مستويات (موازين) القياس Measurement Scales

شـهدت العقود الاخيرة اهتماماً خاصـاً بمسـتويات القياس المختلفة ومدى ملائمة العمليات الحسـابية الاربع لكل منها، وقد يفترض البعض ان جميع العمليات الحسـابية من جمع وطرح وضـرب وقسـمة يمكن ان تسـتخدم مع جميع نظم القياس، في قياس الذكاء مثلاً لا يمكن القول ان طفلاً ذكاؤه (150) له ضـعف القدرة العقلية لطفل ذكائه(75). وفي التحصـيل الدراسـي لا يمكن اعتبار ان الدرجة (60) في مادة دراسـية معينة تمثل ضـعف القدرة التحصـيلية التي تمثلها الدرجة (30). والسـبب في ذلك انه في الحالات التي ذكرناها لا يوجد (صفر) حقيقي يبدأ عنده القياس كما هو الحال في الاطوال أو الاوزان، وعندما نقيس شيء ما، يكون لوحدات القياس خاصـية رياضـية تسـمى ميزان القياس، فالميزان Scale هو نظام لتعيين قيم أو درجات للخصائص موضع القياس. وقد اقترح العالم Stevens تصنيفاً حدّد فيه اربعة موازين للقياس هي: الاسـمي، والرتبي، والفئوي، والنسـبي. وتشـكل الموازين ترتيباً هرمياً، وكلما انتقلنا من الموازين الاسـمية إلى الموازين النسبية نستطيع ان نجري مزيداً من العمليات الحسابية عليها وفيما يلي شرحاً لهذه الموازين (23)(24)(25)(26).

1. المقاييس الاسمية Nominal Scales

يعدّ هذا النوع من المقاييس ادنى مستويات القياس بالنسبة لاجراء العمليات الحسابية، ووفقاً لهذا النوع من المقاييس تصنّف حالات متغير ما في فئات أو اقسام أو مجموعات، مثل تقسيم متغير الجنس إلى ذكور واناث، أو توزيع الطلاب على التخصصات العلمية، اي ان هذا المستوى من القياس يتعامل مع المتغيرات الوصفية، وتستخدم الارقام للتسمية فقط كرموز وليست لها اي دلالة أو مضمون كي يساوي ما يوجد في الشـيء أو الشـخص من صـفة، وانما تدل فقط للتسـمية أو التحديد، ولا يمكن اجراء العمليات الحسـابية الاساسية على تلك الارقام وكل ما يمكن اجراؤه هو العد أو التكرار. ومن امثلة المقاييس الاسمية، الرموز الرقمية التي تخصص لتصنيف الافراد حسب الجنس (1- ذكور) (2- اناث) والحالة الاجتماعية (أعزب - متزوج - أرمل - مطلق) وتخصـص لها الرموز(1-2-3-4) على التوالي والديانة(مسـلم – مسـيحي- يهودي- اخرى) وتخصص لها الرموز(1-2-3-4) على التوالي.

ويتميز هذا النوع من المقاييس بما يلي:.

أ- ان الارقام (الرموز) التي تعطى للفئات ليس لها دلالة كمية، وانما تقوم مقام الاسـماء، فعندما نخصص (1) للذكور و(2) للأناث أو العكس فذلك لا يعني تفضيلاً لجنس على الاخر.

ب- ان العمليات الحسـابية الوحيدة التي يمكن اجراؤها على المقاييس الاسـمية هي عملية العد (التكرار) فقط.

2- المقاييس الرتبية Ordinal Scales

يعدّ هذا النوع من القياس اعلى من المسـتوى الاسـمي من حيث الدقة العلمية، إذ تسـتخدم الارقام والاعداد لتشـير إلى ترتيب الاشـياء أو الصـفات أو الاشـخاص ترتيباً تصـاعدياً أو تنازلياً طبقاً للصـفة أو

الخاصـــية موضـــع القياس. ويهتم هذا القياس بالترتيب كألاول على طلبة الكلية والثاني والثالث، وفي هذا النوع لا يمكن استخدام العمليات الحسابية الاربعة أو استخراج المتوسطات، ولكن يمكن استخدام قوانين احصائية مثل معامل ارتباط الرتب، ومربع كاي χ^2.

وفي هذا النوع من المقاييس لا يمكن تحديد المســـافة بين فئتين أي ان المســـافة بين الفئات غير متساوية، وان الارقام المستخدمة في الترتيب لاتقدم معلومات عن كم أو مقدار الصفة أو الخاصية المقاسة، وانما تحدد فقط الزيادة أو النقصـــان. ومن امثلة مقاييس الرتب ترتيب الطلاب حســـب درجاتهم في اختبار تحصيلي، ترتيب الابناء داخل الاسرة، ترتيب الرياح حسب سرعتها، ترتيب اللاعبين حسب زمن وصولهم لخط النهاية، درجات اختبارات الذكاء.

ويتميز هذا النوع من المقاييس بما يلي.

أ- الاعداد في هذا القياس تشير إلى الترتيب وليس إلى الكم.
ب- المسافات بين الرتب غير متساوية.
ج- يمتلك هذا القياس خاصية الترتيب بالأضافة إلى خاصية التصنيف التي يمتلكها القياس الاسمي.

3- المقاييس الفئوية Interval Scales

تعدّ المقاييس الفئوية ادق من المقاييس الاســـمية والرتبية من الناحية الكمية، إذ يمكن لهذه المقاييس ترتيب الاشـياء أو الاشـخاص مثل المقاييس الرتبية، ولكن على ميزان وحداته متسـاوية، اي ان الفرق بين الوحدات المتجاورة على المقياس متكافئة. وفي هذه المقاييس يمكن التعامل مع البيانات باســتخدام العمليات الحسـابية الاربعة، ولكن لا تعكس درجة(صـفر) الغياب التام للصـفة أو الخاصـية، اي ان (الصـفر) في هذا المســتوى من القياس ليس (صـــفراً) حقيقياً بل (صـــفراً) افتراضـــياً. ومن امثلة القياس الفئوي، درجات الحرارة، ودرجات اختبار الطلاب، فمثلاً عندما تكون درجات اختبار خمســـة طلاب هي(75، 70، 65، 60، 55) فإنه يمكن القول ان الفرق بين (55)و(60) هو (5) ويسـاوي الفرق بين (70) و(75)، كما يجوز القول بأن الفرق بين (75) و(60) يساوي ثلاثة امثال الفرق بين الدرجتين (60) و(65).

ومن ميزات مقايس الفئات:

أ- يعطي تصوراً اوسع واشمل لشخصية الفرد.
ب- يحدد هذا المقياس المسافات بين وحدات القياس المتساوية.
ج- امكانية جمع الوحدات المتساوية.
د- تستخدم فيه العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة.
ه- ومن عيوبه عدم وجود الصفر المطلق (الحقيقي) الذي يدل على عدم وجود الصفة.

4- المقاييس النسبية Ratio Scales

تعدّ المقاييس النسبية اعلى مستويات القياس دقة من الناحية الكمية، وتتميز بأن لها وحدات متساوية ولها صفر مطلق (حقيقي)، وتصلح معها كل العمليات الحسابية وكل الطرق الاحصائية.ان الكثير من الظواهر

الطبيعية مثل الطول، و الوزن، والسرعة يكون قياسها نسبياً. اما في العلوم التربوية فإن القياس النسبي يعتمد على عدد الاشياء مثل: عدد الكتب في المكتبة، عدد الطلاب الغائبين اسبوعياً، إذ يمكن ان يكون العدد في كلتا الحالتين صفراً. الا ان هذا النوع من القياس لا يمكن التعامل معه في القياس النفسي، لأننا لانمتلك صفراً مطلقاً للخصائص الانسانية.

ان تسمية هذا النوع بأسم مقاييس النسبة جاءت من قابليته لاستخراج النسبة بين الاعداد والتعبير عن القياس في صورة نسبة.

ومن مميزات مقاييس النسبة:

أ- وجود الصفر بشكل مطلق (حقيقي).
ب- يمكن استخدام جميع العمليات الحسابية في هذه المقاييس.
ج- تستخدم على نطاق واسع في ميدان العلوم.
د- يمكن تحويل نتائج الاختبارات المقيّمة بهذه الطريقة إلى درجات معيارية.
ه- يمكن استعمال الارقام للتعبير عن الدرجة التي حصل عليها الدارس، كما يمكن استخدام النسبة المئوية.

المحاضرة الثانية-أساليب القياس -الجزء العملي-م.رؤى محمد حامد الجلبي

المتغيرات

تعريف المتغير:

تختلف الأشياء في صفاتها وخصائصها، فالماء أثقل من الزيت مثلاً. ويختلف الأشخاص أيضاً في صفاتهم وخصائصهم، فلكل فرد منا طوله أو وزنه أو عمره الذي يختلف عن طول أو وزن أو عمر الأفراد الآخرين. فالصفات والخصائص التي يمتلكها الأشخاص أو الأشياء والتي تتغير من فرد لآخر أو من شيء لآخر تسمى المتغيرات Variables[1].

وعندما نأخذ بعين الاعتبار التعقيد والتنوع في الإنسان وظروفه، يكون من الواضح أن جميع خصائص الأفراد وخصائص المواقف المختلفة، تعدّ متغيرات. والواقع أن البحث يجري تصميمه بسبب الاختلاف والتنوع بين الأفراد وبين الظروف، وإن النشاط البحثي يهدف في مجمله إلى محاولة فهم كيفية تغيّر الأشياء وسبب تغيرها.

فالمتغير مصطلح يدل على صفة محددة تأخذ عدداً من الحالات أو القيم، أو أنه يشير إلى مفهوم معين يجري تعريفه إجرائياً بدلالة إجراءات البحث، ويتم قياسه كمياً أو وصفه كيفياً[2].

والمتغير هو أي صفة سلوكية أو طبيعية أو جسمية أو بيئية توجد بصورة متباينة بين الأفراد. فالذكاء مثلاً متغير، إذ ان الأفراد غير متساوين في ذكائهم، وهذا يعني أن أي فئة يمكن أن نطلق عليها "متغير" لا بد وأن تتضمن مستويات لا تقل عن اثنين، وأن الشيء الذي لا يكون له أكثر من مستوى واحد لا يمكن أن يسمى متغير بل يسمى "ثابت" Constant.

وعموماً فالشيء أو الفئة يمكن أن تكون متغير في أحد الأبحاث وثابت في بحث آخر، فلو كانت عينة البحث مثلاً من الاناث فقط، فالجنس هنا ثابت، أما إذا كانت عينة البحث من الذكور والإناث، فالجنس هنا متغير[3].

تصنيف المتغيرات:

يمكن تصنيف المتغيرات بأكثر من طريقة، وذلك حسب غرض التصنيف وأبعاد متعدّدة أخرى منها:

أولاً: تصنف المتغيرات على وفق مستويات القياس إلى: [4][5]

1. المتغيرات الاسمية:

يطلق عليها أحياناً المتغيرات التصنيفية,وتضم فئات محددة دون أي وزن لهذه الفئات، أي دون أفضلية لأحداها على الأخرى فليس للأرقام هنا معنى كمي، وإنما تكون ذات غرض تصنيفي. مثل متغيرات: الجنس الذي يقسم أفراد المجتمع إلى فئتين (ذكور وإناث)، فأحياناً تعطى هذه الفئات أرقاماً، إلا أن هذه الأرقام لا تدل على كمية، فقد يرمز للذكور (1) وللإناث (2) فقط لغرض التصنيف، وكذلك بالنسبة لمتغيرات أخرى مثلك الكلية، طريقة التدريس وغيرها.

2. المتغيرات الرتبية:

يتمكن الباحث فيها أن يرتب الأفراد أو الأشياء ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً، ولكن لا يمكن تحديد مقدار الفرق بين رتبة والرتبة الآتية لها. فمثلاً الفئات كبير ووسط وصغير لحجم شيء ما، فنقول إن الجسم س أكبر من الجسم ص، ولكن لا نستطيع تحديد كم يكبر س عن ص.

ومن أمثلة قياس الرتبة: المرحلة الدراسية، الرتب الوظيفية، المؤهل العلمي وغيرها، ومما تجدر الإشارة إليه هنا أن الباحث يستطيع أن يتعامل مع المتغير في هذا المستوى كما لو كان بمستوى القياس الاسمي (التصنيفي)، ولكن العكس ليس صحيحاً.

3. المتغيرات الفئوية:

إن الأرقام في القياس الرتبي تفيد الترتيب، ولا يتغير المعنى إذا عبّرنا عن الرتب برموز مثل (أ، ب، ج،...)، أو بكلمة (ممتاز، جيد، ضعيف)، أو برقم (8، 7، 5،...)، لأن الأرقام لا تقترن بوحدة قياس.

أما في المتغيرات الفئوية فأن الأرقام تقترن بوحدة قياس محددة، أي أن القياس بالمستوى الفئوي يوفّر إمكانية الترتيب والتصنيف. فإذا عبّرنا عن علامات الطلبة على اختبار تحصيلي بالأرقام (50، 55، 60،...) فهذا يعني أن الطلبة يختلفون في مقدار السمة (قياس تصنيفي)، وان رتبة الطالب ذي العلامة (55) أعلى من رتبة الطالب الذي علامته (50) (قياس رتبي)، وإن الطالب الذي علامته (60) أعلى بخمس وحدات من الطالب الذي علامته (55) (قياس فئوي).

والمتغيرات الفئوية هي متغيرات كمية يمكن إجراء العمليات الحسابية على قيمها، فيمكن جمعها وطرحها وضربها وقسمتها. وتتميز هذه المتغيرات من خلال قيمة الصفر، والتي لا تعني انعدام الصفة، فإذا كانت درجة الحرارة تساوي صفراً، فهذا لا يعني عدم وجود درجة الحرارة.

4. المتغيرات النسبية:

هذه المتغيرات تشبه المتغيرات الفئوية، والفرق بينهما أن الصفر في القياس الفئوي هو صفر افتراضي، بينما الصفر في هذا النوع من المتغيرات هو صفر حقيقي يعّبر عن عدم وجود الصفة.

يتضح من شرح مستويات القياس، بأنها ذات صفة هرمية، أي إن كل مستوى يوّفر الخصائص المتوافرة في المستويات التي تسبقه، فضلاً عن خاصيته التي تميزه عن غيره. كما يتضح أن نوع المقياس أو مستوى القياس يتحدد بالغرض من القياس وهو يتحدد في تحديد مواقع الأفراد على المتغير، حسب نوع المتغير، أو حسب درجة امتلاك الفرد للمتغير بالنسبة لأفراد مجتمعه.

ثانياً: تصنيف المتغيرات على وفق موقع المتغير في الدراسة:

يمكن تصنيف المتغيرات حسب موقعها في الدراسة على نوعين هما:

1. المتغير المستقل:

يعرّف أحياناً بالمتغير التجريبي، أو المؤثر، أو المسبب، وهو المتغير الذي يتم التحكم به من قبل الباحث في التجارب الطبيعية أو النفسية أو الاجتماعية أو التربوية، من أجل معرفة تأثيراته في نتيجة التجربة. مثل متغير طريقة التدريس.

2. المتغير التابع:

يعرّف أحياناً بالمتغير المعتمد، أو النتيجة، أو المحك، أو الظاهرة موضع الدراسة. وهو المتغير الذي يقع عليه التأثير من المتغير المستقل.

فمثلاً عند دراسة تأثير اختلاف طريقة التدريس على تحصيل طلبة السادس الاعدادي في اللغة العربية، فإن طريقة التدريس هي المتغير المستقل الذي يستطيع الباحث التحكم فيه بأن يختار طرائق تدريس معينة ويستثني طرائق أُخرى. ويكون تحصيل الطلبة هو المتغير التابع الذي لا يمكن للباحث التدخل فيه زيادة أو نقصاناً.

ويمكن للمتغير المستقل في دراسة ما أن ينقلب إلى متغير تابع في دراسة أخرى، فمثلاً في دراسة "تأثير خصائص الزراع الاقتصادية على مستوى تبنيهم للتقانات الزراعية" نلاحظ أن المتغير المستقل هو الخصائص الاقتصادية للزراع، وأن المتغير التابع هو مستوى تبنيهم للتقانات الزراعية.

أما في دراسة أخرى عنوانها "تأثير مستوى تبني التقانات الزراعية على إنتاجية الزراع"، ففي هذه الدراسة نلاحظ أن المتغير المستقل هو مستوى تبني التقانات الزراعية، الذي كان متغيراً تابعاً في الدراسة التي سبقتها.

وفي الدراسات النفسية عادة ما تتوسط العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة متغيرات أخرى يطلق عليها (المتغيرات الدخيلة)، وهي التي تنافس العامل المستقل بالتأثير في العامل التابع، ولذلك يفضل تحييدها أو ضبطها حتى نضمن إنها لن تؤثر في العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع. وسنتناول ذلك بالشرح لاحقاً.

ثالثاً: تصنيف المتغيرات على وفق إمكانية التعبير عنها رقمياً:

تصنف المتغيرات حسب إمكانية التعبير عنها رقمياً إلى نوعين:

1. متغيرات كمية:

المتغير الكمّي هو المتغير الذي يمكن التعبير عنه كمياً، أو يمكن تمييزه بالدرجة أو بالتكرار أو الكمية، كالتحصيل الذي يعبّر عنه بدرجات الاختبار، أو غياب الطلبة الذي يعبّر عنه بالتكرار خلال فصل دراسي معين، أو الوزن الذي يعبّر عنه بالكيلوغرام. ويمكن أن تكون قيم المتغيرات الكمية مرتبة في أولويات مثل: الأول، الثاني، الثالث، العشرون... الخ.

2. متغيرات نوعية (وصفية):

تصنّف هذه المتغيرات الأفراد أو الأشياء حسب النوع، ولهذا فهي فاقدة لصفة الترتيب. ومثال ذلك متغير الجنس الذي يصنّف الأفراد إلى ذكور وإناث، ومتغير الفرع الدراسي الذي يصنف الطلبة إلى علمي أو أدبي أو مهني، أو التخصص الذي يصنف التخصصات إلى طبية وزراعية وهندسية وتربوية... الخ.
وتستخدم الأرقام في هذه المتغيرات لغايات التصنيف فقط ولا تعكس مقادير كمية.

رابعاً: تصنيف المتغيرات على وفق طبيعتها من ناحية القيم التي تأخذها:

حسب هذا التصنيف، يمكن تقسيم المتغيرات على نوعين هما:

1. متغيرات مستمرة (متصلة):

المتغير المستمر يأخذ أي قيمة في مدى متصل على مقياس معين، كالوزن والعمر ومستوى الذكاء، كما أن قيمه يمكن أن تأخذ قيماً كسرية مثل: 3.6، 4.8،... وهكذا.

2. متغيرات متقطعة:

هي المتغيرات التي لا تكون قيمها مستمرة، ولا يمكن أن تأخذ قيماً كسرية، مثل عدد طلبة الصف، عدد أشجار الغابة، عدد أفراد الأسرة... الخ، ففي مثل هذه المتغيرات تكون القيم بأعداد صحيحة مثل: 20، 5000، 8 وهكذا.

المتغيرات

تعريف المتغير:

تختلف الأشياء في صفاتها وخصائصها، فالماء أثقل من الزيت مثلاً. ويختلف الأشخاص أيضاً في صفاتهم وخصائصهم، فلكل فرد منا طوله أو وزنه أو عمره الذي يختلف عن طول أو وزن أو عمر الأفراد الآخرين. فالصفات والخصائص التي يمتلكها الأشخاص أو الأشياء والتي تتغير من فرد لآخر أو من شيء لآخر تسمى المتغيرات Variables[1].

وعندما نأخذ بعين الاعتبار التعقيد والتنوع في الإنسان وظروفه، يكون من الواضح أن جميع خصائص الأفراد وخصائص المواقف المختلفة، تعدّ متغيرات. والواقع أن البحث يجري تصميمه بسبب الاختلاف والتنوع بين الأفراد وبين الظروف، وإن النشاط البحثي يهدف في مجمله إلى محاولة فهم كيفية تغيّر الأشياء وسبب تغيرها.

فالمتغير مصطلح يدل على صفة محددة تأخذ عدداً من الحالات أو القيم، أو أنه يشير إلى مفهوم معين يجري تعريفه إجرائياً بدلالة إجراءات البحث، ويتم قياسه كمياً أو وصفه كيفياً[2].

والمتغير هو أي صفة سلوكية أو طبيعية أو جسمية أو بيئية توجد بصورة متباينة بين الأفراد. فالذكاء مثلاً متغير، إذ ان الأفراد غير متساوين في ذكائهم، وهذا يعني أن أي فئة يمكن أن نطلق عليها "متغير" لا بد وأن تتضمن مستويات لا تقل عن اثنين، وأن الشيء الذي لا يكون له أكثر من مستوى واحد لا يمكن أن يسمى متغير بل يسمى "ثابت" Constant.

وعموماً فالشيء أو الفئة يمكن أن تكون متغير في أحد الأبحاث وثابت في بحث آخر، فلو كانت عينة البحث مثلاً من الاناث فقط، فالجنس هنا ثابت، أما إذا كانت عينة البحث من الذكور والإناث، فالجنس هنا متغير[3].

تصنيف المتغيرات:

يمكن تصنيف المتغيرات بأكثر من طريقة، وذلك حسب غرض التصنيف وأبعاد متعدّدة أخرى منها:

أولاً: تصنف المتغيرات على وفق مستويات القياس إلى: [4][5]

1. المتغيرات الاسمية:

يطلق عليها أحياناً المتغيرات التصنيفية,وتضم فئات محددة دون أي وزن لهذه الفئات، أي دون أفضلية لأحداها على الأخرى فليس للأرقام هنا معنى كمي، وإنما تكون ذات غرض تصنيفي. مثل متغيرات: الجنس الذي يقسم أفراد المجتمع إلى فئتين (ذكور وإناث)، فأحياناً تعطى هذه الفئات أرقاماً، إلا أن هذه الأرقام لا تدل على كمية، فقد يرمز للذكور (1) وللإناث (2) فقط لغرض التصنيف، وكذلك بالنسبة لمتغيرات أخرى مثلك الكلية، طريقة التدريس وغيرها.

2. المتغيرات الرتبية:

يتمكن الباحث فيها أن يرتب الأفراد أو الأشياء ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً، ولكن لا يمكن تحديد مقدار الفرق بين رتبة والرتبة الآتية لها. فمثلاً الفئات كبير ووسط وصغير لحجم شيء ما، فنقول إن الجسم س أكبر من الجسم ص، ولكن لا نستطيع تحديد كم يكبر س عن ص.

ومن أمثلة قياس الرتبة: المرحلة الدراسية، الرتب الوظيفية، المؤهل العلمي وغيرها، ومما تجدر الإشارة إليه هنا أن الباحث يستطيع أن يتعامل مع المتغير في هذا المستوى كما لو كان بمستوى القياس الاسمي (التصنيفي)، ولكن العكس ليس صحيحاً.

3. المتغيرات الفئوية:

إن الأرقام في القياس الرتبي تفيد الترتيب، ولا يتغير المعنى إذا عبّرنا عن الرتب برموز مثل (أ، ب، ج،...)، أو بكلمة (ممتاز، جيد، ضعيف)، أو برقم (8، 7، 5،...)، لأن الأرقام لا تقترن بوحدة قياس.

أما في المتغيرات الفئوية فأن الأرقام تقترن بوحدة قياس محددة، أي أن القياس بالمستوى الفئوي يوفّر إمكانية الترتيب والتصنيف. فإذا عبّرنا عن علامات الطلبة على اختبار تحصيلي بالأرقام (50، 55، 60،...) فهذا يعني أن الطلبة يختلفون في مقدار السمة (قياس تصنيفي)، وان رتبة الطالب ذي العلامة (55) أعلى من رتبة الطالب الذي علامته (50) (قياس رتبي)، وإن الطالب الذي علامته (60) أعلى بخمس وحدات من الطالب الذي علامته (55) (قياس فئوي).

والمتغيرات الفئوية هي متغيرات كمية يمكن إجراء العمليات الحسابية على قيمها، فيمكن جمعها وطرحها وضربها وقسمتها. وتتميز هذه المتغيرات من خلال قيمة الصفر، والتي لا تعني انعدام الصفة، فإذا كانت درجة الحرارة تساوي صفراً، فهذا لا يعني عدم وجود درجة الحرارة.

القياس العملي-رؤى محمد

4. المتغيرات النسبية:

هذه المتغيرات تشبه المتغيرات الفئوية، والفرق بينهما أن الصفر في القياس الفئوي هو صفر افتراضي، بينما الصفر في هذا النوع من المتغيرات هو صفر حقيقي يعّبر عن عدم وجود الصفة.

يتضح من شرح مستويات القياس، بأنها ذات صفة هرمية، أي إن كل مستوى يوّفر الخصائص المتوافرة في المستويات التي تسبقه، فضلاً عن خاصيته التي تميزه عن غيره. كما يتضح أن نوع المقياس أو مستوى القياس يتحدد بالغرض من القياس وهو يتحدد في تحديد مواقع الأفراد على المتغير، حسب نوع المتغير، أو حسب درجة امتلاك الفرد للمتغير بالنسبة لأفراد مجتمعه.

ثانياً: تصنيف المتغيرات على وفق موقع المتغير في الدراسة:

يمكن تصنيف المتغيرات حسب موقعها في الدراسة على نوعين هما:

1. المتغير المستقل:

يعرّف أحياناً بالمتغير التجريبي، أو المؤثر، أو المسبب، وهو المتغير الذي يتم التحكم به من قبل الباحث في التجارب الطبيعية أو النفسية أو الاجتماعية أو التربوية، من أجل معرفة تأثيراته في نتيجة التجربة. مثل متغير طريقة التدريس.

2. المتغير التابع:

يعرّف أحياناً بالمتغير المعتمد، أو النتيجة، أو المحك، أو الظاهرة موضع الدراسة. وهو المتغير الذي يقع عليه التأثير من المتغير المستقل.

فمثلاً عند دراسة تأثير اختلاف طريقة التدريس على تحصيل طلبة السادس الاعدادي في اللغة العربية، فإن طريقة التدريس هي المتغير المستقل الذي يستطيع الباحث التحكم فيه بأن يختار طرائق تدريس معينة ويستثني طرائق أُخرى. ويكون تحصيل الطلبة هو المتغير التابع الذي لا يمكن للباحث التدخل فيه زيادة أو نقصاناً.

ويمكن للمتغير المستقل في دراسة ما أن ينقلب إلى متغير تابع في دراسة أخرى، فمثلاً في دراسة "تأثير خصائص الزراع الاقتصادية على مستوى تبنيهم للتقانات الزراعية" نلاحظ أن المتغير المستقل هو الخصائص الاقتصادية للزراع، وأن المتغير التابع هو مستوى تبنيهم للتقانات الزراعية.

أما في دراسة أخرى عنوانها "تأثير مستوى تبني التقانات الزراعية على إنتاجية الزراع"، ففي هذه الدراسة نلاحظ أن المتغير المستقل هو مستوى تبني التقانات الزراعية، الذي كان متغيراً تابعاً في الدراسة التي سبقتها.

وفي الدراسات النفسية عادة ما تتوسط العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة متغيرات أخرى يطلق عليها (المتغيرات الدخيلة)، وهي التي تنافس العامل المستقل بالتأثير في العامل التابع، ولذلك يفضل تحييدها أو ضبطها حتى نضمن إنها لن تؤثر في العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع. وسنتناول ذلك بالشرح لاحقاً.

ثالثاً: تصنيف المتغيرات على وفق إمكانية التعبير عنها رقمياً:

تصنف المتغيرات حسب إمكانية التعبير عنها رقمياً إلى نوعين:

1. متغيرات كمية:

المتغير الكمّي هو المتغير الذي يمكن التعبير عنه كمياً، أو يمكن تمييزه بالدرجة أو بالتكرار أو الكمية، كالتحصيل الذي يعبّر عنه بدرجات الاختبار، أو غياب الطلبة الذي يعبّر عنه بالتكرار خلال فصل دراسي معين، أو الوزن الذي يعبّر عنه بالكيلوغرام. ويمكن أن تكون قيم المتغيرات الكمية مرتبة في أولويات مثل: الأول، الثاني، الثالث، العشرون... الخ.

2. متغيرات نوعية (وصفية):

تصنّف هذه المتغيرات الأفراد أو الأشياء حسب النوع، ولهذا فهي فاقدة لصفة الترتيب. ومثال ذلك متغير الجنس الذي يصنّف الأفراد إلى ذكور وإناث، ومتغير الفرع الدراسي الذي يصنف الطلبة إلى علمي أو أدبي أو مهني، أو التخصص الذي يصنف التخصصات إلى طبية وزراعية وهندسية وتربوية... الخ.
وتستخدم الأرقام في هذه المتغيرات لغايات التصنيف فقط ولا تعكس مقادير كمية.

رابعاً: تصنيف المتغيرات على وفق طبيعتها من ناحية القيم التي تأخذها:

حسب هذا التصنيف، يمكن تقسيم المتغيرات على نوعين هما:

1. متغيرات مستمرة (متصلة):

المتغير المستمر يأخذ أي قيمة في مدى متصل على مقياس معين، كالوزن والعمر ومستوى الذكاء، كما أن قيمه يمكن أن تأخذ قيماً كسرية مثل: 3.6، 4.8،... وهكذا.

2. متغيرات متقطعة:

هي المتغيرات التي لا تكون قيمها مستمرة، ولا يمكن أن تأخذ قيماً كسرية، مثل عدد طلبة الصف، عدد أشجار الغابة، عدد أفراد الأسرة... الخ، ففي مثل هذه المتغيرات تكون القيم بأعداد صحيحة مثل: 20، 5000، 8 وهكذا.

الاهداف التعليمية Educational Objectives

الاهداف التعليمية هي مرامي يتقدم نحوها المتعلمون, فهي نتاجات نهاية التعلم مصاغة على اساس التغيرات المتوقعة في سلوك المتعلمين, فالهدف التعليمي هو أي تغير يراد احداثه في سلوك المتعلمين نتيجة لعملية التعلم وهذا التغير يجب ان يصاغ صياغة واضحة محددة في جملة تدعى(العبارة الهدفية)

ارشادات في صياغة الاهداف السلوكية

1- يجب ان يصاغ الهدف بحيث يصف سلوك المتعلم

- صياغة خاطئة --------- تدريس الطلاب انواع الطيور

- صياغة صحيحة------- ان يجد الطالب جمع عددين سالبين

2- يجب ان تصف العبارات سلوكا قابلا للملاحظة والقياس

- صياغة خاطئة-------- ان يؤدي الصلوات الخمس في اوقاتها
- صياغة صحيحة ------ ان يؤدي صلاة الظهر في اوقاتها

3- تبدا عبارة الهدف بـ (ان) + فعل مضارع مبني للمعلوم يصف سلوك المتعلم

*(ان يميز بين الجملة الاسمية والجملة الفعلية)

4- مراعاة الدقة في صياغة الهدف

مثال خاطئ: (ان يفهم عملية التركيب الضوئي) معنى الفهم يختلف من شخص لاخر

5- ان يكون الهدف بسيط وغير مركب (يصف سلوكا واحدا فقط)

- صياغة خاطئة ------ ان يذكر قاعدة ارخميدس ويطبقها
- صياغة صحيحة----- ان يذكر قاعدة ارخميدس

6- ان يكون الهدف واقعي ومناسب للوقت المتاح للمتعلمين

- صياغة خاطئة------ ان يزرع النباتات ويراقب نموها

تصنيف الاهداف التعليمية

صنف بلوم BLOOM وزملائه الاهداف التعليمية الى ثلاث مستويات هي :

1- المجال المعرفي.

2- المجال الوجداني.

3- المجال النفسحركي.

يتناول المجال المعرفي الاهداف التي تتصل بالمعرفة والقدرات العقلية, ويتضمن المجال الوجداني اهداف تتصل بالانفعالات والاتجاهات, بينما يتضمن المجال النفسحركي الاهداف التي تتصل بالمهارات الحركية وتترتب مستويات الاهداف في كل مجال من المجالات الثلاثة ترتيبا هرميا من السهل الى الصعب, كما ان الاهداف التعليمية في اي مجال لاتعتبر مستقلة تماما عن الاهداف التعليمية في المجالين الاخرين, فالمدخل الى الجانب الوجداني هو عقل الانسان الذي يمثل الجانب المعرفي فيه , كما انه لايمكن فصل الاهداف في المجال النفسحركي عن المجالين الاخرين عندما يمارس المتعلم مهارة معينة لابد ان يتلقى دراسة نظرية مصحوبة باداء وتدريب عملي كما ان درجة اتقان المتعلم لهذه المهارة تعتمد على ميله لهذا العمل.

مستويات الاهداف في المجال المعرفي

أولاً: المجال المعرفي: Cognitive Domain

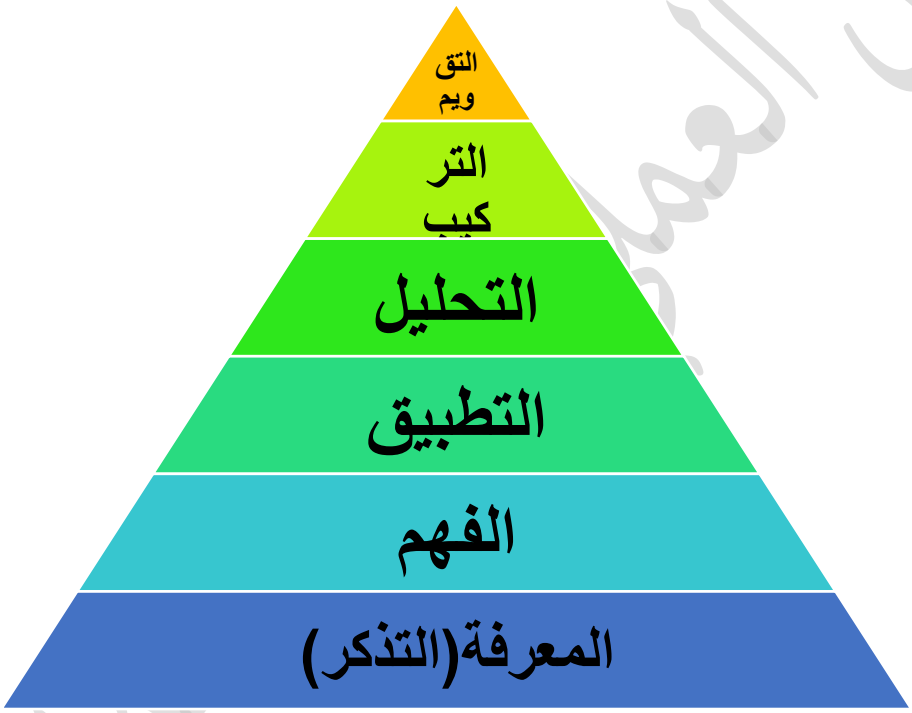
تعدّدت تصـــنيفات الأهداف في المجال المعرفي ومنها تصـــنيف " جانيه" وتصـــنيف " جرونلاد" وتصنيف "ميرل" وتصنيف "بلوم". ويعدّ تصنيف بلوم وزملاؤه 1956م من اشهر هذه التصنيفات، إذ انه يمتاز بالشمولية ويسمح بكتابة العديد من نواتج التعلّم، كما يمتاز ايضـاً بالاجرائية كونه سـهل الاسـتخدام و التطبيق.

يصنّف بلوم وزملاؤه الأهداف السلوكية في هذا المجال إلى فئتين رئيسيتين هما:[13][14][15][16]

- التذكر (المعرفة).
- القدرات والمهارات العقلية: تتضـــمن هذه الفئة خمســـة مســـتويات فرعية هي (الفهم- التطبيق- التحليل- التركيب- التقويم) وعليه فأن هذا التصـنيف يتكون من سـتة مسـتويات مرتبة على شـكل هرمي، إذ تمثّل المعرفة

(التذكّر) قاعدة الهرم، في حين يمثل التقويم قمة الهرم، كما في الشكل رقم(1).

شكل رقم (1): تصنيف بلوم للأهداف في المجال المعرفي



ويـــعـــدّ كـــل مسـتوى من مسـتويات الهرم متطلباً سـابقاً اجبارياً للمسـتوى الذي يليه، فمسـتوى المعرفة (التذكر) شـرط اســاســي لحدوث عملية الفهم في المســتوى الثاني، كما تمثل كل من المعرفة والفهم مطلباً ضــرورياً لعملية الـــتـــطـــبـــيـــق فـــي الـــمـــســـتـــوى الـــثـــالـــث وهـــكـــذا.

ان تصـــنيف بلوم في المجال المعرفي يعكس ســـيكولوجية التفكير عند الافراد والمتمثّل في الانتقال من السهل إلى الصعب أو المعقّد. ويتباين التركيز على هذه المستويات تبعاً لاختلاف طبيعة المحتوى والمستوى العمري للمتعلم. فقد يركّز المعلمون على مســتوى المعرفة في الصــفوف الدنيا كتعلم الحروف والرموز

والارقام والاسماء التي يتضمنها المحتوى الدراسي، في حين يتم التركيز على المستويات العليا مثل الفهم والتطبيق والتحليل في المراحل الدراسية اللاحقة والتي تؤدي إلى تطوير القدرات العقلية للمتعلمين.

وفيما يلي عرضاً لمستويات الأهداف في المجال المعرفي.

1- المعرفة (التذكّر): Knowledge

يشير هذا المستوى إلى قدرة المتعلم على تذكّر واستدعاء المعلومات والمعارف المخزّنة بالذاكرة والتي سبق تعلمها. ويمثّل هذا المستوى ادنى مستويات الادراك العقلي.

ويتضمن هذا المستوى الجوانب المعرفية الاتية:

- تذكّر الحقائق المحددة: مثل تواريخ، أحداث، أشخاص، أماكن.
- تذكّر المصطلحات المتعارف عليها.
- تذكّر الاتجاهات والتتابع: بالنسبة للعمليات، والاتجاه، والزمن.
- تذكّر المعايير التي تستخدم عن طريقها الحقائق والمبادئ والاساليب.
- تذكّر العموميات والمجردات مثل معرفة المبادئ والتعليمات والنظريات.
- ومن امثلة الأهداف في هذا المستوى:

أ- ان يذكر الطالب الدول المجاورة للعراق بزمن لا يزيد عن دقيقتين.

ب- ان يسمّي الطالب اول رئيس لجمهورية العراق.

ج- ان يحدد الطالب السنة الميلادية لقيام الحرب العالمية الاولى.

د- ان يعدّد الفلاح اسماء اصناف الحنطة بنسبة صواب لا تقل عن 90 % وتستخدم في هذا لمستوى افعال مثل: يعرف، يحدّد، يشير، يسمّي، يعدّد.

2- الفهم (الاستيعاب): Comprehension

يعكس هذا المستوى قدرة المتعلم على فهم وتفسير المعلومات وتحويلها من شكل إلى اخر مع الحفاظ على معانيها. ويتضمن ايضاً قدرات التلخيص واعادة تنظيم المعلومات واكمال المعلومات الناقصة واعطاء المعاني.

وترتبط بهذا المستوى المصطلحات الاتية:

أ- الترجمة: ويقصد بها العناية والدقة في صياغة الالفاظ والمعنى من مضمون معين إلى مضمون آخر، قد يكون لغة اخرى، ويحكم على صحة الترجمة على اساس الدقة والصدق في التعبير عن المعنى المراد ترجمته، اي على الاحتفاظ بالمحتوى الاصلي.

ب- التفسير: اي شرح أو تلخيص المادة، ويختلف التفسير عن الترجمة في ان الترجمة تتضمن نقلاً موضوعياً للمحتوى المطلوب، في حين ان التفسير يتضمن اعادة تنظيم المادة المقصودة، أو اعطاء نظرة جديدة لها.

ج- استقراء المعنى (التنبؤات):ويقصد به قدرة الفرد على تجاوز المعلومات المعطاة واستنتاج وتنبؤ ما قد يترتب عليها من آثار.

ومن امثلة الأهداف في هذا المستوى:

- ان يحوّل الباحث الفرضيات البحثية إلى فرضيات احصائية
- ان يترجم الطالب النص من اللغة العربية إلى اللغة الانكليزية

- ان يفسّر الباحث نتائج بحثه
- أن يلخّص الطالب مقالة علمية
- ان يشرح الطالب مقترح بحثه.
- ان يعيد الطالب صياغة المقصود بالقياس والتقويم بأسلوبه الخاص.

ومن الافعال التي تستخدم في هذا المستوى من الأهداف: يوضّح، يفسّر، يشرح، يناقش، يلخّص، يعرّف، يترجم، يحوّل، يعلّل، يتنبأ، يبرّر.

3- التطبيق: Application

يعني قدرة المتعلم على توظيف المعلومات التي سبق له ان تعلمها في مواقف جديدة، ويتمثّل ذلك في استخدام وتطبيق المبادئ والمفاهيم والنظريات والقواعد والقوانين في مواقف جديدة.

ويؤكد "بلوم" ان الغرض الاساسي مما يتعلمه الفرد هو توظيفه في حياته العملية، بمعنى ان فعّالية عملية التعلّم تظهر من خلال تطبيق ما يتعلمه الفرد.

ومن امثلة الأهداف في مستوى التطبيق:

- ان يطبّق الطالب قانون بيرسون الاحصائي بصورة صحيحة.
- ان يحسب المرشد الزراعي مساحة الحقل.
- ان يستخدم الفلاح السماد العضوي وفق التوصيات الارشادية.
- ان يحلّ الطالب مسألة رياضية معينة.
- ان يعدّ الطالب جداول ورسوم بيانية.

ومن الافعال التي تستخدم في مستوى التطبيق: يطبّق، يستخدم، يحلّ، يعدّ، يحسب.

4- التحليل: Analysis

يقصد به تجزأة المادة العلمية إلى عناصرها أو اجزائها وادراك ما بينها من علاقات. ويخلط العديد من التربويين بين أهداف هذا المستوى واهداف مستوى الفهم نظراً لتشابه الافعال المستخدمة في صياغة أهداف هذين المستويين، ويمكن التمييز بينهما من خلال تحديد المعاني المتضمنة في الأهداف.

أ- ويتضمن التحليل ثلاث مجالات:

ب- تحليل العناصر: يقصد به التعرّف على العناصر الاساسية التي تحتويها المادة التي سبق تعلمها، مثل: معرفة العلاقة بين الفروض والادلة، والتمييز بين الحقائق والفروض.

ج- تحليل العلاقات: يقصد به ادراك العلاقات بين اجزاء المادة المتعلّمة، مثل المهارة في استخلاص العلاقات الداخلية بين الافكار الموجودة في نص ما.

د- تحليل مبادئ التنظيم: يقصد به التعرّف على الترتيب والتنظيم الذي يربط بين اجزاء الموضوع بعضه بالبعض الاخر، ومعرفة القواعد والمفاهيم التي تجعل من المادة العلمية بنية كلية منتظمة اي وحدة واحدة.

ومن امثلة الأهداف المرتبطة بالتحليل:

- ان يحلّل الطالب المعادلة الرياضية إلى عناصرها الاولية.
- ان يصنّف الفلاح النباتات حسب طرق تكاثرها.
- ان يقارن الطالب بين عملية التفاضل والتكامل.

- ان يميّز الطالب بين الجملة الاسمية والجملة الفعلية.
- ان يفرّق المواطن بين خصائص النظام الرأسمالي والنظام الاشتراكي.

ومن الافعال التي تستخدم في مستوى التحليل: يجزّأ، يفرّق، يميّز، يقارن، يصنّف، يستنتج، يفصل، يقسّم، يحلّل.

5- التركيب: Synthesis

يعني قدرة المتعلم على تركيب العناصر والاجزاء التي تعلمّها بحيث تكوّن نمطاً أو تركيباً جديداً لم يكن موجوداً من قبل. ويشير هذا المستوى من الأهداف إلى انتاج افكار جديدة، بمعنى ان نواتج التعلّم تؤكد الابداع والابتكار من قبل المتعلم.

ويتضمن التركيب العناصر الاتية.

أ- انتاج موضوع جديد: ويعني تقديم افكار أو خبرات جديدة إلى الآخرين، مثل كتابة قصة، تأليف قصيدة شعرية، تأليف قطعة موسيقية.

ب- انتاج خطة أو مشروع مقترح: يقصد به اعداد خطة عمل أو اقتراح مشروع عمل معين، مثل اعداد مشروع بحث، اعداد خطة لإدارة مؤسسة.

ج- اشتقاق العلاقات المجرّدة، يقصد به استخلاص مجموعة من العلاقات المجرّدة بغرض تصنيف البيانات أو الظواهر أو تفسيرها والتي تؤدي إلى حلول جديدة للمشكلات، مثل القدرة على تكوين فروض مناسبة مبنية على تحليل العوامل.

ومن امثلة أهداف مستوى التركيب:

- ان يكتب قصة قصيرة.
- ان يؤلف قطعة موسيقية.
- ان ينظم قصيدة شعرية.
- ان يقترح مشروع بحث علمي.
- ان يبتكر طريقة زراعية جديدة.

ومن الافعال المستخدمة في هذا المستوى: يصمّم، يركّب، يخطّط، يبتكر، يقترح، ينظّم، يعيد ترتيب، يكتب، يؤلف، يربط.

6- التقويم: Evaluation

يقصد به قدرة المتعلم على اصدار حكم كمي أو نوعي على الاشياء في ضوء معايير محددة.ويعدّ هذا المستوى من الأهداف اعلى مستويات التفكير الانساني.

وينقسم هذا المستوى إلى:

أ- التقويم بأستخدام معايير داخلية: يقصد به تقويم مدى دقة المحتوى في ضوء محكات داخلية مثل: الدقة المنطقية، والترتيب المنطقي للنص، والاتساق الداخلي وغيرها.

ب- التقويم بأستخدام معايير خارجية: يقصد به تقويم المحتوى في ضوء معايير خارجية محددة مسبقاً مثل نقد عمل مسرحي أو روائي بالمقارنة بينه وبين غيره من الاعمال المماثلة.

ومن امثلة الأهداف في مستوى التقويم:

- ان يقدّر قيمة عمل معين باستخدام معايير داخلية.
- ان يتابع الباحث المقالات العلمية ويعدّ مقالاً بذلك.
- ان يبدي الاستاذ رأيه في بحث علمي.
- ان ينتقد نصّاً شعرياً.

وتستخدم في مستوى التقويم افعال مثل: يصدر حكماً على، ينتقد، يقوّم، يقدّر قيمة، يبرّر.

مستويات الاهداف في الجانب الوجداني

تصنف الاهداف في الجانب الوجداني الى خمس مستويات هي:

1- الاستقبال (الانتباه) مثل ان يستمع بانتباه / ان يتقبل الفروقات العرقية/ ان يظهر اهتماما

2- الاستجابة. المشاركة النشطة من قبل الطالب/ ان يمتثل للارشادات/ ان يشارك في المناقشات

3- التقدير: تقدير المتعلم لموضوع معين/ ان يؤمن بالمبادئ الديمقراطية/ ان يظهر اهتماما بمصالح الاخرين

4- التنظيم: تكوين نظام من القيم متناسق وثابت/ ان يتفهم دور التخطيط المنظم/ ان يضع خطة حياتية تناسب ميوله

5- التمييز او التكامل: تكوين نظام قيمي يحدد له حياته / ان يسلك سلوكا متزنا/ ان يستخدم نهجا موضوعيا

تصنيف الاهداف في المجال النفسحركي

يتضمن المجال النفسحركي تكوين المهارات الحركية عند المتعلم حيث يتضمن تأدية حركات معينة وتناسق العضلات لاداء عمل معين مثل الكتابة, المهارات الحركية , حركات الجسم.

واهم التصنيفات لاهداف هذا المجال هو تصنيف كليبر- باركر- مايلز 1970 ويتضمن اربعة مستويات هي:

1- حركات الجسم الكبيرة: وهي الحركات التي تتطلب التازر بين اعضاء الحس والجهاز الحركي مثل الجري والقفز , وتقاس قدرة المتعلم بالسرعة التي يؤدي هذه الحركات ودقة اداء الحركات.

2- الحركات الدقيقة والتازر الحركي: وهي الحركات التي يجب ان يكتسبها المتعلم ليؤدي مهارة معينة كحركة اليد والاصابع عند الكتابة او التازر بين العين واليد عند العزف على البيانو مثلا.

3- وسائل التفاهم غير اللفظية : وتنتمي اهداف هذا المستوى الى مايسمى لغة الاشارة اي التواصل مع الاخرين من دون استخدام الكلام مثل تعابير الوجه المختلفة

4- وسائل التفاهم اللفظي: تنتمي الى سلوك التواصل اللفظي من خلال الكلام, وتتضح قدرة المتعلم في هذا المستوى في الادعاء اللفظي المعبر عن معنى, مثل تعلم لغة اجنبية.

الصدق VALIDITY

يرتبط مفهوم صدق اداة القياس بصحتها وصلاحيتها للاستخدام, فاداة القياس الصادقة هي التي تصلح للاستخدام في ضوء الاهداف التي وضعت من اجلها. والصدق يعني ان المقياس الذي وضع لقياس سلوك معين لايقيس

شئ اخر غيره وان جميع فقرات المقياس ترتبط بهذا السلوك المراد قياسه. فأذا اراد معلم الرياضيات ان يقيس قدرة تلاميذ الصف الاول في تحصيل مادة الحساب ووضع لهم اختبار مكون من (20) سؤال ولم يستطيع بعض التلاميذ قراءة بعض الاسئلة فيعد هذا الاختبار غير صادق, كذلك فان الاختبار اذا اعطي لتلاميذ الصف الثاني اوالثالث فيعد غير صادقا ايضا, وايضا اذا اعطي هذا الاختبار لطلبة الصف الاول في دولة اخرى تختلف في مناهجها الدراسية فيعد هذا الاختبار غير صادق ايضا.

انواع الصدق

لتحقيق صدق اداة القياس نستخدم احد الانواع الاتية:

1- الصدق الظاهري(صدق الخبراء): تكون اداة القياس صادقة ظاهريا اذا كان اسمها يدل على السلوك الذي تقيسه الاداة, ويتحقق هذا الصدق عن طريق تفحص شكل الاداة ومحتوى فقراتها فاذا اتضح انها ترتبط بموضوع الظاهرة المقاسة فتعد الاداة صادقة وهذه العملية تعتمد على تقديرات الخبراء الذاتية التي قد تختلف من شخص لاخر. وتقبل الفقرات التي تحصل على 75- 80% من موافقة الخبراء وتستبعد من الاداة باقي الفقرات.

2- صدق المحتوى(المضمون): لابد لاداة القياس ان تمثل بدقة السلوك المقاس ,وكلما زاد تمثيل السلوك المراد قياسه في اداة القياس كلما زاد صدق الاداة. فاذا اراد معلم اللغة العربية وضع اختبار لطلبة الصف الخامس فيجب عليه ان يقوم بتحديد مجالات المادة الدراسية وعناصرها ثم تحديد نسبة كل من هذه المجالات ليسهل عليه وضع اسئلة الاختبار بنفس نسبة وجودها في المادة الدراسية وبذلك يكون الاختبار صادقا من حيث المحتوى او المضمون, وتبدو اهمية مثل هذا النوع من الصدق في اختبارات التحصيل عندما يقوم الباحث او المعلم بتحديد مجالات المادة الرئيسية والفرعية واعداد جدول المواصفات.

3- الصدق التنبؤي: قد تستخدم نتائج بعض الإختبارات للتنبؤ بسلوك المبحوثين (الافراد) مستقبلا, فمثلا امتحان الثانوية العامة الطلبة الذين يحصلون على معدلات درجات مرتفعة يمكن التنبؤ بنجاحهم في كلية الطب, وتستخدم هذه الاختبارات للقبول في برامج المهن والقبول في الجامعات.

4- الصدق التلازمي: وهي مقارنة نتائج الاختبارين عاليا فالاختبار صادق . وهو يشبه الصدق التنبؤي الا ان الاخير يطبق الاختبارات على فترات متباعدة.

العوامل المؤثرة في صدق اداة القياس:

1- طول اداة القياس:كلما زاد عدد فقرات اداة القياس كلما كانت الاداة صادقة

2- معامل الثبات :يؤثر ثبات اداة القياس في صدقها فانخفاض معامل الثبات يعد مؤشرا على انخفاض صدق الاداة بينما لايكون معامل الثبات العالي دليلا على صدق الاداة

3- عينة المبحوثين :كلما كان افراد العينة متجانسين في الخاصية التي تقيسها الاداة كلما انخفض معامل صدق الاداة

4- العوامل الداخلية:مثل درجة صعوبة فقرات الاداة اوسهولتها المتناهية او عدم وجود رغبة لدى المبحوثين في الاجابة على فقرات اداة القياس او ضعف الفقرات في قياس الصفة السلوكية جميع هذه العوامل تؤثر في قياس الصفة والتي بدورها تعمل على انخفاض معامل صدق الاداة

الثبات Reliability

يعد الثبات من صفات اداة القياس الجيدة اذ يجب ان تكون الاداة ثابتة اي انها تعطي نفس النتائج عند اعادة تطبيقها اكثر من مرة على نفس العينة وتحت نفس الظروف وتتصف الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية بانها ليست ثابته بشكل دقيق وانما تتراوح ثباتها بين العالي والمنخفض لهذا يجب التاكد من ثبات اداة القياس قبل استخدامها

الخصائص السيكومترية لأدوات القياس:

ينبغي على الباحث قبل استخدام أي أداة قياس أن يراعي فيها العديد من الخصائص أو الشروط والأسس العلمية والتي تتمثل في:

1. الصدق Validity.
2. الثبات Reliability.
3. الموضوعية Objectivity.

الصدق **Validity:**

يقصد بالصدق أن يقيس الاختبار أو المقياس ما وضع من أجل قياسه ولا يقيس شيئاً آخر بدلاً عنه أو إضافة عليه، والاختبار أو المقياس الصادق يعطي درجة تعدّ انعكاساً أو تمثيلاً لقدرة الفرد، فاختبار الشخصية الصادق يصلح لقياس السمات الشخصية للفرد.

كذلك فإن الاختبار أو المقياس الصادق في مستوى معين لا يكون صادقاً في مستوى آخر، كما أن الصدق نسبي بمعنى أن الاختبار أو المقياس يكون صادقاً بالنسبة لجماعات معينة أجريت عمليات الصدق واشتقت معاملاته من درجات هذه الجماعات، أي أن نسبية الصدق تتحدد بخصائص وطبيعة المجتمع الأصلي الذي اشتقت منه معاملات الصدق، فالاختبار أو المقياس الصادق للذكور قد لا يصدق على الاناث، والاختبار أو المقياس الصادق للأطفال ليس صادقاً للراشدين.

والصدق نوعي بمعنى أن الاختبار أو المقياس يكون صادقاً لأنه يقيس جانباً وضع لقياسه ولا يقيس جانباً آخر، أي انه يقيس سلوك نوعي محدد وإذا استخدم في قياس سلوك آخر فإنه لا يكون صادقاً.

كما ان مفهوم الصدق يتضمن الثبات، لأن الاختبار أو المقياس الصادق يقيس سلوكاً ما بدقة، فالاختبار أو المقياس الصادق وهو اختبار ثابت أيضاً في نتائجه.[3]

والصدق ليس درجة مطلقة أو صدقاً تاماً بنسبة 100% كما أنه لا يوجد اختبار عديم الصدق، والصدق كخاصية لأدوات القياس التي يمكن أن تستخدم في الأبحاث التربوية والنفسية والاجتماعية يعدّ أمراً أساسياً وهاماً ولا يمكن التساهل فيه، لأنه حتماً سيقود إلى تجنيب الباحث استخدام مقاييس لا تتوفر بها درجة معقولة من الصدق، وبالتالي التوصل إلى نتائج مغلوطة أو مشكوك بها.[4]

أنواع الصدق:

هناك أنواع متعدّدة من الصدق تتفاوت في دقتها، وعلى الباحث أن يحدد نوع الصدق المقبول في ضوء طبيعة البحث والهدف منه.

وتوجد عدّة طرق تستخدم لحساب الصدق وهي مرتبطة بثلاث فئات محددة وهي: المحتوى والمحك والبناء.[5]، [6]، [7]، [8]

أولاً: صدق المحتوى (المضمون) Content Validity:

يقصد به مدى تمثيل بنود الاختبار أو المقياس لمحتوى السمة موضع القياس، ويتم الحكم على ذلك عن طريق مجموعة من الخبراء والمتخصصين (المحكمين) في المجال. ويركز الحكم على درجة تمثيل الفقرات للمكونات الأساسية للسمة، أي انه مرتبط بمفهوم الشمول، فصدق المحتوى هو دليل على شمول الأداة ودرجة تمثيلها للمحتوى.

إن التحقق من صدق المحتوى لأداة قياس ما ذات صلة وثيقة بإعداد جدول المواصفات ووضع الفقرات بحيث تناظر جدول المواصفات.

ويوجد نمطين من صدق المحتوى هما:

أ. **الصدق الظاهري**: وهو مظهر أولي من مظاهر صدق المحتوى يتم التوصل إليه من خلال عرض أداة القياس أو الاختبار على مجموعة من المحكمين لا يقل عددهم عن خمسة وذلك لتفحص الاختبار أو أداة القياس ظاهرياً والخروج باستنتاج أن الاختبار أو المقياس يقيس ما وضع لقياسه على أن لا تقل درجة اتفاق المحكمين على كل بند من البنود عن 80%. ومع ذلك فأن توفر الصدق الظاهري للاختبار أو المقياس لا يعدّ كافياً أو مؤشراً معتمداً على صدق المحتوى.

ب. **الصدق المنطقي**: يعني أن يكون هناك تطابق بين عينة السلوك المشمولة بالاختبار، ومنطقة السلوك المراد قياسها. ويتم ذلك من خلال تحليل منتظم للخاصية أو السمة المراد قياسها إلى مجالات، ومن ثم توضيح كيف يكون محتوى الاختبار عينة ممثلة لهذه المجالات التي تم تحديدها، ويتم ذلك من خلال بناء جدول مواصفات الاختبار، وبعد ذلك يعرض على مجموعة من المحكمين أو المختصين للحكم على صدق المحتوى.

ويعدّ صدق المحتوى هاماً بشكل خاص للاختبارات التحصيلية والاختبارات التي تركز على المهارات، فهو يعكس جودة قياس الاختبار لمحتوى المادة الدراسية ونواتج التعلّم.

لا يعبّر عن صدق المحتوى بشكل رقمي أو كمي مثل معامل الارتباط، بل يعبر عنه بشكل تقييم موضوعي يتضمن مقارنة بين محتوى الاختبار ومنطقة السلوك التي يفترض أنه يقيسها (المنهج في حالة الاختبارات التحصيلية)، لذلك نجد أن هذا النمط من الصدق غير مستخدم في الاختبارات النفسية كالشخصية والاتجاهات والذكاء... الخ؛ لأنها لا تعتمد على مقررات دراسية.

ثانياً: صدق المحك Criterion Validity:

يعتمد هذا النوع من الصدق على درجة علاقة علامات الاختبار بالأداء الفعلي على محك خارجي. ويقصد بالمحك الخارجي اختباراً آخر جيد يتناول السمة المقاسة نفسها، ولذلك فقد يطلق على صدق المحك الصدق التجريبي أو الاحصائي. فمثلاً تستخدم اختبارات خاصة عند الاعلان عن وظائف وانتقاء الناجحين على أمل أن يكونوا موظفين جيدين في المستقبل. ويقدّر صدق المحك بدرجة العلاقة الارتباطية بين الاختبار والمحك، وكلما كان معامل الارتباط عالياً كلما كان الاختبار أكثر صدقاً وبالتالي أكثر صلاحية للاستخدام.

ويمكن تمييز نوعين من صدق المحك هما:

أ. **الصـدق التنبؤي**: يعني الصـدق التنبؤي باسـتخدام علامات الاختبار في التنبؤ بالأداء في المسـتقبل على مقاييس أخرى هي المحكات. فقد تسـتخدم علامات اختبار الاسـتعدّاد في المدرسـة بالتنبؤ بعلامات الطلبة في مواد دراسـية معينة. ومن أمثلتها اختبارات الاسـتعدادات للنجاح في الجامعة أو اختبارات القبول في الجامعة. ويدل على هذا الصـدق على مدى كفاءة علامات الاختبار في التنبؤ بسـلوك الشـخص في وقت لاحق، بمعنى انه يوجد فاصل زمني لا يقل عن ستة شهور بين تطبيق الاختبار وبين قياس السلوك المتنبأ به، ويحسـب معامل الارتباط بين نتائجهم على الاختبار وأدائهم على المحك، ويمثل معامل الارتباط هذا درجة الصدق التنبؤي للاختبار.

ب. **الصدق التلازمي**: يشير إلى الدرجة التي يرتبط بها الأداء على الاختبار بالأداء على أحد المحكات للسمة أو السـلوك المقاس في الاختبار المراد ايجاد صـدقه بالوقت نفسـه، ثم يحسـب معامل الارتباط بين هاتين النتيجتين والذي يعبر عن درجة الصـدق التلازمي للاختبار. وفي الغالب يكون المحك في الصـدق التلازمي اختباراً آخر يتحقق فيه الخصـائص المطلوبة في الاختبار. والصـعوبة التي تواجهنا في الصـدق التلازمي هي ايجاد محك مناسب يتمتع بالخصائص الآتية:

1. أن يكون ذا صلة وثيقة بالمهام التي يتنبأ بها الاختبار.
2. ان يخلو من التحيز، أي أن يكون من النوع الذي يتيح لكل فرد نفس الفرصـة للحصـول على افضـل ما يمثل مقدرة الفرد أو سلوكه.
3. ثبات مقياس المحك.
4. جدوى مقياس المحك أو مدى ملائمته للاستخدام من ناحية عملية أو تطبيقية.

مثال: طبق اختبار على (5) طلاب في مادة دراسـية معينة، ثم طبق اختبار آخر مكافئ له على نفس الطلاب بنفس الوقت. وكانت نتائج الاختبارين كما مدونة في أدناه:

درجات الاختبار الأول 4 :(x)، 3، 5، 8، 6,4

درجات الاختبار الثاني 5 :(y)، 7، 3، 6، 9,5

المطلوب: أحسب الصدق التلازمي للاختبار، ثم فسّر النتيجة؟

الحل:

نحسب معامل الارتباط البسيط بين درجات الاختبارين الأول والثاني كما يلي:

ت	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	4	5	16	25	20
2	3	7	9	49	21
3	5	3	25	9	15
4	8	6	64	36	48
5	6	9	36	81	54
المجموع	**26**	**30**	**150**	**200**	**158**

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{26}{5} = 5.2$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} = \frac{30}{5} = 6$$

$$r = \frac{\sum xiyi - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{[\sum xi^2 - n(\bar{x})^2]\,[\sum yi^2 - n(\bar{y})^2]}}$$

$$r = \frac{158 - 5(5.2)(6)}{\sqrt{[150 - 5(5.2)^2]\,[200 - 5(6)^2]}}$$

$$r = \frac{158 - 156}{\sqrt{(150 - 135.2) \times (200 - 180)}}$$

$$r = \frac{2}{\sqrt{(14.8) \times (20)}}$$

$$r = \frac{2}{17.2}$$

$$r = 0.11$$

الاستنتاج:

بما أن معامل صدق الاختبار المحسوب أقل من (0.7).

إذن الاختبار غير صادق.

ثالثاً: صدق البناء **Construct Validity:**

يعني صدق البناء إلى أي درجة يظهر الاختبار أو يكشف عن وجود السمة المدروسة في الشخص؟ والسمة هي مجموعة السلوكيات المترابطة التي تميل إلى الحدوث معاً، ومن السمات الشائعة الذكاء، قلق الاختبار، التكيف الاجتماعي، الانبساط والانطواء.

أن أي اختبار يفترض فيه أن يقيس سمة أو تكوين عقلي أو وظيفة ما، نستطيع أن نضع له إطاراً نظرياً، وهذا الاطار النظري يمكننا من اشتقاق توقعات أو تنبؤات محددة يمكن اختبارها، وبالقدر الذي تتحقق فيه هذه التوقعات بالتجربة يكون ذلك دليلاً على صدق الاختبار كمقياس للسمة.

وللكشف عن صدق البناء للاختبار نتبع الخطوات الآتية:

أ. تحديد الاطار النظري للسمة التي يقيسها الاختبار.

ب. اشتقاق فرضيات حول نتائج الاختبار من خلال الاطار النظري.

ج. التحقق من صحة النظريات تجريبياً.

بمعنى إذا توافر للاختبار صدق البناء، فإن درجة الاختبار يجب أن تعكس ما تقوله النظرية، ويعدّ هذا محاولة لإثبات صحة النظرية التي وضع على أساسها الاختبار.

القياس العملي رؤى محمد

وبشكل عام توجد ثلاث مؤشرات يتم اللجوء إليها للدلالة على صدق البناء للاختبار هي:

1. **الاختلافات مع العمر**: هناك العديد من السمات أو القدرات أو السلوكيات التي تقيسها الاختبارات يفترض انها تنمو أو تتطور مع تقدم الفرد في العمر مثل الذكاء والقدرات المعرفية الأخرى. فإذا كان الاختبار يقيس هذه السمات أو القدرات أو السلوكيات (أي صادقاً) فيجب أن يكون هنالك ارتقاء في الأداء على الاختبار تبعاً للتقدم في العمر.
2. **الاختلافات بين المجموعات**: قد تكون السمة أو القدرة أو السلوك المقاس بالمقياس أو الاختبار المراد إيجاد صدقه متوفرة عند مجموعة من أفراد المجتمع (الذكور مثلاً) بدرجة أعلى من توافرها في مجموعة أخرى من نفس المجتمع (الإناث مثلاً). فإذا كان الاختبار صادقاً أو يقيس فعلاً تلك السمة، يجب أن يكشف عن هذه الفروق، أي يجب أن يكون هناك فرق دال احصائياً بين هاتين المجموعتين.
3. **الارتباطات**: إن الكثير من السمات والقدرات أو السلوكيات التي تقيسها بعض الاختبارات في إطار العلوم الإنسانية والاجتماعية ترتبط ارتباطاً موجباً مع سمات أخرى، بينما ترتبط ارتباطاً سالباً مع سمات أخرى مختلفة، في حين لا ترتبط مع سمات أخرى أبداً. فإذا كان الاختبار المفترض ايجاد صدقه يقيس تلك السمة، فيجب أن يرتبط الأداء عليه بنفس الطريقة مع تلك السمات.

وفيما يلي بعض الأساليب المستخدمة في التحقق من صدق البناء:

1. الصدق العاملي:

إن فكرة هذا النمط من الصدق تتمثل في الوصول إلى البناء العاملي للسلوك أو الأداء على فقرات الاختبار أو المقياس ليستخدم معه ومقارنته بالبناء النظري (المستند إلى نظرية ما للسمة أو السلوك المقاس) المفترض له باستخدام التحليل العاملي، فإذا كان هناك تطابق بينهما يمكن الاستنتاج أن الاختبار يتمتع بصدق عاملي.

ويستخدم الصدق العاملي اسلوب التحليل العاملي لمصفوفة ارتباطات بين درجات بنود الاختبار في محاولة لانقاص العدد إلى عوامل أو مكونات تتجمع حولها بنود الاختبار، وأحياناً يجرى التحليل العاملي لمصفوفة ارتباطات بين درجات عدة اختبارات لنعرف مكونات ظاهرة أو نظرية معينة.

وتتلخص خطوات التحليل العاملي فيما يلي:

أ. إعداد بطارية اختبارات تقيس السمات المطلوبة بشرط أن تقاس كل سمة بثلاثة اختبارات.
ب. تطبيق الاختبارات على عينة ممثلة من أفراد المجتمع المستهدف واستخراج معاملات الارتباط بين درجات الاختبارات والمحكات المستخدمة لإعداد مصفوفة الارتباط.
ج. إجراء التحليل العاملي لمصفوفة الارتباط باستخدام أحد البرامج الاحصائية مثل SPSS ويقوم البرنامج بحساب الارتباطات وتشبعات العوامل.
د. تفسير نتائج التحليل بإعطاء مسمى للعامل على وفق أعلى تشبعات عليه.

= مجموع درجات السدس المنخفض (15%)، أي الفئة الدنيا.

الثبات Reliability:

يشير الثبات إلى درجة الاستقرار أو الاتساق في الدرجات المتحققة على أداة القياس مع الزمن، فالاختبار الذي تتمتع درجاته بالثبات هو الاختبار الذي تكون الدرجات عليه مستقرة ومستمرة أو متسقة تضع

الفرد في نفس الفئة من التصنيف في مرات القياس المختلفة. فالثبات يعدّ أحد الخصائص الأساسية الهامة جداً لأدوات القياس ويجب مراعاتها عند اختيار أدوات القياس عند إجراء البحوث.[10]

ويستخدم الإنسان كثيراً من أدوات القياس الثابتة إلى درجة عالية، فوحدة الوزن (الكيلوغرام) تبقى ثابتة في الظروف نفسها، ووحدة القياس (المتر) تبقى ثابتة أيضاً، ولكن مثل هذه الأدوات الثابتة المستخدمة في القياس لا يمكن أن تتوافر في المجالات التربوية والنفسية والاجتماعية بشكل عام، فالاختبارات التي يستخدمها المعلمون مثلاً ليست ثابتة بشكل دقيق مثل الكيلوغرام والمتر، وإنما تتراوح في ثباتها بين الدرجة العالية والدرجة المنخفضة.[11]

أنواع الثبات:

تتعدّد وتتنوع الطرق المستخدمة في حساب الثبات، وسوف نستعرض أهم الطرق الشائعة الاستخدام لإيجاد معامل الثبات للاختبارات والمقاييس الإنسانية والاجتماعية والتربوية ومنها:[12]، [13]، [14]

1. طريقة إعادة تطبيق الاختبار:

تقوم هذه الطريقة على تطبيق الاختبار على عينة من الأفراد (لا تقل عن 30)، ثم إعادة تطبيق الاختبار نفسه على الأفراد نفسهم وتحت الظروف نفسها بعد مرور (2-6) أسابيع، ويكون معامل الثبات هو معامل الارتباط البسيط بين درجات الاختبار في التطبيقين الأول والثاني. ويعدّ معامل الثبات مناسباً إذا بلغ 0,7 أو أكثر. ويسمى معامل الثبات المستخرج بطريقة إعادة التطبيق باسم (معامل الاستقرار) وهو يدل على استقرار في الدرجات التي يحصل عليها الأفراد على الاختبار في التطبيقين الأول والثاني.

تستخدم هذه الطريقة في حساب ثبات جميع أنواع الاختبارات عدا اختبارات التذكر، لأن الفاصل الزمني بين الاختبار الأول والثاني إذ كان قصيراً فإنه من المتوقع أن يتذكر المفحوصين بعض فقرات الاختبار الذي طبق في المرة الأولى وبذلك تتحسن درجاتهم على الاختبار المطبق في المرة الثانية ويتأثر معامل الثبات. أما إذا كان الفاصل الزمني بين التطبيقين طويل، فإن عوامل مثل النضج والتاريخ والتعلّم تؤدي دوراً هاماً في التأثير على دقة تقدير معامل الثبات. لذا ينصح عادة باستخدام الثبات بطريقة الإعادة في حالة الاختبارات والمقاييس التي تقيس سمات أو قدرات أو سلوكيات لا يتوقع أن تتأثر كثيراً بالتغيرات مع الزمن مثل الاختبارات والمقاييس التي تقيس مهارات حركية مثلاً.

مثال: طبق اختبار على (10) معلمين لقياس درجة معارفهم في موضوع طرائق التدريس، وبعد مرور أسبوعين تم تطبيق الاختبار نفسه على الافراد أنفسهم وتحت الظروف نفسها. وكانت نتائج التطبيق الأول والثاني للاختبار كما مدون أدناه:

درجات الاختبار الأول (x): 3، 7، 9، 2، 4، 6، 3، 5، 8، 7.

درجات الاختبار الثاني (y): 9، 4، 6، 2، 1، 5، 4، 3، 7، 4.

المطلوب: احسب معامل ثبات الاختبار بطريقة اعادة تطبيق الاختبار، ثم فسّر النتيجة

الحل: نحســـب معامل الارتباط البســـيط بين درجات التطبيق الأول للاختبار، ودرجات التطبيق الثاني وكما يلي:

ت	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	3	9	9	81	27
2	7	4	49	16	28
3	9	6	81	36	54
4	2	2	4	4	4
5	4	1	16	1	4
6	6	5	36	25	30
7	3	4	9	16	12
8	5	3	25	9	15
9	8	7	64	49	56
10	7	4	49	16	28
المجموع	**54**	**45**	**342**	**253**	**258**

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{54}{10} = 5.4$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} = \frac{45}{10} = 4.5$$

$$r = \frac{\sum xiyi - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{[\sum xi^2 - n(\bar{x})^2]\,[\sum yi^2 - n(\bar{y})^2]}}$$

$$r = \frac{258 - 10(5.4)(4.5)}{\sqrt{[342 - 10(5.4)^2]\,[253 - 10(4.5)^2]}}$$

$$r = \frac{258 - 243}{\sqrt{50.4 \times 50.5}}$$

$$r = \frac{15}{50.45}$$

$$r = 0.29$$

الاستنتاج: بما أن قيمة معامل الثبات المستخرجة أقل من (0.70).اذن الاختبار غير ثابت.

2. طريقة الصور المتكافئة:

تستلزم هذه الطريقة إعداد صورتين متكافئتين للاختبار وتطبيقهما على العينة نفسها من الأفراد إما في جلسة واحدة أو جلستين متباعدتين، ثم ايجاد معامل الارتباط بين درجات الاختبارين والذي يمثل معامل الثبات بالصور المتكافئة.

والمقصود بالتكافؤ هو تساوي عدد ونوع الاسئلة وطريقة الإجابة والتصحيح والزمن المخصص للإجابة والتعليمات الموحدة، فضلاً عن تساوي معاملات الصعوبة والتمييز والتباين والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكلا الاختبارين.

تتميز هذه الطريقة بعدم التأثر بالتدريب أو الخبرة من صورة لأخرى، ويختفي أثر الألفة لاختلاف فقرات الصورتين، كما انها تصلح لحساب معامل ثبات اختبارات الذاكرة والاختبارات التحصيلية. ولكن من قصور هذه الطريقة أنها تتطلب من مُعّد الاختبار جهداً ووقتاً وتكلفة مضاعفة من أجل بناء صورة مكافئة، وكذلك صعوبة تصميم اختبارين متكافئين لقياس السمة نفسها.

3. طريقة الاتساق الداخلي:

هناك عدّة طرق يمكن للباحث من خلالها ايجاد الثبات بالاتساق الداخلي، ولكن أكثرها شيوعاً بينها هي طريقة التجزئة النصفية، وطريقة الثبات باستخدام احصائيات الفقرة. وتختلف هذه الطرق عن الطريقتين السابقتين لإيجاد الثبات في انها لا تتطلب من الباحث تطبيق الاختبار مرتين، وإنما يطبق الاختبار على عينة من أفراد المجتمع الذي صمم له الاختبار مرة واحدة الأمر الذي يقود إلى التغلب على المشكلات التي أشير إليها سابقاً والتي تنتج من تطبيق أداة القياس مرتين.

ومن أهم طرق الاتساق الداخلي لحساب الثبات ما يلي:[15]، [16]

أ. التجزئة النصفية:

يتم في هذه الطريقة تطبيق أداة القياس على عينة من أفراد المجتمع الأصلي، وبعد ذلك يتم تقسيم الاختبار إلى نصفين متكافئين باستخدام احدى الطرق الآتية:

1. **فردي – زوجي:** إذ يتم الحصول على نصفين متكافئين للاختبار عن طريق التعامل مع الفقرات ذات الأرقام الفردية كاختبار، والفقرات ذات الارقام الزوجية كاختبار آخر. ويستخدم هذا الاسلوب في تجزئة الفقرات في حالة كون الفقرات مرتبة في الاختبار ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً من ناحية معاملات صعوبتها ومحتواها، أو أية خاصية سيكومترية أخرى للفقرات.
2. **التقسيم حسب الترتيب:** يتم في هذه الطريقة عد أول 50% من الفقرات في الاختبار عبارة عن اختبار، وآخر 50% من الفقرات اختباراً آخر. ويتم اللجوء إلى هذه الطريقة في التجزئة عندما تكون فقرات الاختبار مرتبة عشوائياً.
3. **التقسيم باستخدام معامل الصعوبة ومعامل التمييز للفقرة:** يتم في هذه الطريقة العمل على تمثيل الفقرات على شكل نقاط تبعاً لمحورين: أفقي يمثل معاملات الصعوبة، وعمودي يمثل معاملات التمييز، ويتم بعدها تشكيل أزواج من الفقرات تبعاً لشكل الانتشار للفقرات، إذ يتم عدّ احدى فقرات كل زوج كفقرة للاختبار الأول، والثانية كفقرة للاختبار الثاني. وتعدّ هذه الطريقة في تجزئة الاختبار من أكثر الطرق دقة في الوصول إلى نصفين متكافئين.

وبعد أن تتم تجزئة الاختبار باتباع احدى الطرق الثلاثة السـابقة، يتم اسـتخراج درجتين لكل فرد: الأولى تمثل أداء الفرد على فقرات النصف الأول، والثانية تمثل أداءه على فقرات النصف الثاني، ويتم بعدها ايجاد معامل الارتباط بين الدرجات المتحققة للأفراد في عينة الثبات على نصفي الاختبار والذي يسمى معامل الثبات النصفي والذي يمثل ثبات نصف الاختبار.

ولإيجاد الثبات الكامل للاختبار، توجد حالتين هما:

أ. إذا كان تباين نصـفي الأداة متسـاويين أو متقاربين، ففي مثل هذه الحالة نسـتخرج معامل الثبات للاختبار بأكمله باستخدام معادلة سبيرمان – براون (Spearman - Brown) كما يلي:

$$rxx = \frac{2roe}{1+roe}$$

إذ إن:

rxx = معامل الثبات المصحح.

roe = معامل الارتباط بين نصفي الأداة.

ب. إذا كان تباين نصـفي الأداة غير متسـاويين، ففي هذه الحالة نسـتخرج معامل الثبات المصـحح باسـتخدام معادلة جتمان (Guttman) كما يلي:

$$rxx = 2(1 - \frac{S_1^2+S_2^2}{S_x^2})$$

إذ إن:

rxx = معامل الثبات المصحح.

S_1^2 = تباين النصف الأول للأداة.

S_2^2 = تباين النصف الثاني للأداة.

S_x^2 = التباين الكلي للأداة.

مثال: الجدول التالي يمثل نتائج أحد الاختبارات التي طبقت على (10) مبحوثين، ويتكون الاختبار من (8) فقرات.

المطلوب: حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وتفسير النتيجة؟

المبحوثين	فقرة (1)	فقرة (2)	فقرة (3)	فقرة (4)	فقرة (5)	فقرة (6)	فقرة (7)	فقرة (8)
1	1	0	1	1	0	1	0	1
2	1	0	0	1	1	0	0	1
3	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	1	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1

المبحوثين	فقرة (1)	فقرة (2)	فقرة (3)	فقرة (4)	فقرة (5)	فقرة (6)	فقرة (7)	فقرة (8)
6	0	1	0	0	0	0	1	1
7	1	1	0	1	0	1	1	0
8	1	1	1	0	0	0	1	1
9	1	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	0	0	0	0	1	1

الحل:

1. نســـتخرج مجموع درجات الفقرات الفردية ومجموع درجات الفقرات الزوجية على افتراض أن الإجابة الصحيحة على الفقرة تعطى درجة واحدة (1) والإجابة الخاطئة (0).
2. نحسب المتوسط الحسابي لمجموع الدرجات الفردية.
3. نحسب المتوسط الحسابي لمجموع الدرجات الزوجية.
4. نطبق قانون معامل ارتباط بيرسون (البسيط) للحصول على ثبات نصف الاختبار.
5. للحصــول على ثبات الاختبار الكامل نســتخدم معادلة ســبيرمان – براون إذا كان تبايني نصــفي الاختبار متقاربين أو متساويين أو نستخدم معادلة جتمان في حالة عدم تساوي تبايني نصفي الاختبار.

$\bar{x}$ $\frac{\sum xi}{n} = \frac{25}{10}$

$\bar{y}$

r

	مجموع الزوجي (X)	X^2	Y^2	XY	Y+X	$(Y+X)^2$
	٣	٤	٩	٦	٥	٢٥
	٤	٤	٤	٤	٤	١٦
	٤	٤	٩	٦	٥	٢٥
	٤	٤	٩	٦	٥	٢٥
	٤	١	٤	٤	٣	٩
	٤	١٦	١٦	١٦	٨	٦٤
	٤	٤	٩	٦	٥	٢٥
	٤	٤	٩	٦	٤	٣٦
	٤	٤	٤	٤	٤	١٦
	٤	٤	٩	٦	٥	٢٥
	٣٧	٣٩	٦٩	٥٣	٤٢	٢٩٠

الفاتن الحلي-رؤى محمد

$$r = \frac{71 - 10(2.5)(2.7)}{\sqrt{[69-10(2.5)^2]\,[79-10(2.7)^2]}}$$

$$r = \frac{71-67.5}{\sqrt{[69-62.5]\,[79-72.9]}}$$

$$r = \frac{3.5}{\sqrt{6.5 \times 6.1}}$$

$r = 0.55$ ثبات نصف الاختبار

- **وباستخدام معادلة سبيرمان – براون نستخرج الثبات المصحح للاختبار بالمعادلة:**

$$rxx = \frac{2roe}{1+roe}$$

$$rxx = \frac{2 \times 0.55}{1+0.55}$$

$rxx = 0.709$ ثبات الاختبار الكامل

وباستخدام معادلة جتمان نستخرج الثبات كما يلي:

1. نحسب المتوسط العام لدرجات الاختبار.
2. نحسب تباين النصف الأول للاختبار (S_1^2).
3. نحسب تباين النصف الثاني للاختبار (S_2^2).
4. نحسب التباين الكلي للاختبار (S_x^2).
5. نطبق معادلة جتمان.

$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{52}{10} = 5.2$ المتوسط العام

$$S^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1}$$

$$S_1^2 = \frac{69-10(2.5)^2}{10-1}$$

$$S_1^2 = \frac{6.5}{9} = 0.72$$

$$S_2^2 = \frac{79-10(2.7)^2}{10-1}$$

$$S_2^2 = \frac{6.1}{9} = 0.67$$

$$S_x^2 = \frac{290-10(5.2)^2}{10-1}$$

$S_x^2 = \frac{290-270.4}{9}$

$S_x^2 = 2.17$

$rxx = 2(1 - \frac{S_1^2+S_2^2}{S_x^2})$

$rxx = 2(1 - \frac{0.72+0.67}{2.17})$

$rxx = 2(1 - 0.64)$

$rxx = 0.72$ ثبات الاختبار

الاستنتاج:
بما أن قيمة معامل الثبات المحسوب أعلى من (0.70) فالاختبار ثابت.

ب. طريقة كودر – ريتشاردسون Kuder-Richardson:

توصل كودر ريتشاردسون إلى معادلة لحساب معامل ثبات الاختبار عن طريق تحليل الإجابات على فقرات الاختبار وحساب تبايناتها. وقد وضع كودر ريتشاردسون شروطاً لاستخدام هذه المعادلة وهي:

1. أن تكون درجة أسئلة الاختبار (صفر أو 1).
2. أن لا يكون عدد الأسئلة المتروكة كبير.
3. تقارب مستوى صعوبة الأسئلة.
4. تساوي معاملات الارتباط بين درجات الاسئلة (الاتساق الداخلي).

ومن الواضح أن هذه الشروط لا تتوافر في اختبارات المجال الوجداني لذلك لا ينصح باستخدامها، وهي تستخدم مع اختبارات القدرات أو التحصيل وإذا توافرت فيها الشروط المذكورة أعلاه وفق المعادلة:

$$KR_{21} = rxx = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{x}\,(n-\bar{x})}{nS_x^2}\right]$$

إذ إن:

rxx = معامل الثبات. n = عدد فقرات الاختبار.

$\bar{x}$ = المتوسط لحسابي لدرجات الاختبار. S_x^2 = تباين درجات الاختبار.

مثال: يعرض الجدول التالي استجابات (8) افرادعلى مقياس يتكون من (6) فقرات.

المطلوب: حساب ثبات الأداة بطريقة كودر ريتشاردسون، وتفسير النتيجة؟

ت	فقرة (1)	فقرة (2)	فقرة (3)	فقرة (4)	فقرة (5)	فقرة (6)	Xi	Xi^2
1	1	0	1	0	0	0	2	4
2	0	1	0	1	1	1	4	16
3	1	1	1	0	1	0	4	16
4	0	1	1	1	1	1	5	25
5	1	0	0	0	1	1	3	9
6	1	1	1	1	1	1	6	36
7	0	1	1	0	0	0	2	4
8	1	0	1	1	1	1	5	25
المجموع							**31**	**135**

الحل:

1. نحسب المتوسط الحسابي لدرجات المقياس $(\bar{x})$:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{31}{8} = 3.8$$

2. نحسب تباين درجات المقياس (S_x^2):

$$S_x^2 = \frac{\sum xi^2 - n(\bar{x})^2}{n-1}$$

$$S_x^2 = \frac{135 - 8(3.8)^2}{8-1}$$

$$S_x^2 = \frac{135 - 115.5}{7}$$

$$S_x^2 = 2.78$$

3. نطبق معادلة كودر ريتشاردسون:

$$KR_{21} = rxx = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{x}\,(n-\bar{x})}{nS_x^2}\right]$$

$$KR_{21} = rxx = \frac{6}{6-1}\left[1 - \frac{3.8\,(6-3.8)}{6 \times 2.78}\right]$$

$$KR_{21} = rxx = 1.2\,(1 - \frac{8.36}{16.68})$$

$$KR_{21} = rxx = 0.598$$

الاستنتاج:

بما أن قيمة معامل الثبات المحسوب أقل من (0.70).
اذن المقياس غير ثابت.

ج. معامل ألفا – كرونباخ Alpha-Cronbach:

تستخدم معادلة ألفا-كرونباخ في حالة الاختبارات التي تتكون من فقرات تتميز بأن الدرجة عليها هي سلم مستمر (الدرجة ليست واحد أو صفر بل يمكن أن تأخذ قيماً مختلفة: 1، 2، 3، 4، 5،... الخ) كما هو الحال في الاختبارات التي تتبنى سلم ليكرت للإجابة عن الفقرة، إذ يشيع استخدام هذه الطريقة في تقدير الاتجاهات واستطلاعات الرأي واختبارات التحصيل الموضوعية والمقالية. وتعتمد طريقة ألفا-كرونباخ على تباينات اسئلة الاختبار، وتشترط أن تقيس بنود أو فقرات الاختبار سمة واحدة فقط. وتعطي هذه الطريقة الحد الأدنى لقيمة معامل الثبات مقارنة بالطرق الاخرى.

ويتم حساب معامل الثبات في هذه الطريقة بواسطة الصيغة الرياضية الآتية:

$$\propto = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2}\right]$$

إذ إن:

$\propto$ = معامل ثبات ألفا.
n = عدد فقرات أداة القياس.
S_i^2 = تباين الدرجات على الفقرة i.
S_x^2 = تباين الدرجة الكلية لأداة القياس.

مثال:

أداة قياس تتكون من (5) فقرات، طبقت على عينة مكونة من (6) أفراد لقياس اتجاهاتهم نحو موضوع ما. وكانت النتائج كما مدون في الجدول التالي:

المطلوب: حساب ثبات أداة القياس بطريقة ألفا-كرونباخ، وتفسير النتيجة؟

ت	فقرة (1) X1	فقرة (2) X2	فقرة (3) X3	فقرة (4) X4	فقرة (5) X5
1	3	2	3	1	1
2	5	4	2	5	2
3	1	1	2	3	3
4	3	3	5	4	5
5	2	5	4	2	3
6	3	4	3	5	4

الحل:نستخرج تباين درجات كل فقرة من الفقرات الخمسة، ثم نجمع تباينات جميع الفقرات ($\sum S_i^2$):

ت	$X1$	X_1^2	$X2$	X_2^2	$X3$	X_3^2	$X4$	X_4^2	$X5$	X_5^2	$\sum Xi$	$\sum X_i^2$
1	3	9	2	4	3	9	1	1	1	1	10	100
2	5	25	4	16	2	4	5	25	2	4	18	324
3	1	1	1	1	2	4	3	9	3	9	10	100
4	3	9	3	9	5	25	4	16	5	25	20	400
5	2	4	5	25	4	16	2	4	3	9	16	256
6	3	9	4	16	3	9	5	25	4	16	19	361
مجموع	**17**	**57**	**19**	**71**	**19**	**67**	**20**	**80**	**18**	**64**	**93**	**1541**

$$\overline{X_1} = \frac{\sum x_1}{n} = \frac{17}{6} = 2.8$$

$$\overline{X_2} = \frac{\sum x_2}{n} = \frac{19}{6} = 3.1$$

$$\overline{X_3} = \frac{\sum x_3}{n} = \frac{19}{6} = 3.1$$

$$\overline{X_4} = \frac{\sum x_4}{n} = \frac{20}{6} = 3.3$$

$$\overline{X_5} = \frac{\sum x_5}{n} = \frac{18}{6} = 3$$

$$S_1^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{57-(6)(2.8)^2}{6.-1} = \frac{10}{5} = 2$$

$$S_2^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{71-(6)(3.1)^2}{6.-1} = 2.68$$

$$S_3^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{67-(6)(3.1)^2}{6.-1} = 1.88$$

$$S_4^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{80-(6)(3.3)^2}{6.-1} = 2.9$$

$$S_5^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{64-(6)(3)^2}{6.-1} = 2.0$$

$$\sum S_i^2 = 2 + 2.68 + 1.88 + 2.9 + 2.0 = 11.4\,6$$

1. نحسب التباين الكلي لدرجات أداة القياس (S_x^2):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{93}{6} = 15.5$$

$$S_x^2 = \frac{\sum xi^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{14541(6)(15.5)^2}{6-1} = 20$$

3. نطبق معادلة ألفا-كرونباخ:

$$\propto = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2}\right]$$

$$\propto = \frac{5}{5-1}\left[1 - \frac{11.46}{20}\right]$$

$$\propto = 0.537$$

الاستنتاج:
بما أن قيمة معامل ثبات الأداة أقل من (0.7).
اذن الأداة غير ثابتة.

د. طرق أخرى لحساب معامل الثبات:

قدّم سواب (Saupe, 1961) تعديلاً لمعادلة كودر-ريتشاردسون (KR-20) يؤدي إلى تقدير سريع لمعامل الثبات، وأصبحت المعادلة كما يلي:

$$rxx = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{0.20(n)}{S_x^2}\right]$$

إذ إن:

rxx = معامل الثبات.
n = عدد فقرات الأداة.
S_x^2 = تبين الدرجات الكلي للأداة.

كما قدّم كيرتون وآخرون (Cureton et. al., 1973) معادلة أخرى لحساب معامل الثبات اعتمدت على أفكار لورد Lord وسواب Saupe، والمعادلة هي:

$$rxx = 1 - 0.043(n)\left[\frac{n}{u-L}\right]^2$$

القياس العملي-رؤى محمد

إذ إن:

rxx = معامل الثبات.

n = عدد الفقرات (والتي تصحح (1) أو (صفر).

u = مجموع درجات السدس المرتفع (15%)، أي الفئة العليا.

L = مجموع درجات السدس المنخفض (15%)، أي الفئة الدنيا.

القياس العملي-رؤى محمد