

# الفصل الأول

## إطار البحث

- مقدمة البحث
- مشكلة البحث
- أهمية البحث
- أهداف البحث
- فروض البحث
- المصطلحات العلمية المستخدمة في البحث
- العضلات العاملة لسباحة الحرة والصدر

## مقدمة البحث :

تعتبر السباحة إحدى الرياضات التنافسية والتي يتضح فيها فاعلية أداء السباح من خلال قدرته على قطع مسافة السابق في أقل زمن ممكن ويتطلب ذلك مقدرة عالية من السباح لتحسين مستوى الإنجاز الرقمي له وأن ما تحقق من نتائج عالمية في الأنشطة الرياضية بصفة عامة والسباحة بشكل خاص خلال السنوات الماضية إنما يعكس ما توصل إليه التدريب الرياضي من مبادئ وأسس علمية أمكن الاعتماد عليها في تحقيق هذه الإنجازات العالمية فالتدريب الرياضي يعتبر المدخل الصحيح للتقدم المذهل في الإنجاز الرقمي للسباحة لما يعكسه من كم هائل من المعلومات التي تسهم في حدوث هذا التطور والتقدم والرقى وتعتبر السباحة من الأنشطة الرياضية التي لها طابعها الخاص لكونها تستغل الوسط المائي في الأداء كوسيلة للتحرك خلالها بواسطة حركات الذراعين والرجلين كما تتميز السباحة بتعدد مسافاتها ومسابقاتها حيث تختلف عن سائر الأنشطة الرياضية الأخرى في وضع الجسم خلال الوسط المائي أثناء الأداء وطريقة التنفس ومقدار الطاقة التي يستهلكها هذا الجسم . ( ٢١ : ٢ )

وتذكر **وفيقة سالم (١٩٩٧م)** عن مفهوم السباحة وطبيعتها أن السباحة إحدى أنواع الرياضات المائية وتعتبر الأساس الأول لها وبدون إتقانها لا يستطيع الفرد ممارسة أي نشاط في المجال المائي وتختلف رياضة السباحة في طبيعتها عن باقي الأنشطة الرياضية الأخرى من حيث الوسط المائي ووضع الجسم الأفقي على الماء وانتظام عملية التنفس والأداء الحركي المركب من ضربات الذراعين - الرجلين وحركة الرأس في توقيت منظم وتتمثل كل هذه العوامل في قدرة الفرد على التعامل مع الوسط المائي الذي يختلف اختلافاً كلياً عن اليابس الذي نعيش فيه كما تؤكد أن فوائد السباحة كثيرة ومتعددة فهي تعود على الفرد الممارس بفوائد كثيرة فهي تفيد من الناحية الترويحية والاجتماعية والتربوية والنفسية والعلاجية وكذلك من الناحية البدنية والفسولوجية. ( ٥٢ : ١٠ ، ١٢ )

وتذكر **تهانى جرانة (١٩٨٨م)** أن العصر الحديث يتميز بالتقدم الذي يمثل جميع مجالات الحياة ويتسابق العلماء الباحثون بتطبيق أحدث الأساليب العلمية للتغلب على ما يعترض التقدم من مشكلات في تلك المجالات ووسيلتهم في ذلك الدراسة العلمية والبحث والتجريب. ( ١٢ : ٦ )

ويذكر محمد جابر بريقع (١٩٩٠م) على ضرورة تصميم التمرينات الخاصة وفقاً لنموذج الحركة المستخدمة في المسابقة وذلك من ناحية وضع الجسم ومدى الحركة والانقباضات السائدة للمجموعة العضلية العاملة بالأداء. (٣٧ : ٧)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م) أن القدرة العضلية هي إحدى تلك الصفات الهامة للسباح وأن بيان هذه الصفة تتوقف على مدى خصوصية الألياف العضلية للسباح هل هي من الألياف العضلية السريعة الانقباض والخاصة بسباحي المسافات القصيرة أم هي من الألياف العضلية البطيئة الانقباض الخاصة بسباحي المسافات الطويلة. (٦٢ : ٢)

ويضيف علي البيك ومحمود حسن (١٩٩٧م) أن التدريب لتحسين السرعة يستخدم إمكانية القوة بفاعلية أكثر وزيادة مطاطية العضلة وكذلك القدرة على استعادة الشفاء وهذا يقودنا إلى أهمية خصوصية السرعة للسباح. (٣٢ : ٦٥)

ويشير ماجلشيو (Maglisho) (١٩٩٣م) أنه حتى عام ١٩٥٠م كان السباحين يتم تحذيرهم من تدريبات الأثقال لأنها تبنى كتل عضلية وتنفص المرونة لدى السباحين إلا أن عدد كبير من البحوث الجيدة قد تم لإثبات خطأ هذا الاعتقاد بسبب هذه الدراسات فإن الاتجاه نحو تدريبات المقاومة قد تغير كثيراً لدرجة أن الخبراء يعتقدون الآن أن على السباحين الانتظام في برامج تنمية القوة إذ كان يريدون النجاح وحدد ماجلشيو (Maglisho) ثلاثة مبادئ أساسية لتدريب القوة والتحمل لدى السباحين وهي :-

- يجب أن تؤدي التدريبات بنفس سرعة الأداء في السباحة.
- يجب أن تتشابه طريقة الأداء للتمرينات مع طريقة الأداء في السباحة بقدر الامكان.
- يجب التدريب في زيادة المقاومة مع المحافظة على أن تكون أكبر بدرجة معينة عن المقاومة العضلية التي يواجهها السباح خلال السباحة ذاتها ولتدريبات القوة العضلية أهمية بالغة في السباحة وقد حدد ماجلشيو (Maglisho) هذه المبادئ الخاصة التي ترتبط بها.

ويذكر **عصام حلمي (١٩٨٢م)** أن خصوصية التدريب تعتبر أهم أسس التدريب الرياضي في الوقت الحالي حيث إتضح من الدراسات أن هناك انتقال إجباري لأثر التدريب عندما تشترك العناصر الإضافية وحمل التدريب وتبدوا متطابقة مع العناصر الخاصة بالنشاط الأصلي فعندما يقترب شكل وتأثير التدريبات الإضافية من النشاط الأصلي فإن الانتقال آت لا ريب في ذلك. (٣٠ : ٦٢)

ويذكر **لارزبولسون (Larspaulson) (١٩٨٤م)** أنه يؤدي تطبيق التدريبات لتنمية القوة العضلية بعد تدريب السباحة لأنه من الملاحظ أنه إذا أدبت تلك التدريبات بحجم كبير وشدة عالية قبل تدريب السباحة فلن يستطيع السباح أداء السباحة داخل الماء بصورة مطلوبة وبالشكل الجيد ولكن إذا كانت راحة تصل إلى ساعتين قبل تدريبات السباحة داخل الماء فقد يكون مناسباً مثل أن تعطى تدريبات القوة في منتصف اليوم. (٥٦ : ١٨١)

ويذكر كل من **محمد محمود عبد الدايم ، مدحت صالح السيد ، طارق محمد شكرى القطان**

(١٩٩٣م) أن تصميم البرنامج الجيد للتدريب بالأثقال يعتمد على المتغيرات التالية :-

- اختيار التمرين المناسب.
- تسلسل (ترتيب) التمرينات.
- سرعة أداء التمرين.
- مقدار المقاومة (الثقل).
- عدد مرات التكرارات (التكرار).
- عدد المجموعات.
- فترات الراحة بين الوحدات التدريبية.
- فترات الراحة بين المجموعات.

ويذكر كل منهما عن مقدار المقاومة (الثقل) أن المقاومة هي مفتاح تنمية القوة العضلية وبعض النظر عن عدد المجموعات أو التكرارات التي يؤديها الفرد فلا يمكن زيادة القوة العضلية بدون وجود مقاومة كافية تعمل على استثارة القوة الكافية في العضلة وأن القوة العضلية يمكن زيادتها عن طريق أداء تكرارات قليلة وبأوزان ثقيلة حيث يشير ذلك إلى مقدار الشدة العالية في برنامج التدريب وأداء تكرارات كثيرة باستخدام أوزان خفيفة يعمل على تحسين عنصر التحمل العضلي (الجلد العضلي) وهذا التدريب ذو الشدة المنخفضة له فاعلية محدودة في تنمية القوة العضلية. (٤٦ : ٢٧٢ ، ٢٨٢)

وعن لارزبولسون (*Larspaulson*) (١٩٨٤م) أن دور تدريب القوة فى تنمية السرعة فى سباقات السباحة لا بد أن تستخدم تدريبات المقاومة داخل الماء وخارجة وبشكل متزايد باستمرار ومن الملاحظ أن العديد من المدربين يقعون فى خطأ كبير عندما يستخدمون التدريبات الخاصة بتنمية القوة بمقاومات خفيفة مع أداء تكرارات كثيرة لأن هذا يعنى التحمل وليس القوة ولذلك يجب على كل سباح أن يسجل بصفة دائمة مقدار المقاومة التى يستخدمها أثناء التدريب ومدى التقدم فى القوة المكتسبة حتى لا يفاجئ السباح بأنه بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج الخاص بتنمية القوة أنه لم يحدث لديه أى تقدم أو تنمية بعد أن تدرّب وتدرّب ولم يصبح قوياً. (٥٦ : ٢٤٥)

ويذكر عزت الكاشف عن كوشكين (*Coshken*) (١٩٨٨م) إلا أن السباح العالمى (فلاديمير سالينكوف) (*V. Salinkov*) أنه يعتمد فى البرنامج الخاص به بالأثقال والذى قام بتصميمه اعتماداً كبيراً لأهمية ذلك فى المسابقات التى يسبحها وإن كان ما سبق أبلغ دليل على فوز السباح سالينكوف بالميدالية الذهبية فى أولمبياد سول (١٩٨٨م) فهو صاحب الرقم القياسى لسباق (١٥٠٠ متر) حرة ٤,٥٤,٧٦ اق لذلك يفضل التدريب بالأثقال مع السباحين الناشئين أصحاب الأعمار الصغيرة (١١ : ١٤ سنة) حيث أنه تزداد الفاعلية فى تقدم مستواهم واستغلال طفرة النمو البدنى بينما تقل هذه الفاعلية مع السباحين المتقدمين فى السن. (٢٧ : ٢٥)

### مشكلة البحث:

مما سبق يرى الباحث أن هناك اتجاهاً يمكن استخدامه فى برامج التدريب لتنمية القوة الخاصة للسباحين داخل الماء والتى تساعد السباحين فى قطع مسافة السباق بسرعة وبقوة مما قد يؤثر إيجابياً على المستوى الرقمى وذلك من خلال تنمية المجموعات العضلية الأساسية الخاصة المستخدمة فى الأداء من (عضلات الذراعين عند السحب - والرجلين عند الدفع وباقى المجموعات العضلية المساعدة على تنمية القوة للسحب والضربات داخل الماء) بأسلوب موضوعى عن طريق الحسابات الرقمية وذلك من خلال استنباط جداول يتعرف ويتبأ من خلالها المدرب على منحى التقدم أثناء التدريب عند استخدام جهاز تنمية طاقة الشغل للسباح داخل الماء لذا لجأ الباحث إلى استخدام جهاز السباحة المقيدة فى البرنامج مع عمل التعديلات اللازمة لملائمة الجهاز للبرنامج المعد الذى يقيس طاقة الشغل داخل الماء وفى نفس الوقت تنمية قوة السباح بشكل عام وبخاصة المرتبطة بطريقة الأداء فى السباحة لحساب تقدمه أثناء التدريب وذلك عن طريق التدرج فى زيادة الحمل الذى يقع على عاتق السباح أثناء العمل داخل الماء والقياسات والمحاولات التى تجرى خلال الموسم الرياضى.

## أهمية البحث:

- (١) تنمية المجموعات العضلية الخاصة المستخدمة في الأداء لسباحى الحرة والصدر من (عضلات الذراعين عند السحب ،الرجلين عند الدفع ،باقي المجموعات العضلية المساعدة على تنمية القوة للسحب والدفع داخل الماء) لسباحى الحرة والصدر.
- (٢) التعرف على مستوى تقدم السباح بأسلوب موضوعى عن طريق الحسابات الرقمية وذلك من خلال استنباط جداول يتعرف من خلالها المدرب على منحنى التقدم أثناء التدريب ومقدار تنمية طاقة الشغل لسباحى الحرة والصدر.

## أهداف البحث:

- (١) تحسين طاقة الشغل والمستوى الرقى لسباحى الحرة من خلال البرنامج التدريبي المقترح.
- (٢) تحسين طاقة الشغل والمستوى الرقى لسباحى الصدر من خلال البرنامج التدريبي المقترح.

## فروض البحث:

- (١) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبينى والبعدى للمجموعة الضابطة فى متغيرات قيد الدراسة لسباحى الحرة لصالح القياس البعدى.
- (٢) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبينى والبعدى للمجموعة التجريبية فى متغيرات قيد الدراسة لصالح القياس البعدى لسباحى الحرة.
- (٣) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة فى القياس البعدى فى متغيرات قيد الدراسة لصالح المجموعة التجريبية لسباحى الحرة.
- (٤) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبينى والبعدى للمجموعة الضابطة فى متغيرات قيد الدراسة لسباحى الصدر لصالح القياس البعدى.
- (٥) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبينى والبعدى للمجموعة التجريبية فى متغيرات قيد الدراسة لصالح القياس البعدى لسباحى الصدر.
- (٦) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة فى القياس البعدى فى متغيرات قيد الدراسة لصالح المجموعة التجريبية لسباحى الصدر.

## المصطلحات المستخدمة في البحث:

### السباحة الحرة:

هى أن يؤدى السباح فى هذا التنوع من السباقات بأى طريقة فيما عدا سباق التتابع أو الفردى المتنوع ففى هذه الحالة يكون الأداء بأى طريقة خلاف سباحة الظهر والصدر والفراشة فى السباحة الحرة يستطيع السباح أن يلمس الحائط عند الدوران أو نهاية السباق بأى جزء من جسمه وليس إجباري المس بالأيدي.

### سباحة الصدر:

ابتداء من أول الشدة بعد البدء أو الدوران يجب أن يحتفظ السباح بوضع الجسم على الصدر تماماً والكتفان فى خط واحد مع سطح الماء وفى كل الأوقات جميع حركات الذراعين تؤدى بالتماثل معاً وفى مستوى أفقى واحد وبدون حركات تبادلية تدفع اليدين معاً إلى الأمام مع الصدر ثم تسحب للخلف على أو تحت سطح الماء فيما عدا أثناء البداية وفى الدوران فلا تتجاوز حركة اليدين للخلف خط المقعدة وفى جميع الأوقات جميع حركات الرجلين يجب أن تؤدى بالتماثل مع وفى مستوى أفقى واحد وبدون حركات تبادلية.

(٤ : ٤٢٩ ، ٤٣١)

### تدريبات الوسط المائى:

هى تمرينات بدنية تؤدى فى الماء إما حرة أو باستخدام أدوات أو بعض طرق السباحة وذلك بغرض تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى المهارى والأدوات المساعدة وهى تلك الأدوات التى تستخدم فى التدريبات المائية للارتقاء بالنواحي التعليمية التدريبية.

(١٥ : ٦)

### طاقة الشغل :

يرتبط مصطلح الشغل (Work) بمصطلح الطاقة (Energy) إرتباطاً وثيقاً حيث يعرف الشغل بأنه تطبيق الجهد أو القوة (Force) خلال المسافة (Distance) معينة.

ومثال على ذلك ... إذا ما أراد الرياضى رفع ثقل وزنه كيلوجول واحد لمسافة رأسية متر واحد فإن الشغل هنا يعبر عنه كيلوجول/ متر أو ما يعادل ٧,٣٢ قدم - رطل أو ٩,٨ جول ويمكن التعبير بالمعادل التالية (W. F. D) حيث أن الـ W = الشغل ، الـ F = الجهد أو القوة التى يجب أن تكون ثابتة ، الـ D = المسافة التى تتحرك خلالها القوة أو الجهد والمعادلة المستخدمة لقياس طاقة الشغل (W & P = M. G. H).

(٣ : ٢٤١)

ويعتبر من أهم العناصر التي تعتمد عليها طاقة الشغل من عناصر اللياقة البدنية هو عنصر (القوة) وبالأخص القوة العاملة على الجسم حيث أن الشغل هو ناتج حاصل ضرب مقدار القوة  $\times$  الإزاحة المقطوعة في اتجاه القوة.

لذلك يعتبر عنصر (القوة) من أهم العناصر التي تعتمد عليها طاقة الشغل (٣٨ : ٢٠٣)

### الشغل (Work):

هناك عدة تعاريف للشغل، وقد استخدم كل من قاموس المورد وقاموس (Webster's New World) ، أكثر من عمود (صفحة) لوصف مختلف التعريفات لمصطلح الشغل (Work) فالشغل ناتج حاصل ضرب مقدار القوة في الإزاحة المقطوعة في اتجاه القوة ، وميكانيكياً يمكن كتابة الشغل بالمعادلة التالية:-

$$U = F (D)$$

حيث الـ (U) الشغل المبذول ، أن التعبير بالحرف (W) أفضل كرمز للشغل ، ولكننا قد استخدمنا حرف الـ (W) من قبل كرمز للتعبير عن الوزن.

الـ (F) القوة العاملة على الجسم ، الـ (D) الإزاحة التي يقطعها الجسم في اتجاه خط عمل القوة. وبما أن الشغل هو ناتج حاصل ضرب مقدار القوة  $\times$  الإزاحة ، فإن وحدة تميز القوة (N نيوتن) مضروبة في وحدة تميز الإزاحة (M متر) فيكون التميز (N.M نيوتن . متر) وفي نظام الوحدات الدولية (SI) يستخدم الجول ويرمز له بحرف (J) كوحدة مميزة لقياس الشغل وعليه يساوى واحد جول (J) واحد نيوتن متر (1.N.M) وقد سمي الجول على اسم جيمس بريسكوت جول وه انجليزي الجنسية قدم قانون بقاء الطاقة.

الشغل:- ناتج حاصل ضرب مقدار القوة (Force) في الإزاحة وإن المعادلة السابقة تستخدم لوصف الشغل المبذول بواسطة قوة ثابتة (Constant force) أما إذا كانت القوة المستخدمة متغيرة فإننا نستخدم هذه المعادلة ...

$$(U = F(D))$$

حيث الـ (U) الشغل المبذول ، الـ (F) القوة المتوسطة المبذولة من الجسم ، الـ (D) الإزاحة المقطوعة في اتجاه خط عمل القوة المتوسطة. (٣٨ : ٢٠٣ ، ٢٠٤)

## الطاقة (Energy):

ما الطاقة؟ أو ماذا نعني بالطاقة؟ أنها أيضاً لها معاني كثيرة مثل الشغل كما توجد أنواع عديدة أو صور متعددة من الطاقة، مثال الطاقة الميكانيكية، الطاقة الحرارية، الطاقة الصوتية، وغيرها .

وتعرف الطاقة الميكانيكية Mechanics Energy بأنها: (القدرة على إحداث شغل) أى مقدرة الجسم على بذل شغلاً ميكانيكياً ونحن نهتم فى مجالنا بالطاقة الميكانيكية، والتي تنقسم إلى شكلين الطاقة الحركية (Kinetic Energy)، وطاقة الوضع (Potential Energy) (٣٨ : ٢٠٩)

## طاقة الحركة :

إن الأشياء المتحركة لها القدرة على احداث شغل، وهذا الشغل ناتج عن الحركة، ويطلق على هذه القدرة الطاقة الحركية لهذا الجسم ولكن كيف يمكننا قياس طاقة الحركة؟ وما تأثيرها؟ نجد أن طاقة الحركة تتأثر بكتلة وسرعة الجسم وميكانيكياً يمكن تعريف طاقة الحركة كالتالى:

$$KE = \frac{1}{2} M^2$$

حيث أن (KE) طاقة الحركة، (M) الكتلة، (V) السرعة المتجهة.

وعليه تكون طاقة الحركة عبارة عن نصف كتلة الجسم مضروبة فى مربع سرعته ووحدات الطاقة هى نفسها وحدات الشغل، فهى عبارة عن وحدة كتلة مضروبة فى مربع وحدة سرعة أو (كيلوجرام. م<sup>٢</sup>/ث<sup>٢</sup>، (KG(M<sup>2</sup> / S<sup>2</sup>)) وهى نفسها { KG(M / S<sup>2</sup>) M } وهى تساوى نيوتن متر M. NM وتساوى الجول (J) وعليه يكون وحدة قياس طاقة الحركة هى نفسها وحدة قياس الشغل وهى تحديد طاقة الحركة لأى جسم لا بد من معرفة كتلته وسرعته.

فمثلاً ما كمية طاقة الحركة التى يبذلها لاعب يقوم بقذف كرة بسرعة (35.8M/S) وكتلة

الكرة (145 جرام) (0.145 كيلوجرام)؟ ولتحديد طاقة الحركة للكرة نستخدم معادلة رقم (3.7)

$$KE = \frac{1}{2} MV^2$$

$$(0.145 \text{ KJ})(35.8$$

$$KE = \frac{\text{M/S}^2}{\text{M/S}^2} = 92.9 \text{ J}$$

(٣٨ : ٢١٠ ، ٢١١)

## طاقة الوضع ( الطاقة الكامنة ):

هي الطاقة التي يكتسبها الجسم بفضل وضعه أو حالته، أو هي القدرة على إحداث شغل. وهناك نوعان من طاقة الوضع الكامنة : طاقة الوضع المرتبطة بالجاذبية الأرضية الناشئة عن وضع الجسم بالنسبة للأرض ، طاقة الاجهاد والناشئة عن التشوه (تغيير شكل الجسم) الحادث بالجسم. - طاقة الوضع المرتبطة بالجاذبية الأرضية:-

وهي الطاقة الناشئة عن وضع الجسم بالنسبة للأرض، وهي مرتبطة بوزن الجسم وكذلك مدى ارتفاعه عن سطح الأرض، أو أى سطح آخر كمرجع لها وميكانيكياً يمكن التعبير عن طاقة الوضع المرتبطة بالجاذبية الأرضية كالتالى (  $PE = WH$  ) (  $PE = MGH$  ) حيث أن (الـ  $PE$ ) طاقة الوضع المرتبطة بالجاذبية الأرضية، (الـ  $W$ ) الوزن، (الـ  $M$ ) الكتلة، (الـ  $G$ ) عجلة الجاذبية الأرضية، (الـ  $H$ ) الارتفاع.

والوحدة المميزة لطاقة الوضع هي عبارة عن وحدة قوة مضروبة فى وحدة طول أو (NM) نيوتن. متر، وتساوى وحدة الجول (J) وهي نفس وحدة قياس الحركة وأيضاً الشغل الميكانيكى. ولتعين طاقة الوضع لجسم ما لابد من معرفة وزنه، ارتفاعه عن الأرض.

مثال: ما مقدار طاقة الوضع للاعب وزنه (700 نيوتن)، وثب من ارتفاع (90 متر) لحل هذه المشكلة

$$PE = WH = (700N)(90M) \quad (4.7) \quad \text{تستخدم المعادلة رقم}$$

$$PE = 63000 \text{ NM} = 63000 \text{ J}$$

( ٣٨ : ٢١٢ ، ٢١٣ )

## العلاقة بين الشغل والطاقة:

من تعاريف الشغل والطاقة، يتبين، وجود علاقة بينهما، فعندما تم تعريف الطاقة، عرفت بأنها القدرة على إحداث شغل، كما أن الوحدة المميزة للشغل هي نفسها الوحدة المميزة للطاقة وهي الجول. كيف يرتبط الشغل بالطاقة؟ ولتوضيح كيفية الارتباط بين الشغل والطاقة دعنا نتناول المثال السابق ليكشف لنا عن بعض الأشياء التي توضح هذا الارتباط.

نفترض أن أحد الرباعين يرفع ثقل قدره (1000 نيوتن) في تمرين الضغط على الصدر (البنش) وخلال عملية الرفع، ارتفع البار (70 سم) وعليه يساوى مقدار الشغل المبذول من اللاعب على البار (700 جول) والسؤال هنا ..... كم تكون كمية الطاقة بعد رفع البار؟ البار لا يمتلك أى مقدار من الطاقة الحركية قبل بداية الرفة (البار لا يتحرك) وكذلك فى نهاية الرفة. ولكن هناك تغير يحدث فى (طاقة الوضع) سببه تغير فى الارتفاع وعليه ..... ما التغير الذى يحدث فى طاقة الوضع؟

$$\Delta PE = PE_{Final} - PE_{Initial}$$

$$\Delta PE = WH_F - WH_I$$

$$\Delta PE = W(H_F - H_I)$$

$$\Delta PE = 1000 \text{ N} (0.7\text{M})$$

$$\Delta PE = 700 \text{ J}$$

أن التغير فى طاقة الوضع بالنسبة للبار كان مقداره (700 J)، وهى نفس مقدار الشغل المبذول للبار. وربما يكون الشغل هو السبب فى تغيير طاقة الوضع، أو ربما يسبب الشغل تغير فى الطاقة الميكانيكية الكلية.

### (استنتاج)

المعادلة المستخدمة لقياس طاقة الشغل.

(W&P = M. G. H) حيث أن (H) الارتفاع من سطح الأرض بالمتر، (M) الكتلة (كتلة الوير + كتلة السنجة)، (G) = العجلة = (9.8 متر/ث<sup>2</sup>) وتطبق المعادلة عن طريق حاصل ضرب الكتلة × العجلة × الارتفاع والنتيجة هنا يعبر عن طاقة الشغل.

### السباحة المقيدة:

يستخدم فى هذا الجهاز حزام يثبت فى جذع السباح ويقيد بواسطة حبل خاص يتجه من خلف السباح فى إتجاه الرجلين إلى الحلقة ليمر من اسفل بكرة مثبتة بقرب حافة الحمام ليمر من اسفلها إلى اعلى فى الإتجاه الأمامى حيث يثبت بعمود على الضفة الأخرى للحوض بحيث يثبت به أوزان تبعاً للمقاومة التى توضع على عاتق السباح ويجب على السباح أن يسبح بسرعة أكبر كلما زادت المقاومة للمحافظة على وضع الجسم فى الماء وبالطبع ستكون السباحة مقيدة فى المكان. (٣ : ٢٥٥)

### تنمية القوة الخاصة:

هى التدريبات التى تستخدم القوة الخاصة وفقاً لنموذج الحركة المستخدمة فى المسابقة وذلك من ناحية (وضع الجسم - مدى الحركة - السرعة - الزمن - تطويع العضلات - الأربطة - الأوتار).

(٣ : ٣٦)

## العضلات العاملة في سباحة الحرة والصدر:

يذكر حاتم حسنى (١٩٩٢) عن كونسلمان (COUNSILMAN)، بيرسون (PERSON) (١٩٨٩)، كرامر (CRAMER) (١٩٨٤)، مجدى منصور (١٩٨٠)، على زكى وأسامة راتب (١٩٨٣) أن ترتيب السباحات من حيث نسبة النشاط الكهربى للعضلات العاملة خلال حركة الذراعين هي:-

١- الزحف على البطن ٢- سباحة الصدر

وكذلك نجد أن ترتيب السباحات من حيث النشاط الكهربى للعضلات العاملة خلال حركة الرجلين هي:-

١- الصدر ٢- الحرة

كما تشير نتائج النشاط الكهربى بوجه عام إلى النشاط الكهربى للعضلات العاملة خلال حركة الذراعين أكبر من الرجلين فى سباحة الحرة وتفرق النشاط الكهربى للعضلات العاملة خلال حركة الرجلين على الذراعين فى سباحة الصدر. (١٤ : ٢٤)

### جدول رقم (١)

#### النشاط الكهربى للعضلات أثناء السباحة بالسرعة القصوى

طرق السباحة		اسم العضلة
سباحة الصدر	سباحة الزحف على البطن	
% ٦٥	% ١٠٠	الصدرية العظمى
% ٥٠	% ١٠٠	ذات الرأسين العضدية
% ٦٠	% ١٠٠	ذات الثلاثة رؤوس العضدية
% ٦٤	% ١٠٠	الدالية (الجزء الخلفى)
% ٨٦	% ٩٧	العريضة الظهرية
% ١٠٠	% ٦٢	الدالية (الجزء الأمامى)
% ٤٢	% ٦٨	المنحرفة المربعة
% ٦٤	% ٥٠	المستقيمة البطنية
% ١٠٠	% ٥٢	ذات الأربع رؤوس الفخذية
% ١٠٠	% ٥١	ذات الرأسين الفخذية
% ١٠٠	% ٤٤	الآلية الكبرى
% ١٠٠	% ٥٣	التوأمية