

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة والمرتبطة

أولاً: الإطار النظري.

ثانياً: الدراسات السابقة والمرتبطة.

الإطار النظري والدراسات السابقة والمرتبطة:

أولاً: الإطار النظري

القدرة الهوائية: AEROBIC CAPACITY

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتبر كمقياس للقدرة الهوائية نظراً لاعتباره مؤشراً على قدرة الجسم على إنتاج أكبر كمية من الطاقة الهوائية في الدقيقة الواحدة، حيث أن زيادة استهلاك الأكسجين تعني زيادة قدرة العضلة على إنتاج الطاقة ولذلك تعتبر تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أحد الأهداف الرئيسية لتنمية التحمل الهوائي، وعند تنمية الإمكانيات الهوائية يجب تحسين المكونات التالية:

- ١- تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
- ٢- سرعة استجابة أجهزة الجسم لإنتاج الطاقة الهوائية.
- ٣- سرعة العمليات الهوائية بمعنى القدرة على الاحتفاظ بمستوى عالي من إنتاج الطاقة الهوائية و القدرة على الاحتفاظ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (٣١ : ١٧٨)

أهمية القدرة الهوائية:

يشير أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد نصر الدين (١٩٩٣م) بأن تدريبات القدرة الهوائية تتميز بأنها لا تتطلب أقصى سرعة أو أقصى قوة للأداء ولكنها تحتاج للاستمرار في الأداء لفترة أطول ، وهذا يعني انخفاض شدة الحمل البدني، ولذلك فهي تعتبر من أهم الصفات البدنية التي يمكن تنميتها للرياضيين وغير الرياضيين ونظراً لأهمية الدور الحيوي الذي يلعبه الجهاز الدوري والجهاز التنفسي فإن القدرة الهوائية أصبحت هي الهدف الرئيسي لجميع برامج اللياقة البدنية من أجل الصحة حيث ترتبط بعمليات الوقاية الصحية من أمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي وتعمل على تحسين مستويات ضغط الدم. (٦ : ٢٣٢ ، ٢٣٣)

الإطار النظري والدراسات السابقة والربطة:

أولاً: الإطار النظري

القدرة الهوائية: AEROBIC CAPACITY

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتبر كمقياس للقدرة الهوائية نظراً لاعتباره مؤشراً على قدرة الجسم على إنتاج أكبر كمية من الطاقة الهوائية في الدقيقة الواحدة، حيث أن زيادة استهلاك الأكسجين تعني زيادة قدرة العضلة على إنتاج الطاقة ولذلك تعتبر تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أحد الأهداف الرئيسية لتنمية التحمل الهوائي، وعند تنمية الإمكانيات الهوائية يجب تحسين المكونات التالية:

- ١- تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
- ٢- سرعة استجابة أجهزة الجسم لإنتاج الطاقة الهوائية.
- ٣- سرعة العمليات الهوائية بمعنى القدرة على الاحتفاظ بمستوى عالي من إنتاج الطاقة الهوائية و القدرة على الاحتفاظ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (٣١ : ١٧٨)

أهمية القدرة الهوائية:

يشير أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد نصر الدين (١٩٩٣م) بأن تدريبات القدرة الهوائية تتميز بأنها لا تتطلب أقصى سرعة أو أقصى قوة للأداء ولكنها تحتاج للاستمرار في الأداء لفترة أطول ، وهذا يعني انخفاض شدة الحمل البدني، ولذلك فهي تعتبر من أهم الصفات البدنية التي يمكن تنميتها للرياضيين وغير الرياضيين ونظراً لأهمية الدور الحيوي الذي يلعبه الجهاز الدوري والجهاز التنفسي فإن القدرة الهوائية أصبحت هي الهدف الرئيسي لجميع برامج اللياقة البدنية من أجل الصحة حيث ترتبط بعمليات الوقاية الصحية من أمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي وتعمل على تحسين مستويات ضغط الدم. (٦ : ٢٣٢ ، ٢٣٣)

أنواع القدرات الهوائية:

يرى أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد نصر الدين (١٩٩٣م) أنه يجب أن يكون واضحاً حينما نتكلم عن القدرة الهوائية فإننا نعني نفس مفهوم التحمل الهوائي، وهناك كثير من التقسيمات لأنواع التحمل تختلف تبعاً لطبيعة الهدف من التقسيم، غير أن أهم هذه التقسيمات هي:

- التحمل العام أو القدرة الهوائية العامة.
- التحمل الخاص أو القدرة الهوائية الخاصة.

التحمل العام:

هو قدرة الجسم على إنتاج الطاقة الهوائية عند تنفيذ الأنشطة البدنية المختلفة فضلاً عن أداء النشاط الرياضي التخصصي، وهو يعتبر أساسياً لبرامج الإعداد لجميع الرياضيين سواء كانوا من لاعبي السرعة ولاعبي التحمل وخاصة بداية الموسم التدريبي.

التحمل الخاص:

ويقصد به مقدرة اللاعب على مواجهة التعب عند أعلى مستوى وظيفي للتمثيل الغذائي الهوائي الذي يمكن للاعب أن يحققه في نشاطه الرياضي التخصصي وتختلف أنواع التحمل الخاص ودرجاته.. حيث يشمل

- تحمل المسافات الطويلة.
- تحمل المسافات المتوسطة.
- التحمل الخاص بالألعاب الرياضية. (٦: ٢٣٤)

تنمية القدرة الهوائية:

يتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد نصر الدين (١٩٩٣م) ، محمود حسن ، علي البيك ، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) أن من الطبيعي استخدام التدريبات التي تتطلب نشاطاً عالياً للجهاز الدوري والتنفسي تؤدي إلى زيادة هائلة لمقدرة السباح الهوائية. ويصل مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين للسباحين ذو المستويات العالية إلى أكثر

من ٧٠ مليلتر/كل كجم من وزن الجسم في الدقيقة بينما يكون أكثر من ٥٠ مليلتر/كجم/دقيقة للسباحين الأقل في المستوى السابق ويمكن أن يؤدي التدريب الخاص بالتحمل لمدة تتراوح ما بين ٦-١٢ أسبوعاً و بزيادة حوالي من ١٠-٢٠%، وتستخدم طريقة التدريب الفتري، المسافات لتنمية المقدرة الهوائية.

ويمكن تحسين مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين دون استخدام الشدة القصوى للحمل البدني حيث يبلغ الإنسان أقصى حد لاستهلاك الأكسجين عندما يصل معدل القلب للشخص ٢٠٠ ض/د.(٦: ٢٥٩)(٦٣: ١٨٧)

التحمل العام:

يعرف أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) نقلاً عن بلاتونف (١٩٨٦م) أن التحمل العام هو المقدرة على الاستمرار بفاعلية في أداء عمل بدني غير متخصص له تأثيره الإيجابي على عمليات بناء المكونات الخاصة بالنشاط الرياضي التخصصي نتيجة لرفع مستوى التكيف لأداء الأحمال البدنية وانتقال تأثيرها إلى النشاط الرياضي التخصصي.(٤: ١٦١، ١٦٢)

ويشير محمد حسن ، علي البيك ، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) أن التحمل العام هو مقاومة الجسم للتعب وذلك أثناء فترة الممارسة وفي مجال السباحة يعني قدرة السباح على السباحة لمسافات طويلة بسرعة مرتفعة نسبياً، وأثناء ذلك الأداء يقوم جسم السباح بالعمل بكفاءة لطاقة التمثيل الهوائي.(٦٣: ١٧٤)

ويذكر طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م) أنه لتنمية التحمل العام يستخدم طريقة التدريب الفتري حيث أنها أفضل طرق التدريب في السباحة بشكل عام، ولكي يتم تطوير مستوى القدرة الهوائية غالباً ما تستخدم سلسلة ممتدة في الأداءات مع فترات راحة بينية (١٠-٣٠ث) وينحصر طول المسافة المقطوعة ما بين (١٠٠٠م - ٥٠٠٠م) وقد تزيد عن ذلك في بعض الأحيان وغالباً ما تقسم هذه المسافة إلى أجزاء تبدأ من (٥٠م حتى ٨٠٠م) تكون فيها السرعات متباينة كما يتم استخدام نظام تغيير أزمنة فترات الراحة وهذه المسألة متروكة للمدرب بحيث يضع لها النظام الذي يرى أنه مناسب لكل سباح وفقاً لمستواه.(٢٨: ١٦٥)

ويؤكد أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن لتنمية التحمل العام يجب تحقيق هدفين أساسيين هما:

١-الارتفاع التدريجي لحمل التدريب.

٢-رفع مستوى التحمل العام لانتقال تأثيره إلى نوع النشاط الرياضي التخصصي.

وبناءً على ذلك فإن التحمل العام لا يعتبر مجرد قدرة على الأداء بشدة معتدلة لفترة طويلة، ولكن القدرة على مواجهة التعب سواء كانت طبيعية تتطلب فترة طويلة، أو فترة قصيرة، وقدرات لا هوائية أو قدرات هوائية.

ويوضح الجدول التالي: النسب المئوية لتوزيع حمل التدريب لتنمية التحمل العام تبعاً للفترة الزمنية للأداء التنافسي. نقلاً عن بلاتونوف (١٩٨٦م)

جدول (١)

النسب المئوية لتوزيع حمل التدريب لتنمية التحمل العام تبعاً للفترة الزمنية للأداء التنافسي. نقلاً عن بلاتونوف (١٩٨٦م)

زمن المنافسة	لا هوائي فوسفاتي (سرعة)	لا هوائي لاكتيك (تحمل سرعة)	هوائي (تحمل هوائي)	مرونة وتوافق
١٥-٢٠ ثانية	٤٥%	٢٠%	٢٠%	١٥%
٢٠-٤٥ ثانية	٣٠%	٣٠%	٢٥%	١٥%
٤٥-١٢٠ ثانية	٢٠%	٢٥%	٤٠%	١٥%
٣-١٠ دقائق	١٥%	٢٥%	٥٠%	١٠%
١٠-٣٠ دقيقة	١٠%	٢٠%	٦٠%	١٠%
٣٠-٨٠ دقيقة	٥%	١٥%	٧٠%	١٠%
٨٠-١٢٠ دقيقة	٥%	١٥%	٧٥%	٥%
أكثر من ١٢٠ دقيقة	٥%	١٠%	٨٠%	٥%

وبملاحظة الجدول رقم (١) يتضح أن زمن الأداء يرتبط بمتطلبات ونوعية التحمل ففي الأنشطة التي تتميز بطول فترة الأداء مثل الجري مسافات طويلة نلاحظ أن نسبة العمل الهوائي تزيد بدرجة تصل إلى ٨٠% من حجم تمرينات التحمل العام، وتقل نسبة تمرينات التحمل اللاهوائي والسرعة ، أما بالنسبة لأنشطة السرعة والقوة المميزة بالسرعة فإن هناك التحمل العام ، حيث أن استخدام التحمل الهوائي يجب أن يتم بحذر بحيث يحقق الهدف من دون التأثير السلبي على السرعة.(٤ : ١٦٢ ، ١٦٣)

العمل الهوائي واللاهوائي: AEROBIC AND UNAEROBIC WORK

تعتمد كمية الأكسجين المستهلكة أثناء المجهود البدني وكذلك بعده على بعض العمليات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة. ويذكر طارق ندا (١٩٨٩م) نقلاً عن دافيد (١٩٨٤م) وفوكس (١٩٨٤م)، وفوكس وماتيويز (١٩٨١م) على أن هناك نوعين من العمل هما:

-العمل الهوائي AEROBIC WORK.

-العمل اللاهوائي UNAEROBIC WORK.

وتعتمد بعض الأنشطة الرياضية على العمل اللاهوائي في الحصول على الطاقة اللازمة لها وتسمى بأنشطة العمل اللاهوائي بينما تعتمد بعض الأنشطة الرياضية الأخرى على العمل الهوائي في الحصول على الطاقة اللازمة لها أي كفاءة الجهاز الدوري التنفسي وتسمى بأنشطة العمل الهوائي.(٢٦ : ٢٥)

العمل الهوائي: AEROBIC WORK

يشير علي البيك ، عبد المنعم بدير (١٩٨٠م) إلى أن العمليات الهوائية تلعب الدور الأساسي في إنتاج الطاقة أثناء المجهود البدني وخاصة الذي يتطلب الاستمرار في الأداء لفترات طويلة ويلعب الأكسجين دوراً أساسياً في إنتاج الطاقة الهوائية فيزداد استهلاك العضلات للأكسجين مع زيادة فعالية نشاطها.(٤٤ : ١٦٤)

ويشير بكر سلام (١٩٩٢م) نقلاً عن لامب Lamb (١٩٧٨م) أن بعض الأنشطة الرياضية تعتمد على العمل الهوائي أي على كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في توصيل الأكسجين للعضلات العاملة والتخلص من النواتج الكيميائية المختلفة ومن أمثلة هذه الأنشطة جري المسافات الطويلة ، والسباحة لمسافات طويلة، وتعتمد معظم الأنشطة الرياضية على العمل الهوائي واللاهوائي، فالمسابقات القصيرة تعتمد على العمل اللاهوائي بينما المسافات الطويلة تعتمد على العمل الهوائي. (١٧: ١٩٦، ١٩٧)

ويوضح بهاء الدين سلامة (١٩٩٩م) أن العمل الهوائي هو العمل العضلي الذي يعتمد بشكل أساسي على الأكسجين في إنتاج الطاقة أي إنتاجه بالعضلة بطريقة هوائية ويعرف العمل الهوائي بأنه هو ذلك العمل الذي يتم في وجود الأكسجين With Oxygen النسبي المقصود بذلك أن يتم في الهواء الطلق كما يفهم البعض ولكن هو ذلك العمل الذي يتم بسرعة معتدلة بحيث تكون كمية الأكسجين التي يستهلكها الشخص كافية للمجهود الذي يبذله، والجلد الدوري التنفسي من الوجهة الفسيولوجية التحمل الهوائي نسبة لاعتماد العمل العضلي على الأكسجين لإنتاج الطاقة وكلمة "هوائي" يقصد بها عمليات التمثيل الغذائي الهوائي التي تعتمد على استهلاك الأكسجين، ويدخل ضمن العمليات الفسيولوجية اللازمة لذلك عمليتان أساسيتان هما:

١- عملية نقل الأكسجين حيث يقوم الجهازان الدوري والتنفسي والدم بمهمة نقل الأكسجين للعضلات.

٢- قيام العضلات باستهلاك ما يصل إليها من الأكسجين لإنتاج الطاقة الهوائي وتظهر كفاءة القدرة الهوائية (التحمل الهوائي) للاعب في المظاهر الآتية:

أ- الاقتصاد الوظيفي عند أداء العمل العضلي بمعنى إمكانية أداء نفس المستوى من العمل العضلي ولكن مع الاقتصاد في الطاقة المستهلكة أو الارتفاع بمستوى الأداء عند استهلاك نفس مستوى الطاقة.

ب- إمكانية الاحتفاظ بمستوى أداء ثابت للعمل البدني مع إمكانية الارتفاع به وتطويره.

ج- قطع المسافات أو اتخاذ الأعمال البدنية في زمن أقل. (١٩: ١٣١، ١٣٢)

تأثير التدريب الرياضي على العمل الهوائي:

يشير طه بسيوني (١٩٩٦م) نقلاً عن فوكس Fox ، ماتيز Mathews (١٩٨١م) بأن هناك العديد من التغيرات التي تحدث في العضلات الهيكلية نتيجة التدريب الهوائي وهي:

- ١-زيادة الميوجلوبين Myoglobin Increase.
- ٢-زيادة أكسدة الجليكوجين Increase in oxidation of Glycogen.
- ٣-زيادة أكسدة الدهون Increase in Oxidation of Fats.

زيادة الميوجلوبين:

يتكون الميوجلوبين من أكسجين مرتبطاً بمادة ملونة توجد في الأنسجة الحيوانية والنباتية وتشبه الهيموجلوبين وعملها تخزين الأكسجين وهو يعتبر عمل جزئي لتحسين القدرة الهوائية ولكن العمل الأساسي لهذه المادة هو المساعدة في انتقال انتشار الأكسجين من غشاء الخلية إلى الميتوكوندريا حيث يستهلك وقد ازداد مكون الميوجلوبين بدرجة واضحة بعد برنامج تدريب لمدة ثلاثة شهور بمعدل خمسة أيام أسبوعياً.

زيادة أكسدة الجليكوجين:

إنه بالتدريب الرياضي تزداد قدرة العضلات الهيكلية على أكسدة المواد الكربوهيدراتية وتكسيرها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وإنتاج ثلاثي فوسفات الأدينوزين (A.T.P) وهو العنصر الأساسي لتخزين الطاقة في الجسم وبذلك تزداد قدرة العضلات على توليد الطاقة هوائياً كما تزداد كمية الجليكوجين المخزونة في العضلة.

زيادة أكسدة الدهون:

تتوقف زيادة قدرة العضلة على أكسدة الدهون على عاملين:

- أ-تأثير التدريب على زيادة تسرب الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية.
- ب-زيادة نشاط الانزيمات لحمل وتكسير الأحماض الدهنية الزائدة كما يزداد أكسدة الدهون بالتدريب الرياضي أو تكسيرها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وإنتاج ثلاثي

فوسفات الأدينوزين في وجود الأكسجين وزيادة القدرة على أكسدة الدهون دلالة واضحة على زيادة القدرة على أداء الأنشطة التي تعتمد عليها في إنتاج الطاقة. (٢٩: ١٠) ويشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) نقلاً عن فوكس (١٩٩٣م) أسس وضع برامج التدريب الهوائي "التحمل" واللاهوائي "السرعة" في الجري.

جدول (٢)

أسس وضع برامج التدريب الهوائي "التحمل" واللاهوائي "السرعة" في الجري

مكونات الحمل	التدريب الهوائي	التدريب اللاهوائي
الشدة	معدل القلب ٨٠-٩٠ % من أقصى معدل للقلب	١٨٠ ضربة / دقيقة أو أكثر
عدد مرات التدريب الأسبوعي	٤ - ٥ أيام	٣ أيام
عدد مرات التدريب في اليوم الواحد	مرة واحدة	مرة واحدة
فترة التدريب	١٦-١٢ أسبوعاً	٨ - ١٠ أسابيع
مسافة الجري	٣ - ٥ أميال (٨,٤ - ٨ كم)	١,٥ - ٢ ميل ٢,٤ - ٣,٢ كم

(٨١: ٤)

استجابة الأطفال للتدريب الهوائي

AEROBIC RESPONSES TO PHYSICAL TRAINING IN CHILDREN

يذكر طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م) بأنه لا تتضمن الأنشطة اليومية العادية للأطفال بالاستمرارية لذا فيجب تركيز الانتباه على القابلية للتدريب وتحقيق مستوى مقبول من التحمل لدى الأطفال منذ الصغر، وهذا الاهتمام يتخذ عدة أبعاد: أولاً: إن النشاط البدني وخاصة التحمل من الممكن أن يحقق فوائد صحية عديدة بما فيها الوقاية من البدانة، وتوفير الصحة النفسية وتقليل فرص الإصابة بأمراض الصدر والقلب.

وقد أفادت العديد من الدراسات التي أجريت على أعداد كبيرة من الأطفال في الدول المتقدمة أن الأطفال يحققون مستوى قريبا من المستوى المثالي في اللياقة الهوائية حيث أن برامج التدريب في هذه الدول من الممكن أن تحقق ذلك. ثانيا: أن نظام التدريب الهوائي من الممكن أن يستخدم في برامج إعادة التكيف مع الحياة للأطفال المصابين بأمراض القلب والرئتين وبعض أمراض العضلات، والمعرفة الدقيقة لدور التدريب في تحسين القدرة الهوائية سوف تساعد في توضيح دور أنشطة التحمل في هذه البرامج.

ولاشك في أن معرفة المعلومات المرتبطة باستجابات الأطفال للتدريب الهوائي يجب أن ترتبط بالفهم الدقيق بميكانيزمات العمليات الفسيولوجية والتكيف في كل الأعمار لتحقيق مستوى معين من اللياقة الهوائية يمكن أن يتم عن طريق تحسين مستوى كل من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين سواء كان المطلق أو النسبي وبصفة عامة يتم ذلك بمعدل ٥% إلى ٢٠% عما هو عليه الحال بالنسبة للأطفال غير المدربين وزيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تعني بالضرورة زيادة في مستوى ناتج عمل الجهاز الدوري والقلب، هذا بالإضافة إلى ما يحدث من تحسن في الدورة الطرفية كارتفاع كفاءة امتصاص الأكسجين عن طريق التدريب الذي تتعرض له العضلات. (٢٢٧-٢٢٩)

ويذكر محمد القط (١٩٩٩م) نقلا عن روبيرجس مارو برتس

Roberts & Roberts (١٩٩٧م) أن:

هناك بعض التغييرات الفسيولوجية التي تحدث للصغار الناتجة عن التدريب

الرياضي والنمو البدني والنضج Maturation يوضحها في الجدول التالي:

جدول (٣)
التغيرات الفسيولوجية لدى الصغار الناتجة
من التدريب والنمو والنضج

الخصائص	التغيرات	الخصائص	التغيرات
معدل النبض في الراحة/ والمجهود الأقل من الأقصى	يقل	استهلاك الأكسجين عند المجهود الأقصى	يزيد
أقصى ضغط للنبض الشرياني	يزيد	أقل معدل لحمض اللاكتيك بالعضلات	يزيد
التهدية الرئوية في الدقيقة عند المجهود الأقل من الأقصى	يقل	التعادل الحمضي القلوي للدم PH	يقل
التهدية الرئوية في الدقيقة عند المجهود الأقصى	يزيد	قوة العضلات	يزيد
عدد مرات التنفس في حالة المجهود الأقصى والأقل من الأقصى	يقل	القدرة اللاهوائية (وات/كجم) من وزن الجسم	يزيد
استهلاك الأكسجين عند المجهود الأقل من الأقصى لكل من وزن الجسم	يقل	التحمل العضلي (وات/كجم) من وزن الجسم	يزيد

(٦١: ٦٢٥)

وفي مقارنة بين الأطفال والبالغين، يقدم محمد القط (١٩٩٩م) نقلا عن روبرجس ، روبرتس (١٩٩٧م) للخصائص الفسيولوجية للأطفال الممارسين للنشاط الرياضي عند مقارنتهم بالبالغين في الجدول التالي:

جدول (٤)

الخصائص الفسيولوجية للأطفال الممارسين للنشاط الرياضي مقارنة مع البالغين

الوظيفة	المقارنة مع البالغين	ملاحظات
١- تمثيل الطاقة: * هوائي	- أقل (حسب حجم الحمل)	
- أقصى استهلاك لأكسجين المطلق (لتر/ق)	متشابهان	يمكنهم أداء تدريبات التحمل بشكل أفضل
- أقصى استهلاك للأكسجين النسبي (مليلتر/كجم * هوائي)		قدرة الصغار على أداء الواجبات ذات الشدة اللاهوائية تستمر من ١٠-٩٠ ث تكون أكثر انخفاضاً بوضوح بالمقارنة بالبالغين.
- مصادر الجليكوجين	- تركيز أقل معدل أقل لاستخدام جليكوجين العضلة.	
- نشاط أنزيم فوسفوفركتوز كيناز PFK	- تكون حدود الجلوكوز أقل بسبب انخفاض مستوى العمليات الكيميائية في نشاط إنزيمات الجسم	
- أقصى مستوى لحمض اللاكتيك	- أكثر انخفاضاً.	لديهم نفس القدرة لعملية التمثيل في التدريبات القصيرة ذات الشدة العالية والعودة إلى الحالة الطبيعية أسرع، وفترة الاستشفاء أقصر، ومع ذلك فالأطفال أكثر ملاحظة
٢- نبض القلب عند مستوى العتبة الفارقة	أعلى	
٣- الجهاز الدوري التنفسي		
- أقصى دفع للقلب	- أكثر انخفاضاً لاختلاف حجم الجسم.	
- أقصى دفع للقلب في المرة الواحدة	أكثر انخفاضاً لاختلاف حجم الجسم واختلاف حجم القلب.	
- أقصى نبض للقلب	- أكبر.	
- أقصى دفع للقلب عند الحد الأقل من الأقصى		
- المواد المحمولة بالدم	- حجم الدم، تركيز الهيموجلوبين أكثر انخفاضاً.	
- الدم المدفوع للعضلات العاملة	أكبر	
- ضغط الدم الانقباضي والانقباضي	أقل عند العمل الأقصى والأقل من الأقصى.	

وتشير دورية **Research Quartly Exercise Sport** ١٩٩٣ Sep.

- أن اللياقة البدنية للأطفال تستحوذ على اهتمام المعلمين والآباء والأطباء والباحثين وقد تم التركيز على إمكانية رفع مستوى اللياقة البدنية للأطفال وذلك من أجل تحسين الأداء الرياضي للأطفال ووقاية صحة الطفل على المدى القصير والبعيد.
- بالرغم من أن موضوع زيادة الأحمال التدريبية تعمل على زيادة معدل اللياقة البدنية وذلك يتم بواسطة كثير من الهيئات والشخصيات الرياضية المحترفة -إلا أن الأبحاث الحديثة رفضت تأثير زيادة الأحمال التدريبية في الأطفال قبل سن البلوغ.
- وأوضحت هذه البحوث أن زيادة الأحمال التدريبية للأطفال تؤثر سلبيا عليهم في المستقبل سواء في مستوى الصحة العامة أو على اللياقة البدنية لهؤلاء الأطفال وبشكل خاص على القدرة الهوائية.
- هناك من الأمثلة والمراجع المختلفة التي تؤيد أنه لا يجب إعطاء الأطفال أحمال تدريبية عالية في ذلك السن ومثالا على ذلك:
- ١- بار **Bar** (١٩٨٩م): يذكر أن قدرة الأطفال قبل سن البلوغ على التدريبات الهوائية أقل من المتوقع.
- ٢- رولند **Roland** (١٩٨٥م) **Pu٦**: أن المكاسب التي يحققها الأطفال قبل سن البلوغ في مجال القدرة الهوائية لا يمكن تحديدها مع زيادة الأحمال التدريبية.
- لكن ذكر أيضا أن زيادة الأحمال التدريبية بالقدر الكافي يؤدي ثماره في سن البلوغ.
- ٣- فاكور -ماهون (١٩٨٧م) **Vacor-Mahon** ١٩٨٧: تساءلا عن إمكانية تطبيق الأحمال التدريبية بالنسبة للأطفال لكنهم ذكروا أن لا توجد دلائل واضحة على زيادة الكفاءة القلبية التنفسية للأطفال قبل البلوغ بزيادة الأحمال التدريبية بل أن الدراسات متناقضة في هذا الموضوع.
- ٤- بورمس **Borms** (١٩٨٦م): ذكر أن التأثير الإيجابي لتدريبات التحمل عن طريق البرامج التدريبية ثم يتضح على (Vo_{2max}) في الدراسات المقامة على الأطفال وأضاف انه من الممكن أن تحدث زيادة في القدرة على الجري من هذه البرامج إلا أنه لا يصحبها زيادة في (Vo_{2max}). (٨٣: ٣٠٥-٣١٣)

ويرى استراند **Strand** (١٩٧٦م) هذا الاتجاه يمكن شرحه أو تفسيره بزيادة قياسات أبعاد الجسم ونضوج الجهاز العصبي المركزي وزيادة المهارات للذكور زيادة معدل الهرمونات الذي يبدأ في نهاية الطفولة وبداية سن المراهقة.

يرى كاتش **Catch** (١٩٨٣م): ويقدم أن هناك مرحلة حرجة في نهاية سن الطفولة ستحدث غالباً في المراهقة وقبل هذه المرحلة يكون تأثير التأهيل الرياضي قليل جداً، أو غير متواجد وهذه الظاهرة يمكن تفسيرها بتأثير الهرمونات التي تبدأ عملية البلوغ وتؤثر على التطور الوظيفي والعضوي وأضاف أنه للتأهيل والتدريب العضوي لكي يحدث لابد من وجود نضوج عضلي عصبي كاف ومستوى مناسب من الهرمونات وزيادة نسبة العضلات لذلك تلعب هرمونات الذكورة وهرمون النمو دوراً هاماً في عملية الأيض ونمو العضلات والكفاءة الوظيفية للجسم.

ويشير **رولاند Roland** كان أقرب العلماء للوصول للحل الصحيح وقد قام بتلخيص ٩ أبحاث أكدت خصائص الكمية والمدة لتحسين القدرة الهوائية للبالغين وخرج منها بأبحاث التخطيط التدريبي وكفاية التمرينات على Vo_2max على أشخاص أقل من ١٣ سنة.

والآن بعض العلماء أمثال **كانيج هام وthan King Ham & Than** سجلو إمكانية خصائص Vo_2max مقبول للأطفال.

- وأوضحوا أن القياسات تتم بواسطة أجهزة تريد ميل العجلة الأرجومترية.
- متوسطات القيم الطبيعية يجب تسجيلها لكل من المجموعة الضابطة والتجريبية.
- الأبحاث يجب أن تشمل أشخاص ١٣ سنة وأقل.
- المجموعة الضابطة يجب تقيدتها دون خضوعها للتدريبات.
- معدل التدريب ٣ مرات في الأسبوع للأطفال والبالغ ٦ أسابيع.

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION (V_{O_2max})

كمقياس للقدرة الهوائية:

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) إلى أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو أقصى حجم للأكسجين المستهلك بالتر أو المليلتر في الدقيقة V_{O_2max} ، ولتوضيح ذلك لقول إذا كان $V_{O_2max} = 3$ لتر في الدقيقة، فإن ذلك يعني أن هذا الشخص يستطيع استهلاك أقصى كمية أكسجين بسرعة ٣ لتر في الدقيقة. (٥: ٦٥)

ويرى بهاء الدين سلامة (١٩٩٤م) أن أقصى استهلاك للأكسجين من العوامل المؤثرة في الكفاءة البدنية، ويعتبر التعرف على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من الأمور الهامة في التدريب الرياضي بشكل عام وفي تدريب التحمل بشكل خاص. (١٨: ٣١٩)

ويشير كل من ريون والمان Ryon & Allman (١٩٧٤م) إلى أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يمكن أن يعطى بمفرده مؤشر للحالة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي. (٨٥: ٥٧)

ويشير بهاء الدين سلامة (١٩٨٩م) إلى أن التعرف على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من الأمور الهامة في التدريب في الرياضي بشكل عام وهي تدريبات التحمل بشكل خاص وأن سرعة القلب تزداد أثناء التدريب وتتناسب هذه الزيادة مع شدة التدريب وكذلك تحدث زيادة في التهوية الرئوية ، سرعة التنفس "تلك الزيادة الحادثة تساعد على زيادة استهلاك الأكسجين" ومما لا شك فيه أن حجم الجسم والعضلات المشتركين في العمل العضلي تؤثر في مقدار الأكسجين المستهلك كما أن هناك كثيرا من الوظائف الفسيولوجية التي تؤثر على نسبة استهلاك الأكسجين مثل كفاءة عمل القلب وكفاءة الأوعية الدموية وكذلك كفاءة الرئتين، مما يساعد في نقل وتوصيل الأكسجين وسلامة الدم ومكوناته. وتقدر أقصى استهلاك للأكسجين في الرجل البالغ حوالي ٣,٥ لتر/دقيقة، للسيدات حوالي ٢,٩ لتر/دقيقة. (١٨: ٢٢٢)

استهلاك الأكسجين خلال أداء تدريبات بالحد الأقل من الأقصى

OXYGEN CONSUMPTION DURING SUBMAXIMAL EXERCISE

يذكر طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م) أنه بمجرد أن يبدأ الإنسان في أداء أي نشاط حركي (الوقوف - المشي - الجري...) فإن إنتاج الطاقة يبدأ في الزيادة المناسبة لهذا الأداء بمعنى أن يبدأ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في الزيادة، وفي حالة ثبات معدلات بذل الشغل كالمشي بسرعة ثابتة، فإن النمط الذي يتزايد به الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين سوف يظهر تزايداً خلال الدقيقة ونصف الأولى إلى الثلاث دقائق الأولى من بدء العمل وبمجرد الوصول إلى هذا المستوى من استهلاك الأكسجين سوف يستقر استهلاك الأكسجين عند هذا الحد على مدى فترة الأداء وهذا الحد يعرف (Steady State Condition) وبعد فترة طويلة من بذل الشغل بمعدلات ثابتة فقد يبدأ هذا الحد الأقصى لاستهلاك في الزيادة بمعدلات كبيرة، وهذه الحالة لها درجة عالية من الخصوصية، بمعنى أنها مرتبطة بمستوى بذل الشغل خلال أداء النشاط المعين. (٢٨ : ٦٦)

ويوضح بهاء الدين سلامة (١٩٩٤م) علامات الوصول للحد الأقصى لاستهلاك

الأكسجين Vo_{2max} هي:

- ١- عدم زيادة استهلاك الأكسجين عند زيادة شدة الحمل البدني.
- ٢- زيادة ضربات القلب عن ١٨٠ ضربة في الدقيقة.
- ٣- زيادة عدد مرات التنفس لدرجة لا يستطيع الفرد الاستمرار في الأداء.
- ٤- زيادة تركيز حامض اللاكتيك عن ٨٠ ملليجرام. (١٨ : ٢٣١)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن استخدام قياسات النبض وتحديد معدل

أنشاء المجهود تساعد في تحديد النسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (٤ : ١٧٠)

ويوضح كوبر Cooper (١٩٦٨م) إلى أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتبر أفضل مقياس للياقة البدنية حيث تحدد كفاءة الفرد تبعاً لمقدرته على استيعاب ونقل واستخدام الأكسجين في عضلاته. (٦٧: ٢٩)

ويتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) ، صلاح منسي (١٩٩٤م) نقلاً عن فوكس وماتيو Fox & Mathews إلى أن درجات الـ Vo_{2max} تتوقف على العمر ، الجنس ، التدريب. وكذلك حجم الجسم. (٥: ٦٥) (٢٤: ٤٥)

تدريب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION TRAINING (Vo_{2max} TRAINING)

يذكر محمد القط (١٩٩٩م) نقلاً عن ماجليشو (١٩٨٢م) أن مسافات التدريب تكون ما بين ٣٠٠-٦٠٠ متر، وفترة العمل ما بين ٣-٥ دقائق وبشدة ٨٠-٩٠% ويذكر أيضاً أن أداء تكرارات لمسافات متوسطة له اثر كبير في تنمية الـ Vo_{2max} ، كما أنه يصل بزمان المجهود إلى ضعف زمن الراحة نسبة ٢ : ١. (٦١: ٤٠)

ويشير عصام يحيى (١٩٩٦م) نقلاً عن مورهاوس وميلر Morehouse & Miller (١٩٧٦م) إلى أن التدريب الرياضي يحدث زيادة كبيرة في كمية الأكسجين الواصلة إلى العضلات وذلك يؤدي إلى تحسين معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويقلل من الدين الأكسجيني كما تزيد من قدرة العضلات على امتصاص واستخدام الأكسجين أثناء فترة الأداء والراحة. (٤٠: ٣٣)

معدل ضربات القلب (النبض): HEART RATE OF PULSE RATE

يذكر صلاح منسي (١٩٩٤م) نقلاً عن فاسيلي تاتار نيسوف أن الارتجاجات الموجبة لجدران الشرايين تسمى بالنبض، وتحدث نتيجة انقباضات القلب الإيقاعية. (٢٤: ٤٩)

ويشير بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠م) أن ضربات القلب تبلغ في المتوسط ٧٠ ضربة/الدقيقة، ويبلغ متوسط عدد ضربات القلب في العام الواحد حوالي ٤٠ مليون مرة وفي كل ضربة بداخل القلب حوالي ربع رطل من الدم، وهو يضخ في اليوم حوالي ٥٦ مليون جالونا من الدم. (٢٠ : ١٧٠)

ويوضح سكوير Scephober (١٩٩٣م) أن الارتفاع في معدل النبض لدى الأطفال يكون لتعويض صغر حجم الضربة لديهم الناتج عن صغر حجم القلب. (٨٦ : ١٥٣)

ويشير كل من أبو العلا عبد الفتاح ، صبحي حسانين (١٩٩٧م) أن ما يزيد عن أهمية قياس النبض في المجال الرياضي هو ارتباط معدل القلب بكثير من الوظائف الفسيولوجية الأخرى المهمة والتي قد يصعب على المدرب قياسها ميدانيا (في الملعب). على سبيل المثال:

- يرتبط معدل القلب بمعدل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فكلما ازداد معدل ضربات القلب كان ذلك دليلا على استهلاك الأكسجين.
- يرتبط معدل القلب أيضا بكفاءة أعضاء الجسم الداخلية "مثل الكلى" حيث يقل سريان الدم عن الكلى حينما يصل معدل القلب إلى ١٤٠ ضربة/دقيقة. (٧٠ : ٥٩،٥٨)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح ، صبحي حسانين (١٩٩٧م) أن معدل القلب يمكن أن يقاس بعدة طرق منها السمع Auscultation وطريقة الجس Ralpation أو طريقة تسجيل رسم القلب الكهربائي واستخدم الباحث طريقة الجس على الشريان الكعبري في حساب معدل النبض.

ضغط الدم: BLOOD PRESSURE

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) أن ضغط الدم هو القوة المحركة للدم داخل الجهاز الدوري بحيث يسير الدم من منطقة ذات ضغط عال إلى أخرى أقل ضغطاً وعند اندفاع الدم من البطين الأيسر إلى الأورطى أثناء انقباض القلب يرتفع الضغط إلى حده الأقصى، وعندما يرتخي البطين يقل ضغط الدم إلى الحد الأدنى، وبهذا يلاحظ أن مستوى ضغط الدم الانبساطي خلال الدورة القلبية حيث يرتفع في لحظة انقباض عضلة القلب (السيستول) وينخفض خلال انبساط عضلة القلب (الدياستول). (٥: ١٥٨)

ضغط الدم الانقباضي: SYSTOLIC BLOOD PRESSURE

يذكر نصر الدين رضوان (١٩٩٨م) أن الضغط الانقباضي هو الضغط الأعلى (١٢٠ مم/زئبق) ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشرياني من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطي ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي (ويظهر مع الصوت الأول للقلب). (٦٢: ٧١)

ويوضح أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) أنه عند ملاحظة ضغط الدم فإنه يعبر عنه برقمين أحدهما الرقم الأكبر وهو ضغط الدم الانقباضي (السيستولي) Systolic Pressure والآخر الرقم الأقل وهو ضغط الدم الانبساطي (الدياستولي) Diastolic Pressure ويتراوح الضغط الانقباضي لدى الأصحاء البالغين في الشريان العضدي ما بين ١١٠-١٢٥ مم/زئبق.

ضغط الدم الانبساطي: DIASTOLIC BLOOD PRESSURE

ويضيف أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) أنه بالنسبة للضغط الانبساطي فإنه عادة يزيد بمقدار ١٠ مم زئبق نصف قيمة الضغط الانقباضي بمعنى أن يكون في حدود ٦٠-٨٠ مم/زئبق. (٥: ١٥٨)

قياس ضغط الدم : BLOOD PRESSURE MEASUREMENT

يذكر أبو العلا عبد الفتاح ، صبحي حسنين (١٩٩٧م) أن ضغط الدم في الشرايين أحد المؤشرات الهامة لحالة الجهاز الدوري الوظيفية، ويرجع ذلك لأن مقدار ضغط الدم يتحدد بناء على عدة عوامل أهمها العلاقة بين دفع القلب للدم إلى الشرايين والمعارضة التي تواجه سريان الدم في هذه الشرايين، وتعتبر الطريقة المباشرة لقياس ضغط الدم من أدق طرق القياس. وهناك طرق أخرى غير مباشرة Indirect Method، وأكثرها دقة طريقة التسمع Osall Atory Method وتعتمد هذه الطريقة على استخدام جهاز ضغط الدم Sphygmomanometer وساعة الطبيب. (٦٥،٦٤ : ٧)

السعة الحيوية للرئتين: VITAL LUNG CAPACITY

يشير كل من كمال عبد الحميد ، صبحي حسنين (١٩٧٨م) أن السعة الحيوية للرئتين هي "أقصى حجم من الهواء يمكن إخراجه في عملية الزفير وذلك بعد أخذ أقصى شهيق ويشيران إلى أن السعة الحيوية تعبر عن سلامة أجهزة التنفس بالجسم كما ترتبط بدرجة كبيرة بالمهارات التي تتطلب توفر عامل الجلد الدوري التنفسي الذي يعتمد على سلامة الجهازين الدوري والتنفسي. (٥١ : ٥٥،٥٤)

ويؤكد محمد مصدق (١٩٨٥م) أن السعة الحيوية للرئتين تعكس كفاءة السباح الفسيولوجية وأن السباحين الذين يتمتعون بسعة حيوية كبيرة يصبحون على مستوى عالٍ ويحرزون تقدماً ملموساً في المستوى الرقمي. (٣٦ : ٥٩)

ويضيف كل من أبو العلا عبد الفتاح ن صبحي حسنين (١٩٩٧م) أن السعة الحيوية هي مجموع حجم احتياطي الشهيق بالإضافة إلى هواء الشهيق العادي بالإضافة إلى احتياطي الزفير، وهذه السعة تعتبر أكبر حجم للهواء يستطيع الإنسان أن يخرج بعد أخذ أقصى شهيق وعادة ما تبلغ ٤٦٠٠ مليلتر. ويمكن أن تصل إلى ٦-٧ لترات لدى أطوال القامة. وتعتبر السعة الحيوية أحد المقاييس الهامة للحالة الوظيفية للجهاز التنفسي حيث يرتبط مقدارها بالأحجام الرئوية وكذلك بقوة عضلات التنفس. (٧ : ١١٨)

قياس السعة الحيوية:

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) أنه قد تطورت أجهزة قياس وظائف الجهاز التنفسي، وأصبح في مقدرة جهاز صغير الحجم قياس العديد من المتغيرات في وقت واحد، ومن هذه الأجهزة جهاز الأسبيروميتر جاف ، البوني سبيروميتر Pony Spirometer والزفير مما يعمل على تقوية عضلات التنفس حيث يصل السباحين ذو المستويات العالية في المتوسط إلى ٦,٠٠٠ لتر. (٥ : ١١٩)

الأكسجين:

يذكر سوبوتا (١٩٧٨م) أن الهواء الذي نتنفسه يحتوي على أقل بقليل من أربعة أخماس ٥/٤ من غاز النتروجين Nitrogen الذي لا يلعب دوراً نشيطاً في التنفس أما الجزء الباقي فيكون من الأكسجين Oxygen وهو الغاز الذي تستخلصه الرئتان من الهواء وتنقله إلى الدم وتعمل الرئتان ذلك بكفاءة تجعل الأكسجين الذي يحتويه هواء الشهيق وهو ٢١ بالمائة (٢١%) ينقص في هواء الزفير إلى ١٦ بالمائة (١٦%) وهكذا فإن من كل ٥٠٠ مليلتر من هواء كل تنفس هادئ يتم امتصاص ٢٥ مليلتر من الأكسجين في الدم وتحل محله كمية متساوية من ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide وهو سام وغير مرغوب في أجسامنا ولهذا يمر من الدم إلى الهواء المطرود (الزفير). (٢٣ : ١٧٨)

استهلاك الأكسجين:

يتفق كل من بهاء الدين سلامة (١٩٨٩م)، عباس الرملي ، محمد شحاته (١٩٩٠م) ، أبو العلا عبد الفتاح ، احمد نصر الدين (١٩٩٣م) ان جميع الكائنات الحية بما فيها الإنسان لا يستطيع الحياة بدون الأكسجين، فالطاقة البيولوجية تؤدي إلى استغلال كل من ثاني أكسيد الكربون والأكسجين للنبات والإنسان كي تساعد على استمرار الحياة وفي الإنسان البالغ يتراوح معدل استهلاك الأكسجين من ٢٠٠-٣٠٠ مليلتر في الدقيقة وهذه النسبة تختلف وتتأثر بعوامل كثيرة منها:-

- الحالة التي عليها الجسم (راحة - مجهود خفيف - مجهود شديد).
- حالة أو مستوى اللياقة البدنية التي يتمتع بها الفرد.
- المرحلة السنية التي يمر بيها الفرد.
- نوع الفرد (ذكر - أنثى).

كل هذه العوامل تؤثر في نسبة استهلاك الأكسجين. (١٨ : ٢٢٠) (٣٠ : ٢٤) (٦ : ٢٣٨-٢٤٠)

المبادئ والأسس العامة التي بني عليها البرنامج:

لقد أثار موضوع تقنين حمل التدريب الكثير من التساؤلات وخاصة في رياضة السباحة حيث أن لكل مرحلة سنوية خصائصها التي تميزها والتي يجب مراعاتها عند وضع البرامج التدريبية وهناك بعض المبادئ والأسس التي يجب وضعها في الاعتبار عند التخطيط لبرامج التدريب للسباحين الناشئين.

ويذكر **عصام حلمي (١٩٨٢م)** أن السباحين يقومون بالتدريب في سن العاشرة بالإضافة إلى استكمالهم للجوانب التكنيكية حيث يجب أن يتأسس تكنيك السباحة قبل سن العاشرة ومن هنا تظهر أهمية برامج سباحي المراحل السنوية في انتقاء السباحين من ذوي الصلاحيات وتعتبر هذه البرامج واحدة من الأسباب التي أدت إلى تفوق الولايات المتحدة الأمريكية في السباحة. (٣٦ : ٥٨)

ويشير **جيمس كونسلمان J.Counsleman (١٩٩٤م)** إلى إمكانية استخدام كافة مبادئ وطرق التدريب التي تستخدم مع السباحين العالميين، وأيضا التي تستخدم مع سباحين المراحل السنوية (السباحين الناشئين) مع مراعاة تعديل البرامج بما يتلاءم مع مستوى السباحين وقدراتهم وكذلك مع المرحلة السنوية، حيث يمكن تقليل كلا من الوقت الكلي والمسافة الكلية وكذلك عدد مرات التكرار بما يتناسب مع احتياجات السباحين الصغار حيث يمكن تقسيمهم إلى " ٣ " مستويات وفقا لقدرات السباحين بغض النظر عن السن أو الجنس مع إمكانية تدريب الأولاد والبنات معا. وكانت محددات المستوى الأول (السباحين المبتدئين) والتي تتراوح أعمارهم ما بين ٥-١١ سنة كالتالي:

- مدة التدريب ساعة واحدة يوميا وعدد مرات التدريب ٥ مرات في الأسبوع وحجم الوحدة التدريبية حوالي ما بين ١,٥٠٠ - ٣,٠٠٠ متر.

- بينما كانت محددات المستوى الثاني (السباحين المتطورين) والتي تتراوح أعمارهم ما بين (٨-١٥) سنة كالتالي:

- مدة التدريب (ساعتين) في اليوم وعدد مرات الوحدات التدريبية في الأسبوع ٦ وحدات تدريب وحجم الوحدة التدريبية ٤٠٠٠ متر. (٧٢ : ٣٣٢)

جدول (٥)

عدد مرات التدريب لكل مستوى من المستويات

نقلا عن كونسلمان (١٩٩٤م)

عدد مرات التدريب في الأسبوع	عدد أيام التدريب في الأسبوع	المستوى التدريبي
٤ - ٣	٤ - ٣	المبتدئين
٩ - ٥	٦ - ٥	المتوسطين
١٢ - ١٠	٦ - ٥	المتقدمين

(٧٢ : ٢٥٢)

ويذكر عصام حلمي (١٩٨٠م) أنه عند التعامل مع فرق المراحل السنية المختلفة والتخطيط لها على أساس السن فقط، يوصي بما يلي، وفيما يتعلق بالمرحلة السنية من ٧-١١ سنة:

- أن يتم في هذه المرحلة تعليم كل الطرق الأساسية وتصل عدد مرات التدريب في الأسبوع من ٣-٤ وتبلغ المسافة المقطوعة في كل تدريب ما بين ٢٠٠٠-٣٠٠٠ متر كذلك يمكن زيادة عدد مرات التدريب للأفراد الممتازين مع مراعاة تمييز التدريب بالمرح واستخدام البرامج المختلطة والتي يتم فيها المزج بين أساليب وطرق التدريب بغض النظر عن المرحلة السنية.(٣٥ : ٩٣-٩٥)

ويتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م) ، عصام حلمي (١٩٩٨م)، محمد القط (١٩٩٩م) على أن المسافات اليومية والأسبوعية المقترحة لسباحي المجموعات العمرية كما هي في الجدول التالي:

جدول (٦)

المسافات اليومية والأسبوعية المقترحة لسباحي المجموعات العمرية

المجموعة العمرية	مبتدئين		أصحاب الخبرة	
	المسافة اليومية	المسافة الأسبوعية	المسافة اليومية	المسافة الأسبوعية
٦-٨ سنة	٨٠٠-٤٠٠	٢,٤٠٠-١,٢٠٠	١,٥٠٠-١,٠٠	٤,٥٠٠-٣,٠٠
٩-١٠ سنوات	١,٢٠٠-٦,٠٠	٤,٨٠-٢,٤٠٠	٣,٠٠-١,٥٠٠	١٢,٠٠-٦,٠٠
من ١١-١٢ سنة	٢,٠٠-١,٠٠	١٠,٠٠-٥,٠٠	٥,٠٠-٤,٠٠	٢٥,٠٠-٢٠,٠٠
من ١٣-١٤ سنة	٤,٠٠-٢,٠٠	٢٠,٠٠-١٠,٠٠	١٢,٠٠-٦,٠٠	٥٠,٠٠-٣٠,٠٠

(٢٧ : ٦٧) (١٧ : ٤٤) (٢٥٦ : ٤)

وقد استخدم الباحث الجدول السابق في تقنين المسافات اليومية والأسبوعية خلال فترة تنفيذ البرنامج المقترح وذلك من خلال المجموعة العمرية (١٠ سنوات فأقل) حيث تراوحت المسافات اليومية ما بين (١,٥٠٠ - ٣,٠٠٠ م) وتراوحت المسافات الأسبوعية ما بين (٦,٠٠٠ - ١٢,٠٠٠ م)

ويوضح أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن استخدام طرق تدريب الحجم والشدة تكون أكثر فاعلية إذا ما تطابقت مع الفترات الحساسة لتنمية صفات بدنية محددة وبناء على نتائج بعض الدراسات في هذا المجال فإنه يمكن تحديد الصفات البدنية التي تنمي في سن ٩-١٠ سنوات وهي السرعة ، المرونة ، التحمل ، الإحساس بالإيقاع الحركي. (٣٤٧ : ٤)

ويضيف علي زكي وأسامة راتب (١٩٨٠م) انه يفضل عند تصميم برنامج التدريب في هذه المرحلة إعطاء التدريب الذي يتميز بالشدة الأقل من الأقصى وليست الشدة القصوى ولذلك فإنه أغلب نوعية التدريب للسباحين الناشئين تتميز بأخذ راحة بينية قصيرة حيث أن الأداء لا يتميز بارتفاع الشدة ومن ثم فهو لا يحتاج لفترات راحة طويلة، وبالتالي فإنه المرغوب فيه هو سباحة المسافات مع إعطاء فترات راحة قصيرة بغرض بناء التحمل الجيد بينما إذا كان الغرض هو تحمل السرعة فيكون ذلك بسباحة المسافات بمعدل أكثر من السرعة أو السباحة المتقطعة للسباحين الكبار فإنهم يؤدون برامج التدريب مرتفعة الشدة بنسبة ١ : ٥ (عمل راحة) بينما معدل ١ : ١ (عمل/راحة) يكون مناسباً مع غالبية السباحين الناشئين. (١٥٦ : ٤٦)

ويوضح محمود حسن وعلي البيك ومصطفى كاظم (١٩٩٦م) أن الأداء الجيد للسباحات الأربعة والسرعة والتحمل تعتبر من أهم الأهداف الموضوعة لإعداد السباح الناشئ، كذلك فإن تعليم الإيقاع السليم والاقتصاد في المجهود والسباحة لمسافات طويلة بسرعة منتظمة والتقدم ببرامج المسافة من الأسس الهامة لتنمية التحمل وروح المنافسة لدى الناشئين. (٦٣: ٢٥٨)

وفي هذا الصدد يضيف عصام حلمي (١٩٨٢م) بعض الاعتبارات الأساسية في تدريب فرق المراحل السنية الجديدة وهي استخدام تدريب فرق المسافة في بداية الموسم ثم استخدام مسافة في نهاية الموسم، كذلك إتاحة الفرصة للتنافس الحر بين الناشئين من السباحين الممتازين مع إعطاء نفس الفرصة للسباحين من ذوي السرعة الأقل. هذا بالإضافة إلى استخدام تكرارات السباحة القصيرة وتسجيل أزمنة تلك التكرارات ثم وضع أهداف رقمية مناسبة مع التركيز على أن تكون فترات الراحة البينية صغيرة جداً مع مراعاة الأسس الفسيولوجية لتحديد فترات الراحة، كما أن التتابعات تضيف جواً حماسياً للتدريب بشكل عام ولتدريب السباحة بشكل خاص ويمكن أن تؤدي في صورة ضربات رجلين، حركات ذراعين، إلى جانب التدريب على البدء واللمس والدوران، كما أنها تعتبر بمثابة الفرصة للسباحين للتدريب على طرق السباحة المختلفة دون خوف خاصة عند سباحة الفراشة. (٣٦: ١١٩، ١٢٠)

ويؤكد محمود حسن وعلي البيك ومصطفى كاظم (١٩٩٦م) أنه يمكن تقسيم الفرق إلى ٣ مستويات كل مستوى له أهدافه وخصائصه التي تميزه وأهم الخصائص المميزة لبرنامج المستوى الثاني والتي تتراوح أعمارهم ما بين ٧-١١ سنة وهو تطوير الأداء في السباحات الأربعة والاهتمام بتسجيل المستوى الرقمي لأداء السباح لمتابعة التحسن لمستواه الرقمي مع مراعاة أنه تزداد تدريجياً المسافة المخصصة لجرعة التدريب بين ١٥٠٠-٣٥٠٠ متر كذلك زيادة عدد جرعات في الأسبوع ما بين ٣-٥ مرات ومدة الجرعة التدريبية ساعة، هذا بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للسباح للاشتراك في بعض المسابقات التنافسية (عدد قليل من المسابقات). (٦٣: ٢٥٨-٢٦١)

ويشير جيمس كونسلمان J.Cunsilman (١٩٧٢م) إلى أن برامج تدريب السباحة بالنسبة للناشئين من الممكن أن تكون خبرة جيدة لهم، أو على عكس من ذلك وهذا يعتمد على المدرب وما يحتويه البرنامج. (٧١: ٣١٢)

ويذكر ماجليشو Maglisch (١٩٩٣م) أن هناك بعض المبادئ والأسس الهامة التي يجب مراعاتها عند وضع البرامج التدريبية لهذه المرحلة السنية من ٩-١٠ سنوات والتي يمكن إجمالها في التالي:

١- عدد ساعات التدريب تتراوح ما بين ٥-٧ ساعات في الأسبوع وعدد مرات التدريب ما بين ٣-٤ مرات وقد يرتفع ليصل إلى ٥ مرات تدريب في الأسبوع وتكون مدة الوحدة التدريبية لا تزيد عن ١,٣٠ ساعة ولا تقل عن ساعة متضمنة الإحماء والتهذئة.

٢- ضرورة مراعاة أن يتم تنمية التكنيك الصحيح للأربعة سباحات وأن يتميز التدريب بالمرح والإثارة، هذا بالإضافة إلى إقامة اللقاءات والمقابلات كل بضعة أسابيع وأن تكون المسابقات التي تتضمنها قصيرة.

٣- يجب أن يكون هناك من وحدة إلى وحدتين تدريبيتين في الأسبوع تتطلب من السباحين الناشئين بذل مجهود أكبر وكفاح مستمر مثل الوحدات التدريبية التي يؤديها السباحين الأكبر سناً، كذلك يجب أن يؤدي السباحين مسافات ومجموعات تتحدى قدراتهم الجسمية والذهنية مع تشجيعهم على محاولة الاستمرار في أداء هذه التدريبات حتى نهايتها، مع مراعاة عدم التركيز على التخصص في السن المبكرة لنوع سباحة معينة ولكن يجب التدريب على جميع أنواع السباقات الأربعة ولمسافات مختلفة. (٧٧: ٢٥٦، ٢٦٢-٢٦٤)

ويضيف ماجليشو Maglisch (١٩٩٣م) أن البرامج التدريبية للسباحين الناشئين من ٩-١٠ سنوات يجب أن تتضمن الجوانب التالية:

١- يؤدي السباح الناشئ من ٢-٣ مجموعات تحمل عتبة فارقة، في الأسبوع The Reshold Endurance كل مجموعة حجمها من ١٠٠٠-١٥٠٠م والحجم في الأسبوع يتراوح ما بين ٢٠٠٠-٣٠٠٠ متر وتكون الشدة من ٨٥-٩٥% لمسافات محدودة

وفترات راحة بينية من ١٠-٣٠ ث بين التكرارات وذلك عندما تكون المسافات المقطوعة ٢٥-٥٠-١٠٠، ٢٠٠ متر. (٨٦: ٨٣، ٢٥٦، ٢٥٨)

٢- يؤدي السباح الناشئ تدريب التحمل (Basic Endurance) كأساس في الوحدة التدريبية اليومية مع الزيادة البسيطة في كل وحدة حيث يكون تدريب التحمل في شكل (تدريبات لتحسين الأداء ، سباحة كاملة ، شد بذراعين ، ضربات رجلين) ويصل حجم التحمل الأساسي (العام) في الأسبوع ما بين ٣٠٠٠-٥٠٠٠ متر ويمكن أن يؤدي على شكل حمل مستمر أو يؤدي في شكل مقطوعات ٥٠-١٠٠-٢٠٠-٤٠٠-٨٠٠ متر وفترات الراحة البينية ما بين ٥-٣٠ ث. (٧٧: ٨٦-٢٥٦)

٣- يؤدي السباح الناشئ تدريب التحمل الزائد Over Bad Endurance من (١-٢) مجموعة في الأسبوع وحجم كل مجموعة من ٥٠٠-١٠٠٠ متر مع فترات راحة بينية من ١٠-٣٠ ث بين التكرارات ويمكن أن يصل إلى دقيقة في حالة التكرارات لمسافة ١٠٠ متر أو أكبر والشدة من ٩٠-٩٥% من أحسن رقم مسجل للسباح والحجم الأسبوعي يتراوح ما بين ١٠٠٠-٢٠٠٠ متر مع مراعاة عدم المغالاة في استخدام تدريبات العتبة الفارقة. (٧٧: ٨٤-٢٨٥)

٤- يجب أن يؤدي السباح تدريبات لتنمية السرعة من ٣-٥ مرات في الأسبوع ويكون توزيعهم كالتالي:

أ- من (٢-٣) مجموعات لإنتاج اللاكتيك من ٤-١٢ تكرار (٢٥-٥٠ متر) حيث تكون مناسبة لهذا النوع من التدريبات لإنتاج اللاكتيك والراحة البينية ما بين ١-٣ ق بين التكرارات والحجم الكلي في الأسبوع يتراوح ما بين ٦٠٠-٨٠٠ متر والشدة تكون قريبة من القصوى. (٧٧: ٩٣-٢٥٨)

ويتضح مما سبق تطور طرق التدريب للسباحين الناشئين بما يتناسب مع قدراتهم وإمكاناتهم ومراحل نموهم مع مراعاة التركيز على الارتقاء بالصفات البدنية خلال طفرات النمو الطبيعية والتي تتفق مع ديناميكية نمو النواحي الحيوية للسباحين الناشئين، هذا بالإضافة إلى الارتقاء بالمستوى الصحي، وتحقيق الإعداد البدني متعدد الجوانب والاهتمام بالأداء الفني للسباحين الناشئين.

ويوضح أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) مكونات حمل التدريب خلال مرحلة بداية الإعداد للسباحين أبطال العالم، ساليونوف وسيدونكر (١٩٧٧م عن فيتسخوفكي (١٩٩٠م)

جدول (٧)

مكونات حمل التدريب خلال مرحلة بداية الإعداد للسباحين أبطال العالم
ساليونوف وسيدونكر (١٩٧٧م عن فيتسخوفكي (١٩٩٠م)

من ٩ - ١٠ سنوات			مكونات حمل التدريب
فيتكر	ساليونوف	الحجم الافتراضي	
٤	٦	٦	عدد جرعات التدريب الأسبوعية
٥-٤	٩	١٢	حجم التدريب الأسبوعي بالساعة
١٣٠	٢٧٠	٨٠٠ - ٧٠٠	حجم التدريب السنوي بالكم

يوضح الجدول رقم (٧) بعض مكونات حمل التدريب خلال مرحلة الناشئين ٩-١١ سنة لبعض أبطال العالم في السباحة ومنهم (فلاديمير ساليونوف) البطل العالمي السابق لسباق ١٥٠٠م، وكذلك (سيرجي فيسنكر) بطل ٢٠٠م فراشة، ٤٠٠م متنوع خلال الثمانينات ويلاحظ من الجدول السباق أن أحجام التدريب تعتبر قليلة نسبياً إذا ما قورنت بأحجام التدريب التي ينفذها السباحون الناشئون في مصر وهذا يعتبر أحد الأسباب الرئيسية لعدم تفوق سباحينا في الأعمار الكبيرة وعدم تحقيق المستويات العالية نتيجة لزيادة الأحمال التدريبية في الأعمار الصغيرة وتعمل النتائج كما يلاحظ أن ما نفذ من أحمال التدريب مقارنة بما هو مخطط لتنفيذه يعتبر قليل نسبياً لا يتعدى ٣٥-٤٥% على الأكثر. (٤: ٣٦٠)

طرق التدريب في السباحة:

يتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م)، محمود حسن ، علي البيك ، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) أن طرق التدريب تنقسم إلى طريقتين أساسيتين هما:

١-طريقة التدريب الفتري Interval Training.

٢-طريقة التدريب المستمر Continuous Training.

وخلافا لهاتين توجد طرق تدريب أخرى فرعية تنبثق من الطريقتين الأساسيتين وهي:

أ-التدريب التكراري Repetation Training.

ب-تدريب الفارتلك Fartlek Training.

ج-تدريب السرعة Sprint Training.(٤: ٨٨،٨٧،٧٩)(٦٣: ١٤١)

ويتفق كل من محمد علاوي (١٩٧٩م)، أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م)، طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م) أن طريقة التدريب الفتري هي تكرار مجموعة من التمرينات يتخللها فترات راحة، وتعتمد فترة الراحة على شدة الحمل المستخدم واتجاه تأثيره سواء لتنمية العمل اللاهوائي أو العمل الهوائي وهذه الطريقة تساعد على تحسين قدرة الرياضي للاحتفاظ بسرعه أثناء قطع مسافة السباق بسرعة منتظمة تقريبا ويختلف التدريب الفتري عن التدريب المستمر بتأثيره الأفضل على تكيف الجهاز العصبي المركزي لأداء الحركات المطلوبة في المنافسة. هذا فضلا عن التدريب بأداء حمل تدريبي أكبر، وقد اختلفت نتائج الدراسات حول تحديد فترات دوام الحمل وفترات الراحة بالنسبة للتدريب الفتري إلا أن ذلك يرتبط بهدف واتجاه الحمل، وخلال فترة الراحة البيئية يمكن أداء أنواع مختلفة من العمل العضلي كالمشي الخفيف أو الهرولة أو الجري أو السباحة البطيئة في تدريبات السباحة حيث أن ذلك يساعد على سرعة التخلص من حامض اللاكتيك بحيث تصل معدلات القلب خلال الراحة إلى ١٠٥-١٢٠ ضربة في الدقيقة، كما يمكن في بعض الحالات تكرار الأداء عندما يكون معدل القلب ١٤٠ ضربة في الدقيقة ويستخدم التدريب الفتري لتحسين العمل الهوائي للاعبين الأنشطة الرياضية المختلفة كالسباحة والجري والدراجات والتجديف وغيرها.(٥٦: ٢١٧)(٤: ٨٠،٧٩)(٢٨: ١٥،١٤)

أولاً: طريقة التدريب المستمر – فوق المسافة OVER DISTANCE TRAINING:

يشير محمود حسن ، علي البيك ، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) أن يتدرب السباح على مسافات تزيد من مسافة السباق الذي يشترك فيه، وذلك بمعدل سرعة أبطأ من التي يستخدمها في السباق ويتم خلالها سباحة مسافات طويلة نسبياً من ٤٠٠-٣٠٠٠م أو أكثر ويمكن أن يتم خلال الجرعة التدريبية للسباحين عدة مسافات بفواصل زمنية عادة ما يكون في حدود ٥ دقائق.(٦٣ : ١٥٦)

- ويذكر أسامة راتب ، علي زكي (١٩٩٥م) أن مميزات هذه الطريقة كالآتي:-
- تحسين التحمل فضلاً عن زيادة فاعلية وظيفة الشعيرات الدموية في العضلات.
- تسمح للسباح أن يسبح بسرعة منتظمة ولكن أبطأ من سرعة السباق بما يتيح فرصة التركيز على نواحي الأداء الفني.
- تنمية الثقة لدى السباح من منطلق أن السباح الذي يؤدي مجهوداً أكبر من المسافة المقررة يكون لديه ثقة أكبر عند أداء المسافات الأقصر.(١٠ : ١٥١)

ثانياً: طريقة التدريب المتغير – اللعب بالسرعة – الفارتلك

FARTLEK TRAINING (SPORT PLAY)

يشير محمد حسن ، علي البيك، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) أن هذه الطريقة تتم من خلالها سباحة مسافات كبيرة نسبياً على أن تحدد خلال السباق بعض المسافات القصيرة التي تؤدي بمستوى أعلى من حيث سرعة (شدة) العمل ويستمر الأداء خلال سباحة المسافة بالسرعة المنخفضة والسرعة العادية، وتؤدي هذه الطريقة للارتقاء المباشر بالعمل الهوائي (التحمل العام) وأيضاً إلى تقدم جزئي بالعمل المختلط بين التحمل العام (الهوائي) وتحمل السرعة والذي يكون خليط بين العمل الهوائي واللاهوائي.(٦٣ : ١٥٧)

ثالثاً: التدريب الفتري منخفض الشدة (زيادة الحجم وقلة الشدة)

SLOW INTERVAL TRAINING

يشير محمد علاوي (١٩٧٩م) متفقاً مع عصام عبد الخالق (١٩٨١م) بأن الواجب الرئيسي للتدريب الفتري منخفض الشدة هو تنمية التحمل العام، الخاص وتحمل القوة وترقية عمل الجهازين الدوري والتنفسي وتنمية قدرة الفرد على التكيف للحمل مما يؤخر ظهور التعب.(٣٣ : ١٣٤)(٥٦ : ٢١٨)

ويذكر محمود حسن ، علي البيك ، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) بأن طريقة التدريب الفتري منخفض الشدة يتم خلالها سباحة مسافات قصيرة نسبياً من ٥٠-٢٠٠م بفواصل زمني (راحة بينية) وتؤدي هذه الطريقة بصورة مباشرة إلى الارتقاء بكل من العمل الهوائي واللاهوائي معاً ولكن للعمل الهوائي بصورة أكبر نسبياً (٦٠% هوائي)، (٤٠% لاهوائي) وتؤدي على هيئة مجموعات عدد كل مجموعة يتراوح ما بين ٥-١٢ مقطوعة تدريبية. (٦٣ : ١٥٨)

رابعاً: التدريب الفتري مرتفع الشدة (زيادة الشدة وقللة الحجم)

FAST INTERVAL TRAINING

يرى محمود حسن ، علي البيك ، مصطفى كاظم (١٩٩٦م) أنه يتم خلال سباحة مقطوعات تدريبية ذات مسافات قصيرة ما بين ٥٠-٢٠٠م بفواصل زمني للراحة اقل من الطريقة السابقة، حيث يكون معدل النبض ما بين ١٧٠-١٨٠ ن/ق كما هو الحال في الطريقة البطيئة إلا أنه عند بداية سباحة المقطوعة التدريبية التالية يكون معدل النبض ٤٠ ن/ق، وتؤدي هذه الطريقة بصورة مباشرة للارتقاء بالعمل الخليط ما بين الهوائي واللاهوائي ولكن بصورة أكبر في اتجاه العمل اللاهوائي (٤٠% هوائي، ٦٠% لاهوائي) حتى تعمل على الارتقاء بمستوى تحمل السرعة. (٦٣ : ١٥٨، ١٥٩)

الطاقة ENERGY :

يعتبر موضوع الطاقة من أهم الموضوعات في مجال التربية الرياضية والتدريب الرياضي نظراً لارتباطه بحياة الإنسان بصفة عامة وبأنشطته اليومية والرياضية بصفة خاصة وتتنوع الأنشطة من حيث الحركة والشدة تنوعاً كبيراً في نظم إنتاج الطاقة ويعرفها أبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٢م) بأنها "مصدر الانقباضات العضلية المسئولة عن حركات وأوضاع الجسم المختلفة". (١ : ٣٥)

ويشير ماتيووز وفوكس Mathews & Fox (١٩٨٤م) على أن الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر ويعبر عن ذلك بانتقال الطاقة، وأن حركة الإنسان عبارة عن تحويل الطاقة الكيميائية المخزنة في العضلات إلى طاقة ميكانيكية تظهر في انقباضات العضلات وحدوث الحركة. (٧٦: ١١٢)

ويشير نوكر Noker (١٩٧٦م) أنه أثناء المجهود البدني تزداد عمليات التمثيل الغذائي ويزداد كذلك حجم الطاقة الناتجة أضعاف ما كانت عليه أثناء الراحة بما يتناسب مع شدة وزمن الأداء لهذا المجهود وتسمى هذه الطاقة الزائدة طاقة عمل أو طاقة إنتاج. (٧٩: ٦٧)

أنظمة الطاقة كمدخل لتدريب السباحة:

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٢م) بأن التدريب الرياضي يهدف إلى تحقيق التكيف لأنظمة الطاقة الهوائية واللاهوائية ويتدرب الرياضيون لكي يستطيعوا الأداء لأطول فترة زمنية بأعلى مستوى شدة. (٢: ١١٧)

ويشير كلاً من علي زكي وآخرون (١٩٩٤م) وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) أنه يقصد بالطاقة جميع المواد المخزونة في العضلة أو الوارد إليها عن طريق الدم لكي تستهلك لإنتاج الطاقة اللازمة لانقباض العضلة ولكي تقوم العضلة بإنتاج الطاقة اللازمة للانقباض العضلي فإنها تعتمد أساساً على مركب أدينوزين الفوسفات ويرمز إليه بالرمز (ATP) ويكون مخزون بكمية محددة في الخلية لا تكفي إلا لثواني قليلة من العمل العضلي وعلى ذلك فإن الخلية تحتوي على منهج آخر للطاقة وهو (PC) فوسفات الكرياتين يساعد على تعويض ما فقد من (ATP)، بالإضافة إلى ذلك فهناك نوعان آخران للعمليات الكيميائية تتوافر عن طريقها الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) وهي العملية الهوائية واللاهوائية. (٢٨: ١) (٤٧: ١١١)

وهناك ثلاث أنظمة للطاقة يستخدمها الرياضي وهي:

١- النظام الفوسفاتي "اللاهوائي".

٢- نظام حمض اللاكتيك "الجلوكزة اللاهوائية".

٣- النظام الأكسجيني "الهوائي".

وسوف نتناول بالشرح النظام الأكسجيني "الهوائي" محل البحث:

النظام الأكسجيني "الهوائي":

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م)، أسامة راتب ، علي زكي (١٩٩٤م) أن هذا النظام يتميز بوجود الأكسجين كعامل فعال لإعادة بناء (ATP) وذلك يؤدي إلي التخلص من حامض اللاكتيك، ويستخدم في هذا النظام الكربوهيدرات والدهون كوقود لإنتاج الطاقة في حالة تكسير السكر وتحويله إلى بيروفان يتم إنتاج الطاقة من حمض البيروفيك في وجود الأكسجين ويكون الناتج ثاني أكسيد الكربون والماء وكذلك الحال عندما يستمر العمل لمدة ساعات طويلة تصبح الدهون هي الوقود الذي تعتمد عليه العضلة لإنتاج الطاقة. (٤: ٤٣) (١٠: ١٦٨)

ويرى عصام حلمي (١٩٨٦م) أن عنصر التحمل (استهلاك الأكسجين) ضروري لتنمية هذا النظام حيث يهدف التحمل العام في السباحة إلى تحسين قدرة السباح على أداء مسافات بشدة معتدلة وعالية اعتماداً على إنتاج الطاقة الهوائية، ويؤدي تحقيق ذلك أحجم تدريبية كبيرة وفي نفس الوقت استخدام وسائل استشفاء فعالة. (٣٧: ١٦٥)

ويؤكد أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعتبر مقياساً للقدرة الهوائية نظراً لاعتباره مؤشراً على قدرة الجسم على إنتاج أكبر كمية من الطاقة الهوائية في الدقيقة الواحدة، حيث أن زيادة استهلاك الأكسجين تعني زيادة قدرة العضلة على إنتاج الطاقة ولذلك تعتبر تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أحد الأهداف الأساسية لتنمية التحمل الهوائي.

ويرى أيضا أنه عند تنمية الإمكانيات الهوائية يجب تحسين المكونات التالية:

- ١- تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
 - ٢- سرعة استجابة أجهزة الجسم لإنتاج الطاقة الهوائية وتظهر في تقليل زمن التدرج للوصول إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
 - ٣- سرعة العمليات الهوائية بمعنى القدرة على الاحتفاظ بمستوى عالي من إنتاج الطاقة الهوائية والقدرة على الاحتفاظ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (٣: ١٧٨)
- ويشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) نقلا عن فوكس وماتيز (١٩٩٣م) إلى تشكيل حمل التدريب باستخدام طريقة التدريب الفترى لتنمية نظم إنتاج الطاقة بناء على زمن الأداء وذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٨)

تشكيل حمل التدريب باستخدام طريقة التدريب الفترى

لتنمية نظم إنتاج الطاقة بناء على زمن الأداء

نظام الطاقة	زمن الأداء	عدد التكرارات	عدد المجموعات	عدد التكرارات في المجموعة	نسبة العمل للراحة	نوع الراحة
النظام الفوسفاتي	١٠ ث	٥٠	٥	١٠	٣:١	مشي مطاطية
	١٥ ث	٤٥	٥	٩		
	٢٠ ث	٤٠	٤	١٠		
	٢٥ ث	٣٢	٤	٨		
النظام الفوسفاتي والنظام اللاكتيك	٣٠ ث	٢٥	٥	٥	٣:١	تمارين خفيفة إلى متوسطة هرولة
	٤٠-٥٠ ث	٢٠	٤	٥		
	١-١٠ اق	١٥	٣	٥		
	٢٠-١ اق	١٠	٢	٥		
النظام اللاكتيكي والنظام الأكسجيني	٣٠-١-٢ اق	٨	٢	٤	٢:١	تمارين خفيفة
	١٠-٢-	٦	١	٦		
	٤٠-٢ اق				١:١	
النظام الأكسجيني	٥-٢-٣ اق	٤	١	٤		
	٣-٤ اق	٣	١	٤	٢:١	تمارين أو راحة

مبادئ التدريب في السباحة:

يشير طه بسيوني (١٩٩٦م) نقلاً عن ماجليشو (١٩٨٢م) إلى أن عملية التدريب في السباحة تعتمد على ثلاث مبادئ أساسية هي:

١- خصوصية التدريب SPECIFICITY OF TRAINING:

والمقصود هنا بالخصوصية هي تدريب السباحين على طريقة السباق التي يتخصص فيها وبنفس درجة المتطلبات في المنافسات من حيث الشدة والسرعة والمسافة ولكنه يرى أن الاختصار على ذلك لا يؤدي نتائج طيبة وأن هذا يعتبر من الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الكثير من المدربين عند وضع برامج التدريب وينادي ماجليشو بأن يتسع مفهوم خصوصية التدريب بأن يشمل البرامج، وهذا يعني أن السباحين في كل السباقات يجب أن ينوعوا من المسافات والسرعات المستخدمة في التدريب مما يساعد على تنمية التمثيل الهوائي واللاهوائي لديهم ولكن بدرجات مختلفة بما يناسب مسافة السباق الخاص بكل منهم. (٢٩: ١٩)

٢- الحمل الزائد OVER LOAD:

يذكر طارق ندا (١٩٨٩م) نقلاً عن ماجليشو (١٩٨٢م) Maglischo أن تأثير التدريب يحدث عندما يكون هناك تحدي حقيقي أثناء الأداء وذلك يتطلب زيادة عمليات التمثيل الغذائي المختلفة لخلق هذه المتطلبات وهو ما يسمى بالحمل الزائد والذي يستهدف خلق عمليات التكيف مع هذا الحمل ولكنه يحذر من أن يكون الحمل أكبر من قدرة السباح لأن ذلك يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في مستوى الأداء وبالتالي إلى ضرر السباحين. (٢٦: ٥٣)

٣- التقدم التدريجي GRADUAL PROGRERS:

يذكر محمد القط (١٩٩٩م) نقلاً عن ماجليشو (١٩٨٢م) Maglischo أن الاستمرار في التدريب على نفس درجة الشدة يؤدي فقط إلى المحافظة على حالة التكيف لدى السباحين ولكن لتنمية هذه الحالة، يجب زيادة التدريب بصورة تدريجية وهذا يساعد على النقص التدريجي في تكوين حمض اللاكتيك في الدم، ويجب على المدرب حث السباحين على زيادة سرعة التكرارات مع الزيادة المتدرجة. (٦١: ٣٦)

حمل التدريب الرياضي:

يشير مفهوم مصطلح حمل التدريب في المجال العملي على أنه مقدار تأثير التدريبات البدنية المختلفة ونظام أدائها على الناحية الحيوية للشخص المدرب. ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م) أنه هو الأسلوب الذي يتم من خلاله تحديد العبء البدني والنفسي على السباح بقصد التأثير على الأجهزة الوظيفية وتحقيق عملية التكيف الفسيولوجي وبالتالي رفع مستوى الأداء. (٣: ١٢١) ويعرفه محمد علاوي نقلاً عن ماتيف Matife (١٩٩٠م) بأنه "كمية التأثير المعينة على أعضاء وأجهزة الفرد المختلفة أثناء ممارسة النشاط البدني. (٥٧: ٣٨) ويذكر علي البيك عن فينسجوفكي (١٩٧١م) أن الحمل التدريبي هو المجموع العام المؤثر على الناحية الحيوية للرياضي من حيث التمرينات المؤداة وفترات الراحة بينها وكذلك الوسائل المختلفة التي تعمل على الإسراع من عملية استعادة الشفاء. (٤١: ٣٤)

مكونات حمل التدريب:

يرى كلاً من محمد علاوي (١٩٩٠م)، عادل عبد البصير (١٩٩٢م) و أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٢م) أن مكونات حمل التدريب هي:

١- حجم الحمل:

عرفها السيد عبد المقصود (١٩٧٩م) نقلاً عن ماتيف "بأنه الكمية الكلية للعمل التدريبي في الوحدة التدريبية الواحدة أو الأسبوعية أو الشهرية". ويتكون حجم الحمل من فترة دوام التمرين الواحد وعدد مرات التكرار.

٢- شدة الحمل:

عرفها ماتيف نقلاً عن السيد عبد المقصود (١٩٧٩م) "بأنها درجة الإجهاد الناتجة عن العمل وكذا درجة تركيزه في الوحدة الزمنية". (١٣: ١٢١) وعرفها محمد علاوي (١٩٩٠م) بأنها "السرعة أو القوة أو الصعوبة المميزة للأداء". (٥٧: ٢٩)

٣-كثافة الحمل: فترات الراحة البينية:

يقصد بكثافة الحمل العلاقة بين فترة الحمل والراحة أثناء الوحدة التدريبية الواحدة وترتبط فترات الراحة البينية بشدة الحمل حيث تزداد كلما زادت شدة الحمل وتقل كلما انخفضت شدة الحمل.(٤١ : ١٠)

تقسيم حمل التدريب:

قسم محمد علاوي (١٩٩٠م) حمل التدريب إلى:

- ١-حمل خارجي: ويشمل قوة المثير ومدى المثير وعدد مرات التكرار وفترات الراحة.
- ٢-حمل داخلي: هو درجة الاستجابات والتغيرات الوظيفية العضوية لأجهزة الجسم التي تنشأ بسبب الحمل الخارجي.(٥٧ : ٥٤)
- كما قسم أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) حمل التدريب تبعاً للاعتبارات المختلفة وفقاً لما يلي:

- ١-الهدف: حمل التدريب والمنافسة.
- ٢-التخصص: الحمل الخاص والحمل العام.
- ٣-الحجم: قليل - متوسط - أقل من المتوسط - أقل من الأقصى - أقصى.
- ٤-الفترة: حمل لكل جرعة أو حمل تمرينات المنافسة أو فترات ومراحل التدريب أو الموسم التدريبي.
- ٥-التأثير: ينقسم الحمل تبعاً للتأثيرات إلى الحمل الخارجي، الحمل الداخلي.
- أ-الحمل الخارجي: ويمكن التعبير عن الحمل الخارجي في شكل الحجم الكلي للتدريب.
- ب-الحمل الداخلي: ويعبر عنه بأنه رد فعل أو استجابة الجسم لأداء التمرين حيث تحدث التغيرات الفسيولوجية أثناء الأداء وبعده مباشرة.

٦-الاتجاه:

- أ-لتنمية صفة بدنية منفردة مثل (السرعة -تحمل السرعة - التحمل العام) في الوحدة الواحدة.
- ب-تنمية مجموعة صفات بدنية في وحدة واحدة مثل (تحمل السرعة ، التحمل العام ، السرعة).(٤ : ٢٢٧)

جرعة التدريب.

اتفق كلاً من علي البيك (١٩٩٤م) وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م)، أمر الله البساطي (١٩٩٨م) على أن جرعة التدريب هي الوحدة الرئيسية لتشكيل البرنامج التدريبي وهي عبارة عن مجموعة التمرينات المختلفة التي تشكل على صورة أحمال تدريبية يقوم الرياضي بتنفيذها في توقيت معين في المرة الواحدة، وبناء على ذلك تعتبر جرعة التدريب هي الحجر الأساسي للتخطيط الكامل لدورة الحمل الكبرى أو الموسم الرياضي التدريبي. (٤٢ : ٨١)، (٤ : ٢٦٧)، (١٥ : ٩٥)

ويذكر ماجليشيو وكوستيل وريتشارد سون Maglishcho & Costil Richard Son

(١٩٩٢م) أن الوقت الإضافي والطاقة المستخدمة في التدريب ذو الجرعتين في اليوم لا تؤدي إلى حدوث تقدم في الأداء بدرجة أكبر من الذين يتدربون جرعة واحدة يومياً فإن زيادة التدريب يخفض السرعة والقدرة وهي العوامل الجوهرية للنجاح في سباقات المنافسات وفي ضوء هذه التأثيرات على القوة المميزة بالسرعة في السباحة فإن مجموعة من السباحين تم تقليل تدريبهم من (٨٧٥٠) متر في اليوم عام ١٩٨٣م إلى (٤٥٥٠) متر في عام ١٩٨٥م وكان يتم اختبار هؤلاء السباحين كل ٣-٤ أسابيع خلال التدريب في هذه السنوات كذلك تم تحديد نسبة التأثير الناتج عن تقليل التدريب على حالتهم البدنية ومستوى الأداء في المنافسات وتم حساب الزمن الأساسي في ٥-٦ منافسات لكل سباح وذلك لسباقات ١٠٠ ياردة (٩١,٤ متر) والـ ٢٠٠ ياردة (١٨٢,٨ متر) في سنة ١٩٨٣م، ١٩٨٤م، ١٩٨٥م، وقد أظهرت النتائج أن هناك تحسن في أزمنة هؤلاء السباحين ١٩٨٥م أكثر من السنوات السابقة فقد استطاع كل السباحين تسجيل أفضل أرقامهم في المسابقات التي أقيمت سنة ١٩٨٥م وكذلك عند أداء اختبار القدرة.

ومما سبق يتضح أن السباحين استطاعوا أن يحققوا أفضل النتائج عام

١٩٨٥م باستخدام نصف الحجم التدريبي الذي استخدم في سنة ١٩٨٣م، ١٩٨٤م تقريباً. (٦٥ : ١٤٠)

سابقا : الدراسات السابقة والمربطة :

جدول (٩) الدراسات السابقة والمربطة

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
١	ماجسل Magle (٧٥)	تأثير تدريب السباحة على معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين .	١٩٧٥ م	التعرف على تأثير تدريب السباحة على معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين .	التجريبي	١٥ سباحا من ذوي المستوى الرفيع .	- الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين باستخدام التالي: السير المتحرك، حقيبة دو جلاس . نسبة ١٢ % باستخدام السير المتحرك.	أشارت النتائج إلى :- - هناك تحسنا في معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين المطلقة بلغ نسبة ١١ % باستخدام حقيبة دو جلاس ونسبة ١٢ % باستخدام السير المتحرك.
٢	فرانكلين باري Franklin Barry (٦٩)	دراسة العلاقة بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والحد الأقصى لضربات القلب	١٩٨٠ م إنتاج علمي	التعرف على العلاقات بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والحد الأقصى لضربات القلب .	التجريبي	٤٢ سيدة في سن ٢٩ - ٢٠ سنة ونسب اختبارهن على جهاز السير المتحرك .	قياس مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عن طريق الاختبار على السير المتحرك وذلك (Treadmill) وفي قياسين قبلي وبعدي .	أشارت النتائج إلى :- - وجود تحسن في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في القياس البعدي . - وجود ارتباط إيجابي بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وبين الحد الأقصى لضربات القلب .

تابع جدول (۹)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
٣	تان سن. أكو جين. ت. Tan, S. Akguen, N. (٨٧)	دراسة مقارنة بين تضخم البطون في السباحين الصغار ولاعبي الجبال.	١٩٨٠م إنتاج علمي	التعرف على أثر رياضة السباحة والجبال على تضخم البطن بالنسبة للأطفال في سن ٧-٤ سنة.	التجريبي	١٢١ سباحا من الصغار، ٨٢ لاعب من أطفال لاعب الجبال، ٩٩ من الأطفال غير الرياضيين.	قياسات فسيولوجية، معمل نبض القلب، رسم القلب، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.	أشارت النتائج إلى: - أن الاستمرار في التمرين يؤدي إلى تحسين ملحوظ في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وكذلك تحسن في معدل ضربات القلب. وأشارت النتائج أيضا إلى زيادة سمك جدار البطن الأيسر لمضلة القلب وذلك لدى الأطفال السباحين المدربين ولاعبي الجبال المدربين وذلك عن الأطفال غير المدربين.
٤	يل كوني ووين وأنجلو Yarkony, Bonen and Anglo (٨٩)	تأثير كل من طريقة تدريب السرعة والتحمل على زمن ســـ ١٠٠متر، ٤٠٠متر، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.	١٩٨٠م	التعرف على تأثير كل من طريقة التدريب السرعة والتحمل على زمن سباحة ١٠٠م، ٤٠٠م والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	التجريبي	٢٦ سباحا	تم تسجيل زمن سباحة ١٠٠متر، ٤٠٠متر زحف على البطن، تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	أشارت النتائج إلى أن: - بالنسبة لمجموعة تدريب السرعة حدث تحسن في زمن ١٠٠متر بلغ ٢ ث وفي زمن سباحة ٤٠٠متر بلغ ٥ ث، حدث تحسن في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي بلغ ٢,١ مليلتر/لتر/كجم، بالنسبة لمجموعة تدريب التحمل حدث تحسن في زمن ١٠٠متر سباحة بلغ ٨,١ ث وفي زمن ٤٠٠متر سباحة بلغ ٢٩ ث وكذلك حدث تحسن في معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بلغ ٣,١ مليلتر/لتر/كجم.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحثة	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أسمم التلوثات
٥	مجدي أبو زيد (٥٢)	تأثير تدريبات التحكم في التنفس على كفاءة الجهاز الدوري التنفسي والمستوى الرقعي للسياحين	١٩٨٣ م دكتوراه	التعرف على تأثير تدريبات التحكم في تنفس على كفاءة الجهاز الدوري التنفسي والمستوى الرقعي للسياحين.	التجريبي	٢٦ سباحاً من طلاب كلية التربية الرياضية للبنين	قياس زمن بطريقه الزحف على البطن (ساعة إيقاف)، قياس السعة الحيوية	-تفوق سباحي المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في زمن ٢٥، ١٠٠، ٥٠ م بطريقه الزحف على البطن وكذلك معدل السعة الحيوية.
٦	سيرلي وآخرون Cearly and Others (٦٦)	تأثير برنامج للرقص الهوائي مرتين وثلاث مرات أسبوعياً على الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين.	١٩٨٤ م إنتاج علمي	التعرف على تأثير الرقص على الجهاز الدوري التنفسي ومعرفة تأثير عدد مرات التمرين في الأسبوع.	التجريبي	٨٨ طالب من طالبات الجامعة قسمت إلى مجموعتين تجريبية وأخذت عينة أخرى مكونة من ٧ طالبات ضابطة وتم استبعاد أي طالبة لها نشاط رياضي في سابق من العينة	قياسات فسيولوجية، قياس النبض، قياس الحصد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عن طريق جهاز السير المتحرك، عدد مرات التمرين، السعة الحيوية الأولى، مرتين أسبوعياً، المجموعة الثانية تتدرب ثلاث مرات أسبوعياً لمدة ١٠ أسابيع.	أشارت النتائج إلى: -وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعات في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لمصالح المجموعة التي تتدرب ثلاث مرات أسبوعياً وأيضاً في زمن المشي على السير المتحرك، للوصول إلى مرحلة التعب. وجود فروق إحصائية في أقصى نبض. لم توجد أي فروق دالة إحصائية في أي قياسات للمجموعة الضابطة.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
٧	مجدي شكري (٥٢)	تأثير طريقتين مسن طرق التدريب على تنمية الجلد الدوري للتفكسي فسي المساحة.	١٩٨٥م ماجستير	التعرف على تأثير كل من طريقة التدريب بالمستخدام الحاصل المستمر و التدريب الفتري منخفض الشدة على تنمية الجلد والمستوى الرقعي للمساحين.	التجريبي	٢٤ مساحا ناشئا من نادي الجزيرة الرياضي.	قياس زمن ١٥٠٠، ٢٠٠٠، ٤٠٠ م بطريقتين الزحف على البطن، مسافة مساحة ١٢ دقيقة وكذلك الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	- إن طريقة التدريب الفتري منخفض الشدة لتحسن الجلد الدوري التفكسي وكذلك المستوى الرقعي فسي مسبق ١٥٠٠، ٢٠٠٠، ٤٠٠م بدرجة أفضل من طريقة التدريب المستمر.
٨	عبد الحليم محمود عبد الحليم (٢١)	دراسة مقارنة لأثر طريقتي التدريب المستمر والفتري على تطوير القدرة الهوائية ونسبة الدهن فسي الجسم لناشئ المسافات المتوسطة.	١٩٨٦م إنتاج علمي	التعرف على تأثير كل من طريقتي التدريب الفتري والمستمر على تطوير القدرة الهوائية في الجسم لناشئ المسافات المتوسطة تحت ٨ سنة.	التجريبي	٢١ ناشئا من مستشفيات المسافات المتوسطة بمرکز الناتشئين بالإسكندرية.	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، قياس نسبة الدهن ، قياس معدل النبض ، قياس السعة الحيوية.	- أن طريقة التدريب المستمر والفتري يعملان على تطوير القدرة الهوائية وتقليل نسبة الدهن فسي الجسم. - طريقة التدريب الفتري أفضل من طريقة التدريب المستمر في تطوير القدرة الهوائية.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
٩	حسني محمد عز الدين و حسام رफी محمود (٢٢)	أثر التدريب الهوائي والنظام التغاوي على تقاص الوزن وبعض المقايير البدنية والفسولوجية.	١٩٨٧ م إنتاج علمي	التعرف على تأثير التدريب الهوائي والنظام التغاوي على التحمل الدوري التفسي.	التجريبي	٣٠ فرداً من الذكور غير الرياضيين.	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، قياس السعة الحيوية، قياس معدل النفس.	- التدريب الهوائي المنظم المتوسط الشدة أدى لحرق مزيد من السعرات. - التدريب الهوائي أدى إلى رفع مستوى اللياقة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
١٠	فاتن إبراهيم البطل (٤٩)	تأثير التمرينات الهوائية واللاهوائية على كفاءة الجهازين الدوري والتفسي وبعض مكونات الجسم	١٩٨٧ م مكتوبه	التعرف على ممارسة التمرينات الهوائية واللاهوائية على كفاءة الجهازين الدوري والتفسي.	التجريبي	٥١ طالباً من كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة.	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (جهاز المسير المتحرك)، قياس السعة الحيوية (الأسبيروميتر الجاف)، استخدام ثلاث مجموعات اثنان تجريبية والثالثة ضابطة.	- حققت مجموعة التمرينات الهوائية نتائج أفضل في قياسات كل من السعة الحيوية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. - كما زاد السبيروميتريين وكرات السدم البيضا لمجموعة التمرينات الهوائية والمجموعة الضابطة.

تابع جدول (٩)

٢	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
١١	علي محمد زكي (٤٥)	أثر حمل التدريب اللاهوتي واللاهوتي على بعض وظائف الرئيسين والمستوى الرقمي للباحثين.	١٩٩٠ م إنتاج علمي	التعرف على أثر التدريب اللاهوتي واللاهوتي على وظائف الرئيسين والمستوى الرقمي للباحثين.	التجريبي	٢٠ سباح نسم اختيارهم بطريقة عمدية	قياسات فسيولوجية ، معدل نبض القلب ، قياس السعة الحيوية ، قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، قياسات رقمية.	-تحسن وظائف الرئيسين اكلا مجموعتي البحث وكذلك تحسن المستوى الرقمي اكلا المجموعتين.
١٢	عصام حمي أبو جبل (٣٤)	أثر تشكيل طريقتين لحمل التدريب باستخدام مرحلة التعويض الزائد على تحمل السرعة للباحثين الناشئين.	١٩٩٠ م ماجستير	التعرف على أثر تشكيل الحمل باستخدام مرحلة التعويض الزائد على تحمل السرعة للباحثين الناشئين.	التجريبي	١٦ سباح بالطريقة العمدية	قياسات فسيولوجية ، قياسات المستوى الرقمي.	-طريقة تشكيل الحمل بالمسافات المسترايدة أفضل من طريقة تشكيل المسافات المساوية.

تابع جدول (٩)

م	المسمى الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
١٣	هيلانزك, Hynczak, A. سزييسكا Szyzka, K ميتراج, H Miregah, دورنيزاك Dworniczak, k (٧٠)	الشروط الفسفوبولوجية لسباقات السباحة في الأطفال و البالغين.	١٩٩١ م إنتاج علمي	توضيح الشروط الفسفولوجية لسرعة سباق السباق التي تكن بين مستويات الأداء في الأطفال من الذكور والبنات الشباب المتنافسين	التجريبي	١٢ طفل من الأطفال السباحين، ١٦ سباح من الشباب البالغين.	قياسات فسفولوجية ، معدل النبض، السعة الحيوية لاستهلاك الأكسجين النسبي -المطلق، قياسات بدنية، قوة ضربات الذراع، قوة ضربات الرجلين.	أشارت النتائج إلى: - أنه في الأطفال أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، فاعلية الضربة في الذراعين والرجلين وكذلك القوة العضلية من الاحتمالات الأكثر مساعدة لتصنيف السباحين الأسرع، بينما في السباحون البالغون من الشباب فإن فاعلية الضربة، كثافة الجسم، القوة العضلية سمسعدوا كشروط للسباحون الأسرع، وعند المقارنة بين المجموعات العمرية فإن هذه النتائج أشارت إلى أن الاختلافات الجوهرية في فاعلية الضربة والقوة العضلية قد تم حسابها بصورة كبيرة من أجل الأداء العالي في هؤلاء الأطفال يعكس السباحون البالغون من الشباب.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
١٤	طارق محمد ندا (٢٧)	تأثير ثلاثة أحمال بنية مختلفة المشددة على الكفاءة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي للسباحة.	١٩٩٣ م إنتاج علمي	التعرف على أثر ثلاثة أحمال بنية مختلفة المشددة على الكفاءة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي للسباحة.	التجريبي	٢٣ تم اختيارهم بطريقة عشوائية	قياسات فسيولوجية ، قياس الضغوط ، قياس النبض ، قياس المسعة الحيوية ، قياسات رقمية	- وجود اختلاف في الكفاءة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي للسباحين تحت تأثير الأحمال البدنية.
١٥	كلجك.ج Kilika, R.J نور لاند Thorlad, W.C (٧٣)	الاستجابة المستجابة لمعدل ضربات القلب وضغط الدم و حدوث عدم انتظام لضربات القلب في (السباحون الأكبر سنا) في الأطفال ، المراهقون الشباب.	١٩٩٤ م إنتاج علمي	التعرف على التغيرات في معدل ضربات القلب (HR) وتغيرات ضغط الدم وكذلك الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.	التجريبي	٥٢ سباحا تتراوح أعمارهم ما بين ٧٦-٤٠ عاما.	قياسات فسيولوجية ، الضغط الانقباضي ، الضغط الانبساطي ، معدل نبض القلب ، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، قياسات بدنية داخل الماء ، قياس أزملة (٥٠،٢٥) سباحة بطريقة الزحف على البطن.	أشارت النتائج إلى: - أن السباحة تسبب ارتفاع ملحوظ في ضغط الدم الانقباضي وكذلك معدل نبض القلب في الأفراد الأكبر سنا وذلك في وقت الراحة بينما كان معدل الجهد معتدلا.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
١٦	ميشاتا م. موتو. و. واي Miyashita, M. Mutoh, H. (٧٨)	دراسة مقارنة للقوة القوى الأيروبيكية للسباحات اليابانيات للسباحات المناقات.	١٩٩٤ إنتاج علمي	مقارنة القوى القصوى للسباحات اليابانيات للمناقات في أولمبياد عصام (٩٢،٨٨) بالمرشحات من فريق السباحة الياباني الأولمبي لعام (٦٨)	التجريبي	٢٣ سباحة اليابانيات في أولمبياد عصام (٩٢،٨٨)، ١٣ من السباحات اليابانيات في أولمبياد عصام (٦٨)	قياسات فسيولوجية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، قياس معدل نبض القلب، قياس مستوى الأداء الرقبي (٥٠ م) ، ١٠٠ م، ٢٠٠ م بطريقة الزحف على البطن.	أشارت النتائج إلى: - أنه على الرغم من التقدم في أزمة السباق فإنه لم يوجد أي اختلافات ثابتة للقيم المتوسطة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فيما عدا القيم النسبية للوزن. لقد تم اكتشاف أن اختبار الجري على السير المتحرك لم يتم اختباره للمتدربين بصورة عالية. وجود تقدم ملحوظ في الكفاءة البدنية عن طريق قياس نبض الراحة ونبضه بعد مجهود.
١٧	تاناكا هيرو وقويماي Tanka Hiro Fumi (٨٨)	أثر التدريب في السباحة على ضغط الدم ومعدل القلب وتركيز اللاكتيك في الدم.	١٩٩٥ إنتاج علمي	التعرف على تأثير الأحمال التدريبية في السباحة على الضغط ومعدل القلب وتركيز حامض اللاكتيك.	التجريبي	٢٤ سباحة	قياس الضغط الاقصي، قياس النبض، قياس السعة الحيوية، مؤشر استهلاك O ₂ لمعدلة القلب.	توصل الباحث إلى: السباحة يمكن أن تساهم في علاج ارتفاع ضغط الدم وكذلك أثبتت الدراسة انخفاض في الضغط الانبساطي.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
١٨	طه عوض بسيوني (٢٩)	تأثير تنمية الجند الدوري التنفسي على المستوى الرقي للمسابحين.	١٩٩٦ م دكتوراه	التعرف على تأثير تنمية الجند الدوري التنفسي باستخدام التدريب القشري منخفضة الشدة - مرتفع الشدة، الحمل المستمر على المستوى الرقي للمسابحين وبعض المتغيرات الفسيولوجية للجهاز الدوري خلال الموسم التدريبي.	التجريبي	٤١ سباحا من نادي مدينة نصر بمحافظة القاهرة.	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (الدراسة الثابتة)، السعة الحيوية (أسبيروميتر جاف)، معدل ضربات القلب أثناء الراحة وبعد المجهود.	- أن طريقة التدريب القشري منخفضة الشدة أدت لتحسن الجند الدوري التنفسي وكذلك المستوى الرقي فسي سباق ١٥٠٠، ٢٠٠٠، ٤٠٠، ١٠٠٠، ١٥٠٠ م بدرجة أفضل من التدريب المستمر.
١٩	إيهاب أحمد إسماعيل (١٦)	تأثير اختلاف حمل التدريب الرياضي في السباحة على بعض متغيرات الجهاز الدوري خلال الموسم التدريبي.	١٩٩٦ م ماجستير	التعرف على تأثير اختلاف حمل التدريب على بعض المتغيرات الفسيولوجية للجهاز الدوري خلال الموسم التدريبي.	الوصفي	٢٢ سباحا من مختبرهم بالطريقة العادية	قياسات فسيولوجية، معدل النبض، السعة الحيوية، الضغط، قياسات رقمية.	توجد علاقة ارتباطية دالة بين المستوى الرقي والمستغيرات الفسيولوجية.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	الوصفي المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
٢٠	حازم حسين سالم (٢١)	تأثير نوعية وكمية حمل التدريب على بعض المتغيرات الفسسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب ومستوى السداء لدى ناشئي وناشئات السباحة تحت ١٠ سنوات	١٩٩٧م ماجستير	التعرف على تأثير كمية ونوعية حمل التدريب على المجموعة التجريبية للتعرف على المتغيرات الفسسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب.	الوصفي	٢٠ سباح وسباحة من الناشئين تحت ١٠ سنوات	قياس الضغط ، قياس المستوي الرقمي للمستويات الناشئين نظرا لتأثيره المباشر الفعال على تطوير وتنمية المستوى الرقي مستقبلا -استخدام وسائل وأوات التدريب الحديثة التي تساعد على الارتقاء بالمستوى الفني والرقمي للسباح بما يتناسب مع المرحلة السنية والتدريبية.	-الاهتمام بتطوير المستوى الرقمي وخاصة للسباحين الناشئين نظرا لتأثيره المباشر الفعال على تطوير وتنمية المستوى الرقي مستقبلا -استخدام وسائل وأوات التدريب الحديثة التي تساعد على الارتقاء بالمستوى الفني والرقمي للسباح بما يتناسب مع المرحلة السنية والتدريبية.
٢١	طارق عبد العظيم عبد العليم (٢٥)	تأثير بناء حمل التدريب بالاجزاء المنفردة والاجزاء المركب على بعض الوظائف الحيوية والبدنية والمستوى الرقمي لمسافة ٨٠٠م.	١٩٩٧م دكتوراه	التعرف على أثر بناء حمل التدريب بالاجزاء المنفردة والاجزاء المركب على بعض الوظائف الحيوية والبدنية والمستوى الرقمي لمسافة ٨٠٠م عدو	التجربي	١٤ عداء	قياسات فسيولوجية ، معدل النبض (الراحة-المجهود) ، ضغط الدم ، قياسات رقمية ٨٠٠م عدو رقمية ٤٠٠م.	-لا يوجد فروق دالة إحصائية بين البرنامجين ذات الاتجاه المنفرد وذات الاتجاه المركب في المتغيرات الفسيولوجية البدنية والمستوى الرقي.

تابع جدول (٩)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
٢٤	أشرف إبراهيم عبد القادر (١١)	تأثير أسلوبى حمل التدريب الواحد والمتعدد على بعض المتغيرات الفسولوجية والمستوى الرقوى فى السباحة للناشئين.	٢٠٠٠م دكتوراه	التعرف على تأثير حمل التدريب ذو الاتجاه الواحد والاتجاه المتعدد على بعض المتغيرات الفسولوجية والمستوى الرقوى للسباحين.	التجريبى	٢٠ سباح من نادى طنطا الرياضى.	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، الكفاءة البدنية، قياس تحمل اللاكتيك، قياس أزمنة ٨٠٠م تحمل عام ٢٥×٣ق/س ١٠×٤، سرعة	- لا توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقوى لصالح القياس البعدى بالنسبة للتريماجرين. - يوجد فروق دالة إحصائية بين القياسات البعديّة فى البيئة للمجمعتين التجربيتين بعضهما لصالح المجموعة الأولى ذات الاتجاه الواحد وهى (تحمل عام) (الكفاءة البدنية) وبعضها لصالح المجموعة الثانية ذات الاتجاه المتعدد وهى (السرعة وتحمل سرعة، تحمل اللاكتيك) وبعضها لا توجد فروق دالة إحصائية وهى "سرعة الإشتقاق".

تابع جدول (٩)

٢	اسم الباحث	عنوان الدراسة	تاريخ النشر نوع الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	أهم النتائج
٢٤	أشرف إبراهيم عبد القادر (١١)	تأثير أسلوب حمل التدريب الواحد والمتعدد على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي في السباحة للناشئين.	٢٠٠٠ دكتوراه	التعرف على تأثير حمل التدريب ذو الاتجاه الواحد والاتجاه المتعدد على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي للسباحين.	التجريبي	٢٠ سباح من نادي طنطا الرياضي.	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، الكفاءة البدنية، قياس تحمل اللاكتيك، قياس أزمنة ٨٠٠م تحمل عام ٢٥×٣/٣ق سرعة ١٠×٤/٥م سرعة	- لا توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي لصالح القياس البعدي بالنسبة للبزنامجين. - يوجد فروق دالة إحصائية بين القياسات البعيدة في البيئية للمجمعتين التجريبيتين بعضهما لصالح المجموعة الأولى ذات الاتجاه الواحد وهي (تحمل علم) (الكفاءة البدنية) وبعضها لصالح المجموعة الثانية ذات الاتجاه المتعدد وهي (السرعة وتحمل سرعة، تحمل اللاكتيك) وبعضها لا توجد فروق دالة إحصائية وهي "سرعة الاستشفاء".

التعليق على الدراسات المرتبطة والمشابهة:

قام الباحث بعرض مجموعة من الدراسات السابقة والمرتبطة والتي أجريت في الفترة من (١٩٧٥م) وحتى (٢٠٠٠م) واستند عليها الباحث في تحديد بعض النواحي الإجرائية الخاصة بموضوع البحث من حيث:

[١] المنهج:

حيث استخدم كلا من تان-س ، أكيجين-ن (١٩٨٠م) (٨٧)، ياركوني وبونن وانجلو (١٩٨٠م) (٨٩) سيرلي وآخرون (١٩٨٤م) (٦٨)، مجدي شكري (١٩٨٥م) (٥٣)، علي زكي (١٩٩٠م) (٤٥)، عصام حلمي أبو جبل (١٩٩٠م) (٣٤) هيلانزاك، ستربكا، دوتيزاك، (١٩٩١م) (٧٠) كليكا-ج ، تورلاند (١٩٩٤م) (٧٣)، تانا كاهيروماي (١٩٩٥م) (٨٨)، طه عوض بسيوني (١٩٩٦م) (٢٩)، محمد عبد الرؤوف (١٩٩٨م) (٦٠)، أشرف إبراهيم عبد القادر (٢٠٠٠م) (١١) المنهج التجريبي ويتفق الباحث مع الدراسات السابقة في تناولهم المنهج التجريبي كما اختلف الباحث مع كلا من إيهاب أحمد إسماعيل (١٩٩٦م) (١٦)، حازم حسين سالم (١٩٩٧م) (٢١)، محمد إبراهيم الدسوقي (١٩٩٨م) (٥٥) حيث استخدموا المنهج الوصفي إلا أن الباحث قد تناول من هذه الدراسات ما يناسب هذه الدراسة الحالية.

[٢] العينة:

اتفق الباحث مع الدراسات جميعا في اختيار عينة البحث بطريقة عمدية وقد أرجع الباحث ذلك إلى أن عينة البحث من السباحين يفضل أن تكون من المتدربين مع المدرب حتى يستطيع أن يقوم بتنفيذ برنامجه بصورة مناسبة.

[٣] أدوات البحث:

قام الباحث باستخدام الاختبارات الفسيولوجية والمستوى الرقمي وذلك بالاتفاق مع الدراسات السابقة إلا أن جميع الدراسات قد اتفقت في الاختبارات الفسيولوجية وقد استخدم

كلاً من سرلي وآخرون (١٩٧٩م) (٦٨) علي زكي (١٩٩٠م) (٤٥)، عصام حلمي أبو جبل (١٩٩٠م) (٣٤) هيزالك (١٩٩١م) (٧٠)، كليكماد-ج، تورلاند (١٩٩٤م) (٧٣)، تانا كاهيروماي (١٩٩٥م) (٨٨) طه عوض بسيوني (١٩٩٦م) (٢٩)، محمد عبد الرؤوف (١٩٩٨م) (٦٠)، أشرف عبد القادر (٢٠٠٠م) (١١)، أما القياسات الخاصة بالمستوى الرقمي استخدم كلاً من إيهاب إسماعيل (١٩٩٦م) (١٦)، طارق عبد العظيم (١٩٩٧م) (٢٥)، حازم حسين سالم (١٩٩٧م) (٢١) محمد إبراهيم الدسوقي (١٩٩٨م) (٥٥)

وقد استفاد الباحث في اختيار ما يناسبه مع طبيعة دراسته مع الاختبارات الفسيولوجية والرقمية.

[٤] أهم النتائج:

اتفقت جميع الدراسات السابقة والمرتبطة بالقياسات الفسيولوجية والمستوى الرقمي على ارتفاع الأداء نتيجة العمل على قيام الباحث في تنمية الجوانب الفسيولوجية والمستوى الرقمي في السباحة ومن هنا وجد الباحث العديد من المعايير التي من خلالها يستطيع أن يصل إلى نتائج طيبة في هذا المجال.