1- ضبط المفاهيم والمصطلحات:

1-1- تعريف بعض المفاهيم في ميدان القياس والاختبار:

1- 1-1- الاختبار:

كلمة اختبار في اللُّغة تحمل معنى الامتحان، وكلمة Test في اللّغة الانجليزية قد تُشير إلى كلمة TRIAL أو كلمة PROOF وجميعها تعني التجربة أو الامتحان أو البرهان، أي تطبيق الأداة أو الاختبار على عيّنة من الأفراد. كما تُشير بعض القواميس إلى أنّ كلمة Test قد تكون مرادفة لكلمة STANDARD أو CRITERION بمعنى معيار أو محك. والاختبار أداة وصفية لظاهرة مُعيّنة سواء كانت هذه الظاهرة هي قُدُرات الفرد أو خصائصه السلوكية النمطية أي سماته. والمقصود بالوصف هنا هو الوصف العلمي في شكل استخدام للأرقام أو في شكل تصنيفات في فئات معيّنة.

وتعددت تعريفات الاختبار وكل له سنده العلمي فنذكر منها على سبيل المثال:

فيُعرّفُه فؤاد أبو حطب بأنّه: "طريقة منظمة للمقارنة بين الأفراد أو داخل الفرد الواحد في السلوك أو في عيّنة منه، في ضوء معيار أو مستوى أو محك. كما يُعرّفُه تايلور بأنّه: "موقف تمّ تصميمه لإظهار عيّنة من سلوك الفرد". وكذلك تُعرفه أنستازي بأنّه: "مقياس موضوعي مقنن لعّينة من السلوك".

1-1-2- القياس:

لغة القياس من الفعل قاس وحسب المنجد قدّر شيء بغيره أو على غيره. أمّا اصطلاحا يوجد لكلمة القياس معان كثيرة في مختلف اللّغات حيث يُشير "بوسنة" أنّ لها في اللّغة الإنجليزية أكثر من أربعين معنى، وذلك باختلاف المجال، وإحصائيا فهو تقدير الأشياء والمستويات تقديرا كمّيا وفق إطار معين من المقاييس المدرجة، اعتمادا على فكرة "ثورندايك": "كل ما يوجد له مقدار وكل مقدار يمكن قياسه".

ويُضيف "بوسنة"، يُمكن اعتباره بأنّه: "تعيين رموز غالبا ما تكون أرقام طبقا لقواعد محددة عن أشياء أو أحداث أو أفراد". أمّا "كرونباخ" فيرى بأنّه: "طريقة مقنّنة للمقارنة بين فردين أو أكثر ويتضمن القياس مفهوما أوسع من الاختبار، كذلك فإنّ القياس يُقصد به كلا من الدرجة التي نحصل عليها والعملية المستخدمة"، أمّا "الجلبي" فيُعرّفه بأنّه: "عملية تكميم أو تعبير بلغة كمّية أو حسابية عن صفات أو عوامل أو ظواهر لموضوعات نوعية أو معنوية أو سلوكية تتطلب إصدار حُكم أو تقييم لها". كما يرى "خاطر" القياس في المجال الرياضي بأنّه: "لا يتوقف على التقدير الكميّ فقط وإنّما يتضمن عملية مقارنة بين مستويات الأفراد أو المجموعات". والقياس: "هو نظام تصنيفي تُعطى فيه للأشياء أرقام خاصة بها، لكي يسهل تسجيل وتلخيص الملاحظات ومعالجتها إحصائيا".

1-1-3- التقويم:

لغة كلمة التقويم، عند الرجوع إلى معجمات اللّغة العربية، نجدها تُشير إلى أنّ التقويم هو مصدر من الفعل (قَوّمَ) أي عدَّل، قوّم تقويماً الشيء أزال اعوجاجه.

أمّا اصطلاحاً قوّم الشيء فهو يعني: " قدّر قيمته وقوّم الشيء وزنه... وفي التربية قوّم المعلم أداء التلاميذ أي الإفادة من عملية التعليم المدرسية، وإلى أي مدى أدّت هذه الإفادة إلى إحداث تغيّر في سلوكهم، واكتساب مهارات لمواجهة مشكلات الحياة الاجتماعية". وطبقاً لرأي يتنبرك فهو يُعتبر عملية الحصول على البيانات والتي بدورها تستخدم في عملية صنع القرار. وأنّ البيانات هي حقائق حول متغيرات (أشخاص، مواد، برامج...) يحصل عليها المدرس أو المدرب باستخدام أدوات أو إجراءات مُعيّنة (اختبار، قياس، استفتاء، مقابلة...) لغرض تكوين الأحكام واتخاذ القرارات. أمّا الأحكام فهي تغير البيانات لتحديد الظروف الحالية أو التوقع للأداء المستقبلي، وأخيرا القرارات هي إقرار مبدأ عمل واحد أو إجراء واحد يتخذه الفرد من مجموع إجراءات أو بدائل عدة. وحسب رأي ويبين اندروز فهو العملية التي عن طريقها نُعطي درجات أو معايير ذات دلالات خاصة بالنسبة للبيانات المتجمعة من تطبيق وسائل القياس المستخدمة.

2-1- المداومة:

حسب معجم المعاني الجامع المداومة تعني الاستمرار، وهي من الفعل داوم أي داوم على العمل بمعنى واظب وثابر عليه.

وتُعد صفة المداومة من الصفات البدنية الحيوية للرياضيين، خاصة في الأنشطة الرياضية التي تتطلب أداء بدني لفترات زمنية طويلة.

ويرى خبراء التدريب أنّ مستوى المداومة يمكن تحديده بالكفاءة الوظيفية لأجهزة الرياضي مثل التنفس وتبادل الأكسجين والقلب والدورة الدموية والجهازين العصبي والعضلي والتوافق الحركي إضافة إلى ذلك التغيرات الكيميائية في العضلات ومدى الاقتصاد في العمل الوظيفي للجسم.

ويُعرّف التحمل بأنّه مقدرة الفرد الرياضي على الاستمرار في الاداء بفاعلية دون هبوط في كفاءته أو مقدرة الرياضي على مقاومة التعب.

ويمكن تقسيم المداومة إلى قسمين هما:

- **المداومة العامة:** وتُعرّف بأنّها مقدرة الرياضي على الاستمرار في الاداء البدني العام بفاعلية والذي له علاقة بالأداء الخاص في الرياضة التخصصية. والتعريف السابق يعكس أنّ المداومة العامة ترتبط بأداء بدني عام له علاقة بالأداء البدني الذي يتخصص فيه الفرد الرياضي. وأنّ المداومة العامة يُمكن اعتبارها قاعد للمداومة الخاصة في الرياضة التخصصية، إذ يُسهم في اكساب افرد الرياضي المداومة الخاصة. كما أنّ المداومة العامة ترتبط بالمداومة الخاصة في الرياضة التخصصية بغض النظر عن زمن استمرارية الاداء.
- **المداومة الخاصة:** تُعرّف بأنّها مقدرة اللاّعب أو الرياضي على الاستمرار في أداء الاحمال البدنية التخصصية بفاعلية ودونما ظهور هبوط في مستوى الاداء. تنقسم المداومة الخاصة إلى عدة أنواع طبقا لمتطلبات الجهد البدني والحركي في كل رياضة من الرياضات والتي تختلف من رياضة إلى أخرى، فالاختلاف في الجهد البدني يتمثل في اختلاف معدل بذل الجهد في بعض لرياضات بينما يكون ثابتا في البعض الآخر، كما يختلف طبقا لمتطلبات الحركية والذي يتمثل في تباين المهارات الحركية من مهارات ذات حركة وحيدة إلى مهارات ذات حركة متكررة وغيره.

كما يُمكن تقسيم المداومة حيث نظم إنتاج الطاقة:

- **المداومة الهوائية؛**
- **المداومة اللاهوائية.**

3-1- المداومة الهوائية:

حسب كازورلا (Cazorla) أنّ: "المداومة الهوائية هي جزء أو نسبة الاستهلاك الأقصى للأكسجين (Vo_2max) أو القدرة الهوائية القصوى (PAM) أو السرعة الهوائية القصوى (VAM) التي يمكن الاحتفاظ بها خلال اختبار لمدة معينة، أي هي مدة النشاط الذي يمكن المحافظة عليه عند نسبة الـ: VO_2max، PMA، أو VAM".

إنّ المداومة الهوائية هي مطابقة لجهد ديناميكي (جري، قفز، مراوغة) بواسطة النظام الطاقوي الهوائي، يمكن تمييز قناتين فيها: القدرة الهوائية والاستطاعة الهوائية، إذا كان يمكن مقارنة الأيض الهوائي بالمحرك فالقدرة هي سرعة دوران المحرك التي توافق سرعة معينة، والاستطاعة هي سعة (الحجم) هذا المحرك. كما تُعرّف المداومة الهوائية بأنّها الاستمرار في الاداء بفاعلية دون هبوط مستوى الاداء في الرياضة التخصصية باستخدام الأكسجين.

4-1- المداومة اللاهوائية:

تعرف على أنّها جذب غير كافي من الأكسجين في هذه الحالة يكون الاحتكاك الحركي عالي عند أداء التمارين التي تطبق فيها القوة العضلية. ويقول برنارد تريان: تحت مسمى المقاومة، حيث تكلم عن المسار اللاهوائي الحمضي ويضيف أنه خلال تدريب صفة المداومة يجب العمل على العضلات المطلوبة خلال جهد حقيقي وهذا ما نسميه التمرينات الخاصة وهذا ما يسمح بزيادة تركيز حمض اللبن بالإضافة إلى تعويد الجسم لمثل هذه الحالات. كما تُعرّف المداومة اللاهوائية بأنّه القدرة على الاستمرار في الأداء بفاعلية دون الهبوط مستوى الأداء في الرياضة التخصصية دون استخدام الأكسجين.

1-5- الاستهلاك الأقصى للأكسجين (VO_2max):

عند التعبير عن مستوى اللياقة البدنية يستخدم مصطلح يعد من أكثر المصطلحات انتشارا في مجال فسيولوجية الرياضة والجهد البدني وهو الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. ونظرا لأهمية هذا المؤشر في التعبير عن لياقة أجهزة الجسم كالدوري التنفسي والجهاز العضلي، فإنّه يُعرف كالكمية القصوى للأكسجين والتي يمكن استهلاكها في وحدة زمنية خلال أداء مجهود عضلي. وأيضا هو حجم الأكسجين الأقصى الذي يستهلكه الجهاز العضلي أثناء الجهد. كذلك هو كمية الأكسجين المستهلكة في وحدة زمنية خلال تمرين ذو شدة متصاعدة، وتعني الأحرف الممثلة له ما يلي: [V: الدفع Le débit، وO: الأكسجين Oxygène، وmax: أقصى maximal]. وهو قدرة المداومة الهوائية للرياضي غالبا ما يعبر عنها بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وتعني كمية الأكسجين التي يمكن امتصاصها داخل الأنسجة.

1-6- تعريف السرعة الهوائية القصوى (VMA):

كلما كانت تحركاتنا سريعة أكثر كلما استعملنا الأكسجين أكثر، يمكننا القول هنا أن الوصول إلى حد معين من الجري وبسرعة معينة نجد أن استهلاك الأكسجين لا يمكنه أن يزيد وهذا الحد يطلق عليه بمصطلح السرعة الهوائية القصوى VMA. وهناك عدة تعريفات للسرعة الهوائية القصوى كالسرعة التي يمكن بلوغها خلال جري رياضي عندما يبلغ الـ VO_2max أقصاه. وهي أقصى سرعة تتطلب أقصى استهلاك للأكسجين. كما أنّها تُعتبر السرعة المكتسبة من طرف الرياضي عندما يكون استهلاكه للأكسجين في أقصاه. وهي أيضا السرعة المحدودة التي نستطيع عندها الوصول إلى PMA وهي سرعة الـ VO_2max.

➢ **أهمية السرعة الهوائية القصوى:**

- تعتبر السرعة الهوائية القصوى مؤشر فسيولوجي ميداني ومعرفة ذلك الأخير ضروري وأساسي للتخطيط في العملية التدريبية؛
- قيمة السرعة الهوائية القصوى تُعطي مؤشرات دقيقة للجهد الآني والمستقبلي حيث أنّها تخدم المحضر البدني بشكل كبير في عملية التخطيط؛
- العمل على سرعات التدريب يكون بنسبة معينة للسرعة الهوائية القصوى لمدة زمنية من 3-6 دقائق تنمية السرعة الهوائية القصوى تسمح للرياضي ببذل مجهودات بشدة مرتفعة دون إعاقة تحد من أداءه.

➢ **العوامل المؤثرة في السرعة الهوائية:**

وهما عاملان أساسيان كما يلي:

- **العامل الوظيفي:** ويتمثل في:

✓ **الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2max):** ترتبط السرعة الهوائية القصوى بالسرعة التي يمكننا اكتسابها والوصول إليها عندما يكون الجسم في استهلاكه الأقصى للأكسجين وكل العناصر المتدخلة في منح الأكسجين للخلية تكون في مردودها الأقصى بحيث يتكيف كل من الجهازين القلبي-الوعائي والجهاز التنفسي مع التمرين بفعالية؛

✓ **الدفع القلبي:** ويتعلق بكمية تدفق الدم في الدقيقة لأقصى انقباض لعضلة القلب، ويمكن تحسين حجم الدفع القلبي (Fc) وحجم الدفع السيستولي (VES) من خلال عملية التدريب؛

✓ **تدفق الدم في الشعيرات الدموية:** إنّ المبادلات بين الدم والخلايا العضلية تتم بتدخل الشعيرات الدموية وعدد هاته الأخيرة مهم جدا لتغذية العضلة فكلما كان عدد الشعيرات الدموية كبيرا كانت تغذيت وتهوية العضلة أحسن؛

✓ **التنفس:** يعمل على خلق علاقة بين الهواء الخارجي والدم، حيث يستعمل الجسم الأكسجين من أجل تغذية العضلات ثم التخلص من ثاني أكسيد الكاربون؛

✓ **الأكسدة الخلوية:** على مستوى العضلة يكون استهلاك الأكسجين في الخلايا العضلية بواسطة الأنشطة الإنزيمية في بيوت الطاقة (الميتوكندري) تحديدا وهنا نقول أنّه هناك دور للتدريب الرياضي في زيادة

عدد وحجم الميتوكندريات وبالتالي زيادة قدرة هاته الأخيرة في الأكسدة ومنه زيادة مستوى السرعة الهوائية القصوى.

- **العامل الحركي:** ويتمثل في:

✓ **التنسيق على مستوى العضلة:** وهنا يجب التأكيد على توظيف العدد الكافي من الألياف العضلية وتزامن تقلصاتها. فعلى مستوى العضلي العام يجب ضبط انقباض العضلات المناسبة في الزمن المناسب وكذا ارتخاء العضلات المضادة لها والتي تساهم في كبح أو إعاقة الحركات المراد تنفيذها؛

✓ **اقتصاد التنقل:** ويتمثل في أقل كلفة طاقوية من أجل التنقل بسرعة أو بنسبة معطاة لـ VO_2max أو VAM؛

✓ **المداومة الهوائية القصوى:** وهي قدرة الفرد على الحفاظ على مستوى عالي من الـ VMA لأطول زمن ممكن؛

✓ **الكلفة الطاقوية:** يرمز له بالرمز (C) وهو يمثل كمية الطاقة المستهلكة في وحدة المسافة ويمكن حسابها بمعادلة دي برومبيرو (Di Prompero 1986) كمايلي: **C=E/V**

حيث: E: يمثل استهلاك الأكسجين

V: يمثل سرعة التنقل.

➢ **الفائدة من معرفة السرعة الهوائية القصوى وكيفية حسابها:**

- قياس المداومة الهوائية؛
- استقراء الـ VO_2max؛
- التكهن بالمستويات الكامنة بالجري؛
- تعطينا الدلالة حول الشدة المستهدفة خلال الحصص التدريبية؛
- تسمح بتسيير أحسن للسرعات المفيدة للرياضي في التدريب؛
- استقراء وحساب الـ VO_2max:

كثيرون من المختصين الذين اقترحوا معادلات من أجل التنبؤ بالـ VO_2max وذلك انطلاقا من معرفة الـ VMA، ومن بين هؤلاء نجد مرسيي وليجي (Mercier et Léger) اللذان قاما بحساب متوسط نتائج 14 دراسة منشورة وتحصل على المعادلة التالية: $VO_2max=3.5xVMA$

مع هامش خطأ 0.5% وذلك متعلق باقتصاد الجري وهو مختلف بين الأفراد.

2- أنواع الاختبارات التي تقيس السرعة الهوائية القصوى:

ونجد نوعان من الاختبارات:

➢ **الاختبارات المخبرية:** ونميز فيها الاختبارات التالية:

- الجري على البساط المتحرك؛
- الدراجة الأرجومترية؛
- صعود الدرج.

وتبقى هاته الاختبارات الأفضل والأدق.

➢ **الاختبارات الميدانية:** وتنقسم بدورها إلى:

- اختبارات مستمرة: مثل اختبار كوبر واختبار نصف كوبر؛
- اختبارات المتصاعدة والمتدرجة مثل:

✓ اختبار Léger et boucher

✓ اختبار Course Navette Léger (1985)

✓ اختبار Tube2 de Cazorla (1990)

✓ اختبار VAM-eval Cazorla et Légér.