعاهدة السلام والذي اتبعه إنشاء الاتحاد المصري للغوص والإنقاذ ١٩٨٣ والذي يدرج تحت مسابقاته المختلفة السباحة بالزعنفة الأحادية حيث تعتبر مصر من أهم مناطق الغوص في العالم. (١٢:١١٧)

وانطلاقاً من اهتمام الاتحاد المصري للغوص والإنقاذ وكذلك الاهتمام الإقليمي والذي يتضح من خلال إدراج مسابقات اللعبة بداية من دورة برشلونة (١٩٩٢) حتى دورة بكين (٢٠٠٨) كإحدى المسابقات الاستعراضية تمهيداً لإدراجها في الدورات الأولمبية اللاحقة وكذلك إقامة البطولات العالمية الخاصة باللعبة على مدار السنوات الأخيرة. (١٠:٢)

ووفقاً لما أشار إليه الاتحاد المصري لرياضات الغوص والإنقاذ (١٩٩١) أن السباحة بالزعانف تتم باستخدام نوعين وهي الزعانف المزدوجة وفيها أطوال مختلفة، والزعانف الفردية (المونو) وتشمل مسافات هذه المسابقات على ١٠٠ متر، ٢٠٠ متر، ٤٠٠ متر، ٨٠٠ متر، رجال وسيدات و ٥٠ متر بدون تنفس تحت الماء وتقام كل هذه المسابقات في حمامات السباحة. (٤:٢)

وقد قامت الباحثة بمسح شامل للدراسات والبحوث التي أجريت لدراسة سباحة الزعنفة الأحادية قيد البحث ، فهناك ندرة في الأبحاث التي تناولت هذا النوع للرياضات المائية من الجانب الفسيولوجي وارتباطها بالمستوى الرقمي ، لذلك قامت بإجراء دراسة استطلاعية من خلال الرجوع إلى تحليل نتائج بطولة الجمهورية للسباحة بالزعانف مسافات قصيرة تحت ١٧ سنة والتي أقيمت بالإسكندرية في الفترة من ٢٠١٦/٣/٣ إلى ٢٠١٦/٣/١٩ وكانت النتائج لسباقات ٥٠ متر تحت الماء بزمن (١٧.٢١ ث) زمن ٥٠ متر فوق الماء (١٥.٦٩ ث) ، زمن ١٠٠ متر فوق الماء (٣٩.٠٣ ث) والحاصل عليها بالمركز الأول سباح نادى الإسماعيلي الرياضي ومن خلال هذا التحليل كانت نسبة الأداء الناجح لثلاث سباقات منخفضة بالنسبة لباقي الأندية المشتركة في البطولة ونتيجة لذلك وجد انخفاض في المستوى الرقمي لهذه السباقات بالنسبة لباقي الأندية مثل نادى (المؤسسة العسكرية ، الأولمبي)، مرفق (٢) ويرجع ذلك إلى انخفاض المستوى الرقمي في السباقات الثلاثة ، ومن هذا المنطلق ترى الباحثة أن تعيين بعض المتغيرات الفسيولوجية قد يسهم في تطوير زمن سباحة الزعنفة الأحادية وأعدادهم بوسائل وطرق تدريبية أكثر قدرة وتطوير من الاعتماد على الوسائل التدريبية الروتينية اعتمادا في ذلك على أحدث الوسائل العلمية مع استخدام الأجهزة التكنولوجية الحديثة في القياسات الإجرائية للبحث والمتطورة في هذا المجال ، ومما سبق يتضح أهمية دراسة تعيين بعض المتغيرات الفسيولوجية للمستوى الرقمي في سباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية، كوسيلة علمية لحل مشكلة البحث.

أهداف البحث:

- التعرف على بعض المتغيرات الفسيولوجية للمستوى الرقمي في سباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو).
- استنباط معادلة تنبؤية للمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو) بمعلومية بعض المتغيرات الفسيولوجية.

تساؤلات البحث:

- هل هناك ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات الفسيولوجية للمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو)؟
- هل يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو) بمعلومية بعض المتغيرات الفسيولوجية؟

مصطلحات البحث:

الزعنفة الأحادية Mono fin:

هي زعنفة أحادية قصيرة وليست زوجية أي واحدة من الزعانف يضع فيها السباح قدميه وتمتاز بأنها قصيرة وعريضة وكلمة Mono fin لاتينية من مقطعين Mono وتعنى واحدة أي أحادية و fin تعنى زعنفة أي الزعنفة الأحادية. (١٣ : ٢٦٤)

السعة الحيوية Vital Capacity:

هي حجم الهواء الذي يمكن إخراجها من الرئتين بعد أقصى شهيق. (٧٨ : ١)

احتياطي هواء الزفير Expiratory reserve volume:

هو حجم هواء الزفير الذي يمكن إخراجها بعد حجم هواء الزفير العادي. (٨١ : ١)

احتياطي هواء الشهيق Inspiratory reserve volume:

هو حجم هواء الشهيق الذي يمكن استنشاقه بعد حجم هواء الشهيق العادي. (٨٥ : ١)

حجم التنفس الطبيعي Tidal volume:

هو حجم الهواء الداخل والخارج من الرئتين خلال عملية التنفس. (٨٦ : ١)

السعة الشهيقية Inspiratory Capacity:

هي حجم أقصى هواء يمكن استنشاقه بعد الزفير العادي. (٨٩ : ١)

السعة الحيوية القسرية Forced Vital Capacity:

هي حجم الهواء الذي يمكن إخراجها بأقصى قوة وسرعة ممكنة بعد أخذ أقصى شهيق. (٩٠ : ١)

حجم هواء الزفير القسري في الثانية الواحدة:

هو حجم السعة الحيوية المخرجة بقوة في نهاية ثانية واحدة. (٩٠ : ١)

إجراءات البحث:

١- منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي القائم على القياسات الفسيولوجية باستخدام جهاز الأرجوسبيروميتر (لقياس اللياقة القلبية التنفسية) لمناسبته لطبيعة البحث.

٢- مجالات البحث:

* المجال المكاني:

- تم إجراء البحث باستخدام جهاز الأرجوسبيروميتر (لقياس اللياقة القلبية التنفسية) لعينة البحث الأساسية بمعمل الفسيولوجي بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.

* المجال الزمني:

- تم إجراء الدراسات الاستطلاعية في الفترة من ٢٠١٦/١٠/٢ إلى ٢٠١٦/١٠/١٥.

- تم إجراء القياسات الفسيولوجية باستخدام جهاز الأرجوسبيروميتر لعينة البحث الأساسية في الفترة من ٢١ : ١٨

٢٠١٦/ ١١/

٣- مجتمع البحث:

تم تحديد مجتمع البحث من سباحي الزعنفة الأحادية والمسجلين بالاتحاد المصري للغوص والإنقاذ للموسم الرياضي ٢٠١٦ / ٢٠١٧ والبالغ عددهم ٣٠ سباح.

* عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت على عدد ٢٠ سباح من سباحي المسافات القصيرة للزحف الأحادية (المونو) بنادي المؤسسة العسكرية (مبارك سابقاً) والمسجلين بالاتحاد المصري للغوص والإنقاذ تحت ١٧ سنة بمنطقة الإسكندرية في الموسم الرياضي ٢٠١٦/٢٠١٧.

* شروط اختيار العينة:

- ١- أن يكون مقيداً بالاتحاد المصري للغوص والإنقاذ.
- ٢- مشاركة جميع السباحين لعينة البحث في بطولات الجمهورية لسباحة الزحف الأحادية.
- ٣- لا يقل العمر التدريبي عن (٦) سنوات.

٤- أدوات جمع بيانات البحث:

- ١- جهاز الرستاميتير لقياس الطول لأقرب اسم.
- ٢- الميزان الطبي لقياس الوزن لأقرب ثقل كجم.
- ٣- ساعة إيقاف لقياس زمن أداء السباحة لأقرب ٠.١ من الثانية.
- ٤- جهاز الأرجوسبيروميتير لقياس المتغيرات الفسيولوجية (اللياقة القلبية التنفسية).

مرفق (١)

٥- الدراسات الاستطلاعية:

أ- الدراسة الاستطلاعية الأولى:

وقد تمت هذه الدراسة في الفترة من ٢٠١٦/١٠/٢ إلى ٢٠١٦/١٠/٥.

- الهدف من هذه الدراسة:

تحليل نتائج بطولة الجمهورية للسباحة بالزعانف لمسافات قصيرة تحت ١٧ سنة والتي أقيمت بالإسكندرية في الفترة من ٢٠١٦/٣/٣ إلى ٢٠١٦/٣/١٩ للتعرف على المستوى الرقمي لسباحات ٥٠ متر تحت الماء، ٥٠ متر فوق الماء، ١٠٠ متر فوق الماء.

- أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

- وجود انخفاض في المستوى الرقمي لهذه السباقات لسباحين الزحف الأحادية في الأندية مثل نادي

(المؤسسة العسكرية، الأولمبي).

ب- الدراسة الاستطلاعية الثانية:

وقد تمت هذه الدراسة في الفترة من ٢٠١٦/١٠/٧ إلى ٢٠١٦/١٠/١٥.

- الهدف من هذه الدراسة:

التعرف على المستوى الرقمي والمتغيرات الفسيولوجية لسباحي الزحف الأحادية تحت ١٧ سنة وبلغ عددهم ١٠ سباحين من خلال استخدام جهاز الأرجوسبيروميتير.

- أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

- تم التوصل للمتغيرات الفسيولوجية أثناء قياس المستوى الرقمي للسباقات الثلاثة قيد البحث كالآتي:

- (السعة الحيوية - احتياطي هواء الزفير - احتياطي هواء الشهيق - حجم التنفس الطبيعي - السعة الشهيقية - السعة الحيوية القسرية - حجم هواء الزفير القسري في الثانية الواحدة - معدل النبض - احتياطي النبض - النبض الأكسجيني - حجم الأكسجين المستهلك - حجم الأكسجين المستهلك النوعي - التهوية الرئوية - عدد مرات التنفس).

الدراسة الأساسية:

تم إجراء القياسات الفسيولوجية قبل أداء سباحة الزعنفة الأحادية في أثناء التدريب طبقاً للتواريخ الآتية:

- ٥٠م تحت الماء يوم ١٨/١١/٢٠١٦.

- ٥٠م فوق الماء يوم ١٩/١١/٢٠١٦.

- ١٠٠م فوق الماء يوم ٢١/١١/٢٠١٦.

كما تم قياس المستوى الرقمي في نفس التوقيت. مرفق (٣)

تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية

جدول (١)

تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية

(ن=٢٠)

اختبار شابيرو ويلك لاعتدالية التوزيع		الانحراف المعياري	المتوسط	وحدة القياس	المتغيرات
الدالة (P)	القيمة الإحصائية				
٠.٤٢٣	٠.٩٥٣	٠.٧٧٨	١٦.٩٧٥	سنة	السن
٠.١١٣	٠.٩٢٣	٤.٨٨٥	١٦٩.٦٦٤	سم	الطول
٠.١٨٧	٠.٩٣٤	٩.١٧٥	٦٦.٤٥٦	كجم	الوزن
٠.٧٣١	٠.٩٦٩	٠.٤٧٥	٤.٣٧٩	سنة	العمر التدريبي

يتضح من جدول (١) أن القيمة الإحصائية لاختبار شابيرو ويلك غير دالة إحصائياً ($P > 0.05$) مما يدل على تجانس عينة البحث وتمتعها بمستوى مقارب وخلو العينة من عيوب التوزيعات غير المعتدلة في المتغيرات الأساسية.

جدول (٢)

معامل ارتباط المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث للمستوى الرقمي

معامل ارتباط بيرسون (r) للمستوى الرقمي لـ						المتغيرات		
١٠٠م تحت الماء		٥٠م فوق الماء		٥٠م تحت الماء		انحراف معياري	متوسط	اسم المتغير
متوسط	انحراف معياري	متوسط	انحراف معياري	متوسط	انحراف معياري			
٤٢.٣٠٠	٣.٨١٣	١٨.٧٠٠	٣.٣٥٨	١٧.٢٥٠	٣.١١٠			
٠.٦١٧-		٠.٦١٩-		٠.٧٠٤-	١.٨٠١	٥.٢٠٢	VC	السعة الحيوية
٠.٢٨٦		٠.٣٤٥		٠.١٦٥	٤.٢٢٣	٤.٤٥٧	FVC	السعة الحيوية القسرية
٠.٠٠٥		٠.١٣٢-		٠.١٧٩-	٠.٧٠٤	٣.١٠٩	FEV1	حجم هواء الزفير القسري في الثانية الأولى
٠.٣٧٥-		٠.٣٤٢-		٠.١٩٨-	٠.٦٤٥	٠.٩٤١	TV	حجم هواء التنفس الطبيعي
٠.٤٣٧-		٠.٤٤٥-		٠.٥٩٢-	١.٨٨٧	٣.٣٥٠	IRV	احتياطي هواء الشهيق
٠.٤٢٦-		٠.٤٠٧-		٠.٣٥٧-	٠.٤١٧	١.٠٠٧	ERV	احتياطي هواء الزفير
٠.٦١٥-		٠.٦١٧-		٠.٧٢٠-	١.٧٧٨	٤.٣١١	IC	السعة الشهيقية
٠.٦٥٢-		٠.٥٩٥-		٠.٥٢٨-	٢٤.٩٢٢	١٦٢.٦٥٠	HR	معدل النبض
٠.٠٨٠		٠.٠٧٧-		٠.٠٩٦	٢٣.٩٢٨	٥٦.٠٠٠	HRR	احتياطي النبض
٠.٢٨٩-		٠.١٤٧-		٠.١٤٠-	٣.٧٩٦	١٦.٩٠٠	O ₂ Puls	النبض الأوكسجيني
٠.٣٣٠-		٠.٤٠٢-		٠.٤٠١-	١٤.٨٣٦	٣.٩٧١	VO ₂	حجم الأوكسجين المستهلك
٠.٠٨٠		٠.٠٢٢		٠.١٧٩-	١.٩٢٢	٩.٥٢٦	VO ₂ /kg	حجم الأوكسجين المستهلك النوعي
٠.٢٦٣		٠.٢٠١		٠.٢٩٢	٦.٢٧٨	١٦.١٢٤	VE	التهوية الرئوية
٠.٤٠٥		٠.٣٦٥		٠.٣٢٠	٤.٣٦٦	١٢.٣٠٠	BF	عدد مرات التنفس

يتضح من جدول (٢) ما يلي:

- وجود ارتباط سالب دال إحصائياً بين كل من السعة الحيوية، احتياطي هواء الشهيق، السعة الشهيقية، ومعدل النبض للمستوى الرقمي ل ٥٠ م تحت الماء وفوق الماء.
- وجود ارتباط سالب دال إحصائياً بين كل من السعة الحيوية، واحتياطي هواء الشهيق، ومعدل النبض للمستوى الرقمي ل ١٠٠ م فوق الماء.

تحليل التمايز

لاستنباط معادلة تنبؤية للمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو) بمعلومية بعض المتغيرات الفسيولوجية ، وقامت الباحثة بتقسيم عينة البحث إلى ثلاث مستويات باستخدام تحليل المئينات الثلاثية في SPSS كما يتضح من جدول (٣)

جدول (٣)

تقسيم عينة البحث إلى ثلاث مستويات طبقاً لنتائج تحليل المئينات الثلاثية

المستوى		٥٠ م تحت الماء		٥٠ م فوق الماء		١٠٠ م فوق الماء	
	المتوسط	العدد (في عينة البحث)	المتوسط	العدد (في عينة البحث)	المتوسط	العدد (في عينة البحث)	
الأول	١٦-١٠	٧	١٨-١١	٧	٤١-٣٥	٧	
الثاني	١٩-١٧	٧	١٩	٥	٤٣-٤٢	٦	
الثالث	٢٢-٢٠	٦	٢٥-٢٠	٨	٤٩-٤٤	٧	

والجداول التالية توضح نتائج تحليل التمايز

جدول (٤)

معاملات "ويلكس لامبدا" واختبار "ف" لتحديد إسهام المتغيرات الفسيولوجية في التمييز بين مجموعات عينة البحث طبقاً لمستوى الأداء المهاري

المحدد	ويلكس لامبدا	ف	مستوى الدلالة (p)
السعة الشهيقية IC	٠.٥١٢	٥.٣٩٩	*٠.٠١٥
معدل النبض HR	٠.٣٩٥	١٣.٠١٢	*٠.٠٠١
السعة الحيوية VC	٠.٥٧٢	٦.٣٧٢	*٠.٠٠٩
معدل النبض HR	٠.٣٦٢	٥.٣٠٠	*٠.٠٠٢

* دال عند ٠.٠٥ (p<0.05)

يتبين من جدول (٤) أن متغير "السعة الشهيقية" هو الوحيد الذي ظهر كمؤشر لتصنيف السباحين في ٥٠ م تحت الماء، ومتغير "معدل النبض" ظهر كمؤشر لتصنيف السباحين في ٥٠ م فوق الماء، والسعة الحيوية VC ومعدل النبض HR في ١٠٠ م فوق الماء استناداً إلى قيمة "ف" التي تراوحت بين (٥.٣٠٠، ١٣.٠١٢)، مما يدل على قوة هذه المتغيرات في التمييز بين مجموعات السباحين طبقاً للمستوى الرقمي.

جدول (٥)

المعاملات المستخدمة في تقويم الدالة المشتقة من تحليل التمايز

الدالة	المتغير	معامل الارتباط التوافقي	وليكس لامبدا	مربع كاي	مستوى الدلالة (p)	نسبة التباين %	نسبة التباين التراكمي %
٥٠ م تحت الماء	السعة الشهيقية IC	٠.٦٢٣	٠.٥١٢	٨.٣٦٠	٠.٠١٥	١٠٠%	١٠٠%
٥٠ م فوق الماء	معدل النبض HR	٠.٧٧٨	٠.٣٩٥	١٥.٧٨٦	٠.٠٠١	١٠٠%	١٠٠%
١٠٠ م فوق الماء	السعة الحيوية VC	٠.٧٩٩	٠.٥٧٢	١٦.٧٧٦	٠.٠٠٢	٩٩.٩%	٩٩.٩%
	معدل النبض HR ^(*)	٠.٠٣٢	٠.٣٦٢	٠.٠١٧	٠.٨٩٦	١٠٠%	١٠٠%

(*) تم استخدام أول معاملين تمييزين في التحليل طبقاً لقيمة ف (انظر جدول ٤)

يوضح جدول (٥) الاختبارات المستخدمة في عملية تقويم الدالة الناتجة من تحليل التمايز، وهي كالتالي:

١- معامل الارتباط التوافقي Canonical Correlation: يقيس هذا المعامل قوة الارتباط بين الدالة التي تم اشتقاقها ومجموعات المتغير التابع، ومربع هذا الاختبار يمثل نسبة التشتت في المتغير التابع، وكلما ارتفعت قيمة هذا

المعامل واقتربت من الواحد الصحيح، ازدادت أهمية النموذج وقوته في تحليل التمايز، مما يدل على أن المتغيرات المستقلة الناتجة عن التحليل ترتبط ارتباطاً قوياً بالمتغير التابع (٤٤٦:٥)، ويتبين من الجدول أن معامل الارتباط التوافقي للدوال تراوح بين ٠.٦٢٣، و ٠.٧٩٩ أي اقترب من الواحد الصحيح (باستثناء معدل النبض HR في ١٠٠ م فوق الماء) مما يدل على قوة النماذج.

٢- معامل "ويلكس لامبدا": يحدد هذا المعامل مدى إسهام الدالة التي تم اشتقاقها في التمييز بين مجموعات المتغير التابع ويتراوح هذا المعامل بين الصفر والواحد، وكلما اقترب من الصفر دل ذلك على ارتفاع قدرة النموذج على التمييز بين المجموعات، ويلاحظ أن هذا المعامل تراوح بين ٠.٣٧٢، و ٠.٥٧٢ للدوال المشتقة.

٣- مربع كاي Chi-square: وهو اختبار الدلالة الإحصائية للدالة التي تم اشتقاقها في التمييز، ويوضح الجدول (٨) أن قيمة مربع كاي للدوال المشتقة تراوحت بين ٨.٣٦٠ و ١٦.٧٧٦ وهي قيم دالة إحصائية (P<0.05) (باستثناء معدل النبض HR في ١٠٠ م فوق الماء)، وهذا يبين أن الاختلافات بين مجموعات البحث لا ترجع إلى المصادفة، بل هي اختلافات دالة إحصائية بالنسبة للدوال المشتقة.

٤- كذلك يتبين من قراءة جدول (٥) أن نسبة ما تسهم به الدوال في تفسير التباين بين مجموعات المتغير التابع بلغ ١٠٠%.

جدول (٦)

معامل التمييز التوافقي المعياري

الثابت	معامل التمييز التوافقي المعياري	المتغير	الدالة
٢.٩٣٢-	٠.٦٨٠	السعة الشهيقية IC	٥٠ م تحت الماء
٩.٨٢١-	٠.٠٦٠	معدل النبض HR	٥٠ م فوق الماء
٩.٩٢٦-	٠.٥١٠	السعة الحيوية VC	١٠٠ م فوق الماء
	٠.٠٤٥	معدل النبض HR	

وبذلك تكون الدوال التمييزية كالاتي:

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ٥٠ م تحت الماء = ٢.٩٣٢- + ٠.٦٨٠ × السعة الشهيقية.

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ٥٠ م فوق الماء = ٩.٨٢١- + ٠.٠٦٠ × معدل النبض.

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ١٠٠ م فوق الماء = ٩.٩٢٦- + ٠.٥١٠ × السعة الحيوية + ٠.٠٤٥ × معدل النبض.

ويمكن تحديد المجموعة التي ينتمي إليها السباح طبقاً لنتيجة الدالة أعلاه حسب قربها من النقاط الوسيطة Group centroids الموضحة في الجدول التالي:

جدول (٧)

النقاط الوسيطة Group centroids

النقاط الوسيطة			المستوى
١٠٠ م فوق الماء	٥٠ م فوق الماء	٥٠ م تحت الماء	
١.٤٥٦	١.٣٩٣	٠.٨٧٨	الأول
٠.٠١٦	٠.٠٤٥	٠.٥٠٢	الثاني
١.٤٦٩-	١.٢٤٧-	٠.٣١٣	الثالث

جدول (٨)

نتائج التصنيف حسب الدوال المشتقة

التصنيف طبقاً للدالة المشتقة						العدد طبقاً لتوزيع عينة الدراسة الأساسية	المستوى	
الثالث		الثاني		الأول				
عدد	%	عدد	%	عدد	%			
صفر	% صفر	صفر	% صفر	٧	% ١٠٠	٧	الأول	٥٠ م تحت الماء
صفر	% صفر	٧	% ١٠٠	صفر	% صفر	٧	الثاني	
٦	% صفر	صفر	% صفر	صفر	% صفر	٦	الثالث	
صفر	% صفر	صفر	% صفر	٧	% ١٠٠	٧	الأول	٥٠ م فوق الماء
صفر	% صفر	٥	% ١٠٠	صفر	% صفر	٥	الثاني	
٨	% صفر	صفر	% صفر	صفر	% صفر	٨	الثالث	
صفر	% صفر	صفر	% صفر	٧	% ١٠٠	٧	الأول	١٠٠ م فوق الماء
صفر	% صفر	٦	% ١٠٠	صفر	% صفر	٦	الثاني	
٧	% صفر	صفر	% صفر	صفر	% صفر	٧	الثالث	

يتضح من جدول (٨) أن القدرة الفائقة على التصنيف طبقاً للدوال المستخرجة حيث قد بلغت نسبة التصنيف الصحيح الإجمالية ١٠٠.٠٠% مما يؤكد على أهمية المتغيرات المستخرجة في التمييز بين مجموعات السباحين طبقاً للمستوى الرقمي.

مناقشة النتائج:

يتضح من (٢) الخاص بمعامل ارتباط المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث للمستوى الرقمي لأداء سباحة الزعنفة الأحادية وجود ارتباط سالب ذو دلالة إحصائية بين كل من السعة الحيوية واحتياطي هواء الشهيق والسعة الشهيقية وبين معدل النبض للمستوى الرقمي ل ٥٠ متر تحت وفوق الماء حيث بلغ معامل ارتباط السعة الحيوية للسباحين (-٠.٧٠٤ ، -٠.٦١٩) على التوالي بينما بلغ معامل ارتباط هواء الشهيق بلغت (-٠.٥٩٢ ، -٠.٤٤٥) وكذلك بلغ معامل ارتباط السعة الشهيقية (-٠.٧٢٠ ، -٠.٦١٧ لتر) مع المستوي الرقمي للسباحين ٥٠ متر تحت وفوق الماء على التوالي ، كما وجد ارتباط سالب ذو دلالة إحصائية بين كل من السعة الحيوية والسعة الشهيقية لسباحي الزعنفة الأحادية مع المستوى الرقمي لسباق ١٠٠ متر فوق الماء حيث بلغ معامل الارتباط (-٠.٦١٧ ، -٠.٦١٥ لتر) على التوالي.

ويتفق هذا مع مراحل أداء التوصيف الفني لسباحة الزعنفة الأحادية قيد البحث حيث يظهر بها تحسن الأداء الوظيفي للرتين كنتيجة لزيادة قوة عضلات التنفس وزيادة عمق وحجم التنفس، مما يؤدي إلى زيادة السعة الحيوية، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكرته "هالة مالك يوسف" (١٩٩٠) وجود ارتباط مباشر بين التحسن الوظيفي لأجهزة الجسم الحيوية والإنجاز الرقمي، حيث تتزايد كفاءة تنفس الأنسجة وتحسن الاستجابات الفسيولوجية للجهاز الدوري التنفسي لمواجهة أسلوب التدريب المتبعة وبالتالي ينعكس على المستوى الرقمي (٧٩:١٥)

كما اتفق كل من مجدي عقل وعربي المغربي (٢٠٠٨)، ولات وآخرون Latt et al (٢٠٠٩) على أن المتغيرات الفسيولوجية تلعب دوراً هاماً في تحسن المستوى الرقمي للسباحين وأن السعة الشهيقية تؤثر تأثيراً إيجابياً في سرعة السباح. (١١)(١٨)

وبهذا أمكن الإجابة على التساؤل الأول الذي ينص على " هل هناك ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات الفسيولوجية للمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو)؟ " كما يتضح من الجداول من (٤) إلى (٨) قوة الدوال التمييزية المستخرجة التالية والتي بلغت نسبة دقتها ١٠٠%

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ٥٠ م تحت الماء = $٢.٩٣٢ - ٠.٦٨٠ \times$ السعة الشهيقية.
- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ٥٠ م فوق الماء = $٩.٨٢١ + ٠.٠٦٠ \times$ معدل النبض.
- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ١٠٠ م فوق الماء = $٩.٩٢٦ + ٠.٥١٠ \times$ السعة الحيوية + $٠.٠٤٥ \times$ معدل النبض.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه هزاع (١٩٩٧) أن العوامل الفسيولوجية وبالأخص الكفاءة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي تعتبر من العوامل التي تحدد مستوى الإنجاز في السباحة. (١٦)

وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره هود Hood (٢٠٠٧) أن السعة الشهيقية تعتبر من العوامل التنبؤية الهامة بالمستوى الرقمي للسباحين ويرجع ذلك لأن الجسم يلجأ لسد النقص في نسبة الأكسجين من خلال زيادة عدد ضربات القلب وزيادة حجم الضربة وكذلك زيادة عدد مرات التنفس والعكس صحيح فإن زيادة قدرة الدم على حمل المزيد من الأكسجين تؤدي إلى انخفاض عدد مرات التنفس وانخفاض النبض. (١٧)

وتؤكد هذه النتائج أن هناك عدة أمور تحدث عند تطور الجهاز الدوري أثناء الراحة منها نقصان في معدل ضربات القلب وزيادة في كمية الدم والهيموجلوبين، أما الزيادة في معدل ضربات القلب بعد التدريب ترجع إلى محاولة الجسم التخلص من مخلفات الجهد البدني وتعويض الطاقة المستهلكة مما يؤدي إلى زيادة معدل ضخ القلب للدم متماثلاً مع الزيادة في استهلاك الأكسجين في الراحة كنتيجة لزيادة حركات التنفس. (٣: ١٧٧) (١٤: ٥٦)

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة بوجادا وآخرون Poujade et al (٢٠٠٩) التي أكدت أن السعة الحيوية لها تأثيراً إيجابياً على الاقتصاد في الطاقة ومن ثم زيادة حجم الضربات والسرعة لدى السباحين. (٢٠)

وبهذا أمكن الإجابة على التساؤل الثاني الذي ينص على " هل يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو) بمعلومية بعض المتغيرات الفسيولوجية؟ "

الاستنتاجات:

١- تم التوصل إلى معاملات ارتباط سالبة دالة إحصائياً بين بعض المتغيرات الفسيولوجية (قيد البحث) والمستوى الرقمي لسباحة ٥٠ م فوق وتحت الماء و ١٠٠ م فوق الماء.

٢- تم التوصل للدوال التنبؤية التالية لتصنيف السباحين طبقاً للمستوى الرقمي بمعلومية بعض المؤشرات الفسيولوجية:

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ٥٠ م تحت الماء = $-2.932 + 0.680 \times$ السعة الشهيقية.

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ٥٠ م فوق الماء = $-9.821 + 0.060 \times$ معدل النبض.

- الدرجة التمييزية للمستوى الرقمي ل ١٠٠ م فوق الماء = $-9.926 + 0.510 \times$ السعة الحيوية + $0.045 \times$ معدل النبض.

التوصيات:

١- الاهتمام بالمتغيرات الفسيولوجية في التدريبات الخاصة بسباحي الزعنفة الأحادية.

٢- إجراء دراسات مشابهة عن تعيين المتغيرات الفسيولوجية على أنواع أخرى من سباحة الزعانف.

المراجع

المراجع العربية

- ١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣). فسيولوجيا التدريب والرياضة. القاهرة: دار الفكر العربي.
- ٢- أحمد سعد الدين محمود عمر (٢٠٠٥). تأثير استخدام تدريبات التحكم في التنفس (الهيوكسك) على بعض المتغيرات الفسيولوجية في فترة الإعداد الخاص لمتسابقين ١٠٠٠م جري تحت ١٦ سنة. نظريات وتطبيقات كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، العدد ٥٦.
- ٣- أسامة رياض، إمام حسن محمد النجمي (١٩٩٩). الطب الرياضي والعلاج الطبيعي، القاهرة، مركز الكتاب للنشر.
- ٤- الاتحاد المصري للرياضات الغوص والإنقاذ (١٩٩١). القواعد والتعليمات، مبنى المجلس الأعلى للشباب والرياضة، القاهرة.
- ٥- حسين علي نجيب، غالب عوض الرفاعي (٢٠٠٦). تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS. الأهلية للنشر والتوزيع، عمان.
- ٦- سامح الشبراوي طنطاوي، محمد سيد أبو النور (٢٠١٠). تأثير تدريبات الهيوكسك على تنمية بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية ومستوى أداء الكاتا للاعبين رياضة الكاراتيه. نظريات وتطبيقات، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، العدد ٦٨.
- ٧- سعد كمال طه (١٩٩٤). الرياضة ومبادئ البيولوجي. القاهرة: دار الفكر العربي.
- ٨- طلحة حسام الدين، وفاء صلاح الدين، مصطفى كامل حمد، سعيد عبد الرشيد (١٩٩٧). الموسوعة العلمية في التدريب (٢)، التحمل-بيولوجيا وميكانيكا. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
- ٩- عزمي فيصل سيد أحمد (٢٠٠٢). فاعلية تمارين الخطو للارتقاء بمستوى نظامي الطاقة الهوائي واللاهوائي للمرحلة السنوية من (١٣: ١٥ سنة) (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، مصر.
- ١٠- على فهمي النيك، حسين عبد السلام، ومحمد وردة (٢٠٠٨). التباين المورفولوجي وشبكة الشكل الجانبي لسباحي المستوى العالمي للزعنفة الأحادية في بعض المسابقات. المؤتمر الإقليمي الرابع للمجلس الدولي للصحة والتربية البدنية والترويج والرياضة والتعبير الحركي لمنطقة الشرق الأوسط. كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، مصر.
- ١١- مجدي نايف عقل، عربي حمودة المغربي (٢٠٠٨). دلالة مساهمة بعض القياسات الجسمية والفسيولوجية في المستوى الرقمي للسباحين الناشئين بالأردن. دراسات، العلوم التربوية، ٣٥(٢)، ص ٢٧٣-٢٩٠.
- ١٢- محمد حازم أبو يوسف (٢٠٠٨). القياسات المورفولوجية المساهمة في معدل سرعة سباحي المستوى العالمي للزعنفة الأحادية في بعض المسابقات. المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، جامعة المنصورة، ع ١٠، ص ١١٧-١٤٨.
- ١٣- محمد على القط (١٩٩٨). السباحة بين النظرية والتطبيق، مكتبة العزيز للكمبيوتر، الزقازيق.
- ١٤- محمد على القط (١٩٩٩). وظائف الأعضاء والتدريب الرياضي، القاهرة، دار الفكر العربي.
- ١٥- هالة مالك يوسف (١٩٩٠). تأثير برنامج تدريبي مقترح على كفاءة العمل اللاهوائي للاعبين السباحة التوقعية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، القاهرة، جامعة حلوان.
- ١٦- هزاع محمد هزاع (١٩٩٧). فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. الاتحاد السعودي للطب الرياضي. السعودية، الرياض: مكتبة فهد الوطنية.

المراجع الأجنبية

- 17- Hood, R. (2007). *The relationship between predicted swimming velocities at maximal heart rate and 400m freestyle performance in experienced competitive swimmers* (Unpublished doctoral dissertation). Canada: Dalhousie University.

- 18- Latt, E., Jurimae, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Purge, P., & Jurimae, T. (2009). Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Collegium Antropologicum*, 33 (1), 117-122
- 19- Metaxas, E. (n.d.). Ergospirometry / Cardiopulmonary Exercise Stress Test. Retrieved January 14, 2017, from
- 20-<http://pneumoncy.com/en/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1/%CE%B5%CE%BE%CE%B5%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85-%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82/%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%BF%CF%83%CF%80%CE%B9%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CF%84%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B/>
- 21- Poujade, B., Hautier, C., & Rouard, A. (2002). Determinants of the energy cost of front-crawl swimming in children. *European Journal of Applied Physiology*, 87(1), 1-6. doi:10.1007/s00421-001-0564-2

تعيين بعض المتغيرات الفسيولوجية للمستوى الرقمي في سباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية الملخص

هدف هذا البحث إلى التعرف على التعرف على بعض المتغيرات الفسيولوجية للمستوى الرقمي في سباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية (المونو)، استنباط معادلة تنبؤية للمستوى الرقمي لسباحة المسافات القصيرة لسباحي الزعانف الفردية (المونو) بمعلومية بعض المتغيرات الفسيولوجية. تم استخدام المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة الدراسة. تم اختيار عينة الدراسة من سباحي المسافات القصيرة لسباحي الزعنفة الأحادية بنادي المؤسسة العسكرية (مبارك) المسجلين بالاتحاد المصري للسباحة منطقة الإسكندرية في الموسم الرياضي ٢٠١٦/٢٠١٧ وبلغ عددهم ٢٠ سباحاً. استخدم جهاز الأرجوسبيروميتر (جهاز قياس اللياقة القلبية التنفسية) كأداة لجمع بيانات القياسات الفسيولوجية. أظهرت أهم النتائج وجود ارتباط سالب بين المتغيرات الفسيولوجية (قيد الدراسة) والمستوى الرقمي لسباحة ٥٠ م فوق وتحت الماء و ١٠٠ م فوق الماء، أن السعة الشهيقية تصلح كمؤشر تنبؤي للمستوى الرقمي لسباحة ٥٠ م تحت الماء، ومعدل النبض يصلح كمؤشر تنبؤي لسباحة ٥٠ م فوق الماء وكل من السعة الحيوية ومعدل النبض يصلحان كمؤشر تنبؤي للمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠ م فوق الماء.

Determining some physiological variables for Mono-fin short distances swimming time record level

This study aimed at identify some physiological variables and mono-fin short distances swimming record level and to find out predictive equation for mono-fin short distances swimming record level using certain physiological variables. The descriptive approach asopted.

Twenty swimmers participated in the syudy; selected from monofin short distance swimmers at Egyptian military institution club (Mubarak) registered in Egyptian Swimming Federation of Alexandria in sports season 2016/2017. Ergospermeter as data collecting tool for physiological measurements. The main results showed significant negative correlation between physiological variables (under study) and the monofin 50m swimming under and above water and monofin 100m swimming above water. The Inspiratory Capacity is a predictive indicator of monofin 50m underwater swimming, the pulse rate is a predictive indicator of monofin 50m swimming above water and both Inspiratory Capacity and and pulse rate are predictive indicators of monofin100m above water swimming.