المحاضرة 04: تحليل التباين الأحادي في اتجاهين (ANOVA Way – Two)

يوجد في اختبار تحليل التباين الأحادي في اتجاهين (ANOVA Way – Two) متغيران مستقلان ومتغير تابع واحد، مثالً في دراسة تأثير الجنس والمستوى التعليمي على عدد ساعات العمل الأسبوعية، فالمتغير المستقل الأول الجنس له مستويان (ذكور/اناث) بينما المتغير المستقل الثاني المستوى التعليمي له أربعة مستويات (ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي) ، ويوجد متغير تابع واحد هو متغير عدد ساعات العمل الأسبوعية، ويختبر تحليل التباين الأحادي في اتجاهين فرضية اختلاف المتوسطات الحسابية للمجموعات المتكونة من تقاطع مستويات المتغيرين المستقلين.

لماذا دراسة تأثير المتغيرين المستقلين معاً؟

يسمح تحليل التباين الأحادي في اتجاهين بدراسة تأثير المتغيرين المستقلين معاً بدلا من تأثير كل منهما بشكل منفرد، ودراسة تأثير المتغيرين المستقلين معاً هو حقيقة أن تأثيرهما معاً قد يختلف عن تأثير كل منهما على حده. فوجود متغيرين معاً يحدث اختلافاً في التأثير، وهذا التأثير المشترك هو ما يعرف بالتفاعلInteraction ، ويدرس تحليل التباين الأحادي في اتجاهين التفاعل (التأثير المشترك)، كما يدرس التأثير الخاص بكل متغير على حده، ويجب أن يركز الباحث على دراسة التأثير المشترك ومدى تأثير تفاعلهما على المتغير التابع، إن اختبار تحليل التباين الأحادي في اتجاهين يوفر الجهد والتكاليف والوقت مقارنة مع إجراء عدة اختبارات تحليل تباين أحادية. ماذا نعني بالتفاعل بين المتغيرين Interaction المستقلين؟ نعني بالتفاعل بين المتغيرين المستقلين أن تأثير أي منهما يعتمد على وجود أو غياب المتغير الآخر، أو أن أحد المتغيرين يعتمد على مستوى المتغير الثاني، أو أن تأثير المتغيرين معاً يختلف (يقل أو يزيد) عن تأثيرهما وهما منفصلين.

شروط تحليل التباين الأحادي ثنائي الإتجاه (ANOVA Way – Two)

- ✓ استقلال المفردات
- ✓ المتغير التابع مقاس على الأقل على المستوى الفئوي
- ✓ المتغير التابع موزع توزيعاً قريباً من التوزيع الطبيعي حسب كل مجموعة
- ✓ تجانس التباين بين المجموعات.

مثال:

إليكم عدد ساعات المذاكرة للطلبة الأسبوعية تتدرج تحت متغيرين الجنس والمستوى الدراسي حسب الجدول التالي:

مسلسل	الجنس	المستوى الدراسي	عدد ساعات المذاكرة	مسلسل	الجنس	المستوى الدراسي	عدد ساعات المذاكرة
1-	ذكر	سنة أولى	15	16-	أنثى	سنة ثالثة	37
2-	أنثى	سنة ثانية	35	17-	ذكر	سنة أولى	18
3-	ذكر	سنة أولى	22	18-	ذكر	سنة ثانية	30
4-	ذكر	سنة رابعة	35	19-	أنثى	سنة أولى	15
5-	أنثى	سنة ثالثة	33	20-	أنثى	سنة رابعة	40
6-	أنثى	سنة ثانية	35	21-	ذكر	سنة أولى	20
7-	ذكر	سنة أولى	28	22-	ذكر	سنة ثانية	25
8-	ذكر	سنة ثالثة	30	23-	ذكر	سنة أولى	28
9-	أنثى	سنة رابعة	41	24-	ذكر	سنة ثالثة	29
10-	أنثى	سنة ثالثة	35	25-	أنثى	سنة أولى	28
11-	ذكر	سنة أولى	25	26-	ذكر	سنة ثانية	22
12-	ذكر	سنة ثانية	25	27-	أنثى	سنة أولى	15
13-	ذكر	سنة أولى	20	28-	ذكر	سنة رابعة	32
14-	أنثى	سنة رابعة	39	29-	أنثى	سنة رابعة	39
15-	أنثى	سنة ثالثة	36	30-	ذكر	سنة رابعة	34

أختبر صحة الفرض القائل بأنه:

يوجد تفاعل بين المستوى الدراسي وجنس الطالب في التأثير على معدل ساعات مذاكرة الطالب الاسبوعية، أي أن تأثير المستوى الدراسي على معدل المذاكرة الاسبوعية يختلف بكون الطالب ذكرا أو أنثى.

الفرضية الفرعية الخاصتان بالمتغيرين المستقلين فهما :

يوجد اختلاف في معدل المذاكرة الاسبوعية لطالب الجامعة حسب مستواه الدراسي

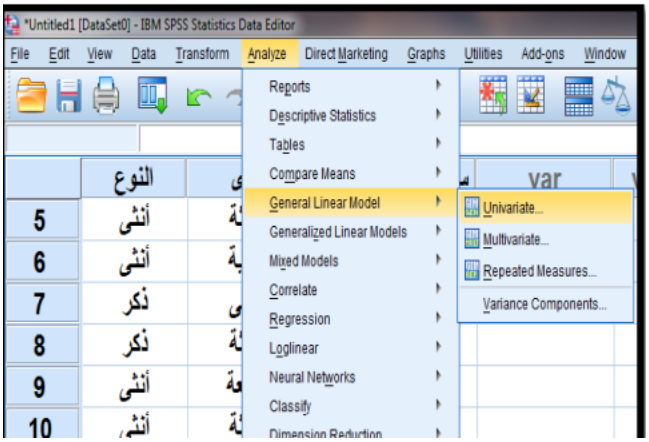
يوجد اختلاف في معدل المذاكرة الاسبوعية لطالب الجامعة بين الذكور والإناث.

مع الأخذ في الاعتبار العينة متوزعة اعتداليا ومتجانسة التباين

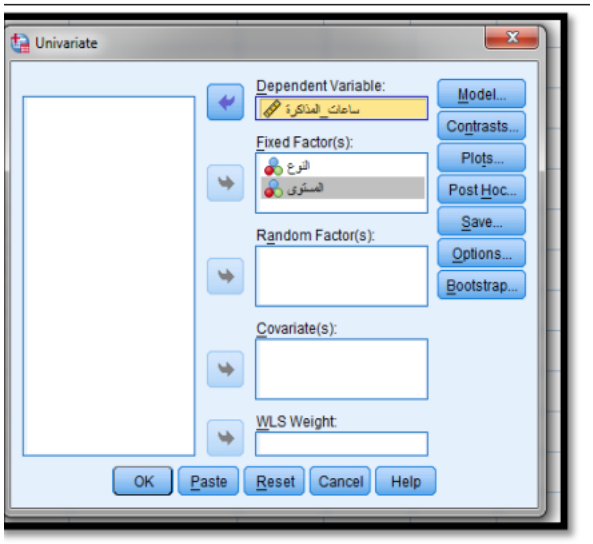
بعد ادخال المعطيات في برنامج SPSS

نتبع الخطوات التالية:

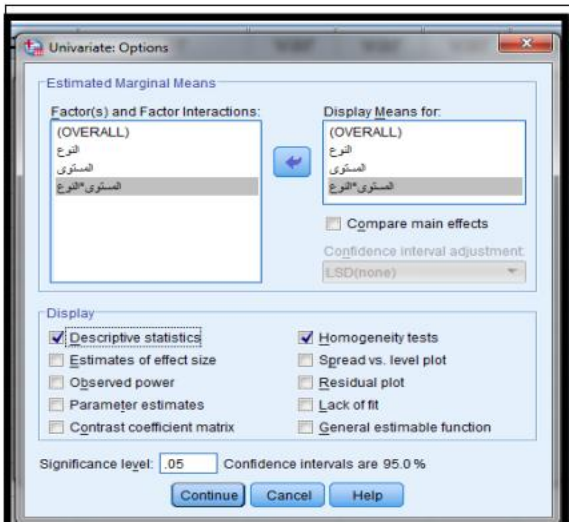
1- نذهب إلى القائمة Analyse ثم General Linear Model نختار الأمر Univariate



نحدد المتغيرات كما هو موضح في الصورة الموالية:



نضغط على الأمر Option ونحدد المتغيرات ونؤشر على الأوامر كما هو موضح في الصورة الموالية:



نضغط على Continue ثم OK

فكانت النتائج كالتالي:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: الساعات

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1477.133[a]	7	211.019	14.676	.000
Intercept	22662.295	1	22662.295	1576.092	.000
النوع	137.093	1	137.093	9.534	.005
المستوى	1081.708	3	360.569	25.076	.000
المستوى * النوع	148.566	3	49.522	3.444	.034
Error	316.333	22	14.379		
Total	26792.000	30			
Corrected Total	1793.467	29			

a. R Squared = .824 (Adjusted R Squared = .767)

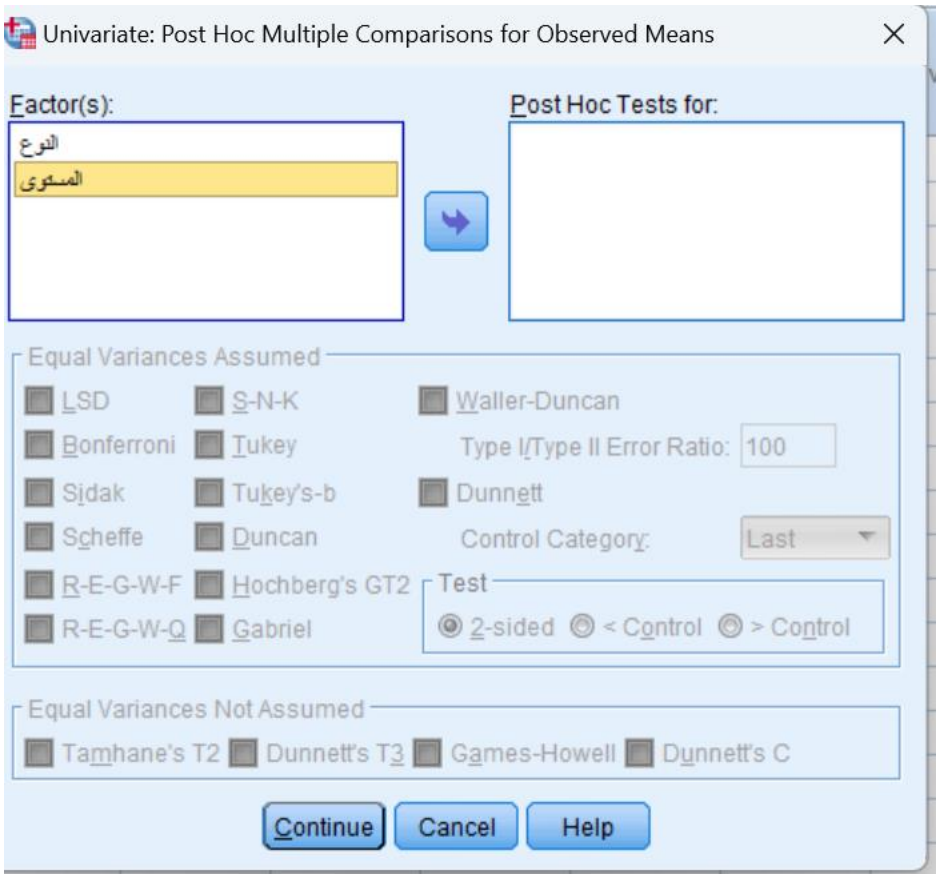
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
النوع	137.093	1	137.093	9.534	.005
المستوى	1081.708	3	360.569	25.076	.000
التفاعل بين النوع والمستوى	148.566	3	49.522	3.444	.034

نلاحظ نتيجة التفاعل بين المتغيرين المستقلين النوع والمستوى، هي نتيجة دالة إحصائياً حيث قيمة مستوى F تساوي 0.034 وهي أقل من 0.05 ، ولذا يعني أن التفاعل بين الجنس والمستوى التعليمي في تأثيرهما على معدل ساعات مذاكرة الطالب الجامعي دال إحصائياً.

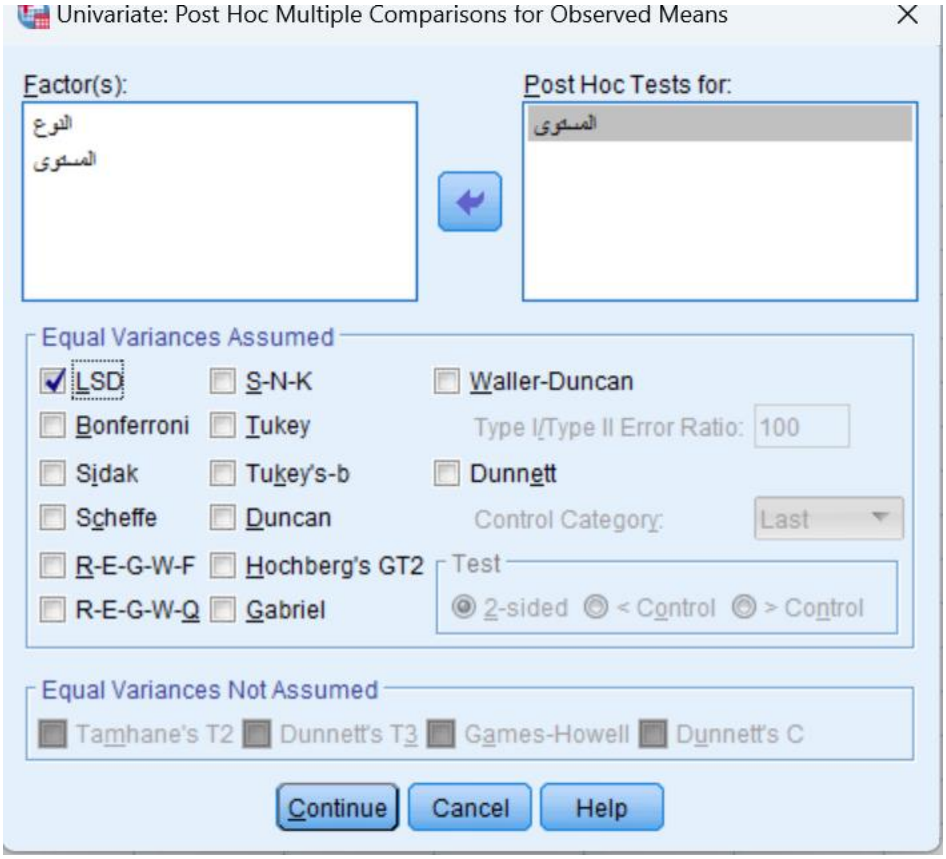
كما نلاحظ بالنسبة لمتغير النوع أن مستوى الدلالة تساوي 0.05 مما يشير إلى وجود فروق في ساعات المذاكرة تعزى لمتغير الجنس، كذلك نلاحظ بالنسبة لمتغير المستوى الدراسي أن مستوى الدلالة تساوي 0.00 مما يشير إلى وجود فروق في ساعات المذاكرة تعزى لمتغير المستوى الدراسي.

ولمعرفة الفروق لصالح من نلجأ إلى المتوسطات الحسابية للذكور والإناث والفروق لصالح الأعلى بينما لمتغير المستوى الدراسي ينقسم إلى أربع مجموعات لمعرفة الفروق بين المجموعات نتبع الخطوات الموالية:

1- أولا: نذهب إلى القائمة Analyse ثم General Linear Model نختار الأمر Univariate ثم نضغط على Post Hoc...



ثم نختار نضع المتغير مستوى في مكانه ونؤشر على LSD كما هو موضح في الصورة الموالية:



فكانت النتائج كالتالي:

Multiple Comparisons

Dependent Variable: الساعات

LSD

(I) المستوى	(J) المستوى	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
1	2	-7.39*	1.924	.001	-11.39	-3.40
	3	-12.06*	1.924	.000	-16.05	-8.07
	4	-15.87*	1.833	.000	-19.67	-12.07
2	1	7.39*	1.924	.001	3.40	11.39
	3	-4.67*	2.189	.044	-9.21	-.13
	4	-8.48*	2.110	.001	-12.85	-4.10
3	1	12.06*	1.924	.000	8.07	16.05
	2	4.67*	2.189	.044	.13	9.21
	4	-3.81	2.110	.085	-8.18	.57
4	1	15.87*	1.833	.000	12.07	19.67
	2	8.48*	2.110	.001	4.10	12.85
	3	3.81	2.110	.085	-.57	8.18

المستويات		الفرق بين المتوسطات	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
السنة الأولى	السنة الثانية	-7.39*	1.924	.001
	السنة الثالثة	-12.06*	1.924	.000
	السنة الرابعة	-15.87*	1.833	.000
السنة الثانية	السنة الأولى	7.39*	1.924	.001
	السنة الثالثة	-4.67*	2.189	.044
	السنة الرابعة	-8.48*	2.110	.001
السنة الثالثة	السنة الأولى	12.06*	1.924	.000
	السنة الثانية	4.67*	2.189	.044
	السنة الرابعة	-3.81	2.110	.085
السنة الرابعة	السنة الأولى	15.87*	1.833	.000
	السنة الثانية	8.48*	2.110	.001
	السنة الثالثة	3.81	2.110	.085

من خلال الجدول يتبين أن هناك فروقات ذات دلالة إحصائية بين كل المستويات ماعدا بين السنة الرابعة والسنة الثالثة ومن خلال الجدول تضح أيضا أن الفروق في ساعات المذاكرة لصالح السنة الرابعة.