الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد لمين دباغين – سطيف2 –.

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية.

قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطوفونيا.

- **المقياس: الأحصاء التطبيقي.**
- **السنة أولى ماستر علم النفس العمل والتنظيم وتسيير الموارد البشرية.**
- **الأستاذ: بغول زهير.**
- **العنوان الإلكتروني: ibtihal2311@yahoo.fr**

عنوان المحاضرة

معامل اتفاق كندال

Kendall coefficient of concordance

يستخدم هذا المعامل عندما يتم ترتيب مجموعة أفراد بناءا على ثلاثة معايير أو أكثر وليس بناءا على معيارين فقط كما هو الشأن بالنسبة لمعامل ارتباط سبيرمان براون، كما يستخدم هذا المعامل أيضا، لتحديد درجة إتفاق المحكمين على بنود مقياس سلوكي تحديدا إحصائيا.

وتتراوح قيمة معامل إتفاق كندال بين 0، +1، وتدل القيمة 0 على وجود اختلاف تام بين المحكمين، وتدل القيمة +1، على وجود اتفاق تام بين تقديرات المحكمين.

والمعادلة الإحصائية المستخدمة في حساب قيمة هذا المعامل هي:

$$W = \frac{12.\sum S^2}{K^2.(N^3 - N)}$$

أو الصيغة التالية:

$$W = \frac{12.\sum S^2}{K^2 . N (N^2 - 1)}$$

حيث $\sum S^2$: المجموع الكلي لمربعات الفروق أو الانحرافات عن المتوسط.

K: عدد المحكمين أو المعايير أو الخصائص.

N: حجم العينة، أو عدد بنود المقياس.

خطوات حساب معامل اتفاق كندال.

1)- تشكيل جدول عدد أعمدته وعدد صفوفه تتحدد على بناءا على عدد بنود المقياس المراد حساب صدقه أو عدد أفراد عينة الدراسة، وأيضا عدد المحكمين الذين توكل لهم مهمة تقدير صدق بنود المقياس أو عدد المعايير أو الخصائص المدروسة.

2) نضع في العمود الأول للجدول أرقام بنود المقياس أو أفراد عينة الدراسة(N).

3)- نضع في الأعمدة التالية (الثاني والثالث....)تقديرات المحكمين لبنود المقياس أو الخصائص المدروسة، علما أن عدد هذه الأعمدة يتحدد حسب عدد المحكمين الذين أوكلت لهم عملية تقدير صدق البنود أو الخصائص المدروسة.

4)- نضع في العمود التالي مجموع الرتب الخاصة بكل بند أو فرد، وأيضا المجموع الكلي لهذه التقديرات(الرتب).

ولكي يتأكد الباحث من أن مجموعه الكلي للرتب $\sum \boldsymbol{R}$ صحيح يمكن مطابقة المجموع الذي حصل عليه بنتائج المعادلة التالية:

$$\sum \boldsymbol{R} = \frac{K \cdot N\,(N+1)}{2}$$

حيث: **K** هو عدد المحكمين أو الخاصيات المدروسة . و**N** هو عدد البنود أو أفراد العينة.

5)- نقوم بحساب متوسط الرتب والذي يساوي المجموع الكلي للرتب مقسوم على مجموع الصفوف او مجوع البنود وفق القانون التالي:

$$\overline{X}_R = \frac{\sum \boldsymbol{R}}{N}$$

6)- نضع في العمود التالي قيم انحراف مجموع رتب كل صف عن متوسط الرتب (S).

7)- نضع في العمود التالي مربعات قيم الانحرافات (S^2)، وأيضا مجموع مربعاتها ($\sum \boldsymbol{S}^2$).

وبعد كل هذه الخطوات نقوم بالتعويض في المعادلة التالية:

$$W = \frac{12.\sum \boldsymbol{S}^2}{K^2 \cdot N\,(N^2-1)} - \frac{3.(N+1)}{N-1}$$

الدلالة الإحصائية.

للتأكد من الدلالة الإحصائية لقيمة (W)، فإن ذلك يعتمد على حجم العينة وعدد المعايير المستخدمة في ترتيب أفراد العينة.

- فإذا كانت (N) تتراوح بين 3-7 أفراد أمكن استخدام جداول فريدمان (التي أضاف إليها زبجل) للحصول على القيمة النظرية.

➢ أما إذا كانت (N) أكبر من 7 فإننا نقوم بتحول قيمة (W) إلى (X^2) باستخدام القانون التالي:

$$X^2=K(N-1)\ .W$$

وذلك بدرجة حرية (df) N-1

كذلك يمكن التأكد من الدلالة الإحصائية لقيمة (W)، بحساب قيمة (F) باستخدام القانون التالي:

$$F=\frac{W(K-1)}{1-W}$$

ثم مقارنة قيمة (F_C) بقيمة (F_T) عند درجات حرية البسط = عدد المحكمين-1(K-1)، ودرجات حرية المقام = عدد البنود-1 (N-1).

ويمكن أن يلخص الباحث الخطوات السابقة في الجدول التالي:

المتغيرات	N	W	F_c	d.f	&	F_T	الدلالة
المحكمون أو المعايير(K)							
البنود أو أفراد العينة(N)							

مثال توضيحي

إليك جدول يوضح تقديرات مجموعة محكمين (محكمين 05) لبنود مقياس (بنود 10) صمم لقياس دافعية الانجاز لدى عينة من عمل إحدى المؤسسات الوطنية.

البنود	تقديرات المحكمين (K)					$\sum R$	S	S^2
أو العينة (N)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			
1	2	1	2	3	4	12	15.5-	240.25
2	1	3	1	2	2	9	18.5-	342.25
3	3	4	4	1	3	15	12.5-	156.25
4	5	5	5	5	1	21	6.5-	42.25
5	4	2	6	7	6	25	2.5-	6.25
6	7	8	3	4	7	29	1.5+	2.25
7	6	6	8	6	5	31	3.5	12.25
8	8	7	7	8	9	39	11.5+	132.25
9	9	10	10	9	8	46	18.5+	342.25
10	10	8	9	10	11	48	20.5+	420.5
						$\sum R$= **275**		$\sum S^2$ = 1696.5

المطلوب.

حدد درجات اتفاق المحكمين على بنود هذا المقياس.

خطوات حساب معامل اتفاق كندال.

1)- تشكيل جدول عدد أعمدته وعدد صفوفه تتحدد على عدد بنود المقياس المراد حساب صدقه، وأيضا عدد المحكمين الذين توكل لهم مهمة تقدير صدق بنود المقياس.

2)- نضع في العمود الأول للجدول أرقام بنود المقياس أو أفراد العينة وفق ما هو موضح في الجدول أعلاه (N=10).

3)- نضع في العمود الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس تمثل تقديرات المحكمين لبنود المقياس وفق ما هو موضح في الجدول أعلاه (k=5).

4)- نضع في العمود السابع مجموع الرتب الخاصة بكل بند، وأيضا المجموع الكلي لهذه التقديرات(الرتب).

ولكي يتأكد الباحث من أن مجموعه الكلي للرتب $\sum R$ صحيح يمكن مطابقة المجموع الذي حصل عليه بنتائج المعادلة التالية:

$$\sum \boldsymbol{R} = \frac{K \cdot N(N+1)}{2}$$

حيث: **K** هو عدد المحكمين أو الخاصيات المدروسة . و**N** هو عدد البنود أو أفراد العينة.

5)- نقوم بحساب متوسط الرتب والذي يساوي المجموع الكلي للرتب مقسوم على مجموع الصفوف او مجوع البنود وفق القانون التالي:

$$\overline{X}_R = \frac{\sum \boldsymbol{R}}{N} = \frac{\mathbf{275}}{10} = 27.5$$

6)- نضع في العمود التالي الفرق (D) بين مجموع رتب كل صف ومتوسط الرتب.

7)- نضع في العمود التالي مربعات قيم الفروق (S^2)، وأيضا مجموع مربعات الفروق ($\sum \boldsymbol{S}^{\mathbf{2}}$).

وبعد كل هذه الخطوات نقوم بالتعويض في المعادلة التالية:

$$W = \frac{12.\sum \boldsymbol{S}^{\mathbf{2}}}{K^2.(N^3-N)} = \frac{\mathbf{12 \cdot 1696.5}}{(5)^2.(10^3-10)} = \frac{\mathbf{20358}}{24750} = \mathbf{0.82}$$

الدلالة الإحصائية.

على اعتبار أن حجم العينة (N) في مثالنا هذا هو 10 أفراد، وبالتالي فهو أكبر من 7 أفراد فإننا نقوم بتحويل قيمة (W) إلى قيمة (X^2) من خلال القانون التالي:

$$X^2=K(N-1).W$$

وعليه فإن:

$$X^2=5(10-1).0.82 = 36.9$$

وعليه فالبرجوع إلى جدول القيم الحرجة(النظرية) لـ (X^2) بدرجة حرية 9 (N-1) أي (10-1) نجد أن:

- قيمة (X^2) النظرية عند مستوى الدلالة 0.05 = 16.92.
- قيمة (X^2) النظرية عند مستوى الدلالة 10.0 = 21.67.

ولما كانت قيمة (X^2) المحسوبة والمساوية لـ 36.9 أكبر من قيمة (X^2) النظرية عند كلا المستويين 0.05 و 0.01 والمساويتين لـ 16.96 و 21.67 على التوالي أمكننا الحكم على الدلالة الإحصائية لاتفاق المحكمين على بنود هذا المقياس.

N / K	3 &		4 &		5 &		6 &		7 &	
	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01
3	-		-		64.4	75.6	103.9	122.8	157.3	185.6
4	-		49.5	61.4	88.4	109.3	143.3	176.2	217	265
5	-		62.6	80.5	112.3	142.8	182.4	229.4	276.2	343
6	-		75.7	99.5	136.1	176.1	221.4	282.4	335.2	422
8	48.1	66.8	101.7	137.4	183.7	242.7	229	388.3	453.1	579.9
9	54	75.9								
10	60	85.1	127.8	175.3	231.2	309.1	376.7	494	571	737
12	71.9	103.5								
14	83.9	121.9								
15	89.8	131	192.9	269.8	349.8	475.2	570.5	758.2	864.9	1129.5
16	95.8	140.2								
18	107.7	158.6								
20	119.7	177	257	364.2	468.6	641.2	764.4	1022.2	1158.7	1521.9

جدول القيم الحرجة لفريدمان وزيجل

لمستوى الدلالة 0.05، 0.01.

Critical Values of the Chi Square (X^2) Distribution

DF	$X^2_{0.99}$	$X^2_{0.95}$	$X^2_{0.90}$	$X^2_{0.10}$	$X^2_{0.05}$	$X^2_{0.01}$
1	0.00016	0.0039	0.0158	2.71	3.84	6.63
2	0.0201	0.1026	0.2107	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.15	1.61	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.64	2.20	10.64	12.59	16.81
7	1.24	2.17	2.83	12.02	14.07	18.48
8	1.65	2.73	3.49	13.36	15.51	20.09
9	2.09	3.33	4.17	14.68	16.92	21.67
10	2.56	3.94	4.87	15.99	18.31	23.21
11	3.05	4.57	5.58	17.28	19.68	24.73
12	3.57	5.23	6.30	18.55	21.03	26.22
13	4.11	5.89	7.04	19.81	22.36	27.69
14	4.66	6.57	7.79	21.06	23.68	29.14
15	5.23	7.26	8.55	22.31	25.00	30.58
16	5.81	7.96	9.31	23.54	26.30	32.00
18	7.01	9.39	10.86	25.99	28.87	34.81
20	8.26	10.85	12.44	28.41	31.41	37.57
24	10.86	13.85	15.66	33.20	36.42	42.98
30	14.95	18.49	20.60	40.26	43.77	50.89
40	22.16	26.51	29.05	51.81	55.76	63.69
60	37.48	43.19	46.46	74.40	79.08	88.38
120	86.92	95.70	100.62	140.23	146.57	158.95

The above table addresses both the left and right tails of X^2. 95% of the area under the X^2 distribution lies to the right of $X^2_{0.95}$. Example: for a right tail evaluation with D.F. = 5, only 5 % of the values will exceed the critical value of 11.07.

جدول القيم الحرجة لاختبار (X^2).