

ثانياً: اختبارات الفروق بين متوسطين مجتمعين مستقلين

في هذه الحالة نأخذ عينة عشوائية من توزيع طبيعي $N(\mu_1, \sigma_1^2)$ ، وعينة عشوائية أيضاً من توزيع طبيعي $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ ومستقل عن التوزيع الأول، وتكون $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ولكنهما مجهولتان. إذا كان المطلوب اختبار فرضية العدم $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ على مستوى دلالة α مقابل

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \quad (1)$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0 \quad (2)$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0 \quad (3)$$

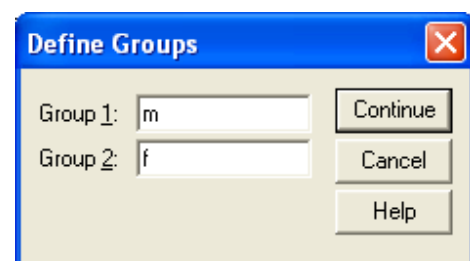
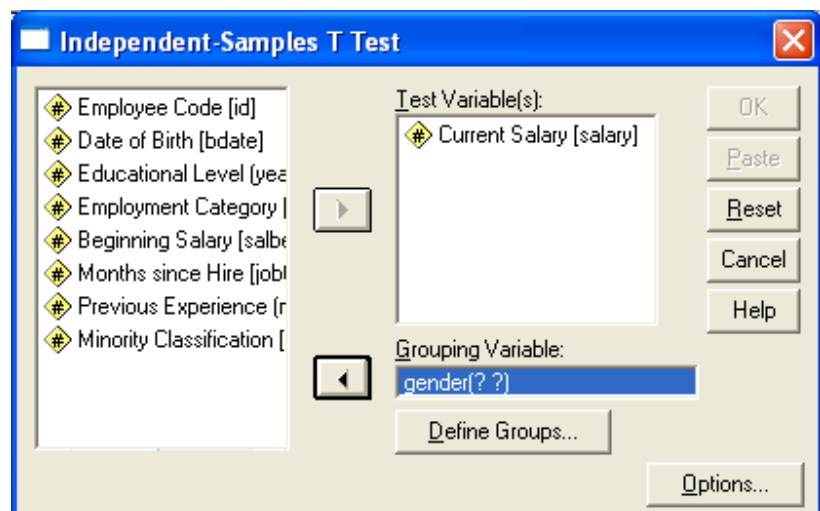
مثال (2)

مستخدمًا الملف employee. المطلوب اختبار ما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسط الراتب الحالي السنوي للموظفين (salary) يعزى إلى متغير الجنس (gender) مستخدمًا مستوى معنوية $\alpha = 0.05$.

SPSS STEP BY STEP

Analyze → Compare Means → Independent- Samples T Test

أكمل المربع الحواري كما يلي:



نتيجة الاختبار

Group Statistics

	Gender	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Current Salary	Male	258	\$41,441.78	\$19,499.214	\$1,213.968
	Female	216	\$26,031.92	\$7,558.021	\$514.258

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Current Salary	Equal variances assumed	119.669	.000	10.945	472	.000	\$15409.86	\$1,407.906	\$12,643.322	\$18,176.401
	Equal variances not assumed			11.688	344.262	.000	\$15409.86	\$1,318.400	\$12,816.728	\$18,002.996

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

تباينا المجتمعين غير متساويين حسب اختبار ليفين (Levene's Test)، حيث $\text{Sig.} = 0.000$. حيث أن قيمة $t=11.688$ ، $\text{Sig.} = 0.000$ فبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق معنوي بين متوسطي الراتب الحالي السنوي للذكور والإناث على أساس مستوى معنوية 5%.

95% فترة الثقة للفرق بين متوسطي المجتمعين هي: (12816.73 , 18003.00). ونجد أن الصفر لا ينتمي إلى الفترة السابقة مما يؤكد أنه يوجد فرق معنوي بين متوسطي الراتب الحالي السنوي للذكور والإناث، وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها في حالة استخدام اختبار t .

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط الراتب الحالي السنوي للذكور أكبر منه للإناث. حيث أن نتيجة الوسط الحسابي للفرق بين متوسطي الذكور والإناث موجباً (15409.88) يتوافق مع الفرضية البديلة بالتالي نستنتج أن متوسط الراتب الحالي السنوي للذكور أكبر منه للإناث.

س: إذا كانت درجات الطلاب في مقرر طرق الاحصاء بالحاسوب حسب متغير الجنس موزعة كما يلي:

الاناث	80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80
الذكور	77	30	25	30	44	40	65	44	77	75	79	38

بين هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات الطلاب (الذكور والإناث) عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$

الحل: لتنفيذ ذلك نتبع الخطوات التالية: 1- نضع الفرضيات

فرضية العدم $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

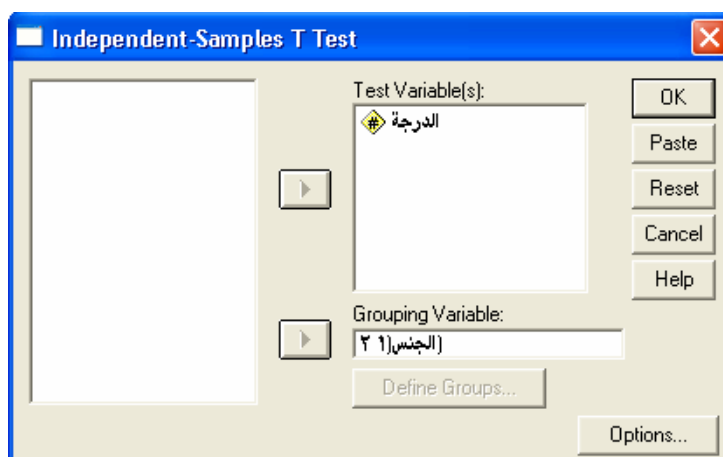
فرضية البديل $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

2- نعرف متغير (الدرجة) ومتغير (الجنس) في شاشة تعريف المتغيرات وليكن الكود المتبع لمتغير الجنس ذكر = A ، وأنثى = B.

3- ندخل بيانات درجات الطلاب في متغير (الدرجة) وندخل بيانات جنس الطالب في متغير (الجنس) الذي يبين صاحب الدرجة إن كان ذكرًا أم أنثى كما في الشكل المبين جانباً:

الدرجة	الجنس
28	انثى
29	انثى
30	انثى
31	انثى
32	انثى
33	انثى
34	ذكر
35	ذكر
36	ذكر
37	ذكر
38	ذكر
39	ذكر

4- من شريط القوائم نختار Analyze → Compare mean → Independent Samples T test فيظهر صندوق حوار Independent Samples T-test الذي نقوم بترتيبه كما يلي:



فقد ادخلنا المتغير الدرجة في قائمة Test Variables والمتغير Group (متغير التجزئة) في قائمة Grouping Variable ثم تعريف المجاميع (A, B) عن طريق نقر الزر Define Groups حيث ان المتغير مجاميع له قيمتين متميزتين A, B .

أما الزر خيارات Option في صندوق حوار Independent Samples T test عند الضغط على الزر يظهر صندوق حوار يمكن من خلاله تحديد فترة الثقة في حقل Confidence Interval عند نقر زر موافق تظهر النتائج التالية:

	الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الدرجة	ذكر				
	أنثى				

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
الدرجة	Equal variances assumed									
	Equal variances not assumed									

إذا كانت قيمة P-Value أقل من قيمة مستوى الدلالة تدفعنا إلى رفض فرضية العدم أي توجد فروق معنوية بين متوسطي الدرجات.