

Measurement is the assignment of numbers or other symbols to characteristics (or attributes) of objects according to a prespecified set of rules. Now that we have learned how to operationally define (or operationalize) a concept (or variable), we need to assign numbers (or other symbols) to it in some manner. Note that it is important that the rules for assigning numbers to characteristics (attributes) of objects should be standardized and applied in a consistent manner.

Four Types of Scales

Measurement means gathering data in the form of numbers. To be able to assign numbers to attributes of objects we need a scale. A scale is a tool or mechanism by which individuals are distinguished as to how they differ from one another on the variables of interest to our study. Scaling involves the creation of a continuum on which our objects are located.

المقياس هو عبارة عن وسيلة مادية أو آلية معينة تستخدم للتمييز بين المشتركين في متغير أو خاصية معينة محل الدراسة. المقياس عبارة عن أداة أو تقنية نستخدمها لتعرف عن مدى اختلاف الأفراد عن بعضهم بالنسبة لمتغيرات مهمة لدراستنا و من الممكن أن تكون هذه المقاييس إجمالية بمعنى أنها تعاوننا في القيام بتصنيف الأفراد وفق متغير معين . كما أنها يمكن أن تكون دقيقة بمعنى أنها تميز الأفراد المشتركين في متغير معين بدرجة مختلفة من التطور .

فعملية القياس تهدف في البحوث إلى استخدام الأرقام للتعبير عن الظواهر أو المشكلات أو القضايا مجال الدراسة , أي انه من خلال القياس يتم نقل الوضع التطبيقي أو العملي للظواهر محل الدراسة إلى الوضع التجريدي في صورة أرقام أو مؤشرات ذات دلالة لهذه الظواهر . ومن ذلك يمكن القول انه من خلال القياس يتم تحديد الأرقام ذات العلاقة بخصائص القضايا البحثية الموجودة بالواقع العملي , أي أن القياس في هذه الحالة هو وسيلة التعبير أو إيجاد الصلة بين الواقع العملي للموضوعات محل الدراسة (رغبات , اتجاهات , تفضيلاً).

There are four basic types of scales: nominal, ordinal, interval, and ratio. The degree of sophistication to which the scales are fine-tuned increases progressively as we move from the nominal to the ratio scale. That is, information on the variables can be obtained in greater detail when we employ an interval or a ratio scale than the other two scales. As the calibration or fine-tuning of the scale increases in sophistication, so does the power of the scale.

هناك أربعة مقاييس أساسية هي: المقاييس الاسمية والترتيبية والفئوية والنسبية. وتزيد درجة الدقة والتطور في المقياس كلما تحركنا من المقاييس الاسمية باتجاه المقاييس النسبية. بمعنى أن المقاييس النسبية هي أكثر المقاييس الأربعة دقة وتطوراً يليها الفئوية فالمقاييس الترتيبية وأخيراً تأتي المقاييس الاسمية. وكلما زادت دقة المقياس ودرجة تطوره في عملية القياس فن قوته تزداد لأننا نستطيع باستخدامه الحصول على مزيد من المعومات المتعلقة بذلك المتغير.

Nominal Scale: المقاييس الاسمية

A nominal scale is one that allows the researcher to assign subjects to certain categories or groups. For example, with respect to the variable of gender, respondents can be grouped into two categories - male and female. These two groups can be assigned code numbers 1 and 2.

The subject's categories should be mutually exclusive, and collectively exhaustive.

المقاييس الاسمية هي المقاييس التي تسمح للباحث بتوزيع الأشخاص أو الأشياء محل الدراسة على مجموعات معينة. فمثلاً بالنسبة للنوع يمكن تقسيم من أجابوا عن الأسئلة أو من شاركوا في البحث إلى رجال وسيدات. وهنا من الممكن إعطاء الرجال رمزاً رقمياً هو الرقم 1 وإعطاء النساء الرقم 2. وتستخدم هذه الأرقام كأسلوب للتمييز بين مجموعتين دون أن تحمل أي معنى أو قيمة أخرى.

في المقاييس الاسمية يتم توزيع الأشياء أو الأشخاص على مجموعات بحيث تكون هذه المجموعات متباعدة (مجموعتين منفصلتين عن بعضهما), كما أن هاتين المجموعتين تستغرقان كل أفراد العينة (شاملة).

The information that can be generated from nominal scaling is the calculation of the percentage (or frequency) of males and females in our sample of respondents.

من المقاييس الاسمية يمكن الحصول على معلومات مثل النسب المئوية, والتكرارات (أي عدد النساء والرجال في المثال السابق).

Example

Your gender

Male

Female

Your Department

Production

Sales

Accounting

Economics

Finance

Personal

Other

Ordinal scale المقاييس الترتيبية

An ordinal scale not only categorizes the variables in such a way as to denote differences among the various categories, it also rank-orders the categories in some meaningful way. With any variable for which the categories are to be ordered according to some preference, the ordinal scale would be used. The preference would be ranked (e.g., from best to worst; first to last) and numbered 1, 2, and so on.

لا تكفي المقاييس الترتيبية بمجرد تقسيم المتغيرات بطريقة تشير إلى الاختلافات النوعية بين مختلف الأصناف, ولكنها أيضاً ترتب هذه الأصناف بطريقة ذات مغزى. وقد ترتب التفصيلات من الأفضل إلى الأسوأ أو من الأول إلى الأخير أو ما شابه ذلك باستخدام الأرقام 1,2,3, فعلى سبيل المثال قد يواجه الباحث الذي يقوم بدراسة وظيفة معينة سؤالاً إلى المستقصى منهم بأن يرتبوا خمساً من خصائص إحدى الوظائف. وقد يأخذ هذا السؤال الشكل التالي:

EXAMPLE

Rank the following five characteristics in a job in terms of how important they are for you. You should rank the

most important item as 1, the next in importance as 2, and so on, until you have ranked each of them 1, 2, 3, 4, or 5.

Job characteristic

Ranking of importance

The opportunity provided by the job to:

Interact with others

Use a number of different skills.

Complete a whole task from beginning to end.

Serve others.

Work independently.

—
—
—
—
—

رتب الخصائص الوظيفية الآتية أضحاً في الاعتبار أهمية هذه الخصائص بالنسبة لك, بحيث تعطي أهمها الرقم 1 والتي تليها في الأهمية الرقم 2 وهكذا حتى تنتهي من عملية الترتيب.

| الترتيب | الخصائص الوظيفية |
|---------|-------------------------|
| _____ | التفاعل مع الآخرين |
| _____ | استخدام عدد من المهارات |
| _____ | خدمة الآخرين. |
| _____ | الاستقلال في العمل |

We can now see that the ordinal scale provides more information than the nominal scale. The ordinal scale goes beyond differentiating the categories to providing information on how respondents distinguish them by rank-ordering them. Note, however, that the ordinal scale does not give any indication of the magnitude of the differences among the ranks.

Example

- Ranking: (1st, 2nd, 3rd, ...) are ordinal scale measurement
- Level of agreement: (No, Maybe, Yes) are ordinal scale measurement
- Political Orientation: (Left, Center, Right) are ordinal scale measurement

المقاييس الفئوية Interval scale

An interval scale allows us to perform certain arithmetical operations on the data collected from the respondents. Whereas the nominal scale allows us only to qualitatively distinguish groups by categorizing them into mutually exclusive and collectively exhaustive sets, and the ordinal scale to rank-order the preferences, the interval scale lets us measure the distance between any two points on the scale.

تسمح المقاييس الفئوية للباحث بإجراء بعض العمليات الرياضية على البيانات التي تم جمعها من المستقصى منهم. وبينما تسمح المقاييس الاسمية بالتمييز بين مجموعات المستقصى منهم عن طريق توزيعهم على مجموعات متميزة تستطيع استيعاب جميع من تم استقصاؤهم, فإن المقاييس الترتيبية تسمح بترتيب المستقصى منهم وفقاً لخصائص تفضيلية, كذلك فإن المقاييس الفئوية تسمح للباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لإجابات المستقصى منهم. تسمح المقاييس الفئوية بقياس عمق الاختلاف بين أفراد والجماعات المختلفة.

EXAMPLE

Indicate the extent to which you agree with the following statements as they relate to your job, by circling the appropriate number against each, using the scale given below.

| Strongly Disagree | Disagree | Neither Agree Nor Disagree | Agree | Strongly Agree |
|-------------------|----------|----------------------------|-------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

The following opportunities offered by the job are very important to me:

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| a. Interacting with others | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b. Using a number of different skills | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c. Completing a task from beginning to end | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| d. Serving others | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| e. Working independently | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

وضح شعورك بالنسبة لكل مفردة من المفردات الآتية عن طريق وضع $\sqrt{\quad}$ حول الخيار الذي يمثل شعورك.

| محايد | غير موافق إطلاقاً | عير موافق | موافق جداً | موافق | |
|-------|----------------------|-----------|------------|-------|---|
| | | | | | 1. وظيفتي تعطيني فرصة لاختبار نفسي والتعرف على قدراتي |
| | | | | | 2. إتقان هذه الوظيفة يعني كثيراً بالنسبة لي |
| | | | | | 3. أداء هذه الوظيفة بكفاءة يعتبر في حد ذاته تعويضاً عن الجهد. |

- لا يوجد صفر حقيقي في هذا المقياس وإنما يتضمن صفرأ عرفياً ولا يمثل غياب السمة المقاسة.
- يدل الصفر في المقياس الفئوي على وجود الظاهرة، فعلى سبيل المثال درجة الحرارة صفر تعني وجود الظاهرة (الحرارة)، كذلك درجة الطالب في الاختبار صفر لا تعني انعدام مستوى الطالب (وجود الظاهرة).

The interval scale taps the differences, the order, and the equality of the magnitude of the differences in the variable. As such, it is a more powerful scale than the nominal and ordinal scales, and has for its measure of central tendency the arithmetic mean. Its measures of dispersion are the range, the standard deviation, and the variance.

المقياس الفئوي يقيس الفروق، والترتيب، وتساوي الفروق في درجة الخلاف بين المتغيرات. لذلك فهو أكثر قوة من المقاييس الاسمية والترتيبية. ويستخدم الوسط الحسابي لقياس النزعة المركزية في القياسات التي استخدم هذا المقياس في الحصول عليها. كما أن المدى والانحراف المعياري والتباين هي مقاييس التشتت في القياسات التي تم الحصول عليها باستخدام هذا المقياس.

Example

- Days of the month in calendar are interval scale measurement
- Time of days on a 12-hour clock are interval scale measurement

Ratio scale المقاييس النسبية

The ratio scale overcomes the disadvantage of the arbitrary origin point of the interval scale, in that it has an absolute (in contrast to an arbitrary) zero point, which is a meaningful measurement point.

تتغلب المقاييس النسبية على القصور الوجود في المقاييس الفئوية والذي يرجع إلى عدم وجود صفر حقيقي في بداية المقياس في حالة المقاييس الفئوية بل الاعتماد على بداية تحكيمية، ويعني ذلك وجود صفر حقيقي في حالة المقاييس النسبية بالمقارنة بعدم وجود ذلك في حالة المقاييس الفئوية.

The ratio scale not only measures the magnitude of the differences between points on the scale but also taps the proportions in the differences. *It is the most powerful of the four scales because it has a unique zero origin (not an arbitrary origin) and subsumes all the properties of the other three scales.*

لا يقيس هذا المقياس مقدار الفرق بين النقط المختلفة الموجودة على المقياس فقط بل أنه يحدد تناسب الفروق. ويعتبر هذا المقياس أقوى المقاييس الأربعة نظراً لاشتماله على بداية حقيقية (أي وجود صفر حقيقي), واشتماله على جميع خصائص المقاييس الأخرى.

• يوجد صفر حقيقي في هذا المقياس, حيث يمثل الصفر غياب السمة المقاسة.

• يدل الصفر في المقياس النسبية على عدم وجود الظاهرة, فعلى سبيل المثال الدخل يساوي صفر تعني عدم وجود الظاهرة (العامل لا يحصل على دخل), كذلك عدد الطالب في الصف صفر تعني انعدام وجود الطلاب (عدم وجود الظاهرة).

The weighing balance is a good example of a ratio scale. It has an absolute (and not arbitrary) zero origin calibrated on it, which allows us to calculate the ratio of the weights of two individuals. For instance, a person weighing 250 pounds is twice as heavy as one who weighs 125 pounds. Note that multiplying or dividing both of these numbers (250 and 125) by any given number will preserve the ratio of 2:1. The measure of central tendency of the ratio scale may be either the arithmetic or the geometric mean and the measure of dispersion may be either the standard deviation, or variance, or the coefficient of variation.

يعتبر الميزان المستخدم في توزين الأشياء الطبيعية مثلاً جيداً للمقاييس النسبية, فعليه يوجد صفر حقيقي في بدايته, مما يسمح لنا أن نحسب نسبة الفرق بين وزني شخصين طبيعيين: فعلى سبيل المثال, يساوي وزن شخص يبلغ 250 رطلاً ضعف وزن شخص آخر يبلغ 125 رطلاً. نلاحظ أن ضرب الرقمين أو تقسيمهما على أي رقم سيحتفظ لهما بنفس النسبة وهي 2:1 ولن يغير منهما شيئاً. ومن الممكن أن يستخدم كل من الوسط الحسابي والهندسي لقياس النزعة المركزية في هذا المقياس. كما يمكن استخدام الانحراف المعياري والتباين ومعامل الاختلاف لقياس التشتت.

Some examples of ratio scales are those pertaining to actual age, income, and the number of organizations individuals have worked for.

Example

How many other organizations did you work for before joining this system? _____

How many retail outlets (محلات البيع بالتجزئة) do you operate? _____

Gender can be measured only on the nominal scale, while others, such as temperature, can measured on nominal scale (high / low), or ordinal scale (hot / medium / low), or the interval scale through the thermometer.

Exercise:

Develop and name the type of measuring instrument you would use to tap the following:

A. Which brands of smoke are consumed by how many individuals.

Nominal scale will be used.

The brand of smoke is consumed:

- LM
- Marlboro
- Parliament
- Gauloises
- Rothmans
- other (specify)_____

B. Among the three types of exams - multiple choice, essay type, and a mix of both - , which is the one preferred most by students.

An ordinal scale will be used for this.

Rank your preferences for the types of exams below. For the most preferred one, place 1 beside the item, for the next preferred, 2, and the least preferred, 3.

- Multiple Choice Exams _____
- Essay type Exams _____
- Mix of multiple choice and Essay questions _____

C. To what extent do individuals agree with your definition of accounting principles.

This will be tapped on an interval scale.

Use the following scale to respond to the item below:

| Strongly Disagree | Disagree | Neither Agree nor Disagree | Agree | Strongly Agree |
|---|----------|----------------------------|-------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| To what extent do you agree with my definition of Accounting Principles as described below? | | | | |

D. How much people like an existing organizational policy?

Interval-scaled item as below.

For the item below, circle the appropriate number, using the scale below

| Very Much | to some Extent | Neither Like nor Dislike | Somewhat Dislike | Dislike Intensely |
|---|----------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| How much do you like the existing organizational policy? | 1 | 2 | 3 | 4 |

E. The age of employees in an organization.

Ratio scale

What is your age? _____

F. The number of employees in each of the 20 departments of a company.

Ratio scale

How many employees in your department? _____