

تحليل ومعالجة المعطيات الكمية في علم اجتماع التربية

أولاً: حساب ثبات الأداة: ألفا كرونباخ.

عادة ما يشكل الثبات مصدر قلق كبير عند استخدام أي مقياس لقياس السلوك أو السمة، ومن أهم ما يجب أن يتصف به المقياس هو قدرته على التمييز بين الأفراد عند تطبيق المقياس عليهم كمجموعة واحدة في الوقت نفسه، أو تطبيقه عليهم في أزمنة مختلفة، أي ثبات النتائج تحت ظروف متنوعة يطبق فيها القياس.

فهو يشير إلى أن بنود الإستیيان يجب أن تكون مرتبطة ومنسجمة مع بعضها البعض، بحيث نحسب العلاقة الارتباطية لكل بند، ونرى إذا كان هناك علاقة ارتباطية بين البنود.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \times \left(1 - \frac{S^2 \text{ items}}{S^2 \text{ total}}\right)$$

تصلح هذه المعادلة في حالة إذا كانت الإجابة على البنود:

الإجابة الثنائية: نعم، لا.

الإجابة غير الثنائية: موافق، محايد، معارض.

ثانياً: حساب صدق الأداة.

الصدق كمصطلح يقصد به أن الاختبار يقيس فعلاً ما أعد لقياسه - أي أن الاختبار غير كاذب - ويعتبر الصدق أهم الصفات التي ينبغي أن يتمتع بها أي اختبار.

1- طريقة استطلاع الخبراء: يعطى للخبراء في الميدان، على أن لا يقل عددهم عن 30 خبيراً، ويسمى أيضاً بصدق المحتوى.

2- الصدق الداتي: ويساوي جذر قيمة معامل الثبات.

حيث أن قيمة الصدق الداتي هي القيمة القصوى لصدق الإستیيان. كما أنه من المستحيل أن تتجاوز قيمة أي اختبار للصدق قيمة اختبار الصدق الداتي.

صدق الاتساق الداخلي: ويتم فيه حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة -بند- ومجموع درجات البعد الذي تنتمي إليه أو حساب مجموع درجات كل بعد مع الدرجة الكلية للمقياس، لأن اتساق البنود من خلال معاملات الارتباط بيرسون.

حسب المعادلة التالية:

$$R_p = \frac{n \cdot \Sigma(x \cdot y) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

أو حسب القانون التالي:

$$R_p = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}}\sqrt{S_{yy}}}$$

حيث أن:

$$s_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$^2s_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$^2S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

ملاحظة:

لا يمكن أن يكون المقياس - الإختبار - صادقا إذا لم يكن ثابتا، لكن يمكن أن يكون ثابتا دون أن يكون صادقا.

إن الصدق يتضمن الثبات وهو مظهر من مظاهره، كما أن الصدق أعم وأشمل من الثبات.

ثالثاً: قياس الفرضيات الوصفية: البيانات الإسمية لجدول بسيط: اختبار كا مربع لحسن المطابقة.

هو اختبار احصائي لا معلمي يستخدم للتحقق مما إذا كانت التكرارات المشاهدة لفئات متغير نوعي تتطابق مع تكرارات متوقعة وفق توزيع نظري أو نسب مفترضة.

ويرمز له بالرمز: X^2 .

يستخدم في الجداول من نوع 2×1 ، 3×1 ، 4×1 ... إلخ، أي يجب أن يكون هناك متغير واحد فقط، مثل نزاهة الانتخابات.

لدينا:

$$X^2 = \frac{\sum (F_o - F_e)^2}{F_e}$$

حيث:

F_o التكرار المشاهد.

F_e التكرار المتوقع.

$\sum$ مجموع القيم.

درجة الحرية: $d_f = K - 1$

حيث: K عدد الفئات.

$$F_e = \frac{\sum \text{التكرارات}}{\text{عددها}}$$

رابعاً: قياس الفرضيات الوصفية: البيانات الإسمية لجدول مركب: اختبار كا مربع للإستقلالية.

اختبار للاستقلالية هو إختبار احصائي يستخدم لمعرفة ما إذا كان توزيع البيانات الفعلي - الملاحظ ، يطابق التوزيع المتوقع. وذلك لمعرفة إذا كانت الفروق بينهما ناتجة عن الصدفة أم أنها فروق حقيقية ذات دلالة احصائية.

ويستخدم في الجداول من نوع 2x2، 3x2، 4x2... إلخ، أي يجب أن يكون هناك متغيرين X و Y.

ويتم حسابه حسب المعادلة التالية:

$$X^2 = \frac{\sum (Fo - Fe)^2}{Fe}$$

حيث:

$$Fe = \frac{\sum \text{الصف} \times \sum \text{العمود}}{\sum \text{الكلي}}$$

خامساً: قياس الفرضيات الوصفية: البيانات الكمية: اختبار ت لعينة واحدة.

هو اختبار احصائي يستخدم لمعرفة ما إذا كان متوسط عينة واحدة يختلف بشكل معنوي عن متوسط معروف أو مفترض للمجتمع.

شروط استخدام اختبار ت لعينة واحدة :

1-العينة العشوائية.

2-المتغير كمي.

3-البيانات تقريبا تتبع التوزيع الطبيعي (خصوصا إذا كانت العينة صغيرة).

معادلة حساب قيمة t هي:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

حيث:

$\bar{X}$: متوسط العينة.

μ : المتوسط المفترض للمجتمع.

s : الإنحراف المعياري للعينة.

n : حجم العينة.

ملاحظة:

عندما يتجاوز حجم العينة 30 مفردة، فبدلاً من استخدام اختبار t نستخدم اختبار Z الذي نستخدم فيه قيمة حرجة ثابتة مشهورة عند مستوى الدلالة 0.05.

ففي الاختبار ذو الطرفين، القيمة الجدولية هي دائماً 1.96 حيث:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

سادساً: قياس الفرضيات العلائقية: معاملات الارتباط البسيط.

إن الارتباط البسيط يختص في البحث عن العلاقة الارتباطية بين ظاهرتين فقط أحدهما تكون الظاهرة الناتجة Y والثانية الظاهرة المسببة X .

خصائص معامل الارتباط البسيط:

يتصف معامل الارتباط البسيط R بأن قيمته تقع ضمن المجال:

$$(-1 \leq R \leq +1)$$

إذ أن:

$R = +1$ ← تعني أن الارتباط بين المتغيرين طردي وتام.

$R = -1$ ← تعني أن الارتباط بين المتغيرين عكسي وتام.

$R = 0$ ← تعني أن الارتباط بين المتغيرين معدوم.

كما أنه كلما اقتربت قيمة معامل الارتباط البسيط من 1 أو -1 زادت قوة العلاقة بين المتغيرين.

وكما اقتربت قيمة معامل الارتباط البسيط من الصفر ضعفت قوة العلاقة بين المتغيرين.

نستعمل معاملات الارتباط لقياس شدة أو درجة العلاقة بين ظاهرتين، وتوجد عدة طرق لحساب

معامل الارتباط البسيط منها:

1- معامل الارتباط بيرسون: هو مؤشر إحصائي يستخدم لقياس القوة الارتباطية الخطية بين متغيرين كميين، أي (يمكن قياسهما كمياً).

مثال ذلك قياس العلاقة بين الدخل الشهري للأسرة (x) وحجم إنفاقها الشهري (y)، ويعود الفضل الأول للعالم الإنكليزي "كارل بيرسون" (1867-1936) في وضع الصيغة العامة لهذا المقياس.

ويمكن إيجاد معامل الارتباط بيرسون للمعادلة التالية:

$$R_p = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}}\sqrt{S_{yy}}}$$

حيث أن:

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$^2S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$^2S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

مثال:

البيانات التالية تمثل القيم لأوزان (كلغ) خمسة طلاب وأطوالهم (سم).

63	67	69	72	75	وزن الطالب (x)
162	165	172	170	175	طول الطالب (y)

المطلوب: أحسب معامل الارتباط البسيط لبيرسون بين أوزان الطلبة وأطوالهم.

الحل:

x	y	(x - $\bar{x}$)	(y - $\bar{y}$)	(x - $\bar{x}$)(y - $\bar{y}$)	(x - $\bar{x}$) ²	(y - $\bar{y}$) ²
75	175	5.8	6.2	35.96	33.64	38.44
72	170	2.8	1.2	3.36	7.84	1.44
69	172	-0.2	3.2	-0.64	0.04	10.24
67	165	.2.2	-3.8	8.36	4.84	14.44
63	162	-6.2	-6.8	42.16	38.44	46.24
346	844			89.2	84.8	110.80
69.2 $\bar{x}$ =		=168.8 $\bar{y}$		s_{xy}	s_{xx}	s_{yy}

$$r_p = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx}}\sqrt{s_{yy}}} = \frac{89.2}{\sqrt{84.8}\sqrt{110.8}} = \frac{89.2}{(9.21)(10.53)} =$$

$$= \frac{89.2}{96.944} = +0.92$$

يتضح من النتيجة أعلاه بأن العلاقة بين وزن الطالب (x) وطوله (y) علاقة طردية قوية جداً، وهذا يعني بأن الزيادة في طول الطالب (y) ستؤدي بنفس الاتجاه إلى زيادة وزنه (x).

2- معامل الارتباط للرتب (سبيرمان):

أحيانا نريد التعامل مع رتب البيانات بدلا من قيمتها خاصة في حالة عدم توفر هذه القيمة، وذلك بتبديل كل قيمة برتبتها.

ويمكن حساب معامل ارتباط الرتب حسب القانون التالي:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n D^2}{N(N^2-1)}$$

حيث:

$D =$ الفارق بين رتب القيم x, y .

$N =$ عدد أزواج القيم x, y .

مثال:

لدينا 10 طلبة مرتبين على أساس ما حصلوا عليه من علامات في الأعمال التطبيقية والمحاضرات.

المطلوب:

إيجاد معامل الارتباط بإستعمال صيغة سبيرمان.

المجموع	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	رقم الطالب
	5	1	6	4	10	7	2	9	3	8	أعمال تطبيقية
	6	2	4	3	7	8	1	10	5	9	محاضرات
	-1	-1	2	1	3	-1	1	-1	2	-1	D
24	1	1	4	1	9	1	1	1	4	1	D ²

$$r = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6(24)}{10(100-1)} = 1 - \frac{144}{990} = 1 - 0.145$$

$$= 0.85$$

ملاحظة: إذا تحصل طالبان أو أكثر على نفس الرتبة فنجد متوسط الرتب لهؤلاء الطلبة.

3- معامل التوافق:

يستخدم معامل التوافق (c) لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهما صفات أيضا، والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهم يزيد عدد خلاياه عن (4) خلايا، دون خلايا المجموع ونستخدم القانون التالي لحساب قيمة معامل التوافق:

$$c = \sqrt{\frac{j-1}{j}} \quad \text{أو} \quad c = \sqrt{1 - \frac{1}{j}}$$

حيث أن $j = \frac{\text{مجموع مربع الخلية}}{\text{مجموع صف الخلية} \times \text{مجموع عمود الخلية}}$

مثال:

قام أحد الباحثين بعمل بحث عن المستوى التعليمي لعمال مؤسسة يتوزعون حسب الجنس، والذين قدر عددهم ب 126 عامل وعاملة، فحصل على البيانات التالية:

المجموع	إناث	ذكور	المستوى التعليمي / النوع
20	16	04	ابتدائي
33	19	14	متوسط
45	11	34	ثانوي
28	02	26	جامعي
126	48	78	المجموع

المطلوب: حساب قيمة معامل الارتباط بالطريقة المناسبة مع تبيان نوع هذا الارتباط.

الحل:

يلاحظ أن الجدول تزيد عدد خلاياه عن أربعة خلايا، والمتغيرات صفات لذا نستخدم معامل التوافق:

$$= \frac{(4)^2}{78 \times 20} + \frac{(16)^2}{48 \times 20} + \frac{(14)^2}{78 \times 33} + \frac{(19)^2}{48 \times 33} + \frac{(34)^2}{78 \times 45} + \frac{(11)^2}{48 \times 45} + \frac{(26)^2}{28 \times 78} + \frac{(02)^2}{48 \times 28} = 1.27$$

$$\sqrt{\frac{1.27 - 1}{1.27}} = \text{معامل التوافق}$$

وعليه: معامل التوافق (c) = 0.46

حساب قوة قيمة معامل التوافق وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{قوة معامل التوافق} = \sqrt{\frac{c^2}{1-c}}$$

بالتعويض في المعادلة نجد:

$$\text{قوة معامل التوافق} = \sqrt{\frac{0.46^2}{1-0.46}}$$

ومنه نجد أن قيمة قوة معامل التوافق تساوي 0.62، ومنه يمكن القول بأنه هنالك علاقة طردية قوية

بين متغير الجنس ومتغير المستوى التعليمي لعمال المؤسسة.

طرق لحساب معامل ارتباط التوافق (c)

$$1) \quad c = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1+\varphi^2}}$$

$$2) \quad c = \sqrt{1 - \frac{1}{j}}$$

$$3) \quad c = \sqrt{\frac{x^2}{x^2+N}}$$

القيمة المصححة لc:

وحسابها يكون فقط في حالة تساوي عدد الفئات في كل متغير من المتغيرين ، وذلك وفق المعادلة التالية:

$$C \text{ corrigé} = \frac{c}{\text{الحد الأعلى لأقسام المتغير}}$$

$$\sqrt{\frac{-1 - \text{عدد أقسام المتغير}}{\text{عدد أقسام المتغير}}} = \text{حيث: الحد الأعلى لأقسام المتغير}$$

قوة معامل التوافق (c):

وحسابه يكون وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{قوة معامل التوافق} = \sqrt{\frac{c^2}{1-c}}$$

فإذا كانت قيمة c المتحصل عليها:

- تتراوح بين 0.10-0.30 أمكننا القول بأن هناك علاقة ارتباطية ضعيفة.
- تتراوح بين 0.31-0.50 أمكننا القول بأن هناك علاقة ارتباطية متوسطة.
- تتراوح بين 0.51-1.00 (أكبر من 50) أمكننا القول بأن هناك علاقة ارتباطية قوية.