أثر استخدام تدريبات نقص الأكسجين لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية

د. أحمد محمد أحمد المغربي

*** أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي – جامعة المنصورة**

*** أستاذ مشارك بقسم التربية البدنية – جامعة أم القرى – مكة المكرمة**

المقدمة ومشكلة البحث :

تعتبر رياضة السباحة إحدى أهم الرياضات التنافسية والتي تطورت بها أساليب وطرق التدريب إلى جانب تقنين الأحمال التدريبية، وكذلك تحسين الأداء المهارى بهدف الوصول إلى أفضل مستويات الإنجاز، مما أدى إلى حدوث تقدم ملموس في كافة الأرقام القياسية للسباقات المختلفة في السنوات الأخيرة حتى لا تخلو بطولة عالمية أو أولمبية من تحطيم العديد من الأرقام القياسية في السباقات المختلفة، ويرجع ذلك إلى توجيه أساليب البحث العلمي نحو تحليل الكثير من المشكلات التي تقف في سبيل تحقيق هذه الأهداف، والوصول إلى أنسب الحلول لهذه المشكلات ووضع نظريات علمية للارتقاء بمستوى السباحين، وللسباحة متطلباتها البدنية والوظيفية الخاصة والتي تختلف عن سائر الرياضات التنافسية الأخرى، فهي تتطلب مجهود بدني زائد للمحافظة على وضع الجسم الأفقي في الماء وحركة الجسم ضد المقاومات المختلفة داخل الوسط المائي.

ويرى **صالح بشير وآخرون 2010م** أن الإعداد البدني يعد المدخل الأساسي للوصول بالسباحين إلى المستويات الرياضية العالية, وذلك من خلال تطوير الخصائص البدنية والفسيولوجية لهم, فالإعداد البدني يعني كل الإجراءات والتمرينات التي يضعها المدرب ويحدد حجمها وشدتها وزمن أدائها وفقا للبرامج التي يضعها والتي سوف يقوم بتنفيذها أسبوعيا ويوميا, فهو يعمل على رفع مستوى الأداء البدني للسباحين لأقصى مدى تسمح به قدراته من خلال إكسابهم اللياقة البدنية، كما أنه يمثل القاعدة الأساسية التي تبني عليها عمليات إتقان وإنجاز مستويات عالية من الأداء الفني, وهو المدخل الرئيسي للوصول بالسباحين إلى المستويات الرياضية المثلى, وذلك من خلال تقوية مستوى الخصائص البدنية والوظيفية للسباح.(**16**: 85)

وقد أشار كل من **محمد علاوى، أبو العلا عبد الفتاح 2009م، تشوبا وآخرون Czuba M, et al 2011م، مختار شومان 2011م**، أنه قد ظهر الاهتمام بأسلوب التدريب (التحكم في التنفس أو نقص الأكسجين) **Hypoxic Training** خلال السنوات الأخيرة حيث وجدت إقبالا كبيرا من قبل المدربين، وأظهرت بعض الدراسات العلمية التي تدعوا نحو تقويم أساليب التدريب التقليدية والعمل على تطويرها، وإيجاد أساليب علمية مبتكرة تعمل على تحسين الكفاءة البدنية والوظيفية ومستوى الإنجاز الرقمي للسباحين، وقد نجحت نتائج الدراسات في ابتكار أسلوب من أساليب التدريب يعرف بتدريبات الهيبوكسيك أو "نقص الأكسجين" والتي ظهرت نتائجها الإيجابية في رفع مستوى الأداء وتحقيق التحسن الوظيفي والرقمي في المسابقات المختلفة، مما

يوضح أهمية هذا النوع من التدريبات للارتقاء بالمستويات الرقمية. (25: 310 -311) (**39** : 175) (33 : 53)

ويوضح **سينكس وآخرون 2015م Sinex, et al** انه أطلق على هذا النوع من التدريب بنقص الأكسجين مصطلح **Hypoxic Training**، كما أن مصطلح الهيبوكسيا مر بعدة تطورات بدأت منذ أطلق عليه **باركروفت Barkroft** اسم "أنوكسايميا" **Anoxaemia** لوصف حالة نقص الأكسجين في الدم, ثم أطلق "**فان سليك Van slic**" مصطلح "**أنوكسيا Anoxia**" بمعنى بدون الأكسجين **Non Oxygen** إلى أن أصبح حاليا المصطلح الشائع **الهيبوكسيا Hypoxia**.(51 : 235)

ويضيف **بسطويسى أحمد 2009م أن** مصطلح الهيبوكسيا **Hypoxia** مصطلح مركب من مقطعين الأولى **Hypo** معناه نقص أما المقطع الثاني **oxia** هو اختصار لكلمة أكسجين **oxygen** وبذلك مصطلح هيبوكسيا يعني في مجال التدريب الرياضي نقص في الأكسجين عند قيام اللاعب بأداء مجهود بدني متواصل مما يؤدي ذلك إلى زيادة الدين الأكسجيني (11 : 122)

ويشير كل من **أبو العلا عبد الفتاح 2012م، علي البيك وآخرون 2013م** بأن تدريبات نقص الأوكسجين تؤدي عن طريق أداء تدريبات بدنية بتقليل عدد مرات أخذ النفس أثناء الأداء مما يؤدي إلى ردود أفعال حيوية لتعويض النقص الحادث في الضغط الجزئي للأكسجين بخلايا وأنسجة الجسم.

(**1**: 311) (204 : 19)

ويضيف **هون يونج وآخرون 2018م Hun-Young, et al** أن هذه التدريبات تؤدي إلى تعرض أنسجة وخلايا الجسم إلى نقص في كمية الأوكسجين من خلال كتم النفس أو التحكم في التنفس (تقليل عدد مرات التنفس أثناء الأداء), الأمر الذي يدعو إلى حدوث تكيف لأعضاء وأجهزة الجسم والتكيف للدين الأكسجيني. (46 : 52)

ويشير كل من **مها خليل 2011م، ارنست ماجليشيو Ernest W.Maglischo 2016م، هون يونج وآخرون Hun-Young, et al 2017م** إلى أن خصائص تدريب نقص الأكسجين تتمثل في زيادة الدين الأكسجيني باستخدام شدة حمل بدني أقل مع تقليل عدد مرات التنفس مما يؤدي إلى نقص الأكسجين حتى على مستوى الخلية، وزيادة كفاءة التمثيل الغذائي، والاقتصاد في توزيع الدم داخل العضلة مما يزيد في فاعليته، وزيادة إنتاج ATP هوائيا ولا هوائيا من خلال زيادة عدد الميتوكندريا، إضافة إلى زيادة كمية المخزون من الجليكوجين في العضلات مع زيادة الأنزيمات المساعدة على إنتاج ATP من خلال نظام حامض اللاكتيك، وهذا بدوره يساعد على تطوير مستوى الأداء الفني والرقمي للرياضيين.

(483 : 45) (248 : 41) (33 : 35)

ويضيف **فوجت، هوبلر 2010م Vogt M., Hoppeler H** أن تدريبات نقص الأكسجين تتبعها سلسلة من التغيرات التي تتمثل في تدريب عضلات التنفس، زيادة حجم كرات الدم والبلازما بعد انخفاض

مؤقت، وزيادة في مقدرة إنزيمات الأكسدة في العضلة، وتحويل استهلاك العضلة من الدهون والجليكوجين إلى جلوكوز الدم، وقلة إنتاج الأمونيا وحامض اللاكتيك، وزيادة وظيفة الدم التنفسية. (55 : 526)

وبالرغم من أهمية تدريبات نقص الأكسجين إلا أن **أحمد نصر الدين 2003م، هاملين وآخرون Hamlin et al 2010م ، قاسم حسين، يوسف لازم 2017م** يشيروا إلى أن استخدام هذه الطريقة يتطلب الحذر من خلال مراعاة بعض الشروط وهي ما يلي: إذا حدث شعور بالصداع نتيجة التدريب واستمر ذلك أكثر من نصف ساعة فيقل استخدام نقص الأكسجين في التدريب، ويراعي دائما مبدأ التدرج في زيادة الحمل، ولا يستخدم أكثر من (25%- 50%) من الحجم الكلي لجرعة التدريب، وتستخدم تدريبات نقص الأكسجين مع تحديد السرعة بحيث يؤدي عدد قليل جدا من التكرارات السريعة باستخدام هذه الطريقة، ولا يجب استخدام نقص الأكسجين خلال المنافسات، وكل لاعب يستخدم الأسلوب الذي تعود عليه في تنظيم عملية التنفس، ولا يسمح باستخدام نقص الأكسجين بدرجة كبيرة حتى لا يحدث الإغماء ويلزم الحذر في تطبيقه. (5 : 140) (43 : 652) (20 : 87-88)

ويري كل من **غيوم نيكولاس وآخرون Guillaume Nicolas, et al 2009م، هيثم فندى 2010م ماريك رجمان Marek Rejman 2013م** أن طبيعة الأداء الحركي في سباقات السباحة بالزعانف الأحادية **(Monofin)** بصفة خاصة بسيط إلى حد ما حيث انه عبارة عن سباحة تموجية مكونة من سلسلة من الحركات النظامية المتكررة التي تعتبر نسخة من سباحة الدولفين، بوجه عام يعتمد تكنيك سباحة المونو على تقليل المقاومة الأمامية للسباح وذلك عن طريق مد الذراعين إلى أقصى حد للامام مع تثبيتهما عن طريق وضع كف على الأخر وتثبيتهما عن طريق إبهام اليد العليا بحيث يحيط الفراغ على شكل المثلث بين الأذرع بالرأس بإحكام بين عضلتي الذراعين وضغط الجسم قدر الامكان لكي يصبح أكثر انسيابية ولكي يقلل المقاومة الأمامية قدر الامكان.(42 : 480) (36 : 63) (49 : 171)

ويذكر كل من **محمود علم الدين 2007م، باسنت محمد 2013م، كريستيانو كاردوسو واخرون Cristiano Cardoso, et al 2013م محمود شفيق 2016م** أن سباحة المونو تتطلب كفاءة العديد من الأجهزة الحيوية وخاصة الجهاز الدوري والتنفسي وكذلك القدرات البدنية والتي يجب تنميتهما والارتقاء بهما لتحسين القدرة على الإستمرار فى المجهود البدنى في حالة نقص الأكسجين عند التدريب أو المنافسة، مما يظهر لنا مدى الأهمية من فاعلية تطبيق تدريبات نقص الأكسجين من أجل إعداد ناشىء السباحة بالزعانف الأحادية، فهي تساعد السباح في زيادة استقامة الجسم وانسيابيته **(Streamline)**، وانتظام حركة الجسم في الماء، وتزيد من قوة الدفع للرجلين، وزيادة مرونة مفصل القدم، وتعليم ميكانيكية ضربات الرجلين بشكل صحيح، كما تساعد على تحسين اللياقة البدنية العامة للسباح، وزيادة عمل أوعية القلب، وتعمل على ارتفاع عمل السعرات في أقل زمن ممكن، وتساعد السباح في تدريب تنظيم التنفس، والارتقاء بمستوى الإنجاز الرقمي لهم والوصول بهم إلى المستويات العليا. (32 : 80) (10 : 18) (38 : 382)(31 : 73)

ويضيف كل من **مايك ماريك وآخرون Mike Maric, et al 2013م، محمد البلتاجى 2014م** أن للزعانف الفردية فوائد كثيرة في برامج تدريب السباحين حيث تساعد الزعانف الفردية علي فقدان الوزن وحرق مزيد من السعرات الحرارية نتيجة عمل نسبة كبيرة من العضلات والحمل لفترة طويلة لضربات الرجلين والمجهود الواقع علي العضلات لمواجهة هذه المقاومات مما يتيح عندها تكيف لجميع أجهزة الجسم، كما أنها تستخدم من أجل سباحة أسرع وارتقاء مستوي الأداء المهاري وذلك عن طريق استقامة وضع الجسم وأداء ضربات رجلين صحيحة وانتظام حركته عن طريق التوقيت السليم لحركة السباحة خلال مسافة السباق؛ وتزيد من مرونة مفصل القدم حيث أن السباح الذي يتمتع بمرونة لمفصل القدم والجذع يقلل من المقاومة التي تواجهة وبالتالي يقل الاحتكاك وتزيد قوة الدفع للأمام بطريقة انسيابية مما يؤدي إلي تحقيق نتائج أفضل في المسابقات. (50 : 523) (23 : 61-62)

ومن خلال خبرات الباحث الميدانية كمدرب سباحة واستطلاع آراء بعض المدربين مرفق (1) عن طريق المقابلة الشخصية وجد أن :

- برامج التدريب الموضوعة في الموسم التدريبي للإرتقاء بمستوي القدرات البدنية والوظيفية لسباحي 50م زعانف أحادية **(Monofin)** تكاد تخلو من تدريبات نقص الأكسجين، مما يعود بالسلب على مستوى الأداء البدني والوظيفي للسباحين، وإن تم التدريب عليها يكون بطريقة غير مقصودة، وهذا ما توضحه نتائج الدراسة الاستطلاعية : حيث وجد أن 60 % من المدربين لم يستخدموا تدريبات نقص الأكسجين في عملية الارتقاء بالجانب البدني والوظيفي للسباحين، وأن 30 % من المدربين يستخدموا تدريبات نقص الأكسجين ولكن دون معرفة طرق تقنينها، وأن 10% من المدربين يستخدمونها للارتقاء بالجانب البدني والفسيولوجي في فترة الإعداد الخاص، وعلى الرغم من اقتناع نسبة كبيرة من المدربين بأهمية وصول السباحين لمستوى عال من كفاءة الجهاز الدوري التنفسي ومستوى الأداء البدني والمهاري إلا أن الغالبية منهم لا يهتمون بهذا الأسلوب من التدريب بالقدر الذي يتناسب مع أولويتها ويظهر هذا جليا في مرحلة الناشئين بوضوح.
- عدم إدراك بعض المدربين بفوائد استخدام الزعانف الأحادية **(مونوفين Monofin)**، وما لها من أهمية كبيرة في تحسين مستوى التحمل الدوري التنفسي وظهور زيادة منتظمة في تحسين تكنيك أداء ضربات الرجلين, وتطوير الحركة الانسيابية, وحفظ التوازن في الماء, وتحسين قوة ضربات الرجلين لسباحي المونو.

كما لاحظ الباحث أن الأبحاث والدراسات لم تتطرق بشكل كافي في مجال تدريب السباحة إلى استخدام تدريبات نقص الأكسجين في تطوير بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية وخاصة للناشئين، مما دفع الباحث إلى القيام بدراسة لعل ذلك يسهم في إيجاد الحل المناسب للارتقاء بمستوى هؤلاء السباحين والوصول بهم إلى تحقيق مستويات رقمية عالية.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على "**أثر استخدام تدريبات نقص الأكسجين لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية**" وذلك من خلال الأهداف الفرعية التالية :

1- التعرف على أثر استخدام التدريبات الخاصة بالتنفس لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية للمجموعة الضابطة.

2- التعرف على أثر استخدام تدريبات نقص الأكسجين لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية للمجموعة التجريبية.

3- التعرف على الفروق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية.

فروض البحث :

1- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة التي تستخدم تدريبات التنفس لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية لصالح القياس البعدى .

2- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية التي تستخدم تدريبات نقص الأكسجين لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية لصالح القياس البعدى .

3- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين (التجريبية والضابطة) لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية لصالح المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث :

- **تدريبات نقص الأكسجين :**

هي عبارة عن تدريبات بدنية تؤدي من خلال تقليل عدد مرات التنفس أثناء الأداء، مما يعرض أنسجة وخلايا الجسم لنقص الأكسجين النسبي بها. (10 : 6)

- **الزعانف الأحادية (مونوفين Monofin):**

هي عبارة عن شفرة من الفيبر جلاس (الزجاج المعزول) أو البلاستيك أحادية وليست زوجية ذات جبين يضع فيها السباح قدميه، ويرتبط جيب القدمين للزعنفة بشفرة عريضة مفرده توفر للسباح القوه والمرونة لحركه القدمين. (8 : 7)

الدراسات السابقة :

أولاً : الدراسات العربية :

1- بحث **مختار شومان 2011م** بعنوان "**تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض القدرات البدنية والفسيولوجية لسباحي 50م حرة للناشئين**"، ويهدف البحث الى تصميم برنامج تدريبي مقترح لتدريبات الهيبوكسيك لتحسين بعض القدرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين لسباحة 50م حرة، وكذلك معرفة العلاقة ألارتباطيه بين كل من القدرات البدنية والفسيولوجية قيد الدراسة والانجاز الرقمي للسباحين الناشئين لسباحة 50م حرة، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، وذلك لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة عن طريق التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة بطريقة القياس القبلي والتتبعي والبعدي، أشتمل مجتمع البحث على عدد 22 سباح مسافات قصيرة من مواليد 2000م والمسجلين بالاتحاد المصري للسباحة تم اختيارهم بالطريقة العمدية من سباحي نادي طنطا الرياضي، وكانت أهم النتائج وجود فروق في نسب التحسن بين القياسات القبلية والتتبعية والبعدية للقدرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الإنجاز الرقمي لناشئ سباحة 50 م حرة لصالح القياسات البعدية، تمتع الرياضي بمستوى جيد من استهلاك الأكسجين والنبض والسعة الحيوية يعني تأخر ظهور التعب وتحسن مستوى أداء اللاعب، توجد علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين 4 × 50م حرة/ 10 ث راحة وزمن كتم النفس ومعدل نبض القلب الأقصى والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومعدل التنفس مع زمن 50 متر حرة بقيمة بلغت (0.717, -0.814, 0.770, 0.839, 0.905) على الترتيب. (33)

2- بحث **محمد عبد المنعم 2011م** بعنوان "**فاعلية برنامج تدريبي لبعض المكونات البدنية الخاصة على الإنجاز الرقمي لسباحي الزعانف الأحادية العريضة الناشئين**"، ويهدف البحث إلى التعرف على فعالية برنامج تدريبي لبعض المكونات البدنية الخاصة على الإنجاز الرقمي لسباحي الزعانف الأحادية العريضة الناشئين، واستخدم الباحث المهنج التجريبي لملاءمته مع طبيعة البحث، وقد إستعان الباحث بالتصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة بطريقة القياس القبلي و البعدي، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية الطبقية من سباحى (الزعانف الأحادية العريضة) بنادي اتحاد الشرطة الرياضي للمرحلة السنية (13-15 سنة) (بنين- بنات)، والمسجلين بالاتحاد المصرى للغوص والإنقاذ للموسم التدريبي2009-2010م حيث بلغت عينة البحث (26 سباحاً وسباحه) (12 سباح-14 سباحة)، وكانت أهم النتائج التي تم التوصل إليها وجود علاقة ارتباطيه دالة بين كل من المكونات البدنية الخاصة قيد الدراسة والمستوى الرقمي لسباحي الزعانف الأحادية العريضة لعينة البحث (بنين – بنات). (22)

3- بحث **باسنت عيسى 2013م** بعنوان "**تأثير تدريبات نقص الأكسجين على سرعة الأداء لسباحي الزعنفة الأحادية للمسافات القصيرة**"، ويهدف البحث إلى التعرف على تأثير تدريبات نقص الأكسجين على تحسين بعض القياسات الفسيولوجية وسرعة الأداء لسباحة الزعنفة الأحادية للمسافات القصيرة 50 متر تحت الماء و 500 متر و100متر فوق الماء من خلال تدريبات نقص الأكسجين، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين تجريبية وضابطة، وتم تطبيق تدريبات

نقص الأكسجين على المجموعة التجريبية، واشتملت عينة البحث على 20 سباح، وكانت أهم النتائج أن تدريبات نقص الأكسجين حقق مستوى تأثير مرتفع جدا على جميع المتغيرات الفسيولوجية للمجموعة التجريبية وسرعة الأداء في القياسات قيد البحث. (10)

4- بحث **السيد شتيوى 2013م** بعنوان "**برنامج تدريبى باستخدام تدريبات القوة العضلية لتحقيق التوازن العضلي للجذع والطرف السفلى لسباحى الزعانف الأحادية وتأثيرها على المستوى الرقمي**"، ويهدف هذا البحث إلى محاولة التعرف على البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات القوة العضلية لتحسين التوازن العضلي وتأثيره على زمن 200متر سباحة بالمونو، واستخدم الباحث المنهج التجريبى ذو المجموعة الواحدة عن طريق القياسيين القبلى والبعدى لمناسبته لطبيعة البحث، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية وعددها 12 سباح من سباحى نادى سموحة بالاسكندرية، وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبي حقق التوازن العضلي بين عضلات الجذع والطرف السفلى كما اثر ايجابيا على المستوى الرقمي لسباحة 200 متر سباحة بزعانف المونو، وانه يوجد ارتباط عكسي بين التوازن العضلي والمستوى الرقمي لسباحي المونو. (7)

5- بحث **مصطفى عبد الناصر 2016م** بعنوان "**فاعلية برنامج تدريبي مقترح للارتقاء بالمستوى الرقمي لسباحة الزعانف**"، ويهدف البحث إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح باستخدام التمرينات التخصصية للارتقاء بالمستوى الرقمي لسباحة الزعانف، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي نظراً لملائمته لطبيعة البحث، ولقد استعان بأحد التصميمات التجريبية وهو التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحده بإتباع القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبيه، واشتملت عينه البحث على سباحي منتخب جامعة المنيا تخصص السباحة بالفرقة الثالثة والرابعة للعام الجامعي 2015/2014م والبالغ عددهم (52) اثنين وخمسون سباحاً، وقد قام الباحث باختيار عينة عمديه قوامها (18) ثمانية عشر سباح يمثلون نسبة مئوية قدرها 34.61% من مجتمع البحث، وكانت أهم النتائج التي تم التوصل إليها الاهتمام بالتمرينات التخصصية وأسلوب الجمعية الأمريكية لما لها من أثر جيد على (تحمل القوة، القدرة العضلية، التحمل الخاص، والسرعة الانتقالية) وكذلك المستوى الرقمي لسباحي الزعانف. (34)

6- بحث **محمد مصطفى 2016م** بعنوان " **فاعلية الدمج للتطبيقات الحديثة في التدريب وأثرها على الإنجاز الرقمي لناشىء سباحة الفراشة**"، ويهدف البحث إلي الدمج بين النظريات الحديثة وتطبيقاتها في التدريب بمستويات التحمل الثلاثة واستخدام زعانف (المونوفين) على الإنجاز الرقمي لناشئ سباحة الفراشة، حيث استخدام الباحث المنهج التجريبي وباستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة وبإجراء القياسات القبلية والبعدية، وكانت عينة البحث (24) سباحا من نادي القاهرة مرحلة 14 سنة والمسجلين بالاتحاد المصري للسباحة، وتم تقسيمهم إلي مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، واشتملت كل مجموعة علي عدد (10) سباحين بالإضافة إلي عدد (4) سباحين

للدراسة الاستطلاعية من مجتمع البحث وخارج عينة التطبيق، وحيث قامت المجموعة التجريبية بأداء تدريب مستويات التحمل الثلاثة باستخدام زعانف (المونوفين) كما قامت المجموعة الضابطة بأداء نفس التدريب ولكن بدون زعانف (المونوفين)، وكانت أهم النتائج التى توصل لها الباحث هو أن التحسن في المستوى الرقمي للمجموعة التجريبية في زمن 50م، 100م فراشه يرجع إلي الدمج بين النظريات الحديثة وتطبيقاتها في البرنامج المقترح بمستويات التحمل واستخدام أحد أهم الأدوات المستحدثة في تدريب سباحة الفراشة وهي زعانف المونوفين مما ساعد علي تحسين المستوى الرقمي لسباحي الفراشة. (30)

7- دراسة **أشرف نعيم 2017م** بعنوان "**تأثير استخدام الزعانف الأحادية على المستوى الرقمي لسباق 100 م فراشة ناشئين**"، ويهدف البحث إلى التعرف على تأثير تدريب مستويات التحمل الثلاثة باستخدام الزعانف الأحادية ومعرفة تأثيرها على مستوي الإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين، حيث استخدم المنهج التجريبي لمجموعتين احدهما تجريبية والاخري ضابطة باستخدام القياسات القبلية والبعدية، واشتملت عينة البحث على (20) سباحا من سباحي نادي الحوار الرياضي بالمنصورة مرحلة (14-15) سنة، وتم تقسيمهم بالتساوي على المجموعتين، وكانت أهم النتائج حدوث تحسن في المستوي الرقمي للمجموعة التجريبية فى زمن سباحة 100م فراشة ويرجع ذلك إلى البرنامج تدريب مستويات التحمل الثلاثة باستخدام الزعانف الأحادية للسباحين الناشئين والذي ساعد على تحسين الأداء المهاري وبالتالي تحسين أرقام السباحين الناشئين في المتغيرات قيد البحث. (6)

ثانياً : الدراسات الأجنبية :

1. بحث **سينكس، تشابمان Sinex & Chapman 2015م** بعنوان "**طرق تدريب نقص الأوكسجين لتحسين أداء تدريبات التحمل**"، ويهدف البحث إلى التعرف على عدة طرق للتدريب على ارتفاعات متعددة عند مستوى سطح البحر وارتفاعات منخفضة ومتوسطة وعالية سواء كانت هذه الارتفاعات طبيعية وصناعية في ظل نقص الأوكسجين ومعرفه تأثيرها على اداءات التحمل للاعبين، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي لمجموعة واحدة باستخدام القياس القبلي البعدي، واشتملت عينة البحث على 10 لاعب نخبة، وكانت أهم النتائج أن التدريب في ظل نقص الأوكسجين بالارتفاعات المنخفضة والمتوسطة لمدة لا تقل عن 21 يوما أدي إلى تحسين التحمل للاعبي النخبة بسبة اكبر من الارتفاعات العالية عند (2000- 3000م)، لا يزال توقيت التدريب على الارتفاع المرتبط بالمنافسة قيد البحث.(51)
2. بحث **فاسيليوس ستافرو وآخرون Vasileios Stavrou, et al 2015م** بعنوان "**التغييرات الحادثة في الجهاز التنفسي عند أداء السباحين بالزعانف بعد فترة تدريب مدتها 16 أسبوع مع توقف التنفس المتقطع**"، ويهدف البحث إلى التعرف على آثار التدريب مع توقف التنفس المتقطع (IBH) على الجهاز

التنفسي ومدي تشبع الأكسوجين الشرياني عند أداء سباحي الزعانف لمدة 16 أسبوع، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت عينة البحث على (28) شاب من سباحي الزعانف لديهم خبرة على المستوي الوطني تم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين تجريبية وبلغت (14) سباح (7) ذكور و(7) إناث بمتوسط عمر 15.8 سنة يستخدمون تدريب توقف التنفس المتقطع (IBH)، وضابطة وبلغت (14) سباح (7) ذكور و(7) إناث بمتوسط عمر 15.4 سنة يستخدمون تردد التنفس الذاتي (SBF)، حيث تمت الموافقة على الدراسة من قبل اللجنة الأخلاقية التابعة لجامعة ثيساليا وأجريت وفقًا لإعلان هلسنكي، وقدم جميع أولياء الأمور موافقة كتابية على المشاركة في الدراسة، وقد تم اختبار العينة قبل وبعد أداء سباحة 50 و 400 متر بأقصى شدة وحجم التنفس والسعة الحيوية وحجم الزفير، وكانت أهم النتائج حدوث تحسن في القياسات البعدية لسباحي الزعانف للمجموعتين التجريبية والضابطة عند أداء 50م، 400م على سطح الماء ولصالح المجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث، وكذلك يؤدي استخدام (IBH) إلى تعزيز الحمل على عضلات الجهاز التنفسي، مما يساهم في تحسين العمليات التنفسية، وتحسين المستوي الرقمي لـ 50 و 400 متر. (53)

3. بحث **جانا فاسيكوفا وآخرون Jana Vašíčková, et al 2017م** بعنوان "**تأثير تدريب عضلات التنفس على أداء سباحي الزعانف**"، ويهدف البحث إلى التعرف على استخدام تدريبات عضلات التنفس لمدة شهر ومعرفة تأثيرها على الجهاز التنفسي ومسافة السباحة القصوى تحت الماء وأداء سباحي الزعانف الشباب، وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي لمجموعتين (تجريبية وضابطة)، واشتملت عينة البحث على 28 سباحا مقسمين عشوائيا بالتساوي على المجموعتين وكان متوسط عمرهم 12 سنة، وقد تم استخدام تدريبات العتبة الفارقة الهوائية وكذلك ضغط الزفير الايجابي للمجموعة التجريبية بصورة منتظمة، وكانت أهم النتائج حدوث تحسن كبير في قوة عضلات التنفس للجهاز التنفسي وكذلك حدوث تكيف وتحسن لأداء سباحي الزعانف.(47)

4. بحث **هون يونغ بارك، وكيون ليم Hun-Young Park & Kiwon Lim 2017م** بعنوان" **آثار** التدريب **على نقص الأكسجين مقابل التدريب في ظروف مشابهة عند مستوى سطح البحر على أداء تدريبات سباحي المنافسات**"، ويهدف البحث إلى التعرف على تقييم آثار ستة أسابيع من تدريبات نقص الأكسجين على أداء سباحي المنافسات المدربين بشكل معتدل، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي، واشتملت عينة البحث على (20) سباح منافسات تم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية) وبلغت (10) سباحين تم إعطائهم تدريب نقص الأكسجين، ومجموعة (ضابطة) وبلغت (10) سباحين تم إعطائهم تدريبات مشابهة في مستوى سطح البحر، وقد أجريت قياس القدرة الهوائية واللاهوائية للسباحين، وبعض الوظائف العضلية، والاستجابة الهرمونية وكذلك أداء السباحة 50م و 400م قبل وبعد التدريب، وكانت مكونات البرنامج التدريب الإحماء، التدريب المستمر، التدريب الفاصل، التدريب على المقاومة، المرنة،

التهدئة، وكان زمن الوحدة التدريبية 120 دقيقة، وعدد أيام التدريب 3 أيام في الأسبوع لمدة 6 أسابيع، وكانت أهم النتائج وجود تأثير ايجابي للمجموعة التجريبية التي استخدمت تدريب نقص الأكسجين عن المجموعة الضابطة التي استخدمت التدريبات المشابهة عند مستوي سطح البحر في كل من المتغيرات الآتية (القدرة الهوائية واللاهوائية، قوة العضلات والتحمل، الاستجابة الهرمونية، هرمون الأنسولين والنمو مثل عامل النمو(IGF-1)، وعامل نمو بطانة الأوعية الدموية (VEGF)، واستهلاك الأكسجين الأقصى (VO2max)، وأداء السباحة من 50م، 400م). **(45)**

5. بحث **هون يونغ بارك وآخرون Hun-Young Park, et al 2018م** بعنوان" **التدريب المتقطع لنقص الأكسجين لمدة 6 أسابيع على ارتفاع 3000 متر تحت ظروف نقص الأكسوجين يعزز أداء التمارين الرياضية للسباحين المدربين بشكل معتدل**"، ويهدف البحث إلى تحديد ما إذا كان نظام التدريب المتقطع لنقص الأكسجين (IHT) يحسن أداء التمارين الرياضية بشكل معتدل في السباحين المدربين، وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين احدهما تجريبية ويطبق عليها التدريب المتقطع لنقص الأكسجين (IHT) على ارتفاع 3000م، والأخري ضابطة ويطبق عليها التدريب في ظروف (normoxic)، واشتملت عينة البحث على (20) سباح تم تقسيمهم عشوائيا على المجموعتين بالتساوي كل مجموعة (10) سباحين، وقد تم تقييم واختبار العمليات الايضية والاكسوجين فى العضلات والهيكل العظمي خلال وبعد 30 دقيقة من التمرين، وكذلك قبل وبعد 6 أسابيع من التدريب، حيث تم تقنين التدريبات الرياضية بنسبة 80 ٪ من معدل ضربات القلب القصوى (HR max) خلال 30 دقيقة، وكانت أهم النتائج أظهرت المجموعة التجريبية التي تستخدم التدريب المتقطع لمدة 6 أسابيع تحسنا اكبر في اقتصاد التمرين وكذلك مستويات اللاكتك والحد الأقصى لاستهلاك الأكسوجين VO2max والعمليات الايضية عن المجموعة الضابطة.(46)

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي لمجموعتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة لمناسبته لطبيعة البحث.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية من ناشئ سباحة ٥٠م زعانف أحادية بستاد المنصورة الرياضي من سن 12 – 13 سنة والمسجل أسمائهم بالإتحاد المصري للغوص والإنقاذ والمشتركين في المسابقات للموسم التدريبي 2020/2019م وبلغ عدد العينة (20) سباح، وقد تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية ويبلغ عددهم (10) سباحين زعانف أحادية ومجموعة ضابطة ويبلغ عددهم (10) سباحين زعانف أحادية، وقد قام الباحث بإجراء قياسات التجانس في المتغيرات الأساسية وهي (السن – الطول – الوزن

– العمر التدريبي – مؤشر كتلة الجسم) كما هو موضح بجدول (1), وكذلك إجراء التكافؤ في بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي (قيد البحث)، كما هو موضح بجدول (2).

تجانس عينة البحث :

جدول (1) التوصيف الإحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأساسية ن =20

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف	الالتواء
المتغيرات الأساسية	الطول	سم	141.30	141.50	2.903	0.188 –
	الوزن	كجم	39.35	39.00	1.755	0.115
	العمر الزمني	سنة	12.54	12.60	0.353	0.503 –
	العمر التدريبي	سنة	4.84	4.85	0.423	0.256
	مؤشر كتلة الجسم	كجم/م2	18.25	18.00	1.164	0.097 –

يتضح من جدول (1) أن جميع معاملات الالتواء لعينة البحث تراوحت ما بين (– 0.503 إلى 0.256) وأن هذه القيم انحصرت بين ±3 مما يؤكد تجانس أفراد العينة وخلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الإعتدالية في المتغيرات الأساسية.

تكافؤ مجموعتى البحث :

جدول (2) تكافؤ مجموعتي البحث في القياسات القبلية للقدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية

ن1=ن2=20

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		الفرق	قيمة ت
			متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
القدرات البدنية	القوة القصوى رجلين	كجم	79.70	1.702	80.10	1.370	0.40	0.579
	القوة القصوى ظهر	كجم	83.40	1.429	83.80	1.475	0.40	0.616
	القوة المميزة بالسرعة الوثب العريض من الثبات	سم	137.40	3.204	137.90	2.960	0.50	0.362
	القوة المميزة بالسرعة القفز من مكعب البدء	سم	169.90	4.483	170.20	4.289	0.30	0.153
	السرعة القصوى 2× 25م مونو	ث	17.07	1.067	16.97	1.063	0.10 –	0.201
	التحمل الخاص 4×50م مونو	ق	2.43	0.053	2.40	0.050	0.03–	0.945
	مرونة الجذع	سم	5.51	0.505	5.64	0.416	0.13	0.628
القدرات الوظيفية	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max	درجة	57.60	1.646	58.10	1.197	0.50	0.777
	السعة الحيوية	لتر /ق	2.3529	0.0692	2.3724	0.0599	0.0195	0.675
	زمن كتم النفس تحت الماء	ث	25.40	2.756	25.90	2.378	0.50	0.434
المستوى الرقمي	سباحة 50م مونو	ث	24.986	0.912	24.669	0.789	0.317	0.831

*

قيمة ت عند 0.05= 2.101

يتضح من جدول (2) عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة 0.05 بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياسات القبلية لبعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قيد البحث، حيث أن قيمة "ت" المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث.

أدوات جمع البيانات :

1- استمارات التسجيل :

- استمارة تسجيل القياسات الأساسية لعينة البحث. مرفق (2)
- استمارة تسجيل قياسات القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية.مرفق(3)

2- الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- جهاز الريستاميتر لقياس الطول والوزن (سم – كجم).
- جهاز الديناموميتر لقياس قوة عضلات الظهر والرجلين (كجم).
- جهاز تحليل مكونات الجسم (Body Composition Analysis) لقياس مؤشر كتلة الجسم.
- شريط قياس لقياس المسافات (سم).
- طباشير لرسم وقياس الوثب العريض.
- زعانف أحادية.
- صافرة.
- أسنوركيل .
- صندوق خشبي بارتفاع 30 سم.
- مترونوم.
- ساعة إيقاف رقمية (Stopwatch) لحساب الزمن لأقرب 1/ 100 من الثانية.
- جهاز أسبروميتر جاف (Espirometer) لقياس السعة الحيوية (لتر/ ق)

3- الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

قام الباحث بالإطلاع على المراجع المتخصصة والدراسات السابقة **(2)(13)(15) (18)(23)(26)(27)** لتحديد أهم القدرات البدنية والوظيفية والرقمية لسباحي ٥٠م زعانف أحادية وتمثلت في :

أولا : الاختبارات البدنية :

- اختبار القوة القصوى للرجلين باستخدام الديناموميتر (كجم).
- اختبار القوة القصوي للظهر باستخدام الديناموميتر (كجم).
- اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القوة المميزة بالسرعة للرجلين(متر).
- اختبار القفز من مكعب البدء لقياس القوة المميزة بالسرعة للرجلين (سم).

- اختبار 2×25م مونو / 3ق راحة لقياس السرعة القصوى (ث).
- اختبار 4×50م مونو / ١٠ ث راحة لقياس التحمل الخاص (دقيقة).
- اختبار ثنى الجذع أماما من الوقوف لقياس مرونة الجذع (سم). مرفق (5)

ثانيا : الاختبارات الوظيفية :

- اختبار الخطو لهارفورد (The Harvard Step Test) لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max (**درجة**).
- قياس السعة الحيوية باستخدام الإسبيروميتر الجاف Espirometer (لتر/ق).
- قياس زمن كتم النفس تحت الماء (ث). مرفق (6)

ثالثا : المستوي الرقمي :

- قياس المستوي الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية. مرفق (7)

الدراسة الاستطلاعية:

استهدفت حساب المعاملات العلمية (الصدق والثبات) للاختبارات والقياسات المستخدمة قيد البحث.

أولا : صدق الاختبارات:

أجريت هذه الدراسة في الفترة الزمنية من يوم الاثنين الموافق 2019/6/3م إلى يوم الثلاثاء الموافق 2019/6/4م لإيجاد معامل صدق الاختبارات والقياسات (قيد البحث)، وقد استخدم الباحث صدق التمايز وهو مقارنة القياسات بين عينة استطلاعية من نفس المرحلة السنية للعينة الأساسية ولكن من خارج عينة البحث الأساسية وقوامها (10) سباحين ٥٠م زعانف أحادية تحت (13) سنة (مجموعة غير مميزة) وعلى عينة أخر اكبر سنا من خارج مجتمع البحث وقوامها (10) سباحين ٥٠م زعانف أحادية تحت (15) سنة (مجموعة مميزة)، وقد تم تطبيق اختبار "**ت**" للتعرف على معنوية الفروق بين متوسطات قيم الاختبارات والقياسات للعينتين، كما هو موضح بجدول (3).

جدول (3) معامل الصدق لقياسات القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية ن=20

المتغيرات			وحدة القياس	المجموعة الأقل تمايز		المجموعة المميزة		قيمة ت
				متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
القدرات البدنية	القوة القصوى	رجلين	كجم	79.90	1.370	84.30	1.159	*7.751
		ظهر	كجم	83.60	1.264	85.80	1.356	*4.093
	القوة المميزة بالسرعة	الوثب العريض من الثبات	سم	137.50	2.798	140.10	2.726	*2.104
		القفز من مكعب البدء	سم	170.40	4.402	181.10	11.779	*2.691
	السرعة القصوى 2× 25م مونو		ث	17.03	0.777	15.93	0.709	*3.326
	التحمل الخاص 4×50م مونو		ق	2.417	0.034	2.225	0.087	*6.445

	مرونة الجذع	سم	5.55	0.351	6.62	0.266	*7.625
القدرات الوظيفية	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max	درجة	57.80	0.918	59.90	1.1005	*4.632
	السعة الحيوية	لتر / ق	2.3664	0.0599	2.5189	0.1190	*3.618
	زمن كتم النفس تحت الماء	ث	25.60	2.366	27.40	1.897	*2.311
المستوى الرقمي	سباحة 50م مونو	ث	24.720	0.725	23.033	0.905	*4.597

*** قيمة ت عند 0.05= 2.101**

يتضح من جدول (3) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة 0.05 بين المجموعة المميزة والمجموعة الأقل تمايز في القدرات البدنيه والوظيفيه والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قيد البحث لصالح المجموعة المميزة، حيث تراوحت قيم اختبار "ت" من (2.104 إلى 7.751) وأن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على صدق الاختبارات والقياسات المستخدمة وقدرتها على التمييز في قياس ما وضعت من أجله.

ثانيا : معامل الثبات :

أجريت هذه الدراسة في الفترة الزمنية من يوم الأربعاء الموافق 2019/6/5م إلى يوم الثلاثاء الموافق 2019/6/11م لإيجاد معامل ثبات الاختبارات والقياسات (قيد البحث)، فقد قام الباحث بتطبيق الاختبارات والقياسات ثم إعادة تطبيقها مرة أخرى (Test – Retest) وذلك على نفس العينة الإستطلاعية وقوامها (10) سباحين ٥٠م زعانف أحادية من نفس مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية وبفارق زمني أسبوع من القياس الأول، وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين التطبيق الأولى والتطبيق الثانية كما هو موضح بجدول (4).

جدول (4) معامل الإرتباط بين التطبيقين الأول والثاني لاختبارات وقياسات القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية

ن=10

المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة "ر"
			متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
القدرات البدنية	القوة القصوى رجلين	كجم	79.90	1.370	80.10	2.183	*0.932
	القوة القصوى ظهر	كجم	83.60	1.264	84.10	1.370	*0.859
	القوة المميزة بالسرعة الوثب العريض من الثبات	سم	137.50	2.798	138.70	2.983	*0.885
	القوة المميزة بالسرعة القفز من مكعب البدء	سم	170.40	4.402	172.70	4.854	*0.776
	السرعة القصوى 2× 25م مونو	ث	17.038	0.777	16.605	0.696	*0.748
	التحمل الخاص 4×50م مونو	ق	2.417	0.034	2.407	0.029	*0.731
	مرونة الجذع	سم	5.55	0.351	5.678	0.475	*0.813
القدرات الوظيفية	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max	درجة	57.80	0.918	58.10	1.197	*0.929
	السعة الحيوية	لتر / ق	2.3664	0.0599	2.3774	0.0594	*0.918

	زمن كتم النفس تحت الماء	ث	25.60	2.366	26.30	2.451	*0.866
المستوى الرقمي	سباحة 50م مونو	ث	24.720	0.725	24.470	0.609	*0.897

*** قيمة ر عند 0.05= 0.549**

يتضح من جدول (4) أن هناك ارتباط دال موجب عند مستوى معنوية 0.05 بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني لاختبارات وقياسات القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قيد البحث حيث تراوحت قيم معامل الارتباط (من 0.731إلى 0.932) وهي أعلى من قيمتها الجدولية عن مستوي معنوية 0.05 مما يدل على ثبات الاختبارات والقياسات المستخدمة قيد البحث.

الدراسة الأساسية :

القياسات القبلية:

أجريت القياسات القبلية في الفترة من يوم الأربعاء الموافق 2019/6/12م إلى يوم الخميس الموافق 2019/6/13م وذلك للتأكد من تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات الأساسية (الطول، الوزن، العمر الزمني، العمر التدريب، مؤشر كتلة الجسم)، وكذلك التأكد من تكافؤ أفراد عينة البحث بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قبل إجراء الدراسة.

تطبيق البرنامج التدريبي المقترح :

تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات نقص الأكسجين للمجموعة التجريبية لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية في الفترة من يوم السبت الموافق 2019/6/15م إلى يوم الخميس الموافق 2019/8/8م. مرفق (8)

أسس البرنامج التدريبي المقترح :

بعد أن قام الباحث بعمل مسح شامل للمراجع والدراسات السابقة (6)(7)(9)(14)(17)(21)(28)(37) (48) أمكن تحديد متغيرات البرنامج :

- تم تطبيق البرنامج التدريبي خلال فترة الإعداد الخاص لمدة (4 أسابيع) وفترة المنافسات لمدة (4 أسابيع) ليصبح إجمالي مدة البرنامج (8 أسابيع).
- بلغ عدد الوحدات التدريبية (4) وحدات تدريبية أسبوعية أيام السبت والأحد والثلاثاء والأربعاء.
- بلغ متوسط زمن الوحدة التدريبية (90) دقيقة.
- تم تطبيق تدريبات نقص الأكسجين للمجموعة التجريبية بالجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية.
- تم مراعاة الفروق الفردية أثناء تطبيق البرنامج لخصائص السباحين الناشئين والتعرف على أقصى شدة حمل لكل سباح لتقنينها.
- تم تقنين شدة الحمل عن طريق الزمن وذلك بحساب الشدة عن طريق أفضل ما يحققه السباح من أرقام

لمسافات، ولم يتطرق الباحث إلى تقنين شدة الحمل عن طريق النبض وذلك لأنه في بعض الأحيان قد لا يتسع الوقت لحساب النبض للسباحين الناشئين وذلك لأنهم في مرحلة سنية صغير وكذلك لضبط السرعة الخاصة بسباحة المسافة لذا قد تم تقنين شدة السباحة عن طريق الزمن.

- تم التدرج في زيادة شدة الحمل عن طريق زيادة المسافة الكلية، وزيادة حجم العمل التخصصي، حيث أرتفع من 42.200 كم في الشهر التدريبي الأول إلى 56.500 كم في الشهر التدريبي الثاني مع زيادة العمل في اتجاه التخصصي.
- تم التدرج في مقدار التحكم في التنفس وشدة التدريب لسباحي 50م زعانف أحادية تبعاً للمراحل الأسبوعية لشدة البرنامج التدريبي الخاص، حيث كان معدل عدد مرات أخذ النفس في الأسبوع الأول كل ثلاث ضربات رجلين حتى وصلت في الأسبوع الثامن إلى ثمانية ضربات للرجلين.
- تم مراعاة التموج في شدة الأحمال التدريبية بالبرنامج بحيث بلغ إجمالي الحجم المائي لفترة الإعداد الخاص (الأسبوع الأول 9.300كم، الأسبوع الثاني 11.200كم، الأسبوع الثالث 12.00كم، الأسبوع الرابع 9.700كم)، ولفترة المنافسات (الأسبوع الخامس 12.300كم، الأسبوع السادس 13.300كم، الأسبوع السابع 15.200كم، الأسبوع الثامن 15.700كم) بإجمالي (98.700كم) على مدار (8 أسابيع) للبرنامج التدريبي الذي يحتوي على تدريبات نقص الأكسجين.
- تم مراعاة خصوصية التدريب من خلال تركيز تدريبات البرنامج على مسافات ٢٥، 50، 100 متر مونو للإرتقاء بالإمكانات اللاهوائية عن طريق استخدام تدريبات نقص الأكسجين لتحسين تكيف العضلات على العمل في ظروف الدين الأكسجيني.
- يتم تطبيق أسلوب تدريبات نقص الأكسجين مساءا مع الحذر عن أداء هذا التدريب في الصباح الباكر دون إفطار لأنه يعرض السباح في بعض الأحيان لحالة إغماء، ويجب كذلك مراعاة عدم إتباع أداء تدريبات نقص الأكسجين لفترة طويلة لأنه يعتبر من الأحمال الكبيرة.
- إذا حدث شعور بالصداع نتيجة التدريب واستمر ذلك أكثر من نصف ساعة فيقل استخدام نقص الأكسجين في التدريب.
- يراعى تطبيق أسلوب التنفس الطبيعي بعد أداء مسافة تكرار أسلوب نقص الأكسجين حتى يمكن تعويض النقص في الأكسجين.
- تم توحيد كل من شدة وحجم وعدد مرات التدريب والفترة الزمنية عند تطبق البرنامج المقترح على المجموعتين التجريبية والضابطة باستثناء تطبيق تدريبات التحكم في التنفس (نقص الأكسجين) على المجموعة التجريبية بينما استخدمت المجموعة الضابطة نفس البرنامج ولكن باستخدام أسلوب التنفس العادي وذلك في نفس الوقت وتحت نفس الظروف لكلتا المجموعتين الضابطة والتجريبية.

القياسات البعدية:

أجريت القياسات البعدية في الفترة من يوم السبت الموافق 2019/8/10م إلى يوم الأحد الموافق 2019/8/11م، لبعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية، وذلك بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي وبنفس ترتيب القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية :

تم معالجة البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة عن طريق برنامج حزم التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية **IBM SPSS Statistics ver.21**؛ وقد تم اختيار مستوي معنوية عند 0.05 للتأكد من معنوية النتائج الإحصائية، وتضمنت خطة المعالجات الإحصائية الأساليب التالية :

- المتوسط الحسابي **Average**
- الوسيط **Median**
- الانحراف المعيارى **Standard Deviation**
- معامل الالتواء **Skewness**
- معامل ارتباط بيرسون **Pearson**
- اختبار ت للفروق بين عينتين مرتبطتين **T-Test Paired**
- اختبار ت للفروق بين عينتين مستقلتين **T-Test Independent**
- النسبة المئوية للتحسن **Development Progress**

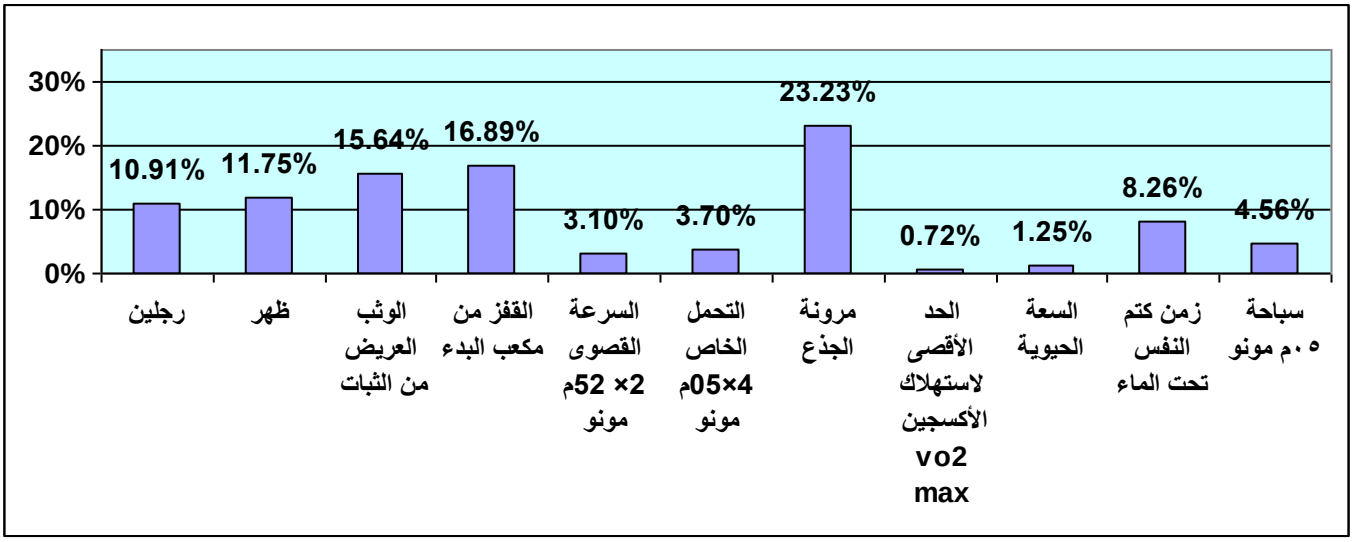
عرض ومناقشة النتائج :

جدول (5) دلاله الفروق بين القياسات القبلية والبعدية في القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية للمجموعة الضابطة ن=10

المتغيرات			وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدي		الفرق	قيمة "ت"	نسبة التحسن%
				متوسط	انحراف	متوسط	انحراف			
القدرات البدنية	القوة القصوى	رجلين	كجم	79.70	1.702	88.40	1.264	8.70	*11.661	%10.91
		ظهر	كجم	83.40	1.429	93.20	1.398	9.80	*14.415	%11.75
	القوة المميزة بالسرعة	الوثب العريض من الثبات	سم	137.40	3.204	158.90	2.024	21.50	*17.855	%15.64
		القفز من مكعب البدء	سم	169.90	4.483	198.60	6.518	28.70	*12.666	%16.89
	السرعة القصوى 2× 25م مونو		ث	17.07	1.067	16.54	1.077	0.53-	*4.212	%3.10-
	التحمل الخاص 4×50م مونو		ق	2.43	0.053	2.34	0.038	0.09-	*5.601	%3.70-
	مرونة الجذع		سم	5.51	0.505	6.79	0.340	1.28	*7.151	%23.23

القدرات الوظيفية	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max	درجة	57.60	1.646	57.90	1.370	0.30	1.764	%0.72
	السعة الحيوية	لتر / ق	2.3529	0.0692	2.3825	0.0907	28.60	0.0296	%1.25
	زمن كتم النفس تحت الماء	ث	25.40	2.756	27.50	3.240	2.10	*5.547	%8.26
المستوى الرقمي	سباحة 0ه٥م مونو	ث	24.986	0.912	23.844	1.262	1.142-	*6.739	%4.56-

*قيمة ت عند 0.05= 1.833



شكل (1)

نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية للمجموعة الضابطة

يتضح من جدول (5) وجود نسب تحسن وفروق ذات دلاله إحصائية بين كل من القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة لصالح القياسات البعدية في القدرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (4.212 إلي 17.855) وهى أعلي من قيمتها الجدولية (1.833) عند مستوى معنوية 0.05.

ويعزى الباحث هذه الدلالة وكذلك نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في القدرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية إلي استخدمت المجموعة الضابطة نفس برنامج المجموعة التجريبية ولكن باستخدام أسلوب التنفس العادي، وما أشتمل عليه من تدريبات بتكرارات ومجموعات وراحات، وكذلك الانتظام في التدريب كان له الأثر الفعال في وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية.

حيث يري **محمد القط 2016م** إلى أن التدريب الرياضى المنظم والمقنن يؤدى إلى زيادة كفاءة الجهاز العـ

ضلى وبالتالي تطوير القدرات البدنية للسباحين، ويظهر ذلك بصورة مباشرة في قدرة العضلة على إنتاج القوى سواء كانت حركية أو ثابتة أو مميزة بالسرعة كما يزيد من سرعة الإنقباض العضلى (154 : 28)

ويشير **محمد الكردانى وآخرون 2014م** إلى أنه يمكن تحقيق التنمية القصوى من التدريب إذا أخذت التمرينات شكل وطبيعة الأداء لنوع النشاط الممارس، كما تحدث تأثيرات علي أجهزة الجسم التي تقع مباشرة تحت تأثير حمل التدريب.(29 : 26)

كما يتضح من جدول (5) عدم وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية والبعدية فى القدرات الوظيفية للمجموعة الضابطة والمتمثلة في (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max – السعة الحيوية) لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (1.661 إلي 1.764) وهى أقل من قيمتها الجدولية (1.833) عند مستوى معنوية 0.05، ما عدا متغير زمن كتم النفس تحت الماء.

ويعزى الباحث عدم الدلالة في اختبارات القدرات الوظيفية إلى عدة أسباب : هي عدم حدوث تحسن في قدرة الجهاز التنفسي في زيادة وسرعة توصيل الأكسجين إلى العضلات، بالإضافة إلى عدم قدرة الجهاز العضلي على الاستفادة من كمية الأكسجين الواصل إليها كاملة، نتيجة عدم احتواء برنامج المجموعة الضابطة على تدريبات كتم النفس (نقص الأكسجين) بالقدر الذي يكفى لتحسن هذه المتغيرات وبخاصة في فترة البرنامج التدريبي المحددة ٨ أسابيع.

كما يتضح من جدول (5) وشكل (1) وجود نسبة تحسن بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة لصالح القياسات البعدية كما هو موضح من متوسطات القياسات، حيث بلغت نسبة تحسن القدرات البدنية في اختبارات القوة القصوي (القوة القصوي للرجلين 10.91%، القوة القصوي للظهر 11.75%)، واختبارات القوة المميزة بالسرعة (الوثب العريض من الثبات 15.64%، القفز من مكعب البدء 16.89%)، واختبار السرعة القصوي 2× 25م مونو –3.10%، واختبار التحمل الخاص 4×50م مونو –3.70%، واختبار مرونة الجذع 23.23%، كما بلغت نسبة تحسن القدرات الوظيفية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين 0.72%vo2 max، السعة الحيوية 1.25%، زمن كتم النفس تحت الماء 8.26%)، وقد بلغ المستوي الرقمي لسباحة 0٥م مونو –4.56%.

وتتفق هذه النتائج مع دراسات ومراجع كل من **مختار شومان 2011م (33)، محمد عبد المنعم 2011م (22)، باسنت عيسى 2013م (10)، السيد شتيوى 2013م (7)، سينكس، تشابمان Sinex &Chapman 2015م (51)،فاسيليوس ستافرو وآخرون Vasileios Stavrou, et al 2015م (53)، مصطفى عبد الناصر 2016م (34)، محمد مصطفى 2016م (30)، أشرف نعيم 2017م (6)، جانا فاسيكوفا وآخرون Jana Vašíčková, et al 2017م (47)، هون يونغ بارك،**

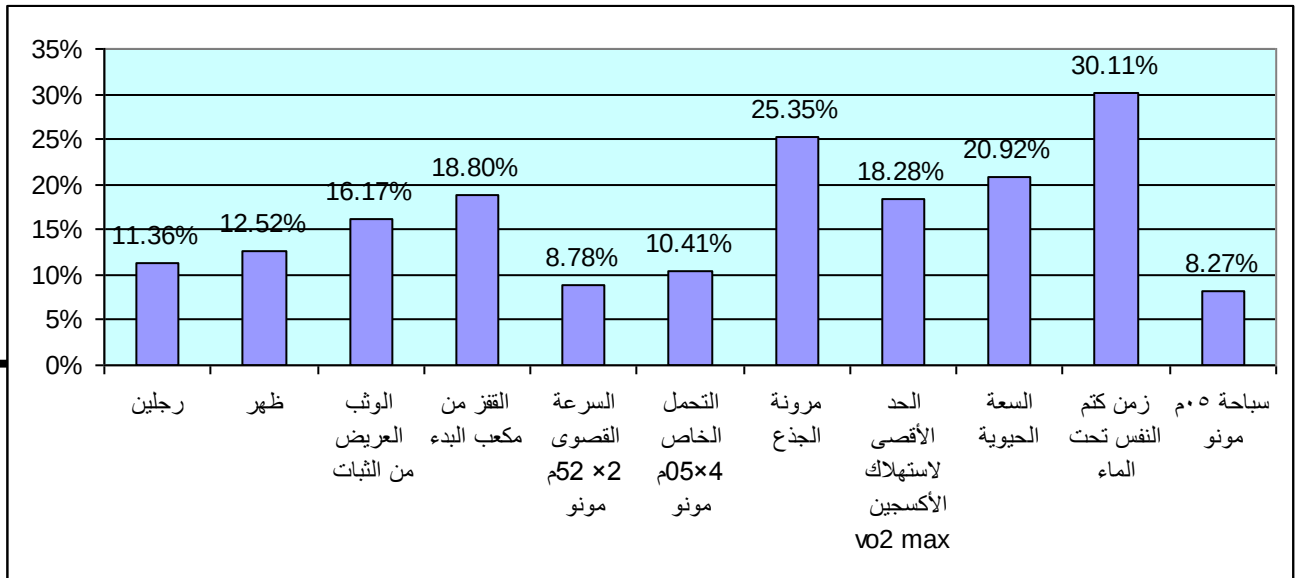
وكيون ليم Hun-Young Park & Kiwon Lim 2017م (45)،هون يونغ بارك وآخرون Hun-Young Park, et al 2018م(46) في أن البرنامج التقليدي للمجموعة الضابطة له تأثير ايجابي على القدرات البدنية والمستوي الرقمي للسباحين.

وبذلك يتحقق جزئيا الفرض الأول الذي ينص على انه "**توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة التي تستخدم تدريبات التنفس لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية لصالح القياس البعدى**".

جدول (6) دلاله الفروق بين القياسات القبلية والبعدية في القدرات البدنيه والوظيفيه والمستوى الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية للمجموعة التجريبية ن=10

المتغيرات			وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدي		الفرق	قيمة "ت"	نسبة التحسن%
				متوسط	انحراف	متوسط	انحراف			
القدرات البدنية	القوة القصوى	رجلين	كجم	80.10	1.370	89.20	1.229	9.10	*24.036	%11.36
		ظهر	كجم	83.80	1.475	94.30	1.337	10.50	*16.959	%%12.52
	القوة المميزة بالسرعة	الوثب العريض من الثبات	سم	137.90	2.960	160.20	2.740	22.30	*15.852	%16.17
		القفز من مكعب البدء	سم	170.20	4.289	202.20	5.977	32	*16.227	%18.80
	السرعة القصوى 2× 25م مونو		ث	16.97	1.063	15.48	0.818	1.49-	*4.932	%8.78-
	التحمل الخاص 4×50م مونو		ق	2.40	0.050	2.15	0.060	0.25-	*8.529	%10.41-
	مرونة الجذع		سم	5.64	0.416	7.07	0.368	1.43	*9.940	%25.35
القدرات الوظيفية	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max		درجة	58.10	1.197	65.80	1.619	7.70	*10.759	%18.28
	السعة الحيوية		لتر / ق	2.3724	0.0595	2.8689	0.0599	0.4965	*15.983	%20.92
	زمن كتم النفس تحت الماء		ث	25.90	2.378	33.70	2.002	7.80	*8.745	%30.11
المستوى الرقمي	سباحة ٥٠م مونو		ث	24.669	0.789	22.620	0.666	2.049-	*13.527	%8.27-

***قيمة ت عند 0.05= 1.833**



شكل (2) نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية للمجموعة التجريبية

يتضح من جدول (6) وجود نسب تحسن وفروق ذات دلاله إحصائية بين كل من القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية لصالح القياسات البعدية في القدرات البدنية والوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (4.932 إلي 24.036) وهى أعلي من قيمتها الجدولية (1.833) عند مستوى معنوية 0.05.

ويعزى الباحث هذه الدلالة وكذلك نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية إلي اكتمال البرنامج المقترح لمدة (8 أسابيع) باستخدام تدريبات نقص الأكسجين والمطبق على المجموعة التجريبية بمفردها دون المجموعة الضابطة، وما أشتمل عليه البرنامج المقترح من جرعات تدريبية بشدات مختلفة وتكرارات ومجموعات وراحات ملائمة يزداد فيها حجم العمل العضلي ويستمر العمل لفترات طويلة، وكذلك طريقة التدريب الفتري (منخفض، مرتفع) الشدة المطبق بالبرنامج المقترح على سباحي المجموعة التجريبية، مع الاستمرارية وعملية التنظيم والتحكم في التنفس أثناء الأداء عند استخدام تدريبات نقص الأكسجين، والتي تعمل علي تنمية وتطوير القدرات البدنية والوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه **محمد علاوي 2007م** على أن التدريب الرياضى المنظم يؤدى إلى رفع كفاءة الجهاز العضلي والدوري والتنفسي ويظهر ذلك بصورة واضحة ومباشرة فى قدرة العضلة على الإنقباض وبذل القوة بمعدل أسرع وأكثر خلال المدى الحركى للمفصل سواء كانت هذه القوة حركية أو ثابتة. (24 : 102)

ويذكر **بهاء الدين سلامه 2000م** أن التدريب الرياضي المنتظم يحسن عملية الإمداد بالأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون وتقوى عضلات التنفس وتتحسن عملية التهوية الرئوية عن طريق قيام عضلات التنفس بمهمة زيادة حجم هواء التنفس في أقصر وقت ممكن وذلك تمشيا مع قصر زمن عملية التنفس أثناء أداء النشاط الرياضي، وهذا بدوره يؤدى إلى تقليل عدد مرات التنفس أثناء الراحة.(12: 54)

كما يتضح من جدول (6) وشكل (2) وجود نسبة تحسن بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية لصالح القياسات البعدية كما هو موضح من متوسطات القياسات، حيث بلغت نسبة تحسن القدرات البدنية في اختبارات القوة القصوي (القوة القصوي للرجلين 11.36%، القوة القصوي للظهر 12.52%)، واختبارات القوة المميزة بالسرعة (الوثب العريض من الثبات 16.17%، القفز من مكعب البدء 18.80%)، واختبار السرعة القصوي 2× 25م مونو -8.78%، واختبار التحمل الخاص 4×50م مونو -10.41%،

واختبار مرونة الجذع 25.35%، كما بلغت نسبة تحسن القدرات الوظيفية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين 18.28vo2 max%، السعة الحيوية 20.92%، زمن كتم النفس تحت الماء 30.11%)، وقد بلغ المستوي الرقمي لسباحة 0ه٥م مونو 8.27-%.

حيث يوضح كل من **هولز وآخرون Holliss, et al 2014م ، باسم عبد العظيم وآخرون Bassem Abdulazim, et al 2017م، جانا فاسيكوفا وآخرون Jana Vašíčková, et al 2017م** أن استخدام التدريب بنقص الأكسجين له تأثير فعال حيث يؤدى إلى حدوث تكيف الجهاز التنفسي والجهاز القلبي بالإضافة إلى أنها تزيد من التحمل الهوائى وأن استخدام السباحين لها يؤدى إلى تحسن وتطوير مستوى الإنجاز الرقمي (44 :195)، (37 : 43) (47 : 526)

وتتفق هذه النتائج مع دراسات كل من **مختار شومان 2011م (33)، محمد عبد المنعم 2011م (22)، باسنت عيسى 2013م (10)، السيد شتيوى 2013م (7)، سينكس، تشابمان Chapman & Sinex 2015م (51)،فاسيليوس ستافرو وآخرون Vasileios Stavrou, et al 2015م (53)، مصطفى عبد الناصر 2016م (34)، محمد مصطفى 2016م (30)، أشرف نعيم 2017م (6)، جانا فاسيكوفا وآخرون Jana Vašíčková, et al 2017م (47)، هون يونغ بارك، وكيون ليم Hun-Young Park & Kiwon Lim 2017م (45)، هون يونغ بارك وآخرون Hun-Young Park, et al 2018م(46)** على أن برامج تدريبات نقص الأكسجين المطبقة على المجموعة التجريبية لديهم ذات تأثير معنوي على القدرات البدنية والوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.

وبذلك يتحقق الفرض الثاني الذي ينص على انه "**توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية التي تستخدم تدريبات نقص الأكسجين لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية لصالح القياس البعدى**" .

جدول (7) دلاله الفروق بين القياسات البعديه للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القدرات البدنيه والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية ن=20

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		الفرق	قيمة "ت"
			متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
القدرات البدنية	القوة القصوى رجلين	كجم	88.40	1.264	89.20	1.229	0.80	1.434
	القوة القصوى ظهر	كجم	93.20	1.398	94.30	1.337	1.10	1.798
	القوة المميزة بالسرعة الوثب العريض من الثبات	سم	158.90	2.024	160.20	2.740	1.30	1.206
	القوة المميزة بالسرعة القفز من مكعب البدء	سم	198.60	6.518	202.20	5.977	3.60	1.287
	السرعة القصوى 2× 25م مونو	ث	16.54	1.077	15.48	0.818	1.06-	*2.475
	التحمل الخاص 4×50م مونو	ق	2.34	0.038	2.15	0.060	0.19-	*3.386

	مرونة الجذع	سم	6.79	0.340	7.07	0.368	0.28	1.797
القدرات الوظيفية	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max	درجة	57.90	1.370	65.80	1.619	7.90	*11.777
	السعة الحيوية	لتر / ق	2.3825	0.0907	2.8689	0.0599	0.4864	*14.141
	زمن كتم النفس تحت الماء	ث	27.50	3.240	33.70	2.002	6.20	*5.147
المستوى الرقمي	سباحة 50م مونو	ث	23.844	1.262	22.620	0.666	1.214-	*2.711

*** قيمة ت عند 0.05= 2.101**

يتضح من جدول (7) عدم وجود فروق دالة إحصائيا في اختبارات القدرات البدنية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لسباحي 50م زعانف أحادية قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (1.206 إلي 1.798) وهى أقل من قيمتها الجدولية (2.101) عند مستوى معنوية 0.05، ما عدا متغيري السرعة القصوى 2× 25م مونو، والتحمل الخاص 4×50م مونو فيوجد دلاله إحصائية حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (2.475 إلي 3.386) وهى أكبر من قيمتها الجدولية (2.101) عند مستوى معنوية 0.05، كما يتضح عند مقارنة نسب التحسن بجدولي (5)، (6) أن نسب تحسن المجموعة التجريبية كانت أعلى من نسب تحسن المجموعة الضابطة في اختبارات القدرات البدنية (قيد البحث) ولصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحث عدم الدلالة وهذا التحسن الغير معنوي في القدرات البدنية إلى أن المجموعتين التجريبية والضابطة يخضعان لبرنامج تدريبي بدني واحد ولكن باستثناء المجموعة التجريبية التي تخضع بالإضافة إلى البرنامج المعتاد إلى جرعة تدريبات نقص الأكسجين باستخدام أسلوب التحكم في النفس.

كما يعزي الباحث وجود دلالة إحصائية في متغيري السرعة القصوى 2× 25م مونو، والتحمل الخاص 4×50م إلى أن البرنامج المقترح المقنن والمطبق لمدة (8 أسابيع) على المجموعة التجريبية باستخدام تدريبات نقص الأكسجين والمطبق على المجموعة التجريبية بمفردها دون المجموعة الضابطة التى تستخدم تدريبات التنفس العادي قد أثر وبشكل ايجابي على هذين المتغيران الذين يستخدم الوسط المائي.

ويري الباحث أن التحسن غير المعنوي الحادث للمجموعة الضابطة في القدرات البدنية يرجع إلي الانتظام في التدريب حيث أن الانتظام في التدريب يؤدى إلى تحسن في وظائف وأجهزة الجسم وهذا ينعكس على قدرات السباح الفسيولوجية، وهذا ما أشار إليه كل من **توبيكيسي وآخرون Toubekis, et al 2017م** (52 : 1032)، **فاسيليوس ستافرو وآخرون et al Vasileios Stavrou , 2018م** (54 : 82)

كما يتضح من جدول (7) وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين كل من القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية في القدرات الوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين

(2.711 إلي 14.141) وهى أعلي من قيمتها الجدولية (2.101) عند مستوى معنوية 0.05.

ويعزى الباحث هذه الدلالة إلى استخدام تدريبات نقص الأكسجين المطبق داخل البرنامج التدريبي المقترح، بصورة متكاملة ومتزنة ومراعاة زمن أداؤها وزمن الراحة أدى إلى تكامل البرنامج التدريبي وبالتالي تحسين القدرات الوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.

حيث يذكر **هون يونج وآخرون Hun-Young, et al 2018م** أن السباحين الذين استخدموا التدريب بنقص الأكسجين ظهرت عليهم تأثيرات إيجابية في مستوى الأداء. (46 : 55)

وهذا ما أكد عليه كذلك **ارنست ماجليشيو Ernest W.Maglischo 2016م** أن استخدام التدريب بنقص الأكسجين له تأثير فعال حيث يؤدى إلى حدوث تكيف الجهاز التنفسى والجهاز القلبى بالإضافة إلى أنها تزيد من التحمل الهوائى وأن إستخدام السباحين لها يؤدى إلى تحسن وتطويرالمستوى الرقمي.
(231: 41)

ويذكر **حيدر مهدي 2009م** أن التحسن لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياسات البعدية يرجع إلى البرنامج التدريبي المقترح حيث أن ارتفاع الكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم يؤدي إلى ارتفاع الحالة التدريبية للسباحين وبالتالي تحسن المستوى الرقمي (14 : 33)، وهذا ما أكدة **أبو العلا عبد الفتاح وحازم حسين 2011م** أن التدريب الرياضى يهدف أساساً إلى رفع مستوى الأداء مع الاقتصاد في الجهد المبذول (3 : 67).

ويضيف **حيدر مهدي 2009م** أنه توجد علاقة إيجابية بين تحسن الكفاءة الوظيفية للجسم (الجهازين الدوري والتنفسي) ومستوى الإنجاز الرقمي، فالمستوى الرقمي ما هو إلا محصلة تعاون وتآزر بين كفاءة أجهزة الجسم المختلفة.(14: 138)

ويوضح كل من **ارنست ماجليشيو Ernest W.Maglischo 2003م أحمد السيد محمد 2015م** أنه في الآونة الأخيرة ظهر اتجاه نحو التدريب من خلال نظم إنتاج الطاقة بما يحتاجه أداء السباق، مما أدي إلى وضع طرق وأساليب التدريب بمنظور جديد يساعد علي تنمية وتحسين هذه النظم وذلك من خلال ثلاث مستويات للعمل اللاهوائي وتعرف بمستويات السرعة وهي تدريب تحمل اللاكتك **Spr1**، تدريبات إنتاج اللاكتك **Spr2**، تدريبات القدرة **Spr3** . (41: 421) (4 : 18)

ويضيف **على فهمى البيك وآخرون 2013م** أن التدريب اللاهوائي يؤدي إلى زيادة فاعلية إنتاج الطاقة اللاهوائية، وذلك عن طريق حدوث بعض التكيفات الوظيفية منها زيادة مخزون الطاقة الفوسفاتي، وتأخير التعب الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك، وهذا يعني زيادة قدرة السباح على إنتاج الطاقة اللاهوائية، وبالتالي أداء انقباضات عضلية أقوى وأسرع والتي تؤثر بدورها على مستواه البدنى والوظفي ومن ثم تحقيق مستوى رقمي. (19 : 58)

بينما يري **قاسم حسين، يوسف لازم 2017م** أن التدريب الرياضي يعمل على خفض معدلات دقات

القلب في الراحة وتحسين الدفع القلبي وتحسين عمل الجهازين الدوري والتنفسي.(20 : 95)

ويشير **هاملين وآخرون Hamlin et al 2010م** أن التدريب في بيئة نقص الأكسجين يحسن عمل الجهاز الدوري والتنفسي بالمقارنة بنتائج التدريب باستخدام التنفس الطبيعي.(43 : 655)

وتتفق هذه النتائج مع دراسات كل من **مختار شومان 2011م (33)، محمد عبد المنعم 2011م (22)، باسنت عيسى 2013م (10)، السيد شتيوى 2013م (7)، سينكس، تشابمان Chapman & Sinex 2015م (51)،فاسيليوس ستافرو وآخرون Vasileios Stavrou, et al 2015م (53)، مصطفى عبد الناصر 2016م (34)، محمد مصطفى 2016م (30)، أشرف نعيم 2017م (6)، جانا فاسيكوفا وآخرون Jana Vašíčková, et al 2017م (47)، هون يونغ بارك، وكيون ليم Hun-Young Park & Kiwon Lim 2017م (45)،هون يونغ بارك وآخرون Hun-Young Park, et al 2018م(46)** علي أن استخدام تدريبات نقص الأكسجين المطبقة داخل البرنامج التدريبي المعدة للمجموعة التجريبية أدى إلى تحسن وتفوق نتائج المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في القياسات البعدية لبعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثالث جزئيا والذي ينص على انه "**توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين (التجريبية والضابطة) لتنمية بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م زعانف أحادية لصالح المجموعة التجريبية**".

الاستنتاجات:

في ضوء منهج وعينة البحث والمعالجات الإحصائية للنتائج وعرضها ومناقشتها توصل الباحث إلى:

- البرنامج المقترح باستخدام تدريبات نقص الأكسجين المطبق على المجموعة التجريبية له تأثير معنوي بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية في القدرات البدنيه والوظيفيه والمستوى الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.
- وجود نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية لصالح القياسات البعدية كما هو موضح من متوسطات القياسات، حيث بلغت نسبة تحسن القدرات البدنية في اختبارات القوة القصوي (القوة القصوي للرجلين 11.36%، القوة القصوي للظهر 12.52%)، واختبارات القوة المميزة بالسرعة (الوثب العريض من الثبات 16.17%، القفز من مكعب البدء 18.80%)، واختبار السرعة القصوي 2× 25م مونو -8.78%، واختبار التحمل الخاص 4×50م مونو -10.41%، واختبار مرونة الجذع 25.35%، كما بلغت نسبة تحسن القدرات الوظيفية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2max 18.28%، السعة الحيوية 20.92%، زمن كتم النفس تحت الماء 30.11%)، وقد بلغ المستوي الرقمي لسباحة 0٥م مونو -8.27%.
- البرنامج المطبق على المجموعة الضابطة باستخدام تدريبات التنفس العادي له تأثير معنوي بين

القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية في القدرات البدنيه والمستوى الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية

- البرنامج المطبق على المجموعة الضابطة باستخدام تدريبات التنفس العادي ليس له تأثير معنوي بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية في القدرات بعض القدرات الوظيفية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max ، السعة الحيوية) لسباحي 50م زعانف أحادية.
- وجود نسبة تحسن بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة لصالح القياسات البعدية كما هو موضح من متوسطات القياسات، حيث بلغت نسبة تحسن القدرات البدنية في اختبارات القوة القصوي (القوة القصوي للرجلين 10.91%، القوة القصوي للظهر 11.75%)، واختبارات القوة المميزة بالسرعة (الوثب العريض من الثبات 15.64%، القفز من مكعب البدء 16.89%)، واختبار السرعة القصوي 2× 25م مونو –3.10%، واختبار التحمل الخاص 4×50م مونو –3.70%، واختبار مرونة الجذع 23.23%، كما بلغت نسبة تحسن القدرات الوظيفية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vo2 max0.72%، السعة الحيوية 1.25%، زمن كتم النفس تحت الماء 8.26%)، وقد بلغ المستوي الرقمي لسباحة 0ه٥م مونو –4.56%.
- عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائيا في اختبارات القدرات البدنية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لسباحي 50م زعانف أحادية، ما عدا متغيري السرعة القصوى 2× 25م مونو، والتحمل الخاص 4×50م مونو فيوجد فروق دلاله إحصائية.
- وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين كل من القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية في القدرات الوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.
- تعمل تدريبات نقص الأكسجين على زيادة معدل القوه بأنواعها المختلفة للسباحين مما يحدث تحسناً معنوياً في المستوى الرقمي لسباحي 50م زعانف أحادية.

التوصيات :

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يتقدم الباحث بالتوصيات التالية :

- ضرورة الاهتمام باستخدام تدريبات نقص الأكسجين في تحسين وتطوير بعض القدرات البدنية والوظيفية الخاصة بناشيء سباحة ٥٠ م مونو.
- ضرورة الاهتمام باستخدام تدريبات نقص الأكسجين عند وضع برامج التدريب لسباحي المسافات القصيرة لرفع مستوى الكفاءة الوظيفية والقدرة اللاهوائية.
- إجراء المزيد من الدراسات على مراحل سنية مختلفة وكذلك على أنواع سباحات أخري عن عينة البحث في مجال السباحة بالزعانف بالأحادية (**Monofin**).

- العمل على تصميم بطاريات إختبار خاصة للاعبي السباحة بالزعانف الأحادية في الوسط المائي.
- إجراء القياسات البدنية والفسيولوجية بصفة دورية لتقييم مستوى التحسن فى القدرات البدنية وكذلك الكفاءة الوظيفية للسباحين ومحاولة الإرتقاء بهم.
- استخدام تدريبات نقص الأكسجين بتقنين علمي كبديل محتمل قليل التكاليف لتدريب المرتفعات.
- **قائمة المراجع**

أولا : المراجع العربية :

1- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح : التدريب الرياضي المعاصر**، الأسس الفسيولوجية –لخطط التدريبية – تدريب الناشئين – التدريب طويل المدى – أخطاء حمل التدريب، دار الفكر العربي، القاهرة، 2012م.

2- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح : طرق تدريب السباحة (تدريب تنظيم السرعة القصير جداً)** ، الطبعة الأولى، مركز الكتاب الحديث ، القاهرة، 2016م .

3- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح وحازم حسين سالم : الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة** ، الطبعة العاشرة، دار الفكر العربي، القاهرة، 2011م.

4- **أحمد السيد محمد:** تأثير تدريبات تحمل الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (تحمل 3) علي بعض المتغيرات الفسيولوجية لسباحي الزعانف رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين, جامعة حلوان, 2015م .

5- **أحمد نصر الدين سيد : فسيولوجيا الرياضة**، دار الفكر العربي، القاهرة، الطبعة الأولى، 2003م.

6- **أشرف محمد جمعة نعيم :** تأثير استخدام الزعانف الأحادية على المستوى الرقمي لسباق 100 م فراشة ناشئين"، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، العدد 28، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، 2017م.

7- **السيد إبراهيم السيد شتيوى :** برنامج تدريبى باستخدام تدريبات القوة العضلية لتحقيق التوازن العضلي للجذع والطرف السفلى لسباحى الزعانف الأحادية وتأثيرها على المستوى الرقمي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات, قسم التدريب الرياضي، جامعة الإسكندرية, 2013م.

8- **أيمن أحمد إبراهيم عشماوي :** تحديد بعض الخصائص البدنية والفسيولوجية لسباحي زعانف المونو للمسافات القصيرة والطويلة, رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة الإسكندرية, 2012م.

9- **آية محمد عبد الغنى حسين :** تأثير تدريبات التحكم فى التنفس (الهيبوكسيك) على تركيز ونشاط هرمون الأرثروبيوتين فى الدم لجرى 800 متر لطالبات كلية التربية الرياضية للبنات, رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات، جامعة حلوان, 2014م.

10- **باسنت محمد عيسى عبد الفتاح :** تأثير تدريبات نقص الأكسجين على سرعة الأداء لسباحي الزعنفة

الأحادية للمسافات القصيرة، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات, جامعة الإسكندرية, 2013م.

11- **بسطويسى احمد بسطويسى** : **أسس ونظريات التدريب الرياضي** , دار الفكر العربي, القاهرة, 2009م

12- **بهاء الدين إبراهيم سلامه** : **فسيولوجيا الرياضية والأداء البدنى (لاكتات الدم)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000م.

13- **جمال عبد الناصر يونس محمود** : تحديد بعض الخصائص البدنية والفسيولوجية لسباحي زعانف المونو للمسافات القصيرة والطويلة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين, قسم تدريب الرياضات المائية، جامعة الإسكندرية, 2012م.

14- **حيدر مهدي سلمان عبد الله** : أثر تدريبات الهيبوكسيك على اليابسة في عدد من المتغيرات الفسيولوجية والإنجاز في 100م سباحة حرة , رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية، جامعة القادسية, 2009م.

15- **دنيا احمد المتولي احمد** : تأثير برنامج تدريبي باستخدام الزعانف الأحادية على المرونة والقدرة العضلية وعلاقتها بالمستوى الرقمي لسباحي المنافسات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الزقازيق، 2004م.

16- **صالح بشير سعد، ماهر احمد عاصى، مصطفى حميد الكروى** : **الأسس العلمية لتعليم السباحة والتدريب عليها**, دار زهران للنشر والتوزيع, عمان, 2010م.

17- **طارق محمد محمد رشوان** : تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية لدى ناشئي السباحة في جنوب الصعيد, رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة المنيا, 2012م.

18- **طارق مهدي عطية** : فاعلية استخدام الزعانف الأحادية والزوجية فى تطوير بعض القدرات التوافقية والمستوى الرقمي لسباحي الفراشة الناشئين : دراسة مقارنة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، العدد 65، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، 2012م.

19- **على فهمى البيك، عماد الدين عباس ابو زيد، محمد احمد عبدو** : **طرق وأساليب التدريب لتمية القدرات اللاهوائية والهوائية**, منشاة المعارف, القاهرة, 2013م.

20- **قاسم حسن حسين، يوسف لازم كماش** : **رياضية السباحة (**

21- **المبادئ الانثروبومترية والفسيولوجية والتدريبية)**، الطبعة الأولي، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، 2017م

22- **كريم أحمد إبراهيم** : برنامج مختلف الشدة للتدريبات بالزعانف لتحسين بعض القدرات البدنية والوظيفية

ومستوى الأداء لمبتدئ رياضة الغوص, رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية بنات، جامعة الإسكندرية, 2012 م .

23- **محمد احمد عبد المنعم:** فاعلية برنامج تدريبي لبعض المكونات البدنية الخاصة على الإنجاز الرقمي لسباحي الزعانف الأحادية العريضة الناشئين، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، 2011م.

24- **محمد حامد عبد الخالق البلتاجى : منهج مقترح للرياضات المائية (السباحة – السباحة بالزعانف – الإنقاذ – الغوص) لطلبة كلية التربية الرياضية للبنين جامعة حلوان (شعبة تدريس)**، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة, كليات التربية الرياضية بنين, جامعة حلوان, 2014م.

25- **محمد حسن علاوي : علم التدريب الرياضي**، ط 12، دار الفكر العربى، القاهرة، 2007م.

26- **محمد حسن علاوى، أبو العلا عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب الرياضي**، ط4، دار الفكر العربي، القاهرة، 2009م.

27- **محمد حسن علاوى ، محمد نصر الدين رضوان : اختبارات الأداء الحركي**، الطبعة الرابعة، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001م.

28- **محمد حمدي محمد عبد الهادي :** فعالية برنامج تدريبي لتحسين مستويات التحمل باستخدام المونوفين على المستوى الرقمي لسباحة الفراشة للسباحين الناشئين، مجلة بحوث التربية الرياضية، العدد 95، المجلد 49، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، 2014م.

29- **محمد على أحمد القط : فسيولوجيا الأداء الرياضي في السباحة**, المركز العربي للنشر، القاهرة, 2016م.

30- **محمد فتحى الكردانى، يحيى مصطفى على، اشرف عدلى ابراهيم : السباحة (تعليم – تدريس – برامج)**، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الطبعة الأولي، القاهرة، 2014م.

31- **محمد محمود محمد مصطفى :** فاعلية الدمج للتطبيقات الحديثة في التدريب و أثرها على الإنجاز الرقمي لناشىء سباحة الفراشة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، العدد 76، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، 2016م.

32- **محمود شفيق محمود فتوح :** تأثير برنامج لتمرينات ثبات الجزء المركزى للجسم والهيبوكسيك على تطوير بعض عناصر اللياقة الفسيولوجية والبدنية للسباحين الناشئين, رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان, 2016م .

33- **محمود علم الدين :** أثر تدريب سباحة الزعانف (المونو) على كفاءة القلب والجهاز الوعائي, رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين, ، جامعة الإسكندرية، 2007م.

34- **مختار إبراهيم شومان :** تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض القدرات البدنية والفسيولوجية لسباحي

50 م حرة للناشئين، مجلة بحوث التربية الرياضية، مجلد 45، العدد 85، كلية التربية الرياضة، جامعة الزقازيق، 2011م.

35- **مصطفى عبد الناصر حسن أبو الليل :** فاعلية برنامج تدريبي مقترح للارتقاء بالمستوى الرقمي لسباحة الزعانف, رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية, قسم التدريب الرياضي، جامعة المنيا, 2016م.

36- **مها خليل محمد خليل :** تأثير تدريبات الهيبوكسيك (نقص الأكسوجين) على تركيز هرمون الارثروبيوتين في الدم لناشئ كرة , مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية, 2011 م.

37- **هيثم عادل فندي على :** ديناميكية تطور وظائف القلب والرئتين خلال الموسم التدريبي لسباحي (المونو) مرحلة (12-13 سنة)، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، قسم تدريب الألعاب الرياضية، جامعة الأسكندرية، 2010م.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

37- Bassem Saeed Abdulazim, Amr Albadry Mohamad : Effect of Training Program Using Functional Strength Exercises on Developing Trunk Muscles Efficiency for Mono Fin Junior Swimmers, Faculty of Physical Education, Al-Azhar University, Egypt, Journal of Applied Sports Science, , Vol 7 No 2: August, 2017.

38- Cristiano Cardoso, Augusto Barbosa, Flávio Antônio :The use of hand paddles and fins in front crawl: Biomechanical and physiological responses, Revista Brasileira de Cineantropometriae Desempenho, Humano 15 (3) :382, June 2013.

39- Czuba M, Waskiewicz Zajac A, Poprzecki S, Cholewa J, Roczniok R. :The effects of intermittent hypoxic training on aerobic capacity and endurance performance in cyclists. J Sports Sci Med.;10(1):175-183, 2011.

40- Ernest W.Maglischo: Swimming Fastest ,the essential reference on technique training, and program desingn, Magfill publishing co , California U.S.A, 2003.

41- Ernest W.Maglischo : A Primer for Swimming Coaches: Physiological Foundations (Sports and Athletics Preparation, Performance, and Psychology), Nova Science Pub Inc; UK ed, edition ,September 20, 2016.

42- Guillaume Nicolas, Benoit Bideau :A kinematics and dynamic comparison of surface and underwater displacement in high level monofin swimming, Human

Movement Science, Volume 28, Issue 4, Pages 480–493, August 2009.

43- Hamlin MJ, Marshall HC, Hellemans J, Ainslie PN, Anglem N: Effect of intermittent hypoxic training on 20 km time trial and 30 s anaerobic performance. Scand J Med Sci Sports.;20(4):651–661, 2010.

44-Holliss BA, Burden RJ, Jones AM, Pedlar CR.: Eight weeks in intermittent hypoxic training improves submaximal physiological variables in highly trained runners. J Strength Cond Res;28(8): 195–203, 2014.

45- Hun-Young Park, Kiwon Lim : Effects of Hypoxic Training versus Normoxic Training on Exercise Performance in Competitive Swimmers, J Sports Sci Med, Dec; 16(4): 480–488, 2017.

46- Hun-Young Park , Chulho Shin, Kiwon Lim : Intermittent hypoxic training for 6 weeks in 3000 m hypobaric hypoxia conditions enhances exercise economy and aerobic exercise performance in moderately trained swimmers, Biol Sport, 10.5114/ biolsport.70751, Mar; 35(1): 49–56, 2018.

47- Jana Vašíčková , Kateřina Neumannová, Zbyněk Svozil : The Effect of Respiratory Muscle Training on Fin-Swimmers' Performance, Journal of Sports Science and Medicine v(16) , 521 – 526, 2017.

48- John Mullen : Swimming Science: Optimizing Training and Performance, University of Chicago Press; First edition, May 7, 2018.

49- Marek Rejman : Analysis of Relationships between the Level of Errors in Leg and Mono fin Movement and Stroke Parameters in Monofin Swimming, J Sports Sci Med. Mar; 12(1): 171–181, 2013.

50- Mike Maric - Valter Mazzei - Stefano Figini : Learn the Monofin: analysis and management of the tool and the techniques, publishing by Umberto Pelizzari and Roberto Chiozzotto, 2013.

51- Sinex JA, Chapman RF.: Hypoxic training methods for improving endurance exercise performance. J Sport Health Sci.;4(4):325–332, 2015.

52-Toubekis AG& et al : Severe hypoxemia induced by prolonged expiration and reduced frequency breathing during submaximal swimming, Journal of Sports

Sciences Vol 11, 1025-1033, Jun 2017.

53-Vasileios Stavrou, Argyris G. Toubekis, Eleni Karetsi : Changes in Respiratory Parameters and Fin-Swimming Performance Following a 16-Week Training Period with Intermittent Breath Holding, J Hum Kinet. PMCID: PMC4723185, Dec 22; 49: 89–98., 2015.

54-Vasileios Stavrou & et al : Adolescent Fin swimmers: Early Myocardial Adaptations in Different Swimming Styles, pages 78:86, volume 6, Sep 2018.

55-Vogt M., Hoppeler H : Is Hypoxia Training Good for Muscles and Exercise Performance? Prog. Cardio. Diseases,;52: 525–533, 2010.