جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
السنة الأولى ماستر علوم التربية
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
تخصص إرشاد وتوجيه
قسم علم النفس
السداسي الأول

مقياس المعالجة الإحصائية للبيانات التربوية (1)

تحليل التباين الثنائي باستخدام برنامج Excel

الدكتور أحمد سعودي

الموسم الجامعي 2021/2020

المحاضرة السادسة.

تحليل التباين الثنائي: Two – Way ANOVA

هو تحليل العلاقة بين متغير كمي (تابع) واثنين من العوامل الفئوية (متغيران مستقلان). أي أن تحليل التباين الثنائي يستخدم لدراسة أثر متغيرين عاملين على متغير كمي واحد؛ وهو المتغير التابع.

شروط استخدام تحليل التباين الثنائي:

- اعتدالية توزيع العينة (يتم التحقق منها بالطرق التي تم التعرف عليها في المحاضرات السابقة).
- استقلالية العينة (يتم التأكد منها باستخدام مربع كا)
- تجانس التباين بين المجموعات.
- تساوي حجم المجموعات.

الفرضيات في تحليل التباين الثنائي:

✓ الأثر الرئيس للعامل الأول (المتغير المستقل الأول):

– تساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الأول.

– عدم تساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الأول.

✓ الأثر الرئيس للعامل الأول (المتغير المستقل الأول):

– تساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الثاني.

– عدم تساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الثاني.

✓ أثر التفاعل بين المتغيرين العاملين على المتغير التابع:

– الفرض الصفري: عدم وجود فروق في المتوسطات بين المجموعات تبعا للتفاعل بين المتغيرين العاملين.

– الفرض البديل: وجود فروق في المتوسطات بين المجموعات تبعا للتفاعل بين المتغيرين العاملين.

جدول تحليل التباين الثنائي بدون تفاعل بين المتغيرين العاملين (المستقلين)

Source Of variation	Sumes Of Squares	Deg Of Freedom	Means Squares	F ratio	Sig
Main Effect Factor A	SSG	K-1	$MSG = \frac{SSG}{K-1}$	$\frac{MSG}{MSE}$	
Main Effect Factor B	SSB	H-1	$MSB = \frac{SSB}{H-1}$	$\frac{MSB}{MSE}$	

Error	SSE	(K-1)(H-1)	$MSE = \frac{SSE}{(K-1)(H-1)}$		
Total	SST	n-1			

جدول التباين الثنائي مع وجود التفاعل بين المتغيرين العاملين (المستقلين):

Source Of variation	Sumes Of Squares	Deg Of Freedom	Means Squares	F ratio	Sig
Main Effect Factor A	SSG	K-1	$MSG = \frac{SSG}{K-1}$	$\frac{MSG}{MSE}$	
Main Effect Factor B	SSB	H-1	$MSB = \frac{SSB}{H-1}$	$\frac{MSB}{MSE}$	
Interaction	SSI	(K-1)(H-1)	$MSI = \frac{SSI}{(K-1)(H-1)}$	$\frac{MSI}{MSE}$	
Error	SSE	K H (L-1)	$MSE = \frac{SSE}{K H (L-1)}$		
Total	SST	n-1			

حساب تحليل التباين الثنائي باستخدام برنامج Excel

مثال: طبق اختبار التوتر على مجموعتين (ذكور وإناث) في مجموعات عمرية مختلفة، وكانت درجاتهم كالتالي:

	المرحلـــــة العمـــــرية		
الجنس	الطفولة	المراهقة	الشباب
ذكر	2	13	5
	3	15	6
	2	12	6
	4	8	7
	5	11	4
أنثى	3	12	5

	4	6	4
	4	17	5
	2	7	6
	7	12	7

المطلوب: اختبر الفروق بين الأفراد تبعا لمتغير: الجنس، المرحلة العمرية، والتفاعل بين الجنس والمرحلة العمرية

الحل: فرضيات الدراسة:

- هل توجد فروق بين الجنسين في التوتر؟

- H_0: لا توجد فروق بين الجنسين في التوتر.

- H_1: توجد فروق بين الجنسين في التوتر.

- هل توجد فروق في التوتر بين فئات الأعمار؟

- H_0: لا توجد فروق في التوتر بين فئات الأعمار.

- H_1: توجد فروق في التوتر بين فئات الأعمار.

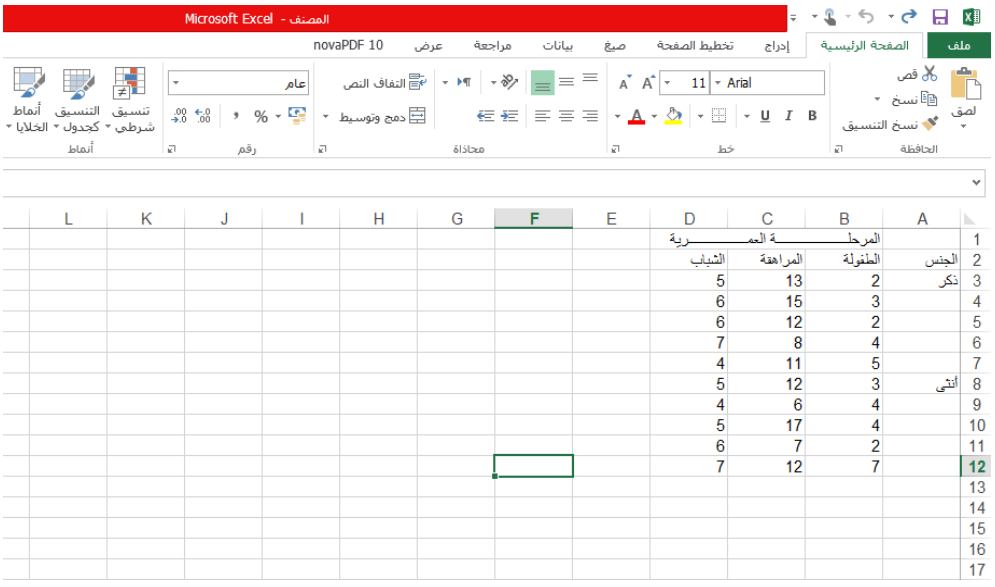
- هل توجد فروق في التوتر نتيجة التفاعل بين الجنس والمرحلة العمرية؟

- H_0: لا توجد فروق في التوتر نتيجة التفاعل بين الجنس والمرحلة العمرية.

- H_1: توجد فروق في التوتر نتيجة التفاعل بين الجنس والمرحلة العمرية.

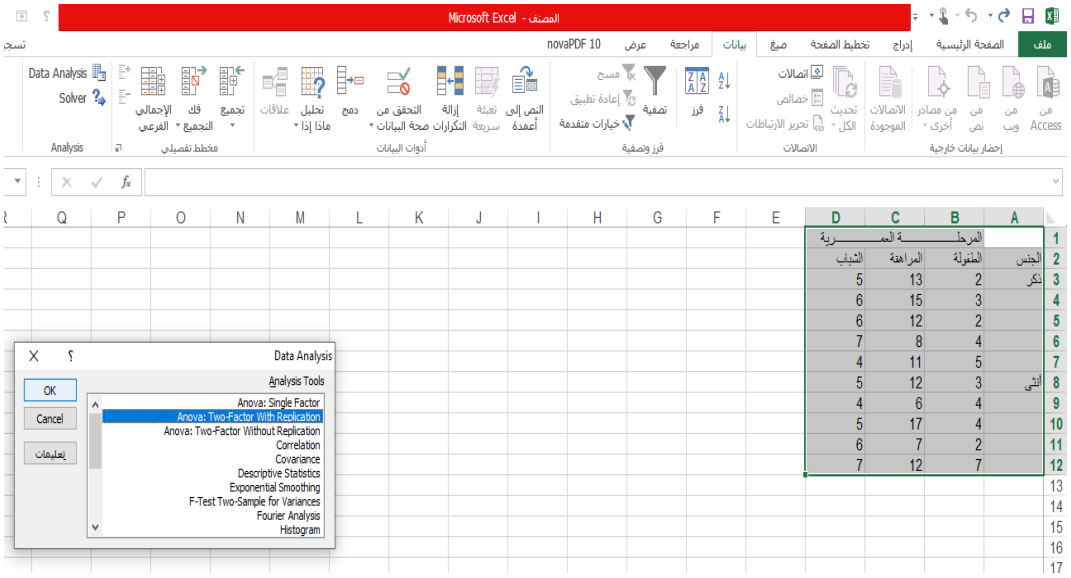
خطوات الحل:

1- إدراج البينات على واجهة Excel

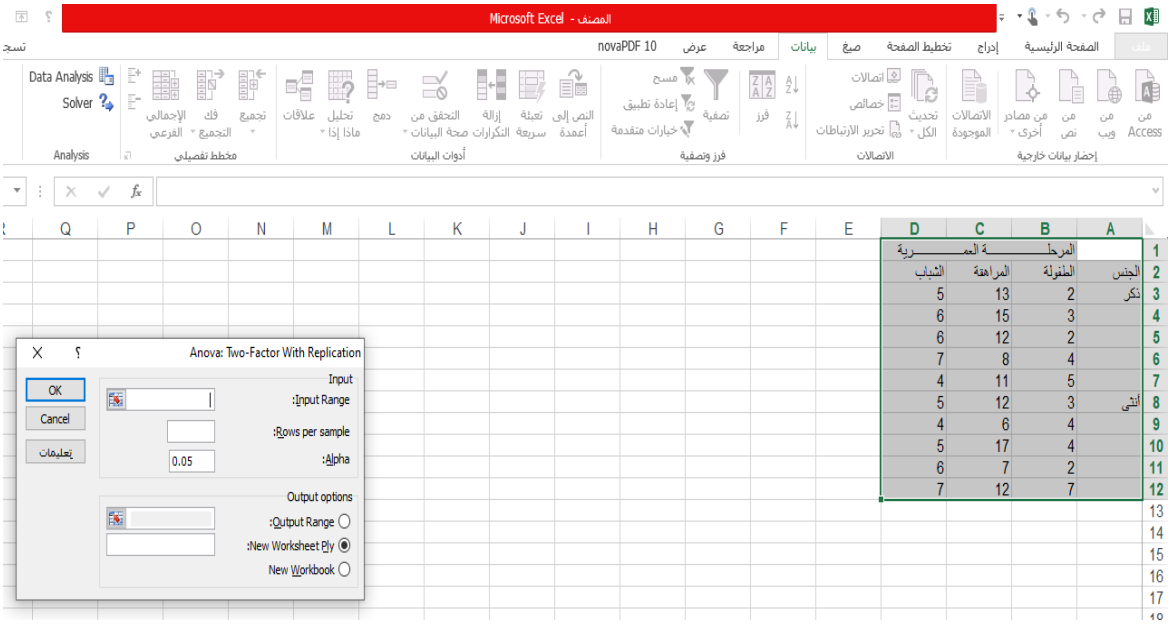


	A	B	C	D
1		المرحلة العمرية		
2	الجنس	الطفولة	المراهقة	الشباب
3	ذكر	2	13	5
4		3	15	6
5		2	12	6
6		4	8	7
7		5	11	4
8	أنثى	3	12	5
9		4	6	4
10		4	17	5
11		2	7	6
12		7	12	7
13				
14				
15				
16				
17				

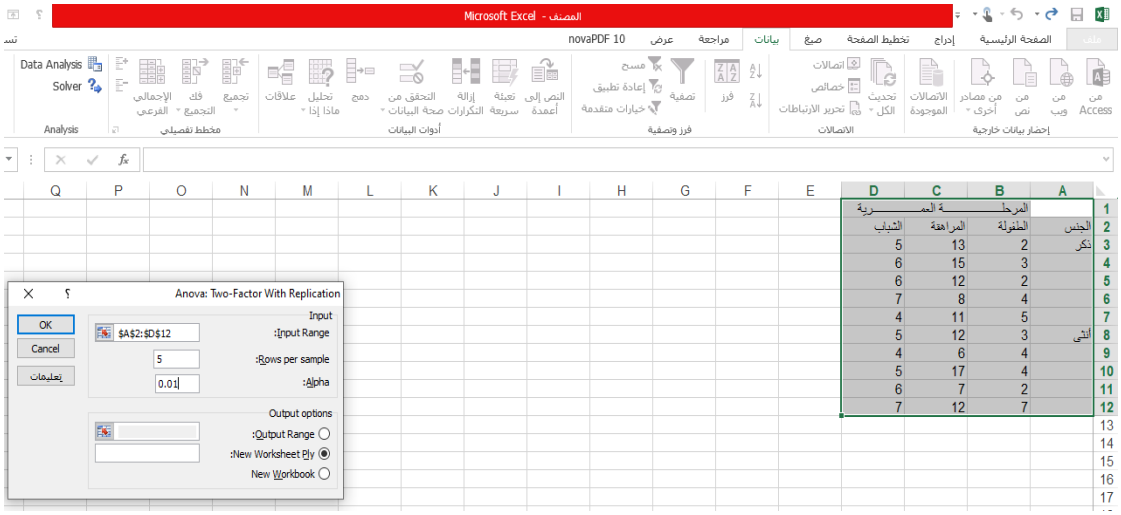
2- نضغط في شريط البيانات على الأيقونة بيانات (Data) ثم نختار Data Analysis فيظهر لنا مربع الحوار التالي:



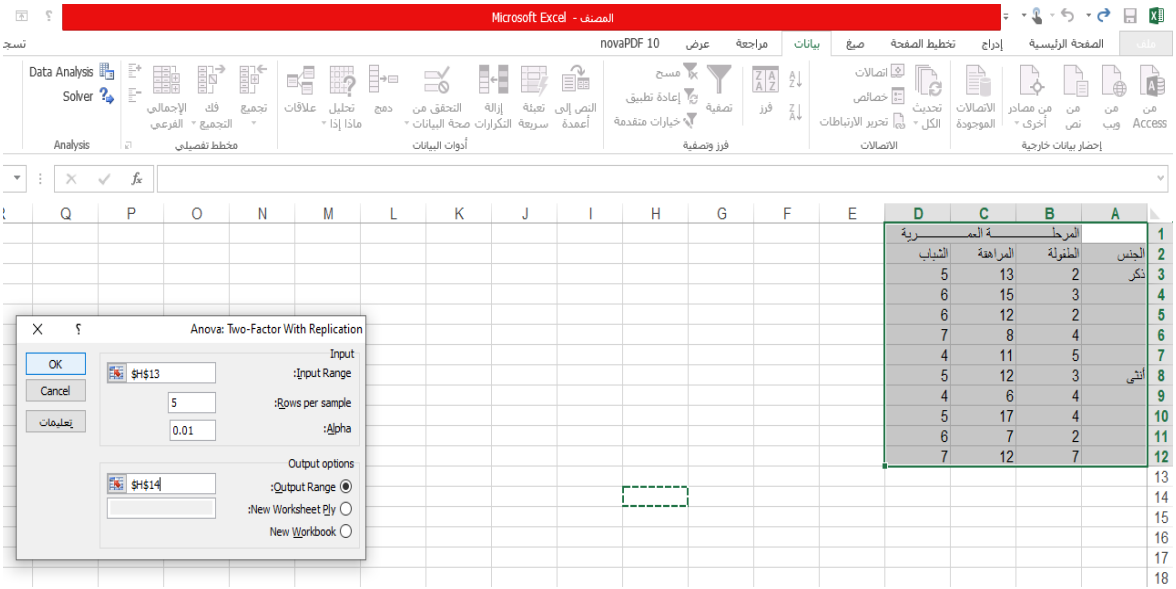
3- نؤشر على الخيار : Anova: Two - Factor With Replication فيظهر لنا مربع الحوار التالي:



4- ندخل البيانات كلها بما فيها الصف المتعلق بمراحل الطفولة والعمود الخاص بالجنس في الخانة Input Range، وعدد الصفوف في كل جنس في خانة Rows per sample، ثم نحدد قيمة الدرجة المعنوية (0.01) في الخانة Alpha مثلما هو موضح في الصورة الموالية.



5- نؤشر على الخانة Output Range ونحدد على صفحة الإكسيل خانة يبدأ منها البرنامج وضع المخرجات، ثم نضغط على Ok مثلما هو مبين في الشكل التالي:



6- المخرجات:

SUMMARY	الطفولة	المراهقة	الشباب	Total
ذكر				
Count	5	5	5	15
Sum	16	59	28	103
Average	3.2	11.8	5.6	6.866667
Variance	1.7	6.7	1.3	16.8381

				أنثى
15	5	5	5	Count
101	27	54	20	Sum
6.733333	5.4	10.8	4	Average
16.20952	1.3	19.7	3.5	Variance
				Total
	10	10	10	Count
	55	113	36	Sum
	5.5	11.3	3.6	Average
	1.166667	12.01111	2.488889	Variance

الجداول الثلاثة الأولى جداول وصفية تحدد لنا تعداد العينات والمتوسطات الحسابية والمجاميع والتباينات بحسب: الجنس، المرحلة العمرية، وإجمالي الحالات.

						ANOVA
F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
7.822871	0.879721	0.023392	0.133333	1	0.133333	Sample
5.613591	4.96E-07	28.22807	160.9	2	321.8	Columns
5.613591	0.703614	0.356725	2.033333	2	4.066667	Interaction
			5.7	24	136.8	Within
				29	462.8	Total

الجدول الرابع وهو الجدول الأهم، الذي يوضح لنا مصدر التباين، مجموع المربعات، درجات الحرية، متوسط المربعات، وقيمتي F المحسوبة والجدولية، ثم قيمة مستوى المعنوية لكل من الصفوف (الجنس)، والأعمدة (المرحلة العمرية)، والتفاعل بينهما، حيث يتضح من خلال المقارنة بين F المحسوبة وF الجدولية أنه:

- لا توجد فروق في التوتر بين الجنسين (F المحسوبة 0.023 وهي أقل من F الجدولية 7.822 عند درجة حرية 1 (نقبل الفرض الصفري، ونرفض الفرض البديل).

- توجد فروق في التوتر بين المراحل العمرية (F المحسوبة 28.228 وهي أقل من F الجدولية 5.613 عند درجة حرية 2 (نرفض الفرض الصفري، ونقبل الفرض البديل).

- لا توجد فروق في التوتر نتيجة التفاعل بين الجنس والمرحلة العمرية (F المحسوبة 0.356 وهي أقل من Fالجدولية 5.613 عند درجة حرية 2 (نقبل الفرض الصفري، ونرفض الفرض البديل).

❖ ولمعرفة لصالح أي فئة كانت هذه الفروق نقوم بحساب الاختبارات البعدية التي تعرفنا عليها في تحليل التباين الأحادي.