الفصل الثاني

الإطار النظرى والدراسات المرتبطة

أولاً : الإطار النظرى

- الجودو (مفهوم - تعريف)
- أهداف وإتجاهات رياضة الجودو
- التقسيم الفنى لرياضة الجودو
- المهارات الأساسية المستخدمة فى الأداء الهجومى
- فعالية الأداء المهاري (مفهوم - تعريف)
- متطلبات فعالية الأداء
- المؤشرات الوصفية لفعالية الأداء المهارى
- الهيبوكسيا (أنواعه وتقسيماته)
- الهيبوكسيك
- تعريف الهيبوكسيك في المجال الرياضي
- تدريبات الهيبوكسيك
- ما يجب مراعاته عند تطبيق تدريبات الهيبوكسيك
- التغيرات الحيوية المرتبطة بتدريبات الهيبوكسيك
- القدرة اللاهوائية
- الدفع القلبي
- حجم الضربة
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
- ضغط الدم
- السعة الحيوية

ثانياً : الدراسات السابقة

- الدراسات العربية
- الدراسات الأجنبية
- التعليق على الدراسات السابقة

أولاً: القراءات النظرية:

- رياضة الجودو (مفهوم - تعريف) :

تعتبر رياضة الجودو من أكثر الرياضات انتشارا بين دول العالم الراقية وأصبحت لها صفة العالمية وأصبح الإقبال عليها من جميع أفراد الشعب ومن مختلف الأعمار وأصبح للعبة إنجازات في مختلف أنحاء العالم ويقوم بالإشراف عليها الإتحاد الدولي للجودو والايكيدو وذلك بالتعاون مع الأكاديمية العالمية للجودو (الكودو كان) باليابان - ولقد أسس كانو kano منذ ١٨٨٢ هذه المؤسسة العالمية واسمها (كودوكان) ومعناها (كو) تعني التدريب أو التعليم أو التدريس ، (دو) تعني القواعد أو الأسس ، (كان) تعني صالة والمعني الإجمالي لكلمة الكودو كان الصالة التي تدرس فيها القواعد . (٥٥ : ٤)

وتشير بات هارينجتون Pat Harington (١٩٩٦) أن الجودو هو شكل من أشكال الفنون الرياضية ووسيلة للدفاع عن النفس ويعتمد على التدريب العقلي والبدني ومبني على مبادئ وأسس علمية ، ويعد طريقة للتطور الإنساني الذي يمكن لجميع الأفراد تفهمه بسهولة في جميع أنحاء العالم .(٦٢: ١٤)

ويعرفه ياسر عبد الرؤوف (٢٠٠١) بأنه مصارعة يابانية دفاعية وهجومية تهدف إلي الانتصار علي الخصم ببلوغ أقصي مقدرة بأقل مجهود ، مستخدما فنون مختلفة مستندة إلي قواعد وأصول علمية لتحقيق الكفاءة القصوى للعقل والجسم أي أن الجودو وسيلة دفاعية هجومية راقية تتطلب مهارة فائقة لها قواعدها وأصولها العلمية مستخدماً فنوناً مختلفة لتحقيق أقصى كفاءة . (٥٠ :٢٥)

ويذكر مراد طرفة (٢٠٠١) نقلاً عن جيجور كانوا بأنه طريقة الاستخدام الأمثل لقوة الفرد العقلية والبدنية بالتدريب علي فنون الدفاع والهجوم حتى يستطيع الفرد الارتقاء بالحواس المستخدمة لهذه الطريقة . (٤٥ : ٧٦)

- أهداف وإتجاهات رياضة الجودو :

يشير يحيي الصاوى (١٩٩٦) إلى رياضة الجودو بأنها وسيلة للدفاع عن النفس بأقل قدر من القوه المبذولة وأكبر قدر من المهارة الحركية والعقلية وذلك بالاستناد إلي مجموعة من الطرق والأساليب العلمية حيث تتمثل أهداف وإتجاهات رياضة الجودو فيما يلي :

١- الإستخدام الأمثل للقوة سواء كانت ميكانيكية أو تشريحية أو فسيولوجية أو نفسية ، والانتصار على المنافس ببلوغ أقصي مقدرة بأقل مجهود لتحقيق الكفاءة القصوى للعقل والجسم .

٢- رياضة الجودو تعمل على تحقيق الجوانب النفسية لذلك تعتبر من أفضل الرياضات التنافسية لتكوين الشخصية وتنمية الثقة بالنفس ، وتنمية الشجاعة ، وتحقيق الشعور بالذات .

٣- يعتبر نشاطاً ترويحياً لاستغلال وقت الفراغ بينما يعود على الفرد بالنفع .

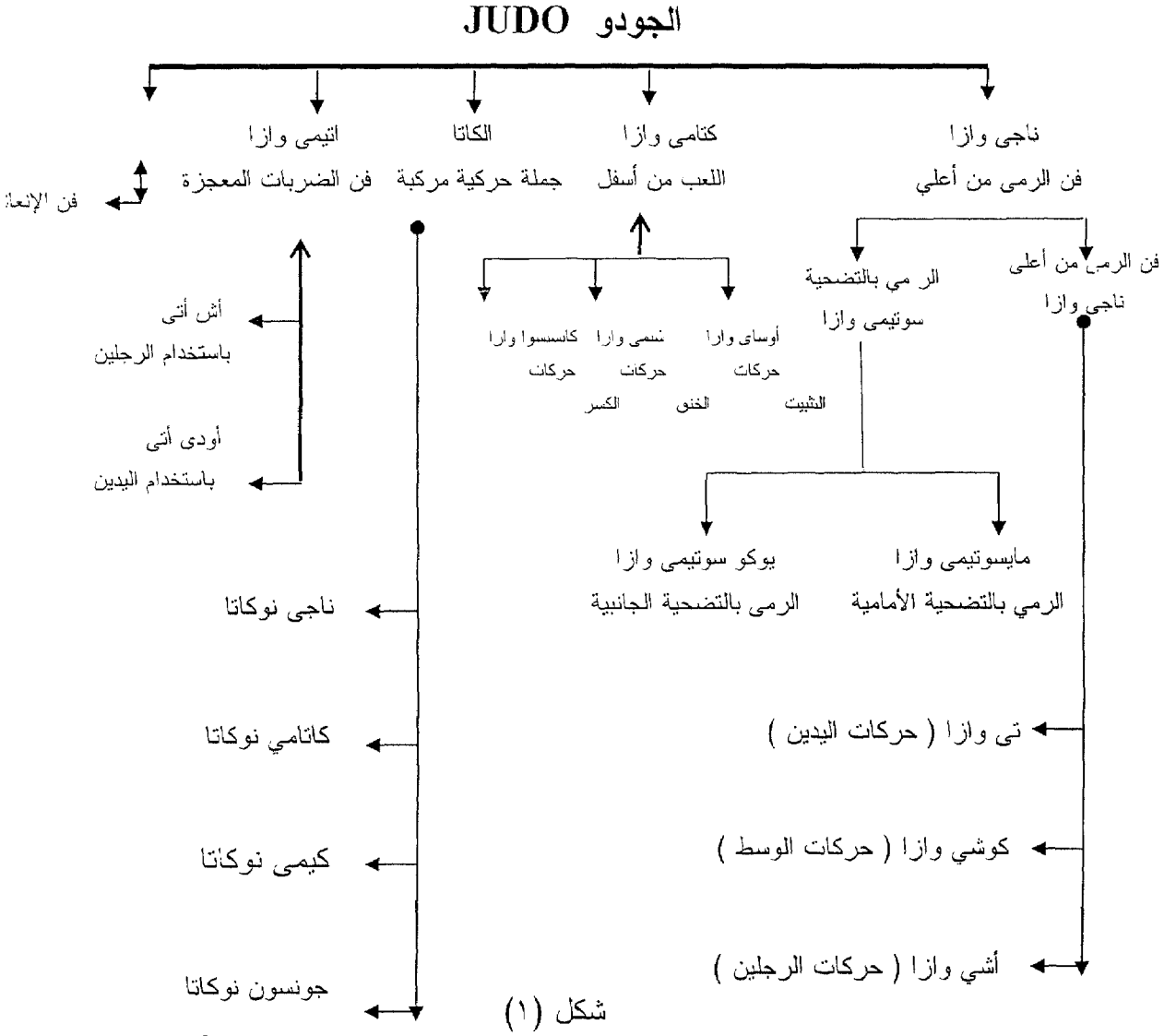
٤- رياضة الجودو تحقق الكثير من الأهداف التربوية حيث أن آداب وتقاليد اللعبة تؤثر على الأفراد الممارسين لرياضة الجودو . (٥١ : ١٦ ، ١٧)

كيفية احتساب الدرجات للمباراة في الجودو :

يذكر جمال سعد (١٩٩٥) أنه يتم احتساب النقاط وفقاً لما يلى :

- عندما تنتهي المباراة بإيبون النقطة الكاملة أو ما يعادلة يعطي الفائز عشر درجات .
- عندما تنتهي المباراة بوزاري نصف نقطة أو ما يعادلة يعطي الفائز سبع درجات .
- عندما تنتهي المباراة بيوكو ربع نقطة أو ما يعادله يعطي الفائز خمس درجات .
- عندما تنتهي المباراة يكوكا ثمن نقطة أو ما يعادله يعطي الفائز ثلاث درجات .
- عندما تنتهي المباراة بالهانتي الترجيح يعطي الفائز درجتين . (١٤: ٥٣)

- التقسيم الفنى لرياضة الجودو :



شكل (١)

التقسيم الفني لفنون ومهارات رياضة الجودو (٥٠ : ٩)

المهارات الحركية للعب من أعلى :

يشير مراد طرفة (٢٠٠١) أن المهارات الحركية قسمت وفقا لنظام الكودوكان Kodokan system حيث تم وضع هذا النظام من قبل الكودوكان وبدأت الاتحادات الدولية في تنفيذ هذا البرنامج على مستوى العالم حيث تم تقسيم المهارات الحركية للعب من أعلى ناجي - وازا (Nage - Waza) إلي قسمين :

أ- القسم الأول : ويختص بمهارات الرمي واقفا (تاتشي - وازا) (Taehi - Waza) حيث تشتمل علي (٣٢) مهارة حركية :

- مهارات الذراعين والكتف (تي - وازا) (Te - waza) وفيها يتم رمي المنافس بالذراعين أو الكتف وعددها (٧) مهارات حركية .

- مهرات الرمي بالوسط كوشي - وازا (Koshi - waza) ويتم فيها رمي المنافس سواء عن طريق الدفع بالمقعدة مباشرة مثل مهارة (أوكي جوشي) أو من عليها مثل مهارة (أو جوشي) وعددها (١٠) مهارات .

- مهارات الرمي بالرجلين أشي-وازا (Ashi - waza) حيث يتم فيها رمي المنافس بواسطة الرجل مباشرة مثل مهارة (دي - أشى - براي) أو عن طريقها مثل مهارة (هيزا جورما) وعدد المهارات لهذه المجموعات (١٥) مهارة حركية .

ب- القسم الثاني : ويختص بمهارات التضحية سوتيمي - وازا (Sutime - Waza) حيث يشتمل على (٨) مهارات .

- مهارات الرمي والسقوط على الظهر ماي - سوتيمي - وازا (Mai - Sutime - Waza) حيث يكون الرمي مع السقوط على الظهر برغبة مباشرة وعددها (٤) مهارات .

-مهارات الرمي والسقوط على الجانب يوكو - سوتيمي - وازا (Yoko - Sutime - Waza) حيث يرمي اللاعب منافسة مع السقوط على الجانب برغبة سواء من الناحية اليمني (ميجي - Megee) أو الناحية اليسري (هيداري - Heeddaree) وعدد مهارات هذه المجموعة (٤) مهارات .

وفيما يلى توضيحا لأسماء الوحدات التعليمية الخمسة :

جدول (١)

الوحدة التعليمية الأولي

١-	دي أشى براي	- De ashibarai
٢-	هيزا جروما	- Hiza guruma
٣-	ساساى تسورى كومي أشى	- Sasae tsuri komi ashi
٤-	أوكى جوشي	- Ukigoshi
٥-	أو سوتر جاري	- Osoto gari
٦-	أو جوشى	- Ogoshi
٧-	أو أتش جاري	- Ou uchi gari
٨-	سيو ناجي	-Seo nage

جدول (٢)

الوحدة التعليمية الثانية

٩-	كوسوتو- جاري	- Kosoto gari
١٠-	كواتشي جاري	- Kochi gari
١١-	كوشي جروما	- Koshi guruma
١٢-	تسورى كومي جوشي	- Tsurii komi goshi
١٣-	أكوريه أشى براي	- Okuri ashi barai
١٤-	تاى أو توشي	- Tai otoshi
١٥-	هراى جوشي	- Harai goshi
١٦-	أوتشيي ماتا	-Uchi mata

جدول (٣)

الوحدة التعليمية الثالثة

١٧-	كوسوتو جاكى	- kosoto gake
١٨-	تسورى جوشى	- Kochi goshi
١٩-	يوكو أو توشي	- Yoko otoshi
٢٠-	أشى جروما	- Ashi gurma
٢١-	هاني جوشي	- Hane goshi
٢٢-	هراي تسورى - كومي أشى	- Hari tsuuri - komi Ashe
٢٣-	توماى ناجي	- Tome nage
٢٤	كاتا - جروما	- Kata guruma

جدول (٤)

الوحدة التعليمية الرابعة

-٢٥	سومي جايشى	- Sumi gashi
-٢٦	تاني أوتوشي	- Tani otoshi
-٢٧	هاني ماكى كومي	- Hane make komi
-٢٨	سكوى ناجي	- Suki nage
-٢٩	أو تسورى أو جوشي	- U tsuri goshi
-٣٠	أو جورما	- Ogurma
-٣١	سوتو ماكى كومي	- Soto maki komi
-٣٢	أوكي أو توشي	- Uki otoshi

جدول (٥)

الوحدة التعليمية الخامسة

-٣٣	أو سوتو جروما	- Osoto guruma
-٣٤	أوكي وازا	- Uki waza
-٣٥	يوكو واكارى	- Yooko wakare
-٣٦	يوكو جروما	- Yoko gruma
-٣٧	أوشيرو جوشي	- Ushiro goshi
-٣٨	أورا ناجي	- Ura nage
-٣٩	سومي أوتوشي	- Sumi otoshi
-٤٠	يوكو جاكى	- Yooko Gake

(٤٥ : ٨٧-٩٢)

- المراحل الأساسية للمهارة فى رياضة الجودو :

قام العلماء في مجال رياضة الجودو بتقسيم مهارات الرمي من أعلي إلي ثلاث مراحل تمر بها قبل وأثناء الرمي حيث يشير يحيي الصاوي (١٩٩٦) الى **ثلاث مراحل وهى** :

١- الكوزوشي Kuzushi :

وهو إخلال توازن المنافس في الإتجاه الصحيح للحركة ويختلف في وضع الثبات عنه في أداء الحركة وأثناء التحرك على البساط .

٢- تسكورى Tsukuri :

وهو الدخول أو تنفيذ الحركة ويعتبر المرحلة الأساسية للأداء الحركي .

٣- كاكي Kake :

وهو الوضع النهائي للرمي ويتم فيه عملية المتابعة التي قد يتبعها تنفيذ أحد الفنون المختلفة للجودو. (٥١ : ١٠٨)

وفيما يلى توضيح لأهم الخطوات التعليمية والفنية للمهارة الحركية قيد البحث :

١- مهارة سيوناجى Seoi-Nage

رمية الكتف Shoulder Throw :

احدى مهارات تى - وازا Te-Waza :

شكل رقم (٢)

*** كوزوشى :**

- كلا اللاعبين فى وضع " ميجى - شيزن - تاى " وضع الوقوف الطبيعى الأيمن .

- يقوم تورى بجذب الأوكى للأمام مع نقل قدمه اليسرى للخلف ولليمين " بحيث يشير مشط القدم لجهة اليسار " ونقل مركز ثقله عليها بمنتهى السرعة .

- يضطر الأوكى لتحريك قدمه اليسرى للأمام ولليسار لخلق قاعدة اتزان جديدة .

*** تسوكورى :**

- قبل انتقال مركز ثقل الأوكى على القدم اليسرى مرة أخرى .

- يقوم تورى بالدوران على وسادة مشط القدم اليمنى ونقل القدم اليسرى بجوارها بحيث يكون ظهره فى واجهة صدر الأوكى (الدوران ١٨٠ °) .

- قبل عملية الدوران وأثناءها يكون عمل الذراعين هو السحب للأمام ولأعلى حتى تستقر القدم اليسرى على مقربة من القدم اليمنى مع وجود انثناء بسيط بالركبتين .

*** كاكا :**

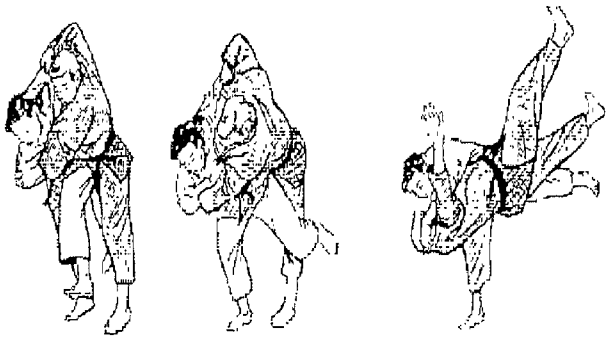
فى تتابع حركى للخطوات السابقة وبدون توقف يمد تورى ركبتيه لأعلى والدفع بالمقعدة مع الجـذب بالذراعين لأعلى وللأمام ولأسفل مع الميل بالجذع للأمام والسحب باليدين لاتمام عملية الرمى .

لحظة سقوط الأوكى على البساط وتورى ممسكا بالذراع الأيمن وللحفاظ على توازنه برفع جذعه مرة أخرى للوضع الطبيعى مع الميل للخلف وتباعد القدمين لايجاد قاعدة اتزان له .

٢- مهارة هاراى - جوشى Harai-Goshi

رمية كنس الحوض Sweeping-Loin :

احدى مهارات كوشى - وازا Koshi-Waza :



شكل رقم (٣)

*** كوزوشى :**

- كلا اللاعبين فى وضع " هيدارى - شيزن - تاى " أى وضع الوقوف الطبيعى الأيسر .
- اسحب الأوكى بيدك اليسرى للأمام ولليمين .
- يضطر أوكى لأخذ خطوة بقدمه اليمنى ويرتكز عليها فى نفس الوقت خذ خطوة بالقدم اليسرى دائريـة وللخلف وللداخل والارتكاز على مشطها الذى يشير فى نفس اتجاه المشط الأيمن لقدم الأوكى ، وقريبة من قدمك اليمنى .

*** تسوكورى :**

- أثناء دوران الرجل اليسرى للخلف وللداخل ذراعك اليمنى تعمل على رفع الأوكى لأعلى ولليمين بينما ذراعك اليسرى مستمرة فى السحب فى اتجاه حركة دوران جسمك (المحور الطولى) مما يجعل الأوكى يلتصق بظهرك .

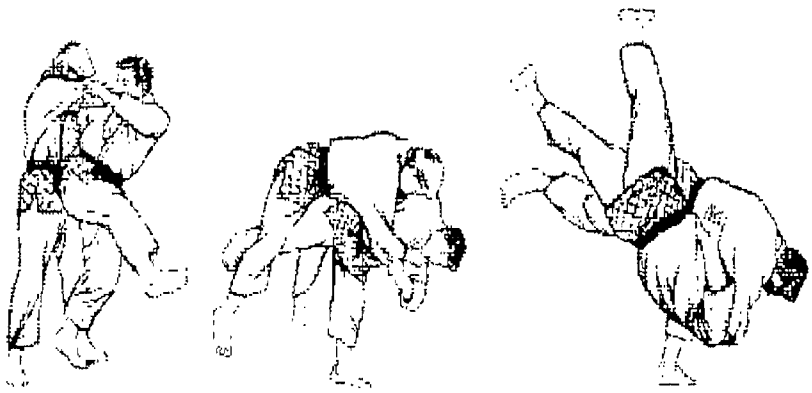
*** كاكا :**

قم بمرجحة رجلك اليمنى وهى ممتدة بحركة للأمام ثم للخلف وللداخل بحيث تقابل العضلة الخلفية للفخذ الجزء الأمامى للأوكى ، مع استمرار السحب باليدين والسقوط بالجذع واقتراب الرأس من الركبة مما يساعد فى الرمى الجيد .

٣ - أوتشى - ماتا Uchi – Mata :

رمية الفخذ من الداخل Lnner – Thigh :

احدى مهارات آشى - وازا Ashi – Waza :



شكل (٤)

*** كوزوشى :**

- كلا اللاعبين واقف فى وضع " ميجى - شيزن - تاى " أى وضع الوقوف الطبيعى الأيمن .
- يجبر تورى أوكى على أخذ خطوة بقدمة اليسرى للأمام حتى تتحاذى مع قدمه اليمنى .
- بمجرد محاذاة القدم اليسرى للأوكى لقدمه اليمنى يقوم تورى بكسر قاعدة اتزان الأوكى بسحبه للأمام ولليسار والكتف الأيسر يقود الحركة .

*** تسوكورى :**

- نتيجة لهذا السحب يصبح الأوكى مجبرا على تحريك قدمه اليسرى ليس للأمام فقط بل للأمام ولليسار.
- قبل اكتمال حركة الرجل اليسرى مباشرة يقوم تورى باللف على باطن قدمه اليمنى للداخل مع سحب القدم اليسرى خلفها مع تقارب العقبين .
- فى نفس توقيت دوران قدمى تورى وفى تتابع حركى يتم سحب الأوكى بذراعه اليمنى وفى اتجاه الرجل اليسرى .
- نتيجة لذلك يتلاصق الجانب الأيمن وجزء من الظهر بالجانب الأيسر من صدر الأوكى .
- وفى نفس الوقت تقوم الذراع اليمنى لتورى بسحب فى نفس الاتجاه ، وبالتالى يرتكز تورى على قدمه اليسرى بالكامل مع انثناء خفيف فى ركبتها .

*** كاكا :**

بمنتهى السرعة يمرجح توري رجله اليمنى لتأخذ طريقها بين فخذى الأوكى وذلك بحركة من أسفل ولأعلى بحيث تقابل العضلات الداخلية للفخذ الأيسر للأوكى مع الميل بالجذع والرأس للأمام كما فى مهارة " هاراى – جوشى " واستمرار السحب بذراعيه الأيمن للداخل وفى مستوى الصدر والأيسر للأمام وفى نفس المستوى وقريب من صدر توري مع دوران كتفيه لجهة اليسار واستمرار الرفع بالرجل اليمنى يتم رمى الأوكى بأسلوب الدوران والمتمثل فى المحور العرضى المصنوع من الرجل اليمنى لتورى .

- فعالية الأداء المهارى :

تعددت آراء الباحثين في مجال التدريب الرياضي لتحديد مفهوم فعالية الأداء المهاري حيث يرى طلحة حسام الدين (١٩٩٣) أن مفهوم الفعالية يتضمن الربط بين شكل الأداء والطاقة المطلوبة لإنجازه ، وأن من خصائص الأداء الفعال تميزه بغياب المركبات الزائدة واستخدم العضلات بالقدر والتوقيت المناسب . (٢٥ : ١٠)

ويذكر وليمور وكوستيل Wilomr & Costil (١٩٩٤) أن تحسن الكفاءة يعمل علي زيادة فعالية الأداء وكذا الكفاءة الحركية. (٦٩ : ٧٦) .

ويشير نبيل الشوربجى (٢٠٠٠) نقلاً عن بارهام Barham أن فاعلية المؤدى في مدى براعته الميكانيكية أو تطابق تكنيك أدائه مع القوانين الميكانيكية. كما يضيف أيضا أن الأداء الفني للاعبين يتم تقييمه بدلالتين أولهما إتقان النواحي الفنية والثانية مستوي الصفات البدنية الخاصة بالحركة .(٤٦ : ٩)

ويتفق كلٌ من صبري عمر ومها شفيق (١٩٩٢)، جمال علاء الدين (١٩٩٦) على أن زمن الأداء يسهم في تقييم الفعالية ، بإعتباره أحد البواعث المؤدية إلي ربط مختلف العناصر الحركية المستقلة في النظام الكلي للأداء المهاري . (٣٨ : ١٩٦)،(١٧ : ٢٠ ، ٢١)

ويذكر علي ريحان (١٩٩٣) أن فعالية الأداء المهارى في المصارعة هى قدرة اللاعب على **تسجيل أكبر عدد ممكن من النقاط الفنية (مسك الوسط والذراع – مسك الوسط والرقبة – مسك الرقبة** والذراع) خلال أداء مجموعة من الحركات الفنية دون هبوط مستوى قدراته البدنية والوظيفية والمهارية على ملاحقة شدة واستمرارية أداء الحركات . (٢٨ : ٧)

ويشير إيهاب صبري (١٩٩٥) أن فعالية الأداء المهاري في المصارعة هي محاولة المصارع على الاستمرار في أداء الحركات الفنية بالوضع السليم دون هبوط مستوي قدراته البدنية والوظيفية أثناء استمرار الأداء في المباراة . (٩ : ٤٤)

ويذكر جمال علاء الدين (١٩٨١) أن المقصود بفعالية الأداء (أو فعالية التكنيك) للاعب هو درجة قرب وتماثل الأداء المهاري مع أكثر أنماط التكنيك منطقية وعقلانية علمية (مثالية) . (١٦ : ٥)

ومن خلال التعاريف السابقة يمكن استخلاص الآتى قدرة الفرد علي إنجاز الواجب الحركي طبقاً للقوانين الميكانيكية دون هبوط مستوى قدراته البدنية والوظيفية أثناء فترة الأداء سواء (أثناء المباراة – أثناء تحديد زمن محدد للأداء).

- متطلبات فعالية الأداء :

يشير نبيل الشوربجى (٢٠٠٠) نقلاً عن بروير أن هناك متطلبات لفعالية الحركة تتمثل في (متطلبات بدنية – متطلبات عقلية – متطلبات انفعالية).

أولاً : المتطلبات البدنية :

تشمل عناصر متعددة (التحمل – القوة – القدرة العضلية – الإحساس– زمن رد الفعل).

ثانياً : المتطلبات العقلية :

- القدرة علي حل المواقف الحركية .
- القدرة علي إتخاذ قرارات سريعة متوائمة.
- القدرة على تذكر الخبرات الحركية السابقة لإمكانية تطبيقها.
- القدرة على فهم النواحي الميكانيكية للحركة المؤثرة .
- القدرة على الانتباه والتوقع .

ثالثاً : المتطلبات الانفعالية :

إن العوامل الانفعالية ربما تعوق كفاءة الحركة ولها أهمية كبيرة في التعلم أثناء عملية التدريس . (٤٦ : ٩ ، ١٠)

ويضيف إيهاب صبرى (٢٠٠٠) متطلباً آخر لفعالية الأداء المهارى وهو متطلب إتقان الأداء الفنى للمهارة أو الحركة : لأنه بدون التسلسل السليم للأداء المهارى لن يكون لدى الفرد القدرة على الأداء بفعالية تحقيق الإنجاز داخل المباراة . (١٠ : ٤٤ ، ٤٥)

وتضيف الباحثة متطلباً آخر وهو زمن الأداء حيث يعتبر أحد البواعث لربط مختلف المتطلبات فى إطار واحد .

- المؤشرات الوصفية لفعالية الأداء المهاري :

يشير جمال علاء الدين (١٩٨١) إن هناك ثلاث مجموعات من المؤشرات لفعالية الأداء المهاري وهي:

١- الفعالية المطلقة :

وهى وصف درجة قرب وتماثل الأداء مع أكثر أنماط التكنيك مثالية علي أساس الاعتبارات البيوميكانيكية ، الفسيولوجية ، السكيولوجية ، والجمالية وتتم كذلك من خلال مقايسته بأحد النماذج المعيارية للتكنيك المثالي . (١٦ : ٥)

٢- الفعالية المقارنة :

إن الفعالية المقارنة تعتبر من المؤشرات الوصفية لفعالية الأداء المهاري حيث يؤخذ التكنيك الرياضي للاعبي المستويات العالية في مثل هذه الحالة كنموذج معياري للأداء المهاري المتميز بالمنطقية والعقلانية العلمية . (١٦ : ٨)

٣- فعالية الإنجاز:

وتتم من خلال مقارنة نتيجة الحركة المتميزة بإحدى مدخلين :

المدخل الأول : يهدف إلي معرفة مدي إتقان الرياضي استخدام قدراته في تحقيق الأداء المهاري الذي يتسم بدرجة صعوبة عالية .

المدخل الثاني : ويهدف إلي تحديد الدلالة الوظيفية للأداء المهاري . (١٦ : ٨)

الهيبوكسيا (نقص الأكسجين) Hypoxia :

يشير محمد علاوى وابو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠) ان مصطلح الهيبوكسيا مر بعدة تطورات بدأت عندما أطلق عليها باركروفت مصطلح (أنوكسيما Anoxaemia) ويقصد بها حالة نقص الأكسجين في الدم، ثم أطلق عليها (فان سليك) مصطلح انوكسيا Anoxia بمعنى بدون أكسجين No Oxygen إلى أن أصبح المصطلح الشائع الهيبوكسيا . (٣٥ : ٣١١)

يذكر بسطويسي أحمد (١٩٩٩) أن مصطلح الهيبوكسيا Hypoxia مصطلح مركب من مقطعين الأولى Hypo معناه نقص أما المقطع الثاني Oxia وهو اختصار لكلمة أكسجين " Oxygen " وبذلك فمصطلح هيبوكسيا يعني في مجال التدريب الرياضي " نقص في الأكسجين عند قيام اللاعب بأداء مجهود بدني متواصل حيث يؤدي ذلك إلي زيادة الدين الأكسجيني Dept Oxygen. حيث يقل توتر الأوكسجين نتيجة إنخفاض سرعة انتشاره من الدم إلي أنسجة العضلات " . (١٢ : ٣٢٢)

ويشير محمد عثمان (١٩٩٤) نقلاً عن شتروما وآخرون أن ردود الأفعال السريعة للتعرض للتغيرات الفيزيائية وأهمها الإنخفاض الحادث في الضغط الجزئي للأكسجين تؤدي إلى زيادة عمق التنفس وسرعته بهدف معادلة وتعويض هذا الإنخفاض ثم يلاحظ بعد ذلك زيادة معدل وكمية التنفس في الدقيقة نتيجة لإنخفاض ضغط الأوكسجين الشرياني عبر مركز التنفس. (٤٠ : ٥١٣)

ويرى على البيك (١٩٩٧) ان معنى الضغط الجزئي للأكسجين يقل هو أن كمية الأكسجين الأقل أصبحت تأخذ حيزاً مكانياً أكثر أي أن المكان أصبح به كمية أقل من الأكسجين. (٣٠ : ٢٩٣)

- أنواع الهيبوكسيا وتقسيماته :

اتفق كلٌ من محمد ماضي Mohamed , M (١٩٩٥) ، محمد علاوي وأبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠) على أنه توجد أربعة أنواع للهيبوكسيا .

أ- الهيبوكسيا الشرياني : وهذا النوع يقل فيه الضغط الجزئي للأكسجين في الشعيرات الدموية (الدم الشرياني والوريدي) أقل من المستوى العادي مما يؤدي إلى ظهور علامات نقص الأكسجين. ويحدث نتيجة لحدوث إحدى الحالات الآتية:

١. قلة الأكسجين في هواء الشهيق والمرتبط بالصعود للمرتفعات.
٢. إنخفاض حجم التهوية الرئوية في الدقيقة (V_E) نتيجة لتناول العقاقير أو حدوث شلل في عضلات التنفس.
٣. حدوث أمراض رئوية أو غير رئوية كرشح في الغشاء البلوري.
٤. حدوث قصور في الدورة الدموية نتيجة خلط الأكسجين مع الدم الوريدي.
٥. قلة مرور الغازات بين الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية بسبب الاضطرابات.

ب- فقر الدم Anemic Hypoxia: يحدث في حالة عدم قدرة الهيموجلوبين على حمل الأكسجين.

جـ- نقص الأكسجين الزائد Stagnait Hypoxia: ويحدث نتيجة للقلة في ضغط الدم الوريدي عن الطبيعي.

د- نقص الأكسجين نتيجة تسمم الأنسجة Histotoxic Hypoxia: يحدث نتيجة تسمم أنزيمات الأكسدة. (٦٠ : ٢٦٤ - ٢٦٦)،(٣٥ : ٣١١)

بينما يشير بسطويسي أحمد (١٩٩٩) إلى سببين لنقص الأكسجين:

الهيبوكسيا الإرادية المقننة: في مجال التدريب الرياضي.

الهيبوكسيا اللاإرادية: عند تعرض اللاعب لمرض . (١٢: ٣٢٢)

- الهيبوكسيك:

يشير على البيك (١٩٩٧) أن موضوع الهيبوكسيك ظهر في بادئ الأمر عندما تحدد إقامة الدورة الأوليمبية عام ١٩٦٨ في المكسيك والتي ترتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي (٢٣٠٠ م) حيث بدأ الإتجاه بشكل إيجابي إلى محاولة المعرفة الدقيقة لمدى إمكانية تأثير الرياضة والأرقام الرياضية عندما يتعرض الرياضي إلى المنافسة في المرتفعات حيث بدأت التساؤلات بعد ذلك عن تأثيرها في تحقيق الإنجازات وما هي المدة اللازمة لحدوث التكيف. (٣٠ :٢٩٠)

وفي السنوات الأخيرة نجد الأبحاث العلمية تتسابق حول معرفة تأثير تدريبات الهيبوكسيك علي الرياضيين والمرحلة السنية المناسبة والفترة اللازمة لحدوث التكيف .

ويشير يوسف دهب (١٩٩٤) على أنه تتم عملية تبادل الغازات بين الحويصلات والدم نتيجة لاختلاف الضغط الجزئي للغازات عن توترها (ويطلق مصطلح توتر على وصف الغاز عندما يكون في حالة ذائبة) في الأنسجة ، حيث ينتقل الغاز الى المنطقة الأعلى ضغطاً ، وبناءاً على ذلك فإن ضغط الأكسجين في الحويصلات يبلغ (١٥٢ مم / زئبق) ، بينما يبلغ توتر الأكسجين في الدم حوالى (٤٠ مم / زئبق) أما بالنسبة CO_2 فيكون العكس ، حيث يزيد توترة في الدم (٤٧ مم/ زئبق) وعليه يتم انتقال الأكسجين من الحويصلات إلى الدم في نفس الوقت ينتقل ثانى أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلات.(٥٢ : ١٣٦)

ويشير على البيك (١٩٩٧) أن تبادل الغازات داخل الجسم يحدث بواسطة الانتشار وحيث ان الانتقال يتم من المناطق ذات الضغط الأعلى الى المناطق ذات الضغط الأقل فإن قلة الأكسجين الشريانى تعنى النقص النسبى فى انتقاله الى الخلايا وعليه يقل ما يعرف بتشبع الميتاكوندريا وهى أجزاء الخلايا الدموية التى تحمل الأكسجين . وبناء على ذلك فإنه يقل الانتفاع بصفة عامة بالأكسجين فى كل خلايا الجسم . وهذا يؤدى الى ما يعرف بنقص استهلاك الأكسجين فى الجسم . (٣٠ : ٢٩٤) .

ويري جون هيلمانس John Hellmans (١٩٩٩) أن الرياضيين الذين استخدموا التدريب بنقص الأكسجين ظهر عليهم التأثيرات الإيجابية في تحسن مستوي الأداء وتحسن عمليات التمثيل الغذائي وتحسن نظم إنتاج الطاقة وزيادة في الهيموجلوبين وانخفاض في معدل ضربات القلب وتحسن في الصحة العامة . (٥٤)

- تعريف الهيبوكسيك في المجال الرياضي Hypoxic Definition:

عرفه العديد من المتخصصين في المجال الرياضي وبالتحديد في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي، حيث يعرفه محمد ماضي(١٩٩٥) بأنه قلة الأكسجين عن مستوى النسيج الجسمي" (الخلايا والأنسجة) . (٦٠ : ٢١٢)

بينما يعرفه بسطويسي أحمد (١٩٩٩) بأنه نقص الأوكسجين عند قيام اللاعب بأداء مجهود بدني متواصل حيث يؤدي إلى زيادة الدين الأوكسجينى Dept Oxygen . (١٢ : ٣٢٢)

كما عرفه محمد علاوي و أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠) بأنه نقص الأوكسجين عن الأنسجة. (٣٥ : ٣١١)

ترى الباحثة أنه يمكن تعريف الهيبوكسيك بأنه التعرض المقصود فى خفض الإمداد بالأكسجين لأنسجة الجسم .

- تدريبات الهيبوكسيك Hypoxic Training:

يعرفه عادل جمال (١٩٩٠) بأنه أسلوب تدريبي يقوم فيه السباح بالتحكم في تنفسه عدد مرات أقل من المرات التى أعتادها ، ونتيجة لذلك فإن مستوى الدين الأكسجيني يزداد ويحدث بعض التغيرات الفسيولوجية المطلوبة . (٢٦ : ١٦٦)

ويعرفه محمود عنان (١٩٩٤) بأنه التدريب مع الإقلال من عدد مرات التنفس ، والتدريب مع الاقلال من استهلاك الأكسجين أو بالإقلال من كمية الهواء المستنشق في مرة تنفس. (٤٤ :١١٣)

و يعرف على البيك (١٩٩٧) **تدريبات الهيبوكسيك بأنه** نقص الأكسجين وذلك عن طريق أداء تدريبات بدنية بتقليل عدد مرات أخذ التنفس أثناء الأداء مما يؤدي إلى ردود أفعال حيوية لتعويض النقص الحادث في الضغط الجزئي للأكسجين . (٣٠ : ٣٠١)

ويعرف كلٌ من محمد علاوى و أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠) **بأنه** التدريب بتعمد التقليل في توصيل الأكسجين للخلايا عن طريق تقليل عدد مرات التنفس أثناء الأداء بحيث يقل المجموع الكلي لعدد مرات التنفس خلال الأداء. (٣٥ : ٣١٢)

- ما يجب مراعاته عند تطبيق تدريبات الهيبوكسيك:

يذكر علي البيك (١٩٩٧) أن هناك بعض الأسس يجب مراعتها عند تطبيق تدريبات الهيبوكسيك وهى:

-إذا كانت مجموعة التدريب الأولى من خلال مقطوعات تدريبية طويلة نسبياً (في إتجاه التحمل العام) فإن مجموعة التدريب في اليوم القادم تكون في إتجاه تحمل السرعة (مقطوعات قصيرة نسبياً) .

-من المستحسن أن تؤدى تدريبات الهيبوكسيك في جرعة تدريبية واحدة مع تدريبات السرعة ، الرشاقة ، تحمل السرعة ، التحمل العام ، وليس من المستحسن أن تؤدى مع تدريبات تحمل القوة . (٣٠ : ٣٠٣)

ويرى كلٌ من علي البيك (١٩٩٧) ، محمد علاوي و أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠) على أنه:

- من المستحسن أن لا يؤدى مجموعات الهيبوكسيك في أربعة أو ثلاث جرعات متتالية.
- يراعى الحذر الشديد وعدم استخدامها لفترة طويلة والملاحظة الدائمة خلال أداء تدريبات الهيبوكسيك حيث أنه يمكن أن تحدث بعض الأضرار (كالصداع – والإغماء مثلاً).
- يراعى مبدأ التدرج في زيادة الحمل.
- لا يستخدم أكثر من ٢٥ – ٥٠٪ من الحجم الكلي لجرعة التدريب عند استخدام التدريب بنقص الأكسجين .
- تستخدم تدريبات نقص الأكسجين مع تحديد السرعة بحيث يؤدي عدد قليل جداً من التكرارات السريعة باستخدام هذه الطريقة.
- لا يستحب استخدام تدريبات الهيبوكسيك خلال المسابقات.
- يراعى ألا يؤدي التدريب بنقص الأكسجين إلى التأثير على الأداء الفني.

(٣٠ : ٣٠٤) (٣٥ : ٣٢١ – ٣١٣)

لذا تخلص الباحثة الى انه لكي لا تؤثر تدريبات الهيبوكسيك على الأداء الفني في المنازلات كالجودو مثلاً فيجب أن تستخدم مع المهارات التي يتقنها اللاعب.

- التغيرات الحيوية المرتبطة بتدريبات الهيبوكسيك :

- تشير المراجع الى وجود اتفاق على التعرض للتغيرات الفيزيقية حيث يؤكد العديد من الباحثين والمتخصصين فى المجال الرياضى على إيجابية هذة التدريبات.

حيث يشير محمد عثمان (١٩٩٤) نقلا عن هولمان وهتنجر، ليزن وهولمان ، جروفر ، دى ماربن ، بونج مان ، جوكل على تأثيرها على النواحي الفسيولوجية ، وتتلخص هذه النواحي فى الآتى:

- تغيرات معدل التنفس فى الدقيقة (زيادة)
- تغيرات في كمية دفع الدم فى الدقيقة (زيادة)
- تغيرات في عدد كرات الدم الحمراء (زيادة)
- تغيرات في بلازما الدم (زيادة) مما يؤدى الى زيادة كميات الأكسجين المنقولة عبر الدم .
- تغيرات في كمية هيموجلوبين الدم (زيادة)
- تغيرات في الشعيرات الدموية (زيادة فى السمك وكثرة فى التعرجات) " Appel 1985 "
- تغيرات في درجة اللزوجة في الدم (زيادة)
- تعيرات في مستوى أقصى سعة لاستهلاك الأكسجين

- زيادة كفاءة الإمداد بالدم، وبالتالي الأنسجة
- تغيرات في حجم مخزون الأكسجين داخل الخلية نتيجة عملية التأقلم والتكيف .
- تغيرات في مختلف العمليات الخاصة بالطاقة (زيادة فى نشاطها)
- نقص فى البيكربونات نتيجة لزيادة معدل التنفس .
- وتأتى هذه التغيرات الفسيولوجية كنتيجة لرد فعل الإنخفاض الحادث في الضغط الجزئي للأكسجين . (٤٠ : ٥١١-٥١٢)

ويري كلا من جون هيلمانس (١٩٩٩)، **ويل هوبكنز Will Hopkins** (١٩٩٩) أن تدريبات الهيبوكسيك للرياضيين لها تأثيرات إيجابية تتمثل في الأتي :

- تحسن في مستوي الأداء
- تحسن في عملية التمثيل الغذائي
- تحسن في نظم إنتاج الطاقة
- زيادة في هيموجلوبين الدم
- تحسن في الصحة العامة
- إنخفاض في معدل ضربات القلب (٥٤)،(٦٨)

ويضيف **جون هيلمانس** (١٩٩٩) إن تلك التدريبات مفيدة لمتسابقي المغامرة ومتسلقي الجبال بتقليل الإعياء الناتج من تواجده في المرتفاعات. (٥٤)

ويضيف **ويل هوبكنز (١٩٩٩)** أن التدريب بنقص الأكسجين يفيد لاعبي رياضات التحمل ، ولاعبي رياضات العدو ويؤكد إن تدريبات نقص الأكسجين تحسن سرعة العداء 2% ، 1% لسباق الدراجات والسباحة والتجديف . (٦٨)

كما يؤكد كلٌ من أشرف سليمان (١٩٩٥) ، نجلاء فتحي (١٩٩٦) ، مجدى أبو عرام (١٩٩٦) على إيجابية هذه التدريبات حيث تعمل على الارتقاء بالجهاز التنفسى كما يلي :

- زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
- زيادة التهوية الرئوية ، زيادة السعة الحيوية واحتياطي هواء الزفير. (٨) ،(٤٧)، (٣١)

بينما يرى على البيك(١٩٩٧) أن تدريبات الهيبوكسيك تؤدى إلي العديد من التغيرات الحيوية التي تنتج من جراء تواجد الإنسان في المرتفعات حيث تؤدى إلي :

- تحسين كفاءة القلب والجهاز الدوري بصفة عامة . وإنخفاض معدل النبض
- زيادة تدفق الدم بالأوعية الدموية
- زيادة عدد خلايا الميتاكوندريا داخل ألياف العضلة وكذا التشبع بالأكسجين
- زيادة مقدار الجليكوجين المخزون بالعضلات
- زيادة مقدار مادة ثلاثي فوسفات الأدينوزين المنتجة للطاقة بالعضلات .
- زيادة مقادير الهيموجلوبين وكرات الدم الحمراء وبلازما الدم . (٣٠ : ٣٠١ ، ٣٠٢)

ويرى محمد علاوى وأبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠) أنها تعمل علي :

- الاقتصاد في توزيع الدم داخل العضلة بما يزيد من فاعلية الدم الوارد الي العضلة .
- زيادة كفاءة التمثيل الغذائي في خلال الوحدة الزمنية .
- زيادة الكفاءة في إنتاج ATP هوائي - لاهوائي من خلال زيادة عدد الميتوكوندريا (بيت الطاقة) وكذلك كمية مخزون الجليكوجين في العضلات مع زيادة الأنزيمات المساعدة علي إنتاج ATP خلال نظام حامض اللاكتيك وهذا بدوره يساعد علي تحسن الأداء . (٣٥ : ٣١٢)

القدرة اللاهوائية Anaerobic Abilities :

يشير أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (٢٠٠٣) أن اصطلاح لاهوائى يرجع الى العمل العضلي الذي يعتمد على إنتاج الطاقة اللاهوائية ، أى عمل العضلة أو أداء الانقباض العضلي دون الاعتماد على الأكسجين ، ويوجد نوعان من نظم إنتاج الطاقة اللاهوائية وهي :

- نظام إنتاج الطاقة الفوسفاتي ATP .
- نظام حامض اللاكتيك " الجلكزة اللاهوائية ".

أنواع القدرات اللاهوائية :

١-القدرة اللاهوائية القصوى Maximum Anaerobic Power :

وهي القدرة على إنتاج أقصى طاقة أو شغل ممكن بالنظام اللاهوائي الفوسفاتي ، وتتضمن جميع الأنشطة البدنية التي تؤدي بأقصى سرعة أو قوة وفي أقل زمن ممكن يتراوح ما بين (٥-١٠ ث) .

٢- السعة اللاهوائية Anaerobic Capacity :

وهي القدرة على الاحتفاظ أو تكرار انقباضات عضلية قصوى إعتماداً على إنتاج الطاقة اللاهوائية بنظام حامض اللاكتيك وتتضمن جميع الأنشطة البدنية التي تؤدي بأقصى انقباضات عضلية ممكنة سواء ثابتة أو متحركة مع مواجهة التعب حتي دقيقة أو دقيقتين . (٣ : ١٤٩- ١٥١)

قياس القدرة اللاهوائية :

إن القدرة على الوثب أو الجرى السريع هو الرمى أو أداء جهد بدني عال حتي أقصى زمن كلها تتطلب توافر القدرة اللاهوائية لدى الفرد ، تمثل هذه القدرة اللاهوائية (والتي تسمى في بعض الأحيان القدرة فقط أو القدرة المتفجرة) قدرة الفرد على أداء شغل معين في زمن معين .

- **إختبار الخطوة لقياس القدرة اللاهوائية Anaerobic Power –Step Test :**

هذا الإختبار صورة معدلة – لإختبار هودكنز Hodgkns and Skubic Test (١٩٦٣) للقدرة الهوائية (Aerobic Power) قام بوضعة ماناهان وجوتن Manahan and Gutin (١٩٧١) كإختبار للقدرة اللاهوائية ويمكن تصنيفة كإختبار معملي ميداني .

- **الاختلاف بين إختبار الخطوة للقدرة الهوائية واللاهوائية :**
  - إختبار الخطوة اللاهوائية لا تتطلب الالتزام بإيقاع محدد أثناء الأداء ، فكل ما يتطلبه أن يؤدي المختبر بأسرع ما يمكن .
  - إختبار الخطوة اللاهوائية تظل إحدى القدمين على المقعد طوال فترة الإختبار ، حيث تتم الخطوة بقدم واحدة صعوداً وهبوطا .
  - **يقف اللاعب مواجها المقعد بالجانب الأيمن أو الأيسر في إختبار الخطوة اللاهوائية .**
  - يعتمد الأداء على نظام حامض اللاكتيك اللاهوائي Glycolytic Lactic Acid المقام الأول كمصدر لإنتاج الطاقة ، وعلى نظام الفوسفاتي Phosphagenic System في المقام الثاني في إختبار الخطو اللاهوائي . (٤٢: ١٥٧)

- الدفع القلبى Cardiac Output (Q) :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن القلب يضخ خلال فترات الراحة كمية تتراوح ما بين ٥ –٦ لترات من الدم في الدقيقة بالنسبة للشخص السليم البالغ وتسمي سرعة الضخ هذه Cardiac Output . (٢ : ٥٧)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أنّ حجم الدفع القلبي لدى الرياضيين يتراوح من ٣ : ١٠ لتر /ق (في الوضع الرأسي) ويصل لدى الرياضيين ذوى المستويات العالية من ١٠:٨ لتر /ق ويضيفان إن حجم الدم الذي يدفعة القلب في الدقيقة الواحدة من اهم المؤشرات الوظيفية لديناميه الدم. (٤ : ٤٨)

يذكر بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) بأن القلب يدفع مع كل نبضة ما يساوى ٧٠ سم^{٣} من الدم من كل من البطين الأيمن الى الرئتين ، ومن البطين الأيسر الى الأورطى ، وهذه الكمية من الدم تسمى بالدفع القلبى للضربة القلبية . (١٣ : ١٧٩)

و يعرفها نصر الدين رضوان (١٩٩٨) بأنها كمية الدم التي يدفعها أي من البطينين الأيمن أو الأيسر للقلب في الدقيقة أي أن الدفع القلبي =حجم النبضة القلبية (الضربة)× معدل النبض Q = HR× SV . (٢٥ : ٤٢)

ويضيف بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) بأن الدفع القلبى فى الدقيقة يتوقف على الدفع فى النبضة الواحدة وعلى سرعة القلب .(١٣ : ١٧٩)

ويضيف نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أن حجم القلب يزداد بزيادة الدم الوريدي العائد إلى القلب وهذا يحدث أثناء النشاط الرياضي . (٢٦ : ٤٢)

ويشير كلاً من ابو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أن العلاقة عكسية بين الكفاءة البدنية ومعدل القلب بالإضافة إلى أن حجم الدفع القلبى ١٥–٢٠ لتر /ق عند أداء الحد الأقصى من العمل العضلي . (٤ : ٤٨ – ٥٠)

طرق قياس الدفع القلبي :

يذكر كلاً من أبو العلا عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين (١٩٩٧) أنه في المجال الرياضي يفضل استخدام طريقة تمتاز بسهولتها وسرعة تنفيذها ، وقد وضع ستار معادلته :

حجم الضربة = ١٠٠ + ٠,٥ (الضغط الانقباضي – الضغط الانبساطي)– ٦ (الضغط الانبساطي) – ٠,٦ (العمر) . (٤ : ٥٣)

- حجم الضربة Stroke Volume :

يذكر كلا من ريتشارد وادوارد فوكس (١٩٩٢) Richard W & Edward Fox أن حجم الضربة هو كمية الدم التي يضخها القلب في النبضة الواحدة ويتراوح حجم الضربة في الشخص العادي ٧٠ – ٨٠ مللي لتر ويزيد لدى الرياضيين أثناء الراحة واثناء العمل العضلي . (٦٤ : ٢٠٥)

يعرفها محمد نصر الدين رضوان (١٩٩٨) بأنها كمية الدم المدفوعة من البطين الأيسر للقلب في الشريان الأورطى في انقباضة واحدة . وتستخدم حجوم السوائل لقياس حجم النبضة القلبية. (٤٢ : ٢٥)

ويعرفها أيضا أبو العلاعبد الفتاح (١٩٩٨) بأنها كمية الدم التي يضخها القلب في شريان الأورطى في كل ضربة وتسمي Stroke Volume ويتضاعفSV عند أداء تدريبات بدنية ذات شدة عالية . (٢ : ٥٩)

- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

: Maximal Oxygen Up Take (Vo_{2max})

يعتبر الحد الاقصى لاستهلاك الأكسجين هو قدرة الانسان على أداء عمل عضلى اعتماداً على استهلاك الأكسجين أثناء العمل مباشرةً ، ويعتبر مؤشراً لكثير من العمليات الفسيولوجية والمتمثلة فى كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي فى توصيل هواء الشهيق الى الدم وكفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة . (٤ : ٢٤٥)

ويشير إيهاب البديوى (١٩٩٥) نقلا عن راين والمان Ryan & Allman أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يمكن بمفردة أن يعطي مؤشرا للحالة الوظيفية للجهازين الدوري والتنفسى.(١١ : ٢٧)

ويعرفة أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو أقصى حجم للأكسجين المستهلك باللتر أو الملى لتر في الدقيقة . (٢ : ٦٥)

ويشير نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أنه يمكن تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (لتر / ق = l / min) & (ملليلتر . كجم / ق – ml . kg / min)

مثال : الشخص الذي يزن ٧٠ كجم ، الحد الأقصى لاستهلاك vo_2 = ٢,٨ لتر /ق .

فإن Vo_{2max} = (٢,٨ × ١٠٠٠) ÷ ٧٠ = ٤٠ ملليلتر . كجم / ق .

ويضيف أيضا أن وزن الجسم يؤثر على الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين فالأشخاص الذين يتمتعون بوزن كبير سوف يستخدمون كميات اكبر من الأكسجين عندما يبذلان نفس المجهود . (٤٢ : ١٧٥)

ويتفق كلٌ من عادل شحاتة (١٩٩٤) ، أشرف سليمان (١٩٩٥) ، مجدى أبو عرام (١٩٩٦) على أن تدريبات الهيبوكسيك تحسن قيم أقصى استهلاك للأكسجين بدرجة كبيرة . (٢٦) ،(٨)،(٣١)

قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_{2max} :

يتم تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى المعامل باستخدام الحمل البدنى على الدراجة الثابتة أو السير المتحرك مع زيادة المقاومة تدريجيا ، وتبعاً لذلك يزداد استهلاك الأكسجين حتى يصل إلى الحالة الثابتة حينما تزيد المقاومة ولا يزداد استهلاك الأكسجين . (٣٥ : ٣٨١)

تم تحديد الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين عن طريق إختبار شاركي للخطوة Sharkey Step test كمقياس مباشر للحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين Vo_{2max} وقد قامت الباحثة بتطبيقة لما يلى :

- يتوافر فيه عوامل الأمان .
- غير مكلف وغير معقد في إجراءاته .
- ملائم لكل البيئات.

وقد قامت الباحثة بحساب درجات قيم (Vo_{2max}) من خلال جداول شاركي للياقة الهوائية. (٤٢: ٣١٧)

- ضغط الدم Blood pressure :

يعرفه كلاً من أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) ، نصر الدين رضوان (١٩٩٨) بأنه القوة التي تحرك الدم خلال الجهاز الدوري . (٤٢ : ٧٠)،(٢ : ١٥٨)

ويضيف بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) بأن الشرايين تحمل الدم من القلب الى الأنسجة وأن الطبقة العضلية فى جدارها تتمدد بانقباضها عند دفع الدم من القلب وبذلك فان ضغط الدم داخل الشرايين غير ثابت . (١٣ : ١٨٢)

ويشير نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أن ضغط الدم في الشرايين Arteries يكون أعلى منه في الأوردة Veines ويصل ضغط الدم الشرياني إلى أقصى معدل له عندما تنقبض عضلة القلب ، لهذا يشير انقباض القلب Contraction Of The Heart عادة - إلى الضغط الانقباضي Systolic Pressure ويبلغ في المعتاد ١٢٠ مم/ زئبق، ويصل ضغط الدم في الوريد إلى أقل مستوي له أثناء انبساط القلب Diastolic أو الارتخاء الذي يحدث للدورة القلبية Cardiac Cycle حيث يصل الضغط الانبساطي Diastolic Pressure إلى ٨٠ مم/ زئبق . (٤٢ : ٧٠)

ويرى أبو العلا عبد الفتاح(١٩٩٨) أن مستوي ضغط الدم لا يتساوى خلال الدورة القلبية حيث يرتفع في لحظة انقباض القلب (Systolic) وينخفض خلال انبساط عضلة القلب (Diastolic) . (٢ : ١٥٨)

ويضيف بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) ان الفروق بين الضغطين يسمى بمعدل النبض Pulse Rate . (١٣ : ١٨٢)

ضغط الدم الانقباضي Systolic Blood Pressure :

يشيركلاً من بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) ، محمد نصر الدين (١٩٩٨) أن الضغط الانقباضي هو الضغط الأعلى ١٢٠ مم / زئبق ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشرياني من البطين الأيسر إلى الشريان الرئوى . (١٣ : ١٨٢) ، (٤٢ : ٧١)

ويضيف أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أنه يتراوح لدى الأصحاء البالغين ما بين ١١٠ – ١٢٥ مم / زئبق. (٢ : ١٥٨)

ضغط الدم الانبساطى (DBP) Diastolic Blood Pressure :

يشير بهاء سلامة (٢٠٠٠) ان الضغط أثناء الارتخاء يسمى بالضغط الارتخائى وهو فى الانسان ٨٠ مم / زئبق (١٣ : ١٨٢)

ويذكر نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أنه ضغط الدم الأقل ويبلغ (٨٠ مم / زئبق) . (٤٢ : ٧١)

ويضيف أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن الضغط الانبساطى يقع في حدود ٦٠ – ٨٠ مم / زئبق . (٢ : ١٥٨)

قياس ضغط الدم Blood Pressure Measurement :

يذكر ابو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أن ضغط الدم في الشرايين أحد المؤشرات الهامة لحالة الجهاز الدوري الوظيفية . (٤ : ٦٤ – ٦٥)

ويشير بهاء سلامة (٢٠٠٠) الى أنه يستعمل فى قياس ضغط الدم جهاز يسمى سفيجمو مانوميتر (Sphygmomanometer) . (١٣ : ١٨٣)

ويضيف نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أنه ينظر إلي ضغط الدم على أنه الوظيفة الرئيسية للدفع القلبي وحتي في حالة تناقص المقاومة الطرفية والتي تعزى إلى مدي تمدد (اتساع) Dilation شرايين العضلة Muscle Arterioles ويتم قياس ضغط الدم في الإنسان علي الشريان العضدى Brachial Artery باستخدام جهاز سفيجمومانومتر (Sphygmomanometer) والسماعة الطبية . وتستخدم في الوقت الحاضر بعض الأجهزة الإلكترونية الحديثة . (٤٢ : ٧٧ ، ٧٨)

- السعة الحيوية The Vital Capacity :

يذكر ميكنك Mekinenk (١٩٩٠) أن مقدار السعة الحيوية يعكس سلامة أجهزة التنفس وتوضح الحالة التدريبية للفرد . (٥٨ : ١٢٤)

ويعرف بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) السعة الحيوية بانها قدرة الفرد على أخذ أكبر قدر ممكن من الهواء فى شهيق واحد ثم طرد هذا الهواء فى أقصى زفير . (١٣ : ٢١٢)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح ، صبحي حسانين (١٩٩٧) 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 يخرجة بعد أخذ أقصى شهيق وعادة ما يبلغ ٤٦٠٠ مللى لتـــر ، ويمكـــن أن تصل إلى ٦ –٧ لتر لدى طوال القامة . (٤ : ١١٨)

يذكر بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) أن السعة الحيوية من العلامات المهمة في الكفاءة الحيوية للجهـــاز التنفسى . (١٣ : ٢١٢)

ثانياً : الدراسات العربية والأجنبية السابقة :

جدول (٦)
أولاً الدراسات العربية

السنة	اسم الباحث	العنوان	نوع البحث	الأهداف	المنهج	العينة	زمن البرنامج	أهم الاستنتاجات
١٩٩٤	عادل حلمي شحاته (٢٦)	أثر تدريبات التحكم في التنفس على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقى ٨٠٠م جري	رسالة ماجستير غير منشورة	*تأثير تدريبات التحكم في التنفس على بعض المتغيرات الفسيولوجية مثل النبض وضغط الدم والسعة الحيوية VO_{2max}-الكفاءة البدنية-القدرة الهوائية واللاهوائية-سرعة استعادة الشفاء-مستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي ٨٠٠م جري	التجريبي	٢٠طالباً من طلبة كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة	٨أسابيع بواقع ٥ أيام أسبوعيا	*استخدام هذا الأسلوب له تأثيرات إحصائية على متغيرات البحث الفسيولوجية بالمقارنة بالأسلوب العادي.*أسلوب تدريبات الهيبوكسيك أفضل من الأسلوب العادي في تطوير زمن أداء ٨٠٠م
١٩٩٤	محمد أمين رمضان وأبو المكارم عبيد أبو الحمد (٣٢)	أثر تدريبات التحكم في التنفس على بعض مكونات الدم والقدرة الهوائية واللاهوائية لمتسابقى ٨٠٠م جري	إنتاج علمي	*التعرف على تأثير تدريبات التحكم في التنفس على المقدرة اللاهوائية لمتسابقي ٨٠٠م حري	التجريبي	٨متسابقين من متسابقي ٨٠٠م جري بنادي الترسانة	٨أسابيع بواقع ٥وحدات أسبوعياً	*تميز المجموعة التجريبية في نسبة التحسن في متغيرات الدراسة عن المجموعة الضابطة. *وجود فروق ذات دلالة معنوية لصالح القياس البدوي للمجموعة التجريبية في كل متغيرات الدراسة عدا نسبة الهيموتركديتا — الصفائح الدموي

تابع الدراسات العربية :

السنة	اسم الباحث	العنوان	نوع البحث	الأهداف	المنهج	العينة	زمن البرنامج	أهم الاستنتاجات
١٩٩٥	اشرف السيد سليمان	أثر تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى أداء عدو المسافات القصيرة .	رسالة ماجستير	- التعرف على أثر تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية وزمن أداء عدو المسافات القصيرة . - مقارنة تدريبات الهيبوكسيك باسلوب التدريب التقليدى فى ألعاب القوى .	شبه تجريبى	٣٠ طالب من طلبة كلية التربية الرياضية . جامعة طنطا .	١٠ أسابيع بواقع ٣ وحدات أسبوعيا .	- تحسن فى نتائج بعض الصفات الفسيولوجية بدرجة معنوية لصالح المجموعة التجريبية . - تحسن فى نتائج زمن أداء عدو المسافات القصيرة لصالح المجموعة التجريبية .
١٩٩٦	مجدى رمضان أبو عرام	أثر تدريبات الهيبوكسيك على المستوى الرقمى للاعبى الغوص	رسالة ماجستير	- التعرف على تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى للاعبى الغوص	التجريبى	لاعبى الغوص	٨ أسابيع بدافع ٣ وحدات أسبوعياً	- أدى البرنامج التدريبى الى زيادة مقدرة وكفاءة عمل الجهازين الدورى والتنفسى (النبض الاكسجينى - انخفاض معدل نبض الراحة - تحسن السعة الحيوية للرئتين . - ادى البرنامج الى تطور المستوى الرقمى لمسافة ١٠٠م سباحة بالزعانف .
١٩٩٦	نجلاء فتحى	أثر تدريبات الهيبوكسيك على مستوى تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ووظائف الرئ .	رسالة ماجستير	التعرف هى أثر تدريبات التحكم فى التنفس على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ووظائف الرئة للاعبى السباحة	تجريبى	١٥ سباح	٨ أسابيع بواقع ٣ وحدات أسبوعيا	- أدت تدريبات الهيبوكسيك الى حدوث تحسن معنوى فى نسبة تركيز Lactic Acid فى الدم . - أدى البرنامج الى حدوث تحسن معنوى فى الجهاز التنفسى (السعة الحيوية - السعة الحيوية النسبية) ؛ الجهاز الدورى (معدل ضربات القلب . - تحسن فى المستوى الرقمى ١٠٠م حرة .

جدول (٧)
ثانيا الدراسات الاجنبية

السنة	اسم الباحث	العنوان	نوع البحث	الأهداف	المنهج	العينة	زمن البرنامج	أهم الاستنتاجات
١٩٨٦	كارفانين karvanen (57)	أثر تدريبات السرعة فى بيئة الهيبوكسيك على الكفاءة الوظيفية الخاصة للعدائين	إنتاج علمي	*التعرف على تأثير التدريب فى المرتفعات على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومكونات الدم	التجريبي	١٢ عداء من ذوى المستوى العالى	٣ أسابيع	- التدريب فى المرتفعات يؤدى إلى زيادة ملحوظة فى كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين والسرعة الإنتقالية والقوة المتفجرة .
١٩٨٨	ميلز و شافير Miles&Schaefer (٥٩)	التغيرات الناتجة عن الجرى فى بيئة نقص الأكسجين على وظائف الرئتين	إنتاج علمى	* وصف التغيرات الناتجة عن الجرى فى بيئة نقص الأكسجين على وظائف الرئتين وإحجامها.	وصفى	١١ شخصا	الجرى لمسافة ٥ أميال بزمن ٤٠ ق	-حدوث انخفاض في السعة الحيوية بنسبة ٧% فى الحالتين . - زيادة حجم الهواء المتبقى بنسبة ١٠% للحالتين
١٩٩٤	بارلو وآخرون Barlow et al (٥٣)	تأثير التحكم فى الأكسجين على تركيز بوتاسيوم الشرايين فى الراحة والتدريب للفرد	إنتاج علمى	التعرف على تأثير التحكم فى التنفس على نسبة تركيز البوتاسيوم أثناء الراحة ، والتدريب	التجريبي	١٠ أفراد ذكور	٣ أسابيع	- التدريب بنفص الأكسجين يقلل نسبة تركيز البوتاسيوم بدرجة ملحوظة .
١٩٩٤	زوانج وآخرون Zhuong et al (70)	مقارنة تأثير الاستجابة التنفسية لنقص الأكسجين الواصل لأنسجة الجسم لسكان أهل التبت المقيمين على ارتفاع ٣٦٥٨ م	إنتاج علمى	تحديد ما إذا كان أبناء أهل التبت يستهلكون مستويات من التهوية مثل الآخرين	التجريبي	٥٧ فردا ٢٧من أهل التبت ، ٣٠ فردا من المقيمين الوافدين	٤ أسابيع	- وجود دلالة معنوية لصالح المجموعة التجريبية بالنسبة لكفاءة الجهاز التنفسي لأبناء التبت.

تابع جدول (٧) الدراسات الأجنبية السابقة

السنة	اسم الباحث	العنوان	نوع البحث	الأهداف	المنهج	العينة	زمن البرنامج	أهم الاستنتاجات
١٩٩٨	دون كنزى Don Mckenzie (73)	التدريب فى المرتفعات للمنافسة عند مستوى سطح البحر	دكتوراة	- التعرف على أثر التدريب فى المرتفعات على مستوى الأداء بالمقارنة بالتدريب عند مستوى سطح البحر	التجريبى	مجموعتين الأولى للتدريب فى المرتفعات والثانية عند مستوى سطح البحر	٤ أسابيع	- حدوث تحسن فى مستوى الأداء بنسبة ٢-٣% بالنسبة للتدريب فى الارتفاع . - حدوث تحسن فى التنفس بالنسبة للمجموعة الأولى .
١٩٩٨	الان هان Allan Hahn (73)	تأثير التدريب فى المرتفعات على مكونات الدم ومستوى الأداء للعدائين	ماجستير	*التعرف على تأثير التدريب على المرتفعات على مكونات الدم ومستوى الأداء بالمقارنة بالتدريب عند مستوى سطح البحر	التجريبي	مجموعتين	٤ أسابيع	- حدوث تحس فى مكونات الدم - حدوث تحسن فى مستوى الأداء للعدائين .
١٩٩٩	جون هيلمانس John Hellemans (٧١)	أثر التعرض للنقص فى الأكسجين على مكونات الدم وتحسن مستوى الأداء للاعبى الرياضات المختلفة	دراسة أولية	التعرف على أثر تدريبات التحكم فى التنفس على بعض المتغيرات الفسيولوجية . التعرف على أثر تدريب التحكم فى التنفس على مستوى الأداء	التجريبى	عشرة رياضيين - سباحين - ألعاب قوى	١٥-٢٠ يوماً بمعدل ساعتين فى اليوم ٥ ق تدريب عادى،٥ ق تدريب بحيث تكون نسبة الأكسجين ٩-١١%	- تحسن مستوى الأداء بمقدار ٢,٩% ، تحسن هيموجلوبين الدم بمقدار ٤,٣% ، عدد كرات الدم الحمراء بمقدار ٥% ، خلايا الدم البيضاء بنسبة ٣٠,٣% . - تدريب الهيبوكسيك بديل لتدريبات المرتفعات وأقل تكلفة والنتائج متقاربة

- التعليق على الدراسات السابقة

- من حيث الهدف :

إتفقت معظم الدراسات المرتبطة على الأهداف الآتية :

- التعرف على تأثير التدريبات على تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الأداء المهارى مع اختلاف هذه المتغيرات من دراسة إلى أخرى .
- مقارنة استخدام تلك التدريبات بالتدريب التقليدى .
- التعرف على تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الأداء .

- من حيث المنهج :

إتفقت معظم الدراسات على استخدام المنهج التجريبي وتطبيق التدريبات للمجموعة التجريبية دون الضابطة واستخدمت دراسة واحدة المنهج الوصفى ولم تظهر أى فروق بين المجموعتين لذا ترى الباحثة أن أنسب منهج للبحث التجريبى لملائمته لطبيعة البحث . .

- من حيث العينة :

اختلفت الدراسات من حيث العينة من بين لاعبي العاب قوى ولاعبي سباحة ولم تطبق بعد في رياضة الجودو .

- من حيث مدة التجربة :

معظم الدراسات طبقت تلك التدريبات من بين ٨:١٢ أسابيع عند مستوى سطح البحر ، ومن ٣ إلى ٤ أسابيع عند المرتفعات .

- من حيث أدوات جمع البيانات :

تعددت الاختبارات والمقاييس المستخدمة فى الدراسات السابقة وذلك طبقا لنوع ومتغيرات الدراسة فمنهم من استخدم المتغيرات الفسيولوجية أو البدنية أو المهارية أو كليهما معاً كما فعلت الباحثة ومنهم من استخدم أجهزة القياس المختلفة المناسبة للبحث .

- من حيث الأساليب الإحصائية :

لقد تعددت الطرق الإحصائية المستخدمة فى تلك الدراسات مع أن جميعها قد استخدمت الأساليب الإحصائية الأولية مثل الوسيط والمتوسط والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء إلاَّ أن بعضها استخدم أساليب إحصائية أكثر تعقيدا وذلك وفقا لمتطلبات الدراسة وما يناسبها.

- مدى الاستفادة من الدراسات السابقة :

للبحث وهي :

- اختيار المنهج ووسائل جمع البيانات المناسبة لطبيعة البحث .
- كيفية إجراء القياسات التي تساعد على جمع البيانات .
- تحديد مدة تطبيق البرنامج التدريبي بحيث لا يقل عن ٨ أسابيع
- تحديد مدة التدريبات بالنسبة للجرعة التدريبية .
- اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب لطبيعة البحث .
- تحديد الطريقة المناسبة لعرض البيانات وتحليلها .