القياس والتقويم في المجال الرياضي

تأليف

أ.د. علي سموم الفرطوسي
أستاذ القياس والتقويم - الإحصاء في الجامعة المستنصرية

د.صادق جعفر الحسيني
أستاذ التعلم الحركي في الجامعة المستنصرية

الطبعة الأولى

1441هـ - 2020م

دار الفكر العربي
للطباعة والنشر والتوزيع
94 شارع عباس العقاد - مدينة نصر - القاهرة
ت: 22752794 - فاكس: 22752735
6 أ شارع جواد حسني - ت: 23930167
www.darelfikrelarabi.com
info@darelfikrelarabi.com

تم التحميل من موقع

المكتبة الرياضية الشاملة

www.sport.ta4a.us

لمتابعتنا على جميع المنصات

796.4 الفرطوسي، علي سموم.

ف ر ق ي القياس والتقويم في المجال الرياضي/ تأليف علي سموم الفرطوسي، صادق جعفر الحسيني.- القاهرة: دار الفكر العربي، 1441 هـ = 2020م.

272 ص: إيض؛ 24سم.

يشتمل على ببليوجرافيات.

يشتمل على ملاحق.

تدمك: 2- 3487- 10- 977 -978 .

1- التربية البدنية- اختبارات. أ-الحسيني، صادق جعفر، مؤلف مشارك. ب-العنوان.

جمع إلكتروني وطباعة

elbardyprint@yahoo.com

إهداء

إلى ...
كل من علمني حرفا
كل طالب علم

المؤلفون

مقدمـــة

في بداية الثمانينيات أضيفت مادة الاختبارات والمقاييس لأول مرة إلى المناهج الدراسية بالمعاهد العالية للتربية الرياضية (كليات التربية الرياضية الآن)، وكانت هذه الخطوة بحق ذات أهمية خاصة بالنسبة لتطوير خطط الدراسة بهذه المعاهد، وبداية الاهتمام الحقيقي بهذه المادة من جانب الكثيرين من الطلاب والمعيدين والمدرسين، وكان من الطبيعي أن تتطور هذه المادة ويزداد الاهتمام بها لتصبح أحد المقررات الدراسية الأساسية المقررة على طلاب السنة الثالثة بكليات التربية الرياضية.

ويعد بدء الدراسات العليا في التربية الرياضية عام 1986م إحدى الوسائل التي أحدثت تطويرا هاما بالنسبة لهذه المادة، وذلك من حيث إنها أصبحت ضمن المقررات الدراسية في دراسات الماجستير والدكتوراه، ومن حيث زيادة الاهتمام بها لكونها من الركائز الأساسية في إجراء البحوث العلمية المتخصصة.

ولا نكون مغالين إذا قلنا إن دراسة وتدريس الاختبارات والمقاييس في التربية الرياضية – شأنها في ذلك شان الاختبارات والمقاييس في علم النفس – تعتمد بالدرجة الأولى على فهم الاستخدامات الأساسية للإحصاء، وذلك حتى يستطيع المربي الرياضي (المدرس والمدرب) اختيار الاختبارات والمقاييس الأكثر ملاءمة لاستخدامها في مجالات القياس المختلفة في التربية الرياضية.

ويتكون الكتاب من ثمانية فصول هي:

- **الفصل الأول**: فكرة عن ماهية القياس والاختبار والتقويم.
- **الفصل الثاني**: تطوير القياس في المجال الرياضي.
- **الفصل الثالث**: البيانات في مجال القياس والاختبار الرياضي.
- **الفصل الرابع**: مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت ومقاييس الارتباط.
- **الفصل الخامس**: العينات ودلالة الفروق بين المتوسطات.
- **الفصل السادس**: المعايير والتقنين في الاختبارات الرياضية.

- **الفصل السابع**: المعاملات العلمية للاختبارات.
- **الفصل الثامن**: الاختبارات في المجال الرياضي .

وقد ذيلنا الكتاب بقائمة من المراجع العربية والأجنبية، وهي مراجع متوافرة بالمكتبة العربية بحيث يمكن الرجوع إليها لمن يريد الاستزادة.

والكتاب بمحتوياته هذه يمكن أن يسد بعض نواحي النقص في المكتبة العلمية الرياضية، كما يمكن أن يفيد العاملين في مختلف مجالات التربية الرياضية، وبخاصة طلاب كليات التربية الرياضية ومعاهد إعداد المعلمين والرياضيين والمدرسين والمدربين.

ونرجو من الله تعالى أن يجد جميع هؤلاء في هذا العمل ما يساعدهم على القيام بمسؤولياتهم بكفاية ونجاح.

والله الموفق

المؤلفون

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإهـــداء	3
مقدمة	5
الفصل الأول	
فكرة عن ماهية القياس والاختبار والتقويم	
القياس	17
• العناصر التي تعتمد عليها عملية القياس	18
• مزايا القياس	18
• أخطاء القياس	19
الاختبار	20
• أنواع الاختبارات	21
• الفرق بين القياس والاختبار	23
التقويم	24
• مبادئ التقويم	25
• وظائف التقويم	25
• أدوات التقويم	26
• أنواع التقويم	26
العلاقة بين القياس والتقويم	28
الفرق بين القياس والتقويم	30

الموضوع	الصفحة
الفصل الثاني	
تطور القياس في المجال الرياضي	
مرحلة الاهتمام بالمقاييس الخاصة بجسم الإنسان	35
مرحلة الاهتمام باختبارات القوة العضلية	40
تطور قياس القوة العضلية	41
تطور قياس القدرة العضلية (القوة المميزة بالسرعة)	43
تطور قياس التحمل العضلي (تحمل القوة)	44
تطور الاختبارات الوظيفية	44
تطور قياس القدرة الحركية العامة	46
تطور قياس المهارات الحركية الرياضية	49
تطور قياس اللياقة البدنية	51
تطور قياس بعض الأبعاد النفسية للرياضيين	52
قياس الانفعالات في المجال الرياضي	55
الفصل الثالث	
البيانات في مجال القياس والاختبار الرياضي	
أهداف علم الإحصاء	62
أقسام الإحصاء	63
مصادر البيانات الإحصائية	64
أنواع البيانات	65
تسجيل البيانا ت (العرض الجدولي والتمثيل البياني)	66
الجداول التكرارية	70
التمثيل البياني	74

الموضوع	الصفحة
الفصل الرابع	
مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت ومقاييس الارتباط	
الوسط الحسابي (المتوسط)	81
الوسيط	83
المنوال	85
مقاييس التشتت أو الاختلاف	87
مقاييس التشتت المطلق	88
مقاييس التشتت النسبي	96
التوزيع الطبيعي	97
الدرجة المعيارية الزائية (ز)	99
الدرجة التائية (ت)	100
الدرجة المئينية (المئينات)	101
مقاييس الارتباط	104
معامل ارتباط بيرسون	104
إيجاد معامل الارتباط المتعدد	109
معامل ارتباط الرتب (سبيرمان)	110
معامل ارتباط فاي (ϕ)	114
الفصل الخامس	
العينات ودلالة الفروق بين المتوسطات	
العلاقة بين المجتمع والعينة	119
المعاينة الاحتمالية (العشوائية)	120
العينة العشوائية البسيطة	120

الموضوع	الصفحة
العينة العشوائية الطبقية	121
العينة العشوائية المنتظمة	123
العينة العشوائية متعددة المراحل (العنقودية)	124
المعاينة غير الاحتمالية (العمدية)	125
العينة العرضية.	126
العينة الحصصية.	126
العينة العمدية	126
الفروق بين المتوسطات	127
فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين متساويتين	129
فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين	132
دلالة فروق متوسطين مرتبطين	134
تحليل التباين لدلالة فرق متوسطين لعينتين غير متجانستين	136
اختبار مربع كاي	143
الفصل السادس	
المعايير والتقنين في الاختبارات الرياضية	
المعايير	151
متطلبات إعداد المعايير	152
التقنين	155
مميزات الاختبارات المقننة	156
خطوات التقنين:	156
اختبارات لها معيار مرجعي NR	158
مميزات الاختبارات معيارية المرجع NR	159
اختبارات لها محك مرجعي CR	159
مميزات الاختبارات محكية المرجع	160

الموضوع	الصفحة
الفصل السابع	
المعاملات العلمية للاختبار "الصدق والثبات والموضوعية"	
المقدمة	167
القدرة التميزية.	167
معامل السهولة والصعوبة.	167
الصدق	167
مفهوم الصدق	168
شروط الصدق	169
أنواع الصدق	170
العوامل التي تؤثر على صدق الاختبار	181
الثبات	183
طرق حساب معامل الثبات	187
العوامل المؤثرة في قياس الثبات	191
العلاقة بين الثبات والصدق	193
الموضوعية	194
العوامل التي تؤثر في معامل الموضوعية	194
أما شروط تحقيق الموضوعية	195

الموضوع	الصفحة
الفصل الثامن	
الاختبارات في المجال الرياضي	
المقدمة	199
اللياقة البدنية، أنواعها، عناصرها ومكوناتها	200
الاختبارات البدنية	202
تصنيف القوة العضلية	202
استخدام اختبارات القوة العضلية	204
اختبارات قياس القوة الديناميكية	205
اختبارات القوة العضلية المطلقة	205
اختبار القوة العضلية المطلقة	209
اختبار القوة الثابتة	210
أنواع التحمل العضلي	211
اختبارات التحمل العضلي الديناميكي	212
اختبارات تحمل الثبات المتكررة	212
اختبارات تحمل الثبات الوقتية (المحددة الوقت)	213
استخدام اختبارات التحمل العضلي	213
اختبارات التحمل العضلي	214
القدرة	215
أهمية اختبارات القدرة	217
المرونة	221
العوامل المؤثرة في المرونة	222

الموضوع	الصفحة
استخدام اختبارات المرونة	223
الاختبارات المهارية	250
المهارات الأساسية وأهميتها	251
تصنيف المهارات الرياضية	252
أغراض قياس المهارات في الألعاب الرياضية	253
قياس الدقة	254
طرق تقويم المهارة الحركية	257

الفصل الأول

فكرة عن ماهية القياس والاختبار والتقويم

القيـــــاس

مهما تعددت الكلمات وتداخلت المعاني المتعلقة بمصطلح القياس فإنه يمكن إيضاح مفهوم هذا المصطلح على نحو أكثر تفصيلا وذلك على النحو التالي:

القياس: ظاهرة واسعة الانتشار في مجال العلوم الإنسانية وهو يستهدف التقدير الكمي للسمة أو القدرة أو الظاهرة المقاسة. (4: 20)

القياس: هو جمع معلومات وبيانات بطريقة كمية يؤسس عليها حكم على الشيء ويتم ذلك باستخدام أدوات متعددة وتقنية خاصة في جمع البيانات مما يساعد على التقدم في عملية التقويم. (7: 28)

القياس: هو تلك الإجراءات المقننة والموضوعية والتي تكون نتائجها قابلة للمعالجة الإحصائية. (8: 19)

القياس يجيب عن السؤال: كم How Much؟ مما يتطلب التحديد الكمي لما نقيسه، هذا التحديد الكمي يتم على أساس استخدام وحدات نجد لها صفة الثبات النسبي مثل قياس الطول بالسنتيمتر أي طول القامة أو قياس وزن الجسم بالكيلوغرام أو قياس الذكاء عن طريق نسبة الذكاء.

مما سبق نستخلص أن مصطلح القياس يشير إلى تلك الإجراءات التي يتم بواسطتها تعيين أو تخصيص قيم عددية لشيء ما وفقا لمجموعة من القواعد المحددة تحديدا دقيقا بحيث تشتمل هذه القواعد على طرق وشروط تطبيق أدوات القياس المستخدمة.

كما نستخلص أن مصطلح أدوات القياس يعني ما نقيس به الشيء من أدوات أو مقاييس بحيث يتم التعبير عن النتائج كميًّا، فاختبارات اللياقة البدنية واختبارات المهارات الحركية والاختبارات النفسية والمعرفية جميعها أدوات قياس (مقاييس) تستخدم في المجال الرياضي.

العناصر التي تعتمد عليها عملية القياس:

توجد ثلاثة عناصر في عملية القياس وهي:

1- الأشياء أو الخصائص أو القدرات أو المهارات التي تقيسها عند تقدير التلاميذ أو اللاعبين موضوع القياس كالذكاء أو القوة العضلية أو مكونات الجسم من دهون وعضلات وعظام.

2- الأعداد والأرقام التي تدل على هذه الأشياء فقد يستخدم الرقم (4) للدلالة على اللاعب في الملعب وهذا يختلف عن استخدام الرقم (4) بوصف عدد التكرارات التي تؤدي في تمرين ما أو على عدد الكيلو غرامات التي تشير إلى وزن ثقل معين كما يختلف ذلك إن كان يشير إلى المركز الذي حصل عليه اللاعب في سباق الجري لمسافة 100م مثلا.

3-المقابلة بين الأشياء والأرقام والتي يمكن أن تعبر عن كميات أو رموز أو تسلسل؛ لذلك لابد من تحديد قواعد استعمال الأعداد حتى تصبح عملية القياس صحيحة. فإذا كان لدينا مجموعة من اللاعبين أو التلاميذ وكانت أطوالهم 175، 164، 160، 156 فيمكن ترتيبهم وفق تدرجهم في الطول إلى 1، 2، 3، 4 فالأول أطولهم والرابع أقصرهم أي ترتيبهم بغض النظر عن كمية الخاصية (الطول) أو مدى المسافة بين كل منهم. (7:29-30)

مزايا القياس:

قدم "نانالي" Nunnally 1978 ملخصا لمزايا القياس يشتمل على مزايا تحديد الكمية والموضوعية والمعلومات العددية والاقتصادية والعلمية عامة كما موضح فيما يلي:

1- القياس يؤدي إلى الموضوعية وذلك بالسماح للمعلم والباحث والعالم بتقديم بيانات يمكن التأكد منها إذا كرر ذلك أو قام بأدائها زملاؤه.

2- القياسات الأساسية المحددة والدراسات المتصلة تعطي الفرصة لإجراء مقارنة لنتائج القياس وذلك للقدرة المقاسة بنفسها أو بقدرات أخرى أو بجداول معيارية لتلك القدرة لنفس مجموعة التقنين.

3- القياس كمي لأنه يسمح للمعلم والباحث بتحديد نتائج القياس للقدرات والخصائص والصفات التي يمتلكها الأفراد بدقة والتي تدل عليها الأرقام التي تنتج من القياس.

4- القياس الذي يستخدم في بياناته المتجمعة طرق تحليل إحصائية جيدة يعطي نتائج محددة.

5- القياس يعد أكثر اقتصادًا في الوقت والمال عن التقويم الشخصي.

6- القياس بوسائله المتعددة وإجراءاته المقننة يعد تقويما علميا عاما وموضوعيا.(7: 33)

كما يذكر محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان (2000) خصائص للقياس والتي يمكن تلخيصها كما يلي:

1- القياس تقدير كمي.

2- القياس مباشر وغير مباشر.

3- القياس يحدد الفروق الفردية.

أ- الفروق في ذات الفرد.

ب- الفروق بين الأفراد.

جـ- الفروق بين الجماعات.

4- القياس وسيلة للمقارنة. (8: 29-31)

أخطاء القيـاس:

من أخطاء القياس في التربية الرياضية هي:

1- أخطاء في إعداد أو صناعة أدوات القياس في حالة استخدام أجهزة، وأخطاء في الترجمة أو صعوبة اختيار الألفاظ المناسبة لبعض الاصطلاحات الأجنبية وغيرها في حالة استخدام اختبارات مترجمة.

2- أخطاء الاستهلاك نتيجة لكثرة استخدام الأجهزة.

3- أخطاء الفهم الصحيح لمواصفات ومكونات أدوات وأجهزة القياس المستخدمة.

4- أخطاء عدم الالتزام بتعليمات وشروط الاختبارات وخاصة الثانوية مثل: (درجة الحرارة، سرعة الرياح) وغيرها.

5- أخطاء عدم الالتزام بالتسلسل الموضوع لوحدات الاختبار (البطارية).

6- أخطاء الفروق الفردية في تقدير المحكمين.

1- الأخطاء العشوائية (العفوية). (3: 11)

الاختبـــار

هناك العديد من التعريفات التي وضعها العلماء والخبراء والباحثون للاختبار نذكر منها ما يلي:

الاختبار: عبارة عن مجموعة من الأسئلة أو المشكلات صُمِّمت لتقدير المعرفة أو الذكاء أو غيرها من القدرات والخصائص فمفهوم الاختبار يعني ضمنا طلب الإجابة على مجموعة من الأسئلة المعدة سلفا بحيث نحصل بناءً على إجابات المفحوص الذي أجاب على تلك الأسئلة.

ويعرف الاختبار في المجالين النفسي والتربوي على أنه:

- إجراءات منظمة تستهدف القياس الكمي أو الكيفي لمظهر واحد أو أكثر لسمة أو قدرة من القدرات عن طريق عينة من السلوك اللفظي أو غير اللفظي. (4: 21)

- مجموعة من المثيرات تعد لتقيس قدرات أو صفات أو سلوكا ما بطريقة كمية فهي من وسائل القياس التي يستخدمها الباحث للكشف عن الفروق الفردية بين الأفراد والجماعات. (3: 12)

مما سبق يتضح الآتي:

- إن الاختبار test مصطلح يشير إلى مجموعة من البنود (الأسئلة أو المهام أو غيرها) مرتبة بشكل يتيح تصحيح الإجابات أو الأدوات حيث تستخدم الدرجات في تقدير الفروق الفردية للمفحوصين.

- إن الاختبار عبارة عن أداة قياس تستخدم للحكم على جانب (مظهر) أو جوانب محددة بالنسبة للمفحوصين مثل الإنجاز أو الذكاء أو الشخصية وغيرها.

أنواع الاختبارات:

أولا: وفقا لميدان القياس:

1- **المقاييس العقلية المعرفية**: كاختبارات التحصيل والتي تهدف إلى قياس خبرات الفرد السابقة.

2- **اختبارات القدرات**: التي تهدف إلى قياس القدرات العامة مثل قدرات عقلية من معارف ومعلومات أو قدرات بدنية كاللياقة البدنية والمهارات بالألعاب الرياضية المختلفة.

3- **اختبارات الاستعدادات**: التي تهدف إلى التنبؤ بما يمكن أن يقوم به الفرد مستقبلا.

ثانيا: وفقا للمختبر:

1- **اختبارات فردية**:وتهدف إلى القياس الفردي للمختبرين وتمتاز بالدقة بالرغم من أنها تستغرق وقتا طويلًا وجهدًا مثل اختبارات الجمباز والسلاسل الحركية والجودو والركض والرمي والعديد من الأنشطة الفردية.

2- **اختبارات جماعية**: وتهدف إلى قياس مجموعة معا في الأداء لمرة واحدة كالألعاب الجماعية أو اختبارات الورقة والقلم وغيرها وهي لا تستغرق وقتًا أو جهدًا كبيرًا.

ثالثا: وفقا لأسلوب تطبيق الاختبار:

1- **كتابية**: كاختبارات الورقة والقلم، وهي تقدم في شكل قوائم وعبارات يطلب الإجابة عليها.

2- **عملية**: كاختبارات اللياقة البدنية أو اختبارات الأداء، وهي الاختبارات التي تتطلب استجابة غير لفظية.

3- **اختبارات الأجهزة العلمية.**

رابعا: وفقا للزمن:

1- **اختبارات موقوتة:** مثل اختبارات السرعة في الأداء مثل الأركاض أي التي يحدد لها زمن مناسب للانتهاء منها.

2- **اختبارات غير موقوتة:** مثل تقدير مستويات القدرة مثل رفع الأثقال والرمي بأنواعه، وهي التي ترتب مفرداتها بالنسبة لتدرج صعوبتها.

خامسا: وفقا للأداء:

1- **اختبارات الأداء الأقصى:**وتهدف إلى التعرف على قدرة الفرد على الأداء بأقصى قدرته مثل اختبارات القدرات للالتحاق بكليات التربية الرياضية.

2- **اختبارات الكفاءة:** سواء بدنية أو وظيفية فهي تقيس القدرة على أداء عمل له أهميته وأداء أفراد تدربوا على ذلك النشاط المقاس وهي تعرف أيضا باختبارات التحصيل.

3- **اختبارات الاستعدادات:** وتستعمل هذه الاختبارات للتنبؤ بالنجاح مستقبلا في مهنة أو تدريب أو نشاط معين.

4- **اختبارات الأداء المميز:** وتهدف إلى تحديد الأداء المميز للفرد بما يمكن أن يفعله في موقف معين. مثال ذلك في المنافسات والبطولات الرياضية كقياس الأداء في الملاكمة أو المصارعة.

وهناك من يقسم الاختبارات إلى:

1- **اختبارات موضوعية:** تعتمد على المعايير والمستويات والمحكات بحيث يمكن عن طريقها إصدار أحكام موضوعية.

2- **اختبارات اعتبارية:** تعتمد على التقرير الذاتي أو الاعتباري في تقويم الأداء.

وهناك تقسيم آخر للاختبارات المستخدمة في التربية الرياضية وهي:

1- **اختبارات مقننة:** يضعها خبراء القياس تتوافر فيها تعليمات محددة للأداء، توقيت محدد، شروط علمية، طبقت على مجموعة معيارية لتفسير النتائج في ضوء هذه المعايير.

2- **اختبارات يضعها الباحث أو المدرب**: وهي اختبارات جديدة يحتاجها العاملون في المجال الرياضي تستخدم في قياس الصفات والمهارات في الحالات الآتية:

- عندما تكون الاختبارات الموجودة في المصادر غير مناسبة من حيث الوقت المستغرق للتنفيذ، المكان، عدم توفر الأجهزة والأدوات وغيرها.
- في الحالات التي لا تذكر المصادر بيانات كافية عن الاختبار مثل الغرض منه، طريقة الأداء، تعليمات الاختبار، طرق حساب الدرجة، الناشر وتاريخ النشر، الأدوات اللازمة، المستوى، الجنس وغيرها.
- عندما يفتقد الاختبار إلى ما يشير إحصائيا لصدقه وثباته وأنواع المحكات المستخدمة في حساب الصدق وغيرها.
- التعديلات التي قد تطرأ على قوانين وقواعد بعض الألعاب، التطورات التي قد تحدث بالنسبة لخطط اللعب وأساليب التدريس. (3: 15-16)

الفرق بين القياس والاختبار:

يرى بعض علماء القياس في المجال التربوي الرياضي أنه طالما أن الاختبار يعني بالنسبة للمفحوص (موقف امتحان) لذا نجد أن التفاعل بين المفحوص وموقف الاختبار يعد أحد أهم متطلبات الاستجابة (الأداء) القوية بالنسبة للاختبار، فالإنجاز على الاختبار يستهدف الأداء بأقصى ما يستطيع المفحوص أن يقوم به حيث يعبر هذا الأداء عن مستويات التحصيل أو القدرات أو الاستعدادات في مجال محدد من المجالات ويكون المفحوص هو المسؤول الأول عن مستوى إنجازه وعما إذا كان هذا المستوى ممتازا أم ضعيفا، صحيح أم خطأ، مقبول أو غير مقبول وبناءً على ما سبق يقرر علماء القياس في التربية الرياضية والبدنية الآتي:

1- إنه يمكن اعتبار كل الاختبارات مقاييس لكون كل منها وسائل (أدوات) لجمع البيانات.

2- إنه لا يجوز اعتبار كل المقاييس اختبارات، فالمقاييس الجسمية كمقياس الطول والوزن ومقاييس الميول الرياضية والاتجاهات نحو النشاط البدني ومقاييس الشخصية لا

يجوز وصفها بأنها اختبارات لكونها لا تتطلب من المفحوص التفاعل أثناء التطبيق ولكونها أيضا لا تحمل بالنسبة للمفحوص معنى "الامتحان".

3-إن القياس يعد أكثر اتساعا من الاختبار فنحن نستطيع أن نقيس بعض الصفات أو الخصائص باستخدام الاختبارات أو بدونها فقد يستخدم القياس خصائص وسمات معينة وبعض الأساليب كالملاحظة أو المقابلات الشخصية وغيرها من الوسائل التي يمكن أن تعطينا معلومات في شكل بيانات كمية عن الظاهرة المقاسة.

التقويـــم

يعد التقويم من المصطلحات الواسعة إذ يعرف لغويا "قوم الشيء أي قدر قيمته، فتقوم الشيء أي وزنه وعدله" (1: 259)

ونجد هذا المعنى يطابق ما ذهب إليه كل من كريكندال وكاربر وجونسون في تعريفهم للتقويم من أنه "عملية تحديد قيمة أو قدر للمعلومات المجمعة ويتضمن بذلك القياس والاختبار " (2: 17)

أو قد يعرف انطلاقا من طبيعة وأبعاد المجال الذي يتناوله فيعرف بأنه "إصدار حكم عن مدى تحقيق الأهداف المنشودة على النحو الذي تتحدد به تلك الأهداف ويتضمن ذلك دراسة الآثار التي تحدثها بعض العوامل والظروف في تيسير الوصول إلى تلك الأهداف أو تعطيلها" (3:1)، وأيضا هو "إصدار الأحكام القيمية واتخاذ القرارات والإجراءات العملية بشأن موضوع أو برنامج أو حتى فرد ما، وقد تتأسس الأحكام القيمية على مدى تحقيق الأهداف على النحو الذي تحددت به للبرنامج أو المشروع وتتأسس الأحكام على مدى قيمة أو جدوى أو فعالية برنامج أو طريقة أو مشروع ما وذلك بهدف اتخاذ قرارات عملية بشأن الاستمرار في المشروع أو تعديله أو تطويره أو التخلي عنه" (4: 23)

فالتقويم يتضمن إصدار أحكام على الأشياء أو الأشخاص أو الموضوعات ويدل أيضا على مفهوم التحسين أو التعديل أو التطوير.

والتقويم في التربية البدنية لا يخرج عن هذا المفهوم فهو "يتضمن إصدار أحكام على البرامج والمناهج والطرائق وأساليب التعليم والتدريب والإمكانيات وكل ما يتعلق بتعليم وتدريب المهارات الحركية ويؤثر فيها" (2: 17)

مبادئ التقويم:

توجد مبادئ عدة لعملية التقويم هي:

1- تحديد الغرض من التقويم أو تعزيز ما نريد تقويمه. إذ أنه إذا كان الغرض غير واضح فمن الصعب الحكم على جدوى عملية التقويم، كما أنه يصعب التأكد من صحة أي خطوة لاحقة في هذه العملية نحو اختيار أسلوب التقويم المناسب والأدوات المناسبة لجمع المعلومات والبيانات.

2- اختيار وتطوير أدوات التقويم المناسبة للغرض من التقويم.

3- وعي المقوم أو فريق التقويم بمصادر الأخطاء المحتملة في عملية التقويم.

4- الوعي بخصائص عملية التقويم (الشمول، التوازن، التنوع، الاستمرارية).

5- التأكد من أهمية الجانب الذي تم تقويمه ووضوح خطة التقويم والالتزام بأخلاقياته.

6- الوعي بظروف الأفراد والجماعات والمؤسسة ذات الصلة بعملية التقويم.

7- احترام ترابط المدرب أو المدرس مع اللاعب والمتعلم.

8- التحسب لآثار الأحكام على الآخرين.

وظائف التقويم:

توجد وظائف عدة للتقويم منها:

1- المساعدة في الحكم على قيمة الأهداف، فالأهداف عند صياغتها تكون بمثابة فروض تحتاج إلى عملية تقويم تبين مدى صدقها أو خطئها.

2- المساعدة في رفع مستوى الأداء الرياضي عن طريق تحديد مدى تقدم اللاعبين أو المتعلمين نحو الأهداف المقررة واتخاذ القرارات اللازمة لتمكينهم من تحقيق تلك الأهداف بالمستوى المطلوب.

3- تزويد اللاعبين أو المتعلمين بمعلومات دقيقة عن مدى تقدمهم وعن الصعوبات التي تواجههم.

4- التعرف على نواحي الضعف القوة في مستوى أداء اللاعبين أو المتعلمين ليعمل على تدعيم نقاط القوة ويسعى لعلاج الضعف وتلافيه.

5- الحكم على مدى فاعلية التجارب المختلفة قبل تطبيقها على نطاق واسع مما يساعد على ضبط التكلفة وفي الحيلولة دون إهدار الوقت والجهد. (5: 197)

أدوات التقويم:

يتفق كل من قيس ناجي وبسطويسي أحمد مع محمد صبحي حسنين على أن للتقويم أدوات هي: (2: 18)

1- القياس: هو تقدير الأشياء تقديرًا كميًّا على وفق إطار معين من المقاييس المدرجة.

2- الاختبار: هو مجموعة من الأسئلة أو المشكلات أو التمرينات تعطى للفرد بهدف التعرف على معارفه أو قدراته أو استعداداته أو كفايته.

إن التقويم الحديث يفخر بأن له في هذا المضمار ميزتين هما:

1- تعدد أدواته بما يضمن إيجاد الوسيلة المناسبة لكل موقف من المواقف المختلفة والمتعددة وكذلك إمكانية استخدام أكثر من أداء في تقويم الحالات المختلفة.

2- ارتفاع معدلات الصدق والثبات والموضوعية في معظم تلك الأدوات وهذا يجعلها أكثر قدرة على التقويم والتنبؤ.

أنواع التقويم:

قسم التقويم إلى أنواع متعددة وذلك حسب وقت إجرائه إلى:

1- **التقويم القبلي (التمهيدي)**: يستخدم هذا النوع للتعرف على كمية المعلومات عن حالة اللاعب أو المتعلم التدريبية أو التعليمية قبل البدء بتطبيق المنهج التدريبي أو التعليمي وتحديد موقف اللاعب أو المتعلم لنقطة بداية تدريبية أو تعليمية فضلا عن تحدي الأساليب أو الطرائق التدريبية أو التعليمية التي سيتم اتباعها معه.

2- **التقويم التكويني (المستمر)**: ويتم هذا النوع من التقويم في أثناء العملية التدريبية أو التعليمية ويكون على فترات متقاربة للتأكد من أن اللاعب أو المتعلم قد تدرب أو تعلم بشكل يسمح له بالانتقال إلى المرحلة التالية؛ لذا يساعد على اكتشاف جوانب القوة والضعف لإجراء التعديلات اللازمة والضرورية. وبهذا يعد التقويم التكويني أو المرحلي عملية مستمرة في أثناء الوحدة التدريبية أو المنهج التدريبي أو التعليمي للتأكد من أن عملية التدريب أو التعليم تسير نحو الهدف المطلوب.

3- **التقويم التشخيصي**: لهذا النوع من التقويم ارتباط بالتقويم التكويني وذلك من أجل تأكيد الاستمرارية في التقويم والهدف منه تشخيص صعوبات عملية التدريب أو التعلم وتحديد جوانب القوة والضعف في مستوى الأداء بالإضافة إلى تحديد الأخطاء الشائعة بين اللاعبين أو المتعلمين سواء في صفاتهم البدنية أو الحركية أو مهاراتهم أو معارفهم أو اتجاهاتهم.

4- **التقويم الختامي (النهائي)**: وهو الذي يؤدي إلى معرفة ما حققه المنهج من أهداف وذلك من خلال تحقيق اللاعبين أو المتعلمين للمخرجات الرئيسة للتدريب أو تعلم مهارة أو صفة ما وهدفه أيضا تحديد مستوى اللاعبين ومدى تحقيقهم للأهداف تمهيدا لنقلهم إلى مرحلة تدريبية أو تعليمية أعلى، ومن أدواته الاختبارات النهائية والاختبارات الشفوية والاختبارات العلمية.

ويقسم التقويم بحسب الشمولية إلى أنواع هي:

1- **التقويم الشامل**: يتناول هذا النوع من التقويم جميع مخرجات المنهج وعلاقتها بالأهداف. وتأتي تسميته من النظرة الشمولية للعملية التدريبية. ويتطلب هذا النوع من التقويم جهودًا كبيرة وقد يستغرق مدة زمنية طويلة ويشترك فيه جميع المعنيين بالعملية التدريبية بصورة فريق ويعتمد أكثر من أداة في جمع البيانات.

2- **التقويم الجزئي**: يتناول هذا النوع من التقويم جانبًا محددًا من جوانب العملية التدريبية أو التعليمية كتقويم المدرب أو المدرس لمستوى أداء اللاعبين أو المتعلمين وتقويم فاعلية المدرب أو المدرس وتقويم المنهج.

ويصنف بعض الباحثين التقويم حسب نوع المعلومات التي يتم جمعها إلى:

1- **التقويم الكمي**: هو التقويم الذي يعتمد على المعلومات الرقمية كالعلامات التي نحصل عليها من الاختبارات أو التقارير التي نحصل عليها من الاستبيانات؛ إذ توفر هذه الأدوات معلومات كمية.

2- **التقويم النوعي**:ويعتمد هذا النوع من التقويم على المعلومات التي يتم جمعها بالملاحظة ووصف السلوك أو الأداء الحركي أو أي جانب آخر وصفا لفظيا ويتم تدوين الملاحظات في ملف اللاعب من قبل المدرب. (5: 203-206)

وللتقويم ثلاث خطوات هي: (3: 5)

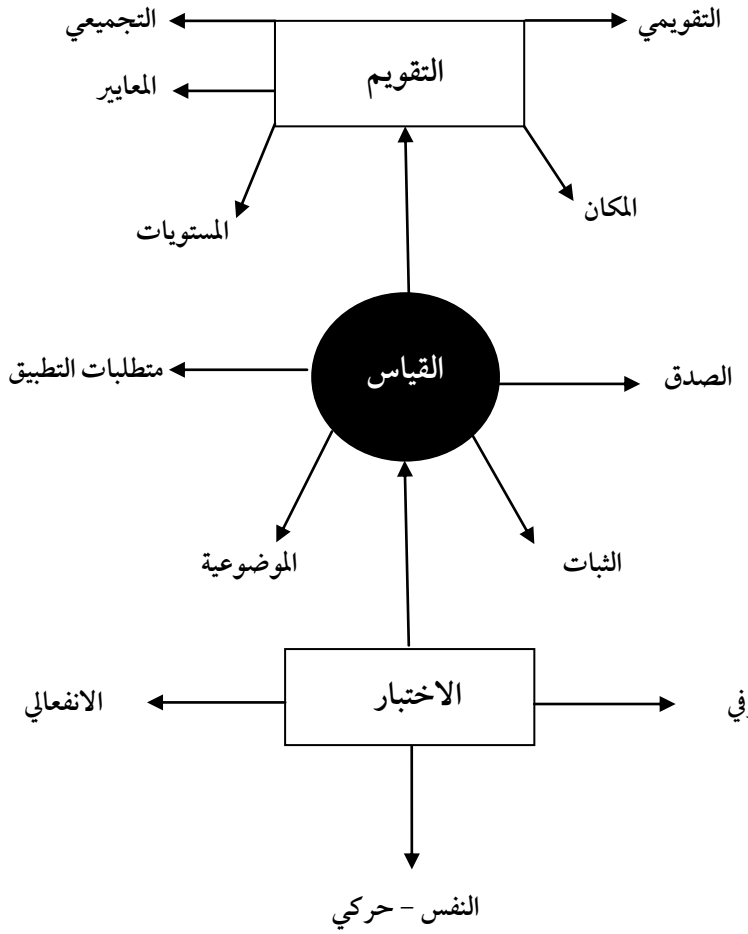
1- جمع كافة المعلومات أو البيانات الخاصة بالظاهرة المراد تقويمها.

2- تحليل المعلومات أو البيانات المتجمعة والخاصة بهذه الظاهرة.

3- اتخاذ القرارات المناسبة وإصدار الأحكام لكيفية التعامل مع هذه الظاهرة وفقا لنتائج تحليل المعلومات والبيانات التي تم جمعها عن هذه الظاهرة.

العلاقة بين القياس والتقويم:

يتجاوز مصطلح التقويم في تقويمه واستخداماته مصطلح القياس، فمصطلح التقويم يعتبر أعم وأشمل من مصطلح القياس. فالبيانات التي يتم الحصول عليها من عمليات القياس تعد مدخلات بالنسبة لعمليات التقويم لهذا السبب يمكن اعتبار عملية القياس من متطلبات التقويم أو مرحلة من أهم مراحله. ولأن عملية التقويم تتأثر بدقة البيانات المتجمعة من عملية القياس لذا يصبح من الضروري الاهتمام بسلامة ودقة الأدوات المستخدمة في القياس حتى تكون عملية التقويم عملية دقيقة. ويمكن التعبير عن العلاقة بين القياس والتقويم وفق الشكل التالي:



شكل (1)

يبين العلاقة بين القياس والاختبار والتقويم

من الشكل أعلاه نلاحظ ما يلي:

- إن التقويم أعم وأشمل من كل من القياس والاختبار.
- إن كل الاختبارات مقاييس وليست كل المقاييس اختبارات.
- إن الصدق والثبات والموضوعية ومتطلبات التطبيق من شروط الجودة المطلوب توافرها في الأدوات ووسائل القياس المختلفة.

- إن التقويم (بنمطيه الكبيرين: التكويني والتجميعي) يتطلب استخدام كل من المعايير أو المستويات أو المحكات كأسس للحكم على الدرجات المتجمعة من عملية القياس بعد إصدار الأحكام القيمية عليها.

الفرق بين القياس والتقويم:

يمكن إدراك الفروق بين القياس والتقويم عن طريق عقد مقارنة بينهما وفق ما هو موضح بالجدول التالي:

جدول رقم (1)

ت	القيـــاس	التقويـــم
1	يهتم بوصف السلوك.	يهتم بالحكم على قيمة السلوك.
2	يقتصر على التقدير الكمي للسلوك.	يشتمل على التقدير الكمي والكيفي للسلوك.
3	يستخدم الأرقام في التعبير عن الظاهرة.	يقارن الأرقام بمعايير محددة لكي تصبح ذات معنى.
4	يهدف إلى الحصول على نتائج دقيقة.	يهدف إلى تفسير النتائج.
5	يعتمد على جمع المعلومات فقط.	يعتمد على المقارنات وإصدار الأحكام.
6	حيادي لا يتضمن أية أحكام قيمية	صريح فالحكم هو وظيفته الأساسية.
7	له وظيفة محدودة وهي الحصول على النتائج.	له وظائف متعددة تتمثل في التشخيص والعلاج، التصحيح، تحديد الأهداف،اختيار الوسائل وغيرها.

من خلال جدول المقارنة يتضح الآتي:

- إن القياس يحدد قيما عددية للظاهرة المقاسة وفقا لقواعد معينة، في حين يصدر التقويم حكما على هذه القيم وفقا لمحكات ومعايير محددة.

- إن النتائج هي محور اهتمام القياس والتقويم غير أن كلا منهما يتناولها في حدود وظيفته الأساسية. فالقياس يُعنى بوصف النتائج وإعطاء تقديرات كمية للسلوك بينما يُعنى التقويم بالحكم على قيمة هذه النتائج وإنه أي التقويم يعطي اهتماما خاصا بالمحكات والمعايير.

- يمثل القياس حِجْر الزاوية بالنسبة لعملية التقويم فالاقتصار على نتائج القياس وحدها لا تكفي لأن الحصول على نتائج دقيقة وموضوعية من غير تقدير لقيمتها لا يعني شيئا بالنسبة للمهتمين والمسؤولين.
- يستفاد من نتائج التقويم في مساعدة المتعلمين والمتدربين على التقدم بمستوياتهم وكمدخل لتحسين خطط وبرامج التعليم والتدريب وفي تصحيح المسار عن طريق الحكم على مدى صلاحية العمل. (4: 25 – 27)

مصادر الفصل الأول

1- إيمان حسين الطائي: **محاضرات التقويم والقياس في التربية الرياضية للدراسات العليا**، الدكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2009.

2- صادق جعفر صادق: **تقويم الأداء الفني للمنتخب الوطني العراقي بكرة القدم ومقارنته بالمنتخبات العربية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2001.

3- علي سلوم جواد: **الاختبارات والقياس والإحصاء في المجال الرياضي**، مكتب الطيف للطباعة، القادسية، 2004.

4- ليلى السيد فرحات: **القياس والاختبار في التربية الرياضية**، ط 4، مركز الكتاب للنشر،القاهرة، 2007.

5- مجمع اللغة العربية: **المعجم الوسيط**، جـ 1، ط 1، دار إحياء التراث، بيروت، ب ت.

6- محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان: **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، ط 3، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.

7- محمد نصر الدين رضوان: **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضية**، ط 1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2006.

8- ناهدة عبد زيد: **أساسيات في التعلم الحركي**، دار الضياء للطباعة والتصميم، ط 1، النجف، 2008.

الفصل الثاني

تطور القياس في المجال الرياضي

يكشف لنا تطور القياس في التربية الرياضية أنه كان يسير جنبا إلى جنب مع التقدم الذي حدث في أساليب البحث العلمي في هذه المهنة، كما ظهر أنه كان ملازما للتطورات التي حدثت للتربية الرياضية، والتي وصلت بها إلى مكانتها الهامة التي بلغتها اليوم.

ولا نكون مغالين إذا قلنا إن المكانة التي وصلت إليها التربية الرياضية في الوقت الراهن، ترجع بالدرجة الأولى إلى التطور والتحسن الذي حدث في أساليب وطرق القياس في هذا الميدان، الذي يعتمد على الأسس العلمية الدقيقة.

ويرجع تاريخ القياس الحديث في التربية الرياضية إلى حوالي عام 1860م تقريبا، وهو مازال مستمرا حتى اليوم، ولقد كشفت الدراسات التتبعية لتطور القياس في التربية الرياضية خلال هذه الفترة الزمنية، أن تلك المراحل كانت متتابعة ومتداخلة في نفس الوقت، وتعد علامات بارزة في تطور هذا الميدان.

ويمكن تحديد تلك المراحل على وجه التقريب على النحو التالي:

1- مرحلة الاهتمام بالمقاييس الخاصة بجسم الإنسان وكانت من 1860م إلى 1890م.

2- مرحلة الاهتمام باختبارات القوة العضلية وكانت من 1880م إلى 1910م.

3- مرحلة الاهتمام بالاختبارات الوظيفية (القلب والدورة الدموية) وكانت من 1900م إلى 1925م.

4- مرحلة الاهتمام باختبارات القدرة الحركية العامة وكانت من 1920م – 1930م.

5- مرحلة الاهتمام باختبارات المهارات في الألعاب وبدأت من 1920م وحتى الآن.

6- مرحلة الاهتمام باختبارات اللياقة البدنية وبدات من 1940م.

ويمكن توضيحها كالآتي:

مرحلة الاهتمام بالمقاييس الخاصة بجسم الإنسان:

إذ يرجع الاهتمام بقياس أجزاء الجسم إلى العصور القديمة، فالتاريخ يبين أن الهنود القدماء قسموا الجسم إلى 480 جزءا، كما اهتم قدماء المصريين أيضا بمقاييس الجسم

فقسموه إلى 19 قطاعا متساويا، وكان الواضح أن الأجسام النموذجية في تلك الحضارات القديمة هي الأجسام الطويلة الضخمة.

فمن المعروف أن دراسة مقاييس جسم الإنسان وأهمية تناسب أجزائه، كانت من الموضوعات الأولية التي حظيت باهتمام علماء القياس في التربية الرياضية في العصر الحديث، إلا أن البدايات الحقيقية للاهتمام بهذا الموضوع ترجع إلى الحضارات القديمة، فقد اهتم قدماء الهنود بفحص ودراسة معالم جسم الإنسان ومدى تناسق هذا الجسم، ويذكر أحد الكتاب الهنود القدماء ويدعى سيلبي شاستري أن الهنود قسموا أجزاء الجسم إلى 480 جزءا، وأنهم استطاعوا أن يصفوا تكوين وتناسب كل جزء من هذه الأجزاء ويسجلوها كتابة.

وقد قسم قدماء المصريين أيضا جسم الإنسان إلى 19 قسما متساويا، منهم لإيجاد جزء واحد من أجزاء الجسم يمكن أن يكون بمثابة معيار يستخدم لقياس كل أجزاء الجسم الأخرى، وقد استخدموا لذلك الأصبع الوسطى ليد كبير الكهنة لقياس طول كل جزء من هذه الأجزاء التسعة عشر. ويرجع تاريخ هذه المحاولة إلى حوالي 3500 سنة قبل الميلاد.

وقد صور الرجل المثالي عند الإغريق القدماء كمحارب أو مصارع عريض المنكبين، واسع الصدر، متين البناء، ويشير ماكنزي إلى أن هذه النظرة قد سيطرت على الإغريق لمدة تزيد عن مائة عام، ثم أخذت هذه النظرة في التغيير بعد أن زاد الاهتمام بنماذج الأجسام الأكثر خفة ورشاقة، حيث أصبحت خفة الحركة لا القوة هي التي تحظى باهتمام الإغريق، وبذلك تغيرت النظرة إلى الجسم الإنساني من الطول والضخامة والقوة إلى الناحية الجمالية والرشاقة والمهارة.

وقد اتبع مثَّالو الرومان نفس طريقة الإغريق في تقويم أجزاء الجسم المختلفة، ولكن نظرتهم كانت أكثر تطورا فيما يتعلق بنسب الجسم وتناسب أجزائه. ولقد ظل الفنانون والمثَّالون يستعملون على مدى قرون طويلة بعد ذلك نفس مقاييس الجسم التي استخدمها الإغريق والرومان .

وبمرور الوقت أخذ الاهتمام يتجه شيئا فشيئا إلى الاهتمام بتناسق الأعضاء وانسيابيتها وجمال الشكل، وذلك بدلا من الطول والضخامة وبروز العضلات. ويعتبر جوسهو رينولدر أول من شجع هذا الاتجاه واهتم به في العصر الحديث، فقد ألقى (رينولدر) وهو أحد الرسامين في عام 1770م خطابا في الأكاديمية الملكية للفنون الجميلة شرح فيه أهم التغيرات التي تطرأ على الجسم منذ الطفولة حتى البلوغ، وأهم القياسات الجسمية التي يمكن استخدامها في هذه المراحل، والتغيير الذي يحدث في هذه القياسات في كل مرحلة من مراحل النمو.

ومع كل تلك الجهود الحثيثة، إلا أن البارون كوتيليت يعتبر رائد القياسات الجسمية في العصر الحديث، فقد نشر في عام 1835م نتائج دراساته التي قام بها عن الإنسان وتطور قدراته المختلفة، كما كتب عددا من المقالات عن البيئة الاجتماعية وتطور الجسم، وقد كتب عن هذين الموضوعين أربعة مجلدات، تضمن المجلدان الأولان منهما وصفا للصفات الجسمية للإنسان، كما تضمن شرحا عن كيفية التحقق من الرجل المتوسط في جميع هذه الصفات، كما قدم شرحا مفصلا عن كل هذه الخصائص وعلاقتها بحياة الإنسان، وبقوته، وطوله، وذلك منذ ولادة الفرد حتى وفاته.

وفي عام 1854م اقترح الألماني (كاروس) لأول مرة بعض الأسس التشريحية لتحديد العلاقات النسبية بين أجزاء الجسم المختلفة.

ويعتبر البحث الذي قام به (تسيسنج) عام 1854م من أول البحوث العلمية التي استخدمت المقاييس الجسمية، حيث تم تطبيقها على عينة من الأطفال البلجيكيين.

وفي عام 1860م قدم الإنجليزي (كروميل) إسهاما علميا جديدا في هذه الناحية، فقد قام بدراسة نمو الأطفال في مدارس مقاطعة مانشستر فيما بين سن الثامنة حتى سن الثانية عشرة.

وتعتبر الجهود التي بذلها (إدوارد هيتشكوك) الذي كان يعمل بكلية إمهرست التي بدأها عام 1861م ذات أهمية خاصة بالنسبة لهذا الموضوع، فهو وإن كان قد استخدم في أول الأمر بعض المقاييس التقليدية في هذه الناحية مثل: السن، والطول، والوزن، ومحيط الصدر، ومحيط العضد، إلا أنه كان أول من اهتم بقياس أجزاء الجسم على أساس علمي

دقيق، كما عمل على تطوير المقاييس التي يمكن استخدامها في قياس تكوين الجسم، حتى إنه توصل إلى 50 قياسا مختلفا يمكن أن تفيد في هذه الناحية.

وقد استخدم (هيتشكوك) القياسات الجسمية كمؤشر للقوة العضلية والنمو والحالة الغذائية، وقد أحدثت هذه المحاولة الرائدة تطورا هاما في استخدام المقاييس الجسمية أكثر مما كانت عليه قبل ذلك.

وفي عام 1880م بدأ (دادلي ألن سارجنت) بجامعة هارفارد في تطبيق برنامج منظم للقياس بالجامعة، فقد قام بأخذ أكثر من 40 قياسا لأجزاء الجسم تضمنت بيانات عن الحوض وقُطر مفصلي الكوع والقدم، والمسافة بين الكتف والكوع.

وقد قام بوضع البيانات التي جمعها من طلبة جامعة هارفارد في هيئة جداول مئينية Percentile tables وقام بطبع هذه الجداول ونشرها لأول مرة عام 1893م.

وقد أصدر سارجنت كتابا عن طريق القياس والاختبار، وذلك في عام 1887م وتعتبر الفترة من 1885م وحتى 1900م من أكثر الفترات التي نشطت فيها حركة القياسات الجسمية، فقد أخذت الجمعية الأمريكية للنهوض بالتربية الرياضية قائمة القياسات التي أعدها سارجنت، وقررت تطبيقها في المدارس والجامعات، كما استخدمت جمعية الشبان المسيحية تلك القائمة من القياسات، وذلك بعد أن اختصرت بعضها.

وفي عام 1947م توصل كيرتون بجامعة إلينوى إلى طريقته الشهيرة في تقدير أنماط الأجسام، كما قام (هيوارد ميرديث) بنشر رسومه البيانية عن الطول والوزن كمؤشرات توضح الأنماط الطبيعية وغير الطبيعية للنمو، كما نشر (وتزل) عام 1948م مقياسه عن النمو البدني، والذي أصبح فيما بعد من أكثر مقاييس النمو البدني شهرة وانتشارا.

وبعد هذا العرض الموجز يظهر أن الاهتمام بقياس الجسم يرجع إلى العصور القديمة، إلا أن الجهود التي تمت في العصر الحديث كانت تتسم باستخدام الأسلوب العلمي الدقيق، كما كانت تتركز حول ناحيتين رئيستين هما:

1- حجم الجسم Body size.

2- تناسق أعضاء الجسم Symmetry.

ولا نكون مغالين إذا قلنا: إن الجهود التي قدمها (هيتشكوك وسارجنت) والتي بدأت حوالي 1880م، هي التي قدمت إسهامات حقيقية في هذا المجال، فقد قدم كل منهما الكثير من القياسات الجسمية المختلفة، والتي يمكن الاسترشاد بها في تحديد المعايير الخاصة بالنمو البدني بالنسبة لكل مرحلة من مراحل السن.

أما بالنسبة لنشأة وتطور القياس بعلم النفس البشري فقد بدأ في النصف الأول من القرن التاسع عشر وظهرت أول معامل علم النفس في ألمانيا وإنجلترا وأمريكا. ويعتبر فيلهلم فنت في ليبزج، وسير فرانسيس جالتون في إنجلترا، ومكين كاتل في أمريكا من أوائل الرواد في مجال القياس في علم النفس.

وفي هذه الفترة توصل فيبر وفشنر إلى بعض القوانين النفس – جسمية. وأمكن بذلك قياس الإدراك الحس –حركي عن طريق التمييز بين بعض الأثقال المختلفة أثناء حملها. كما قام وودورث بدراسات لقياس المكونات الأساسية للإحساس الحركي.

وقبل الحرب العالمية الثانية قام الكثير من علماء النفس التجريبيين في العالم بإجراء القياسات المختلفة على النواحي الحركية والتعلم الحركي، إلا أن هذه القياسات لم تكن تهدف في المقام الأول إلى دراسة الأداء الحركي، وخاصة في المجال الرياضي، بل كانت القياسات الحركية موجهة نحو قياس الأداء الحركي المهني أو في الصناعة، وبصفة خاصة قياس زمن الرجع.

وفي غضون الحرب العالمية الثانية كانت معظم القياسات والاختبارات في مجال الأداء الحركي والمهارات الحركية وسمات الشخصية تدور حول الوظائف اللازمة للجنود والطيارين، فعلى سبيل المثال قام فليشمان أحد علماء النفس العاملين في القوات الجوية الأمريكية بالعديد من الدراسات التي تأسست على قياس المهارات اليدوية والتوافق الحركي ما بين اليد والعين والقدم وهي التوافقات المطلوبة للطيارين، وكذلك القياسات التي تحدد اللياقة والتحكم في عضلات الجسم الكبيرة، وقد استخدم منهج التحليل العاملي لاستخراج صدق هذه الاختبارات.

وفي الخمسينيات والستينيات من هذا القرن ظهرت الكثير من الأجهزة والأدوات المعقدة التي تم استخدامها لقياس العديد من المكونات النفسية المرتبطة بالمجال الحركي أو المهاري، إلا أن استخدامها في مجال التربية الرياضية جاء في أوائل الستينيات.

ويمكن القول بأن البداية الحقيقية لظهور القياس في علم النفس الرياضي بصورة منظمة بدأت عقب تكون الجمعية الدولية لعلم النفس الرياضي International society of sports psychology عام 1965م.

إذ قام العديد من علماء النفس الرياضي وعلماء التربية الرياضية في الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا الغربية بدراسات متعددة في هذا المجال، واستخدموا في دراساتهم الكثير من الاختبارات والمقاييس، وركز بعضهم على قياس السمات النفس-جسمية أو السمات النفس-حركية لقياس التوافقات المختلفة بين الأداء الحركي وبعض الحواس، وكذلك قياس المكونات البدنية للأداء الحركي والمكونات النفسية والمعرفية والانفعالية المؤثرة على عملية تعلم المهارات الحركية.

كما اهتم العديد من العلماء أيضا بدراسة سمات الشخصية واستخدموا الاختبارات المتعددة التي تعتمد أساسا على وسائل التقرير الذاتي، كما اهتم هؤلاء العلماء بقياس الاتجاهات نحو التربية الرياضية وقاموا بتطوير الكثير من مقاييس التقدير لاستخدامها في المجال الرياضي.

مرحلة الاهتمام باختبارات القوة العضلية:

فيما يلي نعرض موجزا لتطور قياس بعض الصفات البدنية وهي:

- القوة العضلية Muscular Stenght
- القدرة العضلية (القوة المميزة بالسرعة) Muscular Power
- التحمل العضلي (تحمل القوة) Muscular Endurance

(أ) تطور قياس القوة العضلية:

وترجع البداية الحقيقية للاهتمام بقياس القوة العضلية في أمريكا إلى الفترة من 1860م حتى 1875م، وذلك عندما قام جورج وينشب بعمل جولة في الجزء الشرقي من الولايات المتحدة الأمريكية محاضرا عن أهمية التمرينات البدنية ومقدما عروضا في رفع الأثقال.

وبجانب العوامل السابقة فقد أدى التوصل إلى اختراع جهاز قياس السعة الحيوية للرئتين، وجهاز قياس القوة العضلية الأيزومترية إلى تحول الاهتمام من القياسات الجسمية وحجم الجسم وتناسق العضلات إلى الاهتمام بالعمل الفعلي للفرد، وكان ذلك في بداية عام 1880م تقريبا.

ويعد "سارجنت" الرائد الأول لقياس القوة بلا منازع، وذلك في بداية مراحل التطور لهذه المهنة، فقد انشغل سارجنت لأول مرة - وهو مازال طالبا بكلية الطب بجامعة ييل عام 1873م – بمحاولة إنشاء اختبار للقوة العضلية، وقد توصل فعلا إلى بناء هذا الاختبار، وذلك بعد تخرجه وانتقاله إلى جامعة هارفارد عام 1880م، وقد استعان في بناء هذا الاختبار بجهاز جديد: اسمه الديناموميتر كان (برجهام) قد أحضره من باريس لأول مرة حوالي عام 1872م.

وقد استخدم سارجنت اختباره لقياس القوة العضلية لطلبة الكليات الجامعية، وذلك بغرض تقسيمهم إلى مجموعات متجانسة في مباريات النشاط الرياضي الداخلي، ولذلك يعرف هذا الاختبار باسم: Sargent's Intrcollegiate Strength Tasts.

وفي عام 1980م توصل العالم الإنجليزي (السير فرانسيس جالتون) إلى إنشاء اختبار لقياس الكفاءة البدنية، وكان هذا الاختبار خاصا بقياس الكفاءة البدنية، التي تتطلبها الأعمال المختلفة. ومما هو جدير بالذكر أن هذا الاختبار يتضمن بعض الوحدات التي تعتبر مقاييس للقوة العضلية.

وفي عام 1915م قام (مارتن) باستخدام قوة المقاومة Resistance كمقياس لقوة مجموعات عضلية مختلفة من الجسم، وذلك باستخدام جهاز زنبركي مدرج

Spring Scale، ويعرف هذا الاختبار باسم: اختبار قوة المقاومة لمارتن Martin Resistance Strength Test .

وفي عام 1925م أعاد (فريدريك راند روجرز) مرة أخرى الاهتمام باختبارات القوة العضلية، وذلك بعد أن ظلت ما يقرب من عشرين عاما مهملة.

ففي عام 1925م قام روجرز بتنقيح اختبار سارجنت للقوة العضلية، واستطاع أن يتوصل إلى إعداد مؤشر القوة Index Strength (SI) ومؤشر اللياقة البدنية Physical Fitness Index (PFI) كما قام بحساب صدق اختبار سارجنت، وتوصل إلى أنه يرتبط مع القدرة الرياضية العامة General Athletic Ability (GAA) بمعاملات ارتباط دالة إحصائيا.

في عام 1931م قام الدكتور تشارلز هانز ماك كلوى بتنقيح مؤشر القوة العضلية لروجرز، وذلك بعد إدراكه بأن هناك حاجة لتطوير اختبار روجرز، وخاصة فيما يتصل بتطبيق الاختبار، وحساب درجاته، وصدق الاختبار. وقد استبعد "ماك كلوي" وحدة اختبار السعة الحيوية باستخدام جهاز الأسبيروميتر، فقد كان يرى أن السعة الحيوية للرئتين لا تعتبر مقياسا للقوة العضلية.

وفي عام 1928م توصل (ألبل) حينما كان يعد رسالته لنيل درجة الماجستير من كلية سبرنج فيلد إلى أن القوة العضلية يمكن زيادتها عن طريق تدريب العضلات باستخدام الانقباض الثابت. ومع أن (ألبل) قد توصل إلى هذه النتيجة الهامة، إلا أن الاهتمام بهذا النوع من القوة ظل مهملا حتى عام 1953م تقريبا، وذلك عندما بدأ (هيتنجر وميللر) في ألمانيا تجاربهما على تدريب القوة باستخدام الانقباض الثابت.

وفي عام 1940م أشار (توماس ديلورم) إلى أن اختبار القوة والعمل على تطويرها بالنسبة لتأهيل جرحى الحرب أمر فعال يستحق الاهتمام.

وفي نهاية عام 1940م قام (ليونارد لارسون) بإنشاء الاختبار الخاص بقياس القوة العضلية الدينامية والذي يتكون من: الشد لأعلى، الدفع على المتوازي، الوثب العمودي، وتقوم فكرة هذا الاختبار على أساس قدرة الفرد في التغلب على مقاومة وزن جسمه.

وقد أكدت معظم البحوث التجريبية في التربية الرياضية أن القوة العضلية مكون أساسي بالنسبة لمعظم الأنشطة الرياضية، إن لم يكن جميعها، ولهذا السبب مازالت اختبارات القوة تحظى باهتمام الكثير من الباحثين في التربية الرياضية حتى اليوم.

(ب) تطور قياس القدرة العضلية (القوة المميزة بالسرعة):

لم يهتم رجال القياس والتقويم في التربية الرياضية بقياس القدرة العضلية (القوة المميزة بالسرعة) وذلك منذ أن بدات حركة القياس والتقويم في التربية الرياضية تنشط في نهاية القرن الماضي، فمن الملاحظ أن مفهوم القدرة العضلية لم يكن واضحا في أول الأمر، وظل كذلك إلى أن قام (سارجنت) في عام 1921 بوضع اختبار الوثب العمودي الذي اعتبره اختبارا يقيس القدرة البدنية للفرد.

وقد أثار هذا الاختبار اهتمام العالم (ماك كلوي) فقام بعدد من الدراسات على هذا الاختبار، توصل على أثرها إلى أن هذا الاختبار يرتبط بمعاملات ارتباط دالة إحصائيا مع مجموع الدرجات الكلية لعدد أربع مسابقات لألعاب القوى هي: العدو 100 ياردة، الوثب العالي، الوثب العريض من الثبات، دفع جلة زنة 8 أرطال.

وقد قدم بعد ذلك كل من (كابن) و(شو) مساهمات فعالة في هذه الناحية، فقد قاما بعدد من الدراسات أدت في مجموعها إلى التوصل إلى أهمية زيادة القوة العضلية كوسيلة لزيادة السرعة الحركية، كما قام (بوفارد وكورنز) بتصميم الحزام المتري الذي يربط في الوسط ويتصل بمؤشر يتحرك على مسطرة مدرجة، ويستخدم لقياس قدرة الفرد العضلية في الوثب العمودي، وقد أهملت هذه الطريقة فيما بعد لأنها تؤدي إلى انخفاض ثبات الاختبار، حيث تم الرجوع إلى الطريقة الأولى التي وضعها سارجنت.

ويفضل علماء الكتلة الشرقية (الاتحاد السوفيتي وألمانيا الديمقراطية وتشيكوسلوفاكيا) اعتبار هذ الصفة ضمن مكونات صفة القوة العضلية، وليست صفة مستقلة على اعتبار أنها صفة مركبة من القوة العضلية والسرعة ويطلقون عليها المصطلح الألماني –Schnelkraft – أي القوة المميزة بالسرعة. وقام هؤلاء العلماء بإسهامات واضحة لوضع العديد من الاختبارات وصنع الكثير من الأجهزة لقياس هذه الصفة.

(ج) تطور قياس التحمل العضلي (تحمل القوة):

بدأ الاهتمام بقياس التحمل العضلي (تحمل القوة) مع بداية الاهتمام بقياس القوة العضلية. فقد اهتم هيتشكوك وسارجنت بشكل خاص بالتحمل العضلي، خاصة بالنسبة للذراعين والكتفين، وكان ذلك في النصف الثاني من القرن التاسع عشر.

وعندما توصل عالم الفسيولوجيا الإيطالي أنجليو موسو من اختراع جهاز الأرجوجراف مكنه ذلك من التعرف على العلاقة بين الحالة البدنية للفرد وبين قدرته على الاستمرار في العمل العضلي، وقد توصل (موسو) إلى أن قدرة الفرد البدنية على القيام بعمل ما تعتمد على الحالة الغذائية المناسبة، كما توصل إلى أن التعب الذي يحدث لمجموعة واحدة من العضلات يمكن أن يمتد تأثيره إلى بقية المجموعات العضلية الأخرى.

وقد قام (هاريسون كلارك) وغيره من الباحثين بإجراء العديد من الدراسات في هذا الموضوع باستخدام جهاز الأرجوجراف بالنسبة لمجموعات كثيرة من العضلات، وذلك بأسلوب أكثر شمولا وعمقا من الأسلوب الذي استخدمه "موسو" في هذا الشان.

وتعتبر وحدات اختبار الشد لأعلى والدفع على المتوازي والانبطاح المائل مع ثني الذراعين، وحدات اختبار لقياس تحمل القوة لأنها تربط بين القوة العضلية والتحمل، وقد استخدمت هذه الوحدات في بداية الحركة الأولى للقياس في التربية الرياضية كمقياس للقوة للعضلية، ولكنها تستخدم اليوم كمقاييس لتحمل القوة العضلية، وإن كان هذا الاتجاه يقابل ببعض التحفظات من جانب بعض علماء القياس الرواد المعاصرين من أمثال: (هاريسون كلارك) بجامعة أريجون، (وليونارد لارسون) بجامعة ويسكونسن، (وهارولد بارو) بجامعة إنديانا، بالولايات المتحدة الأمريكية.

(د) تطور الاختبارات الوظيفية

لقد كان لاستخدام جهاز الأرجوجراف الذي اخترعه الإيطالي (أنجليو موسو) عام 1884م أهمية خاصة لتوجيه الاهتمام إلى الاختبارات الخاصة بهذه الناحية فقد كان هذا الجهاز يستخدم لقياس قدرة العضلات على الاستمرار في الأداء، حيث يدل على كفاءة القلب والدورة الدموية.

وقد اتجهت الجهود على أثر ذلك نحو الاهتمام بالتعرف على طرق قياس حالة القلب والأوعية الدموية، نظرا لأهميتها بالنسبة لاستمرار العضلات في العمل الرياضي. ولقد أدت تلك المحاولات إلى استخدام بعض الإجراءات المتطورة لقياس ضغط الدم.

ففي عام 1905م استخدم العالم (كرامبتون) هذه الفكرة وقام بإعداد (مقياس تقدير) يمكن استخدامه للحصول على المعلومات الكافية عن الحالة العامة للفرد، وذلك عن طريق ملاحظة التغييرات التي تحدث في معدل سرعة ضربات القلب وضغط الدم الشرياني، وذلك عندما يتغير وضع الجسم من الرقود إلى الوقوف.

فقد قام في عام 1910م (جيمس ماك كيردي) بكلية سبرنج فيلد بوضع اختبار بسيط أطلق عليه اسم: اختبار الحالة البدنية وقد توصل ماك كيردي إلى أنه إذا زاد معدل ضربات القلب عندما يتغير وضع الجسم من الرقود إلى وضع الوقوف عن (15-18) ضربة في الدقيقة، فإن على الشخص أن يعرض نفسه على الأطباء، لأن ذلك يشير إلى عدم كفاية القلب.

وتعتبر المرحلة التي بدأت عام 1914م إحدى المراحل الهامة بالنسبة لاختبارات وظائف القلب والدورة الدموية.

وفي عام 1916م كشفت المحاولة العلمية التي قام بها (بارنجر) عن أن الأفراد الذين يعانون ضعفا بدنيا، يظهرون تأخيرا في ارتفاع ضغط الدم بعد قيامهم بأداء تمرينات بدنية تتميز بالشدة.

وفي عام 1920م توصل شنايدر إلى وضع اختبار الكفاية البدنية، ويقيس هذا الاختبار تأثير التمرينات البدنية على الجهاز الدوري والقلب.

وفي عام 1931م وضع تاتل اختباره الذي عرف فيما بعد باسم: اختبار نسبة النبض Pluse ratio Test.

وبعد أن قام (تاتل) بطبع ونشر اختباره، قدم (ماك كلوي) اختباره الذي يقيس الحالة الراهنة Test of Present Condition.

وفي عام 1935م قدم ماك كيردي ولارسون اختبارهما المشترك عن الكفاءة العضوية Organic Efficiency .

وفي عام 1943م قدم (بروها) بجامعة هارفارد الأمريكية اختباره الشهير الذي أصبح فيما بعد معروفا باسم: اختبار الخطوة لهارفارد.

كما قام (كارلسون) أيضا في عام 1945م بإعداد اختبار الذي عرف باسم اختبار منحنى التعب لكارلسون وهو اختبار يشبه اختبار هارفارد، وقد استخدم هذا الاختبار بشكل كبير خلال الحرب العالمية الثانية.

وقد أظهرت بحوث (كوبر) أن أنشطة الجري، السباحة، الدراجات، المشي، كرة اليد، كرة السلة، الاسكواش، من أكثر الأنشطة التي تعمل على تطوير التحمل الدوري التنفسي، كما توصل إلى وضع مقياس بسيط لتقدير نتائج (المشي – الجري) لمدة 12 دقيقة، بحيث يمكن لاي فرد استخدام مستويات هذا المقياس في تقويم حالته البدنية.

(هـ) تطور قياس القدرة الحركية العامة

أشرنا عند حديثنا عن تطور قياس القوة العضلية إلى أن (روجرز) قد استخدم اختبارات القوة العضلية كمؤشر يمكن الاستدلال به على مستوى القدرة الرياضية أو الحركية، إلا أن فكرة استخدام القوة كمقاييس للقدرة الحركية لم تلق تأييدا كبيرا فقد وُجّه إليها نقد شديد، وذلك على أساس أنها اختبارات تقيس القوة العضلية فقط، ولا يجوز استخدامها لقياس القدرة الحركية.

وقد حدث نفس الشيء بالنسبة للاختبارات الوظيفية، فقد كان رأي معظم العلماء – في ذلك الوقت – أن الاختبارات الوظيفية غير كافية للتعبير عن القدرة الحركية العامة، وكانت وجهة نظرهم في هذه الناحية هي: أن القدرة الحركية يجب أن تتضمن مقاييس كثيرة ومتنوعة، تستخدم لقياس الكثير من الخصائص والصفات النوعية المختلفة، وهي صفات وخصائص يتضمنها الأداء الرياضي أو الحركي نفسه، هذه الاختبارات يجب أن تقيس على سبيل المثال: السرعة، القوة، القدرة العضلية، القوة المميزة بالسرعة، الرشاقة، التحمل، وغيرها من المظاهر الحركية التي تعتبر ضرورية للأداء الحركي العام.

ويعتبر (سارجنت) بحق أول من فكر في قياس القدرة الحركية العامة، وكان ذلك في عام 1880م وذلك عندما استخدم اختبار الوثب العمودي كمقياس للقدرة العضلية (القوة المميزة بالسرعة) والكفاية الحركية، ومازال هذا الاختبار يستخدم حتى اليوم كأحد مقاييس القدرة الحركية.

وفي حوالي عام 1894م قام (ملويكي) بإعداد اختبار لقياس القدرة الحركية العامة لتلاميذ المدارس الثانوية، وكان الاختبار يتكون من تسع وحدات اختبار مختلفة، وقد قارن ملويكي بين نتائج تطبيق تلك الوحدات على التلاميذ وبين نتائج أدائهم في الألعاب الرياضية المختلفة.

وفي عام 1901م قدم (سارجنت) اختبارا آخر لقياس القدرة الحركية العامة يتكون من ست وحدات اختبار، يستغرق تطبيقها على الفرد الواحد حوالي 30 دقيقة. كما قدم (ميلان) بجامعة كولمبيا اختبارا جديدا وشاملا يقيس القدرة البدنية العامة للفرد، ومن أهم وحدات هذا الاختبار: وحدة اختبار للجري، ووحدة اختبار للوثب، ووحدة اختبار للقفز على الأجهزة، ووحدة اختبار للتسلق.

وقد انتشر استخدام هذا الاختبار بشكل كبير في الجامعات الأمريكية في تلك الفترة، كما أدرجت لأول مرة اختبارات القدرة الحركية ضمن المنهج الدراسي بالمدارس العامة بمدينتي نيويورك وكليفلاند وكان ذلك في عام 1908م.

وفي عام 1913م قامت الجمعية الأمريكية لساحات اللعب والترويح بإنشاء الاختبار المعروف باسم اختبار الشارة الرياضية وهو اختبار يقيس الحد الأدنى للأداء الحركي، ويعتبر هذا الاختبار من أول الاختبارات التي دفعت المسؤولين بالمدارس للاهتمام بالقدرة الحركية في بداية هذا القرن.

وفي عام 1927م قام (دافيد بريس) بوضع اختباره المشهور لقياس القدرة الحركية.

وقد جاء بعد ذلك (ماك كلوي) بجامعة أيوا وقرر أن اختبار بريس ليس اختبارا للقدرة الحركية، وإنما هو – في رأي ماك كلوي – اختبار يقيس ما أسماه: القابلية للتعلم الحركي، وبعد عدد من الدراسات والبحوث المستمرة في هذه الناحية استطاع ماك كلوي في عام 1931م تنقيح اختبار بريس في محاولة لحساب صدقه كمقياس للقدرة الحركية،

وتوصل إلى صورة جديدة للاختبار، وهي الصورة التي أصبحت معروفة فيما بعد باسم: اختبار أيوا بريس The Iowa Brace Test. وفي عام 1932م ظهر اختبار (جونسون) لقياس القابلية للتعلم الحركيEducability Test، ويعرف هذا الاختبار الآن باسم بطارية اختبار جونسون.

ولقد أدت تلك المحاولات في مجموعها إلى قيام (كوزنز)، و(نيلسون) بنشر كتابهما الذي تضمن مقاييس لتحصيل الأفراد في الألعاب والمسابقات الرياضية المختلفة، كما أدت أيضا إلى قيام كوزنز بنفسه ببناء اختباره الشهير لقياس القدرة الرياضية العامة General Athletic Ability (GAA)، وكان ذلك في عام 1928م، ويتضمن الاختبار سبع وحدات اختبار خاصة تقيس سبعة مكونات أساسية هي: القوة العضلية لمنطقة الذراع والكتف، توافق منطقة الذراع والكتف، توافق العين واليد، والعين والذراع، والعين القدم، القوة المميزة بالسرعة لعضلات الرجلين، التوافق البدني الكلي، التحمل الدوري التنفسي، سرعة الانتقال، ومازال هذا الاختبار يعد من أفضل الاختبارات التي يمكن أن تستخدم لقياس القدرة الحركية العامة.

وفي عام 1928-1929 قامت (إدن) بوضع اختبار لقياس القدرة الحركية لطالبات جامعة أوريجون، وكان الاختبار يتكون من أربع عشرة وحدة اختبار تدور حول عناصر رئيسة هي: القوة العضلية، سرعة الانتقال، الرشاقة، التوازن، المرونة، التوافق، التحمل الدوري التنفسي، الإيقاع الحركي.

وفي عام 1933م قام (يارمولنكو) بمعهد الأبحاث المركزي بمدينة لننجراد بروسيا بوضع اختبار لقياس القدرة الحركية للأطفال من سن 8-15 سنة، وكانت وحدات الاختبار تدور حول قياس خمسة عناصر بدنية أساسية هي: القوة العضلية، السرعة، الدقة، التحمل العضلي، التوقيت.

وفي عام 1934م استخدمت (كوان وبرات) اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القدرة الحركية للأطفال من سن 3-12 سنة، وقد لاحظتا أن معاملات صدق الاختبار لقياس القدرة العضلية للرجلين (القوة المميزة بالسرعة).

وقد قامت (دورثي هيمستون) بجامعة نيويورك بوضع اختبار لقياس القدرة الحركية لطالبات الجامعة، وقد نُشر هذا الاختبار لأول مرة عام 1937م، وهو يتكون من سبع وحدات اختبار ترتبط بمعامل ارتباط عال مع محك يتكون من خمس عشرة وحدة اختبار. كما قام (لارسون) فيما بين عامي 1939م و1940م بوضع اختباره المعروف لقياس القدرة الحركية لطلبة الجامعات، وهو يتكون من خمس وحدات اختبار تستخدم في الملاعب المكشوفة، وأربع وحدات تستخدم داخل الصالات المغطاة.

وفي عام 1953م قام (هارولد بارو) بجامعة إنديانا بوضع اختبار يقيس القدرة الحركية العامة لطلبة الجامعة، ويتكون هذا الاختبار من ست وحدات اختبار تؤدى في الملاعب المكشوفة، وثلاث وحدات تؤدى داخل الصالات المغطاة.

(و) تطور قياس المهارات الحركية الرياضية

في أثناء المحاولات الأولى لوضع اختبارات لقياس المهارات الرياضية، وخاصة في الألعاب الرياضية، ظهرت اختبارات الشارات الرياضية في العديد من البلدان الأوروبية وأمريكا، وكانت هذه الاختبارات تتضمن بعض المهارات الحركية في ألعاب الكرة الطائرة وكرة السلة والبيس بول (في أمريكا) والتنس.

ومن المحاولات المبكرة في هذا المجال ما قام به (هيذرنجتون بعض الاختبارات لقياس المهارة في كرة السلة وتتكون من ست وحدات) بوضع اختبارات عشارية لقياس هذه المهارات في ولاية كاليفورنيا عام 1918م، وفي عام 1924م قام (دافيد بريس) بوضع اختبار، ثم جاء بعد ذلك (بيل) ووضع بطارية اختبار لقياس المهارة في التنس.

ويمكن القول إن الاهتمام الفعلي في قياس المهارات الرياضية في الأنشطة الرياضية المختلفة بدأ ينشط منذ الثلاثينيات من هذا القرن، حيث أسفر عن عدد كبير من الاختبارات المهارية في الألعاب والأنشطة الرياضية المختلفة.

وقد أسهمت الجمعية الأمريكية للصحة والتربية الرياضية والترويح في هذا المجال عام 1959م بوضع اختبارات قومية لقياس المهارات الحركية الرياضية لما يقرب من 15 لعبة رياضية، كما وضعت جداول المستويات الخاصة بأداء هذه المهارات لمراحل السن المختلفة.

والجدول التالي رقم (2) يبين أهم مراحل تطور قياس المهارات في الألعاب

جدول رقم (2)

يبين أهم مراحل تطور قياس المهارات في الألعاب

التاريخ	اسم العالم	الموضـــوع
776 ق م	الإغريق القدماء	بدء الاهتمام الجدي بالمهارات النفس-جسمية في الألعاب الأولمبية القديمة
1924م	دافيد برس	اختبار المهارة في كرة السلة
1929م	بليس	اختبار المعلومات في كرة السلة وكرة القاعدة
1934م	جونسون	اختبار المهارة في كرة السلة لتلاميذ المدارس الثانوية
1935م	بونج وموسير	اختبار القدرة في كرة السلة للسيدات
1935م	هايد	اختبار المهارة في الرماية بالسهام لطالبات الجامعات
1935م	داير	اختبار المهارة في تنس الطاولة
1937م	فرنش و كوبر	اختبار المهارة في الكرة الطائرة
1937	راسل ولانج	اختبار المهارة في الكرة الطائرة
1940	نوكس	اختبار نوكس لكرة السلة
40-1941م	سكوت	اختبارات المهارة في السباحة والتنس الأرضي والريشة الطائرة
1966م	الاتحاد الأمريكي للصحة	اختبار المهارة في الرماية بالسهام
1967م	التربية الرياضية والترويح	اختبار المهارة في كرة السلة للبنين والبنات
1969م	AAHPER	اختبار المهارة في الكرة الطائرة

(ز) تطور قياس اللياقة البدنية

اللياقة البدنية كانت ومازالت أحد الأهداف الهامة للتربية الرياضية. كما كان قياسها وطرق تنميتها من الموضوعات التي شغلت اهتمامات المجتمعات المختلفة، وخاصة أيام الحروب.

ففي خلال الحرب العالمية الثانية ازداد الاهتمام بصورة خاصة باللياقة البدنية للجنود. وقد كان نتيجة لهذا الاهتمام القيام ببناء العديد من الاختبارات لقياس اللياقة البدنية لجميع العاملين والعاملات بالقوات المسلحة.

وكانت الاختبارات السابقة تقيس أساس عناصر القوة العضلية والتحمل والرشاقة والسرعة والتوافق العصبي العضلي.

وفي عام 1943م قام (كارل بوك والتر) بتقديم بعض الاختبارات عرفت باسم اختبارات انديانا للياقة البدنية وكانت هذه الاختبارات خاصة بتلاميذ المدارس وطلبة الجامعات. وقد انتشرت هذه الاختبارات خارج حدود ولاية إنديانا إلى معظم الولايات الأخرى.

وفي حوالي عام 1945م قدمت الجمعية الأمريكية للصحة والتربية الرياضية والترويح اختبارا يتضمن بعض المقاييس المختارة لبعض عناصر اللياقة البدنية، وظل هذا الاختبار مستخدما حتى حوالي عام 1947م حينما قدم (برنات وفيلبس) اختبارهما المعروف اختبار (Jcr) والذي يتضمن وحدات الوثب العمودي والشد لأعلى والجري المكوكي، وقد ذاع استخدام هذا الاختبار في ذلك الوقت.

وفي حوالي عام 1948م قام (فرانكلين) بتعديل الاختبار الذي وضعه (كارل بول والتر) حتى يمكن استخدامه للصفوف الدراسية الأولى في مراحل التعليم العام، كما قام ببناء جداول مستويات لكل سن في هذه المرحلة.

وفي حوالي عام 1954م قدم (هانز كراوز و روث هرشلاند) الاختبار المعروف باسم كراوز – ويبر وهو اختبار يقيس الحد الأدنى للياقة العضلية للنشء الأمريكي مع مقارنتهم بأقرانهم من دول أخرى.

ونظرا للاهتمام بموضوع اللياقة عينت الجمعية الأمريكية للصحة و التربية الرياضية والترويح لجنة خاصة لوضع اختبارات للياقة وذلك عام 1958م. وقد قامت هذه اللجنة بوضع اختبار يتكون من 6 وحدات اختبار تقيس القوة العضلية والتحمل والرشاقة والسرعة والقوة المميزة بالسرعة (القوة العضلية) والتوافق، كما وضعت مستويات خاصة لهذا الاختبار.

وفي حوالي عام 1961م تم بناء اختبار (أوروبي) لقياس اللياقة البدنية، ويتكون من الشد لأعلى والجلوس من الرقود والانبطاح المائل من الوقوف، وكان الغرض من هذا الاختبار هو تسهيل إمكانية تطبيق اختبارات اللياقة البدنية في المدارس دون أن يستغرق ذلك وقتا وجهدا كبيرين.

وقد حذت ألمانيا الديمقراطية في وقتها حذو الاتحاد السوفيتي ونقلت عنه هذا النظام وأطلقت عليه شارة (الاستعداد للعمل وللدفاع عن الوطن) كما قامت بتطوير هذا النظام ليتناسب مع إمكانياتها واستعداداتها، وأضافت إليه العديد من التعديلات حتى أصبح الآن نظاما شاملا لجميع أفراد الشعب في ألمانيا الديمقراطية في هذا الوقت.

(ح) تطور قياس بعض الأبعاد النفسية للرياضيين

- **قياس سمات الشخصية:**

يرى بعض العلماء في مجال علم النفس الرياضي أن أول دراسة حاولت قياس سمات الشخصية للرياضيين هي الدراسة التي قام بها (أوتو نيومان) عام 1937م واستخدم فيها اختبار (باولي) وهو اختبار معروف لقياس القدرة على التركيز وصممه العالم السويسري باولى ويستغرق تطبيقه حوالي 60 دقيقة.

والمتتبع لتطور قياس سمات الشخصية للرياضيين يستطيع أن يتبين أن هذه القياسات بدأت باستخدام العديد من الاختبارات والمقاييس الشائعة التي قام بتصميمها بعض علماء النفس للتطبيق على الأفراد العاديين أو على الأشخاص غير الأسوياء أو العصابيين.

ومن أوائل الاختبارات والمقاييس التي استخدمت في هذا المجال، الاختبارات والمقاييس التالية:

(أ) الاختبارات الإسقاطية مثل:

1- اختبار بُقع الحبر لرورشاخ وقد صممه العالم السويسري (هرمان رورشاخ) في عام 1921م لتشخيص الشخصية ككل.

2- اختبار (بندر-جشتالت) وقامت بتصميمه (لوريتا بندر) عام 1938م تحت اسم (اختبار الجشتالت البصري الحركي واستخداماته الإكلينيكية) وهو اختبار يميز بين الأسوياء وغير الأسوياء أو بين العاديين والعصابيين.

3- اختبار تفهم الموضوع (TAT) Thematic Apperception Test الذي نشره موراي وزميله مورجان عام 1938م، وهو من الاختبارات التي ذاع انتشارها في أوروبا وأمريكا لدراسة الشخصية وتفسير الاضطرابات السلوكية والكشف عن الأمراض السيكوباتية.

(ب) اختبارات الأداء المميز عن طريق التقرير الذاتي:

ومن بين أهم الاختبارات التي استخدمت في هذا المجال ما يلي:

1- اختبار مينسوتا المتعدد الأوجه (MMPI)، وقد انتشر استخدام هذا الاختبار منذ نشره عام 1943م وحتى اليوم.

2- اختبار برنرويتر للشخصية (BPI).

3- اختبار التفصيل لإدواردز (EPPS).

4- اختبار كاليفورنيا النفسي (CPI).

5- اختبار التوافق لبل (BAI).

6- قائمة الشخصية (GPF) والبروفيل الشخصي لإدواردز GPE .

7- اختبارات كاتل Cattel للشخصية (PF-16) بالإضافة إلى الصيغ المتعددة للمراحل المختلفة.

8- اختبار القلق لكاتل، واختبار القلق لتايلر (Taylor).

9- اختبار جليفورد – زمرمان للشخصية (G – Z- TS).

10- قائمة أيزنك للشخصية.

وغير ذلك من الاختبارات والمقاييس النفسية. وقد قام الكثير من علماء النفس بتقنين هذه الاختبارات والمقاييس على عينات رياضية، وانتشر استخدامها في الولايات المتحدة الأمريكية وإنجلترا وتشيكوسلوفاكيا وسويسرا وفرنسا وغيرها من البلدان الأوروبية.

والمرحلة التالية لتطورقياس سمات الشخصية للرياضيين بدأت في حوالي الستينيات من هذا القرن لمحاولة بناء اختبارات ومقاييس خاصة بمجال علم النفس الرياضي. وقد أسفرت هذه المحاولات عن بناء العديد من الاختبارات والمقاييس وانتشر استخدامها على عينات من الرياضيين بدلا من الاختبارات والمقاييس التي صممت أصلا للأشخاص العاديين أو العصابيين.

ومن أشهر هذه الاختبارات والمقاييس التي تطبق حاليا في هذا المجال ما يلي:

1- اختبار السمات الدافعية للرياضيين (AMI) من وضع (بوريس أوجيلفي Ogilvi وتوم تتكو Tutko)، ويقيس 11 بعدا للشخصية.
2- اختبار السمات الانفعالية (SERP) ويقيس 8 سمات مزاجية وهو من وضع توم تتكو.
3- قائمة فرايبورج للشخصية (FPI) وهي من وضع عالمين من علماء النفس بألمانيا الغربية هما (فارنبرج Farnburge، وسلج Weslige) ويقيس 12 بعدا للشخصية.
4- مقياس (برتدا بردمير Bredrmeir) لقياس العدوان في المجال الرياضي ويشتمل على نوعين من العدوان، العدوان الوسيلي والعدوان الاستجابي في مجال الرياضة.
5- اختبار سمة القلق قبل المنافسة (SCAT) لمارتنز.
6- اختبار سمة القلق والخوف من الماء (SAAF) لكوهلر ولفجانج.
7- اختبار مفهوم الذات للرياضيين من وضع تيني، واختبار دودلا للذات الجسمية أو الحركية.

- **قياس الاتجاهات الرياضية:**

يعتبر كارلوس وير من أوائل الذين قدموا مقاييس الاتجاهات نحو التربية الرياضية عام 1951م، وبذلك فتح المجال أمام الكثير من الدارسين في مجال الاتجاهات الرياضية لتصميم وبناء العديد من الاختبارات والمقاييس في هذا المجال في دراساتهم لنيل درجة الماجستير أو الدكتوراه في التربية أو التربية الرياضية.

وقد قامت (مريان كنير) بتقنين هذا المقياس على تلميذات المدارس المتوسطة والعالية واستخدمته في دراستها لنيل درجة الدكتوراه عام 1956م.

كما قامت إميلي لويس مرسير بمراجعة وتقنين اختبار سابق للاتجاهات هو مقياس جالوواي للاتجاهات واستخدمته في دراستها لنيل درجة الماجستيرفي التربية الرياضية عام 1960م.

كما قام حسن معوض ببناء مقياس للاتجاهات نحو التربية الرياضية لتلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الثانوية واستخدمه في دراسته لنيل درجة الدكتوراه في التربية الرياضية من جامعة إنديانا عام 1960م.

وفي عام 1965م صمم إدجنجتون مقياسا لقياس الاتجاهات نحو التربية الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية واستخدمه في دراسته لنيل درجة الدكتوراه في التربية الرياضية من جامعة كولورادو.

كما قام (بنمان) بمراجعة مقياس وير وأدخل عليه الكثير من التعديلات وقام بتقنينه على عينات متعددة عام 1967م.

وفي عام 1968م نشر جيرالد كينون مقياسه عن الاتجاهات نحو النشاط البدني (ATPA)، وقد انتشر هذا المقياس في العديد من البلدان وترجم إلى العديد من اللغات ومنها اللغة العربية على يد أحد مؤلفي هذا الكتاب واستخدمته عزيزة سالم، وماجدة إسماعيل، وتهاني جرانه في دراستهن لنيل درجة دكتوراه الفلسفة في التربية الرياضية بعد تقنينه على عينات مصرية من التلميذات وطلبة وطالبات كليات التربية الرياضية .

قياس الانفعالات في المجال الرياضي:

في البداية كان الكثير من علماء النفس يقومون بقياس الانفعالات عن طريق المظاهر الفسيولوجية باستخدام العديد من المقاييس الخاصة بقياس تلك المظاهر.

وقد حاول بعض علماء النفس الرياضي، وخاصة في الاتحاد السوفيتي وألمانيا الديمقراطية، استخدام هذه المقاييس لقياس الانفعالات لدى الرياضيين في المواقف التجريبية أو في مواقف المنافسات الرياضية.

وفي ضوء هذه القياسات قام عالم النفس الروسي بوني عام 1949م بتقسيم الحالات الانفعالية لقياس الحالة الانفعالية لدى الرياضيين قبل المنافسات الرياضية إلى ثلاث حالات هي: حالة حمى البداية، حالة عدم المبالاة، حالة الاستعداد للكفاح على أساس المظاهر الفسيولوجية لكل منها.

كما قام بعض علماء النفس الرياضي في ألمانيا الغربية باستخدام المقاييس الفسيولوجية لقياس الحالة الانفعالية للاعبين، وأشاروا إلى أن اللاعب يمر بمرحلة يطلق عليها (مرحلة التوقع) قبل المنافسة وتتميز بارتفاع العمليات الفسيولوجية للقلب والدورة الدموية وللرئتين والمعدة والهضم، كما تشير إليها القياسات الفسيولوجية. والمرحلة الأخرى هي (مرحلة الاسترخاء) وتكون بعد المنافسة الرياضية وفيها تعود الوظائف الفسيولوجية إلى طبيعتها.

والاتجاه الحالي في علم النفس الرياضي ينحو نحو قياس الانفعالات في المجال الرياضي عن طريق بعض وسائل التقرير الذاتي ويستخدم في ذلك اختبارات الشدة والقلق والخوف والتوتر، وهناك العديد من الاختبارات التي تم تطويرها وتصميمها لقياس الانفعالات لدى الرياضيين سواء قبل المنافسات الرياضية أو بعدها أو أثناء فترة ما بعد الموسم التنافسي، حتى يمكن التعرف على الجوانب الانفعالية للرياضيين.

مصادر الفصل الثاني

- قيس ناجي وبيطويسي أحمد. **الاختبارات والقياس ومبادئ الإحصاء في المجال الرياضي**، مطبعة جامعة بغداد 1984.
- محمد حسن علاوي ومحمد نصرالدين رضوان.**القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة: 2003.
- محمد حسن علاوي. **القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة**، دار الفكر العربي، القاهرة: 2005.
- محمد حسن علاوي ومحمد نصر الدين رضوان. **الاختبارات المهارية والنفسية في المجال الرياضي**. دار الفكر العربي، القاهرة: 1987.
- محمد نصر الدين رضوان. **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضة**. القاهرة: دار الكتاب للنشر،2011.

الفصل الثالث

البيانات في مجال القياس والاختبار الرياضي

تتطلب عمليات القياس والاختبار والتقويم في التربية الرياضية ضرور الإلمام ببعض المفاهيم الإحصائية الأساسية حتى يمكن فهم الإجراءات الضرورية والمناسبة التي يجب استخدامها.

إذ يرتبط الإحصاء ارتباطًا وثيقًا بمجال القياس والتقويم في التربية الرياضية؛ إذ أن نتائج الاختبار أو القياس كما تشير إليها الدرجات الخام (البيانات) لا تدل على أي معنى أو مدلول من دون تحليل هذه النتائج تحليلًا إحصائيا حتى يمكن التوصل إلى المعلومات الموضوعية التي يمكن الاعتماد عليها.

وإن التربية البدنية كوسيلة من وسائل التربية الفعالة لا يمكن النهوض بها إلا بدراسة الظواهر الاجتماعية والتربوية والنفسية ومدى ارتباط تلك الظواهر بالمستوى البدني والمهاري للطلاب، كل هذا لا يمكن تحقيقه والوصول به إلى نتائج إيجابية إلا باستخدام الطرق والمعالجات الإحصائية.

إذ أن التدريب المبرمج في التربية الرياضية والعمل العلمي يتطلب استخدام طرق الإحصاء، وهذا يعني الجمع بين الوصف النوعي للظواهر الرياضية والتحليل الكمي لها. ولأجل الوصول إلى نتائج مضبوطة يجب استخدام طرق تقييم صادقة، ولهذا يجب أن نبحث عن طرق لتحويل الوصف النظري إلى كمي يمكن قياسه من أجل تحقيق ثباته وصدقه وموضوعيته.

وعلى هذا يمكن تعريف الإحصاء بأنه العلم الذي يبحث في:

أ- جمع البيانات والمعلومات والحقائق الخاصة بمختلف الظواهر وتسجيلها في صورة رقمية وتصنيفها في جداول منظمة وتمثيلها بيانيًا (وصفي).

ب- تحليل البيانات واستخلاص النتائج منها واتخاذ القرارات (استدلالي).

جـ - مقارنة الظواهر ببعضها ودراسة العلاقات بينها واستخدامها في فهم حقيقة الظواهر ومعرفة القوانين التي تسير تبعًا لها.

أهداف علم الإحصاء:

الإحصاء علم قائم بذاته له قواعده وقوانينه الخاصة به وأهدافه، وتظهر أهميته في استخدامه كمنهاج للبحث في الميادين العلمية المختلفة، إن الهدف العام من علم الإحصاء في أي مجال من مجالات المعرفة هو: جمع المعلومات التي تمثل واقع الظاهرة أو الظواهر موضوع الدراسة لكي تكون المقاييس التي يمكن أن نتوصل إليها فيما بعد نابعة من الواقع العلمي وليست مجرد تعبير عن رأي الباحث.

وفيما يلي سأركز على الأهداف العامة لعلم الإحصاء في مجالات وبحوث التربية الرياضية، وهي:

1- إجراء البحوث الرياضية العلمية وكتابة النتائج بأسلوب علمي دقيق. إذ يقوم الباحث من خلال العمليات الإحصائية بتبسيط البيانات الرياضية المعقدة بعرضها في جداول أو رسومات بيانية أو التعبير عنها ووصفها بأرقام مبسطة يسهل فهمها.

2- فهم نتائج البحوث العلمية التي تحدث في مجال التربية الرياضية والاستفادة منها خاصة تلك البحوث الميدانية والتي تُجرى على أعداد كبيرة مثل اختبارات اللياقة البدنية.

3- القدرة على تقويم الاختبارات والمقاييس والحكم على كفاءتها وفق أسس علمية دقيقة.

4- اكتساب معاني أكثر وضوحًا ودقة عن الدرجات التي نحصل عليها من الاختبار والقدرة على عرض البيانات وفهمها.

5- الإحصاء هو الوسيلة الأساسية التي تستخدم لبناء الاختبارات في مجال التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي.

6- تساعد الطرق الإحصائية في عملية التصنيف وخصوصًا في مجال الرياضة المدرسية كوسيلة تربوية، حيث يمكن تصنيف الطلاب حسب أعمارهم ومستوياتهم، إضافة إلى وضع مستويات معيارية للأنشطة والفعاليات الرياضية المختلفة.

7- تساعد الطرق الإحصائية في عملية التقويم الموضوعية لكل من الطالب والمعلم والطريقة وكذلك لكل من المدرب واللاعب والبرنامج.

8- القدرة على تحديد مدى الثقة في النتائج التي نتوصل إليها وإلى أي مدى يمكن تعميم هذه النتائج.

9- القدرة على التنبؤ وتقدير مدى صحة هذا التنبؤ تحت ظروف وعوامل معلومة ومدروسة.

10- القدرة على تحليل العوامل المؤثرة في الأداء من بين عدة عوامل معقدة ومتداخلة.

أقسام الإحصاء:

ويقسم الإحصاء إلى فرعين رئيسين هما:

1- الإحصاء الوصفي.

2- الإحصاء الاستدلالي (الاستنتاجي).

أولا: الإحصاء الوصفي:

ويستخدم عندما يكون الهدف من البحث وصف الظاهرة التي يدرسها الباحث، ويتميز الإحصاء الوصفي بوفرة وغزارة الأساليب الإحصائية المتاحة له والتي يمكن استخدامها في معالجة البيانات المختلفة في هذا المجال، إذ يستطيع الباحث من استحصال عدد من البيانات الرقمية عن ظاهرة من الظواهر أو متغير من المتغيرات مثل مستوى أداء مهارة ضربة الرأس بكرة القدم أو مهارة الإرسال في التنس ومهارة التهديف بكرة السلة أو مقدار القوة لدى مجموعة من اللاعبين وإن هذه البيانات يمكن تلخيصها والتعبير عنها بأحد أشكال تعابير النزعة المركزية (متوسط، الوسيط، المنوال) وقد يمتد التعبير عنها إلى استخدام أحد مقاييس التشتت (الانحراف المعياري، المدى، الانحراف المتوسط).

ثانيًا: الإحصاء الاستدلالي (الاستنتاجي):

عندما يريد الباحث تعميم النتائج التي يتوصل إليها في تجربته إلى أبعد من مجموعة الأفراد الذين طبقت عليهم التجربة فإنه يحتاج في ظل هذه الحالة إلى استخدام كل من

الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي وذلك بأن يقوم أولا بتطبيق الإحصاء الوصفي لاستخراج قيم مقاييس النزعة المركزية إذ تعطيه هذه المقاييس وصفا مختصرا للمتغيرات التي يتم قياسها ويكون ذلك في حدود حجم وخصائص مجموعة الأفراد التي استخدمها في تجربة بحثه ومن ثم يطبق الإحصاء الاستدلالي باستخدام المعلومات المأخوذة من العينة لتقدير معلومات المجتمع الأصلي.

وهذا يعني أن الإحصاء الاستدلالي يستخدم البيانات العددية التي يتم التوصل إليها من الإحصاء الوصفي للاستدلال منها على حكم ما أو نتيجة ما فيما يخص المجتمع الأصلي الذي أخذت منه العينة.

مصادر البيانات الإحصائية:

1- **النشرات والسجلات:** كثيرا ما تهتم المؤسسات والشركات والاتحادات الرياضية واللجان الأولمبية وغيرها من الجهات الرسمية والاعتبارية بإصدار نشرات ودوريات تتضمن بيانات عن أنشطتها المختلفة، فعند القيام بدراسات لها علاقة بهذه الأنشطة يمكن الاتصال بالجهات المعنية للحصول على البيانات المطلوبة.

2- **التجارب:** التجارب بمختلف أنواعها تعتبر من المصادر الرئيسة والهامة في الحصول على البيانات وقد تكون هذه التجارب في مجالات العلوم الطبيعية أو الإنسانية أو الاجتماعية أو غيرها. وفي مجال التربية البدنية والرياضة قد تكون التجارب في الملاعب الرياضية والتي من خلالها نحصل على بيانات موثوق بصحتها يعتمد عليها في البحث العلمي.

3- **الاستبيانات:** في معظم الدراسات الإنسانية والاقتصادية والاجتماعية والنفسية والرياضية يتم الحصول على بيانات في صورة استبيان بالإجابة عن أسئلة معينة تتعلق بموضوع الدراسة. حيث تكون هذه الأسئلة سهلة وواضحة وبسيطة ولا تحتمل التأويل علما بأن هذه البيانات لا يمكن الحصول عليها من مصادر أخرى خلاف استمارة الاستبيان.

4- **التعدادات العامة:** تعتبر التعدادات العامة من المصادر الأساسية والهامة للحصول على البيانات الإحصائية مثل: تعداد السكان أو التعدادات التي تقوم بها اللجنة

الأولمبية في دولة من الدول لغرض معرفة أعداد اللاعبين لمختلف الألعاب الرياضية والمستوى الذي وصلت إليه.

أنواع البيانات :

تصنف البيانات حسب نوعها كالآتي:

1. **بيانات كيفية (نوعية أو وصفية):**

وهي البيانات التي تمثل خصائص لا يمكن قياسها كميا، وذلك مثل لون الشعر (أسود – بني – أصفر) أو مستوى التعليم (أمي – ابتدائي – إعدادي – ثانوي) أو الديانة (مسلم – مسيحي – صابئي)..... إلخ.

2. **بيانات كمية (عددية أو مقاسة):**

وهي البيانات التي تمثل خصائص يمكن قياسها بالعد مثل: عدد السكان – عدد الطلبة – عدد اللاعبين، ومن أمثلة البيانات التي نحصل عليها بالقياس: الأطوال، الأوزان، درجات الحرارة..... إلخ. ويتصل بالبيانات الكمية مفهوم المتغيرات، ويعرف المتغير بأنه كمية تتغير أي (تختلف قيمتها) من مفردة إلى أخرى، فمثلاً أطوال طلاب في كلية عبارة عن متغير، لأن الطول يتفاوت من طالب إلى آخر، وعدد الأطفال في الأسرة عبارة عن متغير، لأنه يزيد أو ينقص من أسرة إلى أخرى، وهكذا.

وتنقسم المتغيرات بدورها إلى قسمين هما:

أ – متغيرات منفصلة (متقطعة):

وهي المتغيرات التي تأخذ عددًا محدودًا من القيم في مدى معين، أو عددا غير محدود من القيم، ولكن يمكن كتابتها بصورة متتابعة من الأعداد. فمثلا: عدد لاعبي فريق الجمباز في ناد رياضي هو 15 لاعبا، فهذا المتغير يمثل عدد اللاعبين يمكنه أن يأخذ 16 قيمة فقط وهي القيم: (0 – 1 – 2 – 3..... 15). فإذا لم يكن للنادي فريق للجمباز تكون قيمة المتغير صفرا. وإذا كان النادي يملك لاعبا واحدا تكون قيمة المتغير (1) وهكذا. ولكن هذا المتغير لا يأخذ القيم المحصورة بين أي قيمتين من القيم السابقة، فمثلا لا يأخذ أية قيمة محصورة بين (1.5) و(2.1) فلا يمكن أن يأخذ القيمة (0.80)

أو القيمة (1.02) مثلا فليس من الممكن أن يكون عدد اللاعبين مساويا (0.80 أو 1.02) بالتالي فالقيم التي يمكن يأخذها هذا المتغير قيم منفصلة عن بعضها أي أنه يوجد بينها قيم لا يمكن أن يأخذها المتغير، ومن هنا سمي هذا النوع من المتغيرات بالمتغيرات المنفصلة أو المتقطعة.

ب – متغيرات متصلة (مستمرة):

النوع الثاني من المتغيرات هي متغيرات يمكنها أن تأخذ أية قيمة في مدى معين وذلك مثل المتغير الذي يمثل أطوال طلاب الكلية، فإذا فرضنا أن طول أقصرهم يبلغ 155سم بينما أطولهم يبلغ 170سم، عندئذ يمكن أن يكون طول أي طالب في الكلية مساويا لأية قيمة بين 155سم – 170سم، إذ يمكن أن يأخذ 160.07 أو القيمة 166.30 أو أية قيمة أخرى على التدرج من 155سم – 170سم. ولا يوجد أية قيمة في هذا المدى لا يمكن أن يأخذها هذا المتغير. فالقيم التي يأخذها في هذا المدى متصلة ببعضها ولا يوجد بينها فواصل، ومن هنا سمي هذا النوع من المتغيرات: "بالمتغيرات المتصلة".

ومن هنا نستطيع أن نستنتج أن البيانات المقاسة – أي التي نحصل عليها عن طريق القياس – هي قيم لمتغيرات مستمرة ونستطيع أن نطلق عليها: "بيانات متصلة".

تسجيل البيانات (العرض الجدولي والتمثيل البياني):

عند جمع البيانات الأولية الخاصة بدراسة ظاهرة ما فإنه عادة لا يمكن الاستفادة منها وهي بهذه الصورة، لذلك فغالبا ما توضع في جداول مبسطة أو يعبر عنها في صورة أشكال ورسوم بيانية لكي يسهل دراستها وتحليلها.

أولا: العرض الجدولي: هناك نوعان من الجداول الإحصائية هما:

1- **الجدول البسيط**: وهو الجدول الذي توزع فيه البيانات حسب صفة واحدة ويتألف عادة من عمودين: الأول يمثل تقسيمات الصفة أو الظاهرة إلى فئات أو مجموعات، والثاني يبين عدد المفردات التابعة لكل فئة أو مجموعة. مثل الجدول (2):

جدول (3)

يبين توزيع عدد من طلبة جامعة ما حسب أوزانهم بالـ (كغم)

فئات الوزن بالـ (كغم)	عدد الطلبة
62 – 60	5
65 – 63	15
68 – 66	45
71 – 69	27
74 – 72	8
المجموع	**100**

2- **الجدول المركب**: وهو الجدول الذي توزع فيه البيانات حسب صفتين أو ظاهرتين أو أكثر في نفس الوقت، فمثلا الجدول المزدوج لصفتين يتألف من:

الصفوف: وتمثل فئات أو مجاميع إحدى الصفتين.

والأعمدة: وتمثل فئات أو مجاميع الصفة الأخرى.

أما المربعات التي تقابل الصفوف والأعمدة فتحتوي على عدد المفردات أو التكرارات المشتركة في فئات ومجاميع كلتا الصفتين، والجدول (3) يبين ذلك.

جدول (4)

يبين توزيع عدد من طلبة كلية التربية الرياضية حسب صفتي الطول والوزن

الوزن(كغم) / الطول(سم)	60 – 51	70 – 61	80 – 71	المجموع
140 – 121	20	6	4	30
160 – 141	2	40	10	52
180 – 161	2	6	10	18
المجمـــوع	**24**	**52**	**24**	**100**

وسنشرح الآن بالتفصيل كيفية إنشاء أو تكوين جدول التوزيع التكراري، حيث تقسم فيه قيم المتغير إلى أقسام ومجموعات تدعى بالفئات ثم نعين مفردات كل فئة والحدود الحقيقية للفئات ومركز كل فئة والتكرار كما في جدول (4) يعقبه شرح لذلك.

وجدول (5) يوضح ما سبق شرحه بالتفصيل.

جدول (5)

التوزيع التكراري لدرجات 80 طالبًا في مادة الإحصاء مبينا فيه الحدود الحقيقية ومراكز الفئات

ت	الفئات	الحدود الحقيقية للفئات	مركز الفئة	التكرار
1	40 – 31	40.5 – 30.5	35.5	1
2	50 – 41	50.5 – 40.5	45.5	2
3	60 – 51	60.5 – 50.5	55.5	5
4	70 – 61	70.5 – 60.5	65.5	15
5	80 – 71	80.5 – 70.5	75.5	25
6	90 – 81	90.5 – 80.5	85.5	20
7	100 - 91	100.5 – 90.5	95.5	12
	المجمـــوع			**80**

خذ مثلا الفئة الرابعة = (61 – 70):

فالحد الأدنى للفئة الرابعة 61، والحد الأعلى للفئة الرابعة 70 وطول الفئة الرابعة يمكن حسابه من خلال عدة طرق:

1- طول الفئة = الحد الأعلى – الحد الأدنى + 1 = 70 – 61 + 1 = 10

2- طول الفئة = الحد الحقيقي الأعلى – الحد الحقيقي الأدنى لتلك الفئة

= 70.5 – 60.5 = 10.

3- طول الفئة = الفرق بين الحدين الأدنى (أو الأعلى) لفئتين متتاليتين

الفرق بين الحدين الأدنى = 71 – 61 = 10

الفرق بين الحدين الأعلى = 80 – 70 = 10

4- طول الفئة = الفرق بين الحدين الأدنى (أو الأعلى) الحقيقيين لفئتين متتاليتين

الفرق بين الحدين الحقيقيين الأدنى = 70.5 – 60.5 = 10

الفرق بين الحدين الحقيقيين الأعلى = 80.5 – 70.5 = 10

5- طول الفئة = الفرق بين مركزي فئتين متتاليتين = 75.5 – 65.5 = 10

الحدود الحقيقية للفئات: يمكن حساب الحدود الحقيقية لأي فئة بإحدى الطرق الآتية:

1- الحد الحقيقي الأدنى لأي فئة = مركز تلك الفئة – نصف طول تلك الفئة.

الحد الحقيقي الأعلى لأي فئة = مركز تلك الفئة + نصف طول تلك الفئة.

فالحد الحقيقي الأدنى للفئة الرابعة = مركز الفئة الرابعة – ½ (طول الفئة الرابعة)

= 65.5 – ½ (10) = 60.5

أما فالحد الحقيقي الأعلى للفئة الرابعة = مركز الفئة الرابعة + ½ (طول الفئة الرابعة)

= 65.5 + ½ (10) = 70.5

2 – الحد الحقيقي الأدنى لأي فئة = $\frac{\text{الحد الأدنى للفئة + الحد الأعلى للفئة السابقة}}{2}$

الحد الحقيقي الأعلى لأي فئة = $\frac{\text{الحد الأعلى للفئة + الحد الأدنى للفئة اللاحقة}}{2}$

فالحد الحقيقي الأدنى للفئة الرابعة = $\frac{60 + 61}{2}$ = 60.5

أما الحد الحقيقي الأعلى للفئة الرابعة = $\frac{71 + 70}{2}$ = 70.5

مركز الفئة: ويُحسب بإحدى الطريقتين الآتيتين:

1. مركز الفئة = $\frac{\text{الحد الأدنى + الحد الأعلى}}{2}$

فمركز الفئة الرابعة = $\frac{70 + 61}{2}$ = 65.5

2. مركز الفئة = $\frac{\text{الحد الأدنى الحقيقي + الحد الأعلى الحقيقي}}{2}$

فمركز الفئة الرابعة = $\frac{70.5 + 60.5}{2}$ = 65.5

- **الجداول التكرارية:**

كيفية وضع البيانات في جدول تكراري ؟

- **لإنشاء جدول تكراري يجب اتباع الخطوات الآتية:**

1 – استخراج مدى المتغير.

2 – اختيار وتحديد عدد الفئات.

3 – إيجاد طول الفئة.

4 – كتابة حدود الفئات.

5 – استخراج عدد التكرارات لكل فئة.

مثال: القيم التالية تمثل درجات 80 طالب في مادة الإحصاء، المطلوب إنشاء جدول تكراري لهذه الدرجات.

63	60	80	87	98	81	74	48	79	80
76	63	78	82	93	91	70	90	80	84
88	83	83	74	81	56	65	92	70	71
70	82	86	83	93	65	51	85	68	72
66	60	68	86	43	74	73	83	90	35
88	67	75	67	72	90	71	76	92	93
79	89	81	88	91	97	72	61	80	91
75	63	77	71	59	80	95	99	70	74

الحل: نتبع الخطوات التالية:

1 – استخراج المدى:

المدى = أعلى قيمة – أقل قيمة = 99 – 35 = 64

2 – اختيار وتحديد عدد الفئات: سنختار عدد الفئات اختيارا على أن لاتقل عن خمسة ولاتزيد عن خمس عشرة فئة وذلك تبعا لطبيعة البيانات وعدد مفرداتها ومدى التغير فيها. ولنفرض أننا اخترنا 7 فئات.

3 – إيجاد طول الفئة: يجب أن لايقل طول الفئة عن مدى التغير مقسمة على عدد الفئات ومقربة إلى أقرب عدد صحيح أكبر.

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{64}{7} = 9.14$$

ويفضل أن يكون (10) .

4 – كتابة حدود الفئات: يجب كتابة حدود الفئات بحيث إن جميع قيم المتغير تقع بين الحد الأدنى للفئة الأولى والحد الأعلى للفئة الأخيرة.

ويستحسن أن نبدأ بكتابة الحد الأدنى للفئة الأولى بقيمة أصغر رقم أو أقل من ذلك بقليل وتنتهي بالحد الأعلى بقيمة أكبر قيمة أو أكثر من ذلك بقليل.

فمثلا أصغر قيمة من قيم الدرجات هي 35 لذا فمن الممكن أن يكون الرقم 31 يمثل الحد الأدنى للفئة الأولى، وبما أن طول الفئة هو 10 لذا يكون حدا الفئة الأولى هما (31 – 40) والفئة الثانية تبدأ من(41 – 50) بينما الفئة السابعة والأخيرة هي (91 – 100).

5 – استخراج عدد التكرارات: ويتم ذلك بتسجيل القيم الأصلية واحدة بعد الأخرى في الفئة الخاصة به على شكل أرقام كما هو مبين بالجدول (6).

جدول (6) يبين التوزيع التكراري لدرجات 80 طالبًا في مادة الإحصاء

الفئات	التكرار
40 – 31	1
50 – 41	2
60 – 51	5
70 – 61	15
80 – 71	25
90 – 81	20
99 - 91	12
المجمـوع	**80**

هذا ويجب التأكد من أن المجموع الكلي للتكرارات يساوي العدد الكلي لقيم المتغير.

جدول التوزيع التكراري النسبي: وهو جدول يبين الأهمية النسبية لكل فئة، ويحسب التكرار النسبي لكل فئة بالطريقة الآتية:

$$\text{التكرار النسبي لأي فئة} = \frac{\text{تكرار تلك الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

$$\text{ومن الجدول نجد أن التكرار النسبي للفئة الرابعة} = \frac{\text{تكرار الفئة الرابعة}}{\text{مجموع التكرارات}} = \frac{15}{80}$$

$$= 0.1875$$

وعادة يوضع التكرار النسبي كنسبة مئوية وذلك بضرب كل تكرار نسبي × 100، كما مبين في جدول (7).

جدول (7)

الفئات	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي
40 – 31	1	0.0125	1.25
50 – 41	2	0.0250	2.50
60 – 51	5	0.0625	6.25
70 – 61	15	0.01875	18.75
80 – 71	25	0.3125	31.25
90 – 81	20	0.2500	25.00
99 – 91	12	0.1500	15.00
المجموع	**80**	**1.00**	**100.00**

ثانيا: التمثيل البياني:

إن الرسوم والصور والأشكال الهندسية ما هي إلا تعبير وتوضيح للبيانات بطريقة جذابة وسهلة وفعالة تساعد القارئ على فهم واستيعاب قيم الظاهرة ومقارنتها مع بعضها.

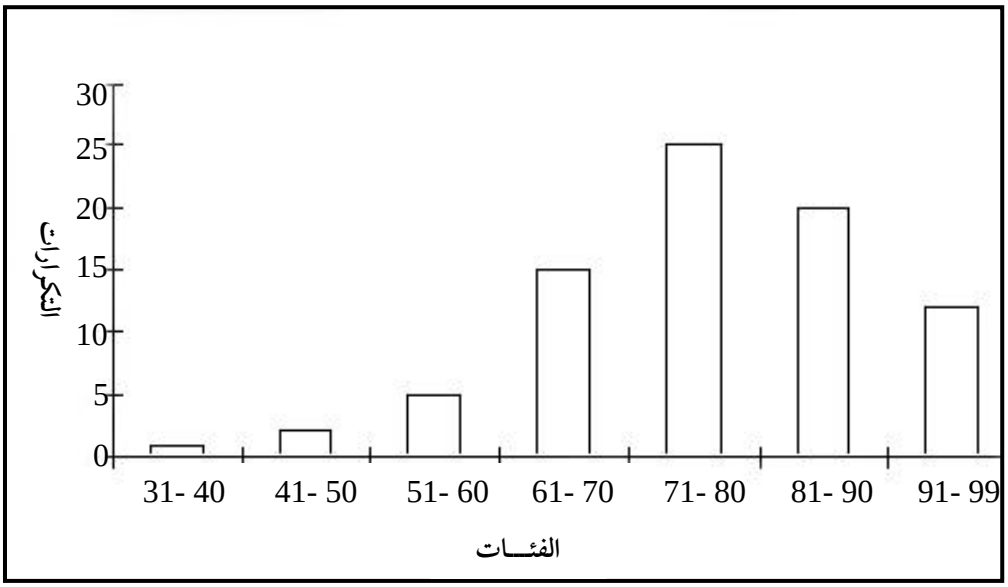
ووسائل التمثيل البياني كثيرة ومتنوعة وسنكتفي هنا بشرح العرض البياني للتوزيعات التكرارية فقط، وعادة نخصص المحور الأفقي أو الإحداثي السيني لتمثيل قيم أو فئات المتغير بينما نخصص المحور العمودي أو الإحداثي الصادي لتمثيل تكرارات هذا المتغير، ويجب دائما أن يبدأ تدريج المحور العمودي من الصفر.

1 – التمثيل البياني لجدول التوزيع التكراري:

أ- المدرج التكراري: وهو عبارة عن مستطيلات رأسية تمتد قواعدها على المحور الأفقي لتمثل أطوال الفئات بينما ارتفاعاتها تمثل تكرارات الفئات.

ولرسم المدرج التكراري نتبع مايلي:

1. رسم المحور الأفقي والعمودي.
2. تدريج المحور الأفقي إلى أقسام متساوية بمقياس رسم مناسب بحيث يشمل جميع الحدود الحقيقية للفئات ويفضل ترك مسافة صغيرة بين نقطة الصفر والحد الأدنى للفئة الأولى، ويقسم المحور العمودي إلى أقسام متساوية بحيث تشتمل على أكبر التكرارات.
3. يرسم على كل فئة مستطيل رأسي تمثل قاعدته طول تلك الفئة وارتفاعه يمثل تكرار تلك الفئة، والشكل(2) يمثل المدرج التكراري لجدول (5).



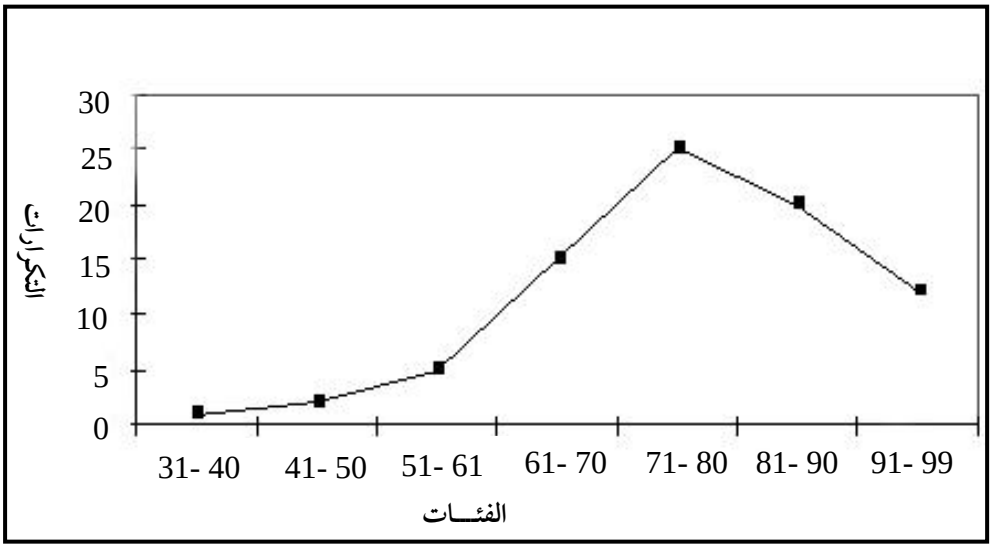
شكل (2) المدرج التكراري لدرجات الطلاب في مادة الإحصاء

ب – **المضلع التكراري**: وهو عبارة عن خطوط متكسرة تصل بين نقاط كل منها واقعة فوق مركز فئة على ارتفاع يمثل تكرار تلك الفئة، وعادة يقفل المضلع بأن نصل بداية المضلع بالمحور الأفقي بمركز فئة (خيالية) واقعة إلى يمين آخر فئة تكرارها صفر وبذلك تكون مساحة المضلع التكراري مساوية لمساحة المدرج التكراري.

ولرسم المضلع التكراري نتبع الخطوات الآتية:

1. رسم المحور الأفقي والعمودي.
2. تدريج المحور الأفقي إلى أقسام متساوية بمقياس رسم مناسب بحيث يشمل جميع الحدود الحقيقية للفئات ويفضل ترك مسافة صغيرة بين نقطة الصفر والحد الأدنى للفئة الأولى، ويقسم المحور العمودي إلى أقسام متساوية بحيث تشمل على أكبر التكرارات.
3. وضع نقطة أمام مركز كل فئة ارتفاعها يعادل تكرار تلك الفئة.
4. توصيل تلك النقاط بخطوط مستقيمة.

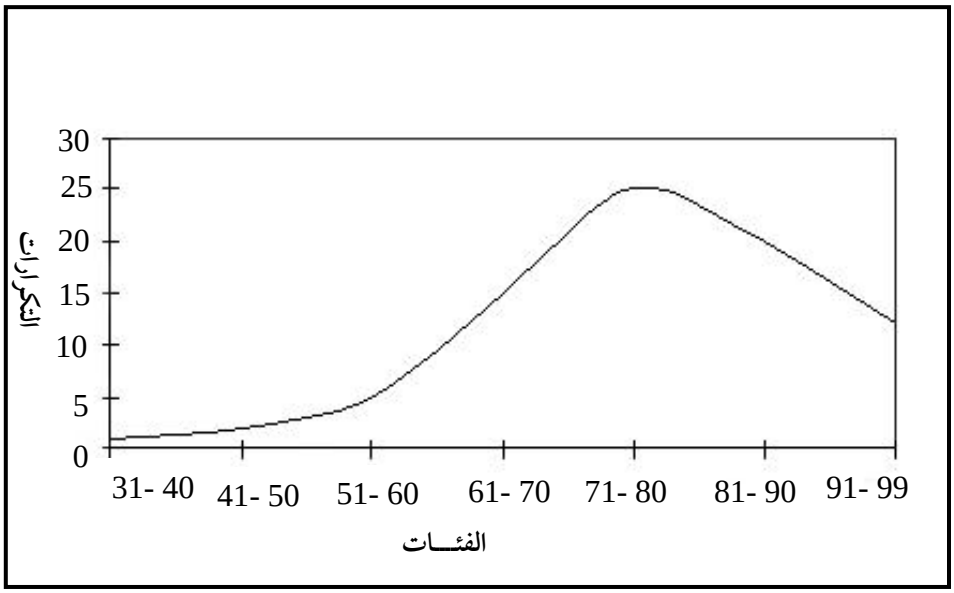
والشكل (3) يمثل المضلع التكراري لجدول (5).



شكل (3) المضلع التكراري لدرجات الطلاب في مادة الإحصاء

ج – المنحنى التكراري: وهو عبارة عن منحنى يمر بمعظم النقاط الواقعة على مراكز الفئات والتي ارتفاعها يمثل تكرارات تلك الفئات.

وعادة يقفل المنحنى التكراري بأن نصل بدايته بالحد الأدنى للفئة الأولى ونهايته بالحد الأعلى للفئة الأخيرة وتكون مساحة المنحنى مكافئة وليست مساوية للمضلع التكراري. كما في شكل (4).



شكل (4) المنحنى التكراري لدرجات الطلاب في مادة الإحصاء

مصادر الفصل الثالث

1. علي سلوم جواد: **الاختبارات والقياس والإحصاء في المجال الرياضي**، مكتب الطيف للطباعة، القادسية، 2004.
2. محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان: **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، ط 3، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.
3. جلال الصياد ومحمد الدسوقي: **مقدمة في الطرق الإحصائية.دار الحافظ**، جدة1993.
4. خاشع محمود الراوي.**المدخل إلى الإحصاء**. مطبعة جامعة الموصل1984.
5. شامل كامل وقيس ناجي. **مبادئ الإحصاء في التربية الرياضية**. مطبعة التعليم العالي، بغداد 1988.
6. عزت عبد الحميد محمد. **الإحصاء النفسي والتربوي**.القاهرة:دار الفكر العربي، 2011.
7. محمد نصر الدين رضوان. **الإحصاء الوصفي**. القاهرة: دار الفكر العربي،2002.

الفصل الرابع

مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت ومقاييس الارتباط

مقاييس النزعة المركزية

يقصد بمقاييس النزعة المركزية بأنها عبارة عن قيم كمية ذات موقع مركزي، تمثل أو تصف مجموعة من البيانات عن ظاهرة معينة وتظهر معالمها الأساسية، أو هي تلك المقاييس التي تبحث في تقدير قيمة تتمركز حولها أغلبية هذه البيانات (وهي رقم واحد يعبر عن أو يمثل جميع بيانات تلك المجموعة)، وهي شائعة الاستعمال والتداول، ويعبر عنها دائما بأنها القيم التي تعبر عن سلوك الظواهر المختلفة ولذلك يهتم الباحثون بدراستها.

وأهم مقاييس النزعة المركزية في مجال التربية الرياضية استخداما هي:

1. الوسط الحسابي (المتوسط).
2. الوسيط.
3. المنوال.

أولا: الوسط الحسابي (المتوسط):

الوسط الحسابي أو المتوسط لقيم ما، هو القيمة الناتجة من قسمة مجموع تلك القيم على عددها ويرمز له بالرمز ($\bar{س}$) .

ويمكن حسابه بالطرق الآتية:

(أ) **من بيانات غير مبوبة:** إذا كانت لدينا مجموعة من القيم (ن) فإن الوسط الحسابي لها هو:

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}$$

مثال: أوجد الوسط الحسابي لمجموعة القيم الآتية:

7، 15، 5، 0، 17، 22، 2، 12

الحل:

$$\bar{س} = \frac{7\,12 + 2 + 22 + 17 + 0 + 5 + 15 +}{8} = 10$$

(ب) الوسط الحسابي (من بيانات مبوبة):

إذا كان لدينا جدول توزيع تكراري مبين فيه الفئات وتكراراتها فإن:

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س ك}}{\text{مجـ ك}}$$

إذ أن: **مجـ س ك**: يعني المجموع الكلي لحاصل ضرب كل تكرار في مركز فئته.

مجـ ك: يعني المجموع الكلي للتكرارات.

أما خطوات إيجاد الوسط الحسابي في البيانات المبوبة فهي:

1. تعيين مراكز الفئات.
2. ضرب مركز كل فئة بمقدار تكرارها.
3. قسمة مجموع حاصل (ضرب مركز كل فئة × تكرارها) على مجموع التكرارات.

مثال: استخرج الوسط الحسابي من الجدول التكراري الآتي:

فئات الوزن بالـ (كغم)	عدد الطلبة
62 – 60	5
65 – 63	15
68 – 66	45
71 – 69	27
74 – 72	8
المجمــوع	**100**

الحل: عين مركز الفئات ثم اضرب مركز كل فئة في تكرارها كما في الجدول (8) أدناه:

فئات الوزن بالـ(كغم)	عدد الطلبة	مركز الفئة	التكرار × مركز الفئة
62 – 60	5	61	305
65 – 63	15	64	960
68 – 66	45	67	3015
71 – 69	27	70	1890
74 – 72	8	73	584
المجموع	**100**		**6754**

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س ك}}{\text{مجـ ك}} = \frac{6754}{100} = 67.54$$

ثانيا: الوسيط:

يعرف الوسيط بأنه القيمة التي تقع وسط مجموعة من القيم المرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا، إذ أن القيمة التي تقع في الوسط تكون في بعض التوزيعات قريبة من أكثر القيم التي تنتشر حولها ولذلك فهي قيمة ممثلة لأغلب القيم وهي الوظيفة التي تؤديها المتوسطات.

ويمكن حسابه بالطرق الآتية:

(أ) من بيانات غير مبوبة: يستخرج الوسيط من البيانات غير المبوبة كما يلي:

- إذا كان العدد فرديًا فإن الوسيط = $\frac{\text{ن}+1}{2}$

إذا كان العدد زوجيا فإن الوسيط = $\frac{(\frac{\text{ن}}{2}) + (\frac{\text{ن}}{2}+1)}{2}$

أي أن الوسيط = مجموع الدرجتين اللتين تتوسطان الدرجات مقسوما على اثنين.

مثال: حصل (9) لاعبين على التكرارات الآتية في اختبار الجلوس من وضع الاستلقاء على الظهر خلال مدة (30) ثانية، المطلوب إيجاد الوسيط ؟

الحل: نرتب البيانات تصاعديا أو تنازليا، ثم نطبق قانون الوسيط:

وبما أن عدد الأرقام فردي:

$$\text{فالوسيط} = \frac{1+9}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

إذن الوسيط = 22 لأنه يقابل التسلسل الخامس.

ولو أضفنا تكرار لاعب آخر وليكن (27) فيكون الوسيط الدرجتين 22 + 23 مقسوما على اثنين، ويساوي (22.5).

(ب) من بيانات مبوبة: إذا كان لدينا جدول توزيع تكراري مبين فيه الفئات وتكراراتها فإن:

$$\text{الوسيط} = ح_{أ} + \frac{ت_{و} - ك_{ص\,س}}{ك_{و}} \times ط_{ف}$$

إذ أن:

$ح_{أ}$: هو الحد الأدنى للفئة الوسطية.

$ت_{و}$: هو ترتيب الوسيط.

$ك_{ص\,س}$: هو التكرار المتجمع الصاعد السابق لترتيب الوسيط.

$ك_{و}$: هو تكرار الفئة الوسيطية.

$ط_{ف}$: هو طول الفئة.

$$\text{وترتيب الوسيط} = \frac{\text{مجموع التكرارات}}{2}$$

مثال: من جدول التوزيع التكراري الآتي، أوجد الوسيط

الفئـات	التكـرار	التكرار المتجمع الصاعد
5 – 9	3	3
10 – 14	5	8
15 – 19	8	16
20 – 24	10	26
25 – 29	18	44
30 – 34	17	61
35 – 39	11	72
40 – 44	9	81
45 – 49	7	88
المجمـوع	**88**	

تكرار الوسيط = $\frac{88}{2}$ = 44

إذن الفئة الوسيطية هي (25 – 29)، وبذلك نجد الوسيط حسب المعادلة:

$$\text{الوسيط} = \text{ح}_{\text{أ}} + \frac{(\text{ت}_{\text{و}} - \text{ك ص س})}{\text{ك}_{\text{و}}} \times \text{ط ف}$$

$$\text{الوسيط} = 25 + \frac{(44 - 26)}{18} \times 5 = 30$$

ثالثا: المنوال

هو القيمة الأكثر تكرارا أو بمعنى آخر هو القيمة الأكثر شيوعا، والفئة المنوالية هي الفئة التي تضم أكبر تكرارات وتكون هناك فئة سابقة لها وفئة لاحقة.

ويمكن حسابه بالطرق الآتية:

(أ) من البيانات غير المبوبة: لحساب المنوال نقوم بترتيب القيم تنازليًّا أو تصاعديًّا، ثم نحدد بعد ذلك القيمة الأكثر تكرارًا.

مثال: أوجد المنوال للقيم الآتية:

$(4-1-2-8-7-4-3)$

الحل: نرتب القيم تصاعديًّا، والمنوال في هذا السؤال هو (4) كونه أكثر تكرارا.

$(8-7-4-4-3-2-1)$

أما في حالة عدم وجود درجة مكررة فلا يوجد منوال، مثال ذلك الدرجات الآتية:

$(54-53-52-51-50-49-48)$

(ب) المنوال من بيانات مبوبة: إذا كان لدينا جدول تكراري مبين فيه الفئات وتكراراتها فإن:

$$\text{المنوال} = ح_{أ} + \frac{د_1}{د_1 + د_2} \times ط_{ف}$$

إذ أن $ح_{أ}$ = الحد الأدنى للفئة المنوالية.

$د_1$= الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة السابقة لها.

$د_2$= الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة اللاحقة لها .

$ط_{ف}$ = طول الفئة.

مثال: أوجد المنوال لجدول التوزيع التكراري الآتي:

فئات الوزن بالـ(كغم)	عدد الطلبة
60 – 62	5
63 – 65	18
66 – 68	42
69 – 71	27
72 – 74	8
المجمـــوع	**100**

الحل: الفئة المنوالية هي (66 – 68) التي لها أكبر التكرارات (42) لذا فإن الحد الأدنى هو(66) و $د_1 = 42 - 18 = 24$

$$د_2 = 42 - 27 = 15$$

طول الفئة = 3

$$\text{إذن المنوال} = 66 + \frac{24}{15 + 24} \times 3 = 67.8.$$

رابعاً: مقاييس التشتت أو الاختلاف:

يقصد بالتشتت بأنه التباعد أو التقارب الموجود بين قيم المشاهدات للعينة التابعة لمتغير ما، وهي مقاييس تحدد مدى تشتت قيم المشاهدات عن وسطها الحسابي، وكلما كان مقياس التشتت كبيرًا دل ذلك على عدم التجانس بين القيم، وبينما يكون مقياس التشتت صغيرا عندما تكون قيم المشاهدات قريبة من بعضها.

وقد سبق لنا أن ذكرنا بأن مقاييس النزعة المركزية تعطينا فكرة عن مكان تمركز قيم المشاهدات بينما نلاحظ أن مقاييس التشتت تعطينا فكرة عن مدى تجانس أو تباين هذه القيم حول مركزها (أي درجة انتشارها).

ولمقاييس التشتت أهميتها في وصف التوزيعات ومقارنتها مع بعضها، إذ أن مقاييس التوسط لا تكفي وحدها لهذا الغرض، فمثلا قد يتساوى الوسط الحسابي لمجموعتين من

القيم مثلاً: بينما يختلف مدى انتشار قيم المجموعة الأولى عن انتشار قيم المجموعة الثانية، كما يتضح من مقارنة قيم المجموعتين الآتيتين:

المجموعة الأولى: 17 – 20 – 23 – 18 – 19 – 21 – 22

المجموعة الثانية: 35 – 15 – 7 – 5 – 45 – 20 – 13

فالوسط الحسابي لكلتا المجموعتين هو (20) ولكن المجموعة الأولى تبدو أكثر تجانسا.

ولمقاييس التشتت أهميتها في تطبيق نظرية العينات والاستنتاج الإحصائي واختبار الفرضيات كما سيأتي شرحه لاحقًا.

وهناك عدة مقاييس للتشتت أهمها:

أولا: مقاييس التشتت المطلق:

أي أن وحداتها نفس وحدات القيم الأصلية وأهمها:

1. **المدى**: المدى لمجموعة من القيم هو الفرق بين أعلى وأقل قيمة بين تلك القيم.

مثال: أوجد المدى لقيم المجموعة الآتية:

(5 – 18 – 10 – 15 – 3 – 7 – 6 – 12).

المدى = 18 – 3 = 15.

ومن الصعب إيجاد المدى من جدول التوزيع التكراري لعدم معرفة القيمتين الطرفيتين.

2. **الانحراف المتوسط**: وهو مقياس يعرف بأنه متوسط الانحرافات للدرجات أو البيانات عن وسطها الحسابي، أو حساب انحرافات البيانات عن الوسط الحسابي.

ويمكن إيجاده:

(أ) من البيانات غير المبوبة: باستخدام المعادلة الآتية:

$$ح = \frac{مجـ (س - \bar{س})}{ن}$$

حيث: ح = الانحراف المتوسط.

س = الدرجات، البيانات، (أية قيمة مستخدمة).

$\bar{س}$= الوسط الحسابي.

مثال: أوجد مقدار التشتت للقيم الآتية باستخدام الانحراف المتوسط.

(7 – 8 – 11 – 18 – 16)

خطوات الحل لإيجاد الانحراف المتوسط:

- نضع الدرجات بشكل عمودي تحت عنوان (س).
- نوجد الوسط الحسابي لهذه القيم.

$$\bar{س} = \frac{مجـ س}{ن}$$

نطرح كل قيمة من القيم الخمس من الوسط الحسابي لنحصل على العمود الثاني وكما هو مبين أدناه:

س	(س – $\bar{س}$)	| س – $\bar{س}$ |
7	5-	5
8	4-	4
11	1-	1
18	6-	6
16	4-	4
المجموع 60	**20-**	**20**

- نقوم بجمع القيم في العمود الثاني (إذ نهمل الإشارات السالبة) ونقسم على عدد القيم لنحصل على (ح).

$$ح = \frac{مجـ | س - \bar{س} |}{ن} = \frac{20}{5} = 4$$

مثال: في اختبار السحب على العقلة لمجموعة من اللاعبين سجلوا التكرارات الآتية:

(8 – 6 – 5 – 4 – 10 – 9 – 3 – 11 – 12 – 7) والمطلوب إيجاد الانحراف المتوسط.

الحل: نتبع الخطوات في المثال السابق، وكما موضح في الجدول أدناه:

جدول يبين الانحراف المتوسط لاختبار السحب على العقلة

اللاعبون	الأداء (س)	$\lvert س - \bar{س} \rvert$
1	8	0.5
2	6	1.5
3	5	2.5
4	4	3.5
5	10	2.5
6	9	1.5
7	3	4
8	11	3.5
9	12	4.5
10	7	0.5
المجموع	**75**	**24.5**

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{75}{10} = 7.5$$

$$\text{ح} = \frac{\text{مجـ (س} - \bar{س}\text{)}}{\text{ن}} = \frac{24.5}{10} = 2.45$$

(ب) إيجاد الانحراف المتوسط من بيانات مبوبة (جداول تكرارية):

يمكن استخراجه وفقا للقانون الآتي:

$$\text{ح} = \frac{\text{ك (س} - \bar{س}\text{)}}{\text{مجـ ك}}$$

مثال: في اختبار الرمية الحرة بكرة السلة حصل (40) لاعبا على التكرارات الآتية:

(10 – 9 – 9 – 8 – 0 – 8 – 7 – 5 – 4 – 3 – 2 – 8 – 6 – 3 – 5 – 4 – 7 – 2
– 2 – 5 – 5 – 4 – 1 – 6 – 4 – 4 – 6 – 5 – 5 – 5 – 4 – 7 – 6 – 5 – 5 – 4 – 7 – 6
– 5 – 7 – 6 – 5 – 7 – 3 – 2 – 1 – 1)، أوجد الانحراف المتوسط ؟

(الحل): نتبع الخطوات الآتية:

- نرتب البيانات تصاعديا تحت عنوان (س).
- العمود الثاني يكون للتكرارات (ك).
- نضرب س × ك لنحصل على العمود الثالث.
- نوجد الوسط الحسابي ($\bar{س}$) بقسمة حاصل جمع العمود الثالث على حاصل جمع العمود الثاني.
- نطرح كل قيمة من قيم العمود الأول (س) من الوسط الحسابي لنحصل على العمود الرابع (س – $\bar{س}$).
- نضرب (س – $\bar{س}$) × ك لنحصل على العمود الخامس ك (س – $\bar{س}$).

- نوجد الانحراف المتوسط بقسمة مجموع العمود الخامس على مجموع التكرارات، وكما يلي:

جدول يبين الانحراف المتوسط لاختبار الرمية الحرة بكرة السلة

س	ك	س × ك	(س – س̄)	ك| س – س̄ |
0	1	0	4.9 -	4.9
1	3	3	3.9 -	11.7
2	3	6	2.9 -	8.7
3	3	9	1.9 -	5.7
4	7	28	0.9 -	6.3
5	8	40	0.1	0.8
6	5	30	1.1	5.5
7	4	28	2.1	8.4
8	3	24	3.1	9.3
9	2	18	4.1	8.2
10	1	10	5.1	5.1
المجموع	**40**	**196**		**74.6**

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{196}{40} = 4.9$$

$$\text{ح} = \frac{\text{ك}\left|\text{س} - \bar{س}\right|}{\text{مجـ ك}} = \frac{74.6}{40} = 1.865$$

مثال: أوجد متوسط الانحرافات من الدرجات التي حصل عليها (30) لاعبا في اختبار الاتزان الثابت: (7 – 6 – 9 – 6 – 8 – 6 – 4 – 5 – 3 – 7 – 7 – 6 – 12 – 10 – 11 – 7 – 6 – 5 – 13 – 8 – 2 – 9 – 12 – 3 – 7 – 6 – 10 – 8 – 11 – 6).

(الحل): نطبق الخطوات السابقة، وكما في الجدول الآتي:

س	ك	س × ك	(س – س̄)	ك | س – س̄ |
2	1	2	5.33 -	5.33
3	2	6	4.33 -	6.88
4	1	4	3.33 -	3.33
5	2	10	2.33 -	4.66
6	7	42	1.33 -	9.31
7	5	35	0.33 -	1.65
8	3	24	0.67	2.01
9	2	18	1.67	3.43
10	2	20	2.67	5.34
11	2	22	3.67	7.34
12	2	24	4.67	9.34
13	1	13	5.67	5.67
المجموع	**30**	**220**		**65.98**

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{220}{30} = 7.23$$

$$\text{ح} = \frac{\text{مجـ ك} \mid \text{س} - \bar{س} \mid}{\text{مجـ ك}} = \frac{65.98}{30} = 2.19$$

3. **التبـاين:** من أجل التخلص من مشكلة الإشارات السالبة عند جمع الانحرافات والتي تؤدي دائما لأن يكون مجموع انحرافات أي عينة عن وسطها الحسابي يساوي صفرا، وبدلا من أخذ القيم المطلقة للانحرافات أي بدون إشارات كما في الجزء السابق فإننا نستطيع أن نتغلب على ذلك بطريقة أخرى وهي بتربيع قيم الانحرافات وبذلك تصبح جميعها موجبة.

وبعد جمع مربعات الانحرافات نقسمها على الوسط الحسابي فينتج لنا (التباين) حسب الصيغ الآتية:

(أ) من البيانات غير المبوبة:

$$ع^2 = \frac{مجـ (س - \bar{س})^2}{ن}$$

مثال: في اختبار السحب على العقلة لمجموعة من اللاعبين، سجلت التكرارات الآتية: (8 – 6 – 5 – 4 – 10 – 9 – 3 – 11 - 12 – 7) المطلوب: إيجاد التباين ؟

(الحل):

اللاعبون	الأداء (س)	(س – $\bar{س}$)	(س – $\bar{س}$)^2
1	8	0.5	0.25
2	6	1.5 -	2.25
3	5	2.5 -	6.25
4	4	3.5 -	12.25
5	10	2.5	6.25
6	9	1.5	2.25
7	3	4 -	20.25
8	11	3.5	12.25
9	12	4.5	20.25
10	7	0.5 -	0.25
المجموع	**75**	**24.5**	**82.5**

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{75}{10} = 7.5$$

$$ع^2 = \frac{\text{مجـ (س} - \bar{س})^2}{\text{ن}} = \frac{82.5}{10} = 8.25$$

(ب) إيجاد التباين من الجداول التكرارية:

ويمكن استخراجه وفقا للمعادلة الآتية:

$$ع^2 = \frac{\text{مجـ (س} - \bar{س})^2}{\text{مجـ ك}}$$

مثال: لو رجعنا إلى مثال اختبار الرمية الحرة لـ (40) لاعبا، ونتبع الخطوات الآتية لإيجاد التباين:

- نرتب البيانات تصاعديًّا تحت عنوان (س).
- العمود الثاني يكون للتكرارات (ك).
- نضرب (س × ك) لنحصل على العمود الثالث.
- نوجد الوسط الحسابي ($\bar{س}$) بقسمة حاصل جمع العمود الثالث على حاصل جمع العمود الثاني.
- نطرح كل قيمة من قيم العمود الأول (س) من الوسط الحسابي لنحصل على العمود الرابع (س – $\bar{س}$).
- نربع قيم العمود الرابع لنحصل على العمود الخامس $(\text{س} - \bar{س})^2$
- نضرب ك × $(\text{س} - \bar{س})^2$ لنحصل على العمود السادس ك $(\text{س} - \bar{س})^2$.
- نوجد التباين بقسمة مجموع العمود السادس على مجموع التكرارات، وكما يلي:

س	ك	س × ك	(س – س̄)	(س – س̄)^2	ك × (س – س̄)^2
0	1	0	4.9 -	14.01	14.01
1	3	3	3.9 -	15.21	60.84
2	3	6	2.9 -	8.41	25.23
3	3	9	1.9 -	3.61	10.83
4	7	28	0.9 -	0.81	5.67
5	8	40	0.1	0.01	0.08
6	5	30	1.1	1.21	6.05
7	4	28	2.1	4.41	17.64
8	3	24	3.1	9.61	28.83
9	2	18	4.1	16.81	33.62
10	1	10	5.1	26.01	26.01
المجموع	**40**	**196**			**228.81**

$$ع^2 = \frac{مجـ ك (س - س̄)^2}{مجـ ك} = \frac{228.81}{40} = 5.72$$

ثانيا: مقاييس التشتت النسبي:

أي التي تكون خالية من وحدات القياس وأهمها:

معامل الاختلاف: وهو مقياس تشتت نسبي عديم الوحدة يستخدم لمعرفة التشتت داخل المجموعة الواحدة وللمقارنة بين المجموعات، ويستخدم معامل الاختلاف عندما تختلف المتوسطات الحسابية، فإذا كانت المتوسطات الحسابية متساوية يمكننا مقارنة التشتت من خلال الانحراف المعياري. مثلا: متوسط أعمار كلية التربية الرياضية = 22 سنة والانحراف المعياري لهم = 4 سنوات، ومتوسط أعمار كلية القانون = 22 سنة

والانحراف المعياري لهم = 3 سنوات.

هنا يمكننا الحكم مباشرة بأن أعمار طلاب كلية القانون أكثر تجانسا أي أقل تشتتا من أعمار كلية التربية الرياضية ولا حاجة لنا بمعامل الاختلاف، أما إذا اختلفت المتوسطات الحسابية فيمكن إيجاد التشتت عن طريق معامل الاختلاف حسب المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}} \times 100\ ٪$$

ويستخدم في البيانات المبوبة وغير المبوبة المعلوم فيها حدود الفئات والتي يمكن فيها حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري.

فإذا أردنا معرفة تشتت أو تجانس العينة التي سنستخدمها في أحد البحوث الرياضية وكان المتوسط الحسابي لأعمار عينة البحث (22 سنة) والانحراف المعياري (5 سنوات)، فلمعرفة هل العينة متجانسة أم لا فإننا نستخدم معامل الاختلاف.

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{5}{22} \times 100\ ٪ = 22.72\ ٪$$

وهي قيمة تشتت ليست قليلة؛ فكلما اقترب معامل الاختلاف من (1٪) يُعد التجانس عاليًا، وإذا زاد عن (30٪) يعني أن العينة غير متجانسة.

التوزيع الطبيعي:

هو عبارة عن توزيع نظري للبيانات المتجمعة، قائم على أساس نظرية الاحتمالات، إذ أن جميع العمليات الإحصائية المختلفة على البيانات الخام المتحصلة من الاختبارات والمقاييس في التربية الرياضية تفترض توزيعها توزيعا طبيعيا.

ويظهر منحنى التوزيع الطبيعي على شكل جرس مقلوب يسمى (منحنى جاوس)، ويكون التوزيع متماثلا عندما تتطابق فيه قيم مقاييس النزعة المركزية (المتوسط – الوسيط – المنوال).

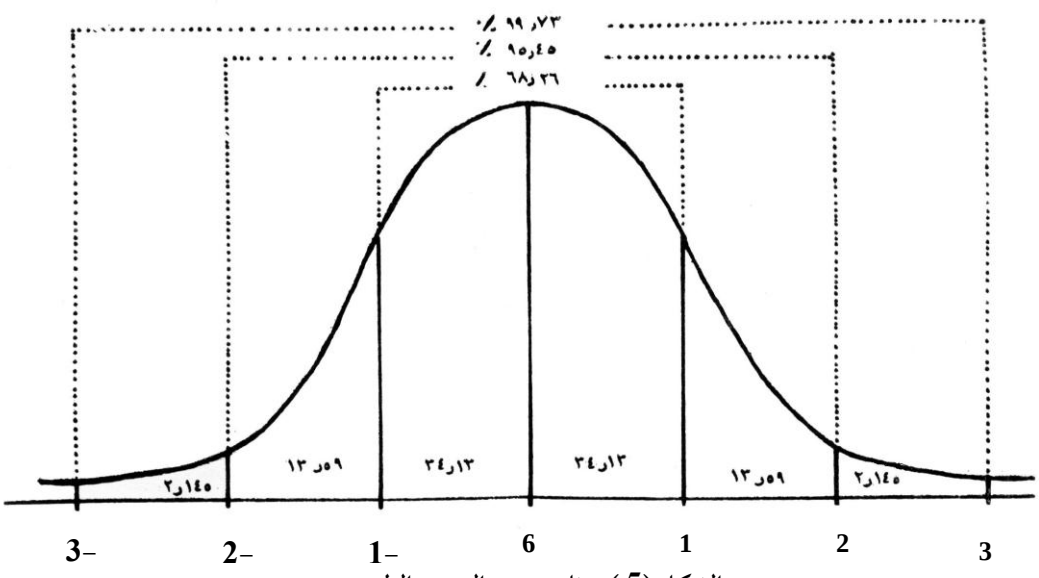
ويتوقف الحصول على منحنى التوزيع الطبيعي للبيانات على طبيعة العينة وعددها ومدى مناسبة الاختبارات لهذه العينة، فكلما زاد حجم العينة اقتربنا عند توزيع البيانات من شكل المنحنى الاعتدالي وكلما كانت الاختبارات المستخدمة للعينة مناسبة من حيث درجة الصعوبة والسهولة، كلما اقتربنا من توزيع البيانات توزيعا طبيعيا وحصلنا على شكل منحنى اعتدالي للبيانات.

وإن أهم استخدام للتوزيع الطبيعي هو إمكانية تعميم النتائج التي نتوصل إليها من خلال دراستنا لظاهرة معينة على عدد محدد من الأفراد إلى كافة أفراد المجتمع المأخوذة منه العينة.

وفي التوزيع الطبيعي تتوزع البيانات على النحو الآتي:

- بين ± 1 تقع (68.28 ٪) من البيانات.
- بين ± 2 تقع (95.44 ٪) من البيانات.
- بين ± 3 تقع (99.73 ٪) من البيانات.

كما يبينه الشكل (5):



الشكل (5) يمثل منحنى التوزيع الطبيعي

الدرجة المعيارية (القياسية): تعني انحراف القيم عن وسطها الحسابي.

إذ أن الدرجات الأولية (البيانات) لا تكون ذات فائدة، ما لم تكن هناك طريقة لمقارنتها بدرجة أخرى، فمثلا حصل طالب على درجة (35) في الاختبار الأول لمادة الإحصاء وعلى (70) في الاختبار الثاني، فهذه الدرجات وحدها لا تعطينا فكرة عن مستوى الطالب (هل مستوى الطالب في الاختبارين كان متساويًا أم لا)، وللحكم بصورة صحيحة نلجأ إلى أسلوب التقويم عن طريق إيجاد الدرجات المعيارية لكل درجة امتحان ثم تتم المقارنة بينهما.

وهناك ثلاثة أنواع رئيسة من الدرجات المعيارية هي:

(أ) الدرجة الزائية (ز).

(ب) الدرجة التائية (ت).

(ج) الدرجة المئينية (المئينيات).

(أ): الدرجة المعيارية الزائية (ز) z:

تسمى النسب الناتجة عن قسمة انحرافات القيم عن وسطها الحسابي على الانحراف المعياري لها بالدرجة المعيارية (ز) وتحسب بالمعادلة الآتية:

$$ز = \frac{س - \bar{س}}{ع}$$

إذ أن س: هي الدرجة الخام.

$\bar{س}$: هو الوسط الحسابي.

ع: هو الانحراف المعياري.

وتستخدم هذه الدرجة كمقياس مفيد في حالة اقتراب توزيع البيانات توزيعا طبيعيا، وتظهر هذه القيم عند حسابها على شكل أعداد صحيحة وكسور موجبة أو سالبة، وتمتد عادة بين (± 3) انحراف معياري، ويكون متوسطها (صفر) وانحرافها المعياري (1).

مثال: استطاع طالب الحصول على درجة (30) في اختبار مادة الإحصاء، وكان متوسط الدرجات (54) وانحرافها المعياري (17)، فما هي درجة (ز) المقابلة لهذه الدرجة الخام ؟

الحل: لحساب الدرجة (ز) نستخدم المعادلة الآتية:

$$\text{ز} = \frac{\text{س} - \bar{\text{س}}}{\text{ع}} = \frac{30 - 54}{17} = -1.41$$

وتعني هذه الدرجة أن مستوى الطالب في مادة الإحصاء أقل من مستوى متوسط المجموعة.

(ب): الدرجة التائية (ت) T:

وتسمى هذه الدرجة بالمعيار التائي أو الدرجة المعيارية التائية (ت) وهي من أكثر الدرجات المعيارية استخداما في مجال التربية الرياضية، وتبنى هذه الدرجة على أساس خواص منحنى التوزيع الطبيعي، والدرجة التائية عبارة عن درجة معيارية متوسطها (50) وانحرافها المعياري (10)، وتستخدم في تحويل الدرجات الخام إلى درجات يمكن جمعها لغرض مقارنتها وتسهيل تفسيرها، وتمتاز هذه الدرجة بأنها لا تتضمن قيما سالبة.

ويستخدم لحسابها المعادلة الآتية:

$$\text{ت} = (10 \times \text{ز}) + 50$$

أو: $$\text{ت} = 10 \times \frac{\text{س} - \bar{\text{س}}}{\text{ع}} + 50$$

إذ أن ت: هي الدرجة المعيارية المحسوبة.

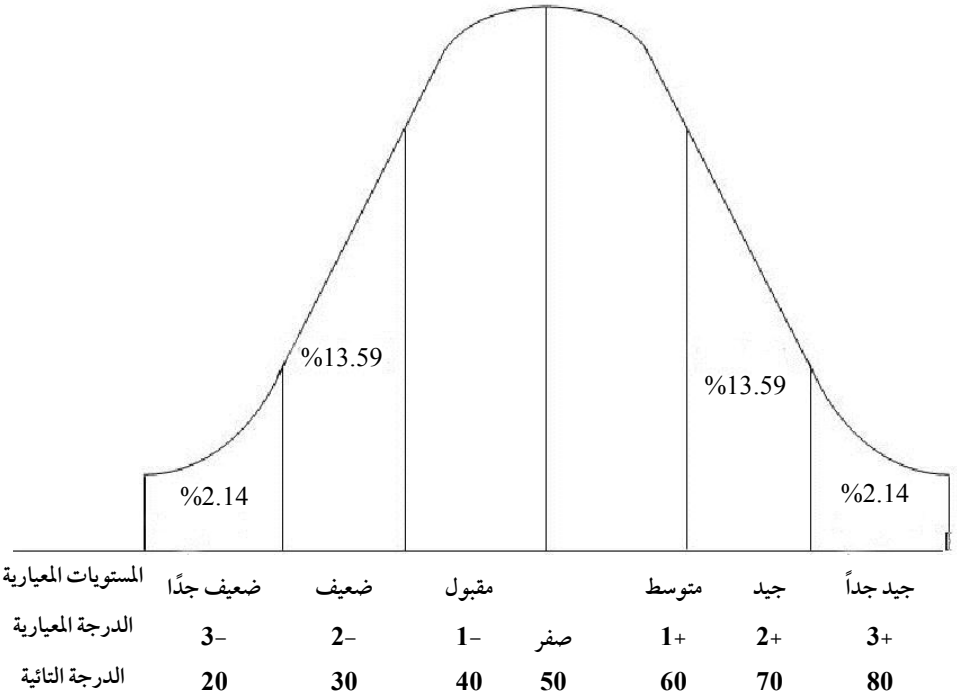
ز: هي الدرجة الزائية المحسوبة.

مثال: احسب الدرجة التائية (ت) من البيانات الآتية:

الوسط الحسابي	87
الدرجة	90
الانحراف المعياري	2.35

الحل: بالتعويض في المعادلة السابقة:

$$\text{ت} = \frac{\text{س} - \bar{\text{س}}}{\text{ع}} \times 10 = 50 + \frac{87-90}{2.35} \times 10 = 62.28$$



شكل (6) يبين التوزيع الطبيعي

(ج) الدرجة المئينية (المئينات):

الدرجة المئينية عبارة عن درجة تمثل النسبة المئوية للأفراد الذين يقعون تحت درجة خام معينة، وهي النسبة المئوية للأفراد الذين يقعون تحت درجة خام معينة، فإذا كان لدينا مثلا 80٪ من عدد أفراد عينة معينة يحققون عدد مرات السحب للأعلى أقل من 15

سحبة، فإن الفرد الذي يحصل على أقل من 15 سحبة يقع في المئين الـ 80 الذي يحدد ترتيب هذا الفرد لمجموعته، إذ أن المئين الـ 50 يشير إلى متوسط الدرجات، والمئين صفر يشير إلى أقل درجة في المجموعة، والمئين 100 يشير إلى أعلى درجة في المجموعة.

ويعني مصطلح المئيني القيمة التي تقع دونها نسبة معلومة من الدرجات أو التوزيعات التكرارية للدرجات، فمثلا 57 ٪ من المفردات تقع تحت القيمة المئينية 57.

فالدرجة المئينية تحدد مكانة الفرد بالنسبة لأفراد المجموعة التي ينتمي إليها الفرد، فالرتبة المئينية التي تساوي 80 تعني أن 80 ٪ من الأفراد الذين طبق عليهم الاختبار لديهم درجات أقل من الدرجة الخام المقابلة للمئيني 80، وأن 20 ٪ تكون درجاتهم أكبر من هذه الدرجة المعينة.

وتتميز المعايير المئينية بأنها أكثر مرونة وأوسع استخداما من الناحية التطبيقية مقارنة بالمقاييس المعيارية السابقة، نظرا لأنها تبنى على أعداد كبيرة من الأفراد، بحيث يمكن استخدامها لتحديد موضع كل فرد بالنسبة للمجموعة التي ينتمي إليها.

فالمعيار المئيني يقسم الأفراد إلى مئة مستوى (ن) والدرجة المئينية هي نوع من ترتيب الأفراد بحيث يقع الفرد الأول من المجموعة عند المئيني المائة ويقع الفرد الأخير عند المئيني الأول، ويقابل المئيني الخمسون منتصف الدرجات الخام للعينة التي يطبق عليها الاختبار.

ويمكن إيجاد الرتبة المئينية كما يلي:

$$\text{الرتبة المئينية} = \frac{\text{عدد الأفراد تحت الدرجة الخام} + 0.5 \times \text{عدد الذين لهم نفس الدرجة}}{\text{العدد الكلي للأفراد}} \times 100$$

مثال: الدرجات الآتية تمثل نتائج اختبار (20) لاعبا في التهديف من القفز بكرة السلة:

25	21	18	19	17	15	20	19	22	23
16	18	27	26	12	13	22	19	16	16

والمطلوب: إيجاد الرتبة المئينية للدرجة 19 ؟

الحل: لحسابها، نجد ما يلي:

1 – حساب عدد اللاعبين الذين تقل درجاتهم عن 19، ونجد أن عددهم (9).

2 – حساب عدد اللاعبين الذين لهم نفس الدرجة، ونجد أن عددهم (3).

3 – التعويض في المعادلة:

$$\text{الرتبة المئينية} = \frac{\text{عدد الأفراد تحت الدرجة الخام} + \mathbf{0.5} \times \text{عدد الذين لهم نفس الدرجة}}{\text{العدد الكلي للأفراد}} \times 100$$

$$\text{الرتبة المئينية} = \frac{(3 \times 0.5) + 9}{20} \times 100 = \frac{1.5 + 9}{20} \times 100 = 52.5$$

كما تختلف المئينيات عن النسب المئوية، في أن النسبة المئوية تشير إلى عدد الإجابات الصحيحة مضروبة في (100)، أما المئينيات فهي درجات تعبر عن النسبة المئوية لعدد الأفراد الذين حصلوا على درجات أقل من درجة خام معينة.

وتستخدم النسبة المئوية في اختبارات الورقة والقلم لحساب نسبة عدد الإجابات الصحيحة التي أجاب عنها الفرد بالنسبة لعدد وحدات الاختبار الكلية، فمثلا عندما يعطى الفرد اختبارا يتكون من (80) فقرة، ويجيب على (57) فقرة إجابة صحيحة، فتكون النسبة المئوية للإجابات الصحيحة هي:

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 100\ ٪$$

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{57}{80} \times 100\ ٪ = 71.25\ ٪$$

مقاييس الارتباط:

هي عبارة عن مقاييس تقيس العلاقة (الارتباط) بين متغيرين أو أكثر، ونتناول في هذا الفصل موضوعًا إحصائيا آخر له أهمية في القياس والتقويم في التربية الرياضية وهو موضوع الارتباط. فقد يتساءل البعض (ما هي العلاقة بين نتيجة اختبار حركي خاص وبين الأداء المهاري) أو (ما هي العلاقة بين التحصيل الدراسي ونسبة الذكاء؟) أو (ما هي العلاقة بين الشخصية ومستوى أداء اللاعب؟) ويسمى مقياس العلاقة بين درجات المتغيرات المختلفة بمعامل الارتباط ويرمز له بالرمز (ر)، وينحصر بين (-1الى +1)، ويعتمد على طبيعة وخصائص العلاقة بين المتغيرين فإذا كان الارتباط سالبًا دل ذلك على وجود علاقة عكسية بين المتغيرين بمعنى أن الزيادة في درجات متغير معين يقابلها نقص في درجات المتغير الآخر. ومثال ذلك: إذا كانت العلاقة عكسية بين وزن الجسم وعدد مرات الشد للأعلى. فإن ذلك يعني أن الزيادة في وزن الجسم يتبعها عادة نقص في عدد مرات الشد للأعلى. ويدل معامل الارتباط الموجب على وجود علاقة طردية بين المتغيرين بمعنى أن الزيادة في درجات متغير معين يتبعها زيادة في درجات المتغير الآخر، ومثال ذلك: إذا كانت العلاقة طردية بين الطول والوزن فمعنى ذلك أن الزيادة في الطول يتبعها عادة زيادة في الوزن. ويعتبر العالم الإنجليزي (كارل بيرسون) هو أول من فكر في حساب معامل الارتباط. وهناك عدة أنواع من مقاييس الارتباط منها:

أولا: معامل ارتباط بيرسون:

يمكن حساب معامل الارتباط البسيط لبيرسون بعدة طرق، سنركز على شرح طريقتين هما الأكثر استخداما في مجال بحوث التربية الرياضية وهما:

1- طريقة الانحرافات:

ويمكن إيجاد معامل الارتباط وفقا للمعادلة الآتية:

$$ر = \frac{\text{مجـ}\left[(س - \bar{س})\times(ص - \bar{ص})\right]}{\sqrt{\text{مجـ}(س - \bar{س})^2 \times \text{مج}(ص - \bar{ص})^2}}$$

إذ إن:

ر = معامل الارتباط

$\bar{س}$ ، $\bar{ص}$ = الوسط الحسابي لكل من المتغيرين س، ص

$\text{مجـ}\left[(س - \bar{س})\times(ص - \bar{ص})\right]$ = مجموع حاصل ضرب الانحرافات عن الوسط الحسابي.

$\text{مجـ}(س - \bar{س})^2$ = مجموع مربعات انحرافات القيم عن الوسط الحسابي للمتغير (س).

$\text{مجـ}(ص - \bar{ص})^2$ = مجموع مربعات انحرافات القيم عن الوسط الحسابي للمتغير (س).

ن = حجم العينة.

وتستخدم هذه المعادلة في حالة ما إذا كان المتوسط الحسابي للمتغيرين س، ص عددا صحيحا لا يحتوي على كسور.

ويستخدم الجدول الإحصائي الآتي:

قيم س	قيم ص	$(س - \bar{س})$	$(س - \bar{س})^2$	$(ص - \bar{ص})$	$(ص - \bar{ص})^2$	$(س - \bar{س})\times(ص - \bar{ص})$
مجـ س	مجـ ص	مجـ $(س - \bar{س})$	مجـ $(س - \bar{س})^2$	مجـ $(ص - \bar{ص})$	مجـ $(ص - \bar{ص})^2$	مجـ $(س - \bar{س})\times(ص - \bar{ص})$

مثال : تم اختبار (8) لاعبين في دقة التهديف بكرة اليد حصلوا على الدرجات الآتية:(8،7،6،9،4،5،3،8) وقبل ذلك تم اختبارهم بمقياس مستوى القلق فكانت نتائج اختبارهم (14،16،15،11،17،12،18،13). أوجد علاقة الارتباط بين الاختبارين ؟

الحل:

قيم س	قيم ص	(س- س̄)	(س- س̄)^2	(ص-ص̄)	(ص- ص̄)^2	(س-س̄)×(ص- ص̄)
8	13	2 +	4	1 -	1	2
7	15	1	1	1	1	1
6	12	0	0	2 -	4	0
9	17	3	9	3	9	9
4	11	2 -	4	3 -	9	6
5	15	1 -	1	1	1	1
3	16	3 -	9	2	4	6
6	14	0	0	0	0	0
مجـ = 48 س̄ = 6	مجـ 112 ص̄=14		مجـ = 28		مجـ = 29	مجـ = 25

ثم نجد الناتج وفق المعادلة :

$$ر = \frac{مجـ \left[(س- س̄) \times (ص- ص̄)\right]}{\sqrt{مجـ (س- س̄)^2 \times مج (ص- ص̄)^2}}$$

$$ر = \frac{25}{\sqrt{29 \times 28}} = \frac{25}{26.46} = 0.94$$

2- الطريقة المباشرة: يمكن استخراج الارتباط وفق المعادلة الآتية:

$$ر = \frac{\text{مجـ س ص} - \frac{\text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\text{ن}}}{\sqrt{\left[\text{مجـ س}^2 - \frac{(\text{مجـ س})^2}{\text{ن}}\right]\left[\text{مج ص}^2 - \frac{(\text{مجـ ص})^2}{\text{ن}}\right]}}$$

إذ أن:

مجـ (س) = مجموع قيم المتغير (س)

مجـ ($س^2$)= مجموع مربع قيم (س)

مجـ (ص) = مجموع قيم المتغير (ص)

مجـ ($ص^2$) = مجموع مربع قيم (ص)

مجـ (س)^2 مربع مجموع قيم (س)

مجـ (ص)^2 = مربع مجموع قيم (ص)

ن= حجم العينة

ويستخدم لحساب هذه المعادلة الجدول الإحصائي الآتي:

قيم س	قيم ص	$س^2$	$ص^2$	س×ص
مجـ س=	مجـ ص =	مجـ $س^2$ =	مجـ $ص^2$ =	مجـ س× ص =

مثال: طبق اختبار دقة التهديف بكرة السلة من الرمية الحرة على مجموعتين من اللاعبين وقد حصل على النتائج الآتية:

مجـ $_1$ =(8،6،4،9،7،2،6،3،5،8)

مجـ $_2$ =(7،4،6،8،3،7،5،4،6،4)

الحل: نطبق الخطوات الواردة في الجدول السابق.

س	ص	$س^2$	$ص^2$	س ص
8	4	64	16	32
5	6	25	36	30
3	4	9	16	12
6	5	36	25	30
2	7	4	49	14
7	3	49	9	21
9	8	81	64	72
4	6	16	36	24
6	4	36	16	24
8	7	68	49	56
مج=58	مج=54	مج= 384	مج=296	مج=315

ثم نطبق المعادلة:

$$ر = \frac{مجـ\ س\ ص - \frac{مجـ\ س \times مجـ\ ص}{ن}}{\sqrt{\left(مجـ\ س^2 - \frac{(مجـ\ س)^2}{ن}\right)\left(مجـ\ ص^2 - \frac{(مجـ\ ص)^2}{ن}\right)}}$$

$$ر = \frac{\frac{54 \times 58}{10} - 315}{\sqrt{\left(\frac{(54)^2}{10} - 296\right)\left(\frac{(58)^2}{10} - 384\right)}}$$

$$ر = \frac{313.2 - 315}{\sqrt{(291.6 - 296)(336.4 - 384)}} = \frac{1.8}{\sqrt{4.4 \times 47.6}} = \frac{1.8}{\sqrt{209.4}}$$

$$ر = \frac{1.8}{14.46} = 0.13$$

ثانيًا: إيجاد معامل الارتباط المتعدد:

يبحث هذا الارتباط العلاقة بين عدة متغيرات في آن واحد، ويعتمد الارتباط على نتائج الارتباط البسيط بين كل متغيرين أولا ومن ثم إدخال النتائج في المعادلة أدناه التي تصور العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة المؤثرة عليه والتي نرغب إدخالها في الدراسة.

ويمكن إيجاده وفقا للقانون الآتي:

$$ر_{32.1} = \sqrt{\frac{ر_{21}^2 + ر_{32}^2 - 2 \times (ر_{21} \times ر_{32} \times ر_{31})}{1 - ر_{32}^2}}$$

إذ يعني:

$ر_{32.1}$: معامل الارتباط المتعدد بين الصفة الأولى من جهة والصفتين الثانية والثالثة من جهة أخرى.

$ر_{21}$ **يعني**: الارتباط البسيط بين الصفتين الأولى والثانية فقط.

$ر_{31}$ **يعني**: الارتباط البسيط بين الصفتين الأولى والثالثة.

مثال: أراد باحث معرفة العلاقة بين أداء مهارة التهديف من القفز بكرة السلة وكل من القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة لعضلات الرجلين للاعبين، وكان معامل الارتباط البسيط بين المتغيرات هو:

$ر_{21} = 0.87$، $ر_{31} = 0.83$، $ر_{32} = 0.82$

الحل: نطبق المعادلة السابقة باعتبار التهديف هو المتغير التابع، والقوتين الانفجارية والمميزة بالسرعة هما المتغيران المستقلان.

$$ر_{32.1} = \frac{(0.82\times0.83\times0.87)\,2 - {}^{2}(0.82) + {}^{2}(0.87)}{{}^{2}(0.82) - 1}$$

$$\therefore ر_{32.1} = \sqrt{\frac{0.27}{0.33}} = 0.90$$

ثالثا: معامل ارتباط الرتب (سبيرمان):

في كثير من الأحيان يصعب قياس متغير ما رقميًا ولكنه يسهل تعيين رتب للصفة أو الخاصية المراد دراستها عن هذا المتغير. فمثلًا إذا كانت لدينا تقادير خمسة لاعبين على مهارة معينة مثل الوقوف على اليدين في الجمباز فمن السهل ترتيب هذه التقادير من الأعلى للأسفل أو العكس وينطبق هذا التحليل على كثير من المسائل في التربية الرياضية.

فإذا كان لدينا مجموعة من اللاعبين وأعطينا رتب هؤلاء اللاعبين من حيث النظر إلى صفتين معينتين لكل فرد أو الحكم على صفة من قبل حكمين اثنين أو ما شابه ذلك فإنه

يتعذر علينا معرفة العلاقة بين الصفتين أو بين حُكم الحكمين باستعمال معامل ارتباط بيرسون لعدم توافر بيانات عددية عن أفراد المجموعة ولكنه يمكن استخدام مقياس آخر لمعرفة مقدار الارتباط بين الصفتين والذي يسمى معامل ارتباط الرتب (سبيرمان) وهو:

$$\text{ر} = 1 - \frac{6 \text{مج ف}^2}{\text{ن (ن}^2 - 1)}$$

إذ إن ن = عدد الأزواج

ف = الفرق بين رتب المتغيرين س، ص

مثال: احسب معامل الارتباط سبيرمان للجدول الآتي:

رتبة س	1	2	4	3	5
رتبة ص	3	1	5	2	4

الحل:

رتبة س	رتبة ص	ف= رتبة س- رتبة ص	ف^2
1	3	2-=3-1	4
2	1	1=1-2	1
4	5	1-=5-4	1
3	2	1=2-3	1
5	4	1=4-5	1
المجموع			**8**

$$\text{ر} = 1 - \frac{6 \text{مجـ ف}^2}{\text{ن (ن}^2 - 1)} = 1 - \frac{8 \times 6}{5 (1-25)} = 1 - \frac{48}{120}$$

$$\text{ر} = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5} = 0.60$$

مثال: الجدول الآتي يبين تقادير ثمانية طلاب في صفتي الثقة بالنفس والشجاعة، المطلوب حساب العلاقة بينهما.

رقم الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8
الثقة بالنفس	ممتاز	جيد جدًا	جيد	ضعيف	متوسط	جيد	ممتاز	جيد
الشجاعة	جيد جدًا	ممتاز	جيد	متوسط	متوسط	جيد جدًا	ممتاز	متوسط

الحل:

رقم اللاعب	الثقة بالنفس	الشجاعة	رتبة س	رتبة ص	ف	$ف^2$
1	ممتاز	جيد جدًا	1.5	3.5	2-	4
2	جيد جدًا	ممتاز	3	1.5	1.5	2.25
3	جيد	جيد	5	5	صفر	صفر
4	ضعيف	متوسط	8	7	1	1
5	متوسط	متوسط	7	7	صفر	صفر
6	جيد	جيد جدًا	5	3.5	1.5	2.25
7	ممتاز	ممتاز	1.5	1.5	صفر	صفر
8	جيد	متوسط	5	7	2-	4
المجموع						13.5

$$\text{ر} = 1 - \frac{6 \text{ مج ف}^2}{\text{ن}(\text{ن}^2 - 1)} = 1 - \frac{1.5 \times 6}{8(64-1)} = 1 - \frac{81}{5.4} = 0.839$$

إذ نلاحظ في هذا المثال أن التقدير (ممتاز) للمتغير (س) قد تكرر مرتين وأن التقدير (جيد) قد تكرر ثلاث مرات. وفي مثل هذه الأحوال تكون رتب التقادير متساوية، وتساوي متوسط الرتب المتتالية لها. فمثلًا للمتغير (س) فإن رتب التقدير (ممتاز) هي 1، 2 ومتوسطها يساوي (1 + 2) ÷ 2 = 1.5، وبالتالي فقد أعطينا الرتبة 1.5 للتقدير ممتاز، وبالنسبة لرتب التقدير (جيد) فهي (4، 5، 6) ومتوسطها (4 + 5 + 6) ÷ 3 = 5، إذ نلاحظ أننا أعطينا التقدير جيد الرتبة (5) وهذا ما طبقناه في جميع الأحوال أينما تكرر التقدير.

دلالة الارتباط:

لغرض معرفة دلالة الارتباط الناتج بين المتغيرات هل هي معنوية أم عشوائية نقارن الدرجة الناتجة عن الارتباط بالدرجات الجدولية الخاصة بقيم الارتباط، إذ نتعرف على الدرجة الجدولية من الملحق (1) كالآتي :

1- إيجاد درجة الحرية وهي (ن- 2)

2- ننظر إلى درجة (ر) الجدولية المقابلة لدرجة الحرية تحت نسبة الخطأ (0.5).

3- نقارن قيمة (ر) المحسوبة بين المتغيرين وبين قيمة (ر) الجدولية فإذا كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من الجدولية فإن هذا يعني وجود ارتباط معنوي ولا تؤثر الإشارة (+) أو (-) على حساب المعنوية بدلالة الجدول.

مثال: في أحد الاختبارات المهارية ظهرت علاقة ارتباط بين الدحرجة والتهديف بكرة القدم مقدارها (0.67) وكانت العينة 32 لاعبًا هل يوجد ارتباط بين الاختبارين؟

الجواب: نقارن (ر) المحسوبة البالغة (0.67) مع قيمة (ر) الجدولية والتي تستخرج كما يلي:

1- درجة الحرية = ن - 2 = 32 - 2 = 30

2- نأخذ درجة (ر) الجدولية المقابلة لدرجة حرية 30 البالغة (0.35) عند نسبة الخطأ (0.05).

3- نقارن بين الدرجتين، فنجد أن قيمة (ر) المحسوبة (0.67) أكبر من الجدولية (0.35) عند نسبة خطأ (0.05)، وهذا يعني دلالة الارتباط بين الدحرجة والتهديف.

رابعا: معامل ارتباط فاي (ϕ):

يستخدم معامل ارتباط فاي (ϕ) في حساب العلاقة بين متغيرين منفصلين (اسميين)، أي يستخدم في الحالات التي يقسم فيها كل من المتغيرين إلى نوعين مختلفين مثل الصفات ومعكوساتها (ذكور – إناث، علمي – أدبي، صواب – خطأ، نعم – لا، راسب – ناجح، ضعيف – متفوق، وغيرها) لذا فهو يصلح لتحليل مفردات أسئلة الاختبارات النفسية، ويصلح في حساب العلاقة بين الآباء والأبناء، والعلاقة بين المعلمين وتلاميذهم، وغيرها. ويمكن أن يستخدم في حساب العلاقة بين المتغيرات المتصلة، أو المستمرة بعد تحويلها إلى متغيرات ثنائية كما هو الحال في حالة تحليل التباين الثنائي (سيأتي الحديث عنه).

مثال: إذا كانت لدينا إجابة ثنائية (نعم – لا) عن سؤالين مختلفين (س، ص)، احسب العلاقة بين الإجابات عن هذين السؤالين من البيانات الآتية:

س / ص	نعم	لا	المجموع
نعم	5(أ)	9 (ب)	14
لا	13(جـ)	4 (د)	17
المجموع	18	13	31

خطوات الحل: نحسب معامل ارتباط فاي (ϕ) من المعادلة الآتية:

$$\text{معامل ارتباط فاي } (\phi) = \frac{\text{أ د} - \text{ب جـ}}{\sqrt{(\text{أ} + \text{ب})(\text{جـ} + \text{د})(\text{أ} + \text{جـ})(\text{ب} + \text{د})}}$$

$$\text{معامل ارتباط فاي } (\phi) = \frac{(13 \times 9) - (4 \times 5)}{\sqrt{13 \times 18 \times 17 \times 14}} = 0.41$$

حل آخر:

نحول التكرارات إلى نسب من المجموع الكلي (31) على النحو الآتي:

س / ص	نعم	لا	مجـ النسب
نعم	0.16 (أ)	0.29 (ب)	0.45 ($هـ_1$)
لا	0.42 (جـ)	0.13 (د)	0.55 ($ي_1$)
مجـ النسب	0.58 ($هـ_2$)	0.42 ($ي_2$)	1.00

نحسب معامل ارتباط فاي (ϕ) من المعادلة الآتية:

معامل الارتباط فاي $(\phi) = -0.41$

وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها سابقًا.

$$\text{معامل ارتباط فاي } (\phi) = \frac{\text{أ د} - \text{ب جـ}}{\sqrt{\text{هـ}_1 \times \text{ي}_1 \times \text{هـ}_2 \times \text{ي}_2}}$$

$$= \frac{0.42 \times 0.29 \times 0.13 \times 0.16}{\sqrt{0.42 \times 0.58 \times 0.55 \times 0.45}}$$

وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها سابقًا .

مصادر الفصل الرابع

1. إحسان محمد الحسن وعبد الحسين زيني. **الإحصاء الاجتماعي**. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل 1981.
2. جلال الصياد وعبد الحميدمحمد. **مبادئ الطرق الإحصائية**. دار الحافظ،جدة،1983.
3. عبد الرحمن عدس. **مبادئ الإحصاء في التربية وعلم النفس**، ج1، مبادئ الإحصاء الوصفي، مكتبة الأقصى، الأردن 1986.
4. عبد المنعم أحمد.**الإحصاء البارامتري واللابارامتري**.القاهرة: عالم الكتب،2006.
5. قيس ناجي وبسطويس أحمد. **الاختبارات والقياس ومبادئ الإحصاء في المجال الرياضي**، مطبعة جامعة بغداد 1984.
6. علي سموم الفرطوسي. **مبادئ الطرائق الإحصائية في التربية الرياضية**. بغداد: مطبعة المهيمن، 2016.
7. محمد جاسم الياسري. **مبادئ الإحصاء التربوي**. النجف: دار الضياء للطباعة والنشر، 2010.
8. محمد علاء الدين يونس ونور الدين حسن فرحان. **مبادئ الأسلوب الإحصائي**، مطبعة الزمان، بغداد،1980.

الفصل الخامس

العينات ودلالة الفروق بين المتوسطات

العلاقة بين المجتمع والعينة:

تتعدد مجتمعات البحث، فقد يكون مجتمع البحث صغيرًا يسهل دراسة جميع مفرداته، مثل طلاب الفرق الأولى بإحدى الكليات أو المعاهد العراقية فهم مجتمع محدود وصغير يسهل حصر جميع مفرداته، وقد يكون المجتمع ضخمًا جدا مثل طلاب الجامعات والمعاهد في العالم يكون من المستحيل دراسة جميع مفرداته.

فمجتمعات البحث إما أن تتكون من مجتمع محدود قد يكون صغيرًا أو كبيرًا ولكن يمكن حصر جميع مفرداته. والمجتمع المفتوح يكون كبيرًا جدًا ويستحيل حصر جميع مفرداته مثل مجتمع الطيور، أو عدد الأسماك في العالم، أو عدد الناس على الأرض.

ينقسم المجتمع إلى:

1- مجتمع محدود "يمكن حصر جميع مفرداته".
2- مجتمع غير محدود "لا يمكن حصر جميع مفرداته".

وفي غالبية الأوقات يصعب دراسة جميع مفردات المجتمع سواء كان محدودًا أو غير محدود، لما يتطلبه ذلك من وقت وجهد كبيرين جدًا من الدارسين مما قد يقلل من أهمية النتائج، حيث تحتاج دراسة جميع طلاب المرحلة الثانوية على مستوى جمهورية مصر لفترة زمنية طويلة مما يجعل نتائج الدراسة لا تتفق مع الواقع الحالي، لذا اتجه الدارسون لدراسة جزء من المجتمع يطلق عليه عينة يتم اختيارها بعناية لتمثل جميع فئات المجتمع وتكون بها الصفات السائدة في هذا المجتمع بحيث تكون هذه العينة صورة مصغرة لما يوجد بالمجتمع بدقة تتناسب مع دقة اختيار العينة.

طرق اختيار العينات:

يجب اختيار العينة بطريقة علمية دقيقة بحيث تكون ممثلة للمجتمع الذي اختيرت منه حتى نضمن أن تكون النتائج التي نحصل عليها من العينة قريبة جدا من النتائج الأصلية للمجتمع، حيث إن جودة النتائج تعتمد على جودة المدخلات، فاختيار العينة بشكل جيد ومناسب لطبيعة المجتمع والدراسة المراد إجراؤها تعطي نتائج أقرب ما يمكن لما هو موجود بالمجتمع ولذا يجب قبل اختيار العينة تحديد مجتمع الدراسة بدقة شديدة حتى نستطيع اختيار العينة بنفس الدقة.

وتوجد طريقتان لاختيار العينات وهما:

1- المعاينة الاحتمالية (العشوائية).
2- المعاينة غير الاحتمالية (العمدية).

أولا: المعاينة الاحتمالية (العشوائية)

ويتم فيها اختيار أفراد العينة بطريقة عشوائية، حيث تتساوى فرصة كل مفردة من مفردات المجتمع في الظهور بالعينة، بمعنى احتمال اختيار أي مفردة من المجتمع لتكون بالعينة، ويتم الاعتماد على الصدفة في اختيار مفردات العينة بشكل أساسي. ومن أهم طرق اختيار العينات عشوائيا ما يلي:

1- العينة العشوائية البسيطة.
2- العينة العشوائية الطبقية.
3- العينة العشوائية المنتظمة.
4- العينة العشوائية متعددة المراحل (العنقودية).

1-العينة العشوائية البسيطة

تعد طريقة اختيار العينة العشوائية من أبسط طرق اختيار العينات، حيث تتساوى فرصة كل مفردة من مفردات المجتمع في الظهور بالعينة.

فعلى سبيل المثال:

عند اختيار عينة مكونة من 40 لاعبًا لتمثل لاعبي الفرق الرياضية بكلية التربية الرياضية من مجتمع لاعبي الفرق الرياضية بالكلية والذي يتكون من 200 لاعب فيمكن اختيار العينة العشوائية البسيطة من خلال إعطاء كل لاعب في المجتمع رقمًا متسلسلًا من 1 – 200 وتسجيل ذلك على بطاقات ثم خلط البطاقات جيدًا، ثم سحب 40 بطاقة عشوائيا وتكون أرقام البطاقات المسحوبة هي للاعبين الذين تم اختيارهم كعينة عشوائية تمثل المجتمع، وفي حالة المجتمعات الكبيرة يتم استخدام جدول الأعداد العشوائية في اختيار العينات العشوائية البسيطة وكذلك تستخدم الحاسبات الإلكترونية في ذلك.

2-العينة العشوائية الطبقية

من مشكلات اختيار العينة بالطريقة العشوائية البسيطة أنه عندما يتكون المجتمع من فئات أو طبقات مختلفة ويتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية البسيطة نجد أن العينة المختارة بهذه الطريقة في غالبية الأحيان لا تمثل المجتمع بدقة. فنجد أن توزيع فئة في العينة يكون أكبر من فئة أخرى أو نجد فئة في المجتمع لا توجد بالعينة...

فمثلا في المثال السابق قد نجد أن الـ40 لاعبًا الذين تم اختيارهم كلهم من لاعبي الألعاب الفردية مع أن معظم الـ200 لاعب بالكلية من لاعبي الألعاب الجماعية، وبالتالي تكون العينة غير ممثلة للمجتمع.

لذا تستخدم هذه الطريقة عندما يتكون المجتمع من طبقات أو فئات متجانسة، أما عند اختلاف نسبة توزيع هذه الفئات بالمجتمع مما يجعلها غير ممثلة للمجتمع، نستخدم العينة العشوائية الطبقية وذلك باختيار عينة يتناسب حجم كل طبقة بها بما يوجد بالمجتمع مما يتطلب إجراء مجموعة من الخطوات قبل اختيار العينة بهذه الطريقة.

خطوات اختيار العينة العشوائية الطبقية:

1- تحديد عدد كل فئة من فئات المجتمع بدقة.
2- تحديد نسبة كل فئة من فئات المجتمع من العدد الكلي للمجتمع.
3- تحديد عدد العينة المراد اختيارها.
4- تحديد نسبة العينة من كل طبقة.
5- تحديد عدد العينة التي سيتم اختيارها عشوائيا من كل طبقة.

فعلى سبيل المثال:

إذا كان مجتمع لاعبي كرة القدم بالكلية يتكون من 50 لاعبًا منهم 10 لاعبين بالدوري الممتاز، و15 لاعبًا بالدرجة الأولى، و25 لاعبًا بالدرجة الثالثة، فهذا المجتمع مكون من ثلاث طبقات وهي:

- **الطبقة الأولى** لاعبو الدوري الممتاز 10 لاعبين.
- **الطبقة الثانية** لاعبو الدرجة الأولى 15 لاعبًا.
- **الطبقة الثالثة** لاعبو الدرجة الثالثة 25 لاعبًا.

المطلوب اختيار عينة مكونة من 20 لاعبًا تمثل مجتمع لاعبي كرة القدم بالكلية؟

وعند اختيار العينة لابد أولا من تحديد نسبة كل طبقة بالمجتمع ثم اختيار نفس النسبة بالعينة كما يلي:

1- تحديد نسبة كل طبقة بالمجتمع:

$$\text{نسبة الطبقة الأولى} = \frac{\text{عدد أفراد الفئة}}{\text{عدد أفراد المجتمع}} \times 100 = \frac{10}{50} \times 100 = 20\%$$

$$\text{نسبة الطبقة الثانية} = \frac{\text{عدد أفراد الفئة}}{\text{عدد أفراد المجتمع}} \times 100 = \frac{15}{50} \times 100 = 30\%$$

$$\text{نسبة الطبقة الثالثة} = \frac{\text{عدد أفراد الفئة}}{\text{عدد أفراد المجتمع}} \times 100 = \frac{25}{50} \times 100 = 50\%$$

بعد تحديد نسبة كل طبقة في المجتمع نقوم بتحديد عدد أفراد العينة التي سيتم سحبها عشوائيا من كل طبقة كما يلي:

2- تحديد عدد أفراد العينة التي سيتم اختيارها من كل طبقة:

$$\text{عينة الطبقة الأولى} = \frac{\text{نسبة الطبقة}}{100} \times \text{عدد العينة} = \frac{20}{100} \times 20 = 4 \text{ لاعبين}$$

$$\text{عينة الطبقة الثانية} = \frac{\text{نسبة الطبقة}}{100} \times \text{عدد العينة} = \frac{30}{100} \times 20 = 6 \text{ لاعبين}$$

$$\text{عينة الطبقة الثالثة} = \frac{\text{نسبة الطبقة}}{100} \times \text{عدد العينة} = \frac{50}{100} \times 20 = 10 \text{ لاعبين}$$

اختيار العينة من كل طبقة تبعا لعددها ونسبتها عشوائيًا:

يتم اختيار 4 لاعبين عشوائيا من طبقة الدوري الممتاز المكونة من 10 لاعبين، واختيار عدد 6 لاعبين عشوائيا من طبقة الدرجة الأولى المكونة من 15 لاعبًا. واختيار 10 لاعبين عشوائيا من طبقة الدرجة الثالثة المكونة من 25 لاعبًا. ليصبح مجموع أفراد العينة = 4 + 6 + 10 = 20

وفي هذه الحالة تكون جميع فئات المجتمع موجودة بالعينة بنفس نسبة تواجدها بالمجتمع الذي تمثله، مما يجعل العينة ممثلة للمجتمع بدقة.

3 – العينة العشوائية المنتظمة:

تستخدم هذه الطريقة عندما يكون المجتمع مرتبًا ومتجانسًا بشكل معين، بحيث يكون المجتمع مرتبًا تصاعديًّا أو تنازليًّا تبعا لترتيب هذه الصفة بالمجتمع.

فعلى سبيل المثال: عندما يكون المجتمع هو طلاب الثانوية العامة وتم ترتيب الطلاب تبعا لمجموعهم في الثانوية العامة، فإذا أردنا أخذ عينة 1000 طالب تمثل الطلاب الناجحين في الثانوية العامة من المجتمع البالغ عدده 80000 طالب نتبع الخطوات التالية:

قسِّم المجتمع إلى فئات متساوية في العدد

بحيث يساوي طول الفئة عدد أفراد المجتمع على عدد أفراد العينة

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{عدد أفراد المجتمع}}{\text{عدد أفراد العينة}} = \frac{80000}{1000} = 80$$

1- نقوم باختيار المفردة الأولى من العينة عشوائيا داخل الفئة الأولى

فمثلا يتم اختيار الطالب رقم 5 في الفئة الأولى، ثم نقوم تلقائيا بتحديد ترتيب باقي مفردات العينة بحيث نختار الطالب رقم 85 ثم رقم 165 وذلك من خلال المتوالية التالية:

-الطالب الأول رقم 5.

-الطالب الثاني رقم 85 = 5+(80 × 1).

- الطالب الثالث رقم 165 = 5+ (80×2).

- الطالب الرابع رقم 245 = 5+(80×3).

وهكذا..... حتى الطالب الأخير رقم 79925 =5+(80×999)

بحيث تكون أرقام أفراد العينة هي الطلاب أرقام:

(5، 85، 165، 245، 325،.....، 799250)

وتمتاز العينة العشوائية المنتظمة بسهولة وبساطة اختيار مفرداتها ولكنها تتطلب توزيع المجتمع بشكل مرتب ومتجانس تبعًا لطبيعة الظاهرة المراد دراستها.

4-العينة العشوائية متعددة المراحل (العنقودية):

تستخدم عندما يكون مجتمع البحث ضخمًا جدًا ويصعب اختيار عينة تمثل المجتمع باستخدام الطرق السابقة، ثم تقسيم كل مجموعة من المجموعات المختارة إلى فئات ثم اختيار مجموعة من الأفراد بكل فئة فيقوم الباحث بالمراحل التالية لاختيار العينة:

1- تقسيم المجتمع إلى مجموعات.

2- اختيار عدد من هذه المجموعات عشوائيا.

3- تقسيم المجموعات المختارة إلى فئات.

4- اختيار عدد من هذه الفئات عشوائيا.

5- اختيار عدد من الأفراد بكل فئة ليمثل هذه الفئات عشوائيًّا.

6- مجموع الأفراد المختارة تمثل العينة الممثلة للمجتمع.

على سبيل المثال: عندما نختار عينة تمثل الطلاب بالجامعات العراقية.

1- يتم أولا تحديد عدد الجامعات العراقية ولتكن 10 جامعات.

2- اختيار عدد من الجامعات عشوائيًّا وليكن 5 جامعات.

3- اختيار عدد من الكليات من كل جامعة عشوائيًّا وليكن 4 كليات.

4- اختيار عدد من الطلاب من كل كلية وليكن 100 طالب يمثلون الكلية.

5- وبذلك تصبح عينة البحث (100 طالب × 4 كليات × 5 جامعات) = 2000 طالب.

مثال: لو أردنا اختيار مجموعة من لاعبي كرة القدم لتمثل مجتمع كرة القدم في العراق فسوف نتبع الخطوات التالية:

1- يتم تحديد مناطق كرة القدم في العراق ولتكن 30 منطقة.

2- يتم اختيار عينة عشوائية تمثل مناطق كرة القدم في العراق (10 مناطق).

3- يتم اختيار عدد من الأندية عشوائيا من كل منطقة مختارة (5 نوادي).

4- يتم اختيار عدد من اللاعبين عشوائيا من كل نادي مختار (10 لاعبين).

5- وبذلك تصبح عينة البحث = (10 لاعبين × 5 نوادي × 10 مناطق) = 500 لاعب.

نلاحظ مما سبق أن العينة العشوائية متعددة المراحل عبارة عن عينة عشوائية بسيطة، ولكن يتم اختيار مفرداتها على مراحل لتتناسب مع طبيعة المجتمع.

ثانيا: المعاينة غير الاحتمالية (العمدية)

في هذه الطريقة يقوم الدارس باختيار العينة مباشرة ويقصد اعتمادا على خبرته، حيث يحل التقدير الشخصي محل العشوائية، ويجب أن يكون الدارس ملما بخصائص المجتمع حتى يستطيع انتقاء العينة منه.

وتنقسم العينات غير الاحتمالية إلى:

1 – العينة العرضية.

2 – العينة الحصصية.

3 – العينة العمدية.

1- العينة العرضية:

ويقصد بالعينة العرضية العينة التي يختارها الباحث لمجموعة من أفراد المجتمع لدراسة ظاهرة ما، ويختار الباحث هذه العينة لسهولة الوصول إليها وسهولة جمع النتائج منها.

فعلى سبيل المثال: عند دراسة أهمية ممارسة الرياضة عند أفراد المجتمع المصري يختار الباحث عينة عرضية من الأفراد المحيطين به لسهولة جمع النتائج منهم.

ولكن يعيب هذه الطريقة أنها قد لا تمثل المجتمع بشكل كبير وإنما تعبر عن أفراد هذه العينة فقط، ولذا يصعب تعميم نتائجها على المجتمع، وحيث تكون هذه النتائج خاصة بالعينة فقط.

2- العينة الحصصية:

ويتم في هذه العينة اختيار مفردات العينة من طبقات أو فئات معينة بالمجتمع ويتم اختيار العينة من هذه الطبقات بالطريقة العمدية المقصودة، أي يختار الباحث أفراد العينة بنفسه، وقد تتشابه هذه الطريقة مع الطريقة العشوائية الطبقية، ولكن الاختلاف في هذه الطريقة أن الباحث يختار المفردات من كل طبقة تبعًا لحرية اختياره.

ومن عيوب هذه الطريقة أنه قد تعمل على تحيز الباحث لفئة دون أخرى، أو لمجموعة من الأفراد. ولكنها مفيدة في بحوث استطلاع الرأي لأنها تتم بسرعة وبأقل التكاليف.

3- العينة العمدية:

ويتم في هذه الحالة اختيار مفردات العينة عمديا بحيث تمثل المجتمع الأصلي تمثيلا دقيقا، حيث يختار الباحث كل مفردة من العينة مع مراعاة أن تمثل العينة المجتمع بدقة ويكون بها جميع خصائص المجتمع، بحيث يتناسب عدد العينة مع عدد المجتمع.

ملحوظة: تختلف طريقة اختيار العينة تبعا لنوع الدراسة المراد إجراؤها، وطبيعة المجتمع التي ستمثله العينة، وكذلك طبيعة البيانات المراد جمعها من العينة، وكذلك يتناسب حجم العينة مع حجم المجتمع الذي تمثله.

الفروق بين المتوسطات:

تعد طرق حساب دلالة الفروق بين المجموعات أو العينات المأخوذة من المجتمع الإحصائي من أهم الإجراءات الإحصائية في مجال القياس والتقويم في التربية الرياضية، إذ تستخدم هذه الوسائل لدراسة الفروق بين المجموعات أو العينات في حالة كان المدرس أو المدرب يريد التعرف على مدى التقدم الذي حققته مجموعة معينة من اللاعبين أو الطلاب، ومدى تأثير المنهج التدريبي في ذلك التقدم.

فإذا فرضنا أن المدرب قام باختبار لاعبيه قبل تطبيق المنهج التدريبي في اختبار القوة الانفجارية للرجلين، وكان متوسط درجات اللاعبين (45 سم)،ثم أصبح بعد انتهاء تطبيق المنهج (52 سم) فهل من الممكن أن يؤكد لنا المدرب أن الفروق الظاهرية بين متوسط مجموعة اللاعبين، تدل على حدوث تقدم لهم في القوة الانفجارية نتيجة التدريب؟ والجواب هو: لا يمكن أن نعتبر الحكم الظاهري حكمًا صحيحًا إلا بعد استخدام الاختبارات الإحصائية؛ التي يمكن أن تؤكد دلالة هذا التقدم من عدمه، وللتحقق من أن الفروق بين المتوسطات فروق حقيقية، يلزمنا اختبار دلالة هذه الفروق باستخدام اختبار (ت) الإحصائي، وهو من أكثر اختبارات الدلالة شيوعًا في الأبحاث النفسية والتربوية الرياضية.

ويهدف هذا الاختبار إلى معرفة ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات حقيقية، وتعزى إلى متغيرات معينة، أم أنها تعزى إلى الصدفة. وتستخدم اختبارات (ت) نسبة إلى أبحاث العالم (ستودنت) لقياس دلالة فروق المتوسطات المرتبطة وغير المرتبطة للعينات المتساوية وغير المتساوية، وعند استخدام اختبار(ت) على الباحث أن يدرس خصائص متغيرات البحث من النواحي الآتية:

1- **حجم العينة**: يستخدم اختبار (ت) للعينات الكبيرة حيث يجب أن يزيد حجم العينة عن 5 ويفضل أن يزيد على 30، ثم فى حالة العينات التي يقل عدد أفرادها عن (5) يمكن استخدام الاختبارات اللابارامترية للدلالة التي تصلح للتوزيعات الحرة. وكلما كان التوزيع يميل للاعتدال كلما كان أفضل.

2- **الفرق بين عينتي البحث**: يفضل أن يكون حجم عينتي البحث متقاربًا بمعنى أن لا يكون الفرق بينهما كبيرًا.

3- **مدى تجانس العينة**: يقاس مدى التجانس بقسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر أي النسبة الفائية إذ أن:

$$\text{ف} = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

مثال: إذا كان تباين العينة الأولى 14.75 وعدد أفراد العينة 21 وتباين العينة الثانية 7.17 وعدد أفرادها 25 ؟

$$\therefore \text{ف} = \frac{14.75}{7.17} = 2.05$$

وبالكشف عن الدرجة الجدولية لـ (ف):

(21 – 1 = 20)،(25 – 1 = 24) عند درجة (0.05) نجد أنها 2.03

وبما أن قيمة (ف) المحسوبة (2.05) أقل من قيمة (ف) الجدولية (2.03)

∴ فهي نسبة غير دالة وبذلك يمكن حساب (ت) بين المتوسطين للمتغيرين.

4- مدى اعتدالية التوزيع التكراري لكل من عينتي البحث:

إذ أن التوزيع الاعتدالي ينحصر بين (± 3) ويقاس ذلك بمعامل الالتواء وهو:

$$\text{الالتواء} = \frac{3 \times (\text{المتوسط} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعياري}}$$

مثال:إذا كان: الوسط الحسابي = 21.15

الوسيط = 15.13

الانحراف المعياري = 4.23

$$\therefore \text{الالتواء} = \frac{3\,(17.13-21.15)}{4.23} = \frac{6.60}{4.23} = 1.58$$

وهذا الالتواء يقع ضمن التوزيع الاعتدالي (± 3) وبذلك يصلح هذا المتغير لحساب دلالة (ت).

وتستخدم اختبارات (ت) في الحالات الآتية:

أولا : دلالة فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين متساويتين:

ويمكن إيجاد دلالة الفرق بينهما وفق المعادلة الآتية:

$$ت = \frac{\bar{س}_1 - \bar{س}_2}{\sqrt{\frac{ع_1^2 - ع_2^2}{ن - 1}}}$$

إذ أن:

$\bar{س}_1$ = الوسط الحسابي للمجموعة الأولى.

$\bar{س}_2$ = الوسط الحسابي للمجموعة الثانية.

$ع_1^2$ = التباين للمجموعة الأولى (مربع الانحراف المعياري).

$ع_2^2$ = التباين للمجموعة الثانية (مربع الانحراف المعياري).

ن= عدد أفراد العينة.

مثال: أوجد دلالة الفرق بين المتوسطين للبيانات التالية:

البيانـــات	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الوسط الحسابي	16.5	17.5
الوسيط	16.4	17.6
الانحراف المعياري	1.24	1.46
ن	11	11

الحل:

1- معرفة تجانس العينتين عن طريق النسبة الفائية

$$= \frac{(1.46)^2}{(1.24)^2} = 1.39$$

وبالكشف عن درجة حرية 11-1 =10 للتباين الأكبر و 11-1=10 للتباين الأصغر نجد قيمة (ف) الجدولية = 2.97 عند نسبة خطأ (0.05) وبما أنها أكبر من العينتين) المحسوبة (1.39) وهذا يعني تجانس العينتين.

2- معرفة مدى اعتدالية التوزيع لكل من عينتي البحث عن طريق إيجاد معامل الالتواء:

$$\text{ل} = \frac{3\,(\text{المتوسط الحسابي} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعياري}}$$

$$\text{معامل الالتواء للمجموعة الأولى} = \frac{3\,(16.4-16.5)}{1.24} = 0.24$$

معامل الالتواء للمجموعة الثانية = $\frac{3(17.6 - 17.5)}{1.46} = -0.21$

وهذا يعني اعتدالية التوزيع للمجموعتين وبهذا نحقق الشرطين لإيجاد قيمة (ت) من خلال المعادلة أعلاه:

$$ت = \frac{\bar{س}_1 - \bar{س}_2}{\sqrt{\frac{ع_1^2 - ع_2^2}{ن - 1}}}$$

$$\therefore ت = \frac{17.5 - 16.5}{\sqrt{\frac{(1.46)^2 + (1.24)^2}{11 - 1}}} = \frac{1}{\sqrt{1.75076}}$$

$$ت = \frac{1}{1.32} = 0.76$$

وبالكشف عن قيمة (ت) الجدولية تحت مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (ن$_1$+ن$_2$ – 2) = 11+11 – 2= 20 نجدها تساوي (2.09) وهي أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (0.76).

∴ لا توجد فروق ذات دلالة معنوية بين المجموعتين.

ثانيًا: دلالة فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين:

يمكن إيجاد الفروق بين المجموعتين وفقًا لما يلي:

$$ت = \frac{\bar{س}_1 - \bar{س}_2}{\sqrt{\left[\frac{ع_1^2 \times ن_1 + ع_2^2 \times ن_2}{ن_1 + ن_2 - 2}\right]\left[\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right]}}$$

إذ أن:

$\bar{س}_1$ = المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى

$\bar{س}_2$ = المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية

$ع_1^2$ = التباين للمجموعة الأولى (مربع الانحراف المعياري)

$ع_2^2$ = التباين للمجموعة الثانية (مربع الانحراف المعياري)

$ن_1$ = حجم العينة للمجموعة الأولى

$ن_2$ = حجم العينة للمجموعة الثانية

مثال: طبق اختبار لمعرفة مستوى الدافعية نحو التدريب بالأثقال على مجموعتين، إحداهما من اللاعبين المميزين والأخرى من اللاعبين المبتدئين بكرة القدم وأظهرت النتائج ما يلي:

البيانات	مميزين	مبتدئين
الوسط الحسابي	29.62	23.51
الوسيط	28.13	21.88
الانحراف المعياري	3.67	4.13
ن	36	42

الحل:

ثم نجد قيمة (ت) عن طريق المعادلة الآتية:

$$ت = \frac{\bar{س}_1 - \bar{س}_2}{\sqrt{\left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right)\frac{ن_1 ع_1^2 + ن_2 ع_2^2}{ن_1 + ن_2 - 2}}}$$

$$ت = \frac{23.51 - 29.62}{\sqrt{\left(\frac{1}{42} + \frac{1}{36}\right)\frac{42\times(4.13) + 36\times(3.67)^2}{2 + 42 + 36}}}$$

$$ت = \frac{6.11}{\sqrt{\frac{(0.024 + 0.028)\times 716.39 + 484.88}{76}}}$$

$$ت = \frac{6.11}{\sqrt{15.81\ (0.052)}} = \frac{6.11}{\sqrt{0.822}}$$

$$ت = \frac{6.11}{0.91} = 6.71$$

وبالكشف عن قيمة (ت) الجدولية (ن$_1$+ن$_2$– 2) = 36+42 – 2 =76 نجد أنها (2.09) وهي أقل من قيمة (ت) المحسوبة (6.71) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين ولصالح مجموعة اللاعبين المميزين.

ثالثا: دلالة فرق متوسطين مرتبطين:

العينة المترابطة هي العينة التي يُجرى عليها اختبار معين ومن ثم يُجرى عليها نفس الاختبار بعد فترة محدده من قبل الباحث وهو ما يسمى بالاختبار (القبلي – البعدي) ويمكن إيجاد قيمة (ت) عن طريق المعادلة الآتية:

$$ت = \frac{\bar{س}_ف}{\frac{ع_ف}{\sqrt{ن}}}$$

إذ أن:

$\bar{س}_ف$ = الوسط الحسابي للفروق بين الاختبارين الأول والثاني.

$ع_ف$ = الانحراف المعياري للفروق بين الاختبارين الأول و الثاني.

ن = عدد أفراد العينة.

مثال:

أُجري اختبار لمقياس تركيز الانتباه على (12) لاعبًا وكانت نتائجهم (9، 12، 10، 7، 4، 5، 8، 9، 11، 6، 10، 8)، ثم أعيد تطبيق الاختبار عليهم بعد انتهاء البرنامج التدريبي الرامي لزيادة تركيز الانتباه فكانت نتائجهم على التوالي (13، 12، 10، 9، 6، 8، 11، 10، 13، 9، 11، 10)، المطلوب: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين؟

الحل:

الاختبار البعدي	الاختبار القبلي	ف	ف2
10	8	+2	4
11	10	1	1
9	6	3	9
13	10	2	4
10	9	1	1
11	8	3	9
8	5	3	9
6	4	2	4
9	7	2	4
10	10	صفر	صفر
12	12	صفر	صفر
13	9	4	16
		مجـ ف = 23	مجـ ف^2= 61

$$\bar{س}_{ف} = \frac{23}{12} = 1.92$$

$$ع_{ف} = \frac{\sqrt{\text{مجـ (ف)}^2 - \frac{\text{مجـ ف}^2}{\text{ن}}}}{\text{ن}-1} = \frac{\sqrt{61-(\frac{23}{12})^2}}{12-1}$$

$$ع_{ف} = \frac{\sqrt{61-44.08}}{11} = 0.37$$

$$\therefore ت = \frac{1.92}{\frac{0.37}{\sqrt{12}}} = \frac{1.92}{\frac{0.37}{3.46}} = \frac{1.92}{0.11} = 17.45$$

وبالكشف عن قيمة (ت) الجدولية لدرجة حرية (12-1) = 11 وتحت مستوى دلالة (0.05) نجدها (2.20) وهي أقل من قيمة (ت) المحسوبة (17.45) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية لصالح الاختبار البعدي، أي أن البرنامج أثر في زيادة تركيز الانتباه للاعبين.

رابعا: تحليل التباين لدلالة فرق متوسطين لعينتين غير متجانستين:

في اختبارات الفروق السابقة ناقشنا فروض تساوي متوسطي مجموعتين أو مجتمعين، وهنا سوف نتعرف على كيفية المقارنة بين ثلاثة متوسطات فأكثر، فعلى سبيل المثال إذا أردت معرفة تأثير عدد من أساليب مختلفة للتدريب على متوسط اللياقة البدنية للاعبين أو إذا أراد أحد الباحثين معرفة الفرق بين عدة طرق مختلفة للتعليم على مستوى الإنجاز في القفز العالي.

ويعتبر تحليل التباين امتدادًا لاختبار (ت)، ولهذا الغرض يتم سحب عينات عشوائية مستقلة كل منها من المجتمعات المختلفة محل الدراسة، ويفترض أن يكون اعتدالي التوزيع وأن المجموعات متجانسة التباين.

ويتميز تحليل التباين بما يلي:

1- طريقة لتحليل نتائج عدد من التجارب المتوازنة تحدث كل منها في ظروف موحدة وعلى مجموعات متجانسة.

2- أنه يعطينا تقديرًا لعوامل الخطأ المنتظم الخاص بالفروق الناتجة من اختلاف المجتمعات، مثل: اختلاف النوع، والمستوى الدراسي، والمستوى الاجتماعي والاقتصادي، والتحصيل، والمهارة، واللياقة، إلى غير ذلك.

3- تحليل الفروق بين الأفراد والمجتمعات إلى أكثر من عنصر.

4- تساعد هذه الطريقة على قياس الدلالة الإحصائية للفروق في الأداء.

ولغرض حساب قيمة (ف) المحسوبة، نستخدم المعادلة الآتية:

$$\text{ف (f)} = \frac{\text{متوسط المربعات بين المجموعات}}{\text{متوسط المربعات داخل المجموعات}}$$

$$\textbf{إذ أن متوسط المربعات بين المجموعات} = \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{درجات الحرية بين المجموعات}}$$

$$\textbf{متوسط المربعات داخل المجموعات} = \frac{\text{مجموع المربعات داخل المجموعات}}{\text{درجات الحرية داخل المجموعات}}$$

درجات الحرية بين المجموعات = عدد المجاميع - 1

درجات الحرية داخل المجموعات=حجم العينة الكلي – عدد المجاميع

مثال: قام أحد الباحثين، باستخدام ثلاث وسائل تدريبية على ثلاث مجموعات، لمعرفة أي الوسائل له تأثير أكبر في رفع مستوى التهديف من القفز، المحتسب بثلاث نقاط بكرة السلة، فحصل على النتائج الآتية:

مجموعة 1	مجموعة 2	مجموعة 3
9	7	8
7	6	9
10	11	12
8	9	13
7	8	12
11	7	13
6	9	9
مج 58	**مج 57**	**مج 74**

الحل:

1- نقوم بإيجاد حاصل جمع كل مجموعة

$$^2(74+57+58)$$

2- نقوم بإيجاد معامل التصحيح ح = $\frac{\text{مجـ (س)}^2}{\text{مجـ ن}} = \frac{^2(74+57+58)}{7+7+7}$

ح = 1701

3- إيجاد مجموع المربعات الكلي = مج س^2 – ح

مجـ $= (^2 9+^2 7+^2 10+^2 8+^2 7+^2 11+^2 6+^2 7+^2 8+^2 9+^2 11+^2 6+^2 7+^2 8+^2 9+^2 8$

$-$ (1701 $= ^2 9+^2 13+^2 12+^2 13+^2 12+^2 9+$) 132

4- إيجاد مجموع المربعات بين المجموعات وتساوي:

مجموع المربعات بين المجموعات= $\frac{(\text{مج س})^2}{\text{ن}_1} + \frac{(\text{مج س})^2}{\text{ن}_2} + \frac{(\text{مج س})^2}{\text{ن}_3} - \text{ح}$

$$= \frac{^2(58)}{7} + \frac{^2(59)}{7} + \frac{^2(74)}{7} - 1701 = 58.8$$

5- مجموع المربعات داخل المجاميع = مجموع المربعات الكلي – مجموع المربعات بين المجموعات

$= 132 - 58.8 = 73.2$

6- نوجد متوسط المربعات بين المجموعات وذلك بقسمة مجموع المربعات بين المجموعات على درجات الحرية بين المجموعات (3 – 1) = 2

متوسط المربعات بين المجموعات = $\frac{58.8}{2} = 29.4$

7- نوجد متوسط المربعات داخل المجموعات وذلك بقسمة مجموع المربعات داخل المجموعات على درجات الحرية داخل المجموعات(21 - 3) = 18

$$\text{متوسط المربعات داخل المجموعات} = \frac{73.2}{18} = 4.1$$

$$\textbf{8- ف} = \frac{\text{متوسط المربعات بين المجموعات}}{\text{متوسط المربعات داخل المجموعات}} = \frac{29.4}{4.1} = \textbf{7.2}$$

9- إيجاد قيمة (ف) الجدولية تحت درجة حرية (ن- ك)،(ك-1) وتساوي (21-3)، (3-1) وهي (3.49) تحت مستوى دلالة (0.05) وبما أن قيمة (ف) الجدولية أصغر من قيمة (ف) المحسوبة (7.2)، إذن توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجاميع.

10- توضع النتائج السابقة في جدول تحليل التباين.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	58.8	2	29.4	7.2	3.49	دال
داخل المجموعات	73.2	18	4.10			
المجموع	95.81	20				

مثال: جرى اختبار السحب على العقلة لثلاث مجاميع من الرياضيين تتكون كل مجموعة من (5) رياضيين والمطلوب إيجاد الفروق في مستوى الأداء، علمًا بأنهم حصلوا على التكرارات الآتية:

مجموعة أ	مجموعة ب	مجموعة جـ
5	7	3
2	7	4
6	7	7
5	8	3
4	9	2
22	**38**	**19**

الحل:

1- نقوم بإيجاد حاصل جمع كل مجموعة.

2- نقوم بإيجاد معامل التصحيح.

$$ح = \frac{(مجـ س)^2}{مجـ ن} = \frac{(19+38+22)}{55+5+} = 416.07$$

3- إيجاد مجموع المربعات الكلي = مجـ $س^2$ – ح

مجموع المربعات الكلي = مجـ $س^2$ – ح = مجـ $(5^2 + 2^2 + 6^2 + 5^2 + 2^2)$ –

$$416.07 - 485 = 68.93$$

4- إيجاد مجموع المربعات بين المجموعات وتساوي:

$$\text{مجموع المربعات بين المجموعات} = \frac{(مجـ س)^2}{ن_1} + \frac{(مجـ س)^2}{ن_2} + \frac{(مجـ س)^2}{ن_3} - ح$$

$$= \frac{(22)^2}{5} + \frac{(38)^2}{5} + \frac{(19)^2}{5} - 416.07 = 43.73$$

5- مجموع المربعات داخل المجاميع = مجموع المربعات الكلي – مجموعة المربعات بين المجموعات

$$= 68.93 - 43.73 = 25.2$$

6- نوجد متوسط المربعات بين المجموعات وذلك بقسمة مجموع المربعات بين المجموعات على درجات الحرية بين المجموعات (3 – 1) = 2.

$$\text{متوسط المربعات بين المجموعات} = \frac{43.73}{2} = 21.87$$

7- نوجد متوسط المربعات داخل المجموعات وذلك بقسمة مجموع المربعات داخل المجموعات على درجات الحرية داخل المجموعات (15 - 3) = 12

$$\text{متوسط المربعات داخل المجموعات} = \frac{25.2}{15 - 3} = 2.1$$

$$\text{8- ف} = \frac{\text{متوسط المربعات بين المجموعات}}{\text{متوسط المربعات داخل المجموعات}} = \frac{21.87}{2.1} = 10.41$$

9- إيجاد قيمة (ف) الجدولية تحت درجة حرية (ن- ك)،(ك-1) وتساوي (15-3)، (3-1)، تحت مستوى دلالة (0.05)، فنجدها (3.89) وبما أن قيمة (ف) الجدولية أصغر من قيمة (ف) المحسوبة (10.41)، إذن توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجاميع، ولكن لا نستطيع أن نحدد إلى أي المجاميع ظهرت هذه النتائج ؟ وعليه نلجأ إلى استخدام وسيلة إحصائية جديدة لتحديد أي المجموعات أحدثت تلك الفروق، تسمى أقل فرق معنوي (L.S.D) .

10- توضع النتائج السابقة في جدول تحليل التباين.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	43.73	2 =1-3	21.87	10.41	3.89	دال إحصائيا
داخل المجموعات	25.2	12=3-15	2.10			
المجموع	68.93					

11- إيجاد أقل فرق معنوي (L.S.D) لمعرفة أي المجموعات قد أثر في ظهور الفروق المعنوية.

وفي هذا المثال تطبق المعادلة الآتية (في حالة تساوي المجموعات).

$$(L.S.D) = (ت) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{متوسط المربعات داخل المجموعات}}{ن}}$$

إذ أن: (ت) هي قيمة ت الجدولية.

(ن) هي حجم العينة لمجموعة واحدة فقط.

وقبل تطبيق المعادلة نوجد:

- المتوسط الحسابي للمجموعات الثلاث (4.4، 7.6، 3.8) على التوالي.
- قيمة (ت) الجدولية المقابلة لدرجة حرية (12) وهي حجم العينة الكلي مطروحا منه عدد المجموعات، إذ ظهرت (2.18) تحت مستوى دلالة (0.05).

$$(L.S.D) = (2.18) \times \sqrt{\frac{2.10 \times 2}{5}} = 1.30$$

- نقارن فروق الأوساط بين المجموعات بدرجة (L.S.D) الناتجة (1.30)، فكل قيمة فرق أكبر من قيمة (L.S.D) يعني دلالة معنوية لصالح المجموعة التي يكون وسطها الحسابي أكبر.
- **جدول يبين المقارنات بين الأوساط الحسابية للمجموعات الثلاث:**

المقارنـــات	الفـــروق
بين الأولى والثانية	3.2 = 7.6 -4.4
بين الأولى والثالثة	0.6 = 3.8 – 4.4
بين الثانية والثالثة	3.8 = 7.6 – 3.8

فنلاحظ أن الفروق المعنوية أظهرتها المجموعة الثانية.

خامسا: اختبار مربع كاي:

يعتبر اختبار مربع كاي (كا^2) من أهم اختبارات الدلالة الإحصائية؛ لأنه لا يعتمد على شكل التوزيع التكراري، ولذا فهو يعد من المقاييس اللابارمترية؛ أي مقاييس التوزيعات الحرة، لأنه لا يشتمل على افتراضات محددة فيما يتعلق باعتدالية توزيع البيانات، وترجع نشأة هذا الاختبار إلى عالم النفس الإحصائي الشهير كارل بيرسون (1900)، وهو يستخدم لحساب دلالة فروق التكرارات، أو البيانات العددية التي يمكن تحويلها إلى تكرار مثل النسب والاحتمالات.

وهذا الاختبار يهدف إلى تحديد ما إذا كانت التكرارات المشاهدة تختلف عن التكرارات المتوقعة لأسباب تتعلق بعوامل الصدفة أم تتعلق بعوامل جوهرية. وهذا يعني أن اختبار (كا^2) يعتمد على قياس حسن المطابقة بين التوزيع التكراري التجريبي بالمقارنة بصورته النظرية.

طرق حساب كا^2:

أن اختبار مربع كاي (كا^2) يقيس مدى الاختلاف بين التكرار المشاهد والتكرار المتوقع، ويتم ذلك عن طريق حساب مجموع مربعات انحرافات التكرار المشاهد عن التكرار المتوقع ثم قسمة الناتج على التكرار المتوقع. ويتم حساب (كا^2) بالطريقة العامة باستخدام المعادلة التالية:

$$(\text{كا}^2) = \frac{(\text{ك}_{\text{ش}} - \text{ك}_{\text{م}})^2}{\text{ك}_{\text{م}}}$$

حيث إن:

كا^2 = قيمة مربع كاي المحسوبة.

ك$_{ش}$ = التكرار المشاهد (القيم المشاهدة).

ك$_{م}$ = التكرار المتوقع (القيم المتوقعة).

ومن المعادلة السابقة يتضح لنا أنه يتم حساب قيمة كا^2 لكل خلية من خلايا الجداول التكرارية مهما كانت صورة هذه الجداول، ثم تجمع النتائج لكل الخلايا لنحصل على القيمة النهائية لـ كا^2 المحسوبة.

أولا: حساب قيمة كا^2 من الجدول التكراري (1 × 2)

الجدول التكراري (1 × 2) يتكون من سطر واحد يحتوي على تكرارين مثل: نعم – لا، أو أوافق – لا أوافق، أو صح – خطا. ولحساب قيمة كا^2 يجب اتباع الخطوات التالية:

1- حساب التكرار المتوقع (ك م) وذلك عن طريق جمع التكرارين ثم قسمة ناتج الجمع على (2).

2- نطبق المعادلة العامة لحساب كا^2 وهي:

$$(\text{كا}^2) = \frac{(\text{ك ش} - \text{ك م})^2}{\text{ك م}}$$

مثال:

قام (100) من العاملين بالمجال الرياضي بالإجابة على أحد الأسئلة المتعلقة بإبداء الرأي في تولي المرأة رئاسة الاتحادات الرياضية. وكانت الإجابة تتم في ضوء استجابتين هما: موافق، غير موافق. فإذا كان عدد استجابات الموافقة (60) وعدم الموافقة (40). فما هي قيمة كا^2 لدلالة الفرق بين التكرارين.

الحل:

1- نقوم بحساب التكرار المتوقع وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{ك م} = \frac{\text{المجموع الكلي للتكرارات}}{\text{عدد الخلايا (أي عدد الاستجابات)}} = \frac{40+60}{2} = 50$$

2- نقوم بالتعويض في المعادلة التالية للحصول على قيمة كا^2 في كل خلية من خلايا الجدول.

$$(\text{كا}^2) = \frac{(\text{ك ش} - \text{ك م})^2}{\text{ك م}}$$

$$\text{كا}^2 \text{ للخلية الأولى (نعم)} = \frac{(50-60)^2}{50} = \frac{(10)^2}{50} = \frac{100}{50} = 2$$

$$\text{كا}^2 \text{ للخلية الثانية (لا)} = \frac{(50-40)^2}{50} = \frac{(10)^2}{50} = \frac{100}{50} = 2$$

∴ كا^2 الكلية = كا^2 للخلية الأولى + كا^2 للخلية الثانية

$$= 2 + 2 = 4$$

∴ كا^2 الكلية = 4

3- نقوم بحساب درجات الحرية لمربع كاي كا^2 لعامل واحد، وحيث إن عدد الخلايا = 2

∴ درجات الحرية = عدد الخلايا − 1 = 2 − 1 = 1

4- نقوم بإيجاد القيمة الحرجة لـ كا^2 الجدولية عند درجة حرية 1، مستوى الدلالة 0.5 وهي = 3.84.

5- نقوم بمقارنة كا^2 المحسوبة و كا^2 الجدولية فنجد أن:

قيمة كا^2 المحسوبة وهي = 4 > قيمة كا^2 الجدولية وهي = 3.84.

∴ قيمة كا^2 المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة 0.5 ويمكن وضع النتيجة السابقة في جدول كما يلي:

الاستجابات	التكرار المشاهد (ك ش)	التكرار المتوقع (ك م)	الفروق (ك ش – ك م)	مربع الفروق (ك ش – ك م) 2	(ك ش – ك م)2 / ك م
موافق	**60**	**50**	**10 = 50 – 60**	**100 = 10 × 10**	**2 = 100/50**
غير موافق	**49**	**50**	**10- = 50 – 40**	**100= 10 × 10**	**2 = 100/50**
					كا2 = 4

ويمكن استخدام طريقة مختصرة لحساب كا^2 من الجدول التكراري السابق وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{كا}^2 = \frac{(\text{ك}_1 - \text{ك}_2)^2}{\text{ك}_1 + \text{ك}_2}$$

حيث إن:

ك $_1$ = التكرار الأكبر

ك$_2$ = التكرار الأصغر

وبالتعويض في المعادلة من بيانات المثال السابق ينتج أن:

$$\text{كا}^2 = \frac{^2(40 - 60)}{40 + 60} = \frac{^2(20)}{100} = \frac{400}{100} = 4$$

∴ كا^2 = 4 وهي نفس النتيجة السابقة.

مصادر الفصل الخامس

1. علي سموم الفرطوسي. **مبادئ الطرائق الإحصائية في التربية الرياضية**. بغداد: مطبعة المهيمن، 2016.
2. محمد حسن علاوي ومحمد نصرالدين رضوان. **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة 2000.
3. محمد حسين محمد رشيد. **الإحصاء في التربية**، دار صفاء،عمان،2002.
4. محمد صبحي أبوصالح وعدنان محمد عوض. **مقدمة في الإحصاء**، مركز الكتاب الأردني،عمان،1990.
5. محمد نصر الدين رضوان. **الإحصاء الاستدلالي**. القاهرة: دار الفكر العربي،2003.
6. محمد نصر الدين رضوان. **الإحصاء اللابارمتري في بحوث التربية الرياضية**، دار الفكر العربي، القاهرة 1990.
7. محمد نصر الدين رضوان. **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضة**. القاهرة: دار الكتاب للنشر،2011.
8. مروان عبد المجيد.**الإحصاء الوصفي والاستدلالي**. عمان:دار الفكر للكتاب والنشر،2000.
9. مصطفى حسين باهي. الإحصاء **التطبيقي في مجال البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية والرياضية**. القاهرة:مركز الكتاب للنشر،1999.
10. نزار الطالب ومحمود السامرائي. **مبادئ الإحصاء والاختبارات الرياضية والبدنية**، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل 1981.

الفصل السادس

المعايير والتقنين في الاختبارات الرياضية

المعاييير:

"هي أسس الحكم من داخل الظاهرة، وتأخذ الصيغة الكمية وتتحدد في ضوء ما هو كائن ولابد من الرجوع إلى معيار يحدد هذه الدرجة لمعرفة مركز الشخص بالنسبة للمجموعة التي ينتمي إليها " (1: 71)

والمعايير " قيم تمثل أداء مجتمع خاص في اختبار معين ". (2: 300)

وتستخدم كلمة المعايير كثيرا في مجال القياس التربوي الرياضي وهي تستخدم في بعض الأحيان كمرادفات لكلمة معدل أو متوسط، وفي أحيان أخرى تستخدم للإشارة إلى متوسطات درجات مجموعة خاصة من الناس، تلك المجموعة الخاصة من الناس يطلق عليها اسم (مجموعة التقنين) أو المجموعة المرجعية. وتعرف " سكوت " المعايير على أنها جداول تستخدم لتفسير درجات الاختبار حيث يستطيع المدرب أو المدرس استخدام تلك المعايير لتدله على ما إذا كانت درجات الأفراد الرياضيين في المستوى المتوسط أو فوق المتوسط أو أقل من المتوسط بالنسبة لعينة التقنين التي استخدمت في بناء المعايير.

ويطلق على الجدول الذي يبين أداء مجموعة التقنين اسم جدول المعايير أو المعايير العامة. وتبين المعايير على نحو نموذجي أو مثالي التطابق بين الدرجات الخام (الدرجات الصحيحة لعدد مرات الأداء على الاختبار) وبين بعض أنواع المعايير والتي من أهمها:

1- الدرجة الزائية.

2- الدرجة التائية.

3- المئينيات والرتب المئينية.

4- التساعيات.

5- مكافآت الصفوف.

6- انحراف نسبة الذكاء (معامل الذكاء).

7- بروفيل مقاييس الشخصية.

ومن الخطأ فهم المعايير على أنها مستويات؛ وذلك لأن المعايير معلومات تدلنا على كيفية الأداء الفعلي للأفراد، في حين المستويات معلومات تدلنا على ما يجب أن يؤديه الأفراد.

والمعايير هامة كأحد الشروط الواجب توفرها في الاختبارات التربوية، لأنها تدل المربين الرياضيين على كيفية أداء الآخرين للاختبار 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 نفس الاختبار.

ويجب أن يسبق إعداد المعايير استخدام اختبارات مقننة، كما يجب فهم كل خصائص المجتمع الأصلي الذي يؤخذ منه الأفراد، مع ملاحظة أن تكون عينات المقارنة من نفس المجتمع الأصلي.

أما أهمية المعايير فتتلخص بالآتي (3:3):

1- أنها أسس للحكم على الظاهرة من الداخل.

2- تأخذ الصيغة الكمية في أغلب الأحوال فهي تشير إلى مركز الفرد بالنسبة للمجموعة.

3- تتحدد في ضوء الخصائص الواقعية للظاهرة (ما مدى بعد الفرد عن متوسط المجموعة التي ينتمي إليها؟).

4- تعكس المستوى الراهن للفرد.

5- وسيلة من وسائل المقارنة والتقويم.

6- مهمة في الاختبارات التي تكون على شكل بطارية.

7- يمكن الاستفادة منها في التنبؤ وفي تشخيص نواحي القوة والضعف وغيرها.

متطلبات إعداد المعايير:

1- تحديد الاختبارات المطلوبة وشروط تطبيقها وتعليمات الإجراء واحتساب الدرجة وغيرها.

2- أن تكون عينة التقنين ممثلة للمجتمع الأصلي (يشترط فيها اعتدالية التوزيع والاختبار بالطريقة العشوائية وكبر حجمها وتمثيلها للمجتمع).

3- تطبيق الاختبارات واستخدام الدرجات المعيارية.

4- مراعاة التوقيت الزمني، فالمعايير دائما مؤقتة لكونها قابلة للتغيير مع مرور الوقت.

5- مراعاة طريقة العرض إذ يجب أن يتم بجداول واضحة يمكن التعامل معها بسهولة لأغراض التشخيص أو المقارنة.

المعاييير من حيث المستوى: (2: 302-303)

يمكن تحديد أربعة أنواع رئيسة من المعايير وهي:

1- المعايير القومية: ويختص هذا النوع من المعايير بكل أنواع الاختبارات التربوية وبشكل خاص الاختبارات المدرسية العامة المتعلقة بقياس التحصيل والاستعداد، ويستخدم لبناء هذا النوع من المعايير عينات كبيرة العدد.

2- المعايير الخاصة بمجموعة خاصة: وهي معايير تكون خاصة بصف دراسي معين أو بلعبة معينة، وعادة تكون هذه المعايير خاصة باختبارات القدرات والاستعدادات الخاصة مثل: معايير اختبارات القدرة الحركية، أو الرياضية والقدرة الميكانيكية. وهذا النوع من المعايير يكون خاصا بنوعيات معينة من الأفراد مثل الرياضيين، أو المهندسين.

3- المعايير المحلية: يقصد بها المعايير الخاصة بمدينة، أو منطقة سكنية، أو جماعة، أو مدرسة، أو نادٍ، أو شركة معينة. وهي محدودة كثيرا عن النوعين السابقين وتستخدم لمقارنة مستويات الأفراد داخل هذه المؤسسات بعضهم مع بعض.

4-المعايير المدرسية (معايير الصفوف): وتستخدم هذه المعايير عند مقارنة متوسط أداء فصل دراسي معين، على اختبار معين، بالنسبة للأداء الكلي للمدرسة على نفس الاختبار. فمعيار الصف الدراسي هو عبارة عن متوسط درجات أفراد الصف في الاختبار المعين، وفي هذه الحالة نقارن درجات الفرد الرياضي الذي نختبره بمتوسط

درجات الصف الذي ينتمي إليه، أو نقارنه في نسبة من أفراد صفه، أو نقارنه بصف آخر اقتربت درجته من متوسطها، فيعد هذا الفرد في مستوى هذا الصف، بالنسبة للصفة أو السمة أو القدرة المقاسة.

تستخدم المعايير في مجال النشاط الرياضي على النحو التالي: (2: 306)

1- تستخدم كمحكات للمفاضلة بين الاختبارات والمقاييس المختلفة.

2- تستخدم المعايير في ملاحظة مقدار التغير الذي يحدث في أداء التلميذ وذلك بمقارنة درجاته في بداية العام الدراسي بمعايير رجعية، ثم مقارنة درجاته مرة أخرى في نهاية العام الدراسي بنفس المعايير للتعرف على مقدار التغير الذي حدث في مستوى أدائه.

3- تستخدم في مقارنة أداء التلميذ على صورة (form)، من صور الاختبار بأدائه على صورة أخرى لنفس الاختبار.

4- يستطيع المدرس إعداد معايير الأداء على الاختبار، ثم مقارنة درجات أداء أي تلميذ على نفس الاختبار؛ لتحديد موقعه النسبي بالمقارنة بأقرانه.

5- استخدام معايير الأداء المعدة مسبقا للاختبار، في مقارنة درجات أداء أي تلميذ على نفس الاختبار؛ لتحديد موقعه النسبي، بالمقارنة بأداء مجموعة من التلاميذ من نفس السن والجنس والمستوى.

6- تستخدم في مقارنة درجات أي تلميذ، على أي عدد من الاختبارات تكون مختلفة في وحدات القياس.

7- تستخدم في مقارنة أداء عينات من بيئات مختلفة على نفس الاختبار.

8-مقارنة معايير الأداء على اختبار واحد في فترات زمنية متباعدة، لعينات مختلفة في بيئة واحدة، للوقوف على مدى التغير الذي يحدث لظاهرة من الظواهر.

التقنين:

تصنف الاختبارات وفقا لأسس بناء (تركيب) الاختبار إلى نمطين رئيسين هما:

1- الاختبارات المقننة.

2- الاختبارات التي يعدها المعلم (المدرب الرياضي). (4: 76)

فالتقنين "هو رسم خطة شاملة وواضحة ومحددة، لجميع خطوات الاختبار وإجراءاته، وطريقة تطبيقه وتفسير درجاته وتحديد السلوك المطلوب من الفرد، والشروط المحيطة به أثناء تطبيق الاختبار، بالإضافة إلى وجود معايير لتفسير النتائج. (5: 7)

والتقنين هو العملية الأخيرة لبناء مقياس، أو اختبار مقنن، جاهز للاستخدام. والاختبار المقنن كما يشير إليه الزوبعي وآخرون "هو الاختبار الذي حددت إجراءات تطبيقه وأجهزته وتصحيحه، بحيث يصبح من الممكن إعطاء الاختبار نفسه في أوقات وأماكن مختلفة، والاختبارات المقننة تستعمل فيها ضوابط دقيقة وتكون لها معايير مشتقة من عينات ممثلة للمجتمع الأصلي، فالتقنين هو عملية جمع البيانات لاشتقاق المعايير" (6: 29)

أما الاختبارات المقننة فهي " تلك الاختبارات التي يتم إعدادها بمعرفة باحث أو فريق من الباحثين المتخصصين، في أيٍّ من مجالات القياس التربوي أو النفسي أو غيرهما. وتتميز الاختبارات المقننة بأنها مصممة بعناية فائقة وأنه قد تم تجريبها مرات كثيرة للتحقق من مدى صلاحيتها " (4: 76)

أهم الشروط الواجب توفرها في الاختبارات المقننة: (4: 77)

1- أن يكون للاختبار تعليمات، تُعطى لجميع المفحوصين بطريقة موحدة، وعلى أن تشمل هذه التعليمات الهدف من الاختبار، والشروط الخاصة بالأداء، والأخطاء الشائعة، والزمن المخصص للأداء، وكيفية الإجابة (الأداء) على الاختبار.

2- أن يكون للاختبار مفتاح تصحيح (اختبارات الورقة والقلم)؛ لتعيين الإجابات الصحيحة على أسئلة، أو وحدات للاختبار.

3- أن يكون للاختبارات معاملات ثبات وصدق معلنة وصريحة، بالنسبة لمجموعات الأفراد الذين أُعد لهم الاختبار في الأصل (مجموعات أو عينات التقنين المرجعية).

4-أن يكون للاختبار معايير (جداول مستويات)، تظهر بوضوح درجات ومستويات أداء عينة التقنين الأصلية على الاختبار.

مميزات الاختبارات المقننة:

1- أنها تتمتع بمعاملات صدق وثبات مقبولة، بالنسبة لعينة التقنين التي أُعدت لها في الأصل.

2- أن لها كراسة تعليمات توضح كافة المعلومات اللازمة لتطبيق الاختبار.

3- أن لها معايير تعكس مستويات أداء عينة (مجموعة) التقنين الأصلية.

4- أن لها مفتاح تصحيح يوضح اتجاهات العبارات (الأسئلة) الموجبة، والعبارات السالبة لتعيين الدرجات الخاصة بكل إجابة.

5- تعرف هذه الاختبارات في معظم الأحيان باسم الاختبارات المنشورة، وذلك لكونها تحظى بالنشر من قبل الدوريات والمراجع العلمية المتخصصة، والتي تتمتع بسمعة محلية وعالمية.

والباحثون يستخدمون الاختبارات المقننة للأسباب التالية:

1- تُوفر عليهم بذل الجهد والوقت لوضع اختبارات، قد تحقق أو لا تحقق الهدف الذي يسعون إليه.

2- تمكنهم من إجراء مقارنة بين أداء الأفراد عندهم، مع أفراد آخرين طُبِّق عليهم الاختبار نفسه.

خطوات التقنين:

1- تحديد عينة التقنين.

2- تطبيق المقياس.

3- تصحيح المقياس.

4- استخراج القوة التمييزية للفقرات.

5- المعاملات العلمية للمقياس (الصدق والثبات والموضوعية).

6- الخطأ المعياري للمقياس.

7- اشتقاق المعايير للمقياس.

ت	الاختبارات المقننة	الاختبارات غير المقننة التي يضعها المعلم (المدرب الرياضي)
1	يقيس الاختبار مجالا واسعًا نسبيًا من محتوى معين.	يقيس هذا الاختبار مجالا معينا في غرفة الصف لقياس محتوى التحصيل.
2	يتم إعدادها من قبل فريق من المختصين في المناهج والقياس.	يقوم بإعدادها المعلم (المدرب الرياضي).
3	تطبق هذه الاختبارات في ظروف وشروط معيارية موحدة لجميع من يطبق عليهم الاختبار الواحد.	لا تستغرق وقتا طويلا لكونها تطبق تطبيقا حجميا ولتقويم تحصيل كل صف دراسي.
4	تصحح إجابات المفحوصين بدرجة عالية من الموضوعية لأنها تكون منتقاة.	لا تصحح بدرجة عالية من الموضوعية.
5	تفسر النتائج في ضوء معايير محددة	تفسر النتائج وفقا لما يراه المعلم.
6	يتوفر فيها درجة عالية من الصدق والثبات مقارنة بالاختبارات المحددة من قبل المعلم.	لا تتوفر فيها درجة عالية من الصدق والثبات.

التصنيف وفقا لطرق تفسير النتائج: (4: 79-85)

تصنف الاختبارات والمقاييس على أساس طرق تفسير الدرجة إلى نمطين رئيسين من الاختبارات هما:

1- اختبارات لها معيار مرجعي NR.

2- اختبارات لها محك مرجعي CR.

وفيما يلي شرح موجز لكل نمط من هذين النمطين:

أولا: اختبارات لها معيار مرجعي NR:

وهي اختبارات تستخدم عند محاولة تفسير أداء كل مفحوص بالمقارنة بأداء غيره من المفحوصين من نفس مجموعته، وهي تعرف باسم اختبارات معيارية التفسير لكونها تعتمد على مقارنة أداء الفرد بمعيار norm يتمثل في أداء المجموعة التي ينتمي إليها أو أي مجموعة مشابهة لمجموعته.

فالاختبارات التي لها معيار مرجعي (NR) تمكننا من مقارنة أداء أي فرد أو مفحوص بمعيار أداء مجموعة مشابهة، فالدرجات التي يتم الحصول عليها من هذا النمط من الاختبارات يتم تفسيرها وفقا لمستويات نسبية من الدرجات ويكون للاختبارات معيارية المرجع جداول معيارية تشتمل على معدلات الأداء لعينة أو مجموعة نمطية أو مجموعة التقنين.

- **المجموعة المرجعية (مجموعة التقنين أو الإسناد):**

وهي المجموعات التي أُعد لها الاختبار في الأصل واستخدمت درجاتها في الأداء على الاختبار لإعداد جداول المعايير، حيث تمثل هذه الدرجات الأداء الصحيح والجاد لمجموعة التقنين، ويتم إعداد معايير الاختبارات في المجال الرياضي عادة على أساس النوع (الجنس) والعمر الزمني، الطول والوزن أو المستوى الدراسي. ويفضل عند بناء معايير الاختبارات معيارية المرجع NR مراعاة الآتي:

1- أن يكون حجم مجموعة (عينة) التقنين مناسبًا من حيث الحجم.

2- أن تكون مجموعة التقنين ممثلة للمجتمع الأصلي بكل خصائصه وفئاته تمثيلا جيدا.

3- ألا يكون قد مضى على المعايير فترة زمنية طويلة (أكثر من 10 سنوات)؛ لأن مثل هذه المعايير تستخدم كمحكات لتقويم أداء المفحوصين عن طريق مقارنة درجاتهم بهذه المعايير التي أُعدت على مجتمع مشابه تماما لمجتمعهم.

- **مميزات الاختبارات معيارية المرجع NR:**

1- يكثر استخدامها في مجال النشاط الرياضي؛ لأن معظم الاختبارات المتاحة للقياس في هذا المجال اختبارات معيارية المرجع.

2- صممت الاختبارات معيارية المرجع على أساس الكشف عن الفروق الفردية بين الأفراد، ومن ثم فهي تستخدم في قياس التحصيل لأغراض التقويم التجميعي، كما يستفاد منها لأغراض التصنيف والانتقاء.

3- يستخدم هذا النمط من الاختبارات، للتمييز بين الأفراد والجماعات الرياضية، ولذلك يطلق عليها في بعض الأحيان اسم الاختبارات التمييزية؛ لأن نتائجها تسمح بترتيب الأفراد تنازليًّا أو تصاعديًّا حسب درجات المفحوصين بالنسبة للقدرة أو السمة المقيسة.

4- تقيس الاختبارات معيارية المرجع الحالة الراهنة للمفحوصين، ومن ثم لا يمكن اعتبار نتائجها تمثل المستوى الأمثل الذي يفترض أن تكون عليه حالة هؤلاء المفحوصين.

ثانيا: اختبارات لها محك مرجعي CR:

وهي نمط من الاختبارات تستخدم المحك المرجعي لإصدار القرارات التقويمية بالنسبة للمفحوصين، وذلك على أساس معرفة ما الذي يستطيع المفحوص أن يفعله وليس على أساس مقارنة أداء هذا المفحوص بأداء غيره من المفحوصين. فالاختبارات التي لها محك مرجعي تستخدم لتقويم أداء الأفراد على أساس معيار ثابت (قياس) وليس على أساس مقارنة أداء الأفراد بعضهم ببعض أو مقارنة أدائهم بأداء مجموعة مشابهة.

وقد يستخدم البعض مصطلح (اختبارات مطلقة المرجع)، كمرادف لمصطلح اختبارات لها محك مرجعي، حيث يستهدف استخدام الاختبارات مطلقة المرجع CR للتعرف على الأداء المتوقع من الأفراد بالنسبة لمستوى خاص ومحدد عن التحصيل، حيث يتوقف اجتياز الاختبار بنجاح على درجة تمكن الفرد من المتطلبات الأساسية للأداء المقبول، والتي تمثل الحد الأدنى من الأداء وليس على أساس مقارنة أداء الفرد بأداء

الآخرين. والاختبار مطلق المرجع يتضمن استخدام الأغراض السلوكية التي يتم تحديدها مسبقا كمستوى متوقع لأداء الأفراد، ومن أمثلة ذلك في المجال الرياضي ما يلي:

- لتحقيق النجاح في اختبارات الجري كمؤشر للكفاءة الوظيفية للجهازين الدوري والتنفسي لطلاب الجامعات، هو أن يتمكن الطالب من الجري مسافة (2) ميل في (14) دقيقة أو أقل.
- أن يجيب الطالب إجابات صحيحة على 80٪ أو أكثر من الأسئلة التي يتضمنها اختبار للمعرفة الرياضية.
- للنجاح في مقرر دراسي في مادة فسيولوجيا الرياضة، يجب أن يجيب الدارس على إجابات صحيحة على 30 سؤالًا على الأقل في اختبار معرفي، يتكون من 50 سؤالا.

مما سبق نلاحظ أن أداء الطالب لم يقارن بأداء غيره من الطلاب، وإنما تمت مقارنته بمستويات محددة سلفًا، إذا اجتازها الطالب يتم تقويمه على أنه ناجح، وإذا فشل في اجتيازها يُقَوَّم على أنه راسب، وبناءً على ذلك قد يرى بعض العلماء أن القياس مطلق المحك CR يعد محددا، لكونه مقيدًا بمستوى ناجح أو راسب، حيث لا يساعد هذا الأسلوب من أساليب التقويم على إظهار مستوى قدرة المفحوص من حيث هي جيدة أو متوسطة أو ضعيفة.

- **مميزات الاختبارات محكية المرجع:**

1- هي اختبارات أُعدت في الأصل لكي تستخدم في اتخاذ قرارات عن مستويات تمكن الطالب أو اللاعب أو الفرد الرياضي، بالنسبة لموضوع محدد؛ لذلك نجدها تعرف باسم اختبارات التمكن أو الكفاءة.

2- نظرا لكون الاختبارات مطلقة المرجع تستخدم لتحديد التمكن أو الكفاءة بالنسبة لموضوع ما؛ لذا نجدها تتطلب من المفحوص الالتزام الكامل بكل ما تتضمنه من تفاصيل وإجراءات وتعليمات، كما أن إعدادها في مجال النشاط الرياضي يحتاج إلى متخصصين على مستوى عالٍ من الكفاءة.

3- لها أهمية خاصة في المجال الرياضي لكونها تبين للفرد مدى تمكنه من موضوع ما يهمه، كما أنها تمثل بالنسبة لمعلم التربية الرياضية والمدرب الرياضي وسيلة مهمة لانتقاء اللاعبين على أساس اختيار كل من يحقق المستويات المحددة سلفا للأداء، أو على أساس الوصول إلى نسبة مئوية محددة من الإنجازات، يستطيع الفرد الرياضي أن يحققها بنجاح وفقا لمستوى محدد من درجة الصعوبة.

4- تتطلب وضع الدرجة الفاصلة لتحديد مستوى التمكن أو الكفاءة، والدرجة الفاصلة عبارة عن نقطة أو رتبة يتم على أساسها قبول ما فوقها ورفض ما دونها من نتائج، أو أشياء، مثل: ناجح أو راسب، وكذلك مقبول أو مرفوض.

5- تستخدم في وضع الدرجات في التربية الرياضية من إعطاء الطالب الذي يتمكن من جري مسافة (2) ميل في (13) دقيقة أو أقل تقدير A وكلما زاد زمن الأداء قل التقدير.

6- تمثل مستويات خاصة من الأداءات يستهدف تحقيقها (الوصول إليها)، حيث تستخدم هذه المستويات كمحكات للتقويم.

8- المستويات الخاصة التي تتضمنها الاختبارات مطلقة المرجع تعد مستويات مطلقة، هذه المستويات لا تهتم بدرجة الأداء وإنما تهتم بالمنافسة ضد المستويات الموضوعة لمحاولة الوصول إليها.

مما سبق اتضح بشكل مفصل ما هو الاختبار معياري المرجع وما هو الاختبار محكي المرجع. وفيما يلي جدول يبين بشكل مختصر مقارنة بين المحكات المرجعية والمعايير المرجعية.

جدول رقم (7)

ت	الاختبارات معيارية المرجع	الاختبارات محكية المرجع
1	تقويم المادة ككل.	تقوم كل سؤال في المادة بالتتابع.
2	تُجرى مرة واحدة أو مرتين في الفصل.	تُجرى عدة مرات في الفصل الدراسي
3	وسائل التقويم الختامي.	وسائل التقويم البنائي.
4	يقارن فيها أداء الطالب مع أداء الطلاب الآخرين.	يقارن فيها أداء الطالب بالمحك.
5	تعدها لجنة متخصصة.	يعدها المعلم ويحددها.
6	تركز على العموميات ويتم اختبار المادة ككل.	تركز على خصوصيات المادة الدراسية ويتم اختبار كل جزء على حدة.
7	الغرض من الأسئلة الحصول على توزيع أوسع للدرجات حتى يمكن توزيع الطلبة حسب المنحنى الاعتدالي.	طبيعة الأسئلة تشتق من عمليات التعلم. فإذا أجاب الطلاب على الأسئلة بعد الدراسة يعني أن أسلوب الدراسة والتدريس ذو فعالية.
8	تركز على ما امتلكه الفرد من معلومات. **مثال**:يطلب من الطالب الطباعة ويقوَّم بناءً على معيار محدد سلفا ومقارنته بغيره.	تركز على نوعية السلوك والأداء . **مثال**: يطبع الفرد 50 كلمة في الدقيقة دون أخطاء ومستوى إتقان 95٪.

مصادر الفصل السادس

1- ليلى السيد فرحات: **القياس والاختبار في التربية الرياضية**، ط 4، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2007.

2- محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان: **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي**، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.

3- الأكاديمية الرياضية العراقية: مقالة منشورة ، 2008.

4- محمد نصر الدين رضوان: **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضية** ، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2006.

5- حازم علوان منصور: **القياس النفسي في المجال الرياضي**، محاضرة أُلقيت في كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2008.

6- عبد الجليل الزوبعي وآخرون: **الاختبارات والمقاييس النفسية**، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1981.

7- صادق جعفر صادق: **تقويم الأداء الفني للمنتخب الوطني العراقي بكرة القدم ومقارنته بالمنتخبات العربية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2001.

الفصـــل السابع

المعاملات العلمية للاختبارات

"الصدق والثبات والموضوعية"

المقدمة:

يعد التقويم وأدواته من الوسائل المهمة والأساسية التي ترمي إلى ترسيخ مبادئ العمل العلمي المبرمج في مجالات مختلفة، وخصوصًا في العلوم الرياضية، وهذه العلوم تحتاج إلى قرارات تحليلية وتشخيصية وتقويمية باستمرار بغرض اتباع الخطوات السليمة للتخطيط واتخاذ قرارات واقعية للنهوض بمستوى هذه العلوم.

إن عملية التقويم هي عملية إلزامية وضرورية جدًا للوقوف على تشخيص وتحديد المستويات، وبالتالي الاعتماد عليه في اتخاذ قرارات تقويمية مناسبة، لهذا يجب على الباحثين والمختصين والمدربين أن يكونوا قادرين ومدركين لاستخدام أسلوب تقويم معين (اختبارات ومقاييس) لجمع المعلومات وتصنيفها وتقويمها وصياغة استنتاجاتها، لكن من المهم استخدام اختبارات ومقاييس مستوفية للشروط العلمية لغرض الحصول على نتائج موثوقة. ويتفق جميع المختصين في مجال القياس والتقويم أن من شروط الاختبارات الجيدة أن تتمتع بالثقل العلمي ونعني به:

أولا: صلاحية الاختبارات والقياسات وذلك من خلال توافر الآتي:

1- القدرة التميزية .

2- معامل السهولة والصعوبة.

ثانيا: المعاملات العلمية: المتمثلة بـ:

1- الصدق.

2- الثبات.

3- الموضوعية.

1-الصدق:

مبدئيًا تؤكد العديد من مصادر أدبيات القياس والتقويم على أنه: "كلما زادت فقرات الاختبار أو المقياس أدى إلى زيادة قوة صدقه ومعامل ثباته؛ وذلك لأسباب منطقية راجعة إلى كون الزيادة دالة على شمول أوسع للخصائص أو المثيرات المسببة للظاهرة قيد البحث والدراسة أو القياس. وبذلك تصبح درجة المجيب أكثر تمثيلًا لقدرته، وبالتالي

أكثر ثباتًا، لأنه بزيادة الفقرات سيقل تأثير عوامل الصدفة والتخمين" (3: 278) و (1: 156) و(2: 82-84).

ويضيف (محمد عبدالسلام، 1989) قوله: "إن الاختبار أو المقياس يعد عينة لجانب من السلوك المطلوب قياسه، ولهذا كلما كبر حجم هذه العينة، وكلما طال الاختبار زاد تمثيلها للمجتمع الأصلي أي لمنطقة السلوك المراد قياسه، وذلك لأن درجة الفرد في الاختبار الطويل تمثل قدرته أو صدق مشاعره وثباتها " (8:246)

مفهوم الصدق:

يقصد بصدق الاختبار أو المقياس مدى قياسه للاستعداد أو الخاصية التي وضع لقياسها، أي هو تقدير لمعرفة ما إذا كان الاختبار يقيس ما نريد أن نقيسه به، وكل ما نريد أن نقيسه به ولاشيء غير ما نريد أن نقيسه به أم لا.

يمتاز الصدق بصفتين أساسيتين، أولهما أن الصدق نسبي بمعنى أن الاختبار يكون صادقا بالنسبة للمجتمع الذي قنن فيه. فاختبار الركض 1500 م قد يكون صادقا لقياس مطاولة الجهاز الدوري التنفسي لطلبة الجامعة، في حين لا يكون على نفس الدرجة من الصدق إذا استخدم نفس الاختبار لقياس نفس القدرة للمرحلة الابتدائية. وعليه فالصدق ليس أمرا مطلقا بل يختلف من اختبار لآخر بحيث لا نستطيع أن نقول إن الاختبار صادق أو غير صادق بل نقول إنه صادق بدرجة ما، وهذا ما أكده (رضوان) "بأن الصدق مسألة درجة، وهذا يعني أن الصدق لا يتأسس على مبدأ الكل أو عدمه، بمعنى صدق أو لا صدق، وعليه يصبح من الملائم الإشارة إلى الصدق في صورة تصنيفات تحدد درجته مثل: الصدق العالي أو الصدق المتوسط أو الصدق المنخفض" (9: 178).

كذلك الصدق نوعي، أي أن الاختبار يكون صالحا لقياس ما وضع لقياسه دون غيره.وتختلف الاختبارات في مستويات صدقها تبعا لاقترابها أو ابتعادها من تقرير تلك الصفة التي تهدف إلى قياسها.

من جهة أخرى فإن مفهوم الصدق يتعلق بنتائج الاختبار وليس بالاختبار أو أداة القياس في حد ذاتها؛ لذا فمن الأكثر ملاءمة أن نتحدث عن صدق نتائج الاختبار وليس

عن صدق الاختبار، وهذا ما أكده (رضوان) "إن الصدق يتعلق بنتائج الاختبار أو المقياس وليس بالاختبار أو المقياس نفسه، فنحن نتحدث أحيانًا عن صدق الاختبار أو المقياس، ولكن الأكثر ملاءمة هو أن نتحدث عن صدق نتائج الاختبار أو المقياس، والتي تتعلق بشكل أكثر تحديدًا بصدق التفسير الناجم عن نتائج الاختبار " (9: 178).

حدد العديد من المختصين في مجال القياس والتقويم بعض التعاريف الخاصة بمفهوم الصدق إذ عرفته (ليلى فرحات) على أنه" الصحة فيما وضع من أجله أو الصلاحية التي يقيس بها الاختبار ما وضع لقياسه " (6: 111) ولقد ذكر(صفوت فرج) نقلًا عن لينـد كوست أن الصدق" درجة الصحة إذ يقيس بها الاختبار ما نريد قياسه" (4: 227).

أما (رضوان) فلقد عرف الصدق على أنه "الحقيقة أو مدى الدقة التي تقيس بها أداة القياس الشيء أو الظاهرة التي وضع لقياسها " (9: 177)

من ناحية أخرى يرى بعض علماء القياس أنه يفضل تعريف كل نوع من أنواع الصدق على حدة، بدلًا من الكلام عن مصطلح الصدق كمفهوم مجرد، وبناء على ذلك أخذ تعريف الصدق يفقد أهميته، حيث بدأ الاهتمام بتعريف الصدق على أساس أنواعه (أنماطه) المختلفة، ومن الملاحظ أن كلًا من الجمعية الأمريكية لعلم النفس، والجمعية الأمريكية للبحوث التربوية، والمجلس القومي للقياس في التربية قد تبنوا هذا الاتجاه منذ عام 1974. (9: 177)

شروط الصدق: (9: 179)

1- أن يكون الاختبار قادرا على قياس ما وضع لقياسه، بمعنى أن يكون الاختبار وثيق الصلة بما يقيسه.

2- أن يكون الاختبار قادرًا على قياس ما وضع لقياسه فقط، بمعنى ألا يقيس شيئا آخر مع ما وضع من أجله، أي يستطيع الاختبار أن يميز بين القدرة التي يقيسها والقدرات الأخرى التي يحتمل أن تختلط بها أو تتداخل معها كالقوة العضلية وتحمل القوة (التحمل العضلي).

3- أن يكون الاختبار قادرًا على التميز بين طرفي القدرة التي يقيسها، بمعنى أن يميز بين الأداء القوي والأداء المتوسط والأداء الضعيف، فإذا كانت الدرجات متقاربة دل ذلك على أن صدق الاختبار ضعيف.

4-أن يظهر الاختبار بوضوح الفروق الفردية بين الأفراد (وبخاصة في حالة العينات العشوائية). ولكى تظهر هذه الفروق بشكل واضح ومميز نأخذ مثلاً عند استخدام اختبار العدو 30 مترا كمقياس لسرعة الانتقال، فإنه يلزم تقدير الزمن باستخدام ساعات إيقاف تحسب الزمن بالثواني (ث) و 1/ 100 وجزء من مائة من الثانية، حتى تتضح الفروق بين المختبرين (المفحوصين) بشكل تكون له دلالة مميزة، فقد أظهرت التجارب العملية أن حساب زمن المختبرين في هذا الاختبار بالثواني وبجزء من عشرة من الثانية فقط لا يظهر الفروق الفردية بين المختبرين على الرغم من تمتع الاختبار بالصدق.

أنواع الصدق:

1- صدق المحتوى أو (المضمون):

يقصد بـ صدق المحتوى أو المضمون مدى تمثيل الاختبار أو القياس لجوانب السمة أو الصفة المطلوب قياسها، وما إذا كان الاختبار أو القياس يقيس جانبًا محددا من هذه الظاهرة أم يقيسها كلها، وبمعنى أخر يهدف صدق المحتوى إلى بيان ارتباط الجانب المقيس بغيره من الجوانب الأخرى بالنسبة للظاهرة. ويطلق على هذا النوع من الصدق أيضا (الصدق المنطقي) إذ غالبًا ما يتم عن طريق الحكم المنطقي على كينونة أو وجود السمة أو الصفة أو القدرة المقيسة للتحقق مما إذا كانت وسيلة القياس المقترحة تقيسها فعلا أم لا. (7: 285)

وللتحقق من صدق المحتوى لأي اختبار نتبع ما يلي:

1- تحديد السمة أو الظاهرة أو الخاصية قيد البحث تحديدًا منطقيًّا بالتحليل الشامل.

2- التعرف على أبعاد السمة أو الظاهرة أو الخاصية المقاسة، وأهمية كل جزء فيها والوزن النسبي لكل جزء أو بعد من هذه الأبعاد وذلك بالنسبة للاختبار ككل.

3- وضع مفردات الاختبار بما يتفق مع الأبعاد أو الأجزاء التي استقر عليها الرأي في ضوء المرحلتين السابقتين. مثال في اختبار لقياس القوة نقوم بتحليل القدرة العضلية لأشكالها (القوة القصوى، الانفجارية، المميزة بالسرعة، مطاولة القوة) ثم نرشح اختبارات لتغطية هذه الأبعاد في ضوء الوزن النسبي لأهميتها.

وتقديرات الخبراء أو الحكام هنا هي المحكات التي تستخدم لتحديد الصدق.

2-الصدق المرتبط بالمحك:

يشير إلى طريقة دراسة العلاقة بين درجات الاختبار وبعض المحكات المستقلة الخارجية، وهذه الطريقة تستدعى بالضرورة من القائم بالقياس أو الاختبار استخدام محكات خاصة بالمكونات أو العناصر أو الخصائص المراد قياسها، بحيث يقارن بين درجات الاختبار المقترحة أو الاختبار الجديد وبين نتائج المحك، فإذا كانت العلاقة بين الاثنين دالة إحصائيًا فإن ذلك يعني الاختبار والمحك يتفقان فيما يقيسان. (7: 262)

ويصنف الصدق وفقًا للغرض من استخدامه إلى نوعين هما:

- **الصدق التنبؤي و الصدق التلازمي**: ويمكن التمييز بين هذين النوعين في ضوء الفترة الزمنية بين الاختبار والمحك، والهدف من الاختبار هل هو تحديد الحالة الراهنة (صدق تلازمي) أو التنبؤ بنتيجة معينة في المستقبل (صدق تنبؤي).

- **الصدق التنبؤي**: يدل هذا النوع من الصدق على مدى الصحة التي يمكن أن نتوقع بها خاصية أو قدرة معينة لدى الأفراد من خلال اختبار يفترض أن يقيس هذه الخاصية. يعتبر هذا النوع من الصدق مؤشرًا لنتيجة معينة في المستقبل، حيث يقوم على أساس المقارنة بين درجات الأفراد في الاختبار وبين درجاتهم على محك يدل على أدائهم في المستقبل.

ومن شروط المحك الجيد:

- أن يكون متعلقًا بالوظيفة التي وضع الاختبار لقياسها.

- أن المقياس كمحك يجب أن يهيئ لكل شخص نفس الفرصة لأخذ درجة عادلة (البعد عن التحيز).

- أن يتوافر في المحك خاصية الثبات.

- أن يكون المحك موضوعيا .

من عيوب الصدق المرتبط بالمحك:

- أنه يعتمد على صدق الميزان أو الاختبار المرجعي، فإذا كان هذا الاختبار غير صادق أو مشكوكًا في صدقه، يؤثر بذلك على الاختبار المراد معرفة صدقه.

- صعوبة ضبط الميزان بالنسبة لإيجاد الصدق.

3-الصدق الظاهري:

يستخدم تعبير الصدق الظاهري للإشارة إلى مدى ما يبدو أن الاختبار يقيسه، أي أن الاختبار يتضمن فقرات، يبدو أنها على صلة بالمتغير الذي يقاس، وأن مضمون الاختبار متفق مع الغرض منه، ومن المرغوب فيه بصفة عامة أن يكون الاختبار ذا صدق ظاهري إذ يلعب الصدق الظاهري دورًا واضحًا في تنمية تعاون المفحوصين، وتوجيه انتباهه إلى نوع الإجابة المطلوب منه. وعلينا أن نلاحظ أن الصدق الظاهري لا يعد وحده مُحكمًا لصدق قياس الاختبار المراد قياسة ويتعين أن لا يختلط الأمر بينه وبين صدق المحتوى (22 :10)

ويعد من أقل الأنواع أهمية واستخدامًا، ويعتمد على منطقية محتويات الاختبار ومدى ارتباطها بالظاهرة المقاسة. وهو يمثل الشكل العام للاختبار أو مظهره الخارجي من حيث مفرداته وموضوعيتها ووضوح تعليماتها. وقد يطلق عليه اسم (صدق السطح) كونه يدل على المظهر العام للاختبار.

وهذا النوع يتطلب:

1- البحث عما (يبدو) أن الاختبار يقيسه.

2- الفحص المبدئي لمحتويات الاختبار.

3- النظر إلى فقرات الاختبار ومعرفة ماذا يبدو أنها تقيس ثم مطابقة ذلك بالوظائف المراد قياسها. فإذا اقترب الاثنان كان الاختبار صادقا سطحيا.

وحساب هذا النوع يتطلب التحليل المبدئي لفقرات الاختبار لمعرفة ما إذا كانت تتعلق بالجانب المُقاس، وهذا أمر يرجع إلى ذاتية الباحث وتقديره وهنا تكمن المحاذير.

4- الصدق الذاتي:

هو صدق الدرجات التجريبية للاختبار بالنسبة للدرجات الحقيقية التي خلصت من أخطاء القياس، وبذلك تصبح الدرجات الحقيقية للاختبار هي المحك الذي ينسب إليه صدق الاختبار، وبيان أن الثبات يقوم في جوهره على الدرجات الحقيقية للاختبار إذا أعيد تطبيقه على نفس أفراد المجموعة أي عدد من المرات لذا نجد أن الصلة بين الثبات والصدق علاقة وثيقة، ويقاس الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات الاختبار (7: 275)

5- الصدق التكويني الفرضي:

يعد في هذا النوع من الصدق المدى الذي يفسر به أداء الاختبار في ضوء بعض التكوينات الفرضية، أو مدى قياس الاختبار لتكوين فرضي في مجال التربية الرياضية. فإنه يقصد بالتكوينات الفرضية المهارات أو القرارات التي تفترض أنها تشكل في مجموعها اختبارًا واضحًا يقيس ظاهرة معينة. ومثال تلك التكوينات الفرضية سمات شخصية القلق والعدوان والمهارة والاتجاهات وغيرها وهي مفاهيم أو تكوينات يمكن التعرف عليها من أساليب الأداء.(6: 131)

طرق حساب الصدق: (9: 221 -252)

يستخدم لحساب الصدق عدة طرق وحسب نوع الاختبارات، وفيما يلي عرض لأهم هذه الطرق:

أولًا: طريقة استطلاع آراء المحكمين أو الخبراء:

يتم اختيار الخبراء وفقًا لشروط البحث العلمي والتي تتضمن النقاط التالية:

1. أن يكون من الدارسين ذوي الخبرة في مجال التخصص.
2. لا يقل عددهم عن 30 خبيرًا.
3. وضع قائمة بأسماء ووظائف الخبراء.

تستخدم طريقة استطلاع آراء الخبراء لحساب صدق المحتوى والصدق الظاهري معًا.

خطوات تطبيق طريقة استطلاع آراء الخبراء:

1. تحليل القدرة أو المهارة إلى مكوناتها الأساسية.
2. عرض المكونات على الخبراء لاستطلاع آرائهم حول صدق هذه المكونات.
3. تحليل آراء الخبراء بالنسبة لكل مكون.

ثم يتم حساب درجة صدق كل مكون أو فقرة بالمعادلة التالية:

$$\text{ص} = \text{ل} + \frac{0\text{مج ن} - 5،}{\text{نَ}}$$

حيث إن ص = درجة الصدق

ل = الحد الأدنى للدرجة الوسيطية

0.5= مقدار ثابت

مج ن = مجموع النسب التي تقع قبل الدرجة الوسيطية

نَ = النسبة الوسيطية

فإذا جاءت استطلاعات رأي الخبراء بالنسبة لأحد المكونات على مقياس عشاري كالآتي:

التقديرات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد المحكمين	0	1	2	2	3	3	4	5	5	5
نسبة المحكمين	0	0.03	0.07	0.07	0.1	0.1	0.13	0.17	0.17	0.17

طريقة الحل:

1. حساب نسبة المحكمين الخاصة بكل تقدير بقسمة عدد المحكمين لكل تدريج على عدد المحكمين الكلي.

2. نقوم بحساب الوسيط للتقديرات = 5.5
3. حساب الحد الأدنى للدرجة الوسيطية

ل = 5.5 – 0.5 = 5

4. حساب مجـ ن (مجموع النسب قبل الدرجة الوسيطية)

0.27 = 0.1 + 0.07 + 0.07 + 0.03 + 0

5. نوجد النسبة الوسيطية والتي تقابل الدرجة الوسيطية وتساوي 0.1

$$\text{ص} = 5 + \frac{0.27 - 5.0}{0.1 + 5} = 7.3 \text{ درجة الصدق}$$

نستخرج درجة صدق كل مكون بنفس الطريقة أعلاه، ثم نرتب درجات الصدق تنازليًا لجميع المكونات ونختار المكونات ذات الدرجات المقبولة أو نسبة معينة من المكونات مثل 33٪.

ثانيًا: طريقة المحك:

أ- المحك الداخلي:

تستخدم طريقة الاتساق الداخلي كوسيلة لتقدير الصدق الداخلي للمقياس أو الاختبار (وهي تستخدم لبعض اختبارات التحصيل والاستعدادات والذكاء).

وتستخدم لاستخراج درجة الصدق معادلات كيودور – ريتشاردسون.

ومنها، K-R2 معادلة كيودور – ريتشارسون المعدلة وصيغتها:

$$\text{ر} = \frac{\text{ن ع}^2 - \text{سَ (ن} - \text{سَ)}}{\text{ع}^2(\text{ن} - 1)}$$

سَ = متوسط درجات الاختبار

ن = عدد وحدات (بنود) الاختبار

ع^2 = التباين الكلي لدرجات الاختبار (مربع الانحراف المعياري)

فإذا كان لدينا اختبار يتكون من 100 عبارة ثنائية البعد (صح وخطأ) طبق على مجموعة من المدربين وكانت بياناتهم كالتالي:

سَ = 65 (متوسط درجات الاختبار)

ع = 10 (الانحراف المعياري)

بالتعويض بالمعادلة

$$0.78 = \frac{\left[(65 - 100)\right]\left[65 - {}^{2}(10)\,100\right]}{(1- 100) \times {}^{2}(10)}$$

طريقة معامل ألفا كرونباخ للاختبارات متعددة الاختيار

$$\text{معامل ألفا} = \frac{\text{ن}}{(\text{ن}-1)} \quad \frac{(-1 \text{ مجـ ع}^2 \text{ ك})}{\text{ع}^2}$$

حيث إن:

ن = عدد الفقرات

$ع^2$ = تباين الدرجات على كل الاختبار

مجـ $ع^2$ ك = مجموع تباين كل فقرة من فقرات الاختبار (من درجات المفحوصين على الفقرة)

ب- المحك الخارجي:

أنواع المحكات الخارجية في المجال الرياضي:

1. نتائج المسابقات الرياضية:

حيث تتم مقارنة ترتيب نتائج المسابقات الرياضية، مع ترتيب نتائج الاختبار، وذلك بحساب معامل ارتباط الرتب سبيرمان، حيث يدل معامل المحسوب على صدق الاختبار المقترح (الصدق التلازمي).

أو يمكن منح الأفراد درجات (نقاط) في ضوء نتائجهم بالمسابقات، حينئذ يمكن استخدام معامل ارتباط بيرسون بين درجاتهم في المسابقات والدرجات الخام للاختبار.

2. معاملات الارتباط باختبارات أخرى:

استخدام بعض المقاييس أو الاختبارات التي ثبت صدقها كمحكات خارجية، ويتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات المحك الخارجي، ودرجات الاختبار المقترحة لتحديد الصدق.

3. تقديرات الخبراء:

تستخدم تقديرات الخبراء للأداء الفعلي للأفراد (اللاعبين) كمحك خارجي لتقدير صدق بعض أدوات القياس، وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون المحك المطلوب خاصًا بأداء الفرق الجماعية (ألعاب الفريق) في مهارة واحدة أو مهارتين، إذ يتم حساب معامل الارتباط بين تقديرات الخبراء (كمحك خارجي) والدرجات على أداة القياس المقترحة لتقدير الصدق.

ويمكن حساب معاملات الارتباط بطرق مختلفة حسب نوعية وطريقة حساب درجات الاختبار ومنها:

- معامل الارتباط الثنائي.
- معامل الارتباط الرباعي.
- معامل الارتباط المتعدد.
- معامل فاي.
- معامل ارتباط سبيرمان.
- معامل ارتباط بيرسون وهو الأكثر شيوعًا.

تقويم معامل الصدق:

يرى بعض العلماء أن تقويم معامل الصدق في مجال القياس النفس حركي

- 0.85- 0.99 ممتاز.
- 0.80 – 0.84 جيد جدًا.
- 0.40 – 0.79 مقبول.
- أقل من 0.70 مرفوض.

ويرى بعض العلماء أن تقويم معامل الصدق الذي يتم تقديره على (100) مفحوص أو أكثر هو:

- 1.00 – 0.80 ممتاز.
- 0.79 – 0.70 مرتفع.
- 0.69 - 0.50 متوسط.
- أقل من 0.50 مرفوض.

وتشير سافريت 1986 إلى أن:

- 0.90 مرتفع.
- 0.80 يمكن قبوله.
- أقل من ذلك مرفوض.

ثالثا: طريقة المقارنة الطرفية:

تعتمد هذه الطريقة على قدرة الاختبار على التمييز بين طرفي السمة أو القدرة التي يقيسها، إذ يستخدم اختبارات لدراسة دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية، وهناك أسلوبان لهذه الطريقة:

1-المقارنة بين الاختبار والمحك، إذ يتم ذلك كالآتي:

أ- دلالة الفرق بين الثلث الأعلى لدرجات الاختبار، والثلث الأعلى لدرجات المحك.

ب- دلالة الفرق بين الثلث الأدنى لدرجات الاختبار، ودرجات الثلث الأدنى لدرجات المحك.

ويجب أن تكون قيمة (ت) المحسوبة غير دالة إحصائيا؛ لقبول صدق الاختبار، بمعنى الاختبار يكافئ المحك الخارجي.

2-خاص بالاختبار فقط:

استخدام دلالة الفروق بين الثلث الأعلى لدرجات الاختبار والثلث الأدنى لدرجات الاختبار، ويجب أن تكون قيمة (ت) المحسوبة دالة إحصائيا لقبول صدق الاختبار، ويستخدم هذا الاختبار بكثرة لسهولته.

رابعاً: طريقة المجموعات المتضادة:

تستهدف هذه الطريقة تقدير صدق الاختبار على أساس قدرته على التميز بين أصحاب الدرجات المرتفعة، وأصحاب الدرجات المنخفضة، في السمة أو القدرة التي يقيسها الاختبار، وتستخدم أكثر الأحيان لحساب صدق التكوين الفرضي.

وهناك تصنيفات عديدة للمجموعات المتضادة مثل:

أ. السن (العمر) لتحديد المجموعات المتضادة بالنسبة للقدرة العقلية والقدرات البدنية، إذ تزداد هذه القدرات مع زيادة السن (الصغار مقابل الكبار).

ب. الجنس (الأولاد مقابل البنات) بالنسبة للعديد من القدرات البدنية، كالقوة العضلية والسرعة في العدو وغيرها.

ج. المجموعات المدربة وغير المدربة للاختبارات البدنية والمهارية وغيرها.

د. الحالة الصحية للاختبارات الفسلجية.

يطبق الاختبار على المجموعتين أو المجموعات المتضادة ثم نستخرج دلالة الفروق بين المجموعات باستخدام اختبار (ت T) أو اختبار (ف F)، ويجب أن تكون الدرجة المحسوبة دالة إحصائيا لقبول صدق الاختبار.

خامساً: طريقة مقارنة الدرجات قبل وبعد المعالجات الخاصة:

قد تستخدم بعض المعالجات الخاصة كإجراءات تجريبية تسمح بالتحقق من صدق التكوين الفرضي للاختبار المزمع إعداده (تقنينه).

فنحن نعلم أن الذكاء مثلًا لا يتأثر بالتدريبات البدنية وعليه فإننا نتوقع ألا يحدث تغيير في درجات اختبار الذكاء عندما يطبق قبليًا وبعديًا على مجموعة تتدرب على برنامج لتطوير اللياقة البدنية (يجب أن تكون الفروق غير دالة لقبول الصدق).

بينما نتوقع أن درجات اختبار التحصيل سوف تزداد بعد انتهاء العام الدراسي (يجب أن تكون الفروق دالة لقبول الصدق).

أو نتوقع أن تكون درجات القلق كحالة لمجموعة من الرياضيين قبل مباراة حساسة ومهمة تزيد عن درجاتهم في موقف استرخائي معين (يجب أن تكون الفروق دالة لقبول الصدق).

ويتوقف استخدام أساليب وطرق المعالجات التجريبية في هذا الخصوص على طبيعة السمة أو القدرة المقيسة، بحيث يمكننا وضع التنبؤات الخاصة باختبار ما على أساس أن درجات الاختبار يمكن أن تتغير أو تظل ثابتة وفقًا لبعض الشروط، فإذا كانت التنبؤات صحيحة دل ذلك على صدق التكوين الفرضي للاختبار أو المقياس.

سادساً: طريقة التحليل العاملي:

التحليل العاملي أسلوب رياضي (حسابي) مستخدم كمنهج إحصائي لدراسة العلاقات التبادلية فيما بين مجموعة من المتغيرات لاختصار (تخفيض) هذه المتغيرات، فعندما يكون لدينا استجابات (درجات) لعدد كبير من الاختبارات (القياسات) فإنه يصبح من الأفضل تخفيض هذا العدد الكبير من البيانات (الدرجات) إلى تجمعات (تجمعين أو أكثر) من البيانات حتى يسهل التعامل معها وفهمها وتفسير دلالتها.

ويتطلب التحليل العاملي حساب معاملات الارتباط البينية ثم وضعها في مصفوفة معاملات ارتباط.

حين إذن نقوم بتحليل هذه المصفوفة عامليًا بإحدى الطرق الرياضية للتحليل العاملي؛ لإيجاد التراكيب الخطية المشتركة، ويطلق على التراكيب الخطية بالمتغيرات اسم المكونات الأساسية أو العوامل، وقد نحصل من التحليل العاملي على العديد من المكونات الأساسية في حالة تحليل عدد كبير من المتغيرات (الاختبارات) ومع ذلك فكل مكون من المكونات الأساسية، يتم استخلاصه وفقًا لقواعد رياضية (حسابية) تجعلها مستقلة، أي غير مترابطة مع أي من المكونات الأساسية الأخرى.

وينتهي التحليل العاملي إلى مصفوفة العوامل النقية وتشبعات كل اختبار من الاختبارات الداخلية في التحليل بالعوامل (المكونات) المستخلصة، وكذلك قيم شيوع (اشتراكيات) الاختبارات بالنسبة لهذه العوامل.

ويكشف التحليل العاملي عن علاقات الاختبارات لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي، مما يمكننا من تحديد صدق الاختبار صدقًا عامليًا، حيث يشير مقدار تشبع الاختبار على العامل إلى صدق الاختبار بالنسبة لقياس هذا العامل، وهكذا بالنسبة لبقية العوامل.

فإذا كان اختبار العدو (100م) يتشبع بعامل السرعة الانتقالية بمقدار (0.88) فإننا نستطيع أن نقرر أن هذا الاختبار يعد صادقًا في قياسه لهذا العامل، وأن معامل صدقه العاملي يساوي (0.88).

وإذا كان اختبار الجري لمسافة (1.5) ميل يتشبع بعامل التحمل الدوري التنفسي (اللياقة الهوائية) بمقدار (0.94)، فإننا نستطيع أن نقرر أن هذا الاختبار يعد صادقًا في قياسه بهذا العامل وأن معامل صدقه العاملي يساوي (0.94).

وتعد طريقة التحليل العاملي من الطرق المناسبة لتقدير صدق التكوين الفرضي للعديد من الاختبارات والمقاييس.

العوامل التي تؤثر على صدق الاختبار: (9 : 257-269)

يتأثر صدق الاختبار بالعديد من العوامل، هذه العوامل يمكن وضعها في أربع مجموعات رئيسة هي:

- عوامل تتعلق بالاختبار نفسه.
- عوامل تتعلق بتطبيق وحساب درجات الاختبار.
- عوامل تتعلق باستجابات المفحوصين.
- عوامل تتعلق بمجموعة التقنين والمحك.

وفيما يلي شرح موجز لكل مجموعة من هذه العوامل:

أولا: العوامل التي تتعلق بالاختبار نفسه. وتشمل الآتي:

1- طول الاختبار: يؤدي التطويل المتجانس للاختبار إلى زيادة كل من ثبات وصدق هذا الاختبار، فعندما يصبح الاختبار أكثر طولا يصبح أكثر ثباتا وصدقا، فنحن نعرف أن صدق أي اختبار يتأثر بثبات هذا الاختبار، ونعرف أيضا أنه نتيجة استخدام معادلة سبيرمان – براون فإن ثبات الاختبار يزداد كلما زاد طول الاختبار أو زاد عدد محاولاته. فاختبار تنطيط الكرة واختبار التصويب في كرة السلة – على سبيل المثال – يصبحان مؤشرين أكثر صدقا في التنبؤ بالقدرة على الإنجاز في كرة السلة كلما أعطيت للمفحوصين عددا أكبر من المحاولات.

2- عدم وضوح التعليمات.

3- صعوبة قراءة الكلمات والجمل (في اختبارات الورقة والقلم).

4- عدم ملاءمة مستوى صعوبة فقرات الاختبار.

5- الغموض.

6- الاختبار قصير أكثر مما ينبغي.

7- عدم ملاءمة تنظيم الفقرات.

ثانيا: العوامل التي تتعلق بتطبيق وحساب درجات الاختبار:

يمثل أسلوب تطبيق وحساب درجات الاختبار أحد أهم العوامل التي تؤثر على صدق النتائج التي يتم الحصول عليها. فعدم الالتزام بشروط التطبيق، والوقت المخصص للإجابة (الأداء)، وكيفية تقدير الدرجات الخام أو المحولة باستخدام مفتاح التصحيح كلها عوامل تؤثر في صدق الاختبار

ثالثا: العوامل التي تتعلق باستجابات المفحوصين:

تتأثر استجابات المفحوصين أثناء موقف الأداء على الاختبار بالعديد من العوامل، من هذه العوامل على -سبيل المثال لا الحصر – الخوف من موقف الاختبار والذي يجعل المفحوص (وبخاصة صغير السن) غير قادر على الاستجابة على الأسئلة بصورة طبيعية.

رابعا: العوامل المتعلقة بمجموعة التقنين والمحك

من المعروف أن صدق الاختبار يختص بمجموعة محددة من الأفراد من حيث التجانس، والعمر الزمني، والحالة التدريبية، والتعليمية، والصحية، والعرق، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي إلى غير ذلك من المحددات التي تصف لنا مجموعة الأفراد التي أعد لها الاختبار في الأصل.

ولما كان صدق الاختبار يتأثر بالعديد من العوامل المرتبطة بخصائص مجموعة التقنين التي طبق عليها كل من الاختبار والمحك مثل: الجنس والسن، ومستوى القدرة، والحالة التعليمية، والخلفية الثقافية، وغيرها. لذا يصبح من الضروري استخدام الاختبار وفقا

لشروط التقنين التي تتضمنها كراسة التعليمات الخاصة بالاختبار؛ لأن عدم الالتزام بأي شرط من هذه الشروط قد يضعف من صدق الاختبار، أو يجعل الاختبار غير صادق بالمرة.

2-الثبات:

عندما نستخدم اختبارًا من أجل الحصول على معلومات تساعدنا في اتخاذ قرار ما، فإننا نواجه مشكلة أساسية تتعلق باختيارنا للاختبار الذي يمكن أن يفيدنا في اتخاذ القرار المناسب والوصول من أجل ذلك إلى الحقيقة، وقد تكون هناك بدائل عديدة لاختبارات أو أدوات قياس أخرى يمكن استخدامها لأغراض اتخاذ القرار. ولكن، يخطر ببالنا سؤال جوهري:

- أي هذه الاختبارات أو أدوات القياس هو الأفضل في تقديم المعلومات المفيدة؟

- وما هي الأسس التي نستند إليها في اختيار أداة القياس؟

ولا شك أن أمورًا كثيرة يمكن أخذها بعين الاعتبار عند تقييم جودة أداة القياس، فالصدق والثبات والموضوعية والقابلية للاستعمال أمور يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار خاصة وأن "الصدق يشير إلى الدرجة التي يمكن فيها لأداة القياس أن تقدم معلومات ذات صلة بالقرار الذي سيبنى عليها، بينما يشير الثبات إلى درجة الدقة أو الضبط والإحكام في عملية القياس بحيث تعطينا معاملات الثبات فكرة عن درجة الاتساق أو التوافق في نتيجة القياس عند تكراره. أما القابلية فإنها تعني عددًا من العوامل ترتبط بالاقتصاد في الكلفة والوقت والجهد والملاءمة والقابلية للتفسير. وكلها عوامل تؤخذ بالاعتبار فيما إذا كان استخدام اختبار ما أو أداة قياس ما على نطاق واسع أمرًا عمليًا". (ملحم 2005).

الثبات Reliability:

الثبات هو صفة من الصفات التي يجب أن تتصف بها أداة القياس الجيدة، ويقصد بالثبات (ثبات القياس) أي كم تكون علامة اختبار ما متسقة وغير مختلفة من وقت لآخر. (دروزة 2001)

ولكي نوضح معنى الثبات بشكل مبسط دعونا نفترض الافتراض التالي:

قام أحد معلمي اللغة العربية بإجراء اختبار لطلبة الصف العاشر، وبعد أن قام بتصحيح الأوراق ورصد العلامات تخلص من الأوراق. ولكنه بعد ذلك فوجئ بالطلبة يطالبونه بمراجعة الاختبار! فماذا فعل؟ قرر أن يعيد الاختبار للطلبة. وبعد تصحيح الاختبار الثاني وضع جدولًا مقارنًا لعلامات الاختبارين الأول والثاني ورصد فيه العلامات ورتب الطلبة. فماذا كانت النتيجة؟

لمعرفة النتيجة علينا أن نطلع على الجدول الذي أعده المعلم وهو الجدول التالي:

علامات طلاب الصف العاشر لمادة اللغة العربية للاختبارين الأول والثاني:

الأسماء نتائج الاختبار

	تطبيق الاختبار الأول		تطبيق الاختبار الثاني	
الاسم	العلامة	المرتبة	العلامة	المرتبة
سامي	93	1	95	1
سعيد	85	2	89	2
سعد	82	3	85	3
سالم	79	4	82	4
سليمان	68	5	65	5
سلام	63	6	64	6
إسلام	58	7	60	7
سلطان	47	8	51	8

فإذا قارنا بين درجتي الاختبار ماذا نلاحظ:

- علامات الطلبة جميعهم قد ارتفعت في المرة الثانية باستثناء علامة سليمان فقد انخفضت من 68 إلى 65.
- ارتفاع علامات الطلبة في المرة الثانية كان طفيفًا وهو يتراوح بين أربع علامات وعلامة واحدة.
- لم تتغير رتب الطلاب بل تميزت بالثبات في المرة الثانية.
- ارتفاع علامات الطلاب في المرة الثانية كان نتيجة أثر التدريب أو الخبرة التي مروا بها عند أدائهم للاختبار في المرة الأولى. أو نتيجة لمراجعتهم لمادة الاختبار بعد الاختبار الأول.

وقد عرف بعض الباحثين الثبات بطرق مختلفة منها:

- مدى الاتساق بين البيانات التي تجمع عن طريق إعادة تطبيق نفس المقاييس على نفس الأفراد أو الظواهر، وتحت نفس الظروف أو تحت ظروف متشابهة إلى أكبر قدر ممكن. (Gay, 1990)
- **الثبات** قد يعني الاستقرار Stability: بمعنى أنه لو كررت عمليات قياس الفرد الواحد لأظهرت شيئًا من الاستقرار. (ملحم 2005)
- **والثبات** قد يعني الموضوعية Objectivity: بمعنى أن الفرد يحصل على نفس الدرجة كائنًا من كان الإخصائي الذي يطبق الاختبار. (ملحم 2005).
- **ويعرف إحصائيا بأنه**: نسبة التباين الحقيقي إلى التباين الكلي، أو مربع معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية والعلامات الظاهرية، وبما أننا لا نعرف مطلقًا العلامات الحقيقية، فلا يمكن حساب الثبات بهذه الطريقة، وكل ما يتوفر لدينا هو العلامات الظاهرية، وبالتالي لا بد من الاستفادة منها بطريقة ما لتقدير الثبات أي الحصول على مؤشر إحصائي نحكم من خلاله على دقة القياس، ويسمى هذا المؤشر بمعامل الثبات (Reliability Coefficient) (عودة 2002)

وقد وضعت د: دروزة بعض الملاحظات التي توضح مفهوم الثبات كما يلي:

1- **تشير كلمة الثبات إلى النتائج المتعلقة بوسيلة تقويمه وليس إلى الوسيلة التقويمية ذاتها.** ووسيلة التقويم الواحدة تكون لها عدة درجات ثبات وذلك حسب المجموعة الممتحنة والموقف الذي استعملت فيه، وهكذا يفضل استعمال كلمة ثبات نتائج أو علامات الاختبار على ثبات الاختبار ذاته.

2- **علامات الاختبارليست ثابتة بشكل مطلق،** بل هي ثابتة (أو يمكن تعميمها) على فترات مختلفة من الزمن أو على عينات مختلفة من الأسئلة، أو على عدة مصححين أو مقدرين. ومن الممكن أن تكون علامات اختبار ما متسقة في ناحية معينة من هذه النواحي، وليست كدلك في ناحية أخرى، والنوع المناسب من الاتساق في ناحية معينة تمليه الحالة التي يجب أن تستعمل فيها النتائج. فلو أردنا معرفة ما سيكون عليه الأفراد في وقت ما في المستقبل فإن ثبات الاختبار مهم جدًا، في حين إذا أردنا قياس تغير القلق من لحظة لأخرى، فلا نحتاج إلى مقياس في درجة عالية من الثبات، وعندها قد نستعمل الاختبار على فترات متباعدة للحصول على المعلومات المرغوبة.

3- **الثبات شرط ضروري ولكنه ليس كافيًا للصدق.** فالاختبار الذي يعطي نتائج غير ثابتة لا يمكن أن يعطي معلومات صادقة عن السلوك المراد قياسه، وفي المقابل فإن الاختبار ذا الدرجة العالية من الثبات قد لا يقيس الشيء الصحيح (الذي يفترض أن يقيسه)، وهكذا فإن الثبات المنخفض يؤدي إلى انخفاض درجة الصدق التي نحصل عليها، لكن الثبات العالي لا يضمن درجة من الصدق عالية.

4- **الثبات ذو طبيعة إحصائية،** إذ علينا أن نجري الاختبار على مجموعة من الناس مرة أو عدة مرات في ظروف متشابهة، ثم يحسب ثبات النتائج. وهذا الثبات يعبر عنه إما بواسطة التغيرات في رتبة الأشخاص المتينة بالنسبة للمجموعة، أو عن طريق التغير الذي نتوقعه في علامة فرد محدد. فالثبات من النوع الأول يسمى معامل ارتباط الثبات (Reliability Coefficient) والثبات من النوع الثاني يسمى الخط المعياري للمقياس (دروزة 2001).

طرق حساب معامل الثبات:

اختلفت طرق حساب معامل الثبات للقياس وذلك بناء على نوع القياس والغرض منه ومدى الخطأ المعياري لكل قياس. وقد ظهرت عدة طرق لحساب معامل الثبات ومن هذه الطرق:

1- طريقة الإعادة (Test- Retest) Methode

تقدير الثبات بهذه الطريقة، يعطى الاختبار مرتين للمجموعة نفسها من الطلاب مع فترة زمنية معينة بين المرتين، ثم يحسب معامل الارتباط بين علامتي الاختبار للمجموعة في المرتين، ومعامل الارتباط هذا هو مقياس للثبات، إذ يبين لنا كم كانت النتائج مستقرة خلال فترة زمنية معينة، فإذا كانت النتائج ثابتة ومستقرة بشكل عالٍ فإن الطلاب الذين سجلوا علامات عالية في الإجراء الأول من الاختبار، يميلون إلى أن يسجلوا علامة عالية في الإجراء الثاني، أما بقية الطلاب فيبقون في مواقعهم النسبية في الإجراءين. (دروزة 2001).

أما عيوب هذه الطريقة فهي:

أ- عند إعادة تطبيق الاختبار سيتذكر الطلبة إجابات بعض الأسئلة وهذا يزيد من ثبات النتائج.

ب- إذا كانت الفترة قصيرة بين الاختبار وإعادة الاختبار، فإن الذاكرة تلعب دورها وهذا أيضا يرفع من معامل الثبات.

ج- يألف التلاميذ الاختبار، وتصبح لديهم خبرة فيه وفكرة عنه، فترتفع علامتهم عند الاختبار فيقل معامل الثبات. (أبو لبدة، 1985).

وتعتمد هنا الفترة الزمنية المطلوبة بين الاختبارات على الاستعمال الذي نريده من هذه النتائج، التنبؤ بعلامات طالب في الجامعة بناء على علامات اختبار في الصف السابع. (دروزة 2001)

ويستخرج معامل الثبات في هذه الطريقة بحساب معامل الارتباط بين درجات التطبيق الأول والثاني لنفس الأفراد، وكلما اقترب المعامل من الواحد الصحيح دل ذلك على ارتفاع ثبات المقياس والعكس صحيح.

2- **طريقة الصور المتكافئة** Equal Forms Methode

تعتبر الصور المتكافئة للاختبار نماذج بنيت طبقًا لمواصفات واحدة، ولكنها تألفت من عينات مستقلة، من منطقة سلوك محددة. وعلى هذا فإن اختبارين متكافئين للقراءة، يجب أن يتضمنا أسئلة لها الصعوبة نفسها، ويسأل فيها النوع نفسه من الأسئلة. إذا كان لدينا صورتان من الاختبار، فيمكننا أن نطبق إحدى الصورتين ثم نتبعها بالأخرى.

وبحساب الارتباط بين الصورتين، نحصل على معامل مناسب للثبات.

وعلى الرغم من أن هذه الطريقة تقدم أساسًا سليمًا جدًا لتقدير الدقة في اختبار نفسي أو تربوي، إلا أنها تثير عددًا من المشكلات العلمية، أهمها:

أ- أنها تتطلب توافر صورتين متكافئتين تمامًا للاختبار.

ب-أنها تحتاج إلى توافر وقت يسمح باختبار كل فرد مرتين.

والطريقة التي تعتمد على استخراج الارتباط بين صورتين متكافئتين تطبقان في المادة بفاصل زمني يمتد إلى عدة أيام أو عدة أسابيع، تمثل الطريقة المفضلة في تقدير الثبات.

وتستعمل هذه الطريقة بعد مرور فترة من الزمن بين إجراء شكلي الاختبار. في هذه الظروف يعطينا معامل الثبات مقياسًا للاستقرار (Stability & Equivalence) ويعتبر هذا المقياس أفضل مقياس للثبات؛ لأنه يشمل:

- جميع مصادر التباين في علامات الاختبار.
- ثبات خاصية التلميذ المراد قياسها.
- يمثل عينة الاختبار كلها.

3- طريقة الثبات النصفي Split- Half Method

قد يكون من الصعب على الباحث أن يطبق اختبارين متكافئين على التلاميذ، أو قد يتعذر عليه فحص الطلبة مرتين في الاختبار نفسه. لذلك يتم اللجوء إلى تقسيم الاختبار إلى نصفين، يفترض أنهما متكافئان. ومن الممكن تجميع نصفي الاختبار على أساس تفحص دقيق للمحتوى والصعوبة لكل فقرة، وبذل جهد منظم لموازنة المحتوى ومستوى الصعوبة في النصفين. ولكن الطريقة الأبسط، والتي يكثر استخدامها، هي وضع الأسئلة

ذات الأرقام الفردية في النصف الأول والزوجية في النصف الثاني، وحساب الارتباطات بين النصفين، هو معامل الثبات في هذا الاختبار، ويلاحظ أن التجزئة مرتبطة فقط بتصحيح الاختبار، أما تطبيقه فيتم مرة واحدة.

ويقدر معامل ثبات الاختبار بهذه الطريقة بتطبيق معادلة سبيرمان براون كما يلي:

$$\text{معامل ثبات الاختبار كله (بعد التصحيح)} = \frac{2 \times \text{معامل الثبات النصفي}}{1 + \text{معامل الثبات الحالي}}$$

$$\text{فإن معامل الاختبار كله (ر)} = \frac{2 \times 0.60}{1 + 0.60} = \frac{1.20}{1.60} = 0.75$$

وما يميز هذا المعامل:

يدلنا إذا كان عاليًا على تكافؤ نصفي الاختبار وبالتالي كفاية العينة من حيث تمثيلها للمحتوى.

لا يعطينا شيئًا عن التغيرات التي تطرأ على الفرد من وقت لآخر. (دروزة 2001)

4- طريقة كودر – ريتشاردسون (Kuder-Richardson)

في عام 1937 نشر كل من كودر وريتشاردسون مقالة في إحدى المجلات العلمية تحت عنوان نظريات حساب معاملات الثبات للاختبارات، وفي هذه المقالة ذكرا عددا من الصيغ المستخدمة لحساب معاملات الثبات للاختبارات كان من أشهرها على الإطلاق الصيغتان المعروفتان 20، 21 وتعتمد المعادلة 20 على نسبة أولئك الذين ينجحون في كل فقرة من فقرات الاختبار وعلى الانحراف المعياري لمجموع العلامات، وحساب هذه المعادلة مرهق نوعًا ما، إلا إذا توفرت معلومات بخصوص نسبة الذين اجتازوا كل فقرة من الاختبار ولكن النتيجة تساوي معدل مجموع معاملات الارتباط الممكنة لاختبار التكافؤ النصفي، أما المعادلة 21 فهي أسهل ولو أنها غير دقيقة ويمكن

تطبيقها على نتائج أي اختبار بعد أن يصحح ويعرف عدد الإجابات الصحيحة، ويعبر عن المعادلة كما يلي:

M (K-M-1)
Reliability Estimate (Kr 21) = K
K -1 Ks2
Reliability Estimate (Kr21)= k

والمعادلة بالعربية: $\frac{\text{عدد البنود} \times \text{تباين درجات الاختبار} - \text{المتوسط (عدد البنود} - \text{المتوسط)}}{\text{(عدد البنود} - 1) \times \text{تباين درجات الاختبار}}$

حيث إن تباين درجات الاختبار = $\frac{1}{100}$ (عدد الأفراد × مجموع المربعات – مربع الدرجات)

المتوسط = $\frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}$

S= الانحراف المعياري لعلامات الامتحان.

K= عدد فقرات الامتحان.

M= المتوسط المعياري لعلامات الامتحان.

وهذه المعادلة تعطي تقديرًا للثبات قريبا من معادلة (20) وفي أغلب الأحيان يكون تقدير الثبات أقل دقة، ولعل السهولة التي تطبق بها المعادلة هي الفائدة المرجوة منها. (دروزة 2001)

من مميزات هذه الطريقة:

– أن فقرات الاختبار يفترض أن تكون متجانسة.

– أن هذه الطريقة لا تصلح للاختبارات التي يلعب فيها الزمن دورا أساسيًا.

5- طريقة اتفاق المقيمين Rates Agreement Method

تعتبر طريقة اتفاق المقيمين من الطرق المعروفة أيضا في حساب معامل ثبات الاختبار، وفي هذه الطريقة يحسب معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين تقييم المقيمين للمجموعة نفسها من الأفراد، وتسمى هذه الطريقة أيضا باسم ثبات المصححين، وقد يلجأ إلى مثل هذه الطريقة حين يصعب استخدام الطرق الأخرى في حساب معامل الثبات.

6- طريقة الخطأ المعياري Standard Error Measurement

تعتبر طريقة الخطأ المعياري في القياس من الطرق المعروفة في حساب معامل الثبات. وفي هذه الطريقة يطبق الاختبار أكثر من مرة على العينة، ويحسب الخطأ المعياري لدرجات العينة فكلما كان الخطأ المعياري كبيرًا كان معامل الثبات متدنيًا والعكس صحيح.

العوامل المؤثرة في قياس الثبات:

1- **عدد أسئلة-فقرات- الاختبار**: حيث ترتفع القيمة العددية لمعامل الثبات تبعًا لزيادة عدد أسئلة الاختبار، بمعنى أن معامل ثبات الاختبار الطويل أكبر من معامل ثبات نفس الاختبار عندما ينقص عدد أسئلته إلى النصف أو الثلث أو أية نسبة أخرى.

2- **زمن الاختبار**: فثبات الاختبار يتأثر بالزمن المحدد له. وتشير الدراسات التي أجراها كل من لينوجست وكوك Lindguist &Cook إلى أن معامل الثبات يزداد تبعًا لزيادة الزمن المستغرق للإجابة عن فقرات الاختبار حتى يصل إلى الحد المناسب للإجابة عن فقرات الاختبار فيصل الثبات إلى نهايته العظمى ثم يقل الثبات تبعًا لذلك كلما زاد الزمن عن ذلك الحد.

3- **تباين قدرات المفحوصين**: معامل ثبات درجات الاختبار لمجموعة متجانسة من التلاميذ ينقص في قيمته العددية عن معامل ثبات درجات نفس الاختبار على مجموعة أخرى أقل تجانسًا من المجموعة الأولى.

4- **مستوى قدرات المفحوصين**: يختلف مستوى قدرات المفحوصين من شعبة إلى شعبة أخرى فقد تتضمن الشعبة الواحدة تلاميذ يتميزون بمستوى مرتفع من الذكاء

ومستوى تحصيل عالٍ، بينما تتميز شعبة أخرى بمستوى منخفض من التحصيل وذكاء أقل. وبالتالي، فإن ما يناسب تلاميذ الشعبة الأولى من اختبارات لا يناسب تلاميذ الشعبة الأخرى، مما يجعل درجات التلاميذ تنخفض في الشعبة الأخرى.

5- **التخمين**: فزيادة التخمين تنقص ثبات أي اختبار؛ لأن الإجابة التي تعتمد على التخمين في المرة الأولى لإجراء الاختبار، لا تعتمد على نفس هذا التخمين في المرات القادمة لإجراء ذلك الاختبار. وبذلك تضعف الصلة بين مرتي التطبيق للاختبار فتنخفض بذلك القيمة العددية لمعامل الثبات، وتختلف الاختبارات في مدى تأثيرها بالتخمين تبعًا لنوعها. وتعتبر الاختبارات المتعلقة بنوع الاختبار من متعدد أكثر أنواع الاختبارات تأثرًا بالتخمين. وعلى الفاحصين أن يدققوا في اختيار أسئلتهم ويصيغوها بعبارات تقلل من فرص التخمين بها ليصلوا بذلك إلى مستويات عالية من الثبات.

6- **صياغة أسئلة الاختبار**: ذلك أن الأسئلة الغامضة، الخادعة، العاطفية، الطويلة تقلل من ثبات الاختبار بينما الأسئلة الواضحة في صياغة فقراتها الموضوعية القصيرة تزيد من ثبات الاختبار. وعلى الباحث أن يصيغ أسئلته بعبارات واضحة تمامًا تحقق له الثبات الحقيقي المرجو.

7- **مدى صعوبة الاختبار**: إذا تألف الاختبار من أسلة سهلة جدًا أو صعبة جدًا. فإن درجات التلاميذ عليه تكون متقاربة، وتقلل من الثبات، وإذا ما أراد الباحث أن يزيد من ثبات اختباره فإن عليه أن يؤلف الاختبار من أسئلة تتراوح في مدى صعوبتها بين (0.25- 0.75) وأفضل الأسئلة كان مستوى صعوبته يساوي (0.50).

8- **حالة التلميذ**: ويتأثر الثبات بحالة التلميذ التي يكون فيها التلميذ (علميًّا وصحيًّا ونفسيًّا) ومستوى تدربه على الموقف الاختباري عند أدائه الاختبار. وكلما كانت حالة التلميذ العلمية والصحية والنفسية عالية كلما زاد من معامل ثبات الاختبار.

العلاقة بين الثبات والصدق:

أولا: أن الاختبار أو الملاحظة التي تفتقر إلى الثبات تفتقر إلى الصدق أيضا، فعلى سبيل المثال تؤدي توجهات الاختبار المحيرة أو الغامضة إلى التخمين ودرجات غير متطابقة (نقص الثبات)، كما أنه نظرًا لارتفاع نسبة التخمين، فإن التقويم لا يحدد قدرات الطالب الفعلية وبذلك يصبح مقياسًا غير صادق، وعلى حد سواء فإن أية ملاحظات تتم في أوقات أخرى، ولن يكون تقويمًا دقيقًا (صادقًا) لكيفية تناول الطالب المهمات.

ثانيا: أن الاختبار عالي الثبات قد لا يكون صادقًا، ومثال ذلك: تعدد الاختبارات للمتقدمين للحصول على وظيفة رجل إطفاء. فقد كانت الدرجات متطابقة جدًا، إلا أن الاختبار بوصفه أداة فرز افتقر إلى الصدق بسبب احتوائه على فقرات من موضوع الفيزياء، وبعبارة أخرى أن التحقق من ثبات درجة اختبار ليس دليلا على صدقه.

مما سبق يتضح لنا أن مفهوم الثبات يشير إلى ثبات درجات أو ملاحظات الطلبة، وعلى الرغم من أن أداء الطلبة قد يتأثر بالظروف المؤقتة، ينبغي لنتائج التقويم أن تكون ثابتة إلى حد معقول إذا ما تم الحصول عليها في مناسبات مختلفة، وفي مهمات أو فقرات مختلفة، أو إذا ما حدث من قبل مصححين أو ملاحظين مختلفين. ومن الأهمية بمكان فيما يتصل بملاحظات المعلم والتقويمات الكمية تضمين عينات سلوكية كافية.

إن الطرائق المستخدمة لتقدير ثبات التقويمات الكمية تشتمل على إعادة الاختبار، الأشكال المتكافئة، التجزئة النصفية، طريقتي المعادلة (كودر – ريتشارد سون 20 ومعامل ألفا)، والتوافق بين المقدرين. إن ثبات الدرجات التي يمنحها المحكمون على أداء الطالب تتحدد بحساب دليل ثبات المقدرين، أما بقية الطرائق فتستخدم في التقويمات التي تؤدي إلى المدى في درجات الطلبة.

ويتصل الثبات بالصدق بطريقتين: الأولى أن الاختبار الذي يفتقر إلى الثبات يفتقر إلى الصدق أيضا. والثانية أن الأدلة على ثبات درجات الاختبار (الثبات) لا تعني أنها دليل على أن التقويم يقيس بصورة مناسبة القدرة أو الميل، وبعبارة أخرى أن الدليل على الثبات ليس مؤشرا على الصدق.

3-الموضوعية:

من أهم صفات الاختبار الجيد أن يكون موضوعيا لقياس الظاهرة التي أُعد أصلا لقياسها، والموضوعية هي التحرر من التحيز أو التعصب وعدم إدخال العوامل الشخصية للمختبر كآرائه وميوله الشخصية وحتى تحيزه أو تعصبه، فالموضوعية تُعنى بوصف قدرات الفرد كما هي موجودة فعلا كما نريدها أن تكون. وهي عدم اختلاف المقدرين في الحكم على شيء ما أو على موضوع معين، أي أن هناك فهمًا كاملًا من جميع المختبرين بما سيؤدونه وأن يكون هناك تفسير واحد للجميع وأن لا يكون هناك فرصة لفهم معنى آخر غير المقصود منه. ويلاحظ أن جميع المقاييس الموضوعية من ميزان طبي أو رستاميتر يكون فيها جزء ولو بسيط ذاتيًا؛ حيث إن الذي قام بتصنيع هذه الأدوات أفراد ولكن نسبة الذاتية يمكن أن تتلاشى وإذا حدثت أخطاء في القياس تكون غالبا من مستخدم الأداة.

وعليه يجب على كل من يقوم بتطبيق اختبارات بدنية أو مهارية أن يحدد التعليمات لكل اختبار، وأن تكون التعليمات واضحة، ثم القيام بعمل نموذج أمام المختبرين بالإضافة إلى الاطمئنان على صحة الأداة والأجهزة المستخدمة، وأن يثبت جميع الشروط الواجب اتخاذها أثناء التطبيق، بالإضافة إلى تدريب بعض الأفراد من ذوي الخبرة لكيفية استخدام الأدوات والأجهزة وكيفية استخراج النتائج.

إن موضوعية إجراءات تطبيق أي اختبار يحكم عليها بواسطة درجة الاتفاق بين الدرجة النهائية التي يقدمها ملاحظان مستقلان أو أكثر، وكلما كانت الملاحظة والتقويم ذاتيين كلما انخفضت درجة الاتفاق بين الحكمين. وفي الاختبارات التي يختار فيها المختبر البديل الصحيح أو البديل الأفضل من بين عدة بدائل تكون الموضوعية عالية لأن بإمكان المصححين كلهم استخدام مفتاح التصحيح والاتفاق على النتائج كاملا. وعلى العكس من ذلك فإن اختبارات المقال تفسح المجال أمام الاختلاف الواسع بين المصححين.

العوامل التي تؤثر في معامل الموضوعية:

1- درجة وضوح الاختبار. فكلما كان الاختبار واضحا للمختبر والمحكمين ارتفعت الموضوعية.

2- مدى فهم المختبرين لطبيعة الاختبار وطريقة تنفيذه، والتسجيل.

أما شروط تحقيق الموضوعية:

1- يجب إيضاح شروط الإجراء والتعليمات بدقة وكيفية حساب الدرجة.

2- يجب اختيار المحكمين المدربين على طرق القياس الصحيحة والدقيقة للحد من التحيُّر في التقدير.

3- يجب تبسيط إجراءات القياس لضمان الحصول على نتائج دقيقة.

4- استخدام أجهزة قياس حديثة وإلكترونية للوصول إلى أدق النتائج في زمن بسيط.

5- متابعة تنفيذ الاختبار للأفراد المختبرين للتأكد من تنفيذ نفس الشروط والتعليمات والتسجيل للنتائج.

6- إعداد مفاتيح التصحيح الخاصة بكل اختبار مقدما قبل تطبيقه.

7- اتباع تعليمات الدليل المرفق بالاختبار بدقة لتحديد طريقة التقدير وذلك للحد من ذاتية الفاحص.

مصادر الفصل السابع

1. ثورندايك، إليزابيث هيجن؛ **القياس والتقويم في علم النفس والتربية**. ترجمة عبدالله زيد الكيلاني وعبدالرحمن عدس، مركز الكتاب الأردني،1989.
2. جابر عبدالحميد،أحمد خيري كاظم؛ **مناهج البحث في التربية وعلم النفس**، دار النهضة العربية، القاهرة،1973.
3. صفوت فرج ؛ **القياس النفسي**، القاهرة، مصر، ط2، 1989.
4. ليلى السيد فرحات؛ **القياس والاختبار في التربية الرياضية**،القاهره: مصر، 2007.
5. ليلى السيد فرحات؛ **القياس والتقويم في التربية الرياضية**،ط 3، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 2005.
6. محمد حسن علاوي و محمد نصر الدين ؛ **القياس في التربية الرياضية وعلم النفس**، القاهرة، دار الفكر العربي، 2000.
7. محمد عبدالسلام؛ **القياس والتقويم النفسي**، مطبعة الأنجلو المصرية، 1989.
8. محمد نصرالدين رضوان؛ **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضية**، مركز الكتاب للنشر، القاهرة،2006.
9. مروان عبد المجيد ابراهيم؛ **الأسس العلمية والطرق الإحصائية للاختبارات والقياس في التربية الرياضية** ط1، القاهرة، دار الفكر العربي، 1999.
10. دروزة أفتان نظير، الأسئلة التعليمية والتقييم المدرسي، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن، ط3، 2001م.

الفصل الثامن

الاختبارات في المجال الرياضي

المقدمة:

إن تزايد الوعي حول أهمية اللياقة البدنية في حياة كل الناس سواء العاديين أو الرياضيين منهم جعل منها مجالًا للبحث والدراسة والتطوير، فهي جزء من اللياقة الشاملة للفرد إلى جانب اللياقة الصحية والنفسية والاجتماعية فضلا عن الجوانب الأخرى التي تؤهله للعيش بصورة متزنة داخل المجتمع، هذا من جهة، ومن جهة أخرى لا يختلف اثنان على أنها تشكل القاعدة الأساسية التي تُبنى عليها خطط التدريب واللعب لتحقيق الأداء المهاري الأمثل والإنجاز المطلوب في الأنشطة والفعاليات الرياضية كافة "إذ لا يمكن للمدرب أن يرتفع بمستوى فريقه دون أن تتضمن خطته التدريبية تنمية كافة عناصر اللياقة البدنية في فترة ما يعرف بالإعداد البدني"(1: 44).

وانطلاقًا من هذه الأهمية للياقة البدنية دأب الباحثون والمختصون في البحث لإثبات العلاقة بينها وبين صحة الفرد والإنجاز الرياضي وكيفية استثمارها لتطويرهما والنهوض بهما وبما يحقق أغراضهما، فبات من المؤكد أن تظهر الكثير من التعريفات للياقة البدنية والتي قد تبدو كأنها متباينة إلا أنها تلتقي في جوهرها، فقد عرفها (كلارك 1967) بأنها "القدرة على تنفيذ الواجبات اليومية بنشاط ويقظة مع توافر قدر من الطاقة يسمح بمزاولة العمل والأداء خلال الوقت الحر لمواجهة الضغوط البدنية في الحالات الطارئة" (36 :2).

أما (كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسانين 1997) فقد ذكرا بأن اللياقة البدنية تعني "كفاءة البدن في مواجهة متطلبات الحياة بما يحقق له السعادة والصحة وبما يضمن قيام الفرد بدوره في المجتمع على أفضل صورة "(3: 44).

أما (مروان عبد المجيد 2001) فيقول بأن اللياقة البدنية " تعني القدرة على أداء الواجبات اليومية بحيوية دون تعب للتمتع بهوايات وقت الفراغ "(4: 29).

وبما أن اللياقة البدنية ذات علاقة إيجابية بمجالات الحياة اليومية والصحة العامة للفرد، بات من المسلمات الضرورية لكل فرد أن يكون لائقًا بدنيًا خاصة وأن " العمل البدني تحول إلى عمل فكري وإبداع تقني ومتوالٍ، وأصبحت حركات الإنسان تتميز بالضعف والروتين والملل مما سبب انخفاضًا وتراجعًا كبيرين في الخط البياني للياقة البدنية

فضلًا عن تحديد النشاط الحركي والتركيز على نمط واحد لأسلوب العمل مع تدهور الجانب النفسي " (2: 37)، فالفرد أيًا كانت وظيفته ومكانته في المجتمع لكي يتمكن من أداء دوره في الحياة عليه أن يتمتع بكفاية بدنية عالية ترتكز على قوة صحته لتعطيه القدرة الدائمة على العمل دون تعب أو ملل ويواجه مصاعب الحياة ومشكلاتها بشجاعة وصبر.

كما تعد اللياقة البدنية قاعدة أساسية في عملية التعليم والتدريب؛ إذ أن هناك حقيقة مهمة تشير إلى أن أي أداء مهاري ناجح يرتبط بمكونات اللياقة البدنية. فالنجاح فيه يتوقف على مدى تطور قدرات اللاعبين البدنية ونموها وبشكل متوازن، وهي بذلك تؤدي دورًا أساسيًا في ممارسة جميع الأنشطة الرياضية وإجادتها وبحسب نوع النشاط الممارس وطبيعته (5: 303) .

ويتفق كل من (قاسم حسن حسين 1985) (6: 17) مع (ساري أحمد حمدان ونورما عبدالرزاق) (7: 34) في أن خصوصية ونوعية اللياقة البدنية تتحقق أهدافها من خلال:

- اللياقة البدنية الخاصة.
- اللياقة البدنية العامة.

فاللياقة البدنية الخاصة تتحقق عن طريق وضع البرامج التي تهدف إلى إحداث تغيرات فسيولوجية ذات طبيعة تخصصية جدًا تجاه نوع معين من الأنشطة الرياضية وذلك بتنمية الصفات البدنية الضرورية لنوع النشاط الرياضي الذي يختص فيه الفرد الرياضي مثل كرة الطائرة، كرة السلة، ألعاب الساحة والميدان وغيرها، أما اللياقة البدنية العامة فهي تتحقق عن طريق ممارسة أنواع مختلفة من الأنشطة الرياضية مثل الركض والسباحة والدراجات وغيرها، إذ تعمل هذه الأنشطة على إحداث تغيرات فسيولوجية مهمة تعمل على تحسين مستوى الصحة العامة للفرد من خلال تنمية كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي والمحافظة على وزن الجسم وبما يضمن قيامه بدوره في المجتمع بأفضل صورة.

اللياقة البدنية، أنواعها، عناصرها ومكوناتها:

يندرج تحت مصطلح اللياقة البدنية الكثير من الصفات والقدرات البدنية التي تعبر عن مكوناتها، فمكونات اللياقة البدنية كانت محط جدل العلماء والمختصين في المجال الرياضي. فقد حددها علماء الغرب بـ (القوة العضلية، الجهد العضلي، مقاومة المرض،

الجهد الدوري التنفسي، السرعة، المرونة، الرشاقة، التوازن، التوافق، الدقة) (8: 107)، بينما يتفق معظم الباحثين مع علماء الشرق ومنهم العالم هارف ديترش على أنها تتحدد بـ (القوة، السرعة، المطاولة، المرونة و الرشاقة)(9: 54).

القدرات البدنية والقدرات الحركية: (10: 20- 22)

لو جمعنا كل القدرات مع بعضها للاحظنا أن البعض منها مرتبط بالحالة الفسيولوجية والبعض الآخر مرتبط بقدرة التحكم في الحركة، والمعتمد على السيطرة الحركية والتي لها علاقة مباشرة بالجهاز العصبي المركزي والمحيطي، ويمكن أن نفرق بين القدرات البدنية والقدرات الحركية كما يلي:

القدرات البدنية:

وهي القدرات التي لها علاقة بالحالة الفسيولوجية لمختلف أجهزة الجسم ومكوناته، كما يلي:

1- **المرونة:** تعتمد المرونة العضلية (ونقصد بها السعة الحركية للمفاصل) اعتمادا أساسيا على درجة مطاطية الأنسجة حول المفصل، إذ أن هناك أنسجة عضلية وأنسجة شحمية، فضلا عن الأوتار العضلية والرباطات بين رؤوس العظام. إن تطوير هذه الصفة يعتمد على تمارين تمطية الأنسجة حول المفصل؛ من أجل زيادة السعة الحركية للمفصل.

2- **السرعة:** إن السرعة من منظور علم الحركة هي درجة التردد الحاصل في المجاميع العضلية في الانقباض والانبساط، وتعتمد سرعة انقباض العضلات على نوع الألياف العضلية، فهناك ألياف حمراء بطيئة لكنها تعمل لفترة طويلة، والنوع الآخرمن الألياف هي ألياف بيضاء سريعة، وتمتاز بسرعة انقباضها وقلة تحملها.

3- **التحمل:** تعتمد هذه الصفة على كفاية القلب والجهاز الدوري والتنفسي فضلا عن قابلية الألياف العضلية لاستثمار الأكسجين. ويحدث التدريب لفترات طويلة تكيفا في القلب والدم.

4- **القوة:** تعتمد القوة على المقطع العرضي للعضلة، وعدد الوحدات الحركية العاملة عند تنفيذ مقاومة معينة. يؤدي التدريب على القوة إلى زيادة المقطع العرضي للعضلة من خلال انتفاخ الألياف العضلية، ومن جانب آخر فإن التدريب على القوة يعزز من قدرة الجهاز العصبي على استثارة أكبر عدد ممكن من الألياف العضلية.ومما تقدم

نلاحظ أن هذه الصفات السابقة الذكر مرتبطة ارتباطا قويا مع الحالة البدنية، وقليلا مع الجهاز العصبي المركزي.

القدرات الحركية: إن القدرات الحركية هي القدرات التي تعتمد على استثمار الإحساس الحركي، واستعمال الجهاز العصبي المركزي والمحيطي؛ من أجل التحكم.

وبنظرة تحليلية إلى متطلبات الاتزان مثلاً نلاحظ مدى تدخل السيطرة والتحكم في التنفيذ. وقد وضع (Gallahue) بعض القدرات مثل: (التوازن والتوافق والانسيابية والدقة الحركية والرشاقة) تحت ضعف القدرات الحركية إذا كانت لا تستخدم جهداً طويلاً أو حجماً حركياً كبيرا. فالمتغير بين المتخلفين عقلياً وبين الأسوياء هو صحة وسلامة الجهاز العصبي.

الاختبارات البدنية

القوة العضلية: (10: 187- 251)

تعرف القوة العضلية بأنها أهم عامل في الأداء البدني للعديد من المهارات الرياضية، ويمكن تعريف القوة العضلية بصفة عامة بأنها قدرة العضلة أو مجموعة عقلية في التغلب على المقاومات الخارجية بغض النظر عن حجمها وشكلها.

بينما يعرفها البعض الآخر بأنها أقصى جهد يبذل للتغلب على أقصى مقاومة وذلك في الأداء المفرد لمرة واحدة. إذن فهي قوة العضلة في مقاومة الحمل الواقع عليها.

تصنيف القوة العضلية:

أ- **الانقباض العضلي:** القوة العضلية الثابتة، القوة العضلية الديناميكية.

ب- **وزن الجسم:** القوة العضلية المطلقة، القوة العضلية النسبية.

وتقاس القوة باختبارات تستلزم أقصى قوة في وضع أو حركة معينة.

أنواع القوة وفقا للانقباضات العضلية:

1- القوة العضلية الثابتة (أيزومترك):

نجد في الانقباض العضلي الثابت تتحرك العضلات بمقاومة الجسم، حيث يحدث الانقباض في المدى الحركي، فهي انقباضات متحركة (أيزوتونية) للعضلات بينما في

الانقباض الثابت تكون القوة العضلية لفترة قصيرة، وهي تستمر من (6 :10) ثوان بدون حركة الجسم أو مقاومة من المفاصل المشتركة في الحركة، فهي تحدث في وضع ثابت دون أي حركة انتقالية.

2- القوة العضلية الديناميكية:

القوة الديناميكية تنتج من الانقباض العضلي المتحرك، وذلك في خلال مدى معين من الحركة وتحدث حركة انتقالية، كما تتغير زوايا الحركة وذلك للتغلب على مقاومة، مما يؤدي إلى التغير في شكل العضلة في زوايا متغيرة.

ت	القــوة الثابتــة	القــوة الديناميكيــة
1	لا تحدث حركة.	تحدث حركة انتقالية.
2	لا يحدث تغلب على مقاومة.	تتم بالتغلب على مقاومة.
3	لا يتغير شكل العضلة.	يتغير شكل العضلة.

القوة العضلية المطلقة والنسبية:

هناك نوع من القوة العضلية يعتمد على نسبتها إلى وزن الجسم حينما تكون القوة هي جزء من اللياقة البدنية فيجب أن تقاس بالنسبة لوزن الشخص، فالفرد الذي يزن (150) رطلا ويمكنه رفع (175) رطلا يمكن اعتباره قويا بالنسبة لوزنه (القوة النسبية) كذلك يعتبر أقوى من الفرد الذي يزن (225) رطلا ويمكنه رفع (230) رطلا.

مثال ذلك: الفرد الذي وزنه (150) رطلا ويرفع (175) رطلا.

إذن القوة العضلية النسبية = $\frac{175}{150}$ = 1.17

أما الفرد الذي وزنه (225) رطلا ويرفع (230) رطلا.

إذن القوة العضلية النسبية = $\frac{230}{225}$ = 1.02

ويدل ذلك على أن للفرد الأول قوة عضلية نسبية أفضل من الفرد الثاني. وتشير تلك النسب إلى أن الشخص الأقل وزنا أقوى من الفرد الأكثر وزنا.

ويعني ذلك أن الفرد ثقيل الوزن لكي يكتسب لياقة بدنية عالية يجب عليه أن يفقد جزءا من وزنه، أو ينمي ويطور قوته العضلية لكي يكتسب لياقة أكثر.وتعتبر القوة والقدرة مصطلحات حيث استخدامها معا بالنسبة للقوة العضلية الديناميكية وبالملاحظة يمكن التفريق بينهما كما يلي:

1- تعتبر القوة من مكونات القدرة حيث تشمل القدرة على المسافة والزمن.

2- التشابه بين اختبارات القدرة والقوة الديناميكية في المقاومة ومدى الحركة.

3- الاختلاف في اختبارات القوة الديناميكية فيما يلي:

أ- الشيء المُقاوم غالبًا ما يكون قريبًا من الجسم.

ب-الشيء المُقاوم لا يترك مع احتمال اكتساب ارتفاع أو مسافة.

ج-عدم المبالغة في الأداء لا تتم في المدى الكامل للحركة.

د-يعتمد القياس في القوة على كمية الوزن المتحرك خلال مدى معين، وليس على المسافة.

استخدام اختبارات القوة العضلية:

يفيد قياس القوة العضلية في دروس التربية الرياضية في أغراض عديدة كما يلي:

1- اختبارات القوة من أهم عوامل قياس اللياقة البدنية.

2- اختبارات القوة وسيلة لتحديد المدى الكامل للحركة في النشاط الرياضي الخاص.

3- اختبارات القوة وسيلة لتحديد التدريب بالأثقال.

4- اختبارات القوة وسيلة لتقويم القوام، وتقديم الحلول اللازمة للتغلب على القوام السيئ، وكذلك المناطق الضعيفة التي تحتاج إلى جهد لتحسين الأداء البدني.

5- اختبارات القوة وسيلة لزيادة دافعية الطلاب وتحفيزهم، على بذل الجهد لتحسين الأداء وزيادة قوتهم.

الاختبارات العملية للقوة العضلية النسبية:

هناك عدد قليل من الاختبارات الخاصة بالقوة العضلية النسبية وهي تحتاج إلى أدوات خاصة ولكنها ليست باهضة التكاليف وخاصة للمدارس، أما اختبارات قوة الانقباض الحركي، فمنها اختبار القوة بمقياس اليايات (السوست)، واختبار قوة الانقباض الثابت وجميعها تحسب نسبتها إلى وزن الجسم.

اختبارات قياس القوة الديناميكية:

تقاس القوة الديناميكية في المدى الكامل للحركة وفيما يلي بعض الاختبارات:

1- اختبار الشد لأعلى.

2- اختبار الدفع.

3- اختبار الجلوس على المقعد والبار على الكتفين.

4- اختبار الجلوس من الرقود من وضع ثني الركبتين.

5- اختبار ضغط البار باليدين من الرقود على الظهر.

6- اختبار ضغط البار باليدين لأعلى من وضع الوقوف.

7- اختبار الشد من فوق الرأس.

8- اختبار الدفع باليدين.

9- اختبارات مقياس انطلاق القوة.

10- اختبار الضغط.

اختبارات القوة العضلية المطلقة:

اختبار حمل الأثقال الأولمبي:

انضمت رياضة حمل الأثقال التنافسية إلى الألعاب الأولمبية عام 1896، وقد أعدت للرجال وحتى هذا الوقت لا يوجد تسجيل لأرقام معروفة للنساء للتنافس في هذه الرياضة، وفي الأصل كانت هناك ثلاث رفعات أولمبية، ولكن في السنوات الأخيرة أضيفت الرفعة العسكرية، وقد استبعدت من التنافس بسبب صعوبة التحكم فيها، ولم

يتبق إلا رفعتان لهما تسجيلات، ويعرفان تبعا إلى شرائح الأوزان الجسمية، والرفعات هي:

1- رفعة الخطف باليدين.

2- رفعة الكلين باليدين.

3- الرفع مع ثني الركبتين.

4- ضغط البار باليدين أمام الصدر.

5- الرفعة الميتة.

اختبارات القوة الثابتة الأيزومترية:

يعد الغرض من قياس القوة الأيزومترية، هو قياس القوة بدون تحرك المقاومة أو المفصل المشترك في الأداء، وهناك أدوات متعددة ومختلفة تستخدم لقياس ذلك ومنها على سبيل المثال:

1- دينامومیتر القبضة.

2- دينامومیتر الظهر والرجلين.

3- مقياس الياءات.

4- التنسيوميتر.

قياس القوة الحركية الثابتة (أيزوكينيتيك):

إن قياس القوة الحركية الثابتة يحتاج إلى جهاز خاص ذي تحكم أوتوماتيكي، حتى يمكن التحكم في المقاومة والسرعة الذي يدير لها الفرد الماكنة (صورة)، وعادة فإن تدريبات القوة الحركية الثابتة تنمي القوة عن طريق المدى الكامل للحركة، وبتعبير آخر نجد أنها تدمج مميزات التمرينات العضلية الثابتة مع التمرينات العضلية المتحركة.

لذلك نجد أنه أثناء حمل ثقل معين بار أو دمبلز (كما في حالة الانقباض العضلي المتحرك)، فإن المقاومة لا تكون متساوية في كل نقاط الحركة، وذلك بالنسبة إلى القوة الدافعة وتوافق الحركات.

وفي تمرينات الانقباض العضلي الثابت، نجد أن العضلة تتلقى نقطة واحدة فقط من المقاومة القصوى في آن واحد، ومع ذلك فإن جهاز الحركة الثابتة قادر على الضبط أوتوماتيكيا أثناء بذل الجهد المختلف وذلك خلال مجاله الكامل، وعندما تتوفر أجهزة الحركة الثابتة فذلك يفضل عن معدات رفع الأثقال، مما يوفر إمكانية أكبر لتنمية القوة في وقت معين، وبالرغم من ذلك فإن أجهزة رفع الأثقال التقليدية مؤثرة وسوف تظل اقتصادية لعدة سنوات قادمة.

شروط إجراء اختبارات القوة العضلية الثابتة:

1- يجب أن يحدد وضع الجسم بعناية عند قياس القوة العضلية الثابتة لأي مجموعة عضلية، كما يجب أن يكون هذا الوضع موحدًا لجميع المختبرين.

2- يجب عزل المجموعات العضلية التي لا تدخل في القياس، ويراعى ذلك عند اتخاذ وضع القياس.

3- يجب عدم تغيير وضع مفاصل أجزاء الجسم المشتركة في الحركة؛ حتى لا يتأثر القياس.

4- يجب على المختبر أن يحدد زاوية العمل العضلي إلى أعلى درجة للقوة، كذلك عند إجراء تكرار للمحاولات، ويجب استمرار اتخاذ نفس الوضع في كل محاولة باستخدام الجهاز.

5- يجب أن يستمر الانقباض العضلي الواحد ما بين 6-10 ثوانٍ لإخراج أقصى قوة ممكنة، لذلك يجب مراعاة أن التعب العضلي يؤثر على نتائج القياس.

شروط إجراء اختبارات القوة العضلية الديناميكية:

1- يجب الإحماء المناسب قبل قياس القوة العضلية الديناميكية.

2- يجب إعطاء المختبر محاولتين على الأقل قبل القياس للتعود على التغلب على أفضل مقاومة ممكنة، وتحسب للمختبر أفضل نتيجة يتم تسجيلها في المحاولات التي يقوم بها، حيث يُحسب وزن المقاومة التي يؤديها المختبر بالرطل أو بالكيلو غرام.

3- يفضل عند إجراء تلك الاختبارات إعداد عدد من الطارات الحديدية الأوزان وعدد من البارات الحديدية لوضع الأوزان المناسبة من الأثقال، وإذا فشل المُخْتِبَر في إحدى المحاولات، فإنه يتم إنقاص الثقل بعد المحاولة الفاشلة ولكن يجب أن يأخذ فترة راحة دقيقتين أو أكثر.

اختبارات قياس القوة الأيزوتونك (الديناميكية):

اختبار الجلوس من الرقود (ثني الركبتين):

- **هدف الاختبار**: قياس قوة عضلات البطن ومرونة الجذع.
- **مستوى السن**: من 12 سنة وحتى مرحلة الجامعة.
- **الجنس**: يصلح للبنين والبنات.
- **ثبات الاختبار**: معامل الثبات لهذا الاختبار 0.91 باستخدام طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه في يومين مختلفين.
- **صدق الاختبار**: لهذا الاختبار صدق منطقي بإجماع آراء الخبراء.
- **الأدوات والأجهزة**: بساط، بار طوله من 5 : 6 أقدام، إطارات حديدية، مجموعة متنوعة بأوزان مختلفة، مسطرة 12 بوصة.
- **التعليمات**: من الضروري أن يحدد المختبر الطارات الحديدية بالأوزان التي تناسب البار خلف الرقبة، ويوضع به الوزن المناسب له بحيث لا يزيد عن (5) أرطال في البداية.

– من وضع الرقود ثني الركبتين مع تثبيت المسطرة بقدر الإمكان أسفل لضمان عدم انفراج الزاوية.

– يقوم المختبر بثني الجذع أماما لاتخاذ وضع الجلوس، مع الاحتفاظ بثني الركبتين وهو ممسك البار الحديدي بالأثقال خلف الرقبة، ثم العودة للوضع الابتدائي.

– وفي كل محاولة يتم تغيير الطارات الحديدية للمختبر.

– عند سقوط المسطرة على البساط تنهى المحاولات.

ولنجاح المحاولات يقوم الزميل بمساعدة المختبر في وضع الأثقال وتغييرها في الرفعات.

- **حساب الدرجة:** يقسم وزن ثقل أحسن محاولة رفعها الفرد على وزن الجسم للحصول على القوة العضلية النسبية للمختبر، الفرد الذي لا ينجح في رفع أكثر من وزنه يحصل على صفر.

اختبار القوة العضلية المطلقة:

ضغط البار باليدين أمام الصدر.

اختبار رفعة الخطف بالذراعين:

- **هدف الاختبار:** قياس القوة العضلية المطلقة للمختبر وقدرته على رفع البار في حركة واحدة من الأرض والذراعين مرفوعين فوق الرأس.
- **السن:** من 12 سنة فأكثر.
- **الجنس:** للبنين ويمكن استخدامه للبنات.
- **المعدات والأجهزة:** يستخدم ثقل رفع الأثقال طوله (7) أقدام، وقطره (1) بوصة، وأوزان دولية (رسمية) محسوبة بالرطل أو الكيلو غرامات.
- **التعليمات:** يقوم المختبر بمسك البار بقبضة يديه (كف اليد إلى الأسفل)، ويقوم بجذب البار بحركة واحدة من على الأرض، إلى أن يتم فرد الذراعين كاملا عموديا فوق الرأس، بدون فتح (إبعاد) أو ثني الرجلين ويجب أن يمر البار بحركة مستمرة دون توقف عبر الجسم، ويجب عدم ملامسة الأرض لأي جزء من الجسم غير القدمين أثناء الرفعة. ويجب أن يحافظ على الوزن فوق الرأس والذراعين والرجلين مفرودتين في وضع الثبات لمدة ثانيتين، ويجب أن تكون القدمان ملتصقتين ببعض في وضع الثبات أثناء الرفع.
- **حساب الدرجة:** يتم تسجيل أفضل رفعة من ثلاث محاولات.

- **الأمان (السلامة):** يجب وجود مساعدين متوافرين لمعاونة المؤدي في حالة حدوث أي صعوبات.
- **نقاط إضافية:**

1- يجب ألا يتم ثني مفصل اليد (الرسغ) إلا بعد أن يمر البار أعلى رأس المؤدي.

2- يقوم المختبر باستعادة وضعه من وضع القرفصاء أو فتح الرجل في الوقت المناسب.

3- الرفعة يجب أن تناسب المستويات العالمية للأداء الصحيح.

اختبار القوة الثابتة:

اختبار قياس قوة عضلات الرجلين:

- **هدف الاختبار:** قياس القوة العضلية الثابتة لعضلات الرجلين.
- **الجنس:** يصلح هذا الاختبار للجنسين.
- **معامل الثبات:** يتراوح معامل ثبات الاختبار بين 0.86: 0.90.
- **الأدوات والأجهزة:** جهاز ديناموميتر به مقياس مدرج من صفر إلى 2500 رطل، له قاعدة قوية للوقوف عليها، كما يوجد بار حديدي مثبت في سلسلة حيث يستطيع المختبر التحكم في طولها حسب طوله، ويوجد بالبار حزام يلف حول الوسط.
- **التعليمات:**

- يوضع الديناموميتر على الأرض وتثبت به السلسلة إلى أعلى والتي تنتهي بالبار.
- يلف الحزام الجلد حول وسط المختبر والمربوط بنهايتي البار الحديدي.
- يبدأ المختبر من وضع الوقوف على قاعدة الجهاز بالقدمين مع مسك البار باليدين، بحيث يكون ظهر اليدين للخارج مع فتح القدمين قليلا.
- يقوم المختبر بثني القدمين قليلا حتى يصل البار فوق مستوى الفخذين والنظر للأمام.

- يتم أداء الاختبار بمد الرجلين معا إلى أعلى لإخراج أقصى قوة.

- **حساب الدرجات:** يعطى لكل مختبر محاولتان أو ثلاث متتالية، ويحتسب أحسن تسجيل حيث يقرب إلى أقرب نصف رطل أو كيلو.

- **نقاط إضافية:**

- يجب أن يكون الدفع للأعلى بالجسم، مع المحافظة على وضع الظهر والذراعين باستقامة واحدة متعامدين على الأرض.

- يجب عدم ميل الرأس للأمام أو الخلف.

- يجب أن يتم الشد على الجهاز ببطء.

التحمـــل:

هو قدرة الفرد على الاستمرار في الأداء الحركي، والتغلب على مقاومات لأطول فترة ممكنة نسبيا، أو لفترات طويلة من الزمن، ويمكن تحديد اختبارات التحمل العضلي في ثلاثة أنواع رئيسة وكل نوع من الممكن أن يكون نسبيًّا أو مطلقا ويمكننا إيضاح أهم ما يميز هذين النوعين فيما يأتي:

أ- **اختبارات التحمل العضلي النسبي:** نجد أن العمل العضلي يمكن أن يحمل القوة الأقل من القصوى والمناسبة لوزن لجسم، حيث تكون تلك المقاومة مناسبة لقوة الفرد العظمى، ومثال ذلك رفع ثقل وزنه 20٪ من قوة الفرد لأكبر عدد من المرات.

ب- **اختبارات التحمل العضلي المطلق:** نجد أن كل الأفراد يستعملون حملًا معينًا، لذلك فالحمل ليس له علاقة محددة مع القوة القصوى للفرد أو وزن الجسم، وذلك مثل تكرار رفع ثقل وزنه (10) كغم لأكبر عدد ممكن من المرات بغض النظر عن وزن الجسم.

أنواع التحمل العضلي:

هناك ثلاثة أنواع من اختبارات التحمل العضلي يمكن إيضاحها فيما يلي:

1- اختبارات التحمل العضلي الديناميكي:

حيث يقوم المختبر بعمل تكرارات حركية متشابهة عبر مسافة محددة قد تكون فترة زمنية محددة أو غير محددة أو طويلة نسبيا.

وحساب الدرجات في هذا النوع من التحمل هو عدد المرات الصحيحة التي يقوم الفرد بأدائها. مثال: الاختبارات التالية:

- تمرينات الأثقال باستخدام أحمال أقصى من الحد الأقصى للقوة.
- الشد لأعلى التعلق، فرد الذراعين ثم الثني على البار.
- الدفع لأعلى انبطاح مائل مع ثني الذراعين.
- الجلوس من الرقود على الظهر – ثني الركبتين – الجلوس والرقود.

2- اختبارات تحمل الثبات المتكررة:

حيث يقوم المختبر بإعادة استعمال القوة ضد جهاز ثابت للقياس.

حساب الدرجة تكون على أساس عدد المرات التي تكون القوة فيها معادلة لنسبة القوة القصوى للعضلات المشتركة في الأداء أو وزن الجسم. مثال ذلك: عدد المرات التي يستطيع المختبر (المؤدي) أن يقبضها (80) رطلا أو أكثر كمقاومة أو عدد المرات التي يستطيع المؤدي أن يقوم بقبضها على مقاومة قوتها (80) رطلا أو أكثر باستخدام جهاز ديناموميتر قبضة اليد (الديناموميتر قوة القبضة)، وعادة ينتهي الاختبار عندما يفشل المؤدي في القبضة على الحمل المحدد، أو لا يستطيع القبض إلى الحد المطلوب أن يصل إليه. معنى ذلك أنه يجب على المختبر الاستمرار في بذل جهد عضلي في وضع معين لأطول فترة زمنية ممكنة.

بينما يرى بعض الباحثين أن هذا النوع من الاختبارات يعتبر اختبارًا حركيًا ديناميكيًا؛ لأن الحركة خلال مسافة معينة ليست عاملا مؤثرا في الاختبار.

3- اختبارات تحمل الثبات الوقتية (المحددة الوقت):

يقوم المختبر بالاحتفاظ بانقباضة عضلية واحدة مستمرة، بدلا من عمل عدة انقباضات متعددة، ويكون حساب الدرجة عبارة عن كم من الوقت الذي استمر فيه الانقباض، أو حمل فيه الثقل. مثال ذلك:

اختبار التعلق، ثني الذراعين للثبات، وتعتبر اختبارات التحمل العضلي اختبارات عملية حيث يمكن استخدامها في جميع المدارس بسهولة وكذلك اختبارات اللياقة البدنية.

وهناك حقيقة هامة وهي أن اختبارات التحمل العضلي تختلف عن اختبارات القوة، وذلك يرجع إلى أن حساب الدرجة يكون بعدد مرات التكرار (أكبر عدد ممكن من المرات) أو طول الفترة الزمنية (الوقت) وليس بأقصى وزن تم رفعه أو أقصى قوة مستخدمة.

كما نجد أن التحمل العضلي شديد الارتباط بالقوة وذلك لاعتمادهما على عدد الشعيرات الدموية النشيطة داخل العضلة العاملة، وبسبب هذا الارتباط فإن اختبارات التحمل العضلي في بعض الأحيان تختلط مع اختبارات التحمل الدوري التنفسي.

استخدام اختبارات التحمل العضلي:

إن اختبارات التحمل العضلي تستخدم في دروس التربية الرياضية لأغراض متعددة كما يلي:

1- تعتبر عاملا مهما في اختبارات اللياقة البدنية.

2- تعطى دافعية للطلاب لتحسين مستواهم داخل الفصل.

3- تعتبر مقياسا لتحديد المستوى ودرجة الكفاءة، عندما يكون التحمل العضلي هدفا في التربية الرياضية.

4- تعتبر وسيلة لتحديد مدى استعداد الفرد لأداء نشاط زائد.

اختبارات التحمل العضلي:

اختبار الشد لأعلى المعدل:

- **هدف الاختبار**: قياس التحمل العضلي الديناميكي للذراعين، وقوة حزام الكتف عند رفع الجسم لأعلى أو كلاهما.
- **السن**: من سن المدرسة إلى الجامعة.
- **الجنس**: للبنين والبنات.
- **الثبات**: للاختبار معامل ثبات أعلى من 0.90 عند إعادة تطبيقه.
- **الصدق**: للاختبار صدق منطقي وافق عليه الخبراء وقد سجل معامل صدق للبنين أعلى من البنات.
- **الأجهزة والأدوات**: لوح الشد للأعلى، مصنوع من لوحين كل لوح ارتفاع (10) أقدام، كل واحد منهما بوصتان × 12 بوصة معًا عن طريق ثلاث مفصلات، كل منها (12) بوصة (للمفصلة) (الذي يسمح للوح بالثني أو يطبق إلى نصف الحجم لكي يسهل عملية النقل والتخزين).

-بار للشد للأعلى مصنوع من ماسورة (0.75) بوصة وارتفاعها (6) بوصات عموديا، وبار طوله (18) بوصة، ولوح متحرك ذو أربع عجلات طوله (24) بوصة، وعرضه (18) بوصة وسمكه نصف بوصة مزود بعجلات لا تدور (مثبتة)، قطرها بوصتان بزاوية (خطاف) من الحديد بوصتين موجودة أسفله قريب من القمة، وهذا الخطاف الحديدي يستخدم ليشبك ويعلق في بار، مثل عقلة الشد إلى أعلى المثبتة في مدخل الباب وارتفاعها (5) أقدام من الأرض، والتي تعطي اللوح زاوية (30) درجة مع الأرض.

- **التعليمات:**

- يستلقي المختبر على اللوح المائل ووجهه وكفاه إلى أسفل بجانبه، واللوح ذو العجلات مثبت تحت الخط الطولي الأوسط لجسم المختبر، عادة ما تكون الحافة العليا للوح ذي العجلات موضوعة أسفل بالضبط ولكن في حالة ما إذا كان الفرد

ذا ساقين طويلتين جدا أو ثقيلتين جدا يمكن أن يثبت اللوح ذو العجلات في وضع أدنى من ذلك.

- يقوم المختبر ومعه المساعد برفع الفرد لأعلى على اللوح ذي العجلات حتى قمة اللوح.
- يقبض الفرد على البار (العقلة) بقبضة محكمة ويجعل الكفين واليدين بعيدين بحيث تكون المسافة بين اليدين والكتفين بعيدة وينفذ الاختبار مثل اختبار الشد إلى أعلى المعتاد.
- وينبه الشخص المختبر بالشد بالذراعين بالتساوي، وألا يستخدم أصابع القدمين في الدفع للأعلى.

- **حساب الدرجة**: العدد الكلي للتكرارات كاملة هو الدرجة.

القـــدرة:

تعرف القدرة بأنها "المقدرة على إخراج أقصى قوة في أسرع وقت ممكن"، وبمعنى آخر تعني القدرة العضلية إطلاق قوة بأقصى سرعة في أقل زمن ممكن

وتعد القوة من مكونات القدرة والعلاقة بينهما في عملية الربط بين القوة والسرعة لإخراج النمط الحركي المطلوب للأداء.

وهناك ثلاثة عوامل أساسية لقياس القدرة وهي: القوة، المسافة، الزمن.

ويمكن تحقيق ذلك في الوثب العمودي، وكذلك الوثب الطويل والرمي لأبعد مسافة بالإضافة للعديد من الحركات التي تشترك في عمل يستلزم الانقباض العضلي السريع، وتعد اختبارات القدرة في التربية الرياضية مثارا للجدل، حيث تستلزم معرفة نوعين من القياس، هما كما يلي:

1- قياس القدرة الرياضية:

ويعرف هذا النوع من الاختبارات بالمسافة التي يقطعها الجسم عند دفعه في الفضاء (الهواء)، ومثال لتلك الاختبارات: الوثب العمودي، الوثب الطويل، الشد لأعلى

بالذراعين. وهي اختبارات عملية لقياس القدرة الرياضية. ونجد أن تلك الاختبارات تستلزم القوة والسرعة، كما تتأثر نتائجها بعوامل أخرى، كما تقاس نتائجها بالبوصة والقدم، حيث يتم قياس القدرة للرياضيين.

2- قياس قدرة العمل (الشغل):

وتعني قياس القدرة للأغراض البحثية. ويمكن القول إن هناك مجهودات خاصة تبذل لاستبعاد الحركات الخارجية التي قد تؤثر على القياس؛ ولذلك يبذل أقصى جهد للمجموعات العضلية الخاصة (المحددة التي يتم اختبارها).

وعادة يعبر عن قياس (القوة × المسافة) بالعمل (الشغل).

$$\text{أو القدرة} = \frac{\text{العمل}}{\text{الزمن}}$$

مثال ذلك اختبار الوثب العمودي، واختبارات القدرة الرافعة، واختبار القدرة بالوثب العمودي المعدل (الشغل)، واختبار الشد العمودي بالذراع.

وتعد اختبارات القدرة العضلية من الاختبارات العملية في غالبية المدارس، وقد استخدمت بكثرة في البرامج الحركية والرياضية.

كما تعتبر الاختبارات الجديدة مثل اختبار الوثب العمودي (الرأسي) المعدل، واختبار الشد العمودي بالذراعين، حيث يعدان من الاختبارات العملية السهلة التطبيق، ويعطيان نتائج جيدة في برامج التربية الرياضية، وكذلك الأبحاث العلمية.

إن القدرة تشتمل على عوامل مهمة هي القوة والسرعة الحركية، والتي ربما تختلط في هذا النوع من الاختبارات. ولعل اختبارات القوة تختص فقط بالقوة التي تبذل أو كمية الأرطال التي يتم رفعها بنجاح.

أما اختبارات السرعة فهي تختص بالزمن الذي يلزم لقطع مسافة محددة أو المسافة التي قطعت في زمن محدد.

لذلك يجب في اختبارات القدرة تحديد عوامل المسافة، القوة، الزمن، بينما تكون دائما المقاومة هي وزن الجسم مثل: الوثب الطويل – العالي، أو جسم له وزن محدد من الأرطال مثل الرمي بأنواعه المختلفة.

ويستخدم اختبارا (مارجري) للقدرة اللاهوائية في عدد من الدراسات البحثية والعلمية كتعبير عن القدرة.

أهمية اختبارات القدرة:

تستخدم اختبارات القدرة في عدة أغراض في مجال التربية الرياضية كما يلي:

1- تعتبر عاملًا مهمًّا في اختبارات القدرة الحركية واللياقة البدنية.

2- تعتبر وسيلة هامة لإثارة دافعية الأفراد لتحسين مستواهم بين زملائهم.

3- تحديد قياس الإنجاز والتقديرات، عندما يكون التقدم في القدرة الرياضية هو الهدف المحدد في درس النشاط الرياضي.

4- تعتبر وسيلة هامة لتحديد الفروق بين الرياضيين في الأنشطة المختلفة.

اختبار الوثب العمودي:

- **الهدف:** اختبار قياس القدرة الرياضية للرجلين معا على الوثب العمودي، وبذل أقصى درجة من الجهد للوصول؛ لأقصى ارتفاع عن الأرض رأسيًّا.
- **مستوى السن:** من (9) سنوات إلى ما بعد البلوغ.
- **الجنس:** يصلح هذا الاختبار للبنين والبنات.
- **معامل الصدق:** بلغ صدق الاختبار 0.78، وذلك بأداء أربع محاولات من الدرجات التي حصل عليها في ألعاب الميدان والمضمار.
- **الأدوات والأجهزة:** عصا مترية للقياس، قطع من الطباشير، حائط أملس بارتفاع 12 قدما.

- **التعليمات:**

– يقف المختبر بإحدى جانبيه مواجهًا الحائط والكعبين معا، مع مسك الطباشير بيده القريبة من الحائط، مع الاحتفاظ بكعبيه على الأرض، ويضع علامة بالطباشير على الحائط في أعلى مكان تصل إليه الطباشيرة التي بين أصابع يده.

–يقوم المختبر بثني الركبتين للأسفل، مع الاستمرار في رفع يده إلى أعلى.

–يقوم المختبر بالوثب للأعلى بقدر المستطاع، ويضع علامة أخرى بنفس اليد في أعلى مكان وصل إليه، بالقفز للأعلى مع الاحتفاظ باستقامة جسمه.

- **حساب الدرجة:** يعطى المختبر من ثلاث إلى خمس محاولات متتالية.

تحسب عدد البوصات أو السنتيمترات بين العلامة التي سجلها المختبر عند وقوفه على الأرض، والعلامة المسجلة لأحسن محاولة في القفز للأعلى ويتم القياس لأقرب نصف بوصة.

– يتم حساب وزن جسم المختبر.

وتحسب النتيجة من المعادلة التالية:

$$\frac{\text{وزن الجسم} \times \text{أحسن محاولة}}{12\text{بوصة / سم}} = \text{.....قدم / رطل}$$

- **تعليمات إضافية:**

– عدم أداء محاولتين أو اهتزازات متكررة للاستعداد للوثب للأعلى.

– أن تكون الطباشيرة عند أصبعه الأوسط والذراع الأخرى بجانب الجسم.

– يقوم المختبر بثني الركبتين لأخذ الدفعة للوثب للأعلى.

– يتم الحصول على معامل الصدق والثبات لهذا الاختبار قبل بدء إجراء الاختبار.

اختبار الوثب العريض من الثبات:

- **الهدف:** قياس القدرة العضلية للرجلين في الوثب للأمام.
- **مستوى السن:** من (6) سنوات إلى مرحلة الجامعة.
- **الجنس:** يصلح للبنين والبنات.
- **معامل الثبات:** بلغ معامل الثبات 0٫965 وذلك بتطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه.
- **معامل الصدق:** بلغ معامل الصدق 0٫67.
- **الأدوات والأجهزة:**

– منطقة فضاء مستوية بطول ثلاثة ونصف متر وعرض واحد ونصف متر.

– شريط قياس، علامات أو طباشير.

– يخطط مكان الوثب خطوطًا متوازية بالمتر.

– تقسم المسافة بين كل متر بخطوط أخرى متوازية بين كل منها (5) سم.

- **التعليمات:**

– يقف المختبر خلف خط البداية، بحيث تكون القدمان متوازيتين ومتباعدتين قليلا.

– يقوم المختبر بثني الركبتين ومرجحة الذراعين خلفًا، الوثب للأمام لأبعد مسافة ممكنة، وذلك برفع القدمين ومد الركبتين ومرجحة الذراعين.

- **حساب الدرجة:**

– يتم القياس من خط البداية إلى آخر جزء من الجسم يلمس الأرض من اتجاه خط البداية، كما يدخل القياس في المسافة ويتم القياس لأقرب (5) سم.

– للمختبر ثلاث محاولات وتحسب أحسن محاولة.

- **نقاط إضافية:**

– يتم الارتقاء بالقدمين معا.

- يتم الإحماء قبل أداء الاختبار.

- يفضل أن تكون الأرض غير ملساء لتساعد على الدفع.

اختبار دفع الكرة الطبية (6) أرطال باليدين:

- **الهدف:** قياس القدرة للذراعين وحزام الكتفين.
- **مستوى السن:** من (12) سنة حتى الجامعة.
- **الجنس:** للبنين والبنات.
- **ثبات الاختبار:** بلغ معامل ثبات الاختبار لطالبات الجامعة 0.81 وللطلاب 0.84.
- **صدق الاختبار:** بلغ معامل صدق الاختبار 0.77 باستخدام معامل الارتباط.
- **الأجهزة والأدوات:**

- كرة طبية وزن (6) أرطال.

- علامات من الطباشير أو شريط لاصق.

- حبل صغير، كرسي، شريط قياس.

- **التعليمات:**

- من وضع الجلوس على الكرسي والظهر مستقيم.

- يتم مسك الكرة الطبية باليدين أمام الصدر وأسفل الذقن.

- يتم ربط المختبر بالحبل حول صدره ويمسك من خلف الكرسي؛ وذلك لمنع حركة الجسم للأمام مع الكرة.

- يتم دفع الكرة للأمام باليدين.

- **حساب الدرجة:**

- تحسب المسافة التي تقطعها الكرة في اتجاه أمام الكرسي لأحسن المحاولات الثلاث.

- تحسب لأقرب قدم وتسجل.

- يمكن إعطاء محاولة قبل القياس.

- **تعليمات إضافية:**

- يعطى المختبر ثلاث محاولات ناجحة.

- تقاس المسافة من أمام رجل الكرسي لأقرب نقطة تتركها الكرة على الأرض من ناحية الكرسي.

المرونة:

يقصد بالمرونة قدرة المفصل على التحرك بحرية من خلال المدى الكامل للحركة، وأيضا تعني قدرة العضلة على المطاطية إلى أقصى مدى ممكن لها.

وتشير بعض التعريفات إلى أن المرونة تعني مدى الحركة في أحد المفاصل أو مجموعة مفاصل، حيث تعكس قدرة الوتر العضلي داخل الحدود الطبيعية للمفصل.

ويمكن القول إن المرونة تعتمد على قدرة الأربطة المحيطة بالمفصل الخاص بالحركة وفقا لاحتياجات النشاط.

وتشتمل قياسات المرونة على تمرينات الانقباض وكذلك تمرينات الانبساط.

تمرينات الانقباض: وتحدث عندما تقل زاوية الجسم والمفاصل المرتبطة به أثناء الحركة.

تمرينات الانبساط: وتحدث عندما تزداد زاوية الجسم والمفاصل المرتبطة به خلال الحركة، مما يؤدي إلى زيادة درجة المرونة الخاصة بمختلف المفاصل، حيث يعتمد ذلك على القدرة المتاحة للمفصل.

كما يمكن تحديد أهمية الفروق الفردية بين الأفراد، وكذلك بين مفاصل الجسم المختلفة للوصول إلى المرونة القصوى المنشودة، سواء للفرد أو المفاصل المعنية بالحركة والهامة في الأنشطة المحددة.

ومن هنا تكمن أهمية إجراء اختبارات المرونة المناسبة وكذلك استخدام أجهزة قياس المرونة، لتحديد مدى الحركة وإمكانية تطويرها وتنميتها، مثل استخدام أجهزة الجينوميتر، كذلك جهاز ليتون فلكسوميتر، وكذلك اختبارات انقباض وانبساط الجذع حيث يرتبط ببعض القدرات الحركية، ومثال ذلك الغطّاس الذي يحتاج إلى حركات الانقباض والانبساط في الهواء، وكذلك السباح الذي يؤدي سباحة الفراشة والدولفين في ضربات الأطراف. فلابد أن يجيد الفرد الانقباض والانبساط ومع ذلك فمن الصعب تحديد ذلك المدى. ومن المهم أن يقيِّم المدرب واللاعب درجة المرونة التي يحتاجها كل مفصل من المفاصل الخاصة والعاملة في الأداء الحركي لأجزاء الجسم المشتركة في النشاط الممارس، ويتم ذلك عن طريق القياس والاختبار للمفاصل والعضلات والأوتار، وتحديد مدى مرونتها لإمكانية تنميتها.

العوامل المؤثرة في المرونة:

يختلف مستوى الحركة من مفصل إلى آخر، فمفصل الكتف يختلف مدى الحركة به عن مفصل المقعدة وكذلك حركة العمود الفقري، فمنها تدخل الفروق الفردية بين الأفراد لأنها تختلف من فرد لآخر، كما ترتبط مرونة العضلات بالعوامل الوراثية والنشاط البدني، كما يضاف إلى ذلك تركيب المفصل نفسه من حيث الأربطة والعضلات والأنسجة والجلد وحرارة الجسم والعمر وحركة المفصل، كل تلك العوامل تؤثر على الحركة الخاصة بالمفصل، ومن الصعب تحديد المستوى الأمثل لحركة المفصل، كما تعتبر المرونة هامة لصحة كل فرد وخاصة أثناء مرحلة الشيخوخة.

ويعتمد مدى حركة المفصل على بنائه وتكوينه، حيث يمكن الوصول إلى أعلى مستوى من الحركة من خلال المطاطية وتعتمد المطاطية الأطول على نعومة الأنسجة.

وبالإضافة إلى ذلك فإن التغير في درجة حرارة العضلات يرفع أو يخفض من المرونة في حدود 20٪، وعادة ما يكون الأفراد ذوو الحرارة المرتفعة أكثر مرونة عن ذوي الحرارة المنخفضة، وقد يسبب هذا تأثيرًا مضادًا حيث يهدد مستوى الحركة في المفصل، ولعل تلك المرونة ترجع إلى الطول المؤقت للأنسجة الزلالية، أما الأنسجة العضلية فلها خصائص استاتيكية حيث تتجاوب مع التمرينات التي تزيد فيها.

كما أن مرونة العضلات تتأثر بالحرارة، لذلك فإننا نجد كثيرًا من الأفراد يقومون بأداء تمرينات مستمرة بلا انقطاع بعد دورة (الأيروبك) حيث يرفع الأيروبك درجة حرارة الجسم مما يسهل المطاطية الطولية.

استخدام اختبارات المرونة:

تستخدم اختبارات المرونة في مجال التربية الرياضية لأهداف متعددة وهي:

1- اختبارات المرونة عامل هام في اللياقة البدنية وعنصر أساسي في الأداء البدني.

2- اختبارات المرونة وسيلة لتحديد القوة الكامنة في الفرد في الأنشطة الرياضية.

3- اختبارات المرونة وسيلة لتحديد مقدار التحصيل ودرجة المهارة، وذلك عندما تكون المرونة هدفا محددا في وحدة تدريبية بأقل شد عصبي ممكن على العضلات.

4- اختبارات المرونة وسيلة لتشخيص مدى الإصابة السابقة، أو السبب في الوضع الخاطئ.

5- التعرف على أماكن المشكلة التي يمكن أن تكون السبب في الأداء غير الجيد للمهارة، أو منع الإصابة.

6- الارتفاع والانخفاض في المرونة يأتي نتيجة للتدريب والنشاط.

7- تحديد الإجراءات المطلوبة لإعادة التأهيل الذي يتبع الإصابة، والمساعدة في معرفة مدى الإصابة وإمكانية عودة الفرد لممارسة الرياضة.

نقاط إجرائية في قياس المرونة:

لقد أظهرت الأبحاث أن استعمال جهاز (ليتون / فلكسوميتر) في القياس موثوق فيه؛ وذلك لقياس المرونة الثابتة في مفاصل متعددة.

ويوجد ستة أسباب تدعو لاستعمال هذا الجهاز. وفيما يلي تلك الأسباب:

1- يمدنا بمعلومات مباشرة عن مدى الحركة ودرجتها.

2- يمكن توحيد الوضع الابتدائي، لأن الإبرة الجاذبة مماثلة للوضع التشريحي عند الصفر، وهذا ما أكده الباحثون.

3- لا يُلزم المختبر بتحديد مركز مفصل الدوران (مركز دوران المفصل) أو تجزئة حركة الذراع في المدى الحركي.

4- يمكن قياس العديد من المفاصل بالإضافة إلى حركات المفصل.

5- هذا الجهاز رخيص الثمن نسبيا بمقارنته بالأشعة أو الصور، حيث يعطي نتائج مباشرة.

6- ذو معامل ثبات عال في الأبحاث التي استخدم فيها.

تصميم اختبار المرونة:

يجب تحديد خطوط الاختبار المناسبة للاحتياجات المحددة للرياضة، وقد قام هانز – رومانز في سنة 1975 باستخدام فلكسوميتر، مقياس ليتون للمرونة بإعداد مجموعة من الاختبارات التي يمكن أن تستخدم لتوقع المرونة الكلية.

وهذه المقاييس الأربعة معروفة وهي:

1- المرونة الجانبية للجذع.

2- قبض واسترخاء الكتف.

3- قبض واسترخاء الأرداف.

4- امتداد ومرونة الرسغ.

هذه الاختبارات الأربعة ممكن أن تستخدم لتشكيل الهيكل الأساسي للاختبارات التي تقيس المرونة الكلية للفرد.

يجب على المدرب وأخصائي العلاج الطبيعي للفريق بالتعاون مع علماء الرياضة المعنية أن يحددا الحركات الرياضية العلمية للمفاصل. وهذه المقاييس العملية مؤشر للمرونة الكلية للفرد، وبإجراء البحوث في علم الحركة يمكن أن تمدنا بالعديد من المعلومات الهامة، وذلك خلال الأداء للمهارات الرياضية المختلفة.

مثال ذلك: مجموعة من الاختبارات لمصارع يجب أن تحتوي على قياسات لامتداد وانحناء الرقبة والكتف ودوران الكتف، أما في التزحلق على الجليد فيجب أن تحتوي

الاختبارات على مقياس الانحناء والمد في الأرداف والركب ومفصل القدم والجذع والكتف، وأيضا دوران الأرداف وانقباض الكتف والانحناء الجانبي للجذع، كل من هاتين المجموعتين للاختبارات شاملتان وضروريتان وتعكسان أهمية الحركة، ومدى تركز الحركة عند المفاصل المختلفة وحركة المفاصل في هذا الرياضات.

إن التدرج الفعلي للاختبار موضح في النقاط العشر المذكورة أدناه، ويجب أن تسجل كل المعلومات بدقة في جدول، الشخص الذي سيستمر يجب أن يُطلب منه أن يرتدي أقل كمية من الملابس، حتى يتم التأكد من دقة وضع مقياس الانحناء؛ لكي يتم تقليل أي إعاقة للحركة.

1- اختبر المعدات: مقياس الانحناء، شريط قياس، ترمومیتر غرفة، مقياس وزن، جدول النتائج.

2- اشرح خطوات الاختبار الشخصي، والذي يجب أن يوقع المختبر على ورقة بأنه تم إعلامه بخطوات الاختبار.

3- يتم تسجيل المعلومات الشخصية (الاسم، تاريخ الميلاد، الرياضة، المركز في الرياضة).

4- مسجلو التاريخ.

5- يتم وزن الشخص (الوزن بالكيلو غرام).

6- قياس طول الشخص بدون حذاء (بالسنتيمتر).

7- تسجيل درجة حرارة الغرفة بالدرجات المئوية، يجب التأكد من أن درجة حرارة الغرفة لا تتغير من يوم لآخر.

8- يجب تسجيل عملية التسخين قوتها ومداها. إن الإحماء له تأثير إيجابي على عملية القياس وذلك لسلامة المختبر، لذلك من المقترح من 5-10 دقائق إحماء متوسط الدرجة يتم قبل الاختبار، ويجب أن تكون ثابتة في كل أيام الاختبار كمثال (تدفئة) أعضاء الأطراف السفلى.

وأن يكون الإحماء على عجلة ثابتة والتي يتم ضبطها على عدد لفات معينة وتكون هذه القوة محددة ولمدة محددة.

9- قياس مدى الحركة للمفصل باستخدام العملية المحددة بواسطة ليتون 1966. ويفضل أن يأخذ ثلاثة قياسات لكل مجال استاتيكي للحركة ويسجل المتوسط.

10- سجل مجال الحركة بالدرجات لكل حركة. ويمكن حساب المجال الكلي بحساب المتوسط للمجالين.

بعض الاختبارت المعدلة لقياس بعض القدرات البدنية (2: 58- 73)

الاختبار الأول

- **اسم الاختبار: الوثب العريض من الثبات المعدل**
- **الغرض من الاختبار**: قياس القوة المميزة بالسرعة لعضلات الرجلين.
- **الأدوات اللازمة:**

- مكان مناسب للوثب بعرض 1.5م وبطول 3.5م ويراعى أن يكون المكان مستويًا وخاليًا من العوائق وغير أملس حتى لا يتعرض الفرد للانزلاق.
- شريط قياس.
- قطع ملونة من الطباشير.

- **وصف الأداء:**

- يخطط مكان الوثب بخطوط متوازية والمسافة بين كل خط والآخر5سم، أو يثبت شريط القياس على بداية خط الارتقاء من درجة الصفر إلى بضعة امتار باتجاه منطقة الوثب.
- يقف المختبر خلف خط البداية والقدمان متباعدتان قليلًا ومتوازيتان والذراعان عالياً بحيث يلامس مشطا القدمين خط البداية من الخارج.
- يبدأ المختبر بمرجحة الذراعين للخلف مع ثني الركبتين والميل للأمام قليلًا، ثم مرجحة الذراعين أمامًا مع مد الرجلين ودفع الأرض بالقدمين لأبعد مسافة ممكنة.

- **الشروط:**

- تقاس مسافة الوثب من خط البداية (الحافة الداخلية) حتى آخر أثر يتركه اللاعب قريبًا من خط البداية أو عند نقطة ملامسة الكعبين للأرض وعليه يجب تجنب السقوط للخلف قدر الإمكان.

- يجب أن تكون القدمان ملامستين للأرض حتى لحظة الارتقاء.
- للمختبر محاولتان متتاليتان وتحسب له أفضل محاولة.

- **إدارة الاختبار:**

مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

$$\text{مؤشر القوة الانفجارية للرجلين} = \frac{\text{ك (كجم)} \times \text{ج (م/ ث}^{2}\text{)} \times \text{م (م)}}{\text{ل} \times \text{(م)} \times \text{جا هـ}}$$

$$\text{نيوتن} = \frac{\text{كجم} \times \text{م / ث}^{2} \times \text{م}}{\text{م}} = \text{كجم. م/ ث}^{2}$$

حيث إن:

- **ك** = كتلة اللاعب (كغم).
- **ج** = العجلة الأرضية (9.80) م / ث^{2}.
- **م** = مسافة القفز المتحققة (م).
- **ل** = طول اللاعب (م).
- **جا هـ** = جيب زاوية الانطلاق.

الاختبار الثاني

- **اسم الاختبار: من الوقوف رمي كرة طبية زنة (3) كغم باليدين من فوق الرأس المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس القوة الانفجارية للذراعين.
- **الأدوات اللازمة:**

– منطقة فضاء مستوية يرسم فيها خط للبداية لوقوف المختبر.

– كرات طبية زنة(3) كغم.

– شريط قياس.

– عدد من الشواخص أو العلامات (الإشارات).

- **وصف الأداء:**

– يخطط مكان الرمي بخطوط متوازية والمسافة بين كل خط والآخر5سم، أو يثبت شريط القياس على خط البداية من درجة الصفر إلى بضعة أمتار باتجاه منطقة الرمي.

– يقف المختبر خلف خط البداية مواجهًا لمنطقة الرمي، ممسكًا بالكرة الطبية بكلتا يديه فوق الرأس، ثم يقوم برميها بمرجحة الذراعين قليلًا إلى الخلف.

- **الشروط:**

– على اللاعب رمي الكرة وليس دفعها.

– أن يكون رمي الكرة باتجاه منطقة الرمي.

– لكل مختبر محاولتان يحسب أفضلهما.

– تسجل المحاولة لأقرب مسافة نحو خط البداية.

- **إدارة الاختبار:**

– مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

– (2) مراقب يقومان بتحديد المكان الذي تسقط فيه الكرة الطبية، وقياس المسافة ومراقبة الأداء، ويكون واحدًا منهم عند خط البداية والآخر داخل منطقة الرمي.

- **التسجيل:**

مؤشر القوة الانفجارية للذراعين = $\frac{\text{ك} \times \text{م}}{(\text{ن})^2}$

$$= \frac{\text{كغم} \times \text{م}}{(\text{ث})^2} = \text{كغم.م/ ث}^2 = \text{نيوتن}$$

حيث إن

- **ك** = كتلة الكرة (3) كغم.
- **م**= مسافة الرمي المتحققة (م).
- **ن** = زمن انطلاق الكرة من اليدين إلى الأرض (ث).

الاختبار الثالث

- **اسم الاختبار: من الجلوس على كرسي رمي كرة طبية زنة (3) كغم باليدين من فوق الرأس المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس القوة الانفجارية للذراعين.
- **الأدوات اللازمة:**
  - منطقة فضاء مستوية.
  - حبل صغير.
  - كرات طبية زنة الواحدة (3كغم).
  - كرسي.
  - عدد مناسب من الشواخص أو الإشارات أو الأعلام.
  - شريط قياس.
- **وصف الأداء:**
  - يخطط مكان الرمي بخطوط متوازية، والمسافة بين كل خط والآخر5سم، أو يثبت شريط القياس على خط البداية من درجة الصفر إلى بضعة أمتار باتجاه منطقة الرمي.
  - يجلس المختبر على الكرسي ممسكًا بالكرة الطبية باليدين فوق الرأس، كما يجب أن يكون الجذع ملاصقا لحافة الكرسي.
  - يوضع حول صدر المختبر حبل بحيث يُمسك من الخلف عن طريق مُحكِّم؛ وذلك لغرض منع حركته للأمام أثناء رمي الكرة باليدين.

- **الشروط:**
  - تتم حركة الرمي باستخدام اليدين فقط.
  - تثبيت المختبر على الكرسي، حيث لا تحسب المحاولة عندما يهتز المختبر، أو يتحرك على الكرسي أثناء الأداء ويعطى محاولة بدلًا عنها.
  - تعطى للمختبر محاولتان يحسب أفضلهما.
- **إدارة الاختبار:**

مُحكِّم يقوم بتثبيت المُخْتبر بالحبل، وملاحظة الأداء، ومسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

$$\text{مؤشر القوة الانفجارية للذراعين} = \frac{\text{ك} \times \text{م}}{(\text{ن})^2}$$

$$= \frac{\text{كغم} \times \text{م}}{(\text{ث})^2} = \text{كغم.م/ ث}^2 = \text{نيوتن}$$

حيث إن:

- **ك** = كتلة الكرة (3) كغم.
- **م**= مسافة الرمي المتحققة (م).
- **ن** = زمن انطلاق الكرة من اليدين إلى الأرض (ث).

الاختبار الرابع

- **اسم الاختبار: من الوقوف دفع كرة طبية زنة (900) غم بذراع واحدة من مستوى الكتف المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس القوة الانفجارية للذراع.
- **الأدوات اللازمة:**

– منطقة فضاء مستوية يرسم فيها خط للبداية لوقوف المختبر.

– كرات طبية زنة 900غم.

– شريط قياس.

– عدد من الشواخص أو العلامات (الإشارات).

- **وصف الأداء:**

– يخطط مكان الرمي بخطوط متوازية والمسافة بين كل خط والآخر5سم، أو يثبت شريط القياس على خط البداية من درجة الصفر إلى بضعة أمتار باتجاه منطقة الرمي.

– يقف المختبر خلف خط البداية مواجهًا لخط الرمي، ممسكًا بالكرة بإحدى يديه فوق الكتف، ثم يقوم بدفع الكرة لأبعد مسافة.

- **الشروط:**

– على اللاعب دفع الكرة وليس رميها.

– أن يكون الدفع باتجاه منطقة الرمي.

– لكل مختبر محاولتان يحسب أفضلهما.

- **إدارة الاختبار:**

مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

$$\text{مؤشر القوة الانفجارية للذراعين} = \frac{\text{ك} \times \text{م}}{(\text{ن})^2}$$

$$= \frac{\text{كغم} \times \text{م}}{(\text{ث})^2} = \text{كغم.م/ ث}^2 = \text{نيوتن}$$

حيث إن:

- **ك** = كتلة الكرة (900) غم.
- **م**= مسافة الرمي المتحققة (م).
- **ن** = زمن انطلاق الكرة من اليدين إلى الأرض (ث).

الاختبار الخامس

- **اسم الاختبار: من الاستلقاء رفع الرجلين مائلًا عاليا نوع الخط 15 مرة المعدل.**
- **الغرض من الاختبار**: قياس القوة المميزة بالسرعة للرجلين.
- **الأدوات اللازمة:**
  - بساط. - ساعة إيقاف.
- **وصف الأداء:**
  - من وضع الاستلقاء والذراعان تحت الرأس، يقوم المختبر برفع الرجلين معا مائلا عاليا ثم العودة للوضع الابتدائي.
  - يكرر الأداء 15 مرة دون توقف وبأسرع ما يمكن.
- **الشروط:**
  - لا يسمح بالتوقف أثناء أداء الاختبار.
  - ملاحظة استقامة الرجلين أثناء الأداء.
  - رفع الرجلين كلتاهما معا.
- **إدارة الاختبار:**
  - مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء، وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.
  - مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.
- **التسجيل**: يسجل للمختبر زمن أدائه للاختبار 15 مرة.

الاختبار السادس

- **اسم الاختبار: من الاستناد الأمامي ثني ومد الذراعين خلال 15 ثانية المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:**

قياس القوة المميزة بالسرعة للذراعين.

- **الأدوات اللازمة:**
  - أرض مستوية.
  - ساعة إيقاف.
- **وصف الأداء:**

من وضع الانبطاح المائل يقوم المختبر بثني الذراعين إلى أن يلامس الصدر الأرض، أو يقترب منها خلال(15) ثانية لأكبر عدد من المرات.

- **الشروط:**
  - لا يسمح بالتوقف أثناء أداء الاختبار.
  - ملاحظة استقامة الجذع خلال الأداء.
  - ملاحظة ملامسة أو اقتراب الصدر من الأرض عند الأداء.
  - يعطى لكل مختبر محاولة واحدة فقط.
- **إدارة الاختبار:**
  - مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء، وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.
  - مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

$$\text{مؤشر القوة المميزة بالسرعة للذراعين} = \text{م} \times \frac{(\text{ل}_1 \times \text{ل}_2)}{(\text{ل})} \times \text{ك} \times \text{ج}$$

$$= \frac{\text{م}}{\text{م}} \times \text{كغم} \times \text{م/ ث}^2 = \text{نيوتن}$$

حيث إن:

- **م** = عدد مرات ثني ومد الذراعين خلال (15) ثانية.
- **ل1** = طول الذراعين من مفصل الرسغ حتى مفصل الكتف(م).
- **ل2**= طول القدمين (م).
- **ل**= طول اللاعب من الكتف إلى القدمين (م).
- **ك** = كتلة اللاعب (كغم).
- **ج** = التعجيل الأرضي (9.8) م/ ث^2.

الاختبار السابع

- **اسم الاختبار: نيلسون للاستجابة الحركية الانتقائية المعدل.**
- **الغرض من الاختبار**: قياس القدرة على الاستجابة الحركية بسرعة ودقة وفقًا لاختيار المثير.
- **الأدوات اللازمة:**
  - منطقة فضاء مستوية خالية من العوائق بطول 15م وبعرض 20م.
  - ساعة إيقاف.
  - شريط قياسي.
  - شواخص ملونة.
- **وصف الأداء:**
  - تحدد منطقة الاختبار بخمسة مواقع عبارة عن خمسة خطوط، ذات نهاية واحدة (مشتركة المركز)، وطول كل واحد منها 6.40م والمسافة بين كل موقع إلى الآخر مع المركز يشكل زاوية مقدارها45°.
  - يقف المختبر في نقطة المركز المحددة للاختبار، بينما يقف الحكم ممسكًا بساعة التوقيت خلف المختبر على بعد 1.5م للإعلان عن لون الموقع المطلوب.
  - يتخذ المختبر وضع الاستعداد، بحيث يكون خط المنتصف بين القدمين مع حني الجذع للأمام قليلًا.
  - عند سماع إشارة البدء يحاول المختبر الركض بأقصى سرعة باتجاه الموقع المحدد.
- **الشروط:**
  - يبدأ المحكم بالتوقيت، مع بدء حركة المختبر، وحالما يجتاز الموقع المحدد يتم إيقاف الساعة.

- إذا بدأ المختبر بالركض في الاتجاه الخاطئ فإن المحكم يستمر بتشغيل الساعة حتى يغير المختبر اتجاهه باتجاه الشاخص الصحيح، غير أنه يكون فاشلًا في هذه المحاولة كدقة أداء.
- يعطي المختبر 10 محاولات متتالية بين كل محاولة وأخرى 20 ثانية وبواقع محاولتين لكل موقع.
- يتم اختيار المحاولات لكل موقع بطريقة عشوائية متعاقبة، ولتحقيق ذلك تعد 10 قطع من الورق المقوى يكتب على كل اثنين منها لون موقع من المواقع الخمسة، ثم تقلب جيدًا وتوضع في كيس أو صندوق، ثم تسحب بدون النظر إليها.
- يعطى كل مختبر عددًا من المحاولات خارج القياس بالشروط الأساسية نفسها؛ وذلك بغرض التعرف على إجراءات الاختبار.
- يجب على المحكم أن يتدرب على إشارة البدء، وذلك حتى يتمكن من إعطاء هذه الإشارة وتشغيل الساعة بالوقت نفسه.
- يقوم المحكم قبل بدء الاختبار بسحب (الكروت) قطع الورق المقوى العشر السابقة بطريقة عشوائية، وتسجيلها على وفق ترتيب سحبها في استمارة خاصة؛ ترشده لتسلسل ألوان المواقع، وتسجيل الزمن لكل مختبر على حدة. وهذا الإجراء يستخدم لمنع المختبر من توقع الاتجاه من محاولة إلى المحاولة التالية.
- يجب عدم معرفة المختبر بأن المطلوب منه أداء عشر محاولات موزعة على المواقع بالتساوي، وإنما يحتمل أن يكون عدد محاولات أحد المواقع أكثر من الآخر، وأن ترتيب عدد المحاولات تتم بطريقة عشوائية وهو يختلف من مختبر لآخر.
- يجب على المختبر القيام ببعض التمرينات للإحماء.

- **إدارة الاختبار**: مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء، وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.

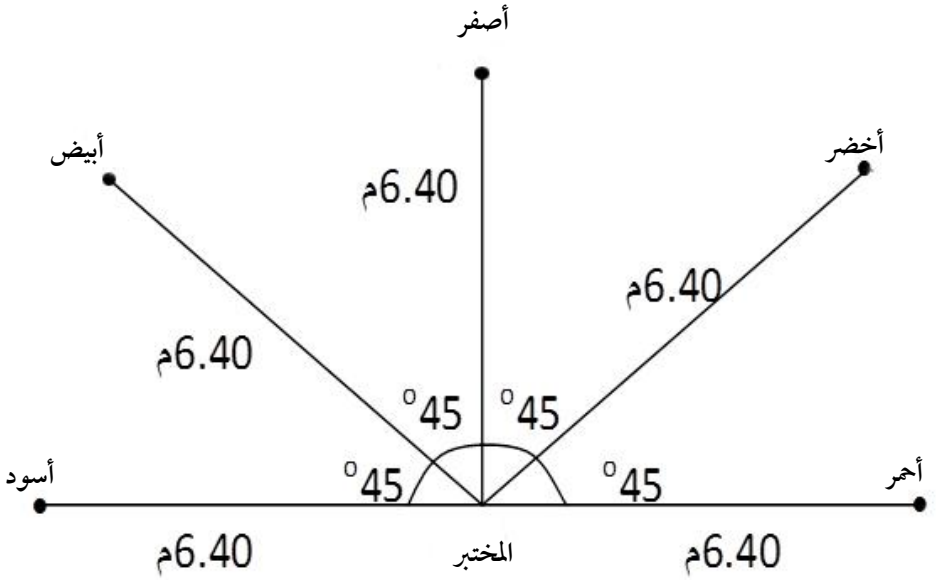
-مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل**: الاختبار يقاس من 10 درجات حيث:

1) يحسب الزمن الخاص بكل محاولة لأقرب 0.1، ثانية حيث يحسب الوسط الحسابي للمحاولات والدرجة المعيارية من (5 درجات).

2) تحسب درجة الدقة من (5) درجات وذلك بإعطاء نصف درجة للاتجاه الصحيح، وصفر درجة للاتجاه الخاطئ.

3) الدرجة الكلية هي حاصل جمع درجة الزمن + الدقة.



الشكل رقم (6)

يبين اختبار (نيلسون للاستجابة الحركية الانتقائية المعدل)

الاختبار الثامن

- **اسم الاختبار: ثني الجذع للأمام من الوقوف المعدل.**
- **الغرض من الاختبار**: قياس مرونة العمود الفقري.
- **الأدوات اللازمة:**
  - مصطبة بدون ظهر ارتفاعها (50سم).
  - مسطرة غير مرنة مقسمة من صفر إلى مائة، مثبتة عموديًا على المقعد، بحيث يكون رقم (50) موازيًا لسطح المقعد ورقم (100) موازيًا للحافة السفلى للمقعد.
- **وصف الأداء:**
  - يقف المختبر فوق المقعد والقدمان مضمومتان، مع تثبيت أصابع القدمين على حافة المقعد مع الحفاظ على الركبتين ممدودتين ويقوم المختبر بثني جذعه للأمام ولأسفل إلى أبعد مسافة ممكنة على أن يثبت عند آخر مسافة يصل لها لمدة ثانيتين.
- **الشروط:**

- عدم ثني الركبتين أثناء الأداء.

- للمختبر محاولتان تسجل له أفضلهما.

- يجب أن يتم ثني الجذع ببطء.

- يجب الثبات عند آخر مسافة يصل إليها المختبر لمدة ثانيتين.

- **إدارة الاختبار:**

مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

مؤشر المرونة = مَ × (1–د) = م

حيث إن:

- مَ = المسافة المتحققة (م). **د** = الدليل = طول الذراع / طول الرجل

الاختبار التاسع

- **اسم الاختبار: الركض المتعرج بين الحواجز بالأرقام المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس الرشاقة.
- **الأدوات اللازمة:**

– أرض مستوية بطول 15م وبعرض 15 م.

– ساعة إيقاف.

– حواجز عدد 4 أو شواخص عدد 8.

– شريط قياس.

- **وصف الأداء:**

– يرسم خط للبداية بطول 1م.

– يثبت الحاجز الأول على بعد 3.60م من خط البداية وبصورة موازية له.

– تثبت بقية الحواجز على بعد 1.80م من الحاجز الأول، وبصورة مائلة وموازية له بحيث تقاس المسافة المحددة ما بين المركز الأول والبداية للحاجز الثاني.

– ترقم الحواجز مع خط البداية بالأرقام من (1–9) وكما هو مبين في الشكل رقم (2).

- **وصف الأداء:**

– يقف المختبر عند نقطة البداية وعند سماع إشارة البدابة يبدأ بالركض بالاتجاه الموضح في الشكل رقم (2).

– يستمر المختبر بالركض دون توقف لمدة 30 ثانية.

- **الشروط:**

– يجب اتباع خط السير الموضح بالشكل.

– إذا أخطا المختبر بخط السير يجب وقف الاختبار وإعادته بعد أن يحصل المختبر على مدة كافية من الراحة.

– عند انتهاء الـ 30 ثانية واللاعب بين رقمين يسجل له الرقم الأقل.

– يجب عدم لمس الحواجز أثناء الركض.

- **إدارة الاختبار:**

–مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.

–مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

– يسجل للمختبر الرقم الذي يصل إليه والمثبت على الأرض عند انتهاء الـ 30 ثانية.

– تحسب عدد الدورات الكاملة وتعطى لكل دورة 10 درجات.

– درجة المختبر = عدد الدورات × 10 × الرقم الذي يصل إليه المختبر والمثبت على الأرض.

الاختبار العاشر

- **اسم الاختبار: الركض حول الدائرة المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس الرشاقة.
- **الأدوات اللازمة:**

– أرض مستوية بطول 8م وعرض 8م.

– ساعة إيقاف.

– شريط قياس.

- **وصف الأداء:**

- ترسم دائرة بقطر 3.65م على الأرض.

- ترقم أقطار الدائرة بالأرقام من (1–4) وكما موضح في الشكل رقم (7).

- يقف المختبر عند نقطة البداية وعند سماع إشارة البدء يقوم بالركض وبصورة متواصلة لمدة 30 ثانية كالآتي:

  - الركض من نقطة البداية والتي تحمل رقم (1) دورة كاملة والعودة إليها ثم الرجوع للخلف قطريا بالظهر إلى النقطة رقم (2).
  - الركض من نقطة رقم (2) إلى النقطة رقم (3) ثم الرجوع للخلف قطريا بالظهر إلى النقطة رقم (4).
  - الركض من نقطة رقم (4) إلى النقطة رقم (2) ثم الرجوع قطريا بالظهر إلى نقطة البداية والتي تحمل الرقم (1).

- **التعليمات:**

– اتباع خط السير الموضح للأداء.

– أداء الاختبار دون توقف.

– إذا أخطا المختبر بخط السير يجب وقف الأداء وإعادته، بعد أن يحصل المختبر على مدة راحة كافية.

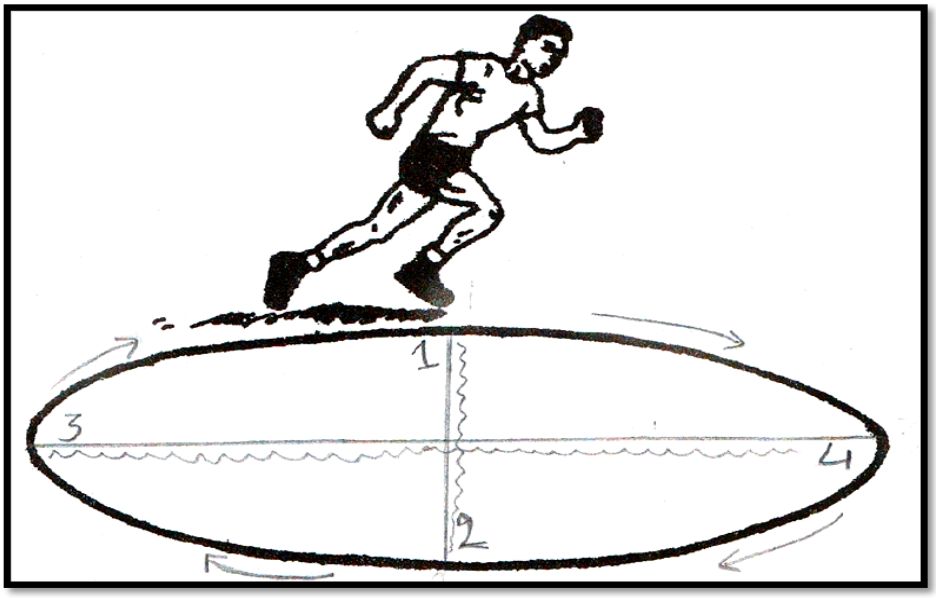
- **إدارة الاختبار:**

– مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.

– مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

–يسجل للمختبر زمن أدائه للاختبار مرة واحدة.



شكل رقم (7)

يبين اختبار الركض حول الدائرة المعدل

الاختبار الحادي عشر

- **اسم الاختبار: الركض على شكل رقم 8 المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس الرشاقة.
- **الأدوات اللازمة:**

- 4 شواخص.
- قائمان.
- حبل.
- ساعة إيقاف.
- أرض مستطيلة بأبعاد 3م×5م.

- **وصف الأداء:**

- تثبت الشواخص الأربعة عموديًا في أركان المستطيل الأربعة، ويثبت القائمان منتصف ضلعي المستطيل الأطول، حيث تكون المسافة بينها 2.5 م ويوصلان بحبل بارتفاع مساوٍ لارتفاع حزام المختبر.
- يقف اللاعب بجانب الشاخص الأول عند نقطة البداية، وعند سماع إشارة الانطلاق يبدأ بالركض على شكل رقم 8 على أن يجتاز نقطة المركز من تحت الحبل وكما هو مبين بالشكل.

- **الشروط:**

- يجب اتباع خط السير المحدد بدقة.
- يؤدي المختبر ثلاث دورات على أن تنتهي الدورة بنفس نقطة البداية.
- إذا حدث أن خالف المختبر خط السير تعاد له المحاولة بعد حصوله على راحة كافية.

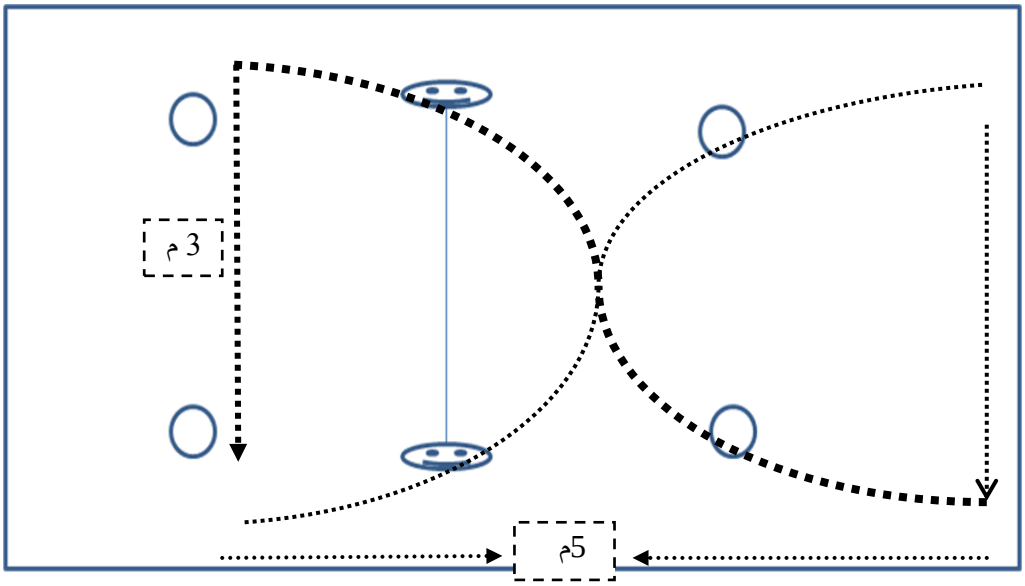
- **إدارة الاختبار:**

– مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.

– مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

يسجل للمختبر زمن قطعه لثلاث دورات.



الشكل رقم (8)

يبين اختبار (الركض على شكل رقم 8 المعدل)

الاختبار الثاني عشر

- **اسم الاختبار: القفز خلال 10 ثواني المعدل.**
- **الغرض من الاختبار:** قياس الرشاقة.
- **الأدوات اللازمة:**

- شريط قياس.

– ساعة إيقاف

- **وصف الأداء:**

- منطقة فضاء مربعة بأضلاع 2م × 2م، يرسم عليها خطان متقاطعا الزاوية بينهما 90°وطول كل منهما 90سم.

- ترسم المناطق بتسلسل الأرقام 1، 2،3، 4 باتجاه عقرب الساعة، وبألوان واضحة ثابتة لا يمكن زوالها وكما هو مبين بالشكل رقم (6).

- يحدد خط للبداية نهاية الخط بطول 90 سم.

– يقف المختبر خلف خط البداية المحدد بالشكل (6) .

- عند سماع الإشارة يبدأ بالقفز بالقدمين معًا إلى المنطقة رقم (1) ثم (2) ثم (3) و(4) بالترتيب على التوالي، ويستمر بالقفز بالأسلوب نفسه خلال 10 ثواني.

- **الشروط:**

- يجب أن لا تزيد أو تنقص أطوال الخطوط عن 90 سم.

- المختبر الذي يتوقف يقوم بإعادة المحاولة بعد أخذ مدة راحة كافية.

- يجب أن ترقم مناطق القفز بأرقام كبيرة بألوان ثابتة، على أبعاد متساوية من نقطة تقاطع المستقيمين.

- لكل مختبر محاولتان بينهما مدة راحة مناسبة وتحسب أفضلها.

- **إدارة الاختبار:**
  - مؤقت يقوم بإعطاء إشارة البدء، وحساب الزمن المستغرق لأداء الاختبار.
  - مسجل يقوم بالنداء على المختبرين وتسجيل النتائج.

- **التسجيل:**

تعطى درجة واحدة لكل مرة تلمس فيها القدمان معًا المناطق العميقة المحددة بالشكل خلال 10 ثواني.

تحسب نصف درجة فقط في الحالات الآتية:

- الهبوط بالقدمين في منطقة غير المناطق المقررة وفق الترتيب المذكور.

- عندما تلمس القدمان أي خط من خطوط المناطق الأربعة المقررة أثناء أداء الاختبار.

الاختبارات المهارية:

هناك حقيقة هامة وهي أن أداء أي مهارة يرتبط بمكونات اللياقة البدنية، حتى يمكن نجاح الأداء الحركي للرياضيين وكذلك نمو قدراتهم، بالإضافة إلى حسن الاستغلال الجيد للوقت في الأداء المتميز للعديد من الأنشطة، ويظهر ذلك في الألعاب المختلفة مثل: كرة القدم، وكرة السلة، والطائرة.. وغيرها؛ لذلك فإن اللياقة البدنية تعتبر من الدعامات الأساسية في التعليم والتدريب.

كما تظهر أهمية الارتباط المهاري الجيد عموما في حياة الأفراد للتحفيز على حياة أفضل والقدرة على مساعدة الناس، بحيث يكون لهم دور مؤثر في الحياة.

أما مكونات اللياقة البدنية الهامة المرتبطة بالمهارة فهي: الرشاقة، والتوازن، والتوافق، وزمن رد الفعل، وسرعة الاستجابة الحركية.(1: 303)

مفهوم المهارة الحركية الرياضية:

تعرف المهارة الحركية الرياضية بأنها" مدى كفاءة الأفراد في أداء واجب حركي معين" وتعرف أيضا بأنها "مقدرة الفرد على التوصل إلى نتيجة من خلال القيام بأداء واجب حركي بأقصى درجة من الإتقان مع بذل أقل قدر من الطاقة في أقل زمن ممكن" (2: 13)

والمهارة " هي أعلى مستوى يصل إليه المتعلم من الأداء الحركي. فالتسلسل الحركي يجب أن يتم تنفيذه بانسيابية ودقة واقتصاد في الجهد " (3: 43)

تعد المهارات في الفعاليات الرياضية القاعدة الأساسية لتحقيق المستويات العليا والإنجاز الجيد. إذ تحتل جانبا مهما في وحدة التدريب اليومية والبرامج التدريبية، ولا تخلو الوحدة التدريبية من أساسيات التدريب على هذه المهارات.

خصائص المهارة الحركية الرياضية: (2: 14)

1- المهارة تعلم:

- المهارة تتطلب التدريب، وتتحسن بالخبرة.
- التعلم يعرف عادة بأنه " التغيير الدائم في السلوك والأداء بمرور الوقت ".

2- المهارة لها نتيجة نهائية:

نعني بالنتيجة النهائية لأداء المهارة الهدف المطلوب تحقيقه من الأداء، وبالقطع فإن هذا الهدف معروف لدى الفرد المؤدي للمهارة قبل الشروع في تنفيذ الأداء من حيث طبيعة الهدف المطلوب تحقيقه " النتائج المحددة سلفًا للأداء".

3- المهارة تحقق النتائج بثبات.

4- المهارة تؤدى باقتصادية في الجهد وبفاعلية.

5- مقدرة المؤدين للمهارة على تحليل متطلبات استخدامها.

المهارات الأساسية وأهميتها (4: 155):

المهارات الأساسية هي" الحركات التي يتحتم على اللاعب أداؤها في جميع المواقف التي تتطلبها اللعبة؛ بغرض الوصول إلى أفضل النتائج مع الاقتصاد في المجهود، لذلك يجب أن يجيدها كل لاعب إجادة تامة، إذ عن طريقها يتم التعاون بين أفراد الفريق، ويمكن تنفيذ طرق اللعب الموضوعة للدفاع أو الهجوم والتي يرجى أن تنتهي دائما إلى فوز الفريق.

وينبغي أن يؤدي جميع اللاعبين المهارات الأساسية، كلها على مستوى متكافئ، حتى يتمكن كل لاعب من تنفيذ المهام المكلف بها بالملعب، كما يجب تحليل المهارات الفنية إلى خطوات متعددة حتى يسهل تعلمها والحصول على أفضل النتائج.

وتعد القدرة على الأداء الفني للحركة شرطًا أساسيًّا للأداء، إذ أن هذا الأداء هو نوع وطريقة تنفيذ الحركة وخطوات سيرها، مع مراعاة مطابقتها لقانون اللعبة الذي يعد عنصرًا مهمًّا من عناصر فن الحركة، وبالرغم من أن المهارات تبدو سهلة الأداء إلا إنها تتطلب بذل جهد كبير في إتقانها لصعوبة تنفيذها لما يفرضه قانون اللعبة.

وحتى يتقن اللاعب مهارات اللعب المختلفة، يجب أن يمر على المراحل التالية لكل مهارة:

- مشاهدة نموذج صحيح لأداء المهارة في شكلها الصحيح والنهائي (فيديو، سينما، صور).
- تجزأ المهارة إلى خطوات تعليمية.

- تدريبات متنوعة لكل مهارة.
- اختبارات تستهدف قياس وتقوية أداء المهارة.
- كيفية استخدام المهارة في التنمية البدنية.
- الاستخدام الخططي للمهارة.
- التحركات الخاصة بكل مهارة.
- التدريب الهوائي واللاهوائي للمهارة.

تصنيف المهارات الرياضية (2: 16، 15):

صنف سنجر 1982 المهارات طبقا للمحددات الرئيسة التالية:

- أجزاء الجسم المشاركة في أداء المهارة.
- فترة دوام أداء المهارة.
- المعارف المشاركة في أداء المهارة.
- التغذية الراجعة المستخدمة في أداء المهارة.

كما صنف ستيلنجر 1982 المهارات طبقا للمحددات الرئيسة التالية:

- **مهارات مستمرة**: وهي تلك المهارات التي لايكون لها بدية ولا نهاية واضحة، والتي يمكن أن تستمر طبقا لرغبة الفرد الرياضي، مثل: الجري – الدراجات – التجديف – السباحة.
- **مهارات منفصلة**: وهي تلك المهارات التي يكون لها بداية ونهاية واضحة مثل ضربة الجزاء في كرة القدم.
- **مهارات متسلسلة**: وهي تلك المهارات التي تتركب من عدة مهارات منفصلة تشكل معا حركة متماسكة مثل: الوثب العريض، والقفز العالي.
- **مهارات مفتوحة**: وهي تلك المهارات التي يتأثر أداؤها بالمنافسين، أو الأداة المستخدمة فيها خلال التنافس مثل مهارات كرة القدم، والسلة، والطائرة.

صنف "فتس" المهارة طبقا لأربعة محددات هي:

- اللاعب ثابت والهدف ثابت.
- اللاعب متحرك والهدف ثابت.

- اللاعب ثابت والهدف متحرك.
- اللاعب متحرك والهدف متحرك.

تصنيف بوب دافز وآخرون 1994، وهو يعتمد على سرعة سير الأداء إلى:

- حركات ذات سرعة ذاتية.
- حركات ذات سرعة ذاتية – خارجية.
- حركات ذات سرعة خارجية.

تصنيف بولتون 1957 المعدل بواسطة كناب 1977 وهو تصنيف يعتمد على طبيعة تدخل العوامل المتعلقة بالبيئة التنافسية أثناء الأداء ويطلق عليها تصنيف الانغلاق – الانفتاح حيث تقسم المهارات إلى:

- **المهارات المغلقة:** وهي تلك المهارات التي تؤدى دون تدخل أي عنصر من عناصر البيئة التنافسية، مثل عدم تدخل المنافس، أو تغيير موقع الأداة مثل العدو 100م، والرماية، ورمي الجلة.
- **المهارات المفتوحة:** وهي تلك المهارات التي يتأثر أداؤها بالمنافسين أو الأداة المستخدمة في التنافس، مثل مهارات كرة القدم، والسلة، والطائرة، والملاكمة، والمصارعة.

أغراض قياس المهارات في الألعاب الرياضية: (5: 149)

لاشك في أن نتائج أي قياس مهاري لأي من الألعاب الرياضية تظهر قدرات الأفراد الرياضيين عند تلكم المهارات، إلا أن هذه النتائج لا يمكن أن تكون حالة مجردة ما لم تستخدم لأغراض معينة، لهذا فإن قياس المهارات في الألعاب الرياضية له من الأغراض الهامة والمتعددة منها:

1- التعرف على مستويات الأفراد المهارية في الألعاب الرياضية بغية الانتقاء والمقارنة.
2- الحصول على مجاميع متجانسة من خلال تصنيف المستويات المهارية التي عليها الأفراد الرياضيون في أي من الألعاب الرياضية.
3- من خلال الاختبارات والقياسات المهارية المتتابعة يمكن التعرف على مستويات تقدم الأفراد مهاريا في أي من الألعاب الرياضية، فضلًا عن إمكانية تقويم المناهج

التدريبية وفاعلية طرائق التدريب والتعليم للمهارات الرياضية، وكذا كفاءة المدربين.

4- تشخيص الأحوال الراهنة مهاريًّا للأفراد الرياضيين، مع تحديد نقاط القوة والضعف لديهم مع الاهتمام بتعزيز جوانب القوة ومعالجة الضعف لديهم.

5- الاستفادة من مناهج القياس المهاري في الألعاب، لأغراض التمرين والممارسة لأهم المهارات الأساسية موضوع القياس.

6- لغرض تطوير الأداء المهاري للأفراد (الطلبة، واللاعبين) لابد من استخدام الاختبارات المهارية كوسيلة للمنافسة بين المختبرين.

7- يمكن استخدام اختبارات المهارات في الألعاب، كوسيلة هامة من وسائل زيادة دافعية وحماس الأفراد نحو الإقبال على الممارسة الرياضية والانتظام في التدريب الرياضي.

قياس الدقـة:

لنفرض أن أحد اللاعبين أخذ الكرة (كرة قدم) وبدأ يصوب الكرة نحو هدف مرسوم على الحائط وهذا الهدف متكون من خمسة مربعات في داخله، ومؤشره إزاء كل مربع عدد النقاط الخاصة به من المتعارف عليها. الدقة تحسب من خلال عدد النقاط التي جمعها من عدد محاولاته نحو الهدف المرسوم على الحائط. إن هذا القياس لا يأخذ التشتت في عين الاعتبار. لنأخذ نفس اللاعب ونقارنه بلاعب آخر، يهدفان نحو الهدف المرسوم على الحائط، وبعدد خمس محاولات لكل لاعب وكانت نتائجهما كالتالي:

اللاعب الأول: 2، 4، 3، 1، 5 = الوسط الحسابي = 3

اللاعب الثاني: 3، 4، 2، 3، 3 = الوسط الحسابي = 3

إن النتيجة أعلاه لا تعطينا من منهما الأفضل، لكن لو استخدمنا قانون الانحراف المعياري لأمكننا أن نعرف من منهما الأفضل، وكما سيأتي إذ نقوم بعد استخراج الوسط الحسابي بطرح عدد نقاط كل محاولة من الوسط الحسابي، لمجموع محاولات اللاعب نفسه بعد ذلك نربع القيمة الناتجة من هذا الطرح، ونوجد مجموع مربعات القيم لكي نطبق قانون الانحراف المعياري كما موضح في الجدول التالي:

جدول (8) لدرجات اللاعب الأول

المحاولات	س	س- س̄	مجـ (س – س̄)^2
1	5	5-3= 2	4
2	1	1-3= -2	4
3	3	3-3= صفر	صفر
4	4	4-3= 1	1
5	2	2-3= -1	1
المجموع			**10**

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ (س - س̄)^2}{ن}} = 1.4$$

وبنفس الطريقة للاعب الثاني فإن انحرافه المعياري يساوي 0.2 حيث نلاحظ هنا أن اللاعب الثاني هو أفضل من اللاعب الأول لأن انحرافه المعياري أقل.

إن هذا الإجراء هو الأدق في حساب الدقة ويمكن أن نقارن هذه النتيجة في المجالات التالية:

1- الاختبار القبلي والبعدي للعينات المترابطة.

2- الاختبار لمجموعتين مستقلتين. (6: 40، 41)

قياس المستوى المهاري (6: 43،44)

لقد وجد قانون "فت" في سنة 1954 مختبريا وأثبت أن هناك علاقة بين سرعة الحركة ودقتها إذ كلما أعطى زمنا أكثر للأداء، أي لأداء المحاولة زادت دقة الأداء، والعكس صحيح. ويمكن أن نرى ذلك في المهارات الرياضية، فكلما كان الأداء سريعا قلت الدقة، وإذا أراد اللاعب تنفيذ أداء دقيق فإن سرعة حركته تكون أقل.

إن هذه العلاقة تعكس مستوى الأداء المهاري، فعند التدريب على مهارة معينة يحاول المدرب أو المعلم أن يعلم مهارة بسرعة بطيئة لغرض إعطاء الفكرة الواضحة لكيفية الأداء وبعد ذلك يحاول المدرب زيادة سرعة الأداء إلى أن يصل إلى السرعة الحقيقية للأداء، ومحاولة الاحتفاظ بالدقة، فإذا تطورت سرعة التنفيذ مع دقة الأداء فإن ذلك يعكس التطور والتحسن في الأداء المهاري.

ولكن السؤال هو كيفية تطبيق هذا القانون في الميدان العملي. إن أغلب القياسات والاختبارات الخاصة بالأداء المهاري تقيس متغيرًا واحدًا، وهو الدقة بعد تثبيت سرعة الأداء، يمكن الاستفادة من هذا القانون للعلاقة بين السرعة والدقة في الاختبارات الميدانية وذلك باحتساب زمن الاستجابة (سرعة التنفيذ) ودقة الأداء في معادلة واحدة كما في المثال التالي – قانون يعرب 2010 لحساب المستوى المهاري ميدانيا.

مثال:

- **اسم الاختبار**: ركل الكرة نحو المرمى.
- **الغرض من الاختبار**: التهديف على مرمى لكرة القدم مرسوم على الحائط، ومرقم لقياس المستوى المهاري.
- **طريقة التنفيذ**: يرسم على الجدار هدف (مرمى) لكرة القدم ومرسوم بداخله خمسة مربعات بمعدل مربع لكل زاوية من زوايا المرمى، ومربع في الوسط ومرقمة من 1-5 حسب الدقة، ويرسم خط على مسافة 12 ياردة من الجدار ويطلب من اللاعب أن يسدد 10 كرات بأسرع ما يمكن على المربعات المرقمة في داخل المرمى.

- **حساب الدرجات:** يتم حساب زمن ضرب الكرات العشر، وحساب درجة دقة كل رمية. ثم يتم جمع نقاط الدقة وبعد ذلك نطبق المعادلة التالية:

$$\text{المستوى المهاري} = \frac{\text{مجموع نقاط الدقة}}{\text{سرعة الأداء}}$$

ولنفترض أن اللاعب جمع 40 نقطة خلال تهديف عشر كرات في 15 ثانية لذا يكون المستوى المهاري هو $\frac{40}{15} = 2.66$ نقطة/ ثانية.

ولاعب اخر يمكن أن يجمع 40 نقطة من عشر محاولات ولكن خلال عشر ثوانٍ فقط ويكون المستوى المهاري $\frac{40}{10} = 4$ نقطة / ثانية

إن هذه المعادلة اعتمدت على العلاقة العكسية بين الدقة وسرعة التنفيذ، وقد طبقت هذه المعادلة على لاعبين يختلفون في المستوى المهاري في كرة القدم، ووجد صالحا لتحديد المستوى المهاري. وكذلك طبق في كرة اليد على لاعبين يختلفون في إمكانياتهم المهارية، إذ طلب منهم أن ينفذوا 10 رميات نحو دوائر مرقمة على الحائط بأقصى سرعة فوجد أن المعادلة تفرق في مستوى الأداء، حيث أظهرت أن اللاعبين ذوي الخبرة الطويلة لديهم بيانات عالية قياسا باللاعبين الأقل خبرة وعندما طلب منهم تنفيذ رميات بسرعة أقل زادت الدقة في التنفيذ لكافة اللاعبين، ولكن نتيجة المستوى المهاري بقيت باستخدام قانون $= \frac{\text{درجات الدقة}}{\text{الزمن}}$

طرق تقويم المهارة الحركية (7: 206):

لكل لعبة رياضية قانون خاص بها تقوم على أساسه أداء الحركات أو المهارات وحسب خصوصيتها، وعلى هذا الأساس وجدت طرائق أو أساليب عدة من أهمها:

1- طريقة احتساب النقاط حسب البناء الحركي (الأداء الفني):

يتم في هذه الطريقة احتساب النقاط من خلال مشاهدة المهارة مباشرة، كما في مهارات الجمباز، وفيها تقسم المهارة إلى أقسام عدة، ويعطى لكل قسم الدرجة الخاصة به وحسب أهمية ذلك القسم.

2- طريقة أجزاء الجسم:

هي الطريقة التي يتم فيها تجزئة الجسم إلى أوضاع أو أجزاء متعددة مثل الرأس، والورك، والرجلين...إلخ، ويتم تقويم كل جزء من هذه الأجزاء على حدة، ومن أحد المقومين ثم تجمع درجات الأجزاء لتكون الدرجة النهائية.

3- طريقة تحليل المباريات:

فيها يتم تحليل مباريات الألعاب الجماعية أو الفردية، لمعرفة الخطأ والصواب، ونقاط القوة والضعف لدى أعضاء الفريق أو اللاعب نفسه، ثم مقارنة نتائج التقويم مع نتائج فرق أو لاعبين آخرين كما في لعبة كرة القدم، وتتم عملية التحليل هذه بطريقتين هما:

- التحليل من خلال التسجيل الفيديوي للمباريات.
- التحليل عن طريق المشاهدة المباشرة للمباراة (الملاحظة).

ويمكن توضيح عملية تحليل مباريات كرة القدم من خلال المثال التالي: (8: 367)

جدول (9) يبين النسب المئوية للمحاولات الناجحة والفاشلة لمهارة الاختراق للمنتخب الوطني العراقي والمنتخبات الآسيوية

نواحي الأداء الهجومي	المنتخب الوطني العراقي				المنتخبات الآسيوية			
	المحاولات الناجحة	نسبتها	المحاولات الفاشلة	نسبتها	المحاولات الناجحة	نسبتها	المحاولات الفاشلة	نسبتها
الاختراق من اليمين	36	٪67	17	٪33	15	٪41	21	٪59
الاختراق من اليسار	44	٪68	20	٪32	17	٪62	10	٪48
الاختراق من الوسط	48	٪64	27	٪36	19	٪46	22	٪54

جدول (10) يبين النسب المئوية للمحاولات الناجحة والفاشلة لمهارة التهديف للمنتخب العراقي والمنتخبات الآسيوية

نواحي الأداء الهجومي	المنتخب الوطني العراقي				المنتخبات الآسيوية			
	المحاولات الناجحة	نسبتها	المحاولات الفاشلة	نسبتها	المحاولات الناجحة	نسبتها	المحاولات الفاشلة	نسبتها
التهديف من خارج الجزاء	14	٪31	30	٪69	12	٪32	25	٪68
التهديف من داخل الجزاء	18	٪50	18	٪50	3	٪27	8	٪73
التهديف بالرأس	10	٪50	10	٪50	3	٪17	14	٪83

جدول (11) يبين النسب المئوية للمحاولات الناجحة والفاشلة للحالات الثابتة للمنتخب الوطني العراقي والمنتخبات الآسيوية

الحالات الثابتة	المنتخب الوطني العراقي				المنتخبات الاسيوية			
	المحاولات الناجحة	نسبتها	المحاولات الفاشلة	نسبتها	المحاولات الناجحة	نسبتها	المحاولات الفاشلة	نسبتها
ضربة الزاوية	27	٪67	13	٪33	9	٪34	17	٪66
الضربات الحرة أمام المرمى	7	٪53	6	٪47	4	٪25	12	٪75
الضربات الحرة من باقي أرجاء الملعب	55	٪74	19	٪26	54	٪73	29	٪27

4- طريقة حساب دقة المهارة:

وللقياس المهاري في معظم الألعاب الرياضية اتجاهان في الاستخدام، ويأتي هذا من خلال المقاييس التي تستخدم في هذا الميدان الحيوي، ألا وهو ميدان التربية الرياضية ومن هذه المقاييس الآتي:

أولا: المقاييس الموضوعية (5: 150)

يكثر استخدام هذا النوع من المقاييس في مجال قياس المهارات في الألعاب، وبخاصة في الألعاب الجماعية، ومن الملاحظ أن بعض هذه المقاييس قد قنن في ضوء محكات تقويم تعتمد على التقديرات الذاتية للخبراء والمتخصصين كُلٌّ في مجاله وكذا استخدام بعض أساليب التحليل الإحصائي المناسبة. وتتميز المقاييس الموضوعية بأنها أقل تعرضًا للأخطاء وبخاصة أخطاء التحيز.

وتعتمد المقاييس الموضوعية لتقويم الأداء المهاري في الألعاب على أربع وسائل رئيسة هي:

1- عدد مرات النجاح.
2- الدقة في الأداء.
3- الزمن المخصص للأداء.
4- المسافة التي يستغرقها الأداء.

ثانيا: المقاييس التقديرية:

تتعدد الوسائل التي تستخدم لقياس الأداء في الأنشطة الرياضية، فهناك بعض الأنشطة التي يعتبر الأداء فيها وسيلة موضوعية للقياس، مثل: أنشطة ومسابقات ألعاب القوى، وهناك أنشطة أخرى يمكن قياس الأداء فيها باستخدام بعض الاختبارات الموضوعية، مثل: أنشطة ألعاب الكرة، وبعض الألعاب الفردية. ويوجد نوع ثالث من الأنشطة يصعب فيها استخدام الاختبارات الموضوعية كوسائل لقياس الأداء مثل الرقص، والمصارعة، والجودو، والغطس، والجمباز، وغيرها.

لهذا نجد المختصين لجأوا إلى بعض الأساليب ذات المقاييس التقديرية؛ للحصول على معلومات إضافية عن الأداء في بعض الأنشطة التي تستخدم فيها مقاييس موضوعية. وتستخدم مقاييس التقدير الذاتي في مثل هذه الحالات لتقويم الأداء المهاري في اللعبة بعد تحليلها، وذلك بغرض تزويد التربويين من مدرسين ومدربين بالمعلومات الإضافية عن بعض النواحي الفنية في اللعبة، وعن الأداء في اللعبة ككل. وتتضمن المقاييس التقديرية الوسيلتين التاليتين:

1- ترتيب الأفراد على وفق مستوياتهم في أداء المهارة.
2- استخدام مقاييس التقدير، وفيها يتم ملاحظة أداء اللاعبين مهاريًّا من قبل حكام، وفي ضوء الأداء تحدد الدرجة طبقا لأحكام معينة يقترن فيها القانون والملاحظة المنتظمة.

بناء الاختبارات المهارية في الألعاب:

لبناء الاختبارات المهارية هناك مبادئ أساسية يجب مراعاتها عند البناء هي:

1- أن تقيس الاختبارات الجوانب المهارية للعبة نفسها.
2- أن تتشابه مواقف الأداء (الاختبار) مع مواقف اللعب.
3- أن يؤدي الاختبار فرد واحد عند التطبيق وعند الانتهاء يبدأ الثاني وهكذا.
4- أن يكون للاختبار معنى بالنسبة للمختبرين ويمتاز بالتشويق والإثارة.
5- أن يشجع الاختبار على الأداء الجيد.
6- أن يكون للاختبار القدرة على التمييز.
7- أن يكون للاختبار عدد مناسب من المحاولات.
8- أن تتضمن الاختبارات ما يبين صلاحيتها من الناحية الإحصائية.

ومن خلال مراعاة هذه المبادئ الضرورية، يمكن بناء الاختبارات المهارية على وفق الخطوات التالية:

أولا: تحليل المهارة.

ثانيا: اختيار وحدات الاختبار التي تقيس المهارة المتفق عليها.

ثالثا: إعداد وكتابة تعليمات الاختبار.

رابعا: اختيار المحك.

خامسا: اختيار الأفراد الذين سيطبق عليهم الاختبار.

سادسا: التحقق من وحدات ثبات الاختبار.

سابعا: إعداد الدرجات المعيارية للاختبار المهاري.

مصادر الفصل الثامن

1. محمد نصر الدين رضوان: **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**، ط2، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 2006 م.
2. أبو العلا أحمد عبد الفتاح: **التدريب الرياضي والأسس الفسيولوجية**، دار الفكر العربي،ط2، القاهرة،2003 م.
3. إجمال محمد على، حازم كمال الدين: **محاضرات فى الاختبارات والمقاييس فى التربية الرياضية**، جامعة أسيوط،كلية التربية الرياضية،2000م، منشورة على موقع بدنية العرب على الإنترنت.
4. محمود عبد الحافظ النجار، زكية أحمد فتحي: **فسيولوجيا الرياضة – التطبيقات**، القاهرة، مكتبة ومطبعة الغد، 2001م.
5. سعد منعم الشيخلي: **مجموعة بحوث منشورة**، مكتب الكوثر للطباعة والنشر، بغداد، 2004 م.
6. علي سلوم جواد: **الاختبارات والقياس والإحصاء في المجال الرياضي**، مكتب الطيف للطباعة،بغداد، 2004 م.
7. رافع صالح فتحي، حسين علي العلي: **نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية**، بغداد،2008 م. الصفحة 318.
8. إبراهيم أحمد سلامة: **المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية**، الإسكندرية: منشأة المعارف،2000، ص44.
9. كمال عبد الحميد، محمد صبحي حسانين، **اللياقة البدنية ومكوناتها الأسس النظرية – الإعداد البدني ـ طرق القياس**، القاهرة: دار الفكر العربي، ط3، 1997، ص 44.
10. مروان عبد المجيد إبراهيم، **اللياقة والرياضة للجميع**، عمان: مؤسسة الوراق للنشر، ط1،2001، ص29.
11. ليلى السيد فرحات، **القياس والاختبار في التربية الرياضية**، القاهرة: مركز الكتاب للنشر، ط1، 2001، ص303.

12. قاسم حسن حسين، **تدريب اللياقة البدنية والتكنيك الرياضي للألعاب الرياضية**، جامعة الموصل: دار الكتب للنشر،1985، ص17.
13. ساري أحمد حمدان، نورما عبد الرزاق، **اللياقة البدنية والصحية**، عمان: دار وائل للنشر، ط1،2001،ص34.
14. بسطويسي أحمد، **أسس ونظريات التدريب الرياضي**، القاهرة: دار الفكر العربي، 1999،ص107.
15. يعرب خيون: **التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق**، ط2، مطبعة الكلمة الطيبة،بغداد، 2010 م.
16. ليلى السيد فرحات: **القياس والاختبار في التربية الرياضية**، ط4، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2007 م.
17. عصام الدين شعبان: **البطارية الأوروبية للياقة البدنية**، مقالة،منشورة في مجلة الاتحاد الدولي لألعاب القوى، مركز القاهرة الإقليمي، العدد45، 2009 م.

ملحق (1) جدول الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط (ر)

درجات الحرية ن-2	قيمة ر عند مستوى الدلالة		درجات الحرية ن-2	قيمة ر عند مستوى الدلالة	
	0,05	0,01		0,05	0,01
1	0,977	1,000	24	0,388	0,496
2	0,950	0,990	25	0,381	0,487
3	0,878	0,959	26	0,374	0,478
4	0,811	0,917	27	0,367	0,470
5	0,754	0,874	28	0,361	0,463
6	0,707	0,834	29	0,355	0,456
7	0,666	0,798	30	0,349	0,449
8	0,632	0,765	35	0,325	0,418
9	0,602	0,735	40	0,304	0,393
10	0,576	0,708	45	0,288	0,372
11	0,553	0,684	50	0,273	0,354
12	0,532	0,661	60	0,250	0,325
13	0,514	0,641	70	0,232	0,302
14	0,497	0,623	80	0,217	0,283
15	0,482	0,606	90	0,205	0,267
16	0,468	0,590	100	0,195	0,245
17	0,456	0,575	125	0,174	0,228
18	0,444	0,561	150	0,159	0,208
19	0,433	0,549	200	0,138	0,181
20	0,423	0,537	300	0,113	0,148
21	0,413	0,526	400	0,098	0,128
22	0,404	0,515	500	0,088	0,115
23	0,396	0,505	1000	0,062	0,081

ملحق (2) جدول ت للكشف عن الدلالة الإحصائية

درجات الحرية	قيمة ت عند مستوى الدلالة			درجات الحرية	قيمة ت عند مستوى الدلالة		
	0,05	0,02	0,01		0,05	0,02	0,01
1	12,71	31,82	63,66	24	2,06	2,49	2,80
2	4,30	6,96	9,92	25	2,06	2,48	2,79
3	3,18	4,54	5,84	26	2,06	2,48	2,78
4	2,78	3,75	4,60	27	2,05	2,47	2,77
5	2,45	3,36	4,03	28	2,05	2,47	2,76
6	2,36	3,14	3,71	29	2,04	2,46	2,76
7	2,31	3,00	3,50	30	2,04	2,46	2,75
8	2,31	2,90	3,36	35	2,02	2,44	2,72
9	2,26	2,82	3,25	40	2,02	2,42	2,71
10	2,23	2,76	3,17	45	2,02	2,41	2,69
11	2,20	2,74	3,11	50	2,01	2,40	2,68
12	2,18	2,68	3,06	60	2,00	2,39	2,66
13	2,16	2,65	3,01	70	2,00	2,38	2,64
14	2,14	2,62	2,98	80	1,99	2,38	2,64
15	2,13	2,60	2,95	90	1,99	2,37	2,63
16	2,12	2,58	2,92	100	1,98	2,36	2,63
17	2,11	2,57	2,90	125	1,98	2,36	2,62
18	2,10	2,55	2,88	200	1,97	2,35	2,60
19	2,09	2,54	2,86	300	1,97	2,34	2,59
20	2,09	2,53	2,84	400	1,97	2,34	2,59
21	2,08	2,52	2,83	500	1,96	2,33	2,59
22	2,07	2,51	2,82	1000	1,96	2,33	2,58
23	2,07	2,50	2,81	&	1,96	2,33	2,58

ملحق (3) جدول ف للكشف عن الدلالة الإحصائية

F - Distribution ($\alpha = 0.05$ in the Right Tail)

df_2 \ df_1	Numerator Degrees of Freedom								
Denominator Degrees of Freedom	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123
4	7.7086	9.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	6.9988
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588
∞	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799

ملحق (4) جدول كـا^2 للكشف عن الدلالة الإحصائية

	P										
DF	0.995	0.975	0.20	0.10	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	0.0000393	0.000982	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	9.550	10.828
2	0.0100	0.0506	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.210	10.597	12.429	13.816
3	0.0717	0.216	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	14.796	16.266
4	0.207	0.484	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.860	16.924	18.467
5	0.412	0.831	7.289	9.236	11.070	12.833	13.388	15.086	16.750	18.907	20.515
6	0.676	1.237	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	20.791	22.458
7	0.989	1.690	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	22.601	24.322
8	1.344	2.180	11.030	13.362	15.507	17.535	18.168	20.090	21.955	24.352	26.124
9	1.735	2.700	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	26.056	27.877
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	27.722	29.588
11	2.603	3.816	14.631	17.275	19.675	21.920	22.618	24.725	26.757	29.354	31.264
12	3.074	4.404	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.300	30.957	32.909
13	3.565	5.009	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	32.535	34.528
14	4.075	5.629	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	34.091	36.123
15	4.601	6.262	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	35.628	37.697
16	5.142	6.908	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32.000	34.267	37.146	39.252
17	5.697	7.564	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	38.648	40.790
18	6.265	8.231	22.760	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	40.136	42.312
19	6.844	8.907	23.900	27.204	30.144	32.852	33.687	36.191	38.582	41.610	43.820
20	7.434	9.591	25.038	28.412	31.410	34.170	35.020	37.566	39.997	43.072	45.315
21	8.034	10.283	26.171	29.615	32.671	35.479	36.343	38.932	41.401	44.522	46.797
22	8.643	10.982	27.301	30.813	33.924	36.781	37.659	40.289	42.796	45.962	48.268
23	9.260	11.689	28.429	32.007	35.172	38.076	38.968	41.638	44.181	47.391	49.728
24	9.886	12.401	29.553	33.196	36.415	39.364	40.270	42.980	45.559	48.812	51.179
25	10.520	13.120	30.675	34.382	37.652	40.646	41.566	44.314	46.928	50.223	52.620
26	11.160	13.844	31.795	35.563	38.885	41.923	42.856	45.642	48.290	51.627	54.052
27	11.808	14.573	32.912	36.741	40.113	43.195	44.140	46.963	49.645	53.023	55.476
28	12.461	15.308	34.027	37.916	41.337	44.461	45.419	48.278	50.993	54.411	56.892
29	13.121	16.047	35.139	39.087	42.557	45.722	46.693	49.588	52.336	55.792	58.301
30	13.787	16.791	36.250	40.256	43.773	46.979	47.962	50.892	53.672	57.167	59.703
31	14.458	17.539	37.359	41.422	44.985	48.232	49.226	52.191	55.003	58.536	61.098
32	15.134	18.291	38.466	42.585	46.194	49.480	50.487	53.486	56.328	59.899	62.487
33	15.815	19.047	39.572	43.745	47.400	50.725	51.743	54.776	57.648	61.256	63.870
34	16.501	19.806	40.676	44.903	48.602	51.966	52.995	56.061	58.964	62.608	65.247

ملحق (5) جدول ز للكشف عن الدلالة الإحصائية

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857

رقم الإيداع	2019 /20209
I.S.B.N الترقيم الدولي	978-977-10-3487-2