Forth & fifth lecture

اختبار الفرضيات:

تعريف : الفرضية: Hypothesis

هي ادعاء حول صحة شيء ما. وتنقسم إلى فرضية مبدئية (فرضية العدم H_O) والفرضية البديلة H_a .

الفرضية المبدئية H_O (Null Hypothesis) :

هي الفرضية حول معلمة المجتمع التي نجري اختبار عليها باستخدام بيانات من عينة والتي تشير أن الفرق بين معلمة المجتمع والإحصائي من العينة ناتج عن الصدفة ولا فرق حقيقي بينهما. وهي الفرضية التي ننطلق منها ونرفضها عندما تتوفر دلائل على عدم صحتها، وخلاف ذلك نقبلها وتعني كلمة Nul انه لا يوجد فرق بين معلمة المجتمع والقيمة المدعاة (إحصائية العينة).

الفرضية البديلة Alternative Hypothesis (H_a) :

هي الفرضية التي يضعها الباحث كبديل عن فرضية العدم و نقبلها عندما نرفض فرضية العدم باعتبارها ليست صحيحة بناء على المعلومات المستقاة من العينة.

- ❑ **أنواع اختبارات الفروض:**

عندما نقبل الفرضية المبدئية فإننا نقبلها بنسبة دقة ٩٠% أو ٩٥% أو ٩٩% أو غير ذلك وتسمى مستويات الثقة Significance Levels أي يوجد نسبة خطأ معين في قبولنا للفرضية المبدئية بمعنى أننا نقبل صحة الفرضية المبدئية وهي خاطئة وهذا الخطأ هو الخطأ α ويسمى مستوى المعنوية، أي إذا كان مستوى الثقة ٩٥% ($1-\alpha$) فان مستوى المعنوية α تساوي ٥% وهي عبارة عن مساحة منطقة تحت منحنى التوزيع تمثل منطقة الرفض وتكون أما على صورة ذيل واحد جهة اليمين أو اليسار أو ذيلين متساويين في المساحة واحد جهة اليمين والثاني جهة اليسار.

اختبار t

أولاً: اختبار t لانتماء عينة إلى مجتمع معلومة المتوسط وتباينها غير معلوم:

ويستعمل في هذه الحالة تباين العينة S2 كتقدير لتباين العشيرة 6^2 .

شروط الاختبار :

١. يجب أن يتبع توزيع المتغير التوزيع الطبيعي، ويستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة إلى اكثر من ٣٠ مفردة.

٢. يجب أن تكون العينة عشوائية أي لا تعتمد مفرداتها على بعضها
وبناء على خطوات اختبار المعنوية بـ t فخطوات هذا الاختبار كالآتي:

١-أ : النظرية الفرضية (H_T) يفترض أن هذه العينة تنتمي إلى المجتمع ذات المتوسط u أي تكون النظرية الفرضية

$H_T : \mu =$ متوسط المجتمع المعلوم

١-ب: النظرية البديلة (H_A) : العينة من مجتمع تختلف معنويا عن المجتمع المذكورة وبالتالي فتكون النظرية البديلة :

$H_A : \mu \neq$ متوسط المجتمع المعلوم

٢- تحديد مستوى المعنوية المستعمل α

٣- إيجاد قيمة t الجدولية عند درجات الحرية df حيث (df = n - 1) ومستوى المعنوية

$= t_{(\alpha\ \infty,\ df\,(n-1)}$

٤- حساب قيمة t :

تحسب قيمة t من خلال القانون التالي :

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S_{\bar{x}}}$$

حيث $\bar{X}$: هي متوسط العينة

$\mu =$ متوسط المجتمع

$S_{\bar{x}} =$ الخطأ القياسي للعينة

٥- المقارنة بين قيمة t المحسوبة وقيمة t الجدولية

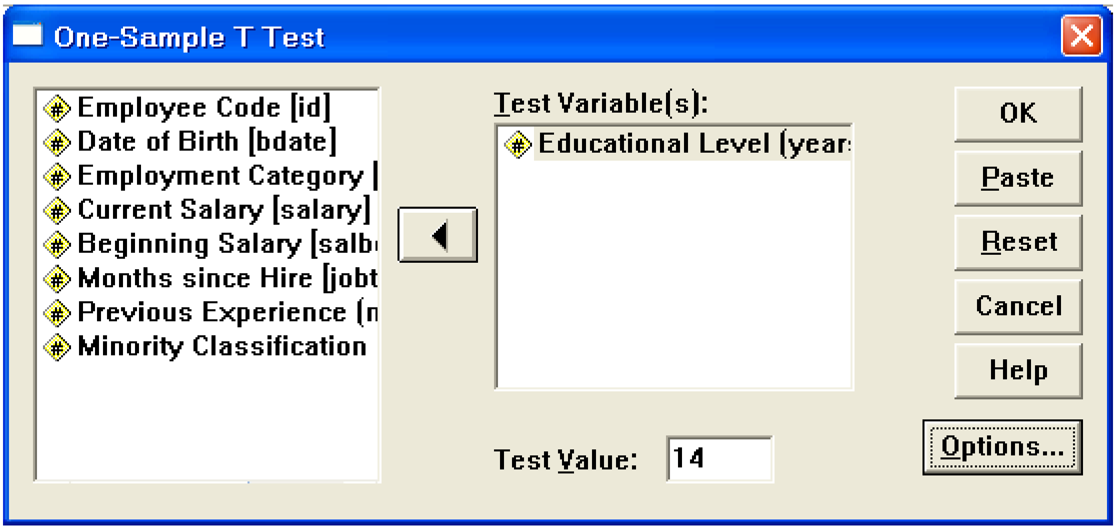
٦- القرار الإحصائي: إذا كانت قيمة t المحسوبة واقعة داخل منطقة قبول النظرية الفرضية ∴ تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة ، بينما اذا كانت t المحسوبة واقعة خارج منطقة قبول النظرية الفرضية أي داخل منطقة رفض النظرية الفرضية ∴ ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة وذلك عند مستوى المعنوية المستعمل في الاختبار.

٧- القرار التطبيقي : حيث يطبق القرار الإحصائي على السؤال المطروح في الاختبار.

مثال: ***اختبر الفرضية القائلة بان " مستوي تعليم الموظفين يساوي ١٤ سنة"***

لاختبار هذه الفرضية نتبع الخطوات التالية:

نختار من القائمة Analyzes نختار Compare Mean ومن القائمة الفرعية نختار One Sample T Test يظهر مربع الحوار التالي:



٢. انقل المتغير Educ في المربع Test Variable(s) وفي المربع Test Value اكتب العدد ١٤ ثم اضغط Ok تظهر النتائج التالية:

T-Test

الجدول التالي يبين المتوسط الحسابي للعينة ١٣,٤٩ وكذلك الفرق بين متوسط العينة والقيمة المفروضة

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Educational Level (years)	474	13.49	2.885	.133

وتساوي 0.51- والانحراف المعياري وعدد أفراد العينة

في جدول One-Sample Test يتبين أن Sig. = 0.00 وهي اقل من ٠,٠٥ ، لذلك نرفض الفرضية المبدئية أي أن متوسط تعليم الموظفين لا يساوي ١٤ سنة ، والسؤال هنا هل متوسط تعليم الموظفين في

مجتمع الموظفين اكبر أم اصغر من ١٤ سنة وللإجابة على هذا السؤال نجد أن قيمة $t = -3.837$ أي سالبة دليل على أن متوسط المجتمع يقل عن ١٤ سنة.

One-Sample Test

	Test Value = 14					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Educational Level (years)	-3.837	473	.000	-.51	-.77	-.25

مثال (٥): تنتج إحدى شركات الزيوت الغذائية زيت من زيوت دوار الشمس (زهرة الشمس) وتقول في بياناتها أن متوسط تركيز الأحماض الدهنية المشبعة بهذا الزيت = ١٤جم/١٠٠مل ، تم تحليل عدة عينات سحبت بطريقة عشوائية من هذا الزيت وحصلنا على النتائج التالية لتركيز الأحماض الدهنية المشبعة في الزيت (جم/١٠٠مل)

19 – 18 – 17 – 18 – 22 – 16 – 18 – 19 – 16 – 21 – 22

هل هذا الزيت ينطبق عليه ما كتب على عبواته ؟ وهل الشركة صادقة في ادعائها بأن محتوى الزيت من الأحماض الدهنية المشبعة = ١٤جم/١٠٠مل وذلك باحتمال ٠,٩٩

الحل:

النظرية الفرضية $H_T : \mu = 14$

النظرية البديلة $H_A : \mu \neq 14$

قيمة t الجدولية عند درجة حرية (١١) و $\alpha =$ ٠,٠١

$t(0.01 , 11) = 3.11$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S_{\bar{x}}}$$

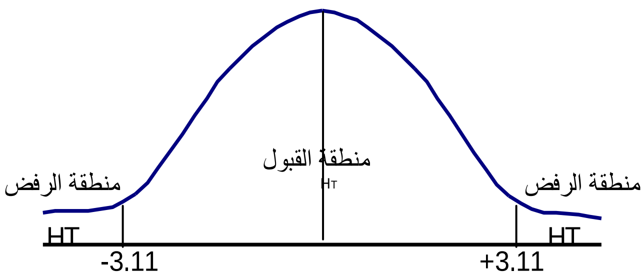
$$\bar{X} = \frac{226}{12} = 18.83$$

$$S^2 = 4.36$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{s^2}{n}} = \sqrt{\frac{4.36}{12}} = \sqrt{0.363} = 0.602$$

$$t = \frac{18.83 - 14}{0.602} = 8.02$$

المقارنة : t المحسوبة تقع في منطقة رفض النظرية الفرضية



القرار الإحصائي: ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٩.

القرار التطبيقي: الزيت الذي سحبت منه العينة لا ينتمي إلى الزيت الذي متوسط محتواه من الأحماض الدهنية المشبعة ١٤جم/١٠٠مل ، أي أن الشركة غير صادقة في ادعائها.

مثال (٦) : لدراسة تركيز الرصاص في المياه المبددة من محطة تحلية المياه بالبصرة أخذت عينات بطريقة عشوائية من المياه المبددة وقدر فيها تركيز الرصاص (مليجرام/لتر) فكانت النتائج كما يلي:

0.07 – 0.08 – 0.10 – 0.11 – 0.07 – 0.12 – 0.10 – 0.09 – 0.08 – 0.09

المطلوب: اختبار هل هذه المياه مطابقة للمواصفات القياسية التي تحدد المستوى القياسي في المياه المبددة بـ ٠,١ مليجرام/لتر وذلك بإحتمال ٠,٩٥

الحل:

النظرية الفرضية $H_T : \mu = 0.1$

النظرية البديلة $H_A : \mu \neq 0.1$

قيمة t الجدولية $t\ (0.05\ ,\ 9) = \pm 2.26$

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S_{\bar{x}}}$$

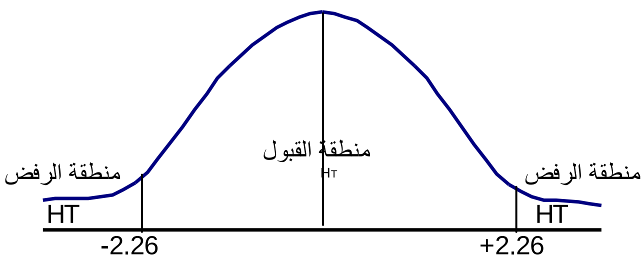
$$\overline{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{0.910}{10} = 0.091$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / n}{n-1}} / \sqrt{n}$$

$$= \sqrt{\frac{0.0853 - 0.0828}{9}} / \sqrt{10} = \sqrt{0.000028} = 0.0053$$

$$t = \frac{0.091 - 0.10}{0.0053} = -1.69$$

المقارنة : ∵ قيمة t المحسوبة (1.69) تقع في منطقة قبول النظرية الفرضية ، ∴ تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة.



القرار الإحصائي: تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٥.

القرار التطبيقي: محتوى المياه المبددة من محطة التحلية بالبصرة من الرصاص يتبع المستوى القياسي المحدد بواسطة هيئة المواصفات والمقاييس العراقية.

مثال (٧): إذا كان متوسط صنف القمح الجديد من البروتين في حبوبه = ١٢% وانحرافه القياسي = ١,٢ تم سحب عدة عينات عشوائية وقدر فيها محتوى البروتين (%) فكان كما يلي:

10.6 – 11.1 – 9.7 – 11.7 – 11.8 – 10.1 – 9.4 – 9.2

هل يختلف الصنف الجديد عن ما ادعى بشأن محتواه من البروتين.

الحل

النظرية الفرضية $H_T : \mu = 12$

النظرية البديلة $H_A : \mu \neq 12$

قيمة t الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 ودرجات حرية 7

$t_{(0.057)} = 2.37$

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S_{\bar{x}}}$$

$$n = 8, \sum X = 83.6$$

$$\overline{X} = \frac{83.6}{8} = 10.45$$

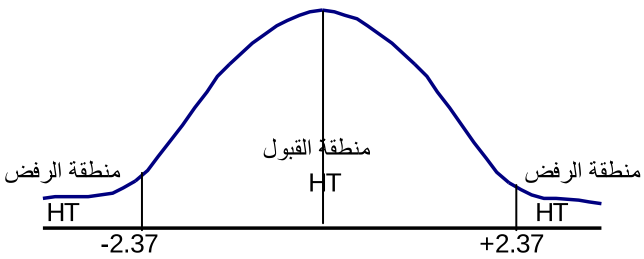
$$S^2 = \sqrt{\frac{s^2}{n}} = \frac{880.8 - (83.6)^2 / 8}{8 - 1} = 1.026$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1.026}{8}} = 0.358$$

$$t = \frac{10.45 - 12}{0.358} = -4.33$$

المقارنة : t المحسوبة تقع في منطقة رفض النظرية الفرضية

القرار الإحصائي: ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٥.



القرار التطبيقي: الصنف الجديد يختلف معنويا عن ما أدعي بشأن نسبة البروتين .

ثانياً: اختبار t في أزواج

" اختبار معنوية الفرق بين متوسطي معاملتين "

t – test in Paris

يستعمل اختبار t في أزواج في حالة إذا ما كان هناك معاملتين والوحدات التجريبية في كل زوج يوجد بينهما علاقة ارتباط قوي أو أنها نفس الوحدة التجريبية ولكنها عوملت بمعاملتين مثل معاملات قبل وبعد أخذ دواء معين أو قياس صفة على الوحدات التجريبية قبل أو بعد أداء تمرين معين أو معاملة معينة ويشترط في هذا الاختبار أيضاً أن تكون الأفراد مأخوذة بطريقة عشوائية وأن تتبع الصفة تحت القياس التوزيع الطبيعي.

وخطوات اختبار المعنوية في هذه الحالة كالآتي:

١- تحديد النظرية الفرضية H_T or H_O

وهي : H_T or (H_O): $\mu_D = 0$ حيث μ_D هي متوسط مجتمع الفروق

النظرية البديلة H_A :

$H_A : \mu_D \neq 0$

٢- إيجاد t الجدولية عند درجات حرية $(n_D - 1)$ ومستوى معنوية α (0.05 or 0.01)

٣- حساب قيمة t

$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_D}{S_{\bar{X}_D}}$$

حيث $\bar{X}_D$: هي متوسط الفروق

$$\bar{X}_D = \frac{\sum X_D}{n_D}$$

حيث μ_D = صفر من النظرية الفرضية

$S_{\bar{X}_D}$: الخطأ القياسي للفروق

$$S_{\bar{X}D} = \sqrt{S^2{}_{\bar{X}D}}$$

$$S^2_{\bar{X}D} = \left[\frac{\sum X^2_D - \frac{(\sum X_D)^2}{n_D}}{n_D - 1} \right] \div n_D .$$

٤- المقارنة بين t المحسوبة ، t الجدولية.

٥- القرار الإحصائي :

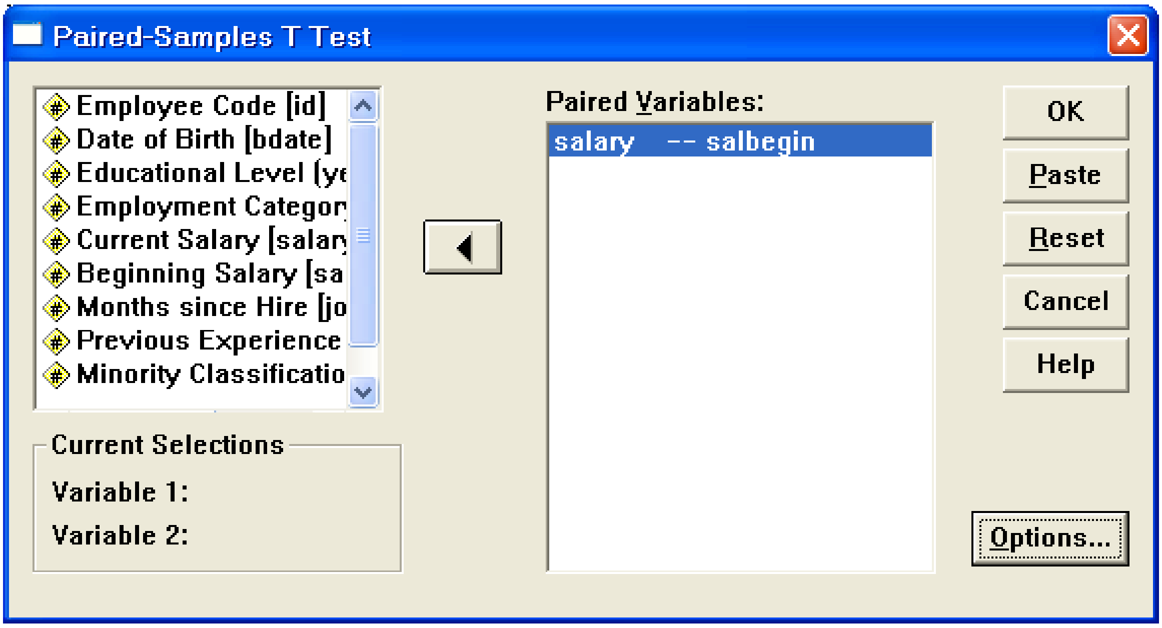
إذا وقعت t المحسوبة داخل منطقة القبول ∴ تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة وإذا وقعت t المحسوبة داخل منطقة الرفض ∴ ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة عند الاحتمال المحدد في الاختبار.

٦- القرار التطبيقي :

مثال: اختبر الفرضية التالية: ***" لا يوجد فرق بين متوسط رواتب الموظفين في بداية العمل ومتوسط رواتب الموظفين الحالية "***

ولفحص هذه الفرضية نتبع الخطوات التالية:

١. من القائمة Analyzes نختار Compare Mean ومن القائمة الفرعية نختار Paired Sample T Test يظهر مربع الحوار التالي:



١. ننقل المتغيرين salary, وsalbegin معا إلى المستطيل Paired Variables ثم اضغط Ok تظهر النتائج التالية:

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Current Salary	$34,419.57	474	$17,075.661	$784.311
	Beginning Salary	$17,016.09	474	$7,870.638	$361.510

✓ *الجدول التالي يبين بعض المقاييس الإحصائية*

✓ ***الجدول التالي بين معامل الارتباط بين المتغيرين وهو ارتباط قوي وقيمته 0.88***

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Current Salary & Beginning Salary	474	.880	.000

✓ ***الجدول التالي يبين قيمة Sig. (2- tailed) = 0.00 وهي أقل من ٠,٠٥ وهذا دليل كاف لرفض الفرضية المبدئية ، أي أن هناك فرقا بين متوسط رواتب الموظفين في بداية العمل وفي الوقت الحالي.***

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	95% Confidence Interval of the Difference Upper			
Pair 1	Current Salary - Beginning Salary	$17,403.48	$10814.62	$496.732	$16,427.41	$18,379.56	35.036	473	.000

مثال (٨): لدراسة هل هناك فرق معنوي بين تركيز الأمونيا (مجم/لتر) في مياه الصرف الصحي الداخلة إلى محطة التنقية والمياه الخارجة من تلك المحطة تم تحليل عدة عينات عشوائية من المياه الداخلة والخارجة كانت النتائج كما يلي :

33	35	29	30	30	34	المياه الداخلة
26.1	29	23.6	21.1	31.5	34.1	المياه الخارجة
6.9	6	5.4	+8.9	-1.5	-0.1	الفرق D

اختبر النظرية الفرضية بأنه لا يوجد فرق معنوي بين تركيز الأمونيا في المياه الداخلة وتلك الخارجة من محطة التقنية باحتمال ٠,٩٥ .

الحل

النظرية الفرضية : $H_T : \mu_D \neq 0 : H_T$

النظرية البديلة : $H_A : \mu_D \neq 0 : H_A$

٢- حساب قيمة t

$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_D}{S_{\bar{X}_D}}$$

$\sum X_D = 25.6$ $n_D = 6$ $\bar{X}_D = 4.27$

$\sum X_D^2 = 194.24$ $\frac{(\sum X_D)^2}{n} = 109.23$

$$S_{XD}^2 = \frac{194.24 - 109.23}{5} = 17.002$$

$$S_{\bar{X}D}^2 = \frac{17.002}{6} = 2.83$$

$$S_{XD} = \sqrt{2.83} = 1.68$$

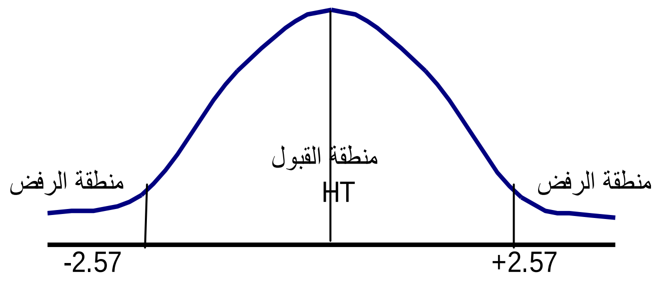
$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_D}{S_{\bar{X}_D}}$$

$$t = \frac{4.27 - 0}{1.68} = 2.54$$

t الجدولية عند درجات حرية $(n_D - 1)$ أو 5 ومستوى معنوية $\alpha =$ ٠,٠٥

$t_{(0.05,\ 5)} = \pm 2.57$

بمقارنة t المحسوبة بقيمة t الجدولية نجد أن t المحسوبة تقع داخل منطقة قبول النظرية الفرضية.



القرار الإحصائي:

تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٥ أي لا يوجد فرق معنوي بين تركيز الأمونيا في مياه الصرف الصحي الداخلة لمحطة التنقية والمياه الخارجة من تلك المحطة بعد التنقية وذلك باحتمال ٠,٩٥

القرار التطبيقي:

لا تؤثر عملية تنقية مياه الصرف الصحي في تلك المحطة على تركيز الأمونيا في المياه الداخلة للتنقية.

مثال (٩): قدرت نسبة البروتين في عدة عينات من بذور فول الصويا حيث تم تقسيم كل عينة إلى نصفين متساويين وقدر النصف الاول بجهاز كلداهل اليدوي وقدر النصف الثاني بجهاز كلداهل الرقمي Digital وتم الحصول على النتائج التالية:

كلداهل اليدوي	43.6	-4	44.3	42.5	-44.	43.7	42.8
كلداهل الرقمي	44.0	42.6	44	42.4	43.8	44	43.1
الفرق D	-0.4	-0.6	+0.3	+0.1	+0.2	-0.3	-0.3

المطلوب: هل هناك فرق معنوي بين الجهازين في تقدير نسبة البروتين في فول الصويا.

الحل

النظرية الفرضية $H_T : \mu_D = 0 : H_T$

النظرية البديلة $H_A : \mu_D \neq 0 : H_A$

٢- حساب قيمة t

$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_D}{S_{\bar{X}_D}}$$

$\sum X_D = -1$ $n_D = 7$ $\bar{X}_D = \frac{-1}{7} = -0.167$

$$\frac{(\sum X_D)^2}{n} = 0.167 \qquad \sum X_D^2 = 0.840$$

$$S_{XD}^2 = \frac{0.840 - 0.167}{6} = 0.112$$

$$S_{\bar{X}D}^2 = \frac{17.002}{6} = 2.83$$

$$S_{\bar{X}D} = \sqrt{\frac{2.83}{7}} = 0.126$$

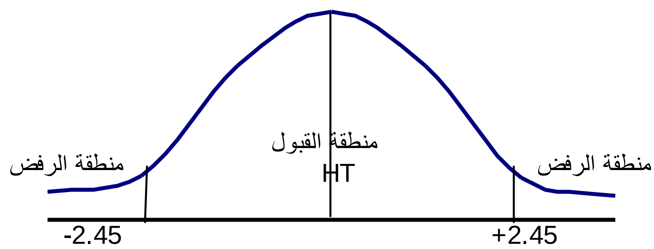
$$t = \frac{\bar{X}_D - \mu_D}{S_{\bar{X}_D}}$$

$$t = \frac{0.116 - 0}{0.126} = -1.325$$

t الجدولية عند درجات حرية = 6 ، ومستوى معنوية α = ٠,٠٥

$t_{(0.05,\ df=6)} = \pm 2.45$

المقارنة: t المحسوبة تقع داخل منطقة قبول النظرية الفرضية.



القرار الإحصائي:

تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٥

القرار التطبيقي:

لا يوجد فرق معنوي بين تقدير نسبة البروتين في فول الصويا بواسطة جهاز كلداهل اليدوي أو جهاز كلداهل الرقمي.

ثالثاً - اختبار معنوية الفرق بين متوسطي عينتين

t-test in groups (اختبار t في مجموعتين)

يشترط لإجراء هذا الاختبار الآتي:

1) الصفة المتغيرة تحت الاختبار تتوزع طبقاً للتوزيع الطبيعي.
2) تباين المجتمعين متساو أي $\delta_1^2 = \delta_2^2$
3) كل عينة من العينتين مأخوذة بطريقة عشوائية من مجتمعها أي استقلال أفراد العينة الأولى عن أفراد العينة الثانية.

والهدف من إجراء هذا الاختبار هو اختبار معنوية الفرق بين متوسطى عينتين كل عينة مسحوبة بطريقة عشوائية من مجتمع مختلفة عن المجتمعات الأخرى أو أن هاتين العينتين من مجتمع واحدة .

خطوات الاختبار:

1) النظرية الفرضية: $H_T : \mu_1 = \mu_2$

or $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$

النظرية البديلة: $H_A : \mu_1 \neq \mu_2$

or $H_A : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

2- إيجاد قيمة t الجدولية :

من جدول t توجد قيمة t عند مستوى المعنوية المطلوب في الاختبار $\propto$ ودرجات الحرية المشتركة d f(p) والتي تساوي $(n_1 + n_2 - 2)$.

3- حساب قيمة t

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

حيث $\bar{X}_1$ هي متوسط العينة الأولى: $\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{n_1}$

و $\bar{X}_2$ هي متوسط العينة الأولى: $\bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{n_2}$

و n_1 , n_2 هما عدد أفراد العينة الاولى وعدد أفراد العينة الثانية على الترتيب.

$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ الانحراف القياسي للفرق بين المتوسطين ويحسب كالآتي:

$$S_{\bar X_1-\bar X_2} = \sqrt{\text{تباين الفرق بين متوسطين}} = \sqrt{S^2_{\bar X_1-\bar X_2}}$$

$$S^2_{\bar X_1-\bar X_2} = \frac{\text{التباين المشترك}}{n_1} + \frac{\text{التباين المشترك}}{n_2}$$

$$= \frac{S^2 p}{n_1} + \frac{S^2 p}{n_2}$$

$$S^2(p) = \frac{\text{مجموع مربع الانحرافات المشتركة}}{\text{درجات الحرية المشتركة}}$$

$$= \frac{S.S.(p)}{d\,f\,(p)}$$

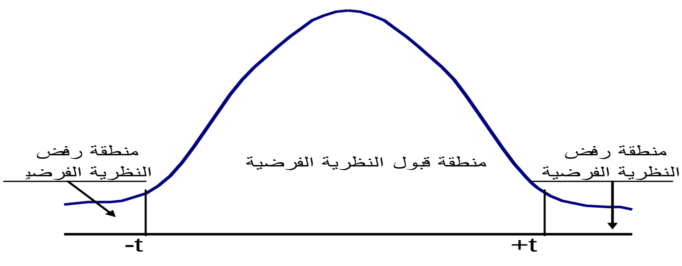
$$S.S\,(p) = S\,S_{(1)} + S.\,S._{(2)}$$

$$= S.S.(p) = \left[\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1}\right] + \left[\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}\right]$$

$d\,f(p) =$ درجات لحرية للعينة الأولى + درجات الحرية للعينة الثانية

$$= (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = n_1 + n_2 - 2$$

٣- القرار الإحصائي:



شكل رقم (١٢): مناطق قبول ورفض النظرية الفرضية

إذا وقعت قيمة t المحسوبة داخل منطقة قبول النظرية الفرضية ، ∴ تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة. أي أن العينتين مسحوبتين من مجتمع واحدة ولا يختلفا معنويا عن بعضها بينما إذا وقعت t المحسوبة خارج نطاق قبول النظرية الفرضية ، إذاً ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة. أي أن مجتمعين مختلفتين معنويا عن بعضها البعض عند الاحتمال المستعمل في الاختبار.

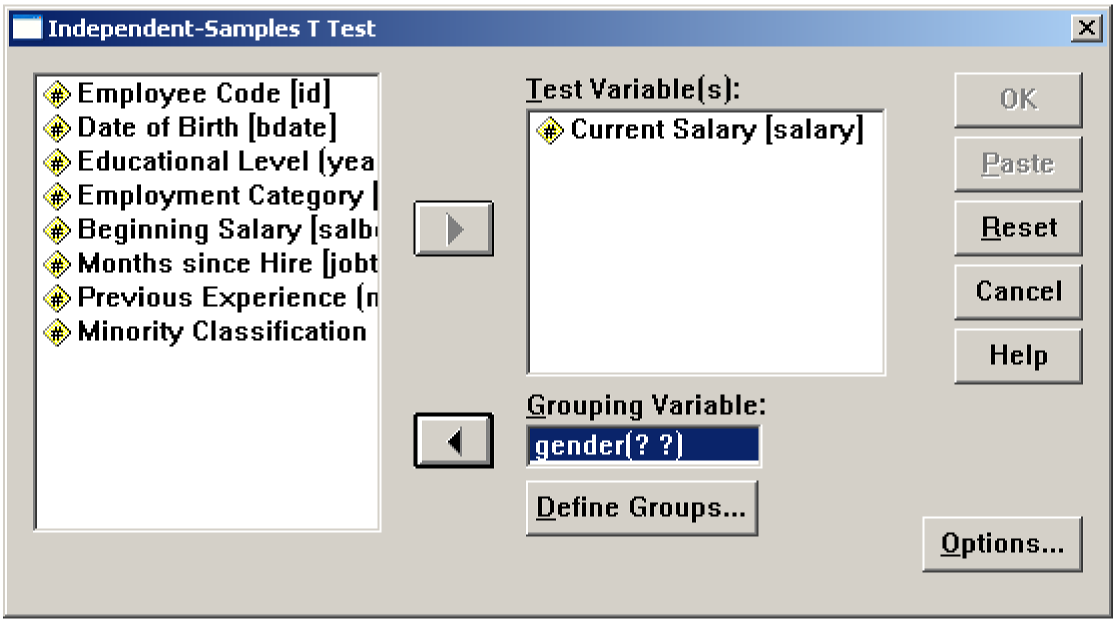
٤- القرار التطبيقي:

وهو الإجابة عن السؤال المطروح والهدف من هذا الاختبار بناء على القرار الإحصائي.

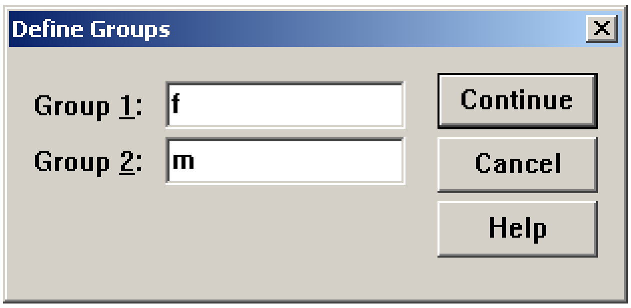
مثال: اختبر الفرضية القائلة ***"لا يوجد فرق بين متوسط رواتب الذكور ومتوسط رواتب الإناث"***

ولاختبار هذه الفرضية نتبع الخطوات التالية:

١. من القائمة Analyze اختر Compare Means ثم من القائمة الفرعية اختر Independent Sample T Test فيظهر مربع الحوار التالي:



٢. ادخل المتغير Salary إلى المستطيل Test Variable(s) والمتغير gender إلى المستطيل Grouping Variable ، ثم اضغط على Define Groups فيظهر مربع الحوار التالي:



٣. ادخل f داخل مستطيل Group 1 وادخل m داخل مستطيل Group 2. ثم اضغط Continue سنعود لمربع الحوار الرئيسي.
٤. اضغط Ok ستظهر نتائج الاختبار كالتالي:

Group Statistics

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

T-Test

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
Current Salary	Equal variances assumed	119.669	.000	-10.945	472	.000	-$15,409.86	$1,407.906	-$18176.40	-$12643.32
	Equal variances not assumed			-11.688	344.262	.000	-$15,409.86	$1,318.400	-$18003.00	-$12816.73

٥. من اختبار (Leven,s test) فقد تم حساب F= 9.669 ومستوى دلالتها Sig = 0.0 وهذا يبين أن تباين العينتين غير متساو ونستخدم اختبار T في حالة عدم تساو يتباين العينتين ونحسب قيمة t= 1.688 ومستوى دلالتها

Sig=0.0 وبذلك نرفض الفرضية المبدئية ونقبل البديلة أي أن متوسطي رواتب العينتين غير متساويين.

مثال(١٠): لتقييم صنفين من الجلاديولس (صنف بصرة وصنف الناصرية) من حيث قطر الزهرة ثم قياس قطر الزهرة لعشرة أزهار سحبت عشوائياً من كل صنف على حدة وتم الحصول على النتائج التالية :

	قطر الزهرة (سم)									
صنف بصرة	2.5	2.6	2.7	2.3	2.8	2.6	2.9	2.8	2.6	2.8
صنف ناصرية	2.5	2.3	2.1	1.8	1.6	1.9	1.8	1.7	2.1	2.0

- هل هناك فرق معنوي بين قطري الزهرة في الصنفين باحتمال ٠,٩٥؟

الحل:

$$H_T : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

الصنف جدة	الصنف الطائف	
2.5	2.5	
2.6	2.3	
2.7	2.1	
2.3	1.8	
2.8	1.6	
2.6	1.9	
2.9	1.8	
2.8	1.7	
2.6	2.1	
2.8	2.0	
10	10	n
26.6	19.8	$\sum X$
2.66	1.98	$\bar{X}$
71.04	39.90	$\sum X^2$
70.756	39.204	$(\sum X)^2/n$
0.284	0.696	S.S

$$S_P^2 = \frac{S.S_{(1)} + S.S_{(2)}}{df_{(1)} + df_{(2)}}$$

$$= \frac{0.284 + 0.696}{9+9} = \frac{0.980}{18} = 0.054$$

$$S^2_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \frac{S_P^2}{n_1} + \frac{S_P^2}{n_2}$$

$$= \frac{0.054}{10} + \frac{0.054}{10} = 0.0108$$

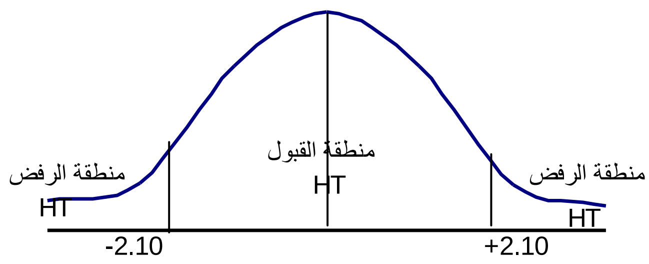
$$S_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \sqrt{S^2_{\bar{X}_1-\bar{X}_2}} = \sqrt{0.0108} = 0.104$$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1-\bar{X}_2}}$$

$$t = \frac{(2.66 - 1.98) - 0}{0.104} = 6.538$$

من جدول t توجد قيمة t عند مستوى المعنوية $\propto 0.05$= ودرجات الحرية المشتركة d f = 18 .

t (0.05 , 18) = ± 2.10



القرار الإحصائي:

بمقارنة قيمة t المحسوبة بقيمة t الجدولية نجد أن قيمة t المحسوبة خارج نطاق قبول النظرية الفرضية كما يتضح في شكل منحنى t أي في منطقة رفض النظرية الفرضية ∴ ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٥.

القرار التطبيقي:

يختلف الصنفان عن بعضهما معنوياً في قطر الزهرة ويتفوق الصنف بصرة معنويا على الصنف الناصرية في قطر زهرة الجلاديوس.

مثال(١١): للمقارنة بين حبوب صنفين من الأرز البسماتي أخذت من كل صنف عدد من الحبوب بطريقة عشوائية وتم حساب طول الحبة المسحوبة من كل صنف وكانت النتائج لطول الحبة (مم) كالآتي:

الصنف الأول:

16 – 15 – 15 – 14 – 12 – 13 – 15 – 14 – 13 – 12 – 14 – 14 – 15 – 13 – 13 – 14 – 14 – 12 – 12 – 13 – 13

الصنف الثاني:

16- 18 – 19 – 17 – 18 – 16 – 18 – 19 – 16 – 17 – 17 – 18 – 18 – 17 – 16 – 19 – 18 – 19 – 17 – 16 – 18 – 19 – 18 – 17

المطلوب : اختبار النظرية الفرضية بأنه لا يوجد فرق معنوي بين الصنفين في طول الحبة باحتمال ٠,٩٩

الحل

	الصنف الثاني	الصنف الأول
n	25	22
$\sum X$	437	298
$\bar{X}$	17.48	13.55
$\sum X^2$	7667	4066
$(\sum X)^2/n$	7639	4036
S.S	28	30

$$H_T : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

مجموع مربع الانحرافات المشتركة $S.S(p) = SS_{(2)} + S\,S_{(1)}$

$$S.S.(p) = 28 + 30 = 58$$

درجات الحرية المشتركة $= df_{(2)} + df_{(1)}$

$$df_{(p)} = 24 + 21 = 45$$

$$t(0.01, 45) = \pm 2.704$$

التباين المشترك $S_P^2 = \frac{S.S_{(p)}}{df_{(p)}} = \frac{58}{45} = 1.29$

تباين الفرق بين المتوسطين :

$$S^2_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \frac{S_P^2}{n_1} + \frac{S_P^2}{n_2}$$

$$S^2_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \frac{1.29}{25} + \frac{1.29}{22} = 0.052 + 0.0569 = 0.111$$

الانحراف القياسي :

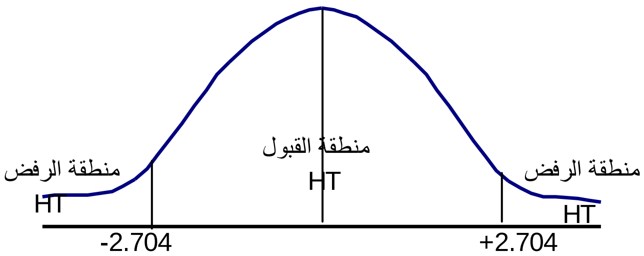
$$S_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \sqrt{S^2_{\bar{X}_1-\bar{X}_2}} =$$

$$S^2_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \sqrt{0.111} = 0.333$$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1} - \bar{x}_2}$$

$$t = \frac{(13.55 - 17.48) - 0}{0.333} = -11.80$$

المقارنة والقرار الإحصائي:



بمقارنة قيمة t المحسوبة بقيمة t الجدولية نجد أن قيمة t المحسوبة تقع خارج نطاق قبول النظرية الفرضية وفي منطقة رفض النظرية الفرضية إذاً ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٩.

القرار التطبيقي:

يختلف الصنفان معنوياً عن بعضهما في طول الحبة والصنف الثاني يتفوق في طول الحبة عن ا لصنف الأول.

مثال(١٢): لدراسة الفرق بين مصفاتين لتكرير البترول في كمية انبعاثات ملوثات الهواء من أكاسيد النيتروجين (مجم/م٣) تم الحصول على النتائج التالية:

	المصفاة الثانية	المصفاة الأولى
N	30	30
$\bar{X}$	316	640
S^2	9525	8028

المطلوب هل هناك فرق معنوي بين انبعاثات أكاسيد النيتروجين من المصفاتين باحتمال ٠,٩٥

الحل :

$$H_T : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$S.S_{(1)} = S_1^2(df_1) = 8028 \times 29 = 232812$$

$$S.S_{(2)} = S_2^2(df_2) = 9525 \times 29 = 276225$$

$$S.S_{(p)} = 232812 + 276225 = 509037$$

$$S^2{}_{(p)} = \frac{509037}{58} = 8776.5$$

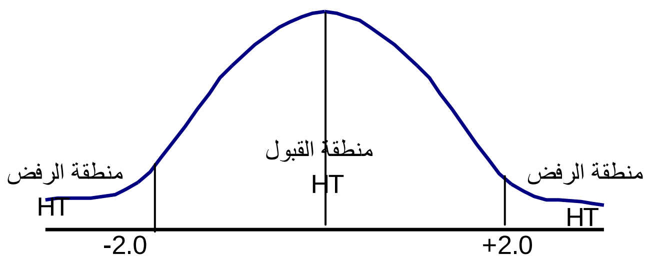
$$S^2_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = 2 \times \frac{8776.5}{30} = 585.1$$

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{585.1} = 24.19$$

$$t = \frac{640 - 610}{24.19} = 1.24$$

t الجدولية: $t_{(0.05\,,\,58)} = \pm 2$

المقارنة والقرار الإحصائي:



بمقارنة قيمة t المحسوبة بقيمة t الجدولية ومن خلال المنحنى الموقع عليه قيم t الجدولية نجد أن قيمة t المحسوبة تقع في نطاق قبول النظرية الفرضية

∴ تقبل النظرية الفرضية وترفض النظرية البديلة باحتمال ٠,٩٥.

القرار التطبيقي: لا يوجد فرق معنوي بين مصفاتي تكرير البترول في كمية الملوثات من أكاسيد النيتروجين الناتجة عنهما.

مثال (١٣): أجريت تجربة بمزرعة هدى الشام التابعة لجامعة الملك عبد العزيز بهدف المقارنة بين كمية العلف الأخضر الناتج من المحصول العلفي "حشيشة البلوبانك" وذلك في الموسم الصيفي والموسم الشتوي وحصلنا على النتائج التالية الخاصة بمحصول الوحدات التجريبية (١٠م٢) خلال الموسمين (كجم علف أخضر طازج/١٠م٢)

كمية العلف الأخضر (كجم/١٠م)

الموسم الصيفي : ٢٤-٢١-١٨-٢٦-٢٤-٢٥-٢٢-٢٣-٢٦-٢٧

الموسم الشتوي: ١٥-١٧-١٦-١٢-١٠-١٧-١٠-٨-١١-١٠

المطلوب: أ- اختبار النظرية الفرضية بأنه لا يوجد فرق معنوي بين محصول العلف الأخضر في الموسمين.

الحل:

$$H_T : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$\propto = 0.05$$

$$t\ (0.05)\ ,\ (\ d\ f = 18) = 2.101$$

$$n_1 = 10 \quad , \quad \sum X_1 = 236 \quad \bar{X}_1 = 23.6 \quad \sum X_1^2 = 5636$$

$$S.S_{(1)} = \sum X_1^2 - Cf = 5636 - \frac{(236)^2}{10} = 66.4$$

$$n_2 = 10 \quad , \quad \sum x_2 = 121 \quad \bar{X}_2 = 12.1 \quad \sum X_2^2 = 1563$$

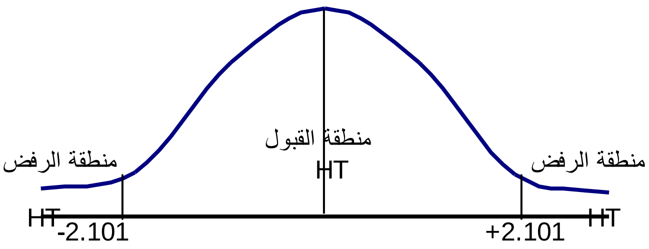
$$S.S_{(2)} = \sum X_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n_2} = 1563 - \frac{(121)^2}{10} = 98.9$$

$$S.S_{(p)} = S.S_{(1)} + S.S_{(2)} = 66.4 + 98.9 = 165.3$$

$$S^2{}_{(p)} = \frac{S.S_{(p)}}{df_{(p)}} = \frac{165.3}{18} = 9.18$$

$$S^2_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \frac{S^2_{(p)}}{n_1} + \frac{S^2_{(p)}}{n_2}$$
$$= \frac{9.18}{10} + \frac{9.18}{10} = 1.836$$
$$S_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \sqrt{1.836} = 1.35$$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{X}_1-\bar{X}_2}} = \frac{(23.6 - 12.1) - 0}{1.35} = 8.52$$



القرار الإحصائي:

من خلال توقيع قيمة t المحسوبة داخل منحنى t نجد أن قيمة t المحسوبة تقع في نطاق رفض النظرية الفرضية H_T وقبول النظرية الفرضية البديلة أي ترفض النظرية الفرضية وتقبل النظرية البديلة بمستوى معنوية قيمته ٠,٠٥

القرار التطبيقي:

تختلف إنتاجية حشيشة البلوبانك في الموسم الصيفي عن الموسم الشتوي اختلافاً معنوياً.

ب- احسب حدي الثقة لعشيرة الإنتاجية في الموسم الصيفي ؟

الإجابة

$$P[\bar{x}_1 - S_{\bar{x}_{(p)}} t_{(\propto, df_{(p)})} \le \mu \le \bar{x} + S_{\bar{x}_p} t_{(a, df_{(p)})}] = 1 - \propto$$
$$P[23.6 - \sqrt{\frac{9.18}{10}}(2.101) \le \mu \le 23.6 + \sqrt{\frac{9.18}{10}}(2.101] = 0.95$$
$$P[21.59 \le \mu \le 25.61] = 0.95$$

ج- احسب حدي الثقة للفرق بين متوسطي الإنتاجية في الموسم الصيفي والشتوي ؟

الإجابة

$$P[(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) S_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} t_{(\propto, df_{(p)})} \le (\mu_1 - \mu_2) \le (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + S_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} t_{(\propto, df_{(p)})}] = 1 - \propto$$

$$P[23.9 - (12.1) - (1.836)(2.101) \le \mu_1 - \mu_2 \le (23.9 - 12.1) + (2.101)] = 0.95$$

$$P[7.94 \le (\mu_1 - \mu_2) \le 15.66] = 0.95$$

أسئلة وتمارين

السؤال الأول: يدعي مصنع لإنتاج سماد السوبر فوسفات أن نسبة الفسفور في عبواته = ٤٦% أخذت عبوات عشوائية من إنتاج المصنع وتم تقدير نسبة الفسفور بكل منها وكانت النتائج كما يلي:

41.2 – 42.6 – 45.3 – 44.7 – 40.1 – 43.9 – 46 – 44.7 – 40.4 – 42.6 – 44.1 – 45.8

أ- اختبر صدق هذا المصنع من عدمه

ب- تنبأ بمتوسط نسبة الفسفور في عبوات المصنع باحتمال ٠,٩٥

السؤال الثاني " قامت إحدى الشركات باستيراد بذور فول الصويا لاستخدامها في تصنيع منتجات غذائية على أساس بيانات الشركة المصدرة بأن متوسط نسبة البروتين = ٤٦% وقامت الشركة المستوردة بسحب ١٦ عينة عشوائية من الشحنة بعـــد وصولها الميناء وتم تقدير نسبة البروتين كما يلي: $\sum x^2 = 29824$ و $\sum x = 688$

هل الشركة صادقة في ادعائها بأن متوسط نسبة البروتين في بذور فول الصويا بالشحنة = ٤٦%

السؤال الثالث: إذا كانت عبوات المياه الصحية الناتجة من إحدى الشركات مكتوب عليها إن درجة الـ pH لهذه المياه = ٧,١ للتأكد من صدق تلك الشركة قامت الهيئة الرقابية بسحب عينات عشوائية من إنتاج تلك الشركة وقدر بها درجة الـ pH فكانت كما يلي:

7-7.1-7.5-7.8-6-5.2-5.3-6.1-5.4-5.1-5-5.1-5.3-6.4-5.7-5.9-6.2-6.6-6.3-6.4

أ- اختبر النظرية الفرضية القائلة بأن الشركة صادقة في البيانات المكتوبة على العبوات بشأن درجة الـpH للمياه.

ب- تنبأ بمتوسط درجة pH المياه الناتجة من هذه الشركة باحتمال ٠,٩٥

السؤال الرابع: إذا كان المصدرين للبرتقال أبوصرة التركي يدعون أن متوسط محتوى البرتقالة من فيتامين C هو ٤٩ ملجم/١٠٠ جرام ومن أجل التأكد تم سحب عينات عشوائية من البرتقال قبل الاستيراد وتم تقدير محتواها من فيتامين C فكانت النتائج كما يلي:

33.9-41.7-37.9-31.8-46.3-37.5-44.9-40.1-34-49.7-48.7-50.3-51.5-32.8-41.6-43.8-49.1-42.8-35.8-39.3-40.2-48.5-47.9

أ- هل المصدرين الأتراك صادقين في إدعائهم بالنسبة لمحتوى البرتقال التركي من فيتامين C

ب- تنبأ بمتوسط محتوى البرتقال التركي من فيتامين C باحتمال ٠,٩٩

السؤال الخامس: في أحد أصناف نعناع المدينة تم تقدير نسبة الزيت العطري الطيار (%) في أوراق ١٥ نبات عشوائي وكانت نتائج التقديرات كما يلي:

0.66-0.91-0.85-0.76-0.77-0.88-0.84-0.90-0.68-0.70-0.68-0.70-0.75-0.74-0.83-0.82-0.81

المطلوب:التنبؤ بمتوسط نسبة الزيت العطري الطيار في هذا الصنف باحتمال ٠,٩٩

السؤال السادس: تنتج إحدى شركات البسكويت نوعاً من البسكويت تدعي أن متوسط نسبة البروتين به = ٨,٣% .سحبت عينة عشوائية من إنتاج الشركة مكونة من ١٥ عبوة في مواعيد مختلفة وذلك لمراقبة جودة الإنتاج وكانت نتائج تحليل العينة كما يلي:

7.6-7.4-8.2-8.5-6.7-6.9-8.3-7.9-7.4-8-8.2-8.4-8-7-9

هل هذه الشركة صادقة في ادعائها أم لا باحتمال ٠,٩٩

السؤال السابع: البيانات التالية تمثل وزن البيضة بالجرام في مجموعة من ١٢ بيضة

50-53-51-55-53-54-45-49-59-58-53-48

قدر متوسط وزن البيضة في العشيرة المسحوب منها تلك العينة باحتمال ٠,٩٥

السؤال الثامن: إذا كانت نسبة الكلوريد المسموح بتواجدها في أحد أنواع السمك هو ٤٢ جزء في المليون. سحبت عينة عشوائية من أحد محلات بيع السمك وحللت وكانت نتائجها كما يلي : -46-44-38-43-50-46-48-45-49-51

أ- هل السمك المسحوب منه هذه العينة مطابق للمواصفات أم لا ؟

ب- احسب فترة الثقة (متوسط العشيرة) لمحتوى الكلوريد في السمك الذي تنتمي إليه هذه العينة باحتمال ٠,٩٥

السؤال التاسع: لدراسة تأثير تلوث الجو بدخان السجائر على فئران التجارب. أجريت تجربة على ١٤ فأراً متجانسة في العمر والوزن والظروف التجريبية. وضعت ٧ منها في جو ملوث بدخان السجائر لمدة زمنية محددة يومياً و السبعة الآخرين في جو نظيف وقيست الزيادة في الوزن (بالجرام) بعد نهاية الفترة الزمنية فكانت كما يلي:

أفراد العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
جو ملوث	6	7	6	10	8	5	7	7	7
جو نظيف	11	8	10	9	8	6	11	12	10

اختبر النظرية الفرضية القائلة: تلوث الجو بدخان السجائر لا يؤثر على الزيادة في الوزن

السؤال العاشر: عند دراسة تأثير فيتامين B على سرعة التمثيل الغذائي في صنف من الدجاج. قيست سرعة التمثيل لكل طائر من الطيور المختارة عشوائيا قبل وبعد إضافة الفيتامين للعليقة وكانت النتائج كما يلي:

أفراد العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
قبل الإضافة	120	124	130	128	140	128	129	135	134	141
بعد الإضافة	128	131	131	127	132	125	136	137	135	140

هل هناك تأثيراً معنوياً لإضافة الفيتامين على سرعة التمثيل الغذائي في الدواجن؟

السؤال الحادي عشر: قيست درجة pH لسبعة عينات من التربة بنوعين من الأجهزة وكانت القراءات كما يلي:

الجهاز الأول	8.36	8.50	7.90	8.12	8.73	7.73	7.19
الجهاز الثاني	8.11	8.60	8.11	8.00	8.83	8.11	8.40

اختبر هل هناك فرق معنوي بين الجهازين في القراءات باحتمال ٠,٩٥

السؤال الثاني عشر: البيانات التالية خاصة بتقدير محتوى المياه الصحية من الكبريتات (ppm) لشركتين هما: شركة EB-50 وشركة MG-05 وكانت النتائج كما يلي:

EB-50	12	11	11	14	15	13	12	15	16	15	14
MG-50	10	13	19	16	16	18	15	18	17	20	19

اختبر النظرية الفرضية بأن المياه الصحية الناتجة من الشركتين لا يختلفا معنوياً عن بعضهما في كمية الكبريتات باحتمال ٠,٩٥

السؤال الثالث عشر: قام أحد الباحثين بمقارنة نسبة البروتين في بذور صنفين من فول الصويا هما صنف كراوفورد (CROWFORD) والصنف جيزة – ١١١ (Giza-111) حيث قدرت نسبة البروتين في عينات عشوائية من بذور الصنفين المنزرعين في تجربة بمزرعة الجامعة بهدا الشام وحصل على النتائج التالية:

Cultivar	n	$\sum X$	$\sum X^2$
CROWFORD	18	864	41572
Giza-111	20	936	43914.8

هل هناك فرق معنوي بين صنفي فول الصويا في نسبة البروتين عند مستوى معنوية ٠,٠٥؟

السؤال الرابع عشر: قامت احدى الباحثات بعمل دراسة على كمية السعرات الحرارية للكبسة بلحم الضأن والكبسة بلحم الجمل وحصلت على النتائج التالية:

المعاملة	عدد الاطباق	متوسط عدد السعرات الحرارية/جم	التباين
الكبسة بلحم الضأن	15	287.73	8300
الكبسة بلحم الجمل	13	537.64	7970

هل هناك فرق معنوي بين الكبسة بلحم الضأن والكبسة بلحم الجمل في عدد السعرات الحرارية باحتمال ٠,٩٩؟

السؤال الخامس عشر: في دراسة للمقارنة بين صنفي نخيل البلح: غر وسكرية ينبع في نسبة اللحم إلى البذرة. أجرى الباحث الدراسة على عينات عشوائية من ثمار كل صنف وحصل على النتائج التالية:

7.7	9.	9.2	9.9	8.6	8.2	7.3	8.6	8.4	9.7	صنف غر
8.6	9.3	10.5	8.6	9.1	8.9	8.8	10.1	9.7	10.3	سكرية ينبع

أ- اختبر هل هناك فروق معنوية بين الصنفين في نسبة اللحم الى البذرة؟
ب- احسب حدي الثقة لكل صنف على حدة ؟
ج- احسب حدي الثقة لعشيرة الفرق بين الصنفين؟

السؤال السادس عشر: قام أحد الباحثين بعمل تجربة لدراسة أثر التقليم على قطر الجذع في أشجار الأثل بمزرعة الجامعة وكانت النتائج بعد مرور عام على المعاملات مقاسة على عينة عشوائية من أشجار كل معاملة كالآتي:

قطر الجذع (سم)								المعاملة
7.1	6.8	7	6.2	6.7	6.6	7.4	6.5	أشجار غير مقلمة
8.4	8	7.8	7.9	8.4	8.2	7.3	6.8	أشجار مقلمة

أ- هل التقليم يؤثر معنوياً على قطر أشجار الاثل ؟
ب- تنبأ بمتوسط قطر جذع شجرة الاثل المقلمة وتلك غير المقلمة باحتمال ٠,٩٥

السؤال السابع عشر: أجريت دراسة على جودة عسل النحل الناتج من تغذية النحل على السدر وذلك الناتج من التغذية على دوار الشمس حيث قدرت الجودة (درجة) لعدة عينات عشوائية أخذت من خلايا كل تغذية وكانت النتائج كما يلي:

درجات الجودة (درجة/١٠)								المعاملة
8.9	7.9	6.4	8.1	7.5	6.6	7.2	8	التغذية على السدر
8.1	6.8	7.9	8.4	8.8	7.2	8.4	6.5	التغذية على دوار الشمس

أ- هل هناك فرق معنوي بين جودة العسل الناتج من التغذية على السدر وذلك الناتج من التغذية على دوار الشمس؟
ب- تنبأ بمتوسط درجة جودة العسل المغذى على السدر وذلك المغذى على دوار الشمس باحتمال ٠,٩٥؟

السؤال الثامن عشر: في دراسة للمقارنة بين صنفين من السمسم (جيزان و جدة ٢٦) في محصول البذور بمزرعة الجامعة بهدى الشام. كان ملخص النتائج كما يلي:

S^2	$\sum X$	n	
5.6	138	6	جيزان

4.7	200	10	جدة ٢٦

أ- هل هناك فرق معنوي بين محصول الصنفين أم لا ؟
ب- احسب حدي الثقة لمحصول كل صنف ؟
ج- احسب حدي الثقة للفرق بين المحصولين ؟

السؤال التاسع عشر: في تجربة للمقارنة بين محصول الشجرة (كجم) من صنفين من الهوهوبا هما حجاز-١ وجدة-٢٦. قام الباحث باختيار ٥ اشجار عشوائية من الصنف الأول و ٦ من الصنف الثاني ووزن محصول البذور الناتج من كل شجرة بالكيلوجرام وحصل على النتائج كما يلي:

-	3.1	4	3.5	3.2	4.6	حجاز-١
2.9	3.6	3	2.8	4.1	3.2	جدة-٢٦

هل هناك فرق معنوي بين الصنفين في محصول الشجرة من البذور أم لا ؟

- احسب فترة الثقة لعشيرة الفرق بين الصنفين؟

السؤال العشرون: في دراسة عن نسبة الاصابة بين الرجال والسيدات بأمراض متسببة عن الموجات الناتجة من محطات تقوية إرسال أجهزة الاتصالات تم الحصول على النتائج التالية:

- عدد الرجال الذين أجريت عليهم الدراسة ٥٦٠ رجلا

- عدد النساء اللاتي أجريت عليهن الدراسة ٦٨٠ سيدة

عدد المصابين من الرجال = ١٦ رجلا

عدد المصابات من السيدات = ٢٤

هل هناك فرق معنوي بين نسبتي الإصابة بين الرجال والسيدات ؟

السؤال الحادي والعشرون: أجريت دراسة عن نوعية الأشجار المنتشرة في شوارع مدينتي جدة ومكة حيث كان عدد أشجار الكونوكاريس (البزروميا) في مدينة جدة = ١٤٠٠ شجرة من ٢٠٤٠ شجرة هي حجم العينة في حين كانت في مدينة مكة = ٥٦٠ شجرة من ١٢٨٠ شجرة هي حجم العينة في مدينة مكة.

هل هناك فرق معنوي بين نسبتي أشجار البزروميا في مدينتي جدة ومكة ؟