جامعة الشهيد مصطفى بن بولعيد– باتنة 02.

Université Batna 02

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

Institut des sciences et techniques des activités physiques et sportives

قسم التدريب الرياضي

Section de l'entraînement sportif

وثيقة بيداغوجية في مادة:

الإختبار والقياس الرياضي

موجهة لطلبة السنة الأولى ماستر

شعبة التدريب الرياضي النخبوي

إعداد: د. عبد الحفيظ قادري

السنة الجامعية:

2020-2019

ISTAPS UNIV BATNA 2

الرقم	قائمة محتويات الوثيقة:		ملاحظات
/	– مقدمة.		
0	مدخل للإختبار والقياس		
0	التقييم والتقويم		
03	التغذية الرجعية في المجال الرياضي		
04	أسس تصنيف المقاييس.		
05	الشروط العلمية للإختبارات	–الصدق (المفاهيم و طرق الحساب).	
06		–الثبات (المفاهيم و طرق الحساب).	
07		–الموضوعية والمعايير	
08	الإختبارات الفيسيولوجية (الميدانية والمخبرية) في المجال الرياضي	مدخل ومفاهيم أولية.	
09		القياسات الوظيفية للجهاز الدوري والقلب.	
10		قياس القدرة اللاهوائية.	
11		قياس القدرة الهوائية. قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين (VO2max)…. (1)	
		قياس القدرة الهوائية. قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين (VO2max)…. (2)	
	المجـــمـــــــــوع		

ISTAPS UNIV-BATNA 2

قائمة الجداول:

رقم الجدول	العنوان
01	تقديرات الصدق حسب كيركيندال
02	مثال لحساب الرتية المئينية (درجات (30) لاعبا في إختبار حركي ما،
03	إجراءات التعامل مع حالات الطوارئ في المعمل.
04	مقارنة بين القياسات المعلمية و الميدانية:
05	الوحدات القياسية الدولية وإختصاراتها
06	التقديرات (المعايير) الخاصة بإختبار كرامبتون:
07	جدول فوستر لحساب مؤشر كفاءى القلب.
08	مقدار المقاومة المستخدمة بإستخدام دراجة الجهد
09	بعض معايير القدرة اللاهوائية للرجال و النساء بإستخدام إختبار كالامن.
10	معايير إختبار الجري الهوائي كوبر (12دقيقة).
11	المسافات و قيم السرعة وأوقات مراحل إختبار GACON (45ثا-15ثا):
12	معايير إختبار إختبار هارفارد للخطوة.
13	المسافات و قيم السرعة وأوقات مراحل إختبار إختبار بروا Le test de
14	معادلات تقدير الإستهلاك الأقصى للأوكسجين بناءا على الزمن.

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	العنوان
01	عملية الإتصال.
02	الآليات المشتركة في إنجاز الحركية(معدلة عن روب).
03	أنواع التغذية الرجعية(حسب ناهدة الدليمي).
04	مثال لقياس انثروبومتري.
05	أنواع الصدق.
06	موقع الدرجة المعيارية (ذ)بالنسبة لمنحنى التوزيع الإعتدالي للبيانات.
07	تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي.
08	بعض نماذج الإختبارات المعلمية.
09	كيفية تحسس نبضات القلب.
10	جهاز سفيجمومانومتر بقياس ضغط الدم الشرياني.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

11	كيفية إجراء إختبار سارجنت.
12	نوموجرام لويس (The Lewis Nomogram) لقياس القدرة اللاهوائية عن
13	كيفية إجراء إختبار مارجريا للخطوة.
14	كيفية إجراء كالامن للخطوة.
15	قياس الإستهلاك الأقصى للأكسجين في بدايـــات القرن الماضي.
16	كيفية إجراء بروتوكول كوستيل و فوكس.
17	تطبيق الجري على جهاز السير المتحرك.
18	مخطط بياني لتقدير (VO2max) بعد معرفة عدد دقات القلب وشدة الحمل
19	يبين مخطط1 ختبار GACON (45ثا-15ثا).
20	جهاز البيبر (المترونوم).
21	يبين مخطط2 ختبار GACON (45ثا-15ثا).
22	كيفية إجراء إختبار الخطوة.
23	مخطط إختبار VAM-eval. (كازورلا).
24	جهاز ضبط السرعة بالدراجة.
25	تسجيل مراحل الإختبار في جهاز ضبط السرعة بالدراجة.
26	مخطط سير إختبار يو-يو.
27	شكل CD إختبار يو يو.
28	مخطط سير إختبار يو-يو المتقطع للتحمل (YYIE).
29	مخطط سير إختبار يو-يو لإستعادة النشاط (YYIR).

ISTAPS UNIV-BATNA 2

مقدمة

للمقاييس والإختبارات دوراً أساسياً وهاماً فى مجال التربية البدنية والرياضية والتدريب الرياضي وذلك بإهتمامها بالسلوك الحركى للفرد الرياضى أثناء الآداء البدني، لذا نجد أن متابعة هذا السلوك وتقويمه يمكن أن يتناول الفرد الرياضى من النواحى الجسمية والفسيولوجية والصحية والحركية والعقلية والإنفعالية وغيرها من جهة أن الإنسان وحدة واحدة متكاملة، وهى تركز على أسس ونظريات علمية لذلك نجد أن البحوث العلمية النظرية والعملية تؤسس على القياس والإختبار فى مجال التربية البدنية والرياضة والتدريب الرياضي، خاصة أن للإختبارات والمقاييس دور فاعل في مجال التشخيص والتصنيف والإنتقاء، ووضع الدرجات والمستويات المعيارية والإكتشاف والبحث العلمي.

وفي العصر الحديث تطور القياس في جوانب اللياقة البدنية، ومختلف المهارات الحركية للألعاب الرياضية، وقد ساهم التطور التكنولوجي بطريقة كبيرة في هذا التحول الضخم في عمليات القياس، خاصة مع ظهور البرامج الإحصائية، ومختلف أجهزة و وسائل القياس الخاصة بعمليات القياس والتقويم التعليمي والتدريبي.

ولما كان طلبة معاهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية يعدون لتدريس مادة التربية البدنية والرياضية، أو لتدريب الفرق الرياضية، وتحقيق أهدافها المسطرة، فإن ذلك يتطلب منهم فهما لأسس إجراء تلك الإختبارات بهدف قياس مستوياتهم وقدراتهم، وإصدار الأحكام القيمية بغرض تقييمها من أجل إتخاذ القرارات اللازمة لعملية الإصلاح اللازمة أو صناعة قرارات بديلة لقرارات ثبت عدم جدواها، من أجل تعديلها أو حذفها وتغييرها، وعليه لابد من أن نطرح التساؤلات التالية: لماذا نقيس ونقوم؟ وماذا نقيس ونقوم؟ كيف نقيس ونقوم؟ بماذا نقيس نقوم؟...إلى غير ذلك من التساؤلات التي لابد من الإجابة عليها قبل أن نخوض في أي عملية تعليمية أو تدريبية،

ISTAPS UNIV-BATNA 2

خاصة أن التقويم ركن أساسي في عملية التخطيط والتنفيذ سواء للأستاذ أو المدرب لأنه يكشف عن العيوب والقصور في الأهداف أو الوسائل أو المناهج أو طرق التعليم والتدريب...

وعليه سنتناول في هذه المحاضرات الجوانب الخاصة بالتذكير بماهية العمليات الأربعة التالية الإختبار والقياس والتقييم والتقويم، بمختلف جوانبها، ثم التطرق لأهمية التغذية الرجعية كمحور هام لابد من إعطائه الأهمية الكاملة في التعليم أو التدريب الرياضي، ثم التطرق إلى مختلف الأسس العلمية للإختبارت، لنفصل في محور الإختبارات الفيسيولوجية لما له من دور كبير خاصة في مجال التدريب الرياضي، وقد تم مراعاة ماتم تناوله مع الطلبة في مادة بطاريات الإختبارات الرياضية لتجنب التكرار إلا في محور الأسس العلمية نظرا لأهميته البالغة في تكوين وتصميم الإختبارات، أو في عمليات التذكير باهم المفاهيم الأولية للمادة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

1 مدخل للإختبار والقياس

" Test , Measurement "

-الإختبار Test

يقول جيلفورد Guilfordبأن القياس يعني: "وصف البيانات بإستخدام الأرقام"

، ويعرفه براد فيلد Bradfeild بأنه: "عملية تحديد النواحي الكمية المرتبطة بحجم وأبعاد الظاهرة المقاسة ليتسنى وصفها بدقة"

ويعرف كامبل Campbell القياس على أنه " تمثيل للصفات أو الخصائص بأرقام " .

أما ننالي Nunnaly فيرى أن:

" القياس يتكون من قواعد إستخدام الأعداد بحيث تدل على الأشياء بطريقة تشير إلى كميات من الخاصية "

يقول جيلفورد وهو من رواد القياس: " إن تقدم أي علم من العلوم، إنما يقاس بقدرة هذا العلم على تطويع و إستخدام رياضياته "

كما يعرفه ستيفنز بقوله: " القياس في أوسع معانيه هو عملية تحديد أرقام لأشياء أو أحداث وفقا لقوانين "

والقياس عموما إما أن يكون:

- **مباشر:** كما يحدث عندما نقيس طول شخص ما .
- **غير مباشر:** كما يحدث عندما نقيس درجة الذكاء أوالتحصيل ....

كل هذا نراه تطبيقا للمبدأ الفلسفي الذي أتى به " ثورندبك " الذي يقول: "كل ما يوجد يوجد بمقدار وكل ما يوجد بمقدار يمكن قياسه"

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الإختبار "الرائز"

عرفنا أن القياس هو العملية الكمية التي تحدد خاصية ما،والإختبار ماهوإلا الآداة التي تستخدم للوصول إلى هذا التحديد أوالكميم، وعلى الرغم من الفهم العام لمفهوم الإختبار بوصفه آداة للقياس فإنه يبقى السؤال مطروحا:

ما هذا الإختبار ؟ ومما يتكون ؟

كلمة إختبار في اللغة تحمل معنى الإمتحان Examin، كما تشير بعض القواميس إلى أن كلمة Test تعني معيار أومحك.

" فالإختبار عبارة عن مجموعة من الأسئلة أو المواقف التي يراد من الطالب أو أي شخص الإستجابة لها، و قد تتطلب منه إعطاء معاني الكلمات، أو حل لمشكلات رياضية، و غير ذلك من الإستجابات التي تتطلبها نوعية المثيرات المتضمنة في الإختبار، و تسمى تلك الأسئلة أو المواقف بفقرات أو بنود الإختبار ".

ويعرفه هيلر Heler على أنه: " قياس مقنن و طريقة للإمتحان "

وفي رأي ليونا تايلر Tyler على أن "الإختبار عبارة عن موقف تم تصميمه لإظهار عينة من سلوك الفرد "

يرى ثورنديك"**أن الإختبار طريقة لقياس الكم من الشيء على أساس أن أي شيء موجود يكون موجودا بكمية معينة**".

ويعرفه جون أنيت Annett " **الإختبار مهارة أومجموعة من المهارات التي تقدم للفرد في شكل مقنن والتي تنتج درجة أودرجات رقمية حول شيء تطلبه من المفحوص لكي يحاول آداؤه**" .

يعرفه براون أن " **الإختبار إجراء منظم لقياس سمة ما من خلال عينة من السلوك** ".

ويعرفه بارو Barrow وماك جي Mc Gee على أن " **الإختبار مجموعة من الأسئلة أوالمشكلات أوالتمرينات تعطى بهدف التأكد من معرفة الشخص أوقدراته أوإستعداداته أوكفاءته** "

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ويعرفه هيلر Heler على أنه: " قياس مقنن و طريقة للإمتحان "

وفي رأي ليونا تايلر Tyler على أن "الإختبار عبارة عن موقف تم تصميمه لإظهار عينة من سلوك الفرد "

ويعرفه كرونباخ Cronbach بأن: " الإختبار طريقة منظمة لمقارنة سلوك شخصين أو أكثر "

كما تشير أنستازي Anastasi أن: " الإختبار مقياس موضوعي مقنن لعينة من السلوك " .

قائمة المراجع:

1) أحمد علي علي خليفة، **التقويم والإختبارات**، جامعة أم القرى، السعودية، دس.
2) جلال عبد الوهاب، **إختبارات اللياقة البدنية**، مكتبة الفلاح، الكويت، 1979.
3) رحيم يونس كرو العزاوي، **المنهل في العلوم التربوية –القياس والتقويم في العملية التدريسية**، دار دجلة، عمان، 2007.
4) سوسن شاكر مجيد، **أسس بناء الإختبارات والمقاييس النفسية والتربوية**، مركز ديبونو لتعليم التفكير، عمان، 2014.
5) كمال عبد الحميد إسماعيل، عبد المحسن مبارك العازمي، **القياس والتقويم في التربية الرياضية المدرسية**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2011.
6) محمد صبحي حسنين، **التقويم والقياس في التربية البدنية**، الجزء الأول، دار الفكر العربي، القاهرة، 1987.
7) عبد المنعم أحمد جاسم الجنابي، **أساسيات القياس والإختبار في التربية الرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2019.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

2 التقييم والتقويم

التقييم أوالتقويم ترجمة للغة الإنجليزية Valuation،Evaluation على الترتيب، لقد أثير جدل كبير في أوساط المختصين والفاعلين في ميدان التربية والتعليم حول الترجمة للعربية، وفي هذا الصدد إستخدم " تقييم"، " تقويم " مع إتفاق على وظيفة كل واحدة وأهدافها ونقاط إلتقائهما وإختلافهما .

فقد جاء في لسان العرب لإبن منظور قوم = درأ: بمعنى أزال إعوجاجه، وقوام الأمر بالكسر يعني نظامه وعماده، وقوم السلعة يعني قدر قيمتها، وعن قول عمر بن الخطاب رضي الله عنه: إذا رأيتم إعوجاجا فقوموني أي عدلوني وصححوني، والمتفق عليه أن التقييم يعني القياس والتثمين والتقدير أما التقويم فيعني التعديل والتصحيح والتجبير والعلاج .

وبالتالي فإن:

التقييم = معرفة طبيعة الشئ، أما التقويم = معرفة طبيعة الشئ + تصليح إعوجاجه .

وإصطلاحا يقول داوني Dawnie 1967 أن:

"التقييم هو إعطاء قيمة لشئ ما وفقا لمستويات و ضعت أو حددت مسبقا"

كما عرفه ثورنديك وهاكن Thorndike ℘ Haken على:

" التقييم وصف شئ ما ثم الحكم على قبول أو ملائمة ما وصف "

ويعرفه داوني Dawnie بأنه:

" التقييم إعطاء قيمة لشئ ما وفقا لمستويات و ضعت أو حددت سلفا "

ISTAPS UNIV-BATNA 2

أما بلوم Benjamin Bloom 1967 فيرى أن:

> **التقييم إصدار حكم لغرض ما، على قيمة الأفكار و الأعمال و الطرائق و المواد ... و غيرها، و يتضمن إستخدام محكات و مستويات و معايير لتقدير مدى كفاية الأشياء و دقتها و فعاليتها .**

وبتحليل مضامين التعريفات السابقة يتضح أن غالبيتها تؤكد على أن التقويم يعني أساسا إصدار حكم قيمي على الناحية المقاسة في ضوء معيار معين أومحك .

ويضيف بعض المختصين في مجال التقويم والقياس من أمثال بلوم Bloom وتنبرنك Tenbrink بعدا آخر إلى عملية التقويم هو **إتخاذ القرارات**، فلا يكفي أن نصدر حكما على طالب بأنه ضعيف وفقط دون أن نتبع ذلك **بإتخاذ قرار** معين يقضي بتحسين وضعه التحصيلي، وقد يكون هذا القرار بمثابة رسم برنامج إضافي لزيادة تحصيله أووضعه مع مجموعة معينة من الطلبة أوإدخاله دورة تقويم في أوقات الفراغ أوالعطل أوساعات إضافية.

وبالتالي فالتقويم ليس تشخيصا للواقع وفقط، بل يتعداه إلى علاج عيوب الواقع، إذ لا يكفي أن نحدد أوجه القصور، وإنما يجب العمل على تلافيها والقضاء عليها في عملية تشخيصية وعلاجية هامة .

بمعنى:

> **" التقويم عملية تشخيصية وقائية علاجية، هدفها الكشف عن مواطن القوة و الضعف، قصد تطوير عمليات التعليم و التعلم لتحقيق الهدف، و يعطي للمقوم تغذية راجعة عن الآداء و مدى فعاليته بإستخدام مستويات و معايير و محكات ".**

مما تجدر الإشارة إليه أنه ليس من الضروري أن يعتمد التقويم على القياس دائما، فقد يكون التقويم معتمدا على تقديرات كمية تم الحصول عليها بواسطة إختبارات ومقاييس معينة، أوقد يعتمد على تقديرات غير كمية كأن يصدر المعلم حكما على أحد طلبته بأنه نشيط أوأنه ذودافعية عالية للدراسة على أساس ملاحظاته .

إذن القياس والتقويم عمليتان متلازمتان ومتفاعلتان وكل واحد يكمل الآخر وعملية التقويم تشتمل على عمليتي التقييم والقياس وعلاقة التقويم بالتقييم والقياس هي علاقة الكل بالجزء، والتقويم قد

ISTAPS UNIV-BATNA 2

يعتمد على وسائل أخرى، لكنه لا يستطيع الإستغناء عن القياس والتقييم، ذلك أن القياس يوفر فرصة جمع المعلومات وإعطاء البيانات الرقمية، أما التقييم فهويوفر فرصة تقدير الأشياء والظواهر، هذا ما يفيد عملية التقويم خاصة في **إصدار الأحكام وإتخاذ القرارات** التي من شأنها خدمة الأهداف التي قامت عليها عملية التقويم .

ضف إلى ذلك أن النتائج محور إهتمام القياس والتقويم، غير أن كلا منهما يتناولها في حدود وظيفته الأساسية، فالقياس يعنى بوصف النتائج وإعطاء تقديرات كمية للسلوك، بينما يعنى التقويم بالحكم على قيمة هذه النتائج وإتخاذ قرارات في شأن تلك النتائج، وأن التقويم يعطي إهتماما بالمحكات والمعايير .

كما يمكن القول إن الفرق بين التقويم والقياس يتمثل في أن القياس Measurement يقتصر على الأحكام التحليلية للظواهر (Analyse)، أما التقويم Evaluation فهويمتد إلى الأحكام الكلية (Global) للظواهر .

قائمة المراجع:

1) إبراهيم مُحَمَّد المحاسنة، عبد الحكيم علي مهيدات، **القياس والتقويم الصفي**، دار جرير، عمان، 2009.
2) بشرى إسماعيل، **المرجع في القياس النفسي**، مكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة، 2004.
3) بشير معمرية، **أساسيات القياس النفسي وتصميم أدواته**، دار الخلدونية، الجزائر، 2012.
4) توما جورج خوري، **القياس والتقويم في التربية والتعليم**، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 2008.
5) جعفر عبد كاظم المياحي، **القياس النفسي والتقويم التربوي**، دار كنوز المعرفة، عمان، 2010.
6) رافدة الحريري، **التقويم التربوي**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، 2008.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

3 التغذية الرجعية في المجال الرياضي

هناك الكثير من التغيرات التي تؤثر في التعلم، منها المعلومات التي تعطى له خلال إستجابته للشيء المراد تعلمه وتطبيقه، من أجل تحسين وضع ما، هذه المعلومات يطلق عليها **بالتغذية الرجعية**.

التغذية الرجعية هي العملية التي تعتمد في شكلها ومضمونها على طبيعة الآداء الصادر عن المتعلم وتساعده على تعديل إستجابته المقبلة وتقويتها، فهي توجه السلوك وتعدله وتقويه في ضوء نتائجه.

يشير عطاء الله أحمد أن التغذية الرجعية هي جميع المعلومات التي يمكن أن يحصل عليها المتعلم من مصادر مختلفة (داخلية، خارجية، أوكليهما معا)، قبل وأثناء وبعد العمل لتعديل سلوك أوعند حدوث إستجابة مرادة، فهي تتبع المتعلمؤ خلال جميع مراحل التعلم وتسير معه وهذه المعلومات تتغير تبعا لهدف ونوع الإنجاز، حيث تكون المعلومات ملائمة لمستوى المتعلم ومرحلة التعلم.

كما يشير مصطلح التغذية الرجعية إلى أية معلومات يحصل عليها المتعلم أثناء أوبعد الآداء حول طبيعة الآداء(سرعة، قوة، إتجاه، مسار، زمن ونتيجة)، وكذا الأخطاء التي حصلت أثناء الآداء سواء كان مصدرها داخليا أوخارجيا.

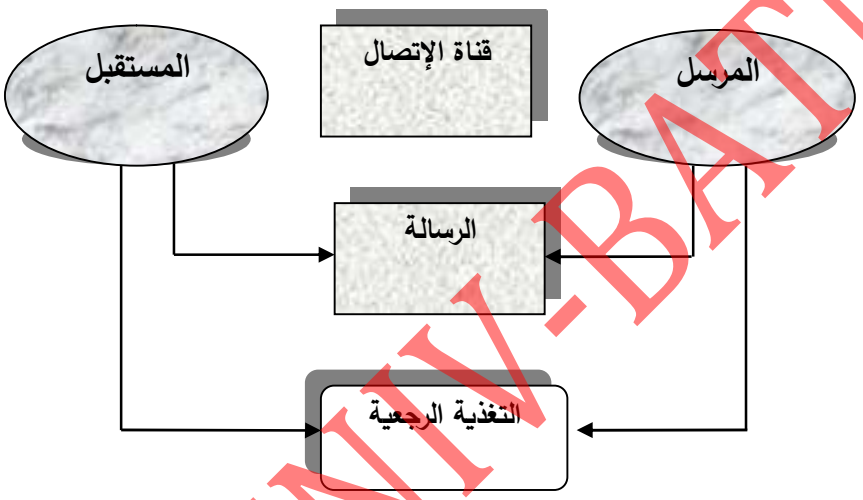
ومنه فقد عرف تعريف ومفهوم التغذية الرجعية تنوعا كبيرا، ومن أمثلة ذلك:

- هي تأثير إشارات مخرج نظام معين في مدخل هذا النظام.
- إشارات يتلقاها الفرد عن نتائج سلوكه أوإتصال بصورة مباشرة أوغير مباشرة تتيح له معرفة أثر أونتيجة سلوكه أوإتصاله.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- معلومات راجعة شفوية أوغير شفوية تسمح للمرسل–في عملية الإتصال– معرفة ما إذا كانت رسالته قد
- أستقبلت وكيف تم هذا الإستقبال والكيفية التي فهمت بها هذه الرسالة.

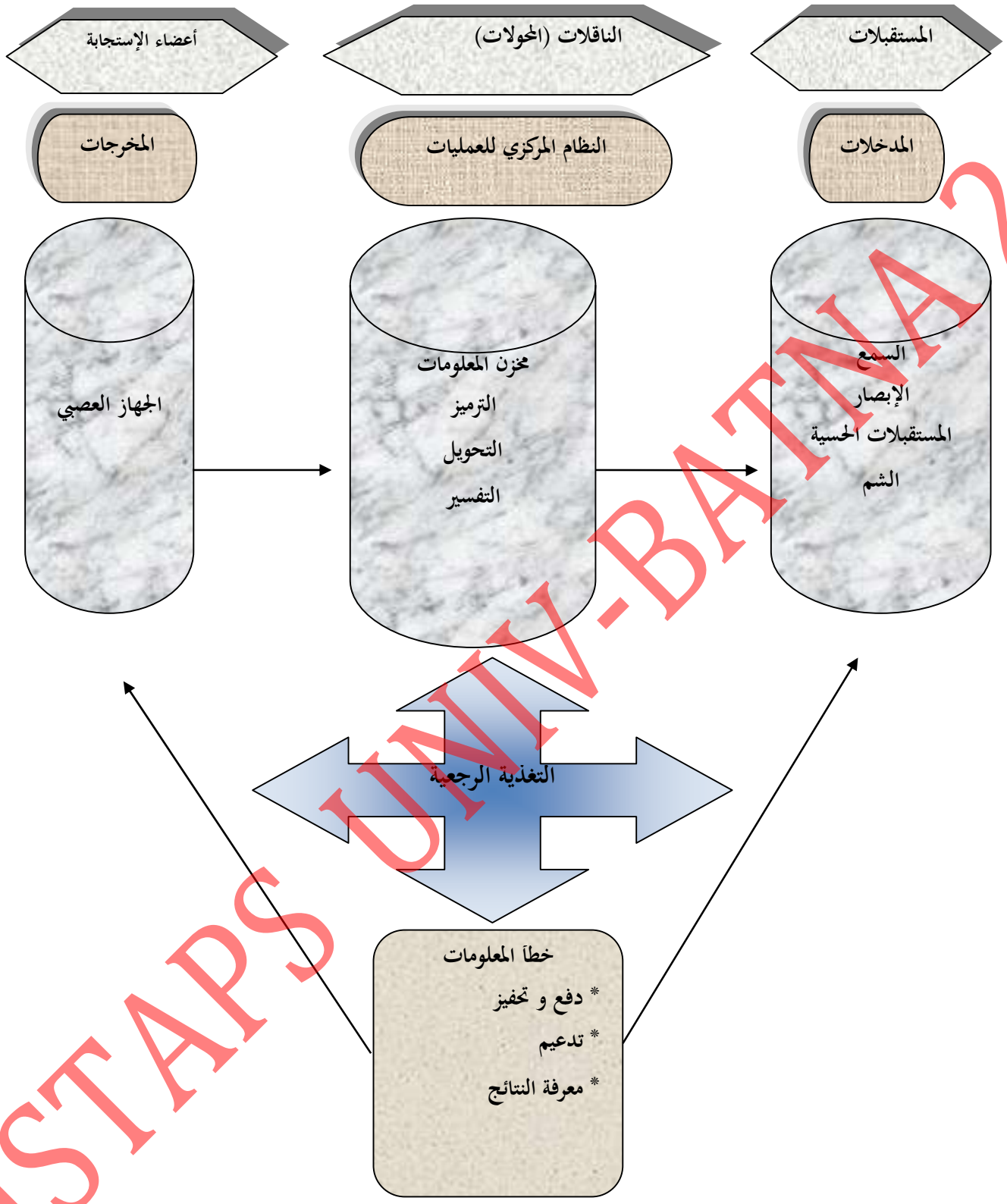
يرى ريحي مصطفى عليان بأن التغذية الرجعية " عبارة عن ردود الفعل التي تنعكس على المستقبل في فهمه أوعدم فهمه للرسالة، ومدى تفاعله معها، وتأثره بها، حيث إنه من المفروض أن يتخذ المستقبل موقفا معينا من الأفكار والخبـــرات والمعلومات التي يستعملها، والشكل الموالي يمثل عملية الإتصال:



شكل رقم (1) يمثل عملية الإتصال

يحدد روب عن أنور الخولي وأسامة راتب الآليات المشتركة الداخلة في إنجاز الحركية ومكانة التغذية الرجعية في ذلك، ممثلة في الشكل التالي:

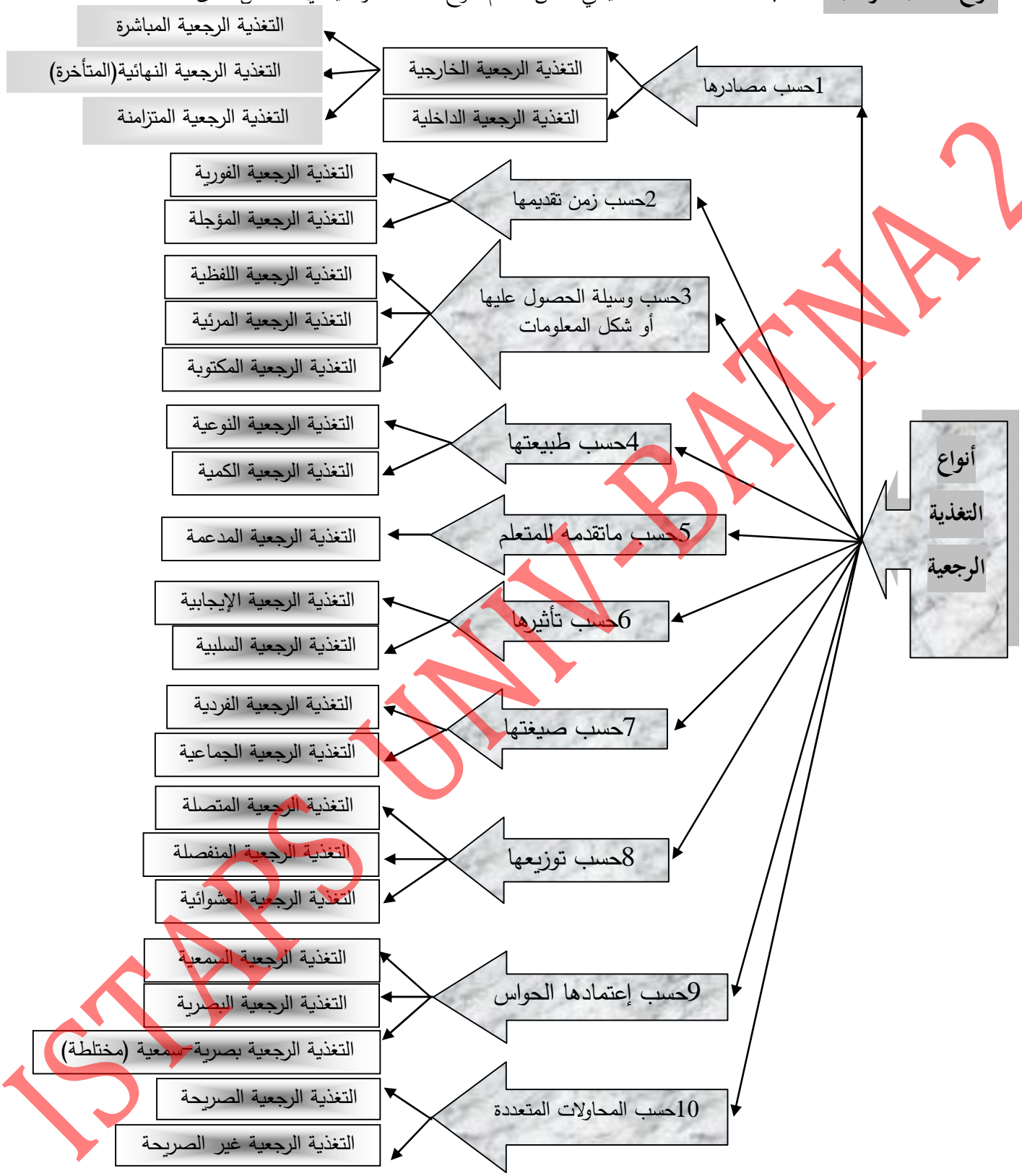
ISTAPS UNIV-BATNA 2



شكل (2) يبين الآليات المشتركة في إنجاز الحركية(معدلة عن روب)

ISTAPS UNIV-BATNA 2

أنواع التغذية الرجعية: حسب ماقدمته ناهدة الدليمي يمكن تقديم أنواع التغذية الرجعية في الشكل التالي:



شكل رقم(3): يبين أنواع التغذية الرجعية حسب ناهدة الدليمي.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

أهمية التغذية الرجعية: تعد التغذية الرجعية ذات أهمية كبيرة في مجال التربية البدنية والرياضية، وأن أهميتها تتوضح من كونها عنصر أساسي لآداء الحركة، لأنها تمكن المتعلم من إدخال التصحيحات والتعديلات اللازمة على الإستجابات التي يصدرها بحيث تصبح هذه الإستجابات أكثر تطابقا مع الإستجابات المراد تحقيقها، ولكن من الملاحظ بأن الممارسة التربوية قلما توفر التغذية الرجعية المنتظمة والكافية، وفي أوقاتها المناسبة رغم أنها أصبحت شرطا أساسيا لنجاح عمليات التعلم، فهي تعمل على خلق مناخ تعليمي خصب يسمح للمعلم والمتعلم أن يكيف كل منهما لسلوكه وآدائه، وفي هذا السياق يقول "داريل ساید نتوب"

" **أن التغذية الرجعية حالة ضرورية في التعلم**".

تعد التغذية الرجعية محور ضروري لكل عملية تعلم، من خلال السيطرة على تعديل مسار الحركة للمتعلم، وقد أجمع على أهميتها العلماء والباحثون في المجال الرياضي، خاصة عند تعلم المهارات الحركية عند المبتدئين، لذلك لابد من إمداد الفرد بالمعلومات الخاصة بنتائج آدائه، ومما تقدم يمكن إجمال أهمية التغذية الرجعية على النحو التالي:

- تعمل التغذية الرجعية على **تقوية الإستجابات** وهي عامل مساعد وقوي في التعلم، كما أنها وصفت في مجال التعلم على **أنها الدم الحيوي له**.
- تعمل على **إعلام المتعلم بنتيجة آدائه**، ومن ثمة تصحيح الأخطاء الحادثة.
- تجعل العمل أكثر **تشويقا**، كما تزيد **التفاعل بين المعلم والمتعلم**، مما يحدث تغيرات مرغوبة في السلوك.
- تطور **الجانب الذهني للمتعلم** كما توضح للمعلم وللمتعلم مدى تحقيق الأهداف، وما هو الزمن اللازم لتحقيقها.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

تتجلى أهمية التغذية الرجعية بصورة عامة في ما قاله "ويتز" على أنها "**سر الحياة**"، وفي أطلقه البيولوجي الفرنسي"لاتيل" على أنها "**سر الإنتظام العام**"،وفي وصفه "باليتاييف" في أنها" **المبدأ العام في الطبيعة الحية**".

وظائف التغذية الرجعية: هناك عدة وظائف للتغذية الرجعية، يمكن للمتعلم الإستفادة منها خلال عملية التعلم، كما أنها تعطي للمعلم أوالمدرب القدرة العالية على إيصال المعلومات الصحيحة أوتصـــــحيح الخطأ في اللحظة المناسبة، والتي يمكن للمتعلم الإستفادة منها، وهناك أكثر من تقسيم لوظائف التغذية الرجعية كالآتي:

- دافعية (دوافع ممارسة النشاط).
- تعزيزية (تعزيز حالات النجاح).
- تشجيعية (تشجيع الأصدقاء، الأهل، المدرب).
- تقديرية (تقدير الذات).
- إعلامية.

مبادئ تقديم التغذية الرجعية: يشير عادل عبد البصير أن أهم مبادئ تقديم التغذية الرجعية هي:

- لا تبالغ في كمية التغذية الرجعية المقدمة.
- كن محددا.
- لا تؤجل التغذية الرجعية.
- إجعلها إيجابية دائما.
- إستمر في تقديم التغذية الرجعية بشكل متكرر خاصة مع المؤدين الجدد.
- إستخدم التلميحات والعبارات ذات الدلالة.
- إستخدم عدد من المداخل.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

❖ إستخدم النماذج المرئية والسمعية في التغذية الرجعية.

خصائص التغذية الرجعية: للتغذية الرجعية ثلاث خصائص هي:

1- الخاصية التعزيزية: تشكل هذه الخاصية مرتكزا رئيسا في الدور الوظيفي للتغذية الرجعية، خاص الفورية منها، حيث أن إشعار الطالب بصحة استجابته يعززه ويزيد إحتمال تكرار الإستجابة الصحيحة فيما بعد.

2-الخاصية الدافعية: تشكل هذا الخاصية محورا هاما، حيث تسهم التغذية الرجعية في إثارة دافعية المتعلم للتعلم والإنجاز، مما يساعد ذلك في تعديل السلوك.

3- الخاصية الموجهة: تعمل على توجيه الفرد نحوآدائه، فتبين له الآداء المتقن فيثبته، والآداء غـــــير المتقن فيحذفه، ترفع من مستوى الإنتباه إلى أساس المهارة المراد تعلمها، مما يقوي من ثقة المتعلم بنفسه ونتائجه.

دور المعلم أو المدرب في إستخدام التغذية الرجعية: من مهمة المعلم تقديم معلومـــــات التغذية الرجعية الضرورية، والإشارة إليها للمتعلم، وعليه أن يتأكد من أن المتعلم، يمكنه ملاحظة العلاقة بين الآداء والمعلومات المقدمة إليه في التغذية الرجعية، ويفضل إعطاؤها بعد الآداء مباشرة، كما يتعين عليه جعل المتعلمين يتذكرون أعمالهم لكي يقدم لهم معلومات التغذية الرجعية في وقت تكون فيه الأعمال مازالت حاضرة في الذاكرة، ولتحقيق كل هذا يجب على المعلم مراعاة ما يلي:

- التأكد من إستيعاب المتعلمين لمعلومات التغذية الرجعية، من خلال تحسين الإنتباه والوجيه أثناء تقديمها.
- إستخدام كلمات تحدد العمل بشكل واضح.
- توجيه المتعلم للهدف المطلوب تحقيقه، فعندما يتعرف المتعلم على الهدف المنشود، فإنه يستطيع أن يخطط للآداء الجيد.
- على المعلم مراعاة تقديم التغذية الرجعية الفورية، ويتأتى ذلك من خلال شرح جيد للمهارة مع آداء نموذج فعلي، مع تكرار الآداء من طرف المتعلم وتصحيح الأخطاء قدر الإمكان.
- إعطاء فرصة للمتعلم لتصحيح ذاتي لأخطائه.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

قائمة المراجع:

1) جيهان حامد إسماعيل، زينب علي عامر، غادة جلال عبد الحكيم، **الأسس النظرية في طرق تدريس التربية البدنية والرياضية وتطبيقاتها**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2016.

2) عطاء الله أحمد، **أساليب وطرائق التدريس في التربية البدنية والرياضية**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006.

3) Schmidt, A. Richard. & Craig A. Wrisberg. Motor Learning and Performance, Second Edition, Human Kinetics, 2000

ISTAPS UNIV-BATNA 2

تطورت المقاييس بدرجة سريعة في هذا القرن، وأصبحت كثيرة وشاملة، مما تطلب تصنيفها وتقسيمها، وهناك العديد من الآراء في ذلك، ولكن لا يعني تصنيفها أنها منفصلة بل كل الأنواع متداخلة ومتشابكة مع بعض، ويمكننا تحديد الآراء المختلفة للمقاييس في التصنيفات التالية:

- **أولا-التصنيف وفقا لميدان القياس .**
- **ثانيا-التصنيف وفقا للمختبر .**
- **ثالثا-التصنيف وفقا لأسلوب تطبيق الإختبار .**
- **رابعا-التصنيف وفقا للزمن .**
- **خامسا-التصنيف وفقا للآداء .**
- **سادسا-التصنيف وفقا لنوع بنود الإختبار وأسلوب الإجابة .**
- **سابعا-التصنيف وفقا للسمات المقيسة .**
- **ثامنا-التصنيف وفقا لمجال التقييم .**

أولا-التصنيف وفقا لميدان القياس: تنقسم إلى:

1-**المقاييس العقلية المعرفية:**وتنقسم بدورها إلى:

- أ-**إختبارات التحصيل:** وتهدف إلى قياس خبرات الفرد السابقة .
- **ب-إختبارات القدرات:** وتهدف إلى قياس قدرات عامة مثل قدرات عقلية ومعارف أوقدرات بدنية كاللياقة البدنية ومهارات الألعاب المختلفة .
- **ج-إختبارات الإستعدادات:** وهي تهدف إلى التنبؤ بما يمكن أن يقوم به الفرد مستقبلا .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

2-المقاييس الشخصية والنواحي المزاجية:

❋ أ-**الإستفتاء**: تعبر عن رأي المختبر في موضوع ما ويصلح لقياس الإتجاهات والميول والرأي العام .

❋ ب-**المقاييس الإسقاطية**: وتهدف إلى الكشف عن النواحي المزاجية ومدى تكيف الفرد مع حياته مثل:

-**إختبار روزشاخ لبقع الحبر**: -**إختبار تفهم الموضوع**: ***إختبار الأصوات الخافتة**: ***إختبار تكميل الجمل**.....

❋ ج-**المقابلة**: المقابلة منهج مهم لدراسة ظاهرة ما وتقديرها ويكفي أن نرى بأن معظم نظريات فرويد عن الشخصية مستمدة من مقابلاته لـ 100 مريض تقريبا، ونعني بها محادثة جادة بين شخصين هما المفحوص والإختصاصي القائم بالمقابلة وتقدم لنا ومن بين أهدافها الحكم العام لمدى صلاحية الفرد لعمل ما أومجال معين.

❋ د-**المواقف**: وتهدف إلى التعرف على الفرد في نوع نشاط معين أوموقف من الحياة الواقعية وإختباره فيه وقياس قدرته على التصرف والكشف عن الصفات المختلفة .

ثانيا-التصنيف وفقا للمختبر: وتنقسم إلى:

❋ أ - **إختبارات فردية**:تهدف إلى القياس الفردي للمختبرين وتمتاز بالدقة، ولعل من أهم الأسباب التي تستدعي التطبيق الفردي لبعض الإختبارات والمقاييس هوصعوبة توفير الأجهزة والأدوات وتندرج معظم الإختبارات في المجال الرياضي ضمن هذا النوع مثل إختبارات القوة العضلية الجمباز والجودووالكارتيه والعدووالرمي ....وإن كانت بعض الإختبارات تتطلب التطبيق على مجموعات صغيرة من الأفراد، وذلك من أجل توفير عامل المنافسة .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

❋ **ب-إختبارات جماعية:**وتهدف إلى قياس مجموعة معا لمرة واحدة مثل رقصات التعبير الحركي، الانشطة الجماعية وإختبارات الورقة والقلم للتلاميذ واللاعبين .

ثالثا-التصنيف وفقا لأسلوب تطبيق الإختبار: وتنقسم إلى:

أ-كتابية: إختبارات الورقة والقلم وتنقسم الكتابة إلى:

1-لفظية: إختبارات الألفاظ والعبارات مثل إختبارات القدرة اللغوية .

2-عددية:إختبارات الأعداد والعمليات الحسابية .

3-مكانية:إختبارات الأشكال والرسوم والصور بإختبارات القدرات المكانية .

4- عملية:كإختبارات الأداء اليدوي وإختبارات الأميين والأطفال وبعض أنواع الإعاقات كالصم والبكم والمكفوفين وإختبارات كليات التربية البدنية والرياضية كالجمباز والتمرينات والسباحة والوثب .....

و**إختبارات الورقة والقلم** تقدم في شكل قوائم وبنود يطلب من المفحوص الإجابة عنها، وتصلح في الإختبارات الجماعية حيث يؤديها عدد كبير من الأفراد في وقت واحد، وتصلح هذه الإختبارات للراشدين ولا تصلح للأطفال أوالأميين أوالأجانب أوفئات معينة من المرضى والمعاقين ذهنيا وحركيا .

ولا تعني إختبارات الورقة والقلم أنها إختبارات لفظية دائما، فبعض إختبارات الورقة والقلم غير لفظية، حيث تقدم بنود الإختبار في صيغة رسوم أوأشكال كما في الإختبارات الإسقاطية مثل رسم شجرة ورسم الرجل، والعدد الكبير من الإختبارات النفسية هي إختبارات الورقة والقلم .

ب-إختبارات الأجهزة العلمية: يوجد عدد كبير من الأجهزة في المختبرات العلمية في التربية البدنية والرياضية وعلم النفس، حيث تستخدم تلك الأجهزة في قياس العديد من الوظائف الجسمية (الفيسيولوجية) ومكونات الجسم، وقد تطورت تلك الأجهزة بحيث أصبحت متناهية الدقة في

ISTAPS-UNIV-BATNA 2

القياس وتسجل عددا من التغيرات المصاحبة أثناء القياس، والتي تسجل في الحاسب الآلي، ونتيجة لدقتها وسهولة إنتشر إستخدامها بشكل كبير في مجال القياس والإختبارات.

جـ – الإختبارات غير اللفظية: تستخدم أشكالا معين أورموز أوصور ولا تتطلب معرفة القراءة والكتابة وتناسب أيضا فئة الأجانب، والأطفال والمعاقين الصم والبكم والأميين والعجزة، ويمكن إعطاء تعليمات الإختبار عن طريق الإشارة، مثال إختبار بيتا للجيش الأمريكي، وبعض إختبارات الذكاء كإختبار "وكسلر" للراشدين وإختبار هكسي نبراسكا " Hiskey Nebraska "، وإختبار شيكاغوغير اللفظي .

د–الإختبارات الآدائية: يمكن تصنيف عدد من الإختبارات غير اللفظية في فئة الإختبارات الآدائية وهي التي تتطلب إستجابة غير لفظية مثل تركيب الأشكال أوإختبارات قياس القدرات البدنية أوالمهارية، وعادة تطبق إختبارات الآداء تطبيقا فرديا وقد يضاف لذلك حساب زمن الآداء مثل الجري والسباحة، وفي هذه الحالة يمكن إستخدام ما يعرف ببطاريات الإختبار، وبطارية الإختبار تعني تطبيق إختبارين أوأكثر – (وحدات إختبار) – على نفس الأشخاص خلال فترة زمنية قصيرة، ويشترط في الوحدات أن تقيس صفة واحدة قدر الإمكان .

رابعا–التصنيف وفقا للزمن: وتنقسم إلى:

أ– إختبارات موقوتة: وتعرف بإختبارات السرعة في الآداء كالعدووالماراثون والسباحة أوالإختبارات التي يحدد لها زمن مناسبا للإجابة عليها .

ب–إختبارات غير موقوتة': وتعرف بإختبارات القوة وهي تهدف إلى تقدير مستويات القدرة مثل رفع الأثقال والرمي بأنواعه .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

خامسا-التصنيف وفقا للآداء:

جميع ما يقوم به الفرد من أعمال ووظائف بدنية أونفسية يمكن أن يستدل عليها عن طريق رصد وتسجيل مظاهر السلوك الذي يدل عليها هذا السلوك والذي يمكن ملاحظته وتسجيله، وينقسم هذا التصنيف إلى:

1-**إختبارات الآداء الأقصى:** تهدف إلى معرفة إلى أي مدى يستطيع الفرد القيام بآداء ما إلى أقصى إستطاعته، منها:

- ❖ أ-**مثل إختبارات القدرات للإلتحاق بكليات التربية الرياضية أوالكليات العسكرية .**
- ❖ ب-**إختبارات الكفاءة:** سواء بدينة أوفيسيولوجية، وهذه الإختبارات تقيس آداء أفراد تدربوا على ذلك النشاط المقاس وهي تعرف أيضا **بإختبارات التحصيل .**
- ❖ جـ - **إختبارات الإستعداد:** وتستعمل هذه الإختبارات للتنبؤ بالنجاح في مهنة أوتدريب أونشاط ما .

2-**إختبارات الآداء المميز:** وتهدف إلى تحديد الآداء المميز للفرد بما يحتمل أن يفعله في موقف معين أي أن هذه الإختبارات تظهر ما يؤديه الفرد بالفعل وطريقة أدائه، مثال ذلك في المنافسات والبطولات الرياضية كإختبارات الغطس والمصارعة والملاكمة، والدرجة العالية مرغوب فيها في إختبارات القدرة ولكن في إختبارات الآداء المميز لا نستطيع أن نحدد درجة معينة هي الأنسب بسبب الفروق الفردية في الآداء، وتعتمد على تقديرات المحكمين وملاحظة السلوكات في علم النفس، من بينها مقاييس:

- المقابلات الشخصية .
- الإستبيانات.
- مقاييس الميول .
- مقاييس الإتجاهات والقيم .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

سادسا-التصنيف وفقا لنوع بنود الإختبار وأسلوب الإجابة: وتنقسم إلى:

أ-الإجابة بنعم أولا:مثل إختبار إيزنك للشخصية، ومن أمثلة بنوده:

هل أنت شخص ملئ بالحيوية	نعم،	☐	لا	☐
هل تستطيع التعبير عن أفكارك بسرعة	نعم،	☐	لا	☐

ب-العبارة التقريرية والإجابة بصواب وخطأ: مثل إختبار منسوتا المتعدد الأوجه للشخصية ومن أمثله بنوده:

أشعر عندما أكون في مأزق أنه من الأفضل ألا أتكلم	نعم،	☐	لا،	☐	؟	☐

جـ-الإختيار من بدائل على متصل: ويستخدم في مقاييس الإتجاهات والقيم ومتوفرة في الإختبارات التي تسأل الفرد عن موقفه في قضية معينة مثل مقياس ليكرت (أوافق جدا - أوافق - لا أهتم - أرفض - أرفض تماما) وهنا توضع لكل إجابة وزن هو(5،4،3،2،1) في الإتجاه الموجب للمقياس والعكس في الإتجاه السالب، وهذا الأسلوب من الإجابة يقوم على بدائل على شكل متصل كمي يطلب منه أن يحدد خلاله أين يقع رأيه ؟ مثل:

1- هل توافق على بقاء عقوبة الإعدام ؟	أوافق جدا،	☐	أوافق،	☐	لا رأي لي،	☐	أرفض،	☐	أرفض تماما ☐
2- هل توافق على دمج الأطفال المعاقين في المدارس العامة	أوافق جدا،	☐	أوافق،	☐	لا رأي لي،	☐	أرفض،	☐	أرفض تماما ☐

وتلجأ بعض الإختبارات لأساليب بيانية على شكل متصل كمي يطلب منه أن يحدد خلاله أين تقع إجابته مثل:

أقصى قبول						X				أقصى رفض

د-الإختيار من بدائل في تصنيفات مستقلة: وهذا الأسلوب يتم الإختيار فيه بين بدائل لا تقع على المتصل نفسه بل من فئات مختلفة، حيث تكون الإجابة واحدة بين البدائل المقدمة:

هل تحب ممارسة :	كرة السلة	☐
	كرة القدم	☐
	الكرة الطائرة	☐

ISTAPS UNIV-BATNA 2

وأحيانا يطلب ترتيب البدائل وفقا لأهميتها مثل:

هل تفضل القائد: الديمقراطي ☐ المرن ☐ الديكتاتوري ☐ المتسلط ☐

وأحد الأمثلة أيضا على هذا النوع إختبار القيم لألبورت وفيرنون ولندزي الذي يتضمن عدد من البنود مصنفة في ستة قيم رئيسية:

إختر القيمه التي تفضلها :

☐ القيمة النظرية
☐ القيمة الإقتصادية
☐ القيمة الجمالية
☐ القيمة الإجتماعية
☐ القيمة السياسية
☐ القيمة الدينية

أحد بنود إختبار القيم لألبورت و فيرنون ولندزي

هـ – تقديم حل واحد للمشكلة: يستخدم في إختبارات القدرات والإستعدادات يطلب فيه من المختبر تقديم حل معين للمشكلة المقدمة، مثل إختبار ريتان لتوصيل الدوائر والفروق هنا في زمن الآداء، وإختبار المكعبات في وكسلر بلفولذكاء الراشدين .

و– تقديم أكثر من حل للمشكلة: ويستخدم ذلك في مجالات الإبداع مثل جمل الجمباز الفني، ومن أمثلته إختبار عيدان الثقاب، وإختبارات الإبداع الشكلية لتورانس .

ز– إنتاج أعمال أوأفكار يثيرها منبه: يستخدم للحصول على عينة من أشكال الآداء العقلي أوالبدني أوالمهاري،سواء وفق محكات معينة أومع التحرر من أي محك غير مجرد، مثل إختبارات سرعة رد الفعل بين المثير والإستجابة مثل المنازلات أوإختبارات الطلاقة اللفظية لثرستون أوجيلفورد .

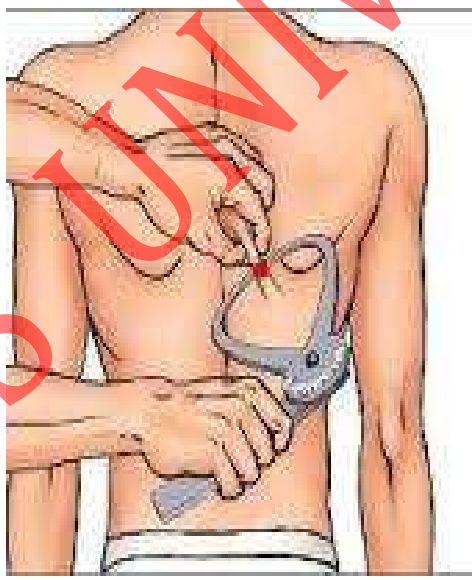
ISTAPS UNIV-BATNA 2

سابعا-التصنيف وفقا للسمات المقيسة: وتنقسم إلى:

1-مقاييس السمات التكوينية: منها:

- **أ-المقاييس الأنثروبونترية:** الأنثروبومتري كما يعرفه ماثيوأنه " **علم قياس الأجسام المختلفة حيث يستفاد من هذا العلم في دراسته تطور الإنسان والتعرف على التغيرات التي تحدث له في الشكل** " .

والمقاييس الأنثروبومترية عبارة عن وسائل قياس موضوعية تستخدم لقياس تركيب الجسم، وتستعمل من أجل تحديد مستوى وخصائص النموومقادير متابعتها ودراسة ديناميكيتها نتيجة مزاولة الأنشطة الرياضية المختلفة، ومن أمثلة القياسات الأنثروبومترية قياس الطول والوزن، محيط الصدر، .... وتستعمل في ذلك بعض الأجهزة والأدوات ...مثل (شريط القياس، جهاز قياس الوزن، جهاز قياس سمك ثنايا الجلد،....) .



شكل رقم(4) يبين مثال لقياس انثروبومتري

ويمكن تلخيص أهمية القياسات الجسمية بما جاء به مورن هاوس وميلر:

أن " **الفرد اللائق تشريحيا يتفوق على الفرد غير اللائق تشريحيا في حال تساوي جميع العوامل** ".

ISTAPS UNIV-BATNA 2

❁ **ب-مقاييس النموالحالة الغذائية:**

- مثل مقياس وتزل لقياس معدل النموالبدني للأطفال .
- خريطة مبريرث لتقويم تقدم النموالبدني للأطفال .
- جدول بروير لتقويم الحالة الغذائية .
- مؤشر الجمعية الأمريكية لصحة الطفل .

❁ **جـ -مقاييس البناء الجسماني (أنماط الأجسام):**

- طريقة شيلدون .
- طريقة كيرتون المعدلة .
- طريقة هيث وكارتر .

2-مقاييس السمات الوظيفية: تقسم كمايلي:

أ- **إختبارات السمات المعرفية أوالتفسيرية (تاريخ، قانون، خطط):** ويهدف هذا النوع من الإختبارات إلى تزويدنا بالمعلومات التي تدور حول تاريخ التربية الرياضية وقوانين الألعاب وخطط اللعب، وجميعها معارف نظرية، ويمكن تطبيقها شفويا أوكتابيا بإستعمال أنواع الأسئلة المعروفة .

ب-إختبارات السمات الدافعية:(دافع، ميول، إتجاهات، قيم): وتتضمن إختبارات مقننة أومقاييس تقدير لقياس الجوانب التالية:

- دوفع ممارسة النشاط الرياضي وعدم ممارسته .
- الميول الرياضية.
- الإتجاهات الرياضية .
- السمات الإنفعالية والمزاجية المرتبطة بالنشاط الرياضي .
- المثل والقيم في المجال الرياضي .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ج-إختبارات السمات الشخصية (الثبات الإنفعالي، الثقة بالنفس، الشجاعة): تتضمن خاصيات الأفراد الشخصية مثل الإنفعال والثقة بالنفس والجرأة والعدوانية ....

د-إختبارات السمات العصبية الحركية: وتتضمن مقاييس الصفات العصبية الحركية ومن أمثلتها: (القوة – القدرة، الرشاقة – المرونة –التوازن – بطارية الإختبار) .

وأما بالنسبة لإختبارات المهارات الخاصة فهي تستخدم في مجال المسابقات الفردية كمسابقات ألعاب القوى مثل الجري والوثب والرمي ....

كما تتضمن إختبارات المهارات الخاصة بالألعاب الرياضية المختلفة مثل: إختبار الجري بالكرة في كرة القدم، وإختبار الدقة في كرة اليد .

هـ – إختبار السمات العضوية: السمات العضوية تشير إلى الوظائف الفيسيولوجية للأعضاء والأجهزة العضوية الداخلية مثل القلب والرئتين والجهاز الدوري والتنفسي، وتدور مقاييس هذه الكفاءة حول نوعين من الإختبارات هي:

- **أ- إختبارات التحمل العضوي (تحمل القوة) .**
- **ب- إختبارات التحمل الدوري التنفسي .**

ثامنا-التصنيف وفقا لمجال التقييم: وتنقسم إلى:

1-إختبارات اللياقة البدنية .

2-الإختبارات الطبية .

3-إختبارات القلب والدورة الدموية .

4-إختبارات اللياقة الحركية .

5-إختبارات الذكاء الحركي .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

6-إختبارات المهارات الحركية .

7-إختبارات المعرفة .

8-إختبارات الإتجاهات .

9-إختبارات السلوك .

10-إختبارات التكيف الإجتماعي .

قائمة المراجع:

1) بشير معمرية، **أساسيات القياس النفسي وتصميم أدواته**، دار الخلدونية، الجزائر، 2012.

2) محمد إبراهيم ناجي، **تصميم وبناء مناهج الرياضة المدرسية**، در أمجد، عمان، 2017.

3) صفوت حجازي، **القياس النفسي**، مكتبة الأنجلومصرية، القاهرة، 2007.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الشروط العلمية للإختبار

يرى ثورنديك"**أن الإختبار طريقة لقياس الكم من الشئ على أساس أن أي شئ موجود يكون موجودا بكمية معينة**".

ويعرفه جون أنيت Annett " **الإختبار مهارة أومجموعة من المهارات التي تقدم للفرد في شكل مقنن والتي تنتج درجة أودرجات رقمية حول شئ تطلبه من المفحوص لكي يحاول آداؤه**" .

يعرفه براون أن " **الإختبار إجراء منظم لقياس سمة ما من خلال عينة من السلوك** ".

ويعرفه بارو Barrow وماك جي Mc Gee على أن " **الإختبار مجموعة من الأسئلة أوالمشكلات أوالتمرينات تعطى بهدف التأكد من معرفة الشخص أوقدراته أوإستعداداته أوكفاءته** "

خطوات تصميم إختبار:

- ❖ تحديد الهدف من الإختبار .
- ❖ تحديد أفراد العينة (المجتمع) الذين يوضع لهم الإختبار .
- ❖ تحديد الصفة (السمة) التي يقيسها الإختبار .
- ❖ تحليل الصفة للتعرف على جميع الأبعاد.
- ❖ تحديد عدد الأسئلة .
- ❖ صياغة الأسئلة المختلفة بأسلوب واضح ودقيق .
- ❖ إجراء المعاملات العلمية من صدق وثبات وموضوعية .

مبادئ القياس الأساسية في الإختبارات الرياضية: يجب على القائمين على إختبارات القياس في التربية البدنية والرياضية أن يتمرنوا على المبادئ الأساسية لإختبارات القياس قبل البدء في برنامج الغختبارات، وعلى الرغم من انها تختلف من نشاط رياضي لىخر، يجب أن يتفق أي إختبار قياس

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ميداني أو معملي مع مبادئ رئيسية محددة، يجب أن توفر إختبارات القياس تقييما دقيقا للسمات المرتبطة بالنجاح في كل من الرياضات المحددة، ولضمان تحقيق هذا يجب ان يتقنوا تطبيق المبادئ الأساسية لإختبارات القياس وهي:

***التحديد. * الصلاحية والصدق. جودة القياس. التصور الطبي.**

الصدق: يعد مفهوم الصدق أحد أكثر المفاهيم الأساسية أهمية في مجال الاختبارات، ويقصد به **أن يقيس الإختبار ما وضع لأجله ولا يقيس شيئا آخر**، وصفة الصدق هي صفة جوهرية لابد من الإهتمام بها عند وضع إختبار ما.

ونجد تعريفات كثيرة ومتنوعة للصدق نوجزها في ما يلي:

1-تعريف ليندكوست Lindquist " **هودرجة الصحة التي يقيس بها الإختبار ما نريد قياسه**"

2-تعريف جيولكسن Guliksen " **الصدق هوإرتباط الإختبار ببعض المحكات** ".

3-تعريف جيلفورد Guilford " **الصدق هوتحديد لمعامل الإرتباط بين الإختبار وبعض مقاييس أومحكات الآداء في مواقف الحياة** ".

4-تعريف أدجيرتون Aderton " **المدى الذي تكون به آداة القياس مفيدة لهدف معين** "

الصدق نسبي بمعنى أن الاختبار يكون صادقاً بالنسبة للمجتمع الذي قنن فيه فاختبار الركض 1500م قد يكون صادقاً لقياس مطاولة الجهاز الدوري التنفسي لطلبة الجامعة في حين لا يكون على نفس الدرجة من الصدق إذا استخدم نفس الاختبار لقياس نفس القدرة لمرحلة الابتدائية وعليه فالصدق ليس امراً مطلقاً بل يختلف من اختبار لآخر حيث لا تستطيع أن نقول أن الاختيار صادقا وغير صادق بل نقول أنه صادق بدرجة ما.

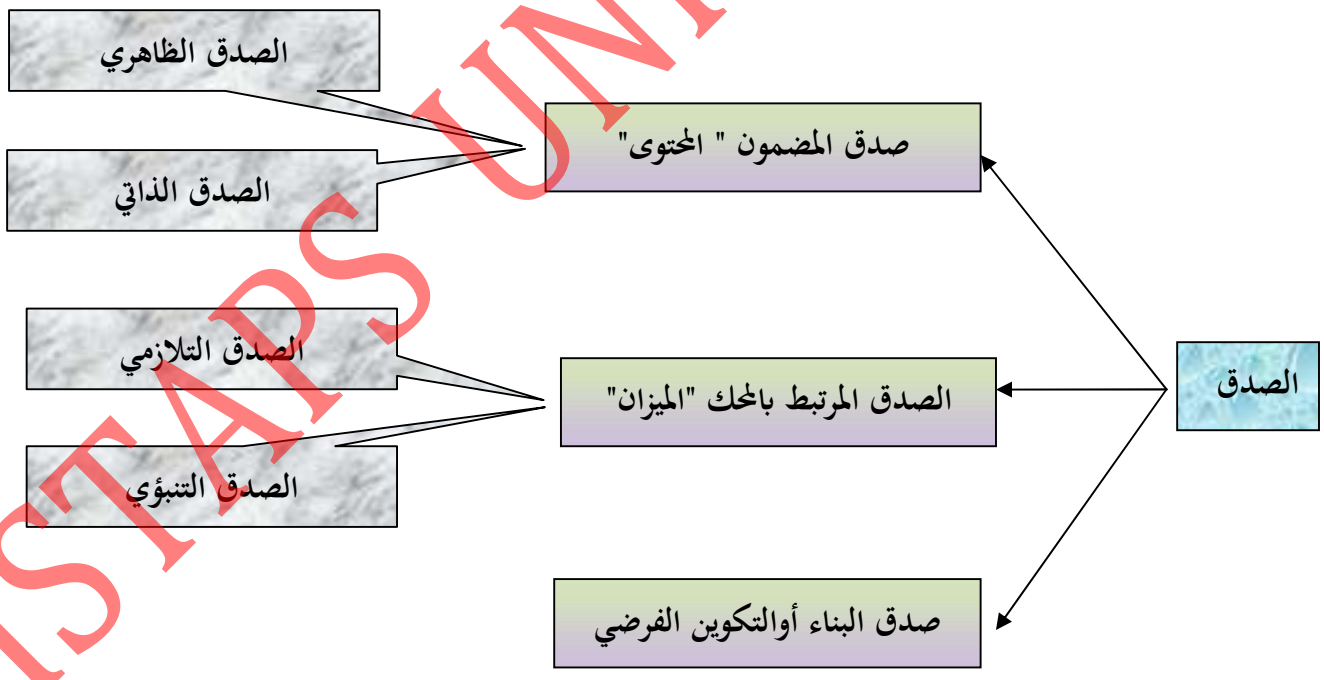
ISTAPS UNIV-BATNA 2

إن صدق الإختبار يعتبر أهم صفاته الأساسية التي ينبغي أن تتوافر له، وإلا فقد قيمته كوسيلة لقياس الخاصية التي وضع لقياسها، فقد يكون الإختبار ثابتا بدرجة عالية جدا، وله معايير وتعليمات، ومع ذلك لا يكون صادقا، وبالتالي لا يصلح لقياس الخاصية التي وضع من أجل قياسها.

فمثلا عند وضع إختبار لقياس صفة السرعة، فيجب أن يقيس تلك الصفة ولا يقيس صفة القوة بدلا منها.

أنواع الصدق:

هناك ثلاث أنواع للصدق حددتها الجمعية الأمريكية لعلم النفس 1975 **American Psychology Association**"، وأقرتها الجمعية الدولية لعلم النفس التطبيقي 1977 وهي:



شكل رقم (5): يبين أنواع الصدق.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

أ-صدق المحتوى (صدق المضمون، الصدق المنطقي، الصدق بحكم التعريف، صدق عينة الإختبار، صدق التمثيل، الصدق المنهجي، الصدق التحليلي): يهدف إلى معرفة مدى تمثيل الإختبار لجوانب السمة أوالصفة أوالقدرة المراد قياسها من خلال فحص منطقي دقيق، وعما إذا كان هذا الإختبار يقيس جانبا محددا من هذه الظاهرة أم كلها، ويمكن القول أنه من الخطوات الأولى حيث يبدأ الباحث أومصمم الإختبار بتحديد السمة المقاسة تحديدا دقيقا.

لهذا لا ينبغي الإكتفاء بتعريف جيد للخاصية، بل تحليل مضمونها تحليلا جيدا إلى عدد من الأبعاد الفرعية التي تكون في مجموعها الخاصية موضوع القياس، والبحث في ما إذا كان هناك عدد مناسب من البنود يقيس كل بعد أم لا.

ومن بين طرق تقدير صدق المحتوى نجد **حصر وتحليل الدراسات السابقة:** ويعتمد على الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة للظاهرة موضوع القياس، قصد جمع أهم الإختبارات والإطلاع على آراء المحكمين فيها.

ويقسم بعض المختصين صدق المحتوى إلى نوعين هما:

1- الصدق الظاهري أوالسطحي (الصدق غير الحقيقي): يعتبر هذا النوع من الصدق أقل أنواعه أهمية أي أضعفها وأقلها استخداماً في المجال ويعتمد على منطقية محتويات الاختبار ومدى ارتباطها بالظاهرة المقاسة وهويمثل الشكل العام للاختبار أومظهره الخارجي من حيث مفرداته ومدى وضوح هذه المفردات، ووضوح تعليماتها وقد يطلق عليه اسم (صدق السطح) كونه يدل على المظهر العام للاختبار.

2-الصدق الذاتي (دليل الثبات): طالما أن ثبات الإختبار في جوهره هومعامل إرتباط الدرجات الحقيقية للإختبار بنفسها، إذا ما أعيد إجراء الإختبار على نفس المجموعة فإن الصدق الذاتي نحصل عليه إحصائيا بـ: الصدق الذاتي= $\sqrt{\text{معامل الثبات}}$

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ب-الصدق المرتبط بالمحك (الصدق التجريبي، الواقعي، العملي، الإحصائي، الإرتباطي، صدق التعلق بمحك): المحك هو ميزان صادق نحكم به على الإختبار أوالمقياس المطلوب تقويمه، وقد يكون المحك مجموعة من التقديرات، أوالدرجات، أوالنتائج التي تمثل الآداء الحالي في الظاهرة التي يقيسها الإختبار.

والمحك مقياس موضوعي تم التحقق من صدقه لذلك نقارن بينه وبين المقياس الجديد عن طريق معامل الإرتباط بينهما.

ويكون المحك مستقلا عن الإختبار، ويتم حسابه من خلال حساب معامل الإرتباط بين درجات الإختبار ودرجات محك خارجي مستقل.

ويرى كيركيندال وآخرون أن معامل الصدق يمكن تقويمه كما يلي:

جدول رقم (1) يبين تقديرات الصدق حسب كيركيندال.

معامل الصدق	تقديرات الصدق
100 - 0.80	ممتاز
0.79 - 0.70	مرتفع
0.69- 0.50	متوسط
أقل من 0.50	مرفوض

☜ **الصدق التلازمي:** يستخدم الصدق التلازمي عندما **يتلازم** تطبيق الإختبار وتطبيق المحك معا، يتحقق هذا النوع من الصدق من خلال تطبيق إختبار على مجموعة من المفحوصين، ومقارنة النتائج بنتائج إختبار سابق موثوق بجودته ودقة نتائجه، فإذا تبين من خلال هذا الإختبار أن المتفوقين هم نفس المتفوقين في الإختبار السابق، والضعاف هم نفس الضعاف في الإختبار السابق، فإن الإختبار سيكون صادقا... أوإثبات الصدق بطريقة المجموعات المتباينة، حيث يعطى الإختبار إلى مجموعتين أوأكثر معروف بإختلافهم في الصفة التي يقيسها الإختبار، فإذا ما وجدت فروق بينهما في متوسطات الدرجات فإن ذلك يدل على صدق الإختبار.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

والهدف منه هومعرفة ما إذا كان من الممكن إحلال الإختبار بإجراءاته البسيطة وغير المكلفة بدلا من المحك الذي قد يكون مكلفا في حالات التشخيص المرضي أوإختبار كفاءة الآداء لأعمال معينة.

الصدق التلازمي يستهدف محاولة رصد العلاقات بين الإختبار ومؤشرات السلوك الفعلي القائم في نفس الوقت تقريبا.

وتحديد درجة الصدق التلازمي لآداة معينة يتطلب تطبيق تلك الآداة على المفحوصين وتطبيق الآداة الأخرى على نفس المفحوصين في نفس الوقت، ثم إيجاد درجة الإرتباط بين النتائج التي تم الحصول عليها بواسطة الآداتين، ومعامل الإرتباط الذي نحصل عليه في تلك الحالة يعبر عن الصدق التلازمي للآداة التي أعدها الباحث، وله فاعلية كبيرة في الإختبارات التشخيصية.

ب- الصدق التنبؤي: يدل على قدرة الإختبار في التنبؤ بنتيجة معينة في المستقبل، فهويقدم تخمينات أوتوقعات عن خاصية معينة وهويقوم على أساس المقارنة بين درجات الأفراد في الإختبار وبين درجاتهم على محك يدل على آدائهم في المستقبل، حيث يدل الإتفاق بين درجات الإختبار ودرجات المحك على مدى قدرة الإختبار على التنبؤ بنتائج المحك وذلك وفقا لإجراءات إحصائية.

الفرق بين الصدق التلازمي والتنبؤي: يكمن في:

- الصدق التلازمي يتم جمع البيانات فيه في نفس الفترة الزمنية التي نطبق فيها الإختبار.
- الصدق التنبؤي يكون الهدف هوالتنبؤ بنتيجة معينة في المستقبل.

ومن خلال السؤالين التاليين يظهر الإختلاف بين النوعين:

- هل مصطفى رياضي (صدق تلازمي) - هل مصطفى يمكن أن يكون رياضي (صدق تنبؤي)

ISTAPS UNIV-BATNA2

صدق البناء أوالتكوين الفرضي (صدق السمة، المفهوم): هو المدى الذي يمكن به تفسير الآداء على الإختبار في ضوء بعض التكوينات الفرضية المعينة، فعندما نقوم بتصميم إختبار لقياس خاصية مميزة أوظاهرة معينة، فإننا نفترض أن هناك بعض التكوينات " مهارات أوسمات أوقدرات " سوف نقيس الظاهرة ككل، ويتطلب هذا النوع من الصدق فهما دقيقا لهذا السلوك المعين.

وفي المجال الرياضي نجد أن التكوينات الفرضية للقدرة المهارية في الكرة الطائرة هي الإرسال- الإستقبال- الضرب الساحق- الصد-.... ولوضع إختبار صادق لهدف القدرات المهارية في الكرة الطائرة لابد من إختبار يقيس أغلب تلك المهارات.

يتميز صدق التكوين الفرضي، بأنه أكثر تعقيدا وصعوبة من كل من صدق المحتوى والصدق المرتبط بالمحك، ومن ثم يلاحظ أن بعض الباحثين يتهربون من إستخدام هذا النوع من الصدق، في حين يضطر بعض الباحثين إلى إستخدام هذا النوع عندما تكون أنواع الصدق الأخرى غير مناسبة لتقنين أدواتهم.

العوامل المؤثرة في صدق الإختبار: يتأثر صدق الإختبار بعوامل عديدة نوجزها في ما يلي:

- **طول الإختبار:** حيث أن طول الإختبار يؤثر في صدقه، ولذلك يلجأ مصمم الإختبار إلى زيادة عدد فقرات الإختبار عندما يتبين له تدني قيمة معامل الصدق.
- **ثبات الإختبار:** يتأثر صدق الإختبار بثباته فإنخفاظ معامل الثبات يدل على وجود خلل في الإختبار، وفي نفس الوقت يستخدم كمؤشر على إنخفاض صدق الإختبار، مع ملاحظة أن الثبات العالي ليس مؤشرا لصدق الإختبار.
- **ثبات الميزان أوالمحك:** يتأثر الصدق بثبات الميزان أوالمحك، ولهذا يكون من الضروري إختيار موازين ذات ثبات مرتفع.
- **التباين (التجانس):** يتأثر صدق الإختبار بمدى التباين بين أفراد العينة في السمة المراد قياسها، فكلما كان التباين قليلا كان الصدق ضعيفا، فدرجة تجانس المجموعة المفحوصة تؤثر على الصدق بعدد من العوامل الأخرى مثل فقرات الإختبار، فالإختبارات المكونة من فقرات ضعيفة

ISTAPS UNIV-BATNA 2

البناء تكون ضعيفة الصدق، ويتأثر صدق الإختبار بتطبيق الإختبار، فسوء إدارة تطبيق الإختبار تؤدي إلى ضعف صدقه.

- **طبيعة عينة التقنين:** فالإختلاف في العمر أوالمستوى التعليمي أوالجنس أوالمهنة أوالحالة الصحية أومستوى التعليم أوالبيئة...متغيرات يمكن أن تؤثر على معامل الصدق.
- **طبيعة العلاقة بين الإختبار والمحك.**

قائمة المراجع:

1) إبراهيم محمد المحاسنة، عبد الحكيم علي مهيدات، **القياس والتقويم الصفي**، دار جرير، عمان، 2009.
2) أحمد محمد الطبيب، **التقويم والقياس النفسي والتربوي**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 1999.
3) أحمد يعقوب النور، **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، الجنادرية، عمان، 2007.
4) بشير معمرية، **أساسيات القياس النفسي وتصميم أدواته**، دار الخلدونية، الجزائر، 2012.
5) سعد عبد الرحمان، **القياس النفسي (النظرية والتطبيق)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.
6) سوسن شاكر مجيد، **أسس بناء الإختبارات والمقاييس النفسية والتربوية**، مركز ديبونو لتعليم التفكير، عمان، 2014.
7) صفوت فرج، **القياس النفسي**، مكتبة الأنجلومصرية، ط7، القاهرة، 2012.
8) صلاح الدين محمود علام، **القياس والتقويم التربوي والنفسي(أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.
9) عادل محمد العدل، **القياس والتقويم (بناء وتقنين المقاييس)**، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2015.
10) كمال عبد الحميد إسماعيل، **إختبارت قياس وتقويم لآداء المصاحبة لعلم حركة الإنسان**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2016.
11) ليلى السيد فرحات، **القياس والإختبار في التربية الرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2001.
12) مأمون البناء، **المهارات الإحصائية للباحث التربوي مع أمثلة تطبيقية في spss**، دار وائل، عمان، 2017.

ISTAPS UNIV-BATNA2

13)محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان، **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.

14)محمد نصر الدين رضوان، **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2006.

15)مروان أبو حويج، إبراهيم الخطيب، سمير أبو مغلي، **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، الدار العلمية ودار الثقافة، عمان، 2002.

16)مروان عبد المجيد إبراهيم، **الأسس العلمية والطرق الإحصائية للإختبارات** والقياس في التربية الرياضية، دار الفكر، عمان، 1999.

17)مصطفى محمود الإمام، أنور حسين عبد الرحمان، صباح حسين العجيلي ، **التقويم والقياس**، دار الأيام ، 2016عمان.

18)نبيل جمعة صالح النجار، **القياس والتقويم (منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجية spss)**، دار الحامد، عمان، 2010.

19)عبد المنعم أحمد جاسم الجنابي، **أساسيات القياس والإختبار في التربية الرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2019.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الثبات (الإعتمادية، الإتساق، الدقة، التماسك، الثقة في نتائج الإختبار):

يمثل العامل الثاني في الأهمية بعد الصدق في عملية بناء وتقنين الاختبارات، ويقصد بالثبات مدى **إستقرار** ظاهرة معينة في مناسبات مختلفة، بمعنى أنه لوكررت عمليات قياس فرد ما لأظهرت درجته شئ من الإستقرار.

يقول فان دالين Van Dalin " **أن الإختبار يعتبر ثابتا إذا كان يعطي نفس النتائج بإستمرار، إذا ما تكرر تطبيقه على نفس المفحوصين وتحت نفس الشروط** "

والثبات يبين مدى تحرر درجات الإختبار من تأثير الصدفة والظروف العشوائية والشوائب والتذبذب وخطأ القياس.

طرق حساب الثبات:

1-طريقة التجزئة النصفية Split-half: (الأنصاف المنشقة) (الإتساق الداخلي) من أكثر طرق الثبات إستخداما في إختبارات الورقة والقلم، ولكنها لاتصلح لاختبارات الاداء في التربية البدنية والرياضة، وفيها يتم فيها تطبيق الآداة بالكامل على المجموعة ثم تجزئة الإختبار إلى:

*جزئين متكافئين، ثم حساب درجة كل فرد على كل جزء، فقد يستخدم النصف الأول في مقابل النصف الثاني.

*أويقسم لجزئين، يضم أحد الجزئين الفقرات الفردية ويضم الجزء الثاني الفقرات الزوجية ويتم حساب معامل الإرتباط بين الدرجات الفردية والزوجية.

*وقد يكون التقسيم إلى أجزاء عديدة، ويفضل إستخدامها عندما يكون المقياس طويلا.

وعلى الرغم من شيوع هذا النوع لإيجاد معامل الثبات، إلا أن توفير تكافؤ مناسب لنصفي الاختبار قد يكون صعب التحقيق.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

وقد أشار الرشيدي إلى أن إستخدام هذه الطريقة يتطلب من الباحث **إستخدام معادلة تصحيح**، لأن الثبات يكون على أساس نصف الإختبار وليس كله ومعادلات التصحيح الشائع إستخدامها هي:

- 1- **معادلة سبيرمان وبراون:** 2-**معادلة رولون... كما توجد معادلات أخرى للتصحيح مثل معادلة موزير، ومعادلة فلاناجان.**

2-طريقة إعادة الإختبار (معامل الإستقرار عبر الزمن) (معامل ثبات الإستقرار أوالسكون): Test-retestمن أكثر الطرق الإحصائية إستخداما وشيوعا في حساب معامل الثبات وخاصة في المجال الرياضي، وتعتمد هذه الطريقة على تطبيق الإختبار على مجموعة من الأفراد، ثم إعادة تطبيقه على نفس المجموعة بعد مدة لا تقل عن أسبوع، والتي يمكن أن تصل إلى ستة أشهر - **يتحكم في هذه المدة مضمون الإختبار وطبيعة العينات**- وبالتالي يصبح لدينا نتائج تطبيقين الأول والثاني، وحساب معامل الإرتباط بين التطبيقين، ويرى البعض أن إستخدام فترة أسبوع كامل بين التطبيقين في حالة إختبارات الأداء في التربية البدنية تعتبر إجراءا مناسبا للحصول على معامل الثبات بهذه الطريقة، ولكن الأمر يختلف في حالة إختبارات الورقة والقلم والإختبارات المعرفية...حيث يتطلب الأمر فترة أطول.

3-طريقة الصور المتكافئة (المتوازية،المتبادلة)(معامل التكافؤ): تتطلب هذه الطريقة إستخدام صورتين متكافئتين (صورتين متوازيتين ومتشابهتين ولكنهما ليستا متطابقتين) للإختبار الواحد أوأكثر، وهوبذلك يقيس التكافؤ لكلا الصورتين ومن هنا يطلق عليه معامل التكافؤ، فمن حيث الزمن نميز بين نوعين من الصور المتكافئة:

1- **الصور المتكافئة الفورية(معامل التكافؤ).**

2-**الصور المتكافئة المتعاقبة (معامل التكافؤ و الإستقرار).**

IST APS UNIV-BATNA 2

فالصور المتكافئة وفقا لما أشار إليه رايتسون وآخرون تعني " **صورتان أو أكثر لإختبار ما، وهي متشابهة تماما من حيث دلالة القياس ودرجة الصعوبة لوحدات الإختبار، وتعطي متوسط تقدير متشابها وتشتتا واحدا إذا ما طبقت كل منها على مجموعة واحدة** "

ويتم تطبيق هاتين الصورتين على نفس الأفراد (يفضل أن لا يقل أفراد العينة 30 فرد)، فتصبح لديه درجتان أوعلامتان لكل فرد، ثم يحسب معامل الإرتباط بين درجات الأفراد على الإختبارين، مع مراعاة تساوي الإختبارين في المحتوى، ومستوى الصعوبة، ونوع الوظيفة المقاسة وطريقة الصياغة وطريقة التطبيق، ومن عيوبها صعوبة إعداد صيغتين متكافئتين.

ويطلق على معامل الثبات بهذه الطريقة التكافؤ، لأنه يدل على مدى الإرتباط بين درجات الإختبار وآخر متكافئ معه، ولكنه لا يصلح لقياس الإختبارات الموقوتة.

- **4-طريقة تحليل التباين (الإتساق الداخلي):**
  - **1-بمعادلة كودر ريتشاردسون:** تقوم على تقسيم الإختبار الواحد أكثر من مرة، حيث يتكون كل جزء من محور أوبعد واحد، ويراعى وجود تجانس داخلي بين المحاور أوالأبعاد.

وله معادلتين هما: **معادلة كودر ريتشاردسون رقم 20. معادلة كودر ريتشاردسون رقم 21.**

2-معادلة تيكر Tuker: قام بتعديل لمعادلات **كودر ريتشاردسون** لتبسيطها والوصول إلى الدقة .

3-معادلة درسيل (كودر ريتشاردسون): تتناسب مع الإختبارات ذات الأوزان (كثير جدا -كثير - إلى حد ما - قليلا....)، لأن معادلة كودر ريتشاردسون تتناسب فقط مع الأوزان (نعم - لا)، (صح -خطأ) أي ثنائية البعد.

- **4-معامل الثبات ألفا كرونباخ:** مقياس للإتساق أومؤشر لثبات الإختبار (بطارية إختبار) أوالإستبيان.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

إن قانون كودر وريتشاردسون المشار إليه سابقا يستخدم في حالة الإجابة الثنائية(.،1)، أما إذا كان هناك إحتمال الإجابة غير الثنائية(1،2،3...) فإن معامل ألفا كرونباخ يمثل معامل ثبات الإختبار في هذه الحالة.

5-ثبات المصححين: تستعمل في المقاييس التي تعتمد على تقييم المصحح وليس على مفتاح للتصحيح أومجرد عد الإستجابات وهذا ما يطلق عليه "عدم ثبات التقييم "، فهنا يمكن أن يحصل المفحوص الواحد على درجتين مختلفتين إحداهما مرتفعة والأخرى متوسطة أومنخفضة من طرف مصححين، كما هوالحال في المقاييس الإسقاطية وبعض الإختبارات التحصيلية.

ومعامل ثبات المصححين في هذه الحالة هومعامل الإرتباط بين مجموعتي الدرجات.

كما يمكن التعبير عن معامل الثبات بهذه الطريقة بإستخدام المعادلات التالية:

العوامل المؤثرة في الثبات: يتأثر ثبات الإختبار بعدة عوامل منها:

- قدرة الفرد المفحوص على آداء المهارات التي يقيسها الإختبار وطريقته في الآداء، وفهمه لتعليمات الإختبار وعوامل الإجهاد والتعب والملل والتوتر والإنفعال والذاكرة.
- **طول الإختبار:** معامل الثبات للإختبارات الطويلة أكبر منه في الإختبارات القصيرة، ومعادلة سبيرمان وبراون تشير إلى العلاقة بين الثبات وطول الإختبار .
- **صدق الإختبار:** كلما زاد صدق الاختبار زاد ثباته وليس العكس بالضرورة صحيحاً.
- **التخمين:** ينقص الثبات لزيادة التخمين، لأنه الإجابة في المرة الأولى لا تعتمد على نفس التخمين في المرة الثانية....خاصة في إختبارات نعم أولا والإختيار من متعدد.
- **مدى الفروق الفردية في العينة.**
- **مدى موضوعية التصحيح**
- **تجانس العينة.**

قائمة المراجع:

1) إبراهيم محمد المحاسنة، عبد الحكيم علي مهيدات، **القياس والتقويم الصفي**، دار جرير، عمان، 2009.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

2) إبراهيم محمد محاسنة، **القياس النفسي في ظل النظرية التقليدية و النظرية الحديثة**، دار جرير، عمان، 2013.

3) أحمد محمد الطبيب، **التقويم والقياس النفسي والتربوي**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 1999.

4) أحمد يعقوب النور، **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، الجنادرية، عمان، 2007.

5) تيسير مفلح كوافحة، **القياس والتقييم وأساليب القياس والتشخيص في التربية الخاصة**، دار المسيرة، عمان، 2003.

6) دونيس هويت، دونكان كرامر، **مقدمة لحزمة البرامج الإحصائية spss في علم النفس**، ترجمة صلاح الدين محمود علام، دار الفكر، عمان، 2016.

7) سامي محمد ملحم، **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، دار المسيرة، عمان، 2002.

8) سعد عبد الرحمان، **القياس النفسي (النظرية والتطبيق)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.

9) سعيد التل، محمد وليد البطش، فريد كامل أبو زينة، **مناهج البحث العلمي(تصميم البحث العلمي والتحليل الإحصائي)**، دار المسيرة، عمان، 2007.

10)سناء محمد سليمان، **أدوات جمع البيانات في البحوث النفسية والتربوية**، عالم الكتب، القاهرة، 2010.

11)سوسن شاكر مجيد، **أسس بناء الإختبارات والمقاييس النفسية والتربوية**، مركز ديبونو لتعليم التفكير، عمان، 2014.

12)صلاح الدين محمود علام، **القياس والتقويم التربوي والنفسي(أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.

13) عادل محمد العدل، **الإحصاء النفسي والتربوي (تطبيقات على SPSS)** ، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2017.

14)عادل محمد العدل، **القياس والتقويم (بناء وتقنين المقاييس)**، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2015.

15)عبد الحميد محمد علي، منى إبراهيم قرشي، **الإتجاهات الحديثة في القياس النفسي والتقويم التربوي**، مؤسسة طيبة، القاهرة، 2009.

16)عزت عبد الحميد محمد حسن، **الإحصاء النفسي والتربوي (تطبيقات بإستخدام برنامج spss)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2011.

17)ليلى السيد فرحات، **القياس والإختبار في التربية الرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2001.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

18)مأمون البناء، **المهارات الإحصائية للباحث التربوي مع أمثلة تطبيقية في spss**، دار وائل، عمان، 2017.

19)محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان، **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.

20) محمد نصر الدين رضوان، **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2006.

21)مروان أبو حويج، إبراهيم الخطيب، سمير أبو مغلي، **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، الدار العلمية ودار الثقافة، عمان، 2002.

22)مروان عبد المجيد إبراهيم، **الأسس العلمية والطرق الإحصائية للإختبارات** والقياس في التربية الرياضية، دار الفكر، عمان، 1999.

23)مصطفى حسين باهي، أحمد عبد الفتاح سالم، محمد سعيد محمد، **المرجع في الإحصاء التطبيقي (نظري – عملي)**، مكتبة الأنجلومصرية، القاهرة، 2015.

24)مصطفى حسين باهي، صبري إبراهيم عمران، هشام إسماعيل هلال، **الإختبارات والمقاييس في التربية البدنية والرياضية (النظرية والتطبيق)**، مكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة، 2015.

25)مصطفى محمود الإمام، أنور حسين عبد الرحمان، صباح حسين العجيلي ، **التقويم والقياس**، دار الأيام للنشر والتوزيع، 2016عمان.

26)نبيل جمعة صالح النجار، **القياس والتقويم (منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجية spss)**، دار الحامد، عمان، 2010.

27)نزار مجيد الطالب، محمود أحمد السامرائي، **مبادئ الإحصاء والإختبارات البدنية والرياضية**، 1981.

28)عبد المنعم أحمد جاسم الجنابي، **أساسيات القياس والإختبار في التربية الرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2019.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

7 الموضوعية والمعايير

1-الموضوعية:

من العوامل المهمة التي يجب أن تتوافر في الاختبار الجيد شرط الموضوعية والذي يعني التحرر من التحيز أوالتعصب وعدم إدخال العوامل الشخصية للمختبر، مثل آراءه وأهواءه الذاتية وميوله الشخصية وحتى تحيزه أوتعصبه، فالموضوعية " تعني أن تصف قدرات الفرد كما هي موجودة فعلاً، لاكما نريدها أن تكون.

تعني الموضوعية في المعنى القاموسي اللغوي التجرد والتحرر و**الحياد** في الرأي والموقف، وموضوعية الإختبار هي عدم تأثير الباحث على وضع العلامات فلا يتحيز ولا يتعصب في أحكامه، أي لا تختلف درجة الفرد بإختلاف المصححين، ويرجع الأصل في ذلك إلى مدى وضوح التعليمات الخاصة بتطبيقه وحساب درجاته، كما يقصد بالموضوعية أن يكون لعناصر الإختبار أوأسئلته نفس المعنى عند مختلف أفراد عينة البحث الذين يطبق عليهم الإختبار، أي أن لا يقبل السؤال أي تأوي.

كما يرى رايتسون Wrightstoneوجاستمان Justman وروبينز **Robbines** " **أن الإختبار الموضوعي يعني إختبار يستبعد منه الرأي الشخصي للمصحح**"

شروط تحقيق الموضوعية: لابد من:

- يجب إيضاح شروط الإجراء والتعليمات بدقة وكيفية حساب الدرجة.
- يجب إختيار المحكمين المدربين على طرق القياس الصحيحة والدقيقة للحد من التحيز في التقدير.
- يجب تبسيط إجراءات القياس لضمان الحصول على نتائج دقيق.
- إستخدام أجهزة قياس حديثة وإلكترونية قصد الحصول على الدقة المطلوبة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- إعداد مفاتيح التصحيح الخاصة بكل إختبار مقدما قبل تطبيقه.
- إتباع تعليمات الدليل المرفق بدقة.

العوامل التي تؤثر على الموضوعية:

1- **وضوح الاختبار:** يعتمد على عدم وجود تباين يذكر في عملية التقويم وذلك عند تصحيح إجابات المختبرين وتقدير درجاتهم بالنسبة للاختبارات النظرية آوعند إعطاء قدرات وقرارات الحكام بالنسبة للقياس أوللاختبارات العملية.

2- **درجة فهم المختبرين:** يعتمد على التحقيق من تفهم عينة المختبرين لمفردات ومحتوى الاختبارات العملية اوالأسئلة النظرية فهما مباشراً دون أي تأويل قد ينتج عنه أكثر من معنى آوقصد والذي بدوره يؤثر على نتائج الاختبار. ويمكن التأكد من ذلك من خلال القيام بتجربة استطلاعية على عينة من مجتمع المختبرين وبصورة عشوائية للتأكد من مدى بهمهم واستيعابهم لمضمون ومحتوى بنود الاختبار.

المعايير:

يصاحب تقنين الإختبارات Standardisation وضع معايير لها، والمعايير هي الدرجات المعيارية التي تقابل الدرجات الخام المستخلصة من تطبيق الإختبارات على الأفراد، ووجود معايير للإختبارات يساهم في تعرف الفرد على مستواه في الآداء ومقارنة ذلك بنفسه (في فترات متتالية) وبغيره من نفس المرحلة، وتعد المعايير ذات أهمية بالغة في حالة إستخدام مجموعات الإختبارات battry المكونة من عدة إختبارات تستخدم طرقا متعددة في القياس كالمسافة والزمن وعدد مرات التكرار.

وتستخلص المعايير من الدرجات التي نحصل عليها من تطبيق الإختبار والقياس، وهي أرقام لا معنى لها وتدعى درجة خام، وهي النتيجة الأصلية المشتقة من تطبيق الإختبارات أوأي آداة قياس

ISTAPS UNIV-BATNA 2

أخرى قبل أن تعالج إحصائيا، وعليه لابد من العامل إحصائيا مع الدرجة الخام لتحويلها إلى درجة معيارية، والمعيار يستخدم كمرادف لكلمة معدل أومتوسط.

كما يجب ملاحظة أن المعايير ليست مستويات مثلى نسعى إليها اومستويات مرغوبا في الوصول اليها وإنما هي قيم تحدد مركز الفرد النسبي.

أهمية المعايير للمدرب والمدرس:

- تحدد الوضع النسبي للفرد في العينة المعيارية كما تحدد مستواه، وهذا يعتبر إجراءا هاما وضروريا لتحقيق شروط التقويم المثلى.
- تقويم آداء الفرد في ضوء أداء الآخرين.(ما مدى بعد الفرد عن متوسط المجموعة التي ينتمي إليها).
- تعتبر أسس للحكم على الظاهرة من الداخل.
- تصبح مقاييس قابلة للمقارنة.
- تحدد مدى التقدم في التحصيل لمختلف الجوانب.
- وسيلة من وسائل المقارنة والتقويم.
- مهمة في الإختبارات التي تعطى على شكل بطارية، نظرا لإختلاف وحدات قياس الإختبارات التي تتضمنها البطارية حيث تحول الدرجات الخام(المختلفة بوحداتها) لدرجات معيارية(موحدة في وحداتها)، فتسهل بذلك عملية التقويم.
- يمكن الإستفادة منها في التنبؤ وفي تشخيص نواحي القوة والضعف وغيرها.

الدرجات المعيارية (الدرجات المحولة): هي مؤشر يدلنا على انحراف الدرجة الخام عن الوسط(المتوسط) الحسابي، باستخدام الانحراف المعياري كمقياس. فهي تحدد موقع الدرجة الخام من الوسط الحسابي اتجاهاً وبعداً، فالاتجاه تحدده الإشارة (–أو+) فإذا كانت بالموجب تكون أعلى من الوسط والعكس بالنسبة للسالب، أما البعد فتعني كبر القيمة فكلما كبرت القيمة ابتعدت عن الوسط.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

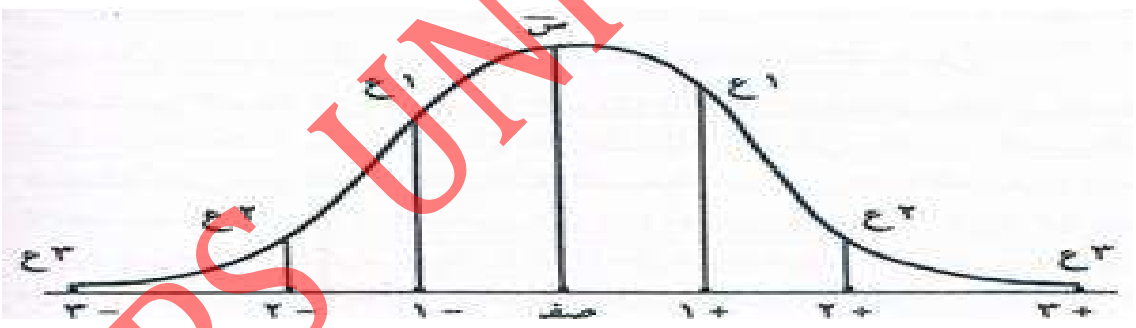
وبالتالي فالدرجات المعيارية بمثابة مسطرة أووحدة قياس موحدة وثابتة صادقة وموضوعية تقيس معنى الدرجات الخام.

من فوائد الدرجة المعيارية أنها تعطينا صورة عن مكان الدرجة من الوسط الحسابي وبالتالي نستطيع أن نتعرف على موقع الطالب بالنسبة لزملائه.

طرق إشتقاق الدرجات المعيارية:

أولا: الدرجة الزائية Z: وهي عبارة عن إنحراف الدرجة الخام عن متوسط الدرجات نسبة إلى الإنحراف المعياري، وتتميز الدرجات المعيارية بأن متوسطها= صفر، وإنحرافها =1.

إن الدرجة المعيارية تمتد من(+3و-3) وتتميز بسهولة الحساب والتفسير ومن أنسب طرق الدرجات المعيارية عندما يقترب توزيع القيم الشاهدة من التوزيع الطبيعي،وعندما نقوم برسم منحنى التوزيع الطبيعي الإعتدالي للبيانات، نشاهده بالشكل التالي:



شكل رقم (6) يبين موقع الدرجة المعيارية (ذ)بالنسبة لمنحنى التوزيع الإعتدالي للبيانات.

نلاحظ أن مقياس الدرجة (+3) يدل على درجة ممتاز في المقاييس، في حين يدل مقياس الدرجة (-3) على أقل درجة من المقياس (ضعيف جدا)، وتفيد الدرجة الزائية Z في التعبير عن مركز الفرد بالنسبة لتوزيع ما، وتحسب هذه الدرجة من خلال القانون التالي:

$$\text{الدرجة الزائية} = \frac{\text{الدرجة الخام} - \text{المتوسط الحسابي}}{\text{الإنحراف المعياري}}$$

مثال:

ISTAPS UNIV-BATNA 2

إذا إستطاع لاعب الحصول على درجة (40) في إختبار ما، وكان متوسط درجات المجموعة في هذا الإختبار هو (64) وإنحرافها المعياري هو 15، فما هي الدرجة الزائية Z المقابلة لهذه الدرجة الخام؟

$$\text{الدرجة الزائية} = \frac{64 - 40}{15} = \frac{24}{15} = -1.6$$

وتعني هذه الدرجة أن مستوى اللاعب في هذا الإختبارأقل من مستوى متوسط المجموعة.

ثانيا: الدرجة التائية (الدرجة المعيارية المعدلة): من أكثر الطرق المستخدمة في التربية البدنية وهي من أهم الطرق المستخدمة في حالة عدم تحقق المنحنى الإعتدالي، وهي تعالج عيوب الدرجة الزائية المتمثلة بوجود قيم سالبة وصغر الدرجات وهي درجة متوسطها = 50 وإنحرافها المعياري = 10، لذلك فإن نتائجها دائما موجبة، وتتراوح قيمتها بين (20–80) درجة"، ولمعالجة الكسور والإشارات السالبة التي تعاب على الدرجات المعيارية اقترح مكول(McCall 1922) ، أن نضرب الدرجة المعيارية في (10) للتخلص من الكسور وإضافة (+ 50) الى الناتج للتخلص من الإشارات الجبرية السالبة وبذلك نحصل على درجة محولة جديدة تسمى الدرجة التائية (ت)، وتستخدم المعادلة التالية:

$$\text{الدرجة التائية} = \text{الدرجة الزائية} \times 10 + 50$$

مثال: إذا كان المتوسط لاختبار معرفي لوحدة ألعاب القوى للصف الثاني المتوسط = 8 درجات والانحراف المعياري = 4، فما هي الدرجة المعيارية للطالب خالد إذا كانت درجته 14؟

$$\text{الدرجة المعيارية} = \frac{\text{الدرجة الخام} - \text{الوسط الحسابي}}{\text{الإنحراف المعياري}}$$

$$\text{الدرجة المعيارية} = \frac{8 - 14}{4} = \frac{6}{4} = 1.5$$

الجواب: وهذا يعني أن خالداً أعلى من الوسط بـ(1.5) درجة معيارية.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

وحتى لا يساء فهم الدرجة المعيارية (بسبب احتوائها على صفر، وكسور) يمكن تحويلها إلى درجة تائية.

والدرجة التائية هي درجة محولة من الدرجة المعيارية، وسطها(50)، وانحرافها المعياري(10).

قانون الدرجة التائية: الدرجة التائية = الدرجة المعيارية×10+50.

وفي المثال السابق الدرجة الزائية = (1.5) فتصبح الدرجة التائية = 1.5×10+50=65.

الدرجة الجيمية: c-ccale:هذا النوع من الدرجات هو درجات معيارية معدلة ذات متوسط =5، وإنحراف معياري مقداره =2، (أي تقسم المنحنى الإعتدالي إلى 11 قسما)، وتعطى بالعلاقة التالية:

$$\text{الدرجة الجيمية: c-ccale} = \frac{2}{\text{الإنحراف المعياري}} \times (\text{الدرجة الخام} - \text{المتوسط الحسابي}) + 5$$

$$\text{الدرجة الجيمية فى المثال السابق : c-ccale} = \frac{2}{4} \times (8 - 14) + 5 = 8$$

$$\text{الدرجة الجيمية فى المثال السابق : c-ccale} = \frac{65}{5} - 5 = 8$$

ثالثا: الدرجة المئينية: إن مصطلح المئيني هوعبارة عن القيمة التي دونها نسبة معلومة من الدرجات أوالتوزيع التكراري، والرتبة المئينية هي عبارة عن الدرجة التي تحدد مكان اللاعب بالنسبة إلى مجموعة من الدرجات الخام وتستخدم لمقارنة آداء الفرد بآداء غيره من المجموعة التي ينتمي إليها، والمعيار المئيني يقسم الأفراد إلى مائة مستوى، ويقابل المئيني الخمسون منتصف الدرجات الخام للعينة التي يطبق عليها الإختبار.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ونستخدم القانون التالي:

$$\text{الدرجة(الرتبة) المئينية \%} = \frac{\text{ع أ} + 0.5\,\text{ع ب}}{\text{ن}} \times 100$$

حيث:

ع أ= عدد الأفراد تحت الدرجة الخام المطلوب حساب رتبتها المئينية.

ع ب= عدد تكرارات الأفراد الحاصلين على نفس الدرجة.

ن= العدد الكلي للأفراد.

مثال:الجدول التالي يبين درجات (30) لاعبا في إختبار حركي ما، مسجلة بالمتر:

جدول رقم (2):مثال لحساب الرتبة المئينية (درجات (30) لاعبا في إختبار حركي ما، مسجلة بالمتر):

61	60	57	50	71	65	61	60	57	52
55	36	67	63	61	59	56	47	69	64
65	62	60	58	54	43	66	63	60	59

المطلوب: حساب الرتبة المئينية للدرجة الخام 57.

$$\text{الدرجة(الرتبة) المئينية \%} = \frac{\text{ع أ} + 0.5\,\text{ع ب}}{\text{ن}} \times 100$$

$$\text{الدرجة(الرتبة) المئينية \%} = \frac{8 + (2 \times 0.5)}{30} \times 100 = 30$$

وهذا معناه أن 30 % من الأفراد يقعون تحت الدرجة 57.

ويشير (الياسري وعبدالمجيد) أننا " نجد أن المعايير ليست إلا نتائج إجراء الاختبار على عينات التقنين، فإذا كانت هذه العينات ممثلة للمجتمع الذي يود قياسه بالاختبار صلحت هذه المعايير ما دام المجتمع المراد دراسته قد مثل تمثيلا صادقا عند اختيار عينه منه وإلا أصبحت المعايير ذات قيمة محدودة".

ISTAPS UNIV-BATNA 2

والمعايير مهمة بوصفها أحد الشروط الواجب توافرها في الاختبارات،لأنها تدل القائمين عليها على كيفية أداء الآخرين الاختبار الذي يستخدمونه، لأنه بدون وجود هذه المعايير لا تكون لديهم فكرة واضحة عن معنى الدرجة التي يحصلون عليها نتيجة تطبيق الاختبار، ولذا فإنهم يقارنون درجات الأفراد على اختبار معين بدرجات غيرهم على الاختبار نفسه.

ويتفق "محمد نصر الدين رضوان 1994 " و" إيمان حسين الطائي 2005 "على أن المعايير هي جداول تكون ضمن كراسة تعليمات الاختبار فهي تبين بوضوح الدرجات التي حصل عليها المختبر في عينات التقنين (العينات المرجعية).

إعداد المعايير: إن جمع البيانات الناتجة عن تطبيق الاختبارات على العينة المختارة وتهيئتها في جداول **(Tables)** بعد معالجتها إحصائياً تدل على التقنين **(Standardization)**، والتقنين له بعدان هما المعايير وتقنين طريقة إجراء الاختبار، وعليه يعد خطوة مهمة وأخيرة في بناء الاختبار وهدف العملية التقويمية، هذا وإن الاختبارات الجيدة تتضمن المعايير بوصفها (أحد الأهداف الأساسية التي ترمي أليها عملية تقنين الاختبارات).

وتتلخص أهمية المعايير في الأتي:

1. انها اساس للحكم على الظاهرة من الداخل.
2. تأخذ الصيغة الكمية.
3. تتحدد في ضوء الخصائص الواقعية للظاهرة.
4. تعكس المستوى الراهن للفرد.
5. مهمة في الاختبارات التي تكون على شكل بطارية.
6. وسيلة من وسائل المقارنة والتقويم.
7. يمكن الاستفادة منها في التنبؤ وتشخيص نواحي القوة والضعف.

إن من أهم الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام معايير الاختبارات ما يأتي:

- أن تكون المعايير حديثة (إن معايير أي اختبار هي دائماً معايير مؤقتة، وهي مع مرور الوقت تصبح غير صالحة للمقارنة).

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- أن تكون عينة التقنين ممثلة للمجتمع الأصلي (أن تمثل المعايير مستويات الأداء الحقيقي للمجتمع الأصلي الذي سيطبق عليه الاختبارات بعد ذلك حتى تكون المقارنة موضوعية).
- أن تكون المعايير مناسبة للاستخدام (صلاحية المعايير للمقارنة).
- أن تكون الشروط الخاصة بتطبيق الاختبارات واضحة (وضوح تنفيذ تعليمات الاختبار فضلاً عن الدقة في تسجيل الدرجات).
- لابد من اختبارها وتقويمها من مدة إلى أخرى للوقوف على مدى صلاحيتها.
- عدم وجود المعايير لا ينفي وجود الاختبارات الجيدة.

ولتسهيل عملية التقويم قسمت المعايير على عدة أنواع فقد حددها محمد حسن علاوي و محمد نصر الدين رضوان بأربعة أنواع رئيسة هي:

1- " **المعايير القومية:** يعتبر هذا النوع من المعايير أكثرها إنتشارا في المجال الرياضي والتربوي، وغالباً ما يتم نشرها على أساس السن والجنس والصف الدراسي، ويستخدم لبناء هذا النوع من المعايير عينات كبيرة العدد، ومن أمثلته الإختبار الدولي للياقة البدنية.

2- المعايير الخاصة كمجموعة خاصة:وهي المعايير الخاصة بصف دراسي معين، بمهارة معينة، أولعبة، مثل المعايير الخاصة بطلبة السنة الأولى بمعهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية جامعة باتنة 02، وهذا النوع من المعايير يكون خاصا بنوعيات معينة من الأفراد، مثل الرياضيين، المهندسين، الموسيقيين....الخ.

3- **المعايير المحلية:**وهي معايير خاصة بمنطقة أومدينة سكنية أوجماعة أونادي رياضي معين، أوشركة معينة، ويستخدم لمقارنة مستويات الأفراد فيما بينهم داخل هذه المؤسسات، وهي معايير محدودة كثيرا عن النوعين السابقين.

3-المعايير المدرسية: تستخدم هذه المعايير للمقارنة بين متوسط آداء صف دراسي معين على اختبار معين بالنسبة للأداء الكلي لمدرسة على الاختبار نفسه.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

إستخدامات المعايير: تستخدم المعايير في مجال النشاط الرياضي على النحوالتالي:

- تستخدم كمحكات للمفاضلة بين الإختبارات والمقاييس المختلفة، فالإختبارات والمقاييس المنشورة والتي تتضمن جداول المعايير للآداء عليها تعد أفضل من الإختبارات والمقاييس التي لا تتضمن مثل هذه المعايير مع إفتراض توافر شروط الجودة الأخرى في الحالتين.
- تستخدم كمعايير في ملاحظة مقدار التغير الذي يحدث في آداء التلميذ، وذلك بمقارنة درجاته في بداية العام الدراسي بمعايير مرجعية، ثم مقارنة درجاته مرة أخرى في نهاية العام الدراسي بنفس المعايير، وذلك للتعرف على مقدار التغير الذي حدث في مستوى آداء التلميذ.
- يستطيع المربي إعداد معايير الآداء على الإختبار، ثم مقارنة درجات آداء أي تلميذ على نفس الإختبار لتحديد موقعه النسبي بالمقارنة بأقرانه، وتضلح هذه الطريقة بالنسبة للعينات كبيرة العدد.
- تستخدم المعايير في مقارنة آداء عينات من بيئات مختلفة على نفس الإختبار مثال ذلك أن نقارن معايير الآداء في بطارية الإختبار الأوروبي للياقة البدنية (يوروفيت)، لعينات من الجزائر، تونس، اليابان...من نفس السن والجنس.
- مقارنة معايير الآداء على إختبار واحد في فترات زمنية متباعدة لعينات مختلفة من بيئة واحدة، للوقوف على مدى التغير الذي يحدث لظاهرة من الظواهر كالطول والوزن واللياقة البدنية والحركية..

عليه نجد أن المعايير ليست إلا نتائج إجراء الإختبار على عينات التقنين، فإذا كانت هذه العينات ممثلة للمجتمع الذي نود قياسه بالإختبار، صلحت هذه المعايير مادام المجتمع المراد دراسته قد مثل تمثيلا صادقا عند إختيار عينة منه، وإلا أصبحت المعايير غير ذات قيمة، أوذات قيمة محددة.

الدرجات والمستويات المعيارية: عادة يتم إستخدام التقسيم التالي:

- المستوى **جيد جدا** ينحصر بين (س$^{-}$+2ع) و(س$^{-}$+3ع) وبدرجة معيارية محصورة بين 70-80.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- المستوى **جيد** ينحصر بين (س̄+ع) و(س̄+2ع) وبدرجة معيارية محصورة بين 60-69.
- المستوى **متوسط** ينحصر بين (س̄-ع) و(س̄+ع) وبدرجة معيارية محصورة بين 40-59.
- المستوى **ضعيف** ينحصر بين (س̄-ع) و(س̄-2ع) وبدرجة معيارية محصورة بين 30-39.
- المستوى **ضعيف جدا** ينحصر بين (س̄-2ع) و(س̄-3ع) وبدرجة معيارية محصورة بين 20-29.

المستويات: تتشابه مع المعايير في أنها أسس داخلية للظاهرة، إلا أنها تختلف عن المعايير في أنها تأخذ الصيغة الكيفية، وتأخذ في ضوء ما يجب أن تكون عليه الظاهرة، ويتم إعدادها على أفراد مدربين ذوي مستويات مثالية، كما يتم إعدادها بعد التعلم والتدريب والممارسة بهدف تطوير الصفة أوالخاصية للوصول لدرجات تعكس المستوى الأمثل للصفة.

ولتحديد المستويات يمكن إستخدام منحنى كاوس (التوزيع الطبيعي) والذي له خواص إحصائية متعددة يستفاد منها في عمل معايير الإختبارات. ويتم تحديد الدرجات المعيارية لكل مستوى وذلك حسب عدد المستويات وبذلك يكون لكل مستوى عدد من الدرجات، وهذا ما يميز المستويات المعيارية عن الدرجات المعيارية.

ويؤكد كل من باروومك جي (Barrow and Mc Gee) (1976) أن استخدام المقاييس والاختبارات في التربية الرياضية يسهم إلى حد كبير في وضع الدرجات المعيارية وتقسيم الأفراد إلى مستويات، كما انه دليل للتوجيه والإرشاد وإثارة الدافعية لدى اللاعبين.

قائمة المراجع:

1) سعد عبد الرحمان، **القياس النفسي (النظرية والتطبيق)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.
2) صلاح الدين محمود علام، **القياس والتقويم التربوي والنفسي(أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

3) صلاح الدين محمود علام، **تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية**، دار الفكر العربي، القاهرة، 1993.

4) كمال عبد الحميد إسماعيل، محمد نصر عبد الحميد إسماعيل، **مقدمة التقويم في التربية الرياضية**، دار الفكر العربي، القاهرة، 1994.

5) ليلى السيد فرحات، **القياس والإختبار في التربية الرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2001.

6) محمد جاسم الياسري، **الأسس النظرية لإختبارات التربية الرياضية**، دار الضياء للطباعة والتصميم،بغداد، 2010.

7) محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان، **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.

8) مروان عبد المجيد إبراهيم، **الأسس العلمية والطرق الإحصائية للإختبارات** والقياس في التربية الرياضية، دار الفكر، عمان، 1999.

9) مصطفى محمود الإمام، أنور حسين عبد الرحمان، صباح حسين العجيلي ، **التقويم والقياس**، دار الأيام للنشر والتوزيع، 2016عمان.

10) وديع ياسين التكريتي، حسن محمد عبد العبيدي، **الموسوعة الإحصائية والتطبيقات الحاسوبية في بحوث التربية البدنية والرياضة**، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. الإسكندرية، 2012.

11) يوسف لازم كماش، رائد محمد مشتت، **القياس والإختبار والتقويم في المجال التربوي والرياضي**، دار دجلة، عمان، 2013.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

8 الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي:

مدخل ومفاهيم أولية

يعتبر **علم وظائف الأعضاء (الفيسيولوجيا)** العلم الذي يهتم بدراسة كل وظائف الجسم الحيوية، وكيفية عمل الأعضاء والأجهزة المختلفة فيه، أما **فيسيولوجيا الجهد البدني** فهو ذلك العلم الذي يبحث في إستجابة وظائف أجهزة الجسم المختلفة للجهد البدني و تكيفها للتدريب.

وتعد الإختبارات الفيسيولوجية، المعملية منها و الميدانية، جزءا رئيسيا لا يتجزء من هذا الحقل، و أمرا ضروريا من أجل التمكن منه وفهم أدواته وكل مايحيط به من أسرار، ومما يزيد الأمر صعوبة وتعقيدا أن أدوات هذا المجال الحيوي من العلوم و موضوعاته متشعبة و متنوعة، الأمر الذي يلقي العبء الأكبر على الدارس له لكي يتزود بكل المهارات المطلوبة في القياس والتقويم الفيسيولوجي، وليس الإكتفاء فقط بالجوانب النظرية منه.

أهداف التقويم الفيسيولوجي: ترمي الإختبارات الفيسيولوجية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- سوف تجعل الرياضي يتعرف على نقاط القوة و الضعف لديه، وتوضح مدى إمكاناته الفيسيولوجية مع مقارنتها بالمعايير العامة.
- سوف توفر معلومات أولية تساعد على وصف التدريب المناسب، وتجعل من الممكن معرفة التحسن أو التغير الناتج عن التدريب فيما بعد.

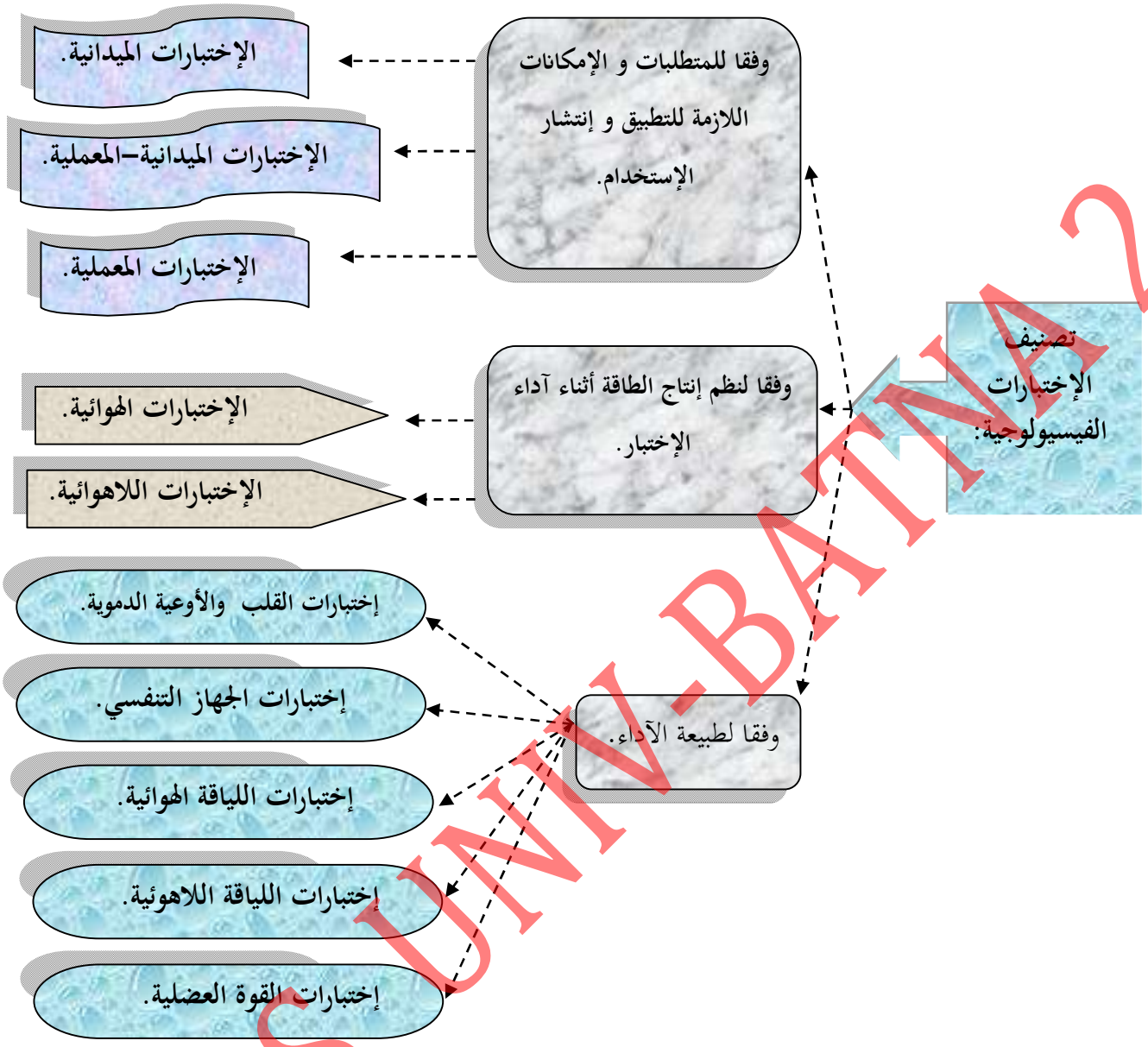
ISTAPS UNIV-BATNA 2

- تعتبر الإختبارات في حد ذاتها وسيلة تعليمية تساعد الرياضي على فهم أفضل لحالته الوظيفية ومايحدث داخل جسمه من جراء التدريب البدني مما يجعله أكثر حرصا وإهتماما بهذا التدريب.
- من المهم أن ندرك أيضا أن الإختبارات الفيسيولوجية في حد ذاتها مجرد آداة نستخدمها لمعرفة تفاصيل أكثر عن حالة اللاعب أو المفحوص وبذلك فهي مكملة للمعلومات المتوافرة عن اللاعب من خلال آدائه في الميدان الرياضي.
- مساعدة المدربين في الألعاب المختلفة في عملية إختيار اللاعبين كل حسب قدراتهم البدنية والصحية وحسب تكوينهم الجسمي.
- التعرف على الأمراض التي قد يعاني منها اللاعبين والتي يصعب ملاحظتها ومشفها أثناء الراحة إلا بعد إجراء الفحوصات والإختبارات الفسيولوجية والطبية المتخصصة.

أنماط الإختبارات الفيسيولوجية:

تطبق معظم الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي أثناء القيام بجهد بدني أو بعد الإنتهاء منه، و يمكن تصنيف الإختبارات (القياسات) الفيسيولوجية التي تستخدم لقياس الجهد البدني في الرياضة إلى:

ISTAPS UNIV-BATNA 2



شكل رقم (7): يبين تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي.

1- وفقا للمتطلبات و الإمكانات اللازمة للتطبيق و إنتشار الإستخدام إلى:

- **الإختبارات الميدانية.**
- **الإختبارات الميدانية-المعملية.**
- **الإختبارات المعملية.**

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الإختبارات الميدانية:هي نمط شائع الإستخدام في مجال التربية البدنية و الرياضية، وقد أعدت لكي تطبق على مجموعات كبير من الأفراد مستهدفة الاقتصاد في الوقت قدر الإمكان، ويرى بعض الباحثين أنه لا يمكن الإعتداد بالإختبارات الميدانية كإختبارات جيدة في مجال البحوث العلمية، ومع ذلك فقد لوحظ أنها تحظى بشعبية كبيرة و بخاصة في مجال الرياضة المدرسية، أو عند الإلتحاق بالكليات العسكرية و كليات التربية الرياضية، وعند التقدم لبعض الوظائف الخاصة المتعلقة بالأمن و الإطفاء والإنقاذ و غيرها.

الإختبارات الميدانية-المعملية: هي نمط من الإختبارات يمكن أن تطبق إما وفقا لشروط الإختبارات الميدانية أو شروط الإختبارات المعملية، و هي تمتاز بشكل عام بأنها تتطلب أقل حد ممكن من الأجهزة،و إن كانت تؤدى وفقا لشروط وإجراءات تطبيق تشبه إلى حد بعيد تلك التي تتم في الإختبارات المعملية، و هي تطبق فرديا في الملاعب المكشوفة أو في القاعات المغلقة، من أمثلتها جميع إختبارات الخطوة، و إختبار إسترانـد على الأرجومتر...

الإختبارات المعملية: هي نمط من الإختبارت يتطلب إستخدامها أجهزة ضخمة، معقدة التركيب، وكلفة الثمن، كما يحتاج تطبيقها إلى توافر بعض المختصين لتشغيل الأجهزة و حساب النتائج، و يختلف هذا النمط عن ماسبقه في أنه يستلزم القيام بإجراء ضبط دقيق لبعض المتغيرات الدخيلة مثل درجة الحرارة، الوجبات الغذائية، التدخين و تعاطي بعض المشروبات كالقهوة و الشاي ...ومن أمثلة إختباراتها، إختبار قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجينVO_2max ، و إختبارات السعة الحيوية...

كتابة التقرير المعملي:إن إجراء القياسات اللازمة ما هي إلا أولى واجبات المعامل العلمية الحديثة، أما الخطوة التالية والتي لا تقل أهمية عن الأولى هي تحليل هذه النتائج و تفسير متغيراتها ثم عرضها بشكل منظم (جداول، رسوم بيانية...)، يتم كتابة التقرير المعملي على النحو التالي:

ISTAPS UNIV-BATNA 2

1-كود القياس. 2- إسم القياس و الغرض منه. 3-إسم الجهاز المستخدم. 4-إسم المختبر. 5-إسم القائم بالقياس. 6-تاريخ القياس.7-ثم يتم التفصيل في إجراءات القياس، ثم يأتي الدور على عرض النتائج و مناقشتها.

جدول رقم (3): يوضح إجراءات التعامل مع حالات الطوارئ في المعمل.

وجه المقارنة	غير الخطير على حياة المختبر	الخطير على حياة المختبر
التعريف	وهي الحالات غير الخطرة التي قد يتعرض لها المختبر أثناء قيامه بعملية القياس على الأجهزة المعملية الحديثة، و على القائم بالقياس إتخاذ الإجراءات اللازمة عند ظهور أعراض تلك الحالات.	وهي الحالات الخطرة التي قد يتعرض لها المختبر أثناء قيامه بعملية القياس على الأجهزة المعملية الحديثة، و إذا لم يقم القائم بالقياس بعمل الإجراءات اللازمة للمختبر قد يتعرض للوفاة.
الأعراض	1-الصداع الخفيف. 2-ألم خفيف في الصدر. 3-شعور بسيط بالغثيان. 4-شعور المختبر بعدم الراحة.	1ضيق شديد في التنفس. 2-ألم شديد في الصدر. 3- غثيان شديد. 4-إغماء.
الإجراءات	1-التوقف عن آداء القياس المعملي. 2-العمل على راحة المختبر و توفير الجو الملائم له. 3-قياس ضغط الدم و النبض للمختبر. 4-قياس وظائف القلب و الرئتين للمختبر. 5-إذا لم تتحسن حالة المختبر وجب نقله للمستشفى	في حالة عدم وجود نبض أو صعوبة في التنفس أو كليهما، يقوم القائم بالقياس بعمل الآتي: 1-الإنعاش القلبي الرئوي. 2-نقل المختبر إلى المستشفى.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

جدول رقم (4): يوضح مقارنة بين القياسات المعلمية و الميدانية:

وجه المقارنة	المعلمية	الميدانية
المكان	المعمل/المختبر العلمي	الميدان /الملعب
بيئة القياس	مهيئة لإجراء جميع عمليات القياس (بدني، فيسيولوجي...)	قد تكون غير ملائمة لإجراء بعض عمليات القياس وخاصة بعض القياسات الفيسيولوجية مثل عملية سحب الدم.
حالة مكان القياس	محكم الضبط و مكان نظيف	قد يكون غير محكم الضبط و غير نظيف.
القائمون بالقياس	متخصصون في القياس و إستخدام الأجهزة المعملية الحديثة.	مدربون، باحثون، متخصصون في القياس
أجهزة القياس والأدوات المساعدة	تتوافر جميع أجهزة القياسات، بالإضافة إلى توافر جميع الأدوات المساعدة.	قد لا نستطيع توفير بعض الأجهزة لصعوبة نقلها مثل جهاز **isomed2000**، بالإضافة إلى صعوبة توافر جميع الأدوات المساعدة.
عملية القياس	أسهل في المعمل	أصعب في الميدان
التحكم في عملية القياس	سهولة التحكم في الظروف المناخية المحيطة مثل درجة الحرارة، الرطوبة، سرعة الرياح...	صعوبة التحكم في الظروف المناخية السابقة الذكر.
الناحية الإدرية	يحتاج لبعض الإجراءات الإدارية.	يحتاج إلى الكثير من الإجراءات الإدارية، مثل:

شكل رقم (8): يبين بعض نماذج الإختبارات المعلمية.

ISTAPS UNIV-BATNA2

ومن جهة أخرى يمكن تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في الرياضة، وفقا لنظم إنتاج الطاقة أثناء آداء الإختبار إلى:

- **الإختبارات الهوائية.**
- **الإختبارات اللاهوائية.**

الإختبارات الهوائية: هي نمط من الإختبارات تستخدم بغرض التعرف على اللياقة الهوائية للفرد وهي تستهدف التنبؤ بأقصى معدل لإستهلاك الأوكسجينVO_2max ، مثل إختبار كوبر، و من الإختبارات المعملية الهوائية إختبارات الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين للياقة الهوائية على جهاز السير المتحرك أو الدراجة الأرجومترية.

الإختبارات اللاهوائية: هي نمط من الإختبارات تستخدم للتحقق من قدرة الفرد على الآداء البدني في غياب أوكسجين الهواء، ومن اهم الإختبارات التي تستخدم في هذا الخصوص،إختبار الجري 45م، إختبار الوثب العمودي، و التي تجرى في المعمل مثل إختبار القدرة اللاهوائية على جهاز السير المتحرك...

ومن جهة يمكن تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في الرياضة وفقا لطبيعة الآداء إلى الأنماط التالية:

- إختبارات القلب والأوعية الدموية.
- إختبارات الجهاز التنفسي.
- إختبارات اللياقة الهوائية.
- إختبارات اللياقة اللاهوئية.
- إختبارات القوة العضلية.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ملاحظة هامة:

- للتحويل من سم إلى البوصة نقوم بالضرب فيى**0.3937**
- للتحويل من البوصة إلى سم نقوم بالضرب في **2.54**
- للتحويل من القدم إلى متر نقوم بالقسمة على**3.281** أو نضرب في **0.3048**
- للتحويل من المتر إلى القدم نقوم بالضرب في على**3.2808**
- للتحويل من الكيلومتر إلى الميل نقوم بالقسمة على**1.6093**
- للتحويل من الميل إلى الكيلومتر نقوم بالضرب في **1.609**
- للتحويل من الميل إلى متر نقوم بالضرب في **1609.34**
- للتحويل الرطل إلى كيلوغرام نقوم بالقسمة على**2.205**

جدول رقم (5) يوضح الوحدات القياسية الدولية وإختصاراتها:

الصفة	وحدة القياس	الإختصار
المسافة	متر	م
الكتلة	كيلوغرام	كلغ، كجم
الحجم	متر مكعب	$م^3$
الزمن	ثانية	ثا
السرعة	متر في الثانية	م/ثا
التسارع	متر في الثانية المربعة	$م/ثا^2$
الكثافة	غرام في السنتمتر المكعب	$غاسم^3$
القوة	نيوتن	نيوتن (N)
عزم التدوير	نيوتن بالمتر	N.m
الشغل	جول	جول(J)
القدرة	شمعة	شمعة (W)

كيفية تحويل وحدات القياس:

☜ **القوة:** 1 نيوتن =حوالي 0.1 كلغ، أي أن 1كلغ=10 نيوتن.

☜ **الشغل** : نيوتن.متر = 0.1كلغ.متر.

☜ **القدرة:** الشمعة=6.12 كلغ.متر/دقيقة=60جول/دقيقة=60نيوتن.متر/دقيقة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

☜ **الطاقة:** الكيلو جول= 1000جول=0.234كيلو سعر حراري(عند كفاءة 100%).

قائمة المراجع:

1) أحمد نصر الدين سيد، **فسيولوجيا الرياضة (نظريات وتطبيقات)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.
2) إيهاب محمد عماد الدين إبراهيم، **القياسات المعملية الحديثة،(بدنية، فسيولوجية، قوامية، تكوين جسماني)**، مؤسسة عالم الرياضة ودار الوفاء لدنيا الطباعة، الإسكندرية، 2016.
3) بهاء الدين إبراهيم سلامة، **فسيولوجيا الرياضة والآداء البدني (لاكتات الدم)**، دار الفكر العربي، القاهرة،2000.
4) كاظم جابر أمير، **الإختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي**، طبعة 2، ذات السلاسل، الكويت، 1999.
5) محمد نصر الدين رضوان، **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.
6) هزاع بن محمد الهزاع، **تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني**، جامعة الملك سعود، السعودية، 1992.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

9

القياسات الوظيفية للجهاز الدوري والقلب:

1-معدل القلب (معدل النبض): مصطلح يشير إلى عدد ضربات (نبضات) القلب في الدقيقة، ويبين كاربوفيتش Karpovich ، أن معدل القلب يتأثر بعوامل العمر الزمني، وأوضاع الجسم(الرقود، الجلوس، الوقوف...) و تناول الطعام، و الوقت أثناء النوم (صباحا، ظهرا...) والحال الإنفعالية و النشاط البدني و عند الإناث أعلى منه عند الذكور.

الدفع القلبي(لتر في الدقيقة) = حجم النبضة القلبية (الضربة بالملتر)× معدل النبض.

وتقدر حجم ضربة القلب بإستخدام نتائج قياسات ضغط الدم الإنقباضي، وضغط الدم الإنبساطي، ومعرفة عمر الشخص بالسنوات ، وذلك بتطبيقها في معادلة "ستار" Starr:

حجم الضربة (سم^3) = 100 + 0.5 (ضغط الدم الإنقباضي – وضغط الدم الإنبساطي) – {(ضغط الدم الإنبساطي) – 0.6 (عمر الشخص بالسنوات)}.

دليل (مؤشر) القلب(لتر/ق/م^2) = حجم الدفع القلبي÷ مسطح الجسم بالمتر المربع.

المعادلة: الحد الأقصى لمعدل القلب (معدل النبض)= 220 – العمر الزمني بالسنوات.

يستفاد من هذه المعادلة في تقنين العبء الجهدي (الحمل البدني–حمل التدريب)وبخاصة شدة الحمل، حيث يتم ذلك في ضوء إستهلاك الفرد للأكسجين، فقد أظهرت الدراسات و البحوث العلمية وجود علاقة إرتباطية خطية بين معدل القلب و الأوكسجين المستخدم في الجسم، لذا يمكن تنظيم الجهد البدني في ضوء معدل القلب الذي يمكن الإستفادة منه في تقدير الحد الأقصى لإستهلاك الفرد للأوكسجين VO_2max.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

يرى بعض المختصين أن المعادلة الأخيرة الخاصة بالحد الأقصى لمعدل القلب على الرغم من أهميتها و إنتشارها و سهولة إستخدامها، إلا أنها قد تتعرض لبعض الأخطاء عند تقدير الحد الأقصى لمعدل القلب نتيجة للإختلافات التي قد تكون موجودة بين الأفراد، لذلك يقترحون إستخدام قيمة $\pm$ **15** نبضة/د لنتيجة المعادلة (لتصبح مجال).

وقد إتفق المختصين في مجال فيسيولوجيا الرياضة على ألا يزيد **معدل القلب أثناء المجهود البدني** للرياضيين عن**75%-90%** من الحد الأقصى لمعدل القلب، و بناء على هذه القاعدة يمكننا تقدير معدل القلب أثناء المجهود البدني بإستخدام الحد الأقصى لمعدل القلب وفق الخطوتين التاليتين:

الخطوة الأولى: يحسب الحد الأقصى لمعدل القلب بإستخدام معادلة العمر الزمني.

الخطوة الثانية: تضرب القيمة الناتجة في نسبة مئوية تتراوح بين **75%** إلى **90%** أي في(**0.75** أو**0.90**) ، فيكون الناتج هو معدل القلب أثناء المجهود البدني (التدريب)، فإذا كان:

- **معدل القلب أثناء المجهود البدني ≥130نبضة/د » عبء جهدي منخفض الشدة.**
- **معدل القلب أثناء المجهود البدني ≤180 نبضة/د » عمل لاهوائي.**
- **معدل القلب أثناء المجهود البدني مابين 150-180 نبضة/د » يمكن أن يشتمل على نظامي الطاقة الهوائي واللاهوائي.**

إحتياطي معدل القلب(معادلة كارفونن)= الحد الأقصى لمعدل القلب (بإستخدام معادلة العمر الزمني) – معدل القلب أثناء الراحة.

2-ضغط الدم: يشير ضغط الدم إلى قوة تحرك الدم خلال الجهاز الدوري، و من الملاحظ أن ضغط الدم في الشرايين يكون أعلى من في الأوردة، و يصل ضغط الدم الشرياني إلى أقصى معدل له عندما تنقبض عضلة القلب، لهذا يشير إنقباض القلب (الضغط الإنقباضي)، و فيه يتدفق الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي، و هو يبلغ في المعتاد حوالي **120**ملليمتر

ISTAPS UNIV-BATNA 2

زئبق(كثافة الزئبق أكبر من **13.6** من كثافة الماء)، ويصل ضغط الدم في الوريد إلى أقل مستوى له أثناء إنبساط القلب (الضغط الإنبساطي)،

شكل رقم (9) يبين كيفية تحسس نبضات القلب.

الذي يصل عادة إلى حوالي **80** مم زئبق.

ويمكننا الشعور بالنبض عندما نقوم بتحسس سطح الجلد فوق أحد الشرايين الكبيرة في الجسم، و لعل أكثر طرق الإحساس بالنبض شيوعا عندما نضع أصابعنا على سطح الجلد فوق الشريان الكعبري، أو عند الشريان السباتي عند الرقبة.

3-ضغط الدم أثناء الراحة: يعد قياس ضغط الدم واحدا من أكثر القياسات الإكلينيكية إنتشارا، حيث يوصى به في مجال الصحة و اللياقة البدنية لأغراض التصفية أو التصنيف، و من ثم نجد أنه من الضروري أن يتعلم الأفراد الأصحاء

الطرق و الأساليب الفنية لقياس ضغط الدم، و في هذا الصدد يقول طبيب القلب الأمريكي الشهير الدكتور هيلرستين Hellerstien " من الضروري أن يعرف المربي الرياضي كيف يأخذ قياسات ضغط الدم و كيف يسجلها، و إن كان الأكثر أهمية هو أن يعرف كيف يفسر تلك القياسات و

ي

شكل رقم (10) يبين جهاز سفيجمومانومتر بقياس ضغط الدم الشرياني.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الإختبارات الوظيفية للجهاز الدوري و القلب: لعل من أكثر الإختبارت شهرة و اكثرها إستخداما في المجال الرياضي ما يلي:

1- إختبار كرامبتون.

2-مؤشر باراش للطاقة.

3-إختبار فوستر.

4-إختبار منحنى التعب لكارلسون.

1- إختبار كرامبتون: يعتمد الإختبار بشكل رئيسي على التغييرات التي تحدث في معدل النبض وضغط الدم الشرياني (الإنقباضي)، عندما يتغير وضع الجسم من الرقود إلى وضع الوقوف على القدمين.

الأدوات والأجهزة اللازمة:

- جهاز قياس ضغط الدم.
- سماعة طبية.
- سرير طبي أو مقعد سودي مناسب الطول و الإرتفاع.
- ساعة إيقاف.

إجراءات الإختبار:

- يرقد المختبر على الظهر فوق السرير الطبي أو المقعد السويدي بحيث تكون الوسادة منخفضة، ويكون الوضع بشكل عام مريحا.
- يستمر المختبر في الوضع السابق إلى أن يصل معدل القلب (النبض) إلى مرحلة الاستقرار، حينئذ يؤخذ له النبض في 15 ثانية مرتين متتاليتين، و يعتبر معدل النبض مستقرا إذا كانت قراءات النبض في المرتين واحدة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

❖ يحسب معدل النبض في دقيقة بالطريقة المتعارف عليها، يلي ذلك حسب ضغط الدم الإنقباضي (الشرياني) و المختبر في وضع الرقود على الظهر أيضا.

❖ يتخذ المختبر وضع الوقوف على القدمين، ثم يؤخذ له النبض في 15 ثانية مرتين متتاليتين، و يعتبر معدل النبض مستقرا إذا كانت قراءة النبض في المرتين واحدة، ثم يحسب معدل النبض في دقيقة، يلي ذلك حساب ضغط الدم الإنقباضي(الشرياني) و المختبر في وضع الوقوف بنفس طريقة القياس التي تمت في وضع الرقود.

حساب الدرجات:

1-تحسب الفروق بين معدل النبض في الدقيقة في وضع الرقود و معدل النبض في الدقيقة في وضع الوقوف.

2-تحسب الفروق بين ضغط الدم الإنقباضي في وضع الرقود و ضغط الدم الإنقباضي في وضع الوقوف.

وقد قام كرامبتون بإعداد معايير للإختبار يمكن إستخدامها لحساب درجات الإختبار لكل من الرجل و النساء، وهو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم (6) يوضح التقديرات (المعايير) الخاصة بإختبار كرامبتون:

الزيادة في معدل النبض	التغيرات في ضغط الدم										
	بالزيادة						بالنقص				
	10+	8+	6+	4+	2+	0+	2-	4-	6-	8-	10-

ISTAPS UNIV-BATNA 2

طريقة إستخدام جدول معايير إختبار كرامبتون:

1-لنفرض أننا قمنا بتطبيق الإجراءات السابقة على أحد المختبرين فحصلنا على النتائج التالية:

- معدل النبض في وضع الرقود=69 نبضة.
- معدل النبض في وضع الوقوف=74 نبضة.
- ضغط الدم الإنقباضي في وضع الرقود=100 ملم/زئبق.
- ضغط الدم الإنقباضي في وضع الوقوف =108 ملم/زئبق.

2-نقوم بعد ذلك بحساب الفروق بين معدل النبض في وضع الوقوف على القدمين و معدل النبض في وضع الرقود=74-69= 05 نبضات بالزيادة.

3-وبالمثل نحسب الفروق بين ضغط الدم الإنقباضي في وضع الوقوف وضغط الدم الإنقباضي في وضع الرقود=108-100=08 ملم/زئبق.

وعليه تصبح لدينا القيميتين (+05، +08) للكشف عن درجة المختبر المقابلة لهاتين القيمتين في جدول التقديرات الذي أعده كرامبتون، حيث يلاحظ أنها تقابل الدرجة 90.

وقد ذكر كرامبتون أن:

- معظم الناس الأصحاء الذين يتمتعون بلياقة عضوية جيدة يحصلون وفقا لمعاييره على درجة تنحصر مابين(60 و 100).
- الأفراد الذين يحصلون على درجات أقل من 00 فإنهم يعانون من حالة ضعف شديد في الدورة الدموية، كما أنه يعكس مدى الإضطراب الذي يعانون منه بالنسبة لحالتهم البدنية و الصحية.

2-مؤشر باراش للطاقة: إعتمد باراش في حساب الطاقة التي يبذلها القلب على كمية الدم التي يدفعها البطين الأيمن إلى الرئتين و البطين الأيسر إلى الأورطي في الدقيقة، وهو مايطلق عليه =الدفع القلبي.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

وقد برر باراش بأن نتائج معادلته تبين كمية الطاقة التي يبذلها القلب لتحريك دورة الدم في الجسم في دقيقة، حيث يشير ضغط الدم إلى القوة التي يبذلها الدم في مقاومة جدران الأوعية الدموية.

وجاءت معادلته على النحو التالي:

$$\text{مؤشر الطاقة} = \frac{(\text{ضغط الدم الإنقباضي} + \text{ضغط الدم الإنبساطي}) \times \text{معدل النبض في الدقيقة}}{100}$$

الأدوات و الأجهزة اللازمة:

- جهاز قياس ضغط الدم. *سماعة طبية. *مقعد. *ساعة إيقاف.

إجراءات الإختبار:

- حساب النبض في 30ثانية من وضع الجلوس على المقعد، ثم يضرب الناتج في 2 فنحصل على معدل النبض للقلب في دقيقة(نبضة/دقيقة).
- حساب ضغط الدم الإنقباضي و الإنبساطي(ملم/زئبق).
- يحسب مؤشر (دليل) الطاقة بالتعويض في المعادلة السابقة.

حساب الدرجات:

1-لنفرض أننا قمنا بتطبيق الإجراءات السابقة على أحد المختبرين فحصلنا على النتائج التالية:

- معدل النبض =70 نبضة/د.
- ضغط الدم الإنقباضي =120 ملم/زئبق.
- ضغط الدم الإنبساطي =80 ملم/زئبق.

بالتعويض في معادلة باراش نجد.

$$\text{مؤشر الطاقة} = \frac{70 \times (80 + 120)}{100} = 140$$

معايير مؤشر الطاقة: إستخدم بارش مؤشر الطاقة للدلالة على كفاءة القلب و الدورة الدموية، ونشر معاييره كالتالي:

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- الأشخاص الأصحاء يتوقع لهم أن يسجلوا نتائج تكون مابين (110-160).
- الأشخاص الذين يسجلوا نتائج أقل من (90) يكون لديهم هبوطا غير سوي في ضغط الدم.
- الأشخاص الذين تزيد درجاتهم عن (200) يكون لديهم إرتفاعا غير سوي في ضغط الدم.

إختبار فوستر: يتأسس هذا الإختبار على مبدأ هو أن الزيادة في المجهود البدني تؤدي إلى الزيادة في معدل القلب (النبض)، و أن المجهود البدني يؤثر على عدد ضربات القلب بمقدار شدته، فإذا مازاد عدد ضربات القلب عما يجب أن يبكون مناسبا مع شدة (كثافة) المجهود ذل ذلك على سوء الحالة الفيسيولوجية للجسم.

الأدوات و الأجهزة اللازمة:

- سماعة طبية. *مقعد خشبي. *ساعة إيقاف.

إجراءات الإختبار:

- يتخذ المختبر وضع الوقوف المعتدل على القدمين بدون شد أو توتر، ويستمر في هذا الوضع لفترة زمنية مناسبة حتى يستقر النبض، ثم يحسب معدل القلب (النبض) في دقيقة بهذا الوضع.
- يقوم المختبر بالجري في المكان لمدة 15 ثانية بمعدل سرعة حوالي 180خطوة في الدقيقة مع ملاحظة رفع القدم عن الأرض أثناء الجري لمسافة مناسبة، و أن يكون على قدم الرجل اليمنى فقط.
- يتم قياس معدل القلب(سرعة النبض) بعد آداء التمرين مباشرة و لمدة 05ثواني ثم يضرب الناتج ×12، مع ملاحظة أن يتم القياس و المختبر في وضعية الوقوف على القدمين.
- يتم قياس معدل النبض مرة أخرى لمدة 05 ثواني بعد مرور 45 ثانية من إنتهاء التمرين من وضعية الوقوف.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

طريقة حساب الدرجات: قام فوستر بوضع جدول لحساب الدرجات في ضوء البيانات السابقة، وقد إعتبر الدرة 15 هي الحد الأقصى التي يمكن أن يحصل عليها المختبر كمؤشر لكفاءة و سلامة الحالة الوظيفية للقلب و الجهاز الدوري.

جدول رقم (7) يبين جدول فوستر لحساب مؤشر كفاءى القلب.

أ (معدل النبض قبل التمرين (في وضع الوقوف))		ب (معدل النبض بعد التمرين مباشرة مطروحا منه معدل النبض قبل التمرين)		جـ (معدل النبض بعد 45ثا مطروحا منه معدل النبض قبل التمرين)	
النبض	الدرجات	النبض	الدرجات	النبض	الدرجات

طريقة إستخدام الجدول:

1-لنفرض أننا قمنا بتطبيق الإجراءات السابقة لإختبار فوستر على أحد المختبرين فحصلنا على النتائج التالية:

- معدل النبض في الدقيقة قبل التمرين=82 نبضة/د.
- معدل النبض في الدقيقة بعد التمرين مباشرة=100 نبضة/د.
- معدل النبض في الدقيقة بعد 45ثانية من التمرين=80 نبضة/د.

والمطلوب حساب نتائج إختبار فوستر في ضوء هذه المجموعة من البيانات:

أ = 82 = 00 درجة ب-أ= 82-100 = 18=15 درجة جـ-أ= 82-90

= 08 =-2 درجة النتيجة النهائية = أ + (ب-أ) +(جـ-أ)= 00+15-2= 13 درجة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

تفسير نتائج الإختبار: يقرر فوستر أن معدل النبض بعد التمرين يعد عاملا مهما و أساسيا في إختباره، تأسيسا على أن الفروق الكبيرة بين معدل النبض قبل التمرين و معدل النبض بعد التمرين تلازم –في العادة– إنخفاض مستوى كفاءة الجهاز الدوري والقلب.

قائمة المراجع:

1) أحمد توفيق حجازي، تحرير عبد الرحمان عبيد المصيقر، **موسوعة التغذية (طريقك إلى الصحة والشباب)**، مركز البحرين للدراسات والبحوث، المنامة،البحرين، د .س. ط.
2) أحمد نصر الدين سيد، **فسيولوجيا الرياضة (نظريات وتطبيقات)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.
3) محمد نصر الدين رضوان، خالد بن حمدان آل مسعود، **القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2013.
4) محمد نصر الدين رضوان، **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

10

قياس القدرة اللاهوائية:

1-إختبار القفز العمودي (سارجنت): هو إختبار سهل لا يتطلب أدوات مكلفة حيث يتم من خلاله قياس المسافة التي يستيطيع الفرد أن يقفزها إلى أعلى وحسابها بالسنتمتر.

شكل رقم (11): يبين كيفية إجراء إختبار سارجنت.

ولقد كان تقدير القدرة في ضيغة الإختبار الأولية يتم على أساس المسافة التي يستطيع الفرد إرتقائها بدون الأخذ في الإعتبار وزن الفرد، مما أثار جدلا كبيرا، و لهذا أدخلت تعديلا على هذا الإختبار لحساب القدرة اللاهوائية تأخذ في الإعتبار وزن الفرد ومن أهمها ما يسمى بمعادلة لويس لحساب القدرة اللاهوائية من خلال المعادلة التالية:

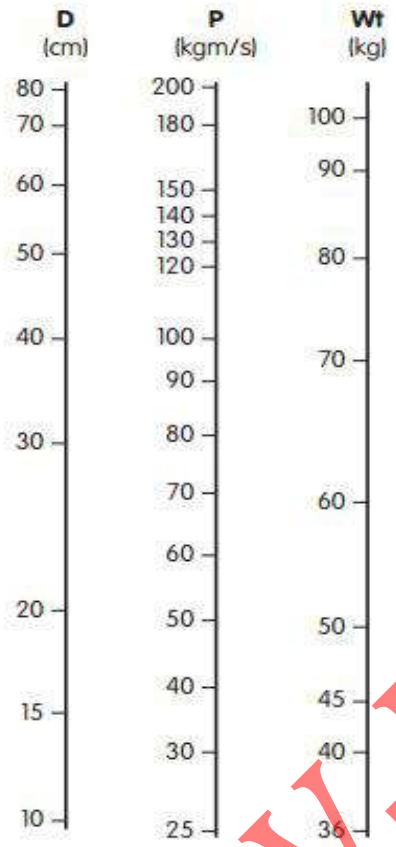
القدرة اللاهوائية (كلغ.م/ثا) = $\sqrt{4.9}$ ×الوزن(كلغ) ×$\sqrt{\text{مسافة الإرتقاء (بالمتر)}}$

أي :القدرة اللاهوائية (كلغ.م/ثا) = 2.21×الوزن(كلغ) ×$\sqrt{\text{مسافة الإرتقاء (بالمتر)}}$

القدرة اللاهوائية (بالشمعة) = 21.67×الوزن(كلغ) × (مسافة الإرتقاء بالمتر)$^{0.5}$.

كما يمكن إستخدام نوموجرام لويس (The Lewis Nomogram) لقياس القدرة اللاهوائية عن طريق القفز إلى أعلى (العمودي) والموضح في الشكل التالي وذلك بربط خط مستقيم بين الوزن (كلغ) ومسافة الإرتقاء العمودية (متر) ونقطة تقاطع ذلك الخط مع خط القدرة هو مقدار القدرة اللاهوائية للمفحوص.

ISTAPS UNIV-BATNA2



شكل رقم (12):نوموجرام لويس (The Lewis Nomogram) لقياس القدرة اللاهوائية عن طريق إختبار القفز إلى أعلى (العمودي).

قياس القدرة اللاهوائية القصوى بإستخدام دراجة الجهد لمدة 30 ثانية. (إختبار ونقيت Wingate Test):

1-يتم وزن المفحوص إلى أقرب كيلوغرام صحيح.

2-يقوم المفحوص بإجراء عملية الإحماء على الدراجة الميكانيكية لمدة ثلاث دقائق، حيث توضع المقاومة من1إلى 02كلغ، تبعا لوزن المفحوص، كما هو موضح في الجدول الموالي:

ISTAPS UNIV-BATNA 2

جدول رقم (8) يوضح مقدار المقاومة المستخدمة بإستخدام دراجة الجهد

العينة	المقاومة (غ لكل كلغ من وزن الجسم	
	رجال	نساء
عدائو مسافات قصيرة	120	100
رياضيو الألعاب	100	80
شباب غير رياضيين	75	75
ناشئون	70	70

3-تدخل بيانات المفحوص في الكمبيوتر، و توضع المقاومة (الثقل) تبعا لوزن الجسم.

4-يصعد المفحوص على الدراجة ويتم ضبط المقعد حسب طول المفحوص بحيث تكون هناك ثنية خفيفة جدا عند مفصل الركبة في حدود 10 درجات مئوية ثم يضبط بعدئذ حزام القدم.

5-تشرح الإجراءات للمفحوص ويتم تنبيهه إلى بدء تحريك العجل عند تلقي إشارة بدء القياس، وعند الإشارة يستمر المفحوص بتحريك العجل بأقصى سرعة ممكنة إلى نهاية 30 ثانية بدون إنقطاع، ويتم تشجيعه وحثه على المحافظة على سرعة دوران العجل قدر المستطاع.

6-يتم طبع النتائج المشتملة على متوسط القدرة اللاهوائية و القدرة اللاهوائية القصوى و كذلك أدنى قدرة و مؤشر التعب و تكون وحدات القياس بالشمعة لكل كلغ من وزن المفحوص.

قياس القدرة اللاهوائية القصوى بإستخدام دراجة الجهد لمدة 10 ثانية:

هذا الإختبار مخصص للدلالة على القدرة اللاهوائية الفوسفاتية، أي غير المرتبطة بحمض اللبن، وهو إختبار جهد فوق الأقصى لمدة 10ثواني فقط، لذا فإن الإختبار يهدف إلى إجهاد الطاقة الفوسفاتية(أديتوزين ثلاثي الفوسفات المخزن و فوسفات الكرياتين) بشكل رئيسي، و لاتختلف إجراءات الإختبار عن إختبار القدرة اللاهوائية لمدة 30 ثانية، بإستثناء المدة (10ثا).

قياس القدرة اللاهوائية القصوى بإستخدام إختبارات السير المتحرك: تعتمد إختبارات القدرة اللاهوائية بإستخدام السير المتحرك على إجهاد المفحوص في فترة زمنية قصيرة إلى حد ما

ISTAPS UNIV-BATNA 2

(من40ثا إلى 120ثا)، وذلك بإستخدام سرعة جري عالية(12-15كم/سا) وميل عال (20درجة)، و نظرا لأنه يتم في إختبارات السير المتحرك إستخدام ميل عال، من أجل إجهاد المفحوص في أقصر زمن ممكن، فإنها تتسم أحيانا بالخطورة، لذا ينبغي أخذ الإحتياطات اللازمة.

ويمكن تقدير الإمكانية اللاهوائية أثناء إستخدام السير المتحرك من خلال حساب الشغل على النحو التالي:

الشغل (كلغ.م) = القوة× المسافة، أي = المقاومة في المسافة

=وزن المفحوص(كلغ) × المسافة العمودية (بالمتر).

المسافة العمودية بالمتر = (مقدار الميل÷100) × المسافة الأفقية.

حيث المسافة الأفقية = السرعة بالمتر في الثانية × الزمن بالثواني.

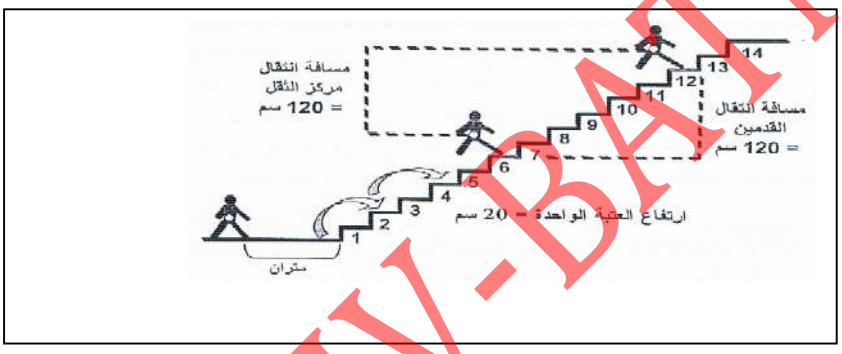
1-إختبارات صعود الدرج:

أولا: إختبار مارجريا لقياس القدرة اللاهوائية: يعد من أكثر الإختبارات شيوعا لقياس القدرة اللاهوائية نظرا لسهولة تطبيقه وقلة تكلفته، يتطلب وجود درج وساعة توقيت، إلا أن من عيوبه أن المقاومة ليست عالية (المقاومة هنا هي وزن الجسم)، ويؤكد ذلك أن الدراسات التي تم فيها وضع ثقل (وزن زائد) على المفحوص أظهرت إزدياد قيمة القدرة اللاهوائية لدى الفرد مقارنة بعد حمل ثقل، و تتلخص فكرة إختبار مارجريا كما يوضحه الشكل التالي في الجري بأقصى سرعة ممكنة على درج صلب (ارتفاع كل عتبة =20سم) وقياس الزمن اللازم لقطع المسافة بين نقطتين من الدرج مع حساب المسافة المقطوعة أفقيا بالمتر، مع ملاحظة صعود الدرج بعتبتان لكل خطوة، كما يلاحظ أن التوقيت لايبدأ من العتبة الأولى أو الثانية، وذلك لإعطاء المفحوص فرصة لإكتساب السرعة الكافية.

ISTAPS UNIV-BATNA2

الأدوات المستخدمة:

- درج صلب يحتوي على 16 عتبة بإرتفاع 20سم.
- ساعة توقيت.
- يستحسن وخاصة لأغراض البحث العلمي- أن يستخدم توقيت كهربائي بإستخدام دواسة وهي قطعة من البلاستيك موصلة بساعة توقيت كهربائية تبدأ بحساب الوقت بمجرد أن تطأ القدم النقطة الأولى وتتوقف بمجرد أن تطأ القدم النقطة الثانية.



شكل رقم (13) يبين كيفية إجراء إختبار مارجريا للخطوة.

الإجراءات:

- يتم أولا وزن المفحوص إلى أقرب نصف كيلوغرام.
- توضع علامتين واضحتين على العتبتين رقم 6 ورقم 12.
- على الفرد المسؤول عن قياس الزمن بساعة يدوية الإستعداد و الوقوف بجانب الدرجتى يمكنه تسجيل الوقت المستغرق في صعود العتبات الست.يقف المفحوص على بعد مترين عن بداية الدرج.
- عند الإشارة ينطلق المفحوص بأقصى سرعة واطئا عتبة بعد أخرى (عتبتين في كل خطوة) حتى نهاية الدرج.
- لكل مفحوص محاولتان تسجل له أفضلهما.
- يتم حساب القدرة اللاهوائية على النحو التالي:

ISTAPS UNIV-BATNA 2

القدرة اللاهوائية (كلغ.م/ثا) = {وزن الجسم (كلغ) × تسارع الجاذبية (متر/ ثا^2)× المسافة (متر) } ÷ الزمن بالثانية.

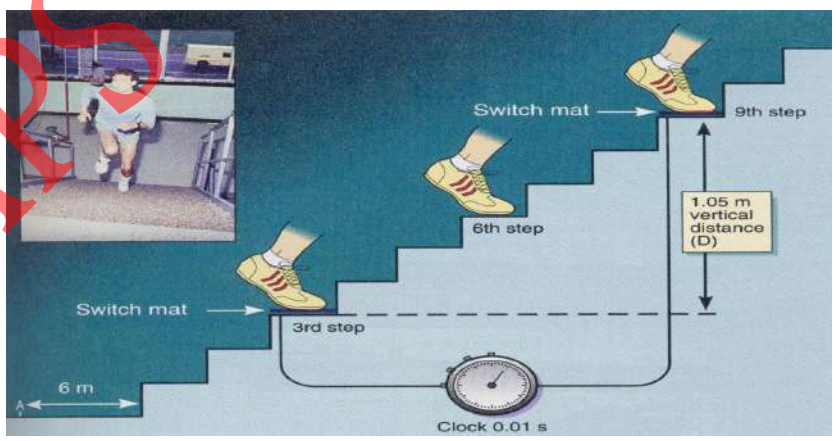
حيث:

تسارع الجاذبية=9.81(متر/ ثا^2)، و المسافة= ارتفاع العتبة ×عدد العتبات =20×6= 120سم أو1.2متر.

القدرة اللاهوائية (كلغ.م/ثا) = {وزن الجسم (كلغ) × 9.81× 1.2 } ÷ الزمن بالثانية.

2-إختبارات كالامن (Kalamen) : هو إختبار معدل لإختبار مارجريا، وتشبه إجرءات الإختبار تلك الموضحة في إختبار مارجريا، إلا أن الإختلاف الوحيد هو صعود ثلاث عتبات بدلا من صعود عتبتين كما في إختبار مارجريا، ويتم تسجيل الزمن المستغرق في صعود الدرج بين العتبة الثالثة و العتبة التاسعة، على أن يقف المفحوص على بعد06أمتار من بداية الدرج، مع تطبيق المعادلة نفسها التي تطبق في إختبار

مارجريا، وهذا الإختبار يصلح للرياضيين أو الأفراد طوال القامة الذي يجدون صعوبة في الصعود على الدرج بعتبتين في كل خطوة.



شكل رقم (14) يبين كيفية إجراء كالامن للخطوة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

جدول رقم (9) يوضح بعض معايير القدرة اللاهوائية للرجال و النساء بإستخدام إختبار كالامن.

الفئة العمرية (سنة)	القدرة اللاهوائية(كلغ.متر/ثا)				
	منخفض	دون المتوسط	متوسط	جيد	ممتاز
الرجال					
20-15	1113>	1466-1114	1839-1467	2197-1840	2197<
907<	1044>	1368-1045	1721-1369	2059-1722	2059<
834<	838>	1093-839	1377-1094	1647-1378	1647<
50-40<	642>	828-643	1034-829	1225-1035	1225<
50<	495>	642-496	809-643	961-810	961<
النساء					
20-15	907>	1181-908	1485-1182	1870-1486	1785<
30-20<	834>	1093-835	1378-1094	1648-1379	1648<
40-30<	642>	828-643	1034-829	1226-1035	1226<
50-40<	495>	642-496	809-643	961-810	961<
50<	378>	475-379	603-476	735-604	735<

3-إختبار الخطوة اللاهوائي: هو إختبار يستخدم فيه صندوق أو مقعد سويدي ذي ارتفاع مقداره 40سم، و يتمثل الإختبار في الصعود و النزول من على الصندوق بإستخدام ساق واحد، بحيث يقف الشخص وجانبه بمحاذاة الصندوق، ثم يقوم بالصعود و الهبوط من على الصندوق مع ملامسة القدم الأخرى الأرض قليلا، حيق يقف المفحوص و رجله اليمنى على الصندوق واليسرى على الأرض(في حال الرجل اليمنى هي المسيطرة و العكس).

يقوم المفحوص برفع جسمه لأعلى حتى يستقيم جسمه بينما تبقى الرجل الأخرى معلقة في الهواء، ثم بعد ذلك ينزل حتى تلامس رجله اليسرى الأرض، وبهذا يكمل دورة كاملة، مع تكرار الحركة بأقصى سرعة ممكن لمدة دقيقة كاملة مع ملاحظة مد مفصل الركبة بالكامل أثناء الصعود.

قائمة المراجع:

1) أحمد نصر الدين سيد، **فسيولوجيا الرياضة (نظريات وتطبيقات)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.

2) كمال عبد الحميد إسماعيل، **إختبارت قياس وتقويم لآداء المصاحبة لعلم حركة الإنسان**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2016.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

3) محمد نصر الدين رضوان، خالد بن حمدان آل مسعود، **القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2013.

4) محمد نصر الدين رضوان، **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.

5) هزاع بن محمد الهزاع، **تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني**، جامعة الملك سعود، السعودية، 1992.

6) Aurelien Broussal, Derval et Olivier Bolliet, **Les Tests De Terrain**, 4 Trainer Editions, 2012.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

11

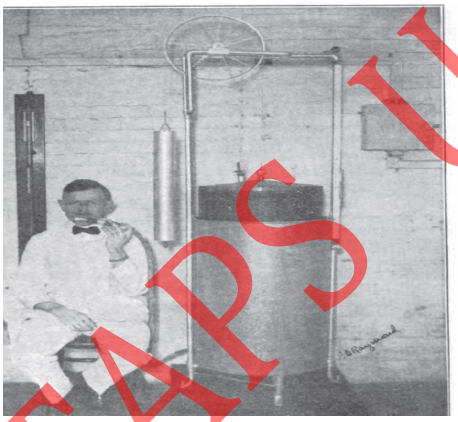
(القدرة الهوائية)

قياس الحد الأقصى لإستهلاك للأكسجين

<u>الإستهلاك الأقصى للأكسجين (القدرة الهوائية القصوى):</u> يعد الإستهلاك الأقصى للأكسجين أو القدرة الهوائية القصوى من أكثر التعابير شيوعا وإستخداما في حقل فيسيولوجيا الجهد البدني، ويعني أقصى قدرة للجسم على أخذ الأوكسجين (بواسطة الرئتين)، ونقله عبر الدم، ثم إستخلاصه من قبل العضلات العاملة، لإستخدامه في عمليات الإنقباض العضلي، وهو يساوي إجرائيا حاصل ضرب أقصى نتاج القلب (كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة) في أقصى فرق شرياني

مؤشر الطاقة (أو الإستهلاك الأقصى للأكسجين) = أقصى نتاج القلب×أقصى فرق شرياني وريدي للأكسجين.

ويقاس (باللتر في الدقيقة)(الإستهلاك النسبي)(للرياضات التي يتم فيها حمل الجسم) أو منسوبا إلى كل كيلوغرام من وزن الجسم(مللتر/كبغ.دقيقة)(الإستهلاك المطلق)((للرياضات التي لا يتم فيها حمل الجسم) ، وعليه فإن:



شكل رقم (15) يبين قياس الإستهلاك الأقصى للأكسجين في بدايات القرن الماضي.

في بدايات القرن الماضي، كانت عملية قياس الإستهلاك الأقصى للأكسجين شاقة وتستغرق وقتا كبيرا، ولعل الدارس لهذا الموضوع والذي يتعامل مع الأجهزة التقنية الحديثة والتي تعطيه نتائج القياس لحظة بلحظة ، قد لايدرك المصاعب التي كانت تواجه المختصين في هذا المجال سابقا عند قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

لقد كان قياس حجم هواء الوفير يتم بواسطة أسطوانة معدنية ضخمة الحجم تسمى مقياس تيسو لهواء التنفس، ثم حصل بعد ذلك تطور مرحلي في وسائل تجميع الهواء، حيث تم إستبدال مقياس تيسو (المعدني الضخم) بأكياس دوجلاس، ومع قدوم السبعينات أصبحت أجهزة الهواء وقياس تركيز الغازات عملية آلية، مما أحدث نقلة نوعية في قياس الإستهلاك الأقصى للأكسجين، ومع التقنية في المعالجات الدقيقة في الثمانينات الميلادية أصبحت عملية القياس أكثر يسر وسهولة، وصارت البرامج الإلكترونية المستخدمة متطورة جدا.

تتعدد بروتوكولات الجهد البدني (المتدرج) المستخدمة لإجهاد المفحوص أثناء قياس إستهلاكه الأقصى للأكسجين، إلا أنها تتفق في أن الغرض منها هو إجهاد الجهاز القلبي التنفسي للمفحوص في وقت ليس بالقصير جدا (ليس أقل من عدة دقائق) وليس بالطويل جدا حتى لا يمل المفحوص من الإختبار، أو ينال منه التعب العضلي قبل إجهاد جهازه القلبي التنفسي، أو يقود ارتفاع درجة حرارة الجسم إلى توجيه بعض من الدم إلى الجلد على حساب العضلات العاملة، وتتفق معظم الآراء في أن الإختبار الجيد هو مايجعل المفحوص يصل في الغالب إلى جهده الأقصى في حدود 08-12 دقيقة.

ويستخدم في إجهاد المفحوص إما جهاز السير المتحرك، أو دراجة الجهد الثابتة، أو مجهاد اليدين، أو صندوق الخطوة، أو ماشابه ذلك من وسائل كجهاز التجديف أو جهاز محاكاة التزلج، ولكل طريقة من هذه الطرق ميزات وعيوب.

ويعد قياس الإستهلاك الأقصى للأكسجين بإستخدام السير المتحرك أفضل الطرق لقياس (VO_2max) للأشخاص العاديين و للرياضيين الذين يستخدمون الجري في رياضتهم، أما متسابق الدراجات فيتم الحصول على أقصى إستهلاك للأكسجين له عند إختباره على جهاز خاص يقوم بوضع دراجته عليه مباشرة، مما يجعل عملية الإختبار تحاكي إلى حد كبير طبيعة رياضة الدراجات و تدريباتها، وهكذا الحال بالنسبة للسباحين الذين يتم إختبارهم في وضع يحاكي السباحة، أما رياضيو التجديف فيتم إختبارهم بإستخدام جهاز يحاكي التجديف.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

ويتم قياس الإستهلاك الأقصى للأكسجين بطريقة مباشرة ومعملية من خلال قياس التبادل الغازي ويتطلب ذلك مختبرا مجهزا بالأجهزة اللازمة لقياس نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وحجم التهوية الرئوية، وتتلخص الطريقة بان يقوم المفحوص ببذل أقصى جهدا بدنيا ممكنا بإستخدام السير المتحرك أو الدراجة الثابتة، ويتم خلال ذلك قياس إستهلاكه الأقصى للأكسجين عن طريق معرفة نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير وحجم هواء الزفير في الدقيقة، ومن ثم يمكن معرفة الإستهلاك الأقصى للأكسجين باللتر في الدقيقة.

وللتأكد من أن المفحوص قد حقق المستوى الحقيقي لإستهلاكه الأقصى للأكسجين، يتفق الكثير من المختصين على وجوب تحقيق الشروط التالية قبل الحكم على أن المفحوص قد وصل إلى إستهلاكه الأقصى للأكسجين أثناء الإختبار التدرجي للجهد:

- أن المفحوص قد وصل إلى ضربات القلب القصوى المتوقعة لديه (في حدود لا يزيد عن 10 ضربات في الدقيقة عن المعدل المتوقع).
- أن مستوى إستهلاكه الأكسجين أخذ في الاستقرار أو الزيادة البسيطة جدا على الرغم من زيادة الجهد البدني.
- أن يكون معامل التبادل التنفسي قد تجاوز 1,1
- يشترط البعض وصول حمض اللبنيك إلى مستوى أعلى من 08 ملي مول.

والجدير بالذكر أن بعض البروتوكولات التي تستخدم السير المتحرك تعتمد على:

- زيادة الميل مع تثبيت السرعة حتى شعور المفحوص بالتعب.
- زيادة السرعة حتى حد معين ثم زيادةالميل بد ذلك.
- الجمع بين زيادة السرعة و الميل في آن واحد.
- إجهاد المفحوص عبر جهد بدني متدرج حتى التعب، ثم يعقب ذلك راحة قصيرة، يلي ذلك جهد بدني فوق الأقصى بإستعمال إختبار قصير جدا لا تتجاوز مدته 2-3 دقائق حتى التعب.

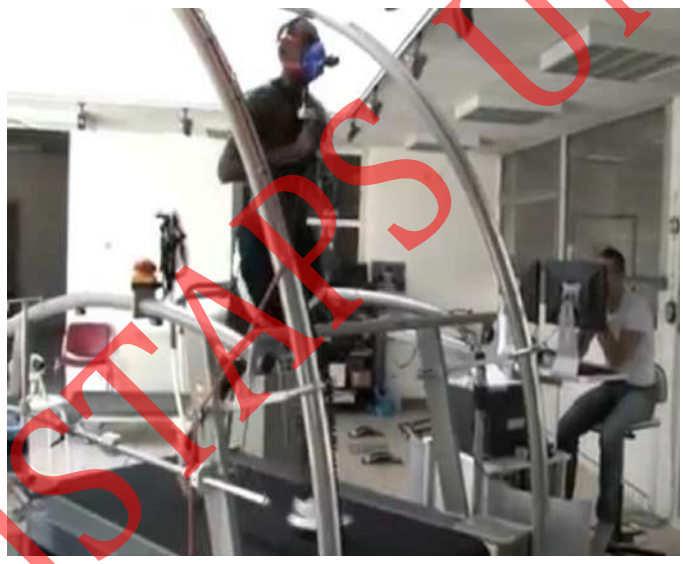
ISTAPS UNIV-BATNA 2

- **بروتوكول كوستيل و فوكس:** (Costil & Fox) الذي يبدأ بعشر دقائق إحماء وبعد ذلك تثبت السرعة عند 15 كلم في الساعة، ثم يزداد الميل 2% كل دقيقتين حتى التعب.

من بروتوكولات الجهد البدني بإستخدام الدراجة برتوكول أستراند، وتكون المقاومة في بداية الجهد 2كلغ للرجال وواحد كلغ للنساء، على أن تكون سرعة دوران العجل50دورة في الدقيقة، وتكون مدة هذه المرحلة دقيقتان ثم يتم زيادة المقاومة بمقدار كلغ واحد للرجال (50شمعة) ونصف كلغ للنساء (25شمعة) كل دقيقتين أو ثلاث حتى التعب.

شكل رقم (16) يوضح كيفية إجراء بروتوكول كوستيل و فوكس.

كما نشير لوجود بروتوكولات إجهاد كثيرة على جهاز السير المتحرك نذكر منها:



- **بروتوكول (إجراءات) تيلور وآخرون.**
- **بروتوكول (إجراءات) بالك وير.**
- **بروتوكول (إجراءات) نيجتون وآخرون.**
- **بروتوكول (إجراءات) كاتوس.**
- **بروتوكول (إجراءات) ماكسيدوكوتس.**
- **بروتوكول (إجراءات) بريس وآخرون.**
- **بروتوكول (إجراءات) ويلس وآخرون.**
- **بروتوكول (إجراءات) بولك وآخرون.**

شكل رقم (17) يوضح تطبيق الجري على جهاز السير المتحرك.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الطرق غير المباشرة لتحديد الإستهلاك الأقصى للأكسجين:

فضلا عن أن الطرق المعملية تتطلب مختبرا مجهزا بالأدوات اللازمة لقياس إستهلاك الأكسجين، فهي أيضا غير عملية عند إختبار عدد كبير من المفحوصين وعلى نطاق واسع، لما يتطلبه ذلك من جهد ودقة وتكلفة، ولهذا يكثر إستخدام الطرق غير المباشرة أو الميدانية والتي يتم من خلالها تقدير (وليس قياس) الإستهلاك الأقصى للأكسجين، خاصة عند إجراء الإختبار على عدد كبير من الأفراد في وقت قصير، وفي الآتي نستعرض بعض المعادلات التي تقدر الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال قياسات غير مباشرة، بعضا منها مبنيا على الجهد البدني الأقصى و الآخر على الجهد البدني دون الأقصى، غير أنه يستحسن أن نؤكد على أن عمليات إشتقاق المعادلات التنبؤية هذه هي ذات طبيعة خصوصية للمجتمع الذي أجريت عليه الدراسة، وبالتالي فلكي يمكن إستخدامها بكل ثقة على مجتمع ما، ينبغي التأكد من أن هذا المعادلات قد سبق إختبار صدقها على المجتمع المراد تطبيقها عليه:

* تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال إختبارات الجهد البدني الأقصى:

تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال جهد بدني أقصى على السير المتحرك بإستخدام بروتوكول بروس:

يتم فيه زيادة سرعة السير المتحرك ورفع درجة الميل كل ثلاث دقائق خلال المراحل السبع للإختبار، وذلك على النحو التالي:

- **1- المرحلة الأولى (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 2.7 كم/سا و درجة الميل 10%.**
- **2- المرحلة الثانية (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 4.7 كم/سا و درجة الميل 12%.**
- **3- المرحلة الثالثة (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 5.5 كم/سا و درجة الميل 14%.**
- **4- المرحلة الرابعة (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 6.8 كم/سا و درجة الميل 16%.**
- **5- المرحلة الخامسة (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 8كم/سا و درجة الميل 18%.**

ISTAPS UNIV-BATNA 2

☜ 6- المرحلة السادسة (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 8.8 كم/سا و درجة الميل 20%.

☜ 7- المرحلة السابعة (مدتها ثلاث دقائق) عند سرعة 9.65 كم/سا و درجة الميل 22%.

وتعتمد معادلات التنبؤ هذه على الزمن الذي يقضيه المفحوص بإستخدام بروتوكول بروس، وهي مقسمة على معادلات خاصة(لفئة محددة من الناس) أو معادلة عامة (للجميع)، وذلك على النحو التالي:

✍ **أولا:معادلات خاصة:**

- **رجال نشطون بدنيا:** الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= (3.778×الزمن بالدقائق) +0.19.
- **رجال غير نشطين بدنيا:** الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= (3.298×الزمن بالدقائق) +4.07.
- **مرضى قلب:** الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= (2.327×الزمن بالثواني) +9.48.
- **راشدون أصحاء:** الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= 6.70- (نوع الجنس) + (0.056×الزمن بالثواني). حيث نوع الجنس= الرجال=1. النساء=2.

✍ **ثانيا: المعادلة العامة:** نظرا لأن المعادلة الخاصة لا تصلح لعامة الناس، بل ينبغي إستخدامها بشكل خاص للفئة التي أشتقت لها المعادلة، فقد طور فوستر و زملائه معادلة عامة لتقدير الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين وذلك على النحو التالي:

الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= 15.98 +{(0.176×(الزمن بالدقائق)} + {(0.24× (الزمن بالدقائق)^2}-{0.006× (الزمن بالدقائق)^3}+ (1.33× الحالة الصحية) -(0.94×مستوى النشاط البدني) +(4.08× الحالة الصحية× مستوى النشاط البدني)-(0.05× العمر بالسنوات).

حيث: الحالة الصحية: 1=حالة صحية جيدة، 00 = لديه أمراض قلب تاجية.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

مستوى النشاط البدني: 1=نشيط بدنيا، 00 = غير نشيط بدنيا.

تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال جهد بدني أقصى على السير المتحرك بإستخدام بروتوكول بلكي المعدل:

في هذا الإختبار يستخدم بروتوكول بلكي المعدل، و الذي يتم فيه المشي على السير المتحرك بسرعة مقدارها 5.4كم في الساعة مع رفع الميل 1% كل دقيقة حتى الشعور بالتعب، ولقد طور فروليكر و زملائه معادلة تنبؤية تقدر الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين بإستخدام بروتوكول بلكي المعدل، جاءت على النحو التالي:

الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= 11.12+(1.51×الزمن بالدقائق) .

تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال إختبارات الجهد البدني دون الأقصى:

تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين بإستخدام إختبار أستراند (الدراجة الثابتة):

يقوم هذا الإختبار بتقدير الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين بالإعتماد على عدد دقات القلب الثابتة لشخص عند آدائه مجهودا بدنيا أقل من الحد الأقصى لمدة 6 دقائق، والعلاقة بين القدرة (Power) وكمية إستهلاك الأكسجين موضحة في المعادلات والمخطط البياني حيث يمكن تقدير كمية إستهلاك الأكسجين اللازمة عند القيام بإختبار الدراجة الثابتة بإستخدام المعادلات التي وضعها إستراند وريمونيك، وهذه المعادلات هي:

الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مل/كلغ/د)= {(القوة (كلغ/متر في الدقيقة) ×2} + 200

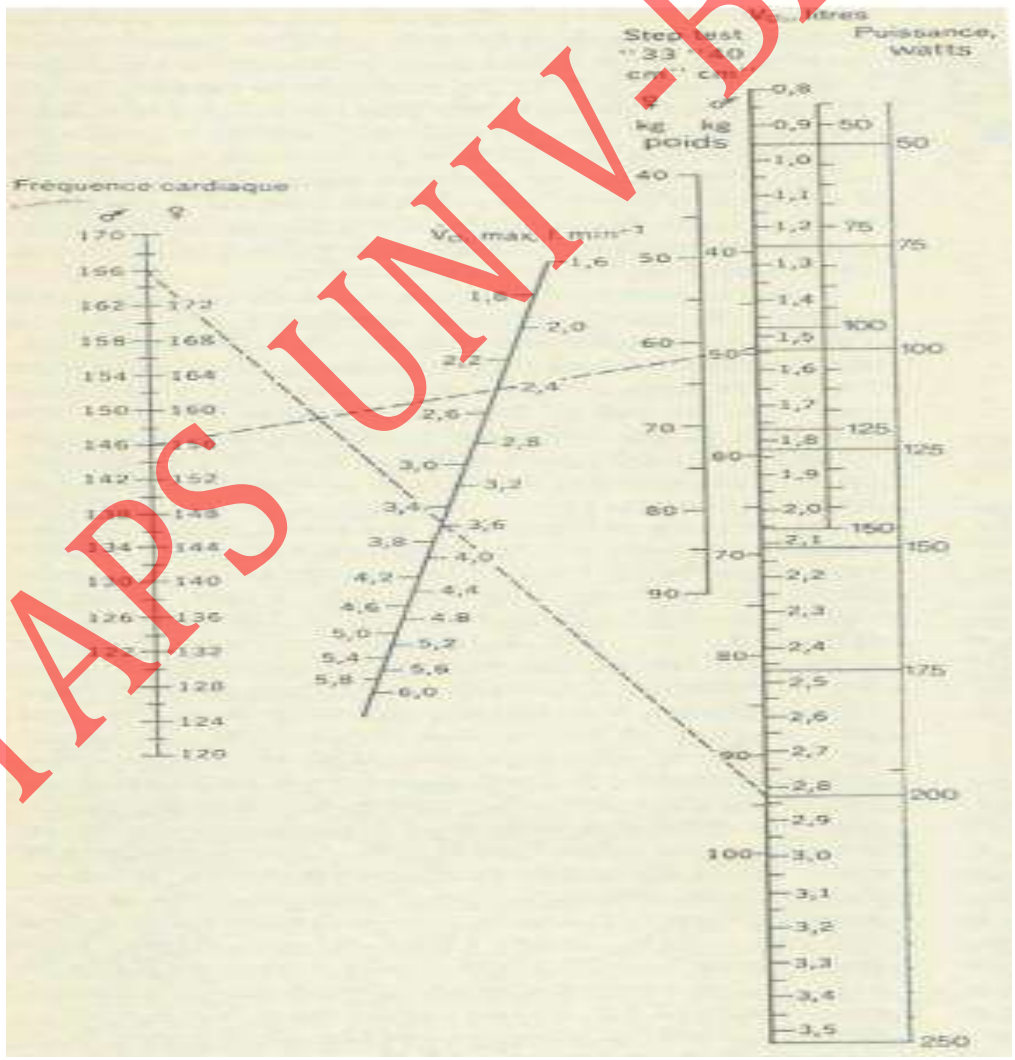
أو بالرجوع إلى بعض الجداول المعدة لذلك، (أنظر في الهزاع، ج 2، ص ص 189، 290)

كما يمكن تقدير الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين عن طريق المخطط البياني الذي يعتمد على العلاقة الخطية بين كمية إستهلاك الأكسجين والزيادة في عدد دقات القلب، فعن طريق رسم خط مستقيم يصل بين شدة الحمل البدني للتدريب ومتوسط عدد دقات القلب في آخر دقيقتين من

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الإختبار والذي يتقاطع مع كمية إستهلاك الأكسجين المقدرة باللتر في الدقيقة، ويجب وضع في الإعتبار أن قيمة (VO2max) تتأثر بأقصى عدد دقات القلب للشخص، هذه الأخيرة تنخفض مع التقدم بالعمر، لهذا فقد وضع عامل تصحيح لتلافي الخطأ في التقدير، ولذلك يجب ضرب قيمة (VO2max) بعد الحصول عليها من المخطط البياني في عامل التصحيح.

فعلى سبيل المثال إذا كان عمر المفحوص 40 سنة وبذل جهدا على الدراجة الثابتة بمقدار 200 واط حتى وصل عدد دقات قلبه إلى 166 نبضة في الدقيقة، فمن هذه المعلومات يمكن رسم خط مستقيم يصل بين هذين المقدارين، ومنها يمكن تقدير قيمة (VO2max) والتي تساوي في هذه الحالة 3.6 لتر من الأكسجين في الدقيقة وبعد ضربه بعامل التصحيح لهذا العمر وهو 0.83، تكون النتيجة بعد ذلك 2.99 لتر في الدقيقة.



شكل رقم (18): يبين مخطط بياني لتقدير(VO_2max) بعد معرفة عدد دقات القلب وشدة الحمل البدني(إختبار أستراند).

ISTAPS UNIV-BATNA 2

الادوات المستخدمة:

-الدراجة الثابتة من نوع مونارك أو ماشابهها.

-سماعة الفحص الطبي لقياس معدل ضربات القلب. -ميقاتي.

- قبل البدء بالإختبار يتم تحديد شدة الحمل البدني في الدراجة بحيث تكون في المرحلة الأولى 150 واط للرياضيين ذو لياقة بدنية عالية، و100 واط للمتوسطين و75 لغير الرياضيين، ويزيد 50 واط بعد ذلك في كل مرحلة لكل الفئات.

-يجلس المفحوص على مقعد الدراجة ويتم ضبط إرتفاع المقعد بالشكل المناسب، بحيث تصبح الساق ممدودة وزاوية الركبة أثناء مدها لا تزيد عن 10 %.

-يتم تحديد عدد ضربات القلب في الراحة وهو جالسا على الدراجة.

-البدء بسرعة 50 دورة /د والمحافظة عليها في كل المراحل، حيث توضع المقاومة على 2 كلغ بالنسبة للرجال (أي تصبح القدرة 600كجم .متر في الدقيقة، أو 100 شمعة)، وعند مقاومة تساوي 1 كلغ بالنسبة للنساء (أي تصبح القدرة 300 كجم .متر في الدقيقة أو 50 شمعة)، ينبغي أن يتراوح معدل ضربات القلب للمفحوص في نهاية الإختبار من 120-170 ضربة في الدقيقة، لذا إذا لم تصل ضربات القلب في نهاية الدقيقة السادسةإلى 120 ضربة في الدقيقة فيتم رفع القدرة للرجال إلى 900كجم.متر في الدقيقة (أي المقاومة عند 3كجم)، ولدى النساء عند 450كجم.متر في الدقيقة، أما في حال تجاوز ضربات القلب 170 فينبغي إختيار قدرة أدنى من تلك التي أدت إلى رفع ضربات القلب إلى هذا المستوى.

-يتم تسجيل معدل ضربات القلب في نهاية كل دقيقة، ويستخدم متوسط معدل ضربات القلب في الدقيقتين الخامسة والسادسة كمؤشر لمعدل ضربات القلب عند ذلك العبء، وفي حال وجود فرق في معدل ضربات القلب في الدقيقة الخامسة والسادسة يزيد عن 5 ضربات في الدقيقة، فعلى المفحوص الإستمرار في آداء الجهد البدني لمدة دقيقة سابعة، ثم أخذ متوسط الدقيقتين السادسة والسابعة كمتوسط لمعدل ضربات القلب عند ذلك العبء.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

-بعد الإنتهاء من الإختبار يجب خفض شدة الحمل البدني والسماح للرياضي بمتابعة النداء لمدة من 3 إلى 5 دقائق بغرض عودة أجهزة الجسم لحالتها الطبيعية، وحتى لا تحدث إصابات عضلية نتيجة الجهد البدني .

معادلة أسترند و روداهل =الحد الإستهلاك الأقصى للأكسجين = (العبء الجهدي كلغ/م/د × 2) +300

حيث: العبء الجهدي نعني به مقدار المقاومة المحددة على الدراجة الأرجومترية.

تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين بإستخدام معادلة إدوارد فوكس:

إجراءات الإختبار:

1-يجلس المفحوص على مقعد الدراجة ويتم ضبط ارتفاع المقعد بالشكل المناسب، بحيث تصبح الساق ممدودة وزاوية الركبة أثناء مدها لاتزيد عن 10%.

2-توضع مقاومة الدراجة على ثلاث كيلوغرامات، ويكون معدل سرعة دوران العجل 50دورة في الدقيقة (150شمعة).

3-بعد بدء الإختبار يتم قياس معل ضربات القلب كل دقيقة حتى نهاية الدقيقة الخامسة، و بمجرد تسجيل معدل ضربات القلب في د05 يتم إيقاف الإختبار.

4-يتم إستخدام المعادلة التالية **(معادلة فوكس)**:

معادلة فوكس=الإستهلاك الأقصى للأكسجين (لتر/ د)= 6.3-(0.0193×معدل ضربات القلب في الدقيقة الخامسة من الجهد)

تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال إختبارات ميدانية:

تعتمد هذه الإختبارات الميدانية على زمن النداء أثناء مشي أو جري مسافة معينة، أو على حساب المسافة المقطوعة أثناء المشي أو الجري لمدة زمنية محددة، ولا تتطلب أدوات أو أجهزة مكلفة، إن تقدير (VO_2max) في هذا النوع من الإختبارات مبني على العلاقة الخطية بين سرعة الجري ومعدلا إستهلاك الأوكسجين عند تلك السرعة.ومن هذه الإختبارات نذكر:

ISTAPS UNIV-BATNA2

إختبار الجري الهوائي كوبر (12دقيقة):

نحتاج لميقاتي ومضمارا للجري غالبا يكون مضمار ألعاب القوى، يحق للرياضي الجري أو المشي أو الهرولة، بعد إشارة الإنطلاق يعلن الوقت بعد كل دقيقة وبعد 12 د بصوت واضح، ومن نقطة الوقوف النهائي يقوم بحساب المسافة التي قطعها بعد نهاية السباق بالضبط. ثم نستعمل المعادلة التالية في تقدير **الإستهلاك الأقصى للأكسجين**، وهي:

VO2max= 35.97 (المسافة بالميل) –11.29.

ملاحظة هامة: *يمكن إستخدام المسافة المقطوعة لتحديد مستوى اللياقة النسبي لمؤدي الإختبار:

جدول رقم (10) يوضح معايير إختبار الجري الهوائي كوبر (12دقيقة).

المسافة بالميل	مستوى اللياقة
أقل من 1	ضعيف للغاية
من 1إلى 1.24	ضعيف
من 1.25إلى 1.49	متوسط
من 1.50إلى 1.94	جيد
أكثر من 1.95	ممتاز

يعتمد هذا الاختبار على قطع مسافة خلال 12 دقيقة ركض وتقاس المسافة بالمتر ويمكن أستخراج Vo2max حسب إحدى المعادلتين التاليتين:

$$\text{الإستهلاك الأقصى للأكسجين } VO2max(\text{مللتر/كلغ/د}) = \frac{\text{المسافة بالمتر} - 504.9}{44.73}$$

$$\text{الإستهلاك الأقصى للأكسجين } VO2max(\text{مللتر/كلغ/د}) = (22.351 \times \text{المسافة المقطوعة بالكيلومتر}) - 11.288$$

أو:

$$VO2max = VMA \times 3.5 \qquad VMA = VO2max \div 3.5$$

ISTAPS UNIV-BATNA 2

إختبار GACON (45ثا-15ثا):

يهدف هذا الإختبار إلى تقدير السرعة الهوائية القصوى حيث يقوم على تنفيذ جري متقطع، متدرج مع زيادة في السرعة المقدرة بـ 0.5 كم/سا عند الرياضيين، تحدد السرعة عن طريق المسجل الصوتي (مترونوم)، تؤخذ سرعة آخر مرحلة وهي السرعة الهوائية القصوى للفرد، والشكل رقم (19) يوضح مخطط سير الإختبار:

شكل رقم (19) يبين مخطط ختبار GACON (45ثا-15ثا).

الوسائل:

- مسار لا يقل عن 200 متر.

شكل رقم (20) يبين جهاز البيبر (المترونوم).

- قمعان على بعد 100 متر من بعضهما البعض

-تذكر إحضار مقياس لا يقل عن 50 مترًا و 20 قمع من لون واحد و 20 قمع اخر بالوان مختلفة.

- قم بتثبيت قمع البداية (الزر الأزرق في الشكل رقم ()) ثم قمع أحمر على بعد 100 متر من قمع أخضر.يتم وضع الأقماع الأخرى كل 6.25 م (انظر الشكل). ثم ضع مسمارًا أصفر على ارتفاع 6.25 مترًا ثم أحمر بطول 6.25 مترًا وهكذا.

- ساعة توقيت وصافرة.

- جدول نتائج التشغيل (انظر أدناه).

ISTAPS UNIV-BATNA 2

شكل رقم (21) يبين مخطط 2 ختبار GACON (45ثا-15ثا).

مسار الاختبار:

- ليس من الضروري التسخين.

- مراحل الاختبار تستغرق دقيقة واحدة مقسمة على النحو التالي: 45 ثانية من الجري ، 15 ثانية من المشي.

- يتم تحديد السرعة حسب المسافة المراد قطعها في 45 ثانية. يزيد هذا بمقدار 6.25 م عند كل مستوى ، وهو ما يتوافق مع زيادة قدرها 0.5 كم / ساعة لكل مستوى.

يقف العداء عند قمع البداية ، القمع الأزرق في مثالنا. في البداية ، يجب أن يصل إلى أول قمع أحمر في 45 ثانية (8 كيلومترات في الساعة). يجب على العداء تعديل سرعته للوصول إلى الكتلة بدقة في 45 ثانية، خلال 15 ثانية من الراحة ، يمشي إلى القمع الأصفر التالي ويستعد للبدء من جديد.

عند إشارة البداية التالية يجب أن يصل إلى قمع البداية الأزرق في 45 ثانية. ينتظر لمدة 15 ثانية وفي البداية يجب أن يصل إلى القمع الأحمر الحمراء رقم 2 في 45 ثانية (9 كيلومترات في الساعة)، وهكذا حتى اللحظة التي لم يعد بإمكانه الوصول إلى الكتلة التالية خلال الوقت المخصص وهو 45 ثانية، السرعةالأخيرة التي يتم الحفاظ عليها بشكل صحيح أثناء اختبار 45-15 VMA هي أقصى سرعة هوائية متقطعة ، وتشكل 100٪ للتمارين الرياضية بشكل متقطع.

ISTAPS UNIV-BATNA2

– اعتمادًا على المجتمع الذي تم اختباره ، لن يتم بدء الاختبار على نفس المستوى. على سبيل المثال ، بالنسبة للرياضيين المتمرسين ، يمكننا جعلهم يبدأون مباشرة من المستوى 4 (الذي يتوافق مع سرعة 10 كم / ساعة) أو حتى 8 (12 كم / ساعة) بينما بالنسبة للمبتدئين سنبدأ فقط من المستوى الأول (8 كم) / ح).

– يمكننا أيضًا أن نطلب من المدرب أن يضع نفسه في الأماكن التي سيتم الوصول إليها ، مما سيمنع الرياضي من ارتكاب الأخطاء وتزوير البيانات.

جدول رقم (11): يبين المسافات و قيم السرعة وأوقات مراحل إختبار GACON (45ثا–15ثا):

Palier	Vitess Km/H	Distence pour "45	Temps pour 100 m	Duree du test (45 cours + 15 recuperation)
1	8	100	45	1 minute
2	8.5	106.25	42.5	2 minute
3	9	112.5	40	3 minute
4	9.5	118.75	37.89	4 minute
5	10	125	36	5 minute
6	10.5	131.25	34.29	6 minute
7	11	137.5	32.73	7 minute
8	11.5	143.75	31.3	8 minute
9	12	150	30	9 minute
10	12.5	156.25	28.8	10 minute
11	13	162.5	27.69	11 minute
12	13.5	168.75	26.67	12 minute
13	14	175	25.71	13 minute
14	14.5	181.25	24.83	14 minute
15	15	187.5	24	15 minute
16	15.5	193.75	23.23	16 minute
17	16	200	22.5	17 minute
18	16.5	206.25	21.82	18 minute
19	17	212.5	21.18	19 minute
20	17.5	218.75	20.57	20 minute
21	18	225	20	21 minute
22	18.5	231.25	19.46	22 minute
23	19	237.5	18.95	23 minute
24	19.5	243.75	18.46	24 minute
25	20	250	18	25 minute

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- **إختبار روكبورت للمشي ميل واحد (1609متر):** هو إختبار للأشخاص الأصحاء البالغون من 20–69 سنة، وذلك بمشي ميل واحد في اقصر زمن ممكن على أرض مستوية أومضمار، ثم حساب الزمن المستغرق بالدقائق و أجزائها ، ثم حساب معدل ضربات قلبه بعد النهاية مباشرة، ثم تطبق المعادلة التالية:

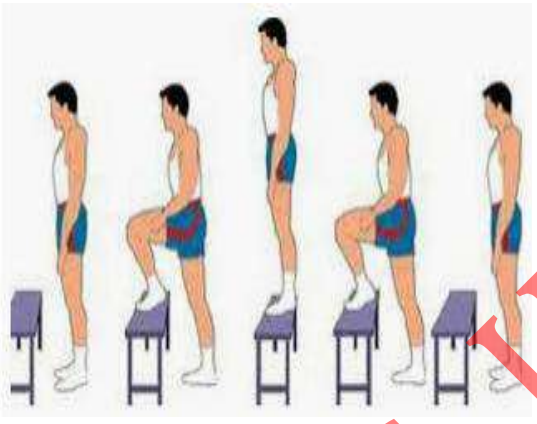
الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مللتر/كلغ/د)= 132.853–(0.0769×وزن الجسم بالباوند)–(0.3877×العمر بالسنوات+(6.315×نوع الجنس)–(3.2649×الزمن بالدقائق و أجزائها)–(0.1565×معدل ضربات القلب).

ملاحظة: الرجال=1 ، النساء =00 ، 1كلغ=202 باوند (رطل).

أو بالمعادلة التالية: الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مللتر/كلغ/د)= 132.853–(0.1692×كتلة الجسم بالكيلوغرام)–(0.3877×العمر بالسنوات+(6.315×نوع الجنس)–(3.2649×الزمن بالدقائق و أجزائها)–(0.1565×معدل ضربات القلب).

- **إختبار هارفارد للخطوة:**

هو إختبار لتحديد الكفاءة البدنية، ويمكن إجراءه في المختبر أو في الميدان، وهو إختبار شاق نسبيا، لذا يستخدم لمن لياقتهم البدنية جيدة، و يتلخص في الصعود والنزول من على صندوق خشبي يبلغ إرتفاعه 51سم وبمعدل يبلغ 30مرة في الدقيقة لمدة خمس دقائق، وعموما يتم الإختبار كما يلي:



شكل رقم (22) يبين كيفية إجراء إختبار الخطوة.

–يتم أول ضبط معدل الصعود والهبوط من وعلى الصندوق بمعدل 120 دقة في الدقيقة بواسطة الميقاع (Metronome) أي 30 صعودا كاملا في الدقيقة، بحيث تكون خطوات الصعود و النزول خلال دورة صعود و نزول كاملة تساوي أربع خطوات.

–في نهاية الدقيقة الخامسة يتوقف المفحوص (أو متى ما توقف حتى ولو لم يكمل 05د)ن ويتم بعد ذلك قياس معدل ضربا قلبه في نهاية كل دقيقة من الإسترداد لغاية الدقيقة الثالثة من التوقف، و يتم حساب مؤشر الكفائة البدنية من المعادلة التالية:

IST APS UNIV-BATNA 2

مؤشر الكفاءة البدنية(أو القدرة الهوائية) = مدة الجهد البدني بالثواني × 100 / 2 × مجموع معدلات ضربات القلب في الدقائق الثلاث الأولى من الإسترداد

كما يمكن الإسترشاد بالمعايير التي تتم تطويرها من قبل ماثيوز في جامعة أوهاية الأمريكية، و الموضحة في الشكل التالي:

جدول رقم (12) يبين معايير إختبار إختبار هارفارد للخطوة.

مقدار مؤشر الكفاءة البدنية	المعيار
فوق 90	ممتاز
89-80	جيد
79-65	متوسط
64-55	دون المتوسط
أقل من 55	ضعيف

إختبار الجري المكوكي المتعدد المراحل لـ20متر (le test de Léger en Navette.):

هو إختبار ميداني يجري في رواق أو قاعة رياضية... وهو مقياس جيد لتقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين، خاصة للألعاب التي تتطلب جري سريع فتري و تغيير الإتجاه، و تتلخص إجراءاته في الجري بسرعة مقننة بين نقطتين يفصل بينهما مسافة 20 م، و الإختبار يتكون من مجموعة مراحل ، مدة كل مرحلة دقيقتين، و تبدأ سرعة الجري في المرحلة الأولى عند 8.5كم/سا و تزداد السرعة بمقدار 0.5كم/سا كل دقيقة حتى الوصول للتعب و عدم القدرة على مجاراة سرعة إيقاع النغمات.

ويتم ضبط إيقاع سرعة الجري من خلال شريط تسجيل يصدر صوتا ذا نغمة قصيرة، ينبغي أن يكون المفحوص عند سماعها قد وصل إلى أحد طرفي مسافة 20م، ونغمة الصوت الأخرى يكون عند سماعها قد وصل إلى الطرف الآخر من مسافة العشرين متر، و ينتهي الإختبار عندما

ISTAPS UNIV-BATNA 2

لايستطيع المفحوص المحافظة على إيقاع سرعة الجري، و يتم حساب إخر سرعة توصل إليها، و يتم تقدير (VO_2max) من خلال **المعادلتين التاليتين (معادلتي ليغر Leger):**

- **المعادلة العامة: (لجميع الناس):**

الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مللتر/كلغ/د)=31.025+(3.238×سرعة الجري كم/سا) –(3.248× العمر بالسنوات)+ (0.1536× العمر×السرعة).

- **معادلة مخصصة للراشدين: الإستهلاك الأقصى للأكسجين (مللتر/كلغ/د)=(6×سرعة الجري كم/سا)– 24.4.**

إختبار VAM-eval (كازورلا):

يعد من بين أفضل الإختبارات وأسهل بالتأكيد لمعرفة حالتك البدنية ولكن قبل كل شيء لتقدير وحساب السرعة الهوائية القصوىVMA الخاص بك (بالإضافة إلى VO2max الخاص بك)، يتم استخدام هذه السرعة للمساعدة في تحديد وتيرة تشغيل مناسبة في برامج التدريب.

اختبار Vameval الذي تم إنشاؤه بواسطة Georges CAZORLA ، هو اختبار يتضمن الركض حول المسار، وزيادة الوتيرة كل دقيقة تبدأ سرعته من 8.5 كم / ساعة، حتى السرعة القصوى لكل لاعب. يتم فرض الإيقاع بواسطة مقطع صوتي (ملف mp3).

هام: أوضح للاعبين أنه يجب عليهم الوصول في نفس وقت إطلاق الصافرة ، فالأمر متروك لهم لضبط سرعتهم! التسارع تدريجي بين كل مستوى ، ومع ذلك ، لا توجد مرحلة استرداد خلال Vameval.

مع تقدم الاختبار ، سيواجه بعض اللاعبين مشكلة في المواكبة ، يجب عليهم الاستسلام عندما لا يتمكنون من الوصول إلى القمع في نفس الوقت الذي تنطلق فيه صافرة هذا الأمر على قمعين متتاليتين .

ISTAPS UNIV-BATNA 2

المواد والتركيب:

- مسار لا يقل عن 200 متر أو مضاعفات 20 مترًا (220.240.260 إلخ) ..كما يمكن إنهاء الاختبار على مسار بيضاوي أو دائري 200م –400م، كما يمكن إنشاء دائرة 200 متر باستخدام شريط قياس من نقطة مركزية (نصف قطرها 31.85 م).

- توضع أقماع التحديد كل 20 مترًا مع ديكامتر أو ديكامتر مزدوج لتتمكن من وضعها.

شكل رقم (23) يبين مخطط إختبار VAM-eval. (كازورلا).

- كاسيت VAMEVAL.

- جهاز تسجيل معايرة أو مشغل MP3.

- صافرة و / أو مضخم صوت (إذا كان المسار طويل المسافة).

- جدول النتائج المقابل للمستويات التي تم الوصول إليها.

مسار الاختبار:

- للأسباب نفسها كما في الاختبارين السابقين، ليس من الضروري الإحماء.

- يتم تنظيم سرعات الجري من خلال مسار صوتي (كاسيت VAMEVAL) يصدر أصواتًا عند فترات منتظمة.

- زيادة السرعة 0.5 كم / ساعة على مراحل ومدة المراحل دقيقة واحدة.

- يجب على المفحوص احترام الوتيرة التي تفرضها السرعة لأطول فترة ممكنة.

- يوقف المفحوص الاختبار بمجرد استحالة إكماله للمستوى الجاري.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- يمكن البدء بلاعب واحد في كل قمع (حتى 10 لاعبين في وقت واحد على مسار 200 م)

-يبدأ الاختبار بسرعة 8 كم / ساعة وتزداد السرعة بمقدار 0.5 كم / ساعة كل دقيقة.

-يجب أن يحافظ كل لاعب على السرعة الصحيحة كما هو موضح في التسجيل الصوتي، بحيث يتماشى مع قمع العلامة عندما تصدر كل إشارة سرعة. إذا كان اللاعب متخلفا مترًا واحدًا أو أكثر خلف السرعة المطلوبة ، فسيحصل على تحذير.

-إذا كانوا متخلفين أكثر من مترين ، فقد وصلوا إلى نهاية الاختبار وسجلت نتائجهم.

النتائج:

يتم تسجيل السرعة الهوائية القصوى (VMA) لآخر مسافة تم تحقيقها بين قمعين، يتم تقدير أقصى استهلاك للأكسجين (**VO2max**) **بالصيغة:**

VO2max (ml / min / kg) = 3.5 * VMA (Km / h)

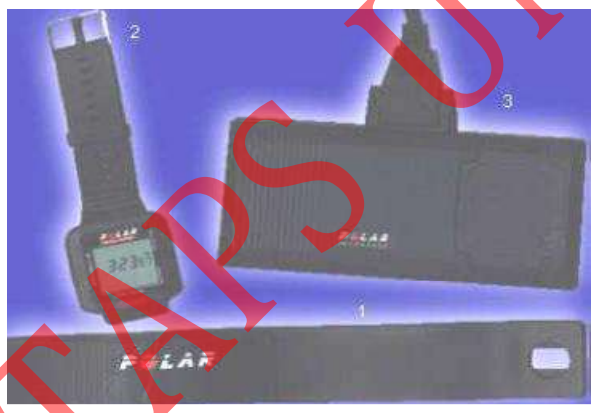
إختبار بروا : Le test de Brue

الهدف من الاختبار: تقدير القدرة الهوائية القصوى VMA.

الوسائل والتركيب:

- مضمار ألعاب القوى.

- راكب دراجة متمرس لديه تردد دواسة يحدده الكمبيوتر، أو مشغل أقراص مضغوطة محمول.



شكل رقم (24) يبين جهاز ضبط السرعة بالدراجة.

-جدول يوضح العلاقة بين الوقت والسرعة.

-الشخص المسؤول عن تسجيل أوقات مرور الدراجة في كل لفة.

-شخص أو أكثر مسؤول عن تسجيل أوقات الرياضيين عند توقفهم أو توقفهم.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

-يمكن القيام بالإحماء لمدة 8-10 دقائق بوتيرة بطيئة جدًا في الطقس البارد ، خاصة للرياضيين الذين يعانون من انخفاض ضغط الدم.

- تزداد السرعة بمقدار 0.30 كم / ساعة عند كل

مستوى من 30 ثانية لذلك هذا اختبار مستمر وتدريجي

(وبالتالي تكيف قلبي ممتاز).

- يتم الإنطلاق بسرعة 8 كم.

شكل رقم (25) يبين تسجيل مراحل الإختبار في جهاز ضبط السرعة بالدراجة.

- -مشغل ملفات mp3 (نوع الهاتف الذكي)، التي نعلق عليها مسار صوتي معاير بالدراجة.

-إذا لزم الأمر، جهاز مراقبة معدل ضربات القلب.لقياس معدل ضربات القلب.من أجل تحديد الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب.

في البداية، المتسابقون في مكان واحد خلف الدراج، يفضل أن يكون ذلك بترتيب تنازلي من VMA الخاصة بهم. ثم يتبعون الوتيرة التي تفرضها سرعةالدراجة، بحيث يجب على المتسابقين فقط اتباع الإيقاع الذي تفرضه الدراجة.

بمجرد أن لا يتمكن العداء من تحمل السرعة المفروضة، لو تأخر أكثر من 2 إلى 3 أمتار (بعد الإنذار).في هذا الوقت يعتبر أنه لم يعد في سرعة الدراج، ولاحظ الوقت وقت الكشك أو التوقف، وهذا يتوافق مع سرعته الهوائية القصوى.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

بالنسبة للرياضيين الذين يستخدمون جهاز مراقبة معدل ضربات القلب ، فإن معدل ضربات القلب في وقت التوقف هو الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب.

جدول رقم (13): يبين المسافات و قيم السرعة وأوقات مراحل إختبار إختبار بروا : **Le test de Brue**

الوقت(د) Temps(m)	المرحلة Palier	السرعة كم/سا Vitess km/h
0	إحماء	8
0.5	1	8.3
1	2	8.6
1.5	3	8.9
2	4	9.2
2.5	5	9.5
3	6	9.8
3.5	7	10.1
4	8	10.4
4.5	9	10.7
5	10	11
5.5	11	11.3
6	12	11.6
6.5	13	11.9
7	14	12.2
7.5	15	12.5
8	16	12.8
8.5	17	13.1
9	18	13.4
9.5	19	13.7
10	20	14
10.5	21	14.3
11	22	14.6
11.5	23	14.9
12	24	15.2
12.5	25	15.5
13	26	15.8
13.5	27	16.1
14	28	16.4

الوقت(د) Temps(m)	المرحلة Palier	السرعة كم/سا Vitess km/h
14.5	29	16.7
15	30	17
15.5	31	17.3
16	32	17.6
16.5	33	17.9
17	34	18.2
17.5	35	18.5
18	36	18.8
18.5	37	19.1
19	38	19.4
19.5	39	19.7
20	40	20
20.5	41	20.3
21	42	20.6
21.5	43	20.9
22	44	21.2
22.5	45	21.5
23	46	12.8
23.5	47	22.1
24	48	22.4
24.5	49	22.7
25	50	23
25.5	51	23.3
26	52	23.6
26.5	53	23.9
27	54	24.2
27.5	55	24.5
28	56	24.8
28.5	57	25.1

يمكن تقدير VO2max بإستخدام المعادلة التالية:

VMA × 3.5 = VO2max

إختبار يو-يو yo-yo: وضع من طرف الفسيولوجي الدنماركي Bangsbo Jens (2008)، يهدف هذا الإختبار قياس القدرة الهوائية، والقدرة على آداء العمل، بصورة مستمرة، ولفترة زمنية طويلة.

ISTAPS UNIV BATNA 2

الأدوات: –شريط قياس +قمعين، ميدان مفتوح أو أرضية صالة تدريب رياضي+ قرص مدمج يشتمل على صوت متتابع (بيب) (متوفر تجاريا)+مشغل أقراص مدمجة.

خطوات آداء الإختبار: يتولى مدير الإختبارات تحديد المستوى المزمع إستخدامه:

- **المستوى الأول:** يستخدم بالنسبة للمؤدين للإختبار من غير الممتازين، حيث تبدأ حركة الجري بصورة أبطا، وتزداد تدريجيا.
- **المستوى الثاني:** يستخدم بالنسبة للمؤدين للإختبار من الممتازين، حيث تبدأ حركة الجري بصورة أسرع عما هو الحال بالنسبة للمستوى الأول.

- يتم وضع القمعين على مسافة 20 متر من بعضهما في خط مستقيم، أنظر الشكل رقم (26):

شكل رقم (26) يبين مخطط سير إختبار يو–يو. شكل رقم (27) يبين شكل CD إختبار يو يو.

- يتم وضع مشغل الأقراص المدمجة في المضمار، ويتم ضبط درجة الصوت، حيث يمكن سماعه بسهولة عند الخطين–البداية والنهاية– أثناء إجراء الإختبار.
- يقف مؤدي الإختبار خلف الخط الأول، ويمكن إجراء الإختبار لأكثر من شخص أو لفريق بأكمله في نفس الوقت.
- يبدأ مدير الإختبار بتشغيل القرص المدمج (C.D)
- يستمع المفحوص إلى صوت القرص ثم يجري ذهابا وإيابا بين الخطين بعد سماع صوت (بيب)، وتزداد سرعة صوت البيب كل دقيقة.
- يجب على مؤدي الإختبار أن يصل إلى الخط المقابل، وأن يكون على بعد مترين تقريبا قبل حدوث صوت (البيب) حتى يمكن إعتبار المحاولة كاملة.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

- في حالة أن يصل المفحوص إلى الخط المقابل قبل إعلان صوت (بيب) التالي، فإنه يجب أن ينتظر في هذا الجانب إلى أن يتم سماع صوت (البيب) التالي، ومن ثم ينطلق جريا إلى الخط المقابل.
- في حالة أن لا يصل المؤدى للإختبارإلى الخط المقابل قبل سماع صوت بيب، فإن مؤدى الإختبار يقوم بالجري بعكس الإتجاه القادم منه عند سماع صوت البيب، ويحاول اللحاق لإستكمال الإختبار.
- حينما يفقد مؤدى الإختبار عدد 2 من صوت البيب متعاقبين، فإنه يتم إيقاف الإختبار بالنسبة له.
- يجب أن لا يحاول مؤدي الإختبار وخاصة في بداية المحاولة، أن يجري مسافة قصيرة بسرعة كبيرة بين القمعين.
- يتم تسجيل عدد مرات الجري ذهابا وإيابا بشكل مكتمل في مستوى ما بعينه، وتحتسب على كونها الدرجة النهائية، أو بصورة أخرى فإنه يمكن تسجيل إجمالي المسافة التي قطعها مؤدي الإختبار لتمثل الدرجة النهائية.

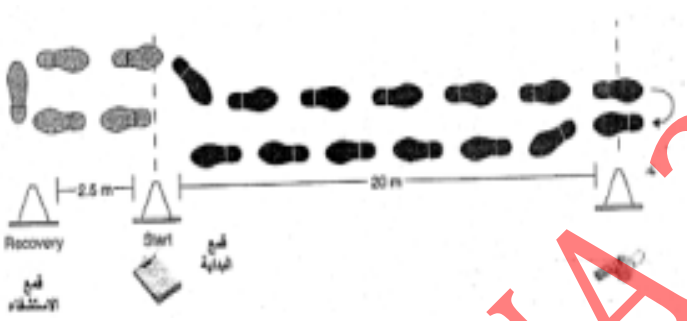
إختبار يو-يو yo-yo: المتقطع للتحمل (YYIE): Yo-Yo intermittent endurance test

يقيس القدرة الهوائية والقدرة على إستكمال مسافات الجري على فترات طويلة من الوقت، وهذا الإختبار مفيد بالنسبة للرياضيين الذين منهم كمثال لاعبي التنس وكرة السلة وكرة القدم. وله مستويين للتطبيق:

- **المستوى الأول** The Yo-Yo Intermittent Endurance Test, Level 1 :
  يستخدم بالنسبة للمؤدين للإختبار من غير الممتازين، حيث تبدأ سرعة الجري عند 10 كم/سا.
- **المستوى الثاني** The Yo-Yo Intermittent Endurance Test, Level 2 :
  يستخدم بالنسبة للمؤدين للإختبار من الممتازين، حيث تبدأ سرعة الجري عند 13 كم/سا.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

يتم إضافة قمع ثالث على بعد 2.5 متر خلف خط البداية، كما هو مبين في الشكل رقم ():



شكل رقم (28) يبين مخطط سير إختبار يو–يو المتقطع للتحمل (YYIE).

حينما يبدأ مؤدي الإختبار في العودة إلى خط البداية (بعد كل صوت 2 بيب)، تكون هناك فترة راحة 5 ثوان، يقوم أثنائها المفحوص بالجري في مكانه.

إختبار يو–يو yo–yo: لإستعادة النشاط (YYIR): Yo–Yo intermittent recovery test

يقيس القدرة الهوائية والقدرة على إستكمال مسافات الجري على فترات طويلة من الوقت، وهذا الإختبار مفيد لتقييم اللياقة ذات الصلة بالنشطة التي تحتاج من الشخص الآداء المكثف بعد فترة قصيرة لإستعادة النشاط التي منها على سبيل المثال لاعبي التنس والريشة وكرة السلة وكرة القدم. وله مستويين للتطبيق:

- **المستوى الأول:** The Yo–Yo Intermittent Recovery Test, Level 1

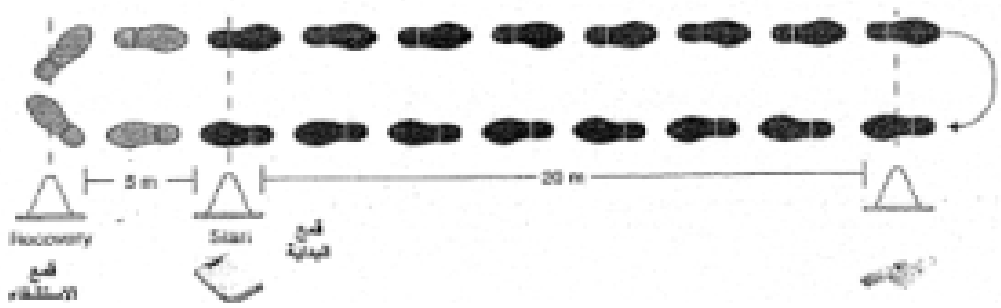
  يستخدم بالنسبة للمؤدين للإختبار من غير الممتازين، حيث تبدأ سرعة الجري عند 10 كم/سا.

- **المستوى الثاني:** The Yo–Yo Intermittent Recovery Test, Level 2

  يستخدم بالنسبة للمؤدين للإختبار من الممتازين، حيث تبدأ سرعة الجري عند 13 كم/سا.

يتم إضافة قمع ثالث على بعد 5 متر خلف خط البداية، كما هو مبين في الشكل رقم (29):

ISTAPS UNIV-BATNA 2



شكل رقم (29) يبين مخطط سير إختبار يو–يو لإستعادة النشاط (YYIR).

حينما يبدأ مؤدي الإختبار في العودة إلى خط البداية (بعد كل صوت 2 بيب)، تكون هناك فترة راحة 5 ثوان، يقوم أثنائها المفحوص بالجري في مكانه.

يمكن تقدير الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين VO2max، حيث ان هذه الإختبارات ليست لإستعادة النشاط كإختبار للقدرة على الأداء الهوائي، لذلك فإن المعادلات المذكورة لايتم إعتبارها دقيقة [illegible]

yyipالمستوى الأول: VO2 max = (المسافة بالمتر × 0.0084) + 36.4

yyipالمستوى الثاني: VO2 max = (المسافة بالمتر × 0.0136)

معادلات تقدير الإستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال زمن السباق:

هي مجموعة معادلات مبنية على العلاقة بين متوسط زمن الجري أثناء سباقات تحملية تتراوح مسافتها من 1.5كم إلى سباق الماراطون، ومقدار القدرة الهوائية معبرا عنها بالمكافئ الأيضي الأقصى، ثم يتم تحويله إلى تقدير (VO_2max) باللملتر لكل كلغ من وزن الجسم في الدقيقة بضرب الناتج في 3.5 ملي/كلغ/د، و يوضح الجدول التالي مسافة السباق و المعادلات التنبؤية بالمكافئ الأيض الأقصى.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

جدول رقم (14) يوضح معادلات تقدير الإستهلاك الأقصى للأوكسجين بناءا على الزمن.

مسافة السباق	معادلة تقدير الإستهلاك الأقصى للأوكسجين
1.5كم	مكافئ أيضي أقصى = 2.4388+(0.8343×سرعة الجري كم/سا)
1.600 (ميل)	مكافئ أيضي أقصى = 2.5043+(0.8400×سرعة الجري كم/سا)
3كم	مكافئ أيضي أقصى = 2.9226+(0.8900×سرعة الجري كم/سا)
5كم	مكافئ أيضي أقصى = 3.1747+(0.9139×سرعة الجري كم/سا)
10كم	مكافئ أيضي أقصى = 4.7226+(0.8698×سرعة الجري كم/سا)
42.195 كم	مكافئ أيضي أقصى = 6.9021+(0.8246×سرعة الجري كم/سا)

ومن أجل تحويل الزمن الذي إستغرقه المتسابق في جري المسافة المحددة إلى سرعة بالكيلوغرام /سا ينبغي علينا أولا ضرب مسافة السباق (كم) في 60 دقيقة ثم قسمة الناتج على زمن السباق بالدقيقة و أجزائها:

مثال: شارك شخص في سباق 5كم و قطع مسافة السباق في 17.5 د، ماهو معدل إستهلاكه للأكسجين المتوقع:

1-تحويل الزمن إلى سرعة = (60×5) ÷ 17.5 = 17.14 كم/سا.

2-نطبق المعادلة الموجودة في الجدول السابق (لسباق 5كلم):

المكافئ الأيضي الأقصى = 3.1747+(0.9139×سرعة الجري كم/سا)

المكافئ الأيضي الأقصى = 3.1747+(17.14×0.9139) = 18.84

3-نحسب الإستهلاك الأقصى للأكسجين بضرب الناتج × 3.5 = 18.84 × 3.5=65.94ملتر/كلغ/د.

قائمة المراجع:

1) أبو العلا احمد عبد الفتاح: **بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي** ، القاهرة. دار الفكر العربي، 2000.

2) أحمد نصر الدين سيد، **فسيولوجيا الرياضة (نظريات وتطبيقات)**، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.

ISTAPS UNIV-BATNA 2

3) بهاء الدين سلامة: **فسيولوجيا الرياضة**، ط2، القاهرة، دار الفكر العربي، 1994.

4) كاظم جابر أمير، **الإختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي**، طبعة 2، ذات السلاسل، الكويت، 1999.

5) كمال عبد الحميد إسماعيل، **إختبارت قياس وتقويم لآداء المصاحبة لعلم حركة الإنسان**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2016.

6) محمد نصر الدين رضوان، خالد بن حمدان آل مسعود، **القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2013.

7) محمد نصر الدين رضوان، **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.

8) هزاع بن محمد الهزاع، **تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني**، جامعة الملك سعود، السعودية، 1992.

9) هزاع بن محمد الهزاع، **فسيولوجيا الجهد البدني (الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية)**، الجزء الأول،جامعة الملك سعود، السعودية، 2009.

10) هزاع بن محمد الهزاع، **فسيولوجيا الجهد البدني (الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية)**، الجزء الثاني،جامعة الملك سعود، السعودية، 2009.

11) Cazorla, g, Test de terrain pour évaluer la capacité aérobie et la vitesse aérobie,
maximale. Actes du colloque international de la Guadeloupe (pp. 151-173). Guadeloupe:ACTSCHNG & AREAPS. 1990

12) Charon A. Plowman , Denise L. Smith , Exercice Physiology(For Health , Fitness , Performance), third edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2011.

13) Comment évaluer et développer vos capacités aérobies : épreuves de course navette et épreuve vaméval – Georges Cazorla & Luc Léger.

14) Dellal, A, De l'entraînement à la performance en football. Paris : de boeck,2008.

15) Lacrampe, J.-L. C, Manuel pratique de l'entrainement. France: amphora,2007.

16) Tests de terrain pour évaluer l'aptitude aérobie et utilisation de leurs résultats dans l'entraînement – Georges Cazorla – Juin 2001.

17) http://arscorpus.com/tests_brue.php تاريخ التصفح 27/08/ 2020

ISTAPS UNIV-BATNA 2

18) https://global-sport.fr/test-vma-45-15-gacon-entrainement تاريخ التصفح 2020/08/27

19) https://www.e-s-c.fr/tests-evaluations.php تاريخ التصفح 2020 /08/27

20)https://www.theyoyotest.com/ تاريخ التصفح 2020 /08/27

1) - http://www.footballcoachvideo.com/quels-tests-permettent-de-calculer-la-vma-test-gacon-4515-test-vameval/ تاريخ التصفح 2020/08/27.

2) 15- https://www.running-addict.fr/conseil-running/test-vma-calcul-vitesse-maximale-aerobie/ تاريخ التصفح 2020/08/27

ISTAPS UNIV-BATNA 2