المحور الرابع

الاختبارات المعلمية والاختبارات اللامعلمية وتطبيقاتها

أولا–الاختبارات المعلمية (Parametric Tests) وتتطلب اختبارا أساسيا هو:

- **اختبار التوزيع الطبيعي كولموغوروف – سميرنوف Kolmogorov–Smirnov Test**

يستخدم هذا الاختبار لمعرفة طبيعة توزيع بيانات ظاهرة معينة كونها تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه. وهذا الاختبار ضروري في الاختبارات المعلمية، حيث يشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعي مع ملاحظة أنه يستخدم اختبار كولموغوروف – سميرنوف لمعرفة توزيع البيانات إذا كان حجم العينة أكبر من أو يساوي 50، بينما يستخدم اختبار شبيرو–ويلك (Shapiro–Wilk) وإذا كان حجم العينة أ صغر من50.

- **اختبار التوزيع الطبيعي كولموغوروف – سميرنوف Kolmogorov–Smirnov Test**

تطبيق:

تمثل البيانات التالية درجات 50 طالبا في مقرر "الأدوات الإحصائية لتحليل البيانات":

21	32	76	82	90
40	30	65	92	80
88	45	82	60	70
89	89	80	70	90
92	88	90	50	60
85	77	92	65	76
79	86	86	79	68
31	90	71	82	94
29	94	93	68	83
50	97	68	80	74

المطلوب: استخدم اختبار كولموغوروف – سميرنوف لمعرفة أن البيانات السابقة لها توزيع طبيعي أم لا مستخدما مستوى الدلالة. $\alpha = 0.05$

الحل:

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضيةH_0: .....

الفرضيةH_1: .....

ثانيا: مخرجاتSPSS لاختبار كولموغوروف–سميرنوف

نتبع المسار التالي: **Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Explore**

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Y	,160	50	,003	,866	50	,000

a. Lilliefors Significance Correction

.....

.....

.....

.....

أ- **اختبار t للعينة الواحدة One Sample T- Test**

- **هدفه:** اختبار t للعينة الواحدة هو اختبار معلمي يستخدم لدراسة متوسط المجتمع في حالة العينات الصغيرة $(n < 30)$، والتحقق مما إذا كانت هناك فروق معنوية بين متوسط المجتمع μ والمتوسط الفرضي μ_0 .
- **شروط تطبيقه:**

بيانات المجتمع مستقلة عن بعضها؛

بيانات المتغير مقاسة على الأقل في المستوى الفتري؛

بيانات المتغير موزعة توزيعا قريبا من التوزيع الطبيعي؛

- **تطبيق: البيانات** التالية تمثل درجات عشرين طالبا في مساق مادة الرياضيات:

6	7	6	8	4	9	8	8	9	6	4	6	6	7	7	6	7	6	7	8
5	2	8	2	5	2	7	5	0	0	8	0	8	2	9	8	3	9	8	4

المطلوب: هل يختلف تحصيل هؤلاء الطلبة في مادة الرياضيات عن الدرجة 62 عند مستوى الدلالة 5%؟

- **الحل:**

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية H_0: .....

الفرضية H_1: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار t لعينة واحدة

- نتبع المسار التالي: **Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Sample t Test**

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
D-Math	20	72,2500	12,86724	2,87720

.....

.....

اختبار t لعينة واحدة One-Sample t – Test

	Test Value = 62					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
D-Math	3,562	19	,002	10,25000	4,2279	16,2721

.....

.....

.....

.....

.....

- **وبطريقة أخرى**:

.....

.....

.....

.....

ب- اختبار (t) لعينتين مستقلتين Independent Samples t- test

- **هدفه:** اختبار t لعينتين مستقلتين هو اختبار معلمي يستخدم لدراسة متوسطي مجتمعين مستقلين والتحقق مما إذا كانت هناك فروق معنوية بين متوسطي المجتمعين أم لا.
- **شروط تطبيقه:**

في حالة العينات الصغيرة $(n < 30)$، يشترط أن تكون:

- بيانات المجتمع الأول مستقلة عن بيانات المجتمع الثاني؛
- المتغير التابع مقاس على الأقل في المستوى الفتري؛
- المتغير التابع موزع توزيع توزيعا قريبا من التوزيع الطبيعي في كل مجموعة؛
- تجانس التباين بين المجموعتين.

- **تطبيق:** رغب أستاذ في تطوير مستوى الطالب من خلال معرفة أي الطريقتين أفضل، الطريقة التقليدية التي تعتمد على 30% في المخبر، أم الطريقة الجديدة التي تعتمد على 70% في المخبر. ولغرض التوصل إلى قرار مناسب اختار عينتين A و B بشكل مستقل وبعد مدة أجرى امتحان موحد لهما فكانت النتائج على النحو التالي:

A	85	70	60	75	65	75	78	77	65	80
B	70	85	90	65	75	85	80	88	82	

هل هناك فروق بين المجموعتين A و B في نتائج الامتحان عند مستوى دلالة 0.05؟

- **الحل: أولا:** صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية الصفرية: .....

الفرضية البديلة: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار t لعينتين مستقلتين

- نتبع المسار التالي: Analyze ⇒ **Compare Means** ⇒ **Independent-Samples-t-Test**

Group Statistics

	G	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Y	A	10	73,0000	7,80313	2,46757
	B	9	80,0000	8,42615	2,80872

.....

.....

.....

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Y	Equal variances assumed	,019	,893	-1,880	17	,077	-7,00000	3,72274	-14,85430	,85430
	Equal variances not assumed			-1,872	16,420	,079	-7,00000	3,73869	-14,90921	,90921

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ت- اختبار (t) لعينتين مرتبطتين Paired Samples t- test

- **هدفه:** اختبار t لعينتين مرتبطتين هو اختبار معلمي يستخدم لدراسة متوسطي مجتمعين مرتبطين والتحقق مما إذا كانت هناك فروق معنوية بين متوسطي المجتمعين أم لا.
- **شروط تطبيقه:**

في حالة العينات الصغيرة $(n < 30)$، يشترط أن تكون:

- بيانات المتغير مقاسة على الأقل في المستوى الفتري؛
- الفروق بين درجات القياسين موزعة توزيعا قريبا من التوزيع الطبيعي؛

- **تطبيق:** تم إشراك 14 موظفا في دورة تكوينية وقيست معلوماتهم قبل وبعد اشتراكهم في الدورة، فكانت النتائج:

رقم الموظف	الدرجة قبل الدورة	الدرجة بعد الدورة	رقم الموظف	الدرجة قبل الدورة	الدرجة بعد الدورة
1	209	217	8	217	230
2	215	219	9	231	240
3	215	210	10	239	242
4	227	232	11	223	214
5	22	226	12	228	227
6	212	219	13	223	235
7	234	238	14	223	226

المطلوب: هل للدورة التكوينية تأثير على مستوياتهم المعلوماتية عند مستوى دلالة 5%؟

- **الحل**:

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية لصفرية: .....

الفرضية البديلة: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار t لعينتين مرتبطتين

- نتبع المسار التالي: Analyze ⇒ **Compare Means** ⇒ **Paired-Samples-t-Test**

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	before	2,0129E2	14	57,21945	15,29254
	after	2,2679E2	14	10,00137	2,67298

.....

.....

.....

.....

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	before & after	14	-,009	,975

.....

.....

.....

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 before - after	-2,55000E1	58,17844	15,54884	-59,09123	8,09123	-1,640	13	,125

.....

.....

.....

.....

.....

ث- <u>تحليل التباين الأحادي باتجاه واحد One-Way ANOVA</u>

- **هدفه:** اختبار تحليل التباين الأحادي هو اختبار معلمي هام ويدعى اختبار F، يستخدم لدراسة الفروق بين المتوسطات لثلاث عينات مستقلة أو أكثر للتحقق مما إذا كانت هناك فروق معنوية بين متوسطات العينات قيد الدراسة أم لا.
- **شروط تطبيقه**

في حالة العينات الصغيرة $(n < 30)$، يشترط أن تكون:

- العينات مستقلة عن بعضها البعض مثنى مثنى؛
- المتغير التابع مقاس على الأقل في المستوى الفتري؛
- المتغير التابع موزع توزيع قريبا من التوزيع الطبيعي في كل مجموعة؛
- تجانس التباين بين المجموعات (تساوي التباينات).

- **تطبيق:** استخدمت أربع طرق صناعية لإنتاج نوع معين من القماش بثلاث مكررات لكل طريقة وكانت النتائج حسب الجدول التالي:

المكررات / الطريقة	1	2	3	المتوسط
الطريقة 1	55	57	48	50
الطريقة 2	55	64	64	61
الطريقة 3	55	49	52	52
الطريقة 4	50	44	41	45

المطلوب: –هل توجد فروق جوهرية بين متوسطات الطرق الصناعية لإنتاج القماش عند مستوى دلالة 5%؟
في حالة ظهور فروق معنوية بين الطرق الصناعية، اختبر معنوية الفروق بين متوسطي كل طريقتين باستخدام طريقة الفرق المعنوي الأصغر $(L.S.D)$ لمستوى الدلالة 5%.

- **الحل:**

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية الصفرية: .....

الفرضية البديلة: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار تحليل التباين

- نتبع المسار التالي: **Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Way ANOVA**

ANOVA

product

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	402,000	3	134,000	7,053	,012
Within Groups	152,000	8	19,000		
Total	554,000	11			

1) .....
.....
.....

2) نظرا لوجود فروق معنوية بين الطرق الصناعية، نقوم بالمقارنات المتعددة (الاختبارات البعدية) باستخدام طريقة $(L.S.D)$ بإتباع المسار التالي:

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Way ANOVA ⇒ *Post Hoc*

Multiple Comparisons المقارنات المتعددة

product
LSD

(I) method	(J) method	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-11,000*	3,559	,015	-19,21	-2,79
	3	-2,000	3,559	,590	-10,21	6,21
	4	5,000	3,559	,198	-3,21	13,21
2	1	11,000*	3,559	,015	2,79	19,21
	3	9,000*	3,559	,035	,79	17,21
	4	16,000*	3,559	,002	7,79	24,21
3	1	2,000	3,559	,590	-6,21	10,21
	2	-9,000*	3,559	,035	-17,21	-,79
	4	7,000	3,559	,085	-1,21	15,21
4	1	-5,000	3,559	,198	-13,21	3,21
	2	-16,000*	3,559	,002	-24,21	-7,79
	3	-7,000	3,559	,085	-15,21	1,21

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

.....

.....

.....

ملاحظة: لاختبار التجانس (تساوي التباينات) نتبع المسار التالي:

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Way ANOVA ⇒ *Options*

Test of Homogeneity of Variances

product

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,667	3	8	,596

.....

.....

.....

ثانيا-الاختبارات اللامعلمية (Nonparametric Tests)

أ- **اختبار جودة المطابقة Goodness of fit test لعينة واحدة**

- **هدفه:** اختبار جودة المطابقة هو اختبار لامعلمي، يستخدم للتأكد من أن نموذجا ما يناسب البيانات بشكل جيد. ويستخدم لدراسة التوزيع الاحتمالي للمتغير، ويعتمد على مقارنة القيم المشاهدة $(Observed)$ والقيم المتوقعة (Expected) من التوزيع الاحتمالي.
- **شرط تطبيقه:** أن تكون جميع القيم المتوقعة أكبر من 5.

ويعطي SPSS تحت جدول المخرجات عدد الخلايا المتوقعة ذات القيم الأقل من 5 ونسبتها المئوية، حيث يمكن أحيانا قبول نسبة 20% من القيم المتوقعة الأقل من 5.

- **تطبيق:** تمثل البيانات التالية عدد الأشخاص الذين تناولوا طعام العشاء في مطعم صغير على مدى 50 يومًا:

25	7	10	8	16	24	22	8	12	10	5	14	27
15	20	12	16	19	24	6	10	1	15	23	8	30
19	16	8	6	9	7	12	14	19	22	20	16	14
		20	21	16	18	12	16	23	20	4	17	27

المطلوب: هل متغير عدد الأشخاص الذين تناولوا العشاء في المطعم يتبع التوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 5%؟

- **الحل:**

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية الصفرية: .....

الفرضية البديلة: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار جودة المطابقة

- نتبع المسار التالي: Analyze ⇒ **Nonparametric test** ⇒ **One-Sample K.S**

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dinner
N		50
Normal Parameters a,b	Mean	15.26
	Std. Deviation	6.782
Most Extreme Differences	Absolute	.081
	Positive	.081
	Negative	-.069
Kolmogorov-Smirnov Z		.573
Asymp. Sig. (2-tailed)		.898

a. Test distribution is Normal.

حجم العينة

متوسط البيانات

الانحراف المعياري للبيانات

أكبر فرق بين البيانات ودالة التوزيع الاحتمالية

قيمة اختبار جودة المطابقة

مستوى دلالة الاختبار

.....

.....

.....

ب- <u>اختبار كاي تربيع Chi-Square test للاستقلالية</u>

نقوم في كثير من المسائل العملية، بتصنيف مجموعة من المشاهدات وفق أسلوبين، فينشأ السؤال التالي: هل هناك علاقة بين أسلوبي التصنيف؟ مثل:

- ✓ هل هناك علاقة بين الجنس والمستوى الأكاديمي؟ **و** وهل هناك علاقة بين التدخين والإصابة بسرطان الرئة؟

للإجابة عن هذه الأسئلة وأمثالها نستعمل اختبار كاي تربيع للاستقلالية.

تطبيق: في دراسة للعلاقة بين التقدير الذي يحصل عليه الطالب في الجامعة وجنسه أخذت عينة من نتائج الطلاب الذكور والإناث وكانت كما يلي:

أولا: الإناث

راسب	راسب	راسب	جيد جدا	ممتاز	مقبول	ممتاز	جيد	جيد جدا
جيد جدا	جيد	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	راسب	مقبول	مقبول	مقبول
مقبول	راسب	جيد جدا	جيد جدا	جيد	ممتاز	جيد	جيد جدا	ممتاز	جيد
جيد	جيد	جيد جدا	ممتاز	جيد					

ثانيًا :الذكور

راسب	جيد	جيد	جيد	راسب	جيد جدا	جيد جدا	راسب	جيد جدا	جيد
راسب	راسب	راسب	راسب	راسب	مقبول	مقبول	ممتاز	ممتاز	راسب
راسب	مقبول	مقبول	ممتاز	ممتاز	جيد	جيد	مقبول	راسب	راسب
جيد	جيد	جيد جدا	ممتاز	جيد	جيد جدا	ممتاز			

والمطلوب: هل توجد علاقة بين تقدير الطالب وجنسه عند مستوى الدلالة 0.05؟

- **الحل:**

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية الصفرية: .....

الفرضية البديلة: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار كاي تربيع للاستقلالية

- نتبع المسار التالي: Analyze ⇒ **Descriptive Statistics** ⇒ **Cross tabs**

تتكون نتائج الأمر *Cross tabulation* من ثلاثة جداول، حسب ما يلي:

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Result * Gender	72	100,0%	0	,0%	72	100,0%

الجدول الأول يبين أن: .....

.....

ويبين الجدول الثاني أن: .....

.....

.....

.....

.....

Result * Gender Crosstabulation

			Gender		
			male	female	Total
Result	failure	Count	12	7	19
		Expected Count	9,8	9,2	19,0
	accepted	Count	5	8	13
		Expected Count	6,7	6,3	13,0
	good	Count	6	7	13
		Expected Count	6,7	6,3	13,0
	very god	Count	8	8	16
		Expected Count	8,2	7,8	16,0
	excellent	Count	6	5	11
		Expected Count	5,7	5,3	11,0
	Total	Count	37	35	72
		Expected Count	37,0	35,0	72,0

ويبين الجدول الثالث أن: .....

.....

.....

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,122[a]	4	,713
Likelihood Ratio	2,142	4	,710
Linear-by-Linear Association	,145	1	,704
N of Valid Cases	72		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,35.

ت- اختبار مان-ويتني Mann Whitney Test

يستخدم هذا الاختبار عندما لا تتوافر شروط استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين، أو أن تكون البيانات المتوفرة هي رتب القيم وليست قيمها، مما نضطر لاستخدام اختبار مان ويتني، حيث أنه يعتمد على رتب القيم.

- **تطبيق:**

لإجراء اختبار لمجموعة كبيرة من الطلبة، قام المدرس بوضع مجموعتين من الأسئلة أعطى المجموعة الأولى للطلبة الذين يجلسون على المقاعد ذات الأرقام الفردية، والمجموعة الثانية للطلبة الذين يجلسون على المقاعد ذات الأرقام

الزوجية. هل مجموعتا الأسئلة متكافئة أم لا؟ ولاختبار هذه الفرضية، قام المدرس برصد بعض العلامات من كل من المجموعتين وكانت العلامات كما يلي:

المجموعة (1)	52	78	56	90	65	90	86	64	90	49	78
المجموعة (2)	72	62	91	88	90	74	98	80	81	71

- **الحل:**

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية H_0: .....

الفرضية H_1: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار مان ويتني

- نتبع المسار التالي: **Analyze ⇒ Nonparametric test ⇒ 2 Independent Samples**

Ranks الرتب

	group	N	Mean Rank	Sum of Ranks
degree	1	10	8,60	86,00
	2	10	12,40	124,00
	Total	20		

.....

.....

.....

Test Statistics[b]

	degree
Mann-Whitney U	31,000
Wilcoxon W	86,000
Z	-1,439
Asymp. Sig. (2-tailed)	,150
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,165[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: group

.....

.....

.....

.....

.....

ث- اختبار كروسكال- واليس *Wallis*- Kruskal

يعتبر اختبار كروسكال واليس تعميم لاختبار مان ويتني وهو يستخدم لمقارنة توزيع 3 عينات فأكثر من المجتمعات المستقلة، وعادة ما يطبق عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي أو عندما تكون البيانات المتوافرة هي بيانات ترتيبية وهو يعمل على:

- اختبار الفروق بين وسيط 3 عينات فأكثر.
- اختبار الفروق في طرق المعالجة.
- اختبار هل المجتمعات قيد الدراسة لها نفس التوزيع.
- اختبار الفروق في متوسطات المجتمعات (إن تعذر استخدام الطرق المعلمية).
- **تطبيق:** في دراسة لمقارنة هل تعتمد درجات الطلاب على التخصص في مقرر مبادئ الإحصاء قام مدرس بإعطاء امتحان لمجموعة من الطلاب في المقرر ومن ثم رصد مجموعة من الدرجات وكانت الدرجات حسب التخصص كما يلي:

اقتصاد	تجارة	تسيير
75 55 65 35 30 45	70 65 70 40 75 80 70	80 90 50 31 40 40 95
90 80 65 62 60 65	55 35 45 55 65 78 74	85 42 65 75 98 75 90
68	30	85 85 40 77 90 95

والمطلوب: هل توجد فروق بين توزيع درجات الطلاب في التخصصات الثلاثة أعلاه عند مستوى الدلالة 5%؟

- **الحل: أولا:** صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية H_0: .....

الفرضية H_1: .....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار مان ويتني

- نتبع المسار التالي: **Analyze ⇒ Nonparametric test ⇒ K Independent Samples**

تتكون مخرجات الاختبار من جدولين: الأول خاص بوصف نتائج العينات، والثاني خاص باختبار كروسكال – واليس نفسه

Ranks الرتب

	specialty	N	Mean Rank
Degree	economy	13	20,69
	commerce	15	20,77
	gestion	20	29,78
	Total	48	

.....

.....

.....

.....

Test Statistics[a, b]

	Degree
Chi-Square	4,890
df	2
Asymp. Sig.	,087

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: specialty

.....

.....

.....

.....

- **ملاحظة هامة:** في حالة وجود فروق معنوية فقط، نقوم بالاختبارات البعدية من أجل تحديد اتجاهاتها كما هو مبين في اختبار تحليل التباين الأحادي باتجاه واحد.

ج- اختبار ولكوكسن Wilcoxon test

اختبار ولكوكسن هو اختبار لامعلمي، يستخدم لدراسة الفروق بين متوسطي أو توزيعي عينتين مرتبطتين، بمعنى آخر هل يوجد اختلاف في توزيع (متوسط) بيانات العينتين أم لا.

- **تطبيق:** يعطي الجدول التالي عدد الأميال التي تقطعها كل من 12 سيارة باستخدام نوعين من الوقود A و B.

A	**26.4**	**10.3**	**15.8**	**16.5**	**32.5**	**8.3**	**22.1**	**30.1**	**12.9**	**12.6**	**27.3**	**9.4**
B	**24.3**	**9.8**	**16.9**	**17.2**	**30.5**	**7.9**	**22.4**	**28.6**	**13.1**	**11.6**	**25.5**	**8.6**

والمطلوب: هل يختلف متوسط الأميال التي تقطعها السيارة باستخدام الوقود A عن متوسط الأميال التي تقطعها باستخدام الوقود B عند مستوى الدلالة 5 %؟

- **الحل: أولا:** صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية الصفرية: .....

.....

الفرضية البديلة: .....

.....

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار ولكوكسن

- نتبع المسار التالي: **Analyze ⇒ Nonparametric test ⇒ 2 Related Samples**

تتكون مخرجات SPSS لاختبار ولكوكسن من الجدولين التاليين:

Ranks الرتب

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
B - A	Negative Ranks	8[a]	7,75	62,00
	Positive Ranks	4[b]	4,00	16,00
	Ties	0[c]		
	Total	12		

a. B < A

b. B > A

c. B = A

.....

.....

.....

.....

.....

Test Statistics[b]

	B - A
Z	-1,804[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,071

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

.....

.....

.....

.....

.....

ح- **اختبار فريدمان Friedman Test**

هو اختبار لا معلمي لثلاث عينات مرتبطة أو أكثر، وهو بديل لاختبار تحليل التباين المعلمي وهو من النوع: Repeated Measure Design ويطبق في حالة عدم توفر شروط تطبيق الاختبارات المعلمية وهو يعمل على المقارنة من حيث:

- الفروق في طرق المعالجة
- هل المجتمعات قيد الدراسة لها نفس التوزيع.
- اختبار الفروق في متوسطات المجتمعات.
- **تطبيق:** لنفرض البيانات التالية:

الرقم	T_1	T_2	T_3
1	10	18	7
2	12	19	8
3	15	17	16
4	13	14	12
5	15	20	17
6	12	15	10
7	11	7	6
8	13	18	11
9	15	19	11
10	7	13	12
11	12	13	18
12	10	8	5

المطلوب: اختبر هل يوجد فرق في طرق المعالجة المبينة في الجدول أعلاه عند مستوى الدلالة 0.05؟

- **الحل:**

أولا: صياغة الفرضيات الإحصائية

الفرضية الصفرية: لا يوجد فرق في طرق المعالجة عند مستوى الدلالة 0.05

الفرضية البديلة: يوجد فرق في طرق المعالجة عند مستوى الدلالة 0.05

ثانيا: مخرجات SPSS لاختبار فريدمان

- نتبع المسار التالي: Analyze ⇒ **Nonparametric test ⇒ K Related Samples**

تتكون مخرجات SPSS لاختبار فريدمان من جدولين:

Ranks

	Mean Rank
T1	1,83
T2	2,75
T3	1,42

……

……

Test Statistics[a]

N	12
Chi-Square	11,167
df	2
Asymp. Sig.	,004

a. Friedman Test

……

……

……

……

ولتحديد اتجاهات الفروق بين المعالجات الثلاث، نقوم بالاختبارات البعدية كما هو معلوم في اختبار تحليل التباين.