الفصل السابع

توزيع « ت » t- DISTRIBUTION

مثال ٧ – ١ : بالرجوع إلى مثالى (٣ – ١) و (٣ – ٤) إحسب فترة الثقة لمتوسط وزن المائة بذرة في عشيرة فول الصويا (صنف كلارك ٦٣) بإحتمال ٠,٩٥

الحل : تس = ١٢ جم، ق تس = ٠,٤٥ جم، ت ٠,٠٥ (د.ح. = ٨) = ٢,٣٠٦

إحتمال (تس – ت ٠,٠٥ ق تس < م < تس + ت ٠,٠٥ ق تس) = ٠,٩٥

. إحتمال (١٢ – ٢,٣٠٦ × ٠,٤٥ < م < ١٢ + ٢,٣٠٦ × ٠,٤٥) = ٠,٩٥

. إحتمال (١٠,٩٦ < م < ١٣,٠٤) = ٠,٩٥

مثال ٧ – ٢ : لدراسة تأثير عملية إرشاد المزارعين وتوعيتهم من أجل رفع محصول الفدان من الذرة الشامية –بأستخدام الصنف جيزة ٢– وذلك بتطبيق برنامج الحملة القومية للنهوض بمحصول الذرة الشامية ، أخذت عينة عشوائية من المساحات المنزرعة بالذرة فى مركز كوم حمادة وذلك فى الموسم الصيفى ١٩٨٥ فكانت كميات المحصول بالأردب / فدان كما يلى :

٢٧ ٢٦ ١٨ ٢٣ ٢٦ ٣٠ ٢٨ ٣٤ ٢٤

فإذا علمت أن متوسط محصول الفدان من الذرة الشامية بمركز كوم حمادة فى نفس الموسم ولكن فى المساحات غير التابعة للحملة القومية بلغ ١٢ أردباً ، إختبر النظرية الفرضية بأن الحملة القومية كان لها تأثير معنوى على زيادة محصول الفدان من الذرة .

الحل : النظرية الفرضية : متوسط محصول الفدان من الذرة للمساحات التابعة للحملة القومية = متوسط محصول الفدان من الذرة للمساحات غير التابعة للحملة القومية .

أى أن م = ١٢ أردباً .

obeikandl.com

والنظرية البديلة : متوسط محصول الفدان من الذرة للمساحات التابعة للحملة القومية ≠ متوسط محصول الفدان للمساحات غير التابعة للحملة القومية أى أن م ≠ ١٢ أردباً .

$$\pm ت = \frac{\text{س} - م}{ق_{\text{س}}}$$

ومن البيانات السابقة نجد أن :

مجـ س = ٢٣٦ ، مجـ س^{٢} = ٦٣٥٠ ، (مجـ س)^{٢} = ٥٥٦٩٦ ، ن = ٩ ،

$$\text{س} = ٢٦,٢٢٢ \text{ ، م ت} = \frac{(\text{مجـ س})^{٢}}{ن} = \frac{٥٥٦٩٦}{٩} = ٦١٨٨,٤٤$$

$$\text{مجـ (س} - \text{س})^{٢} = \text{مجـ س}^{٢} - \frac{(\text{مجـ س})^{٢}}{ن} = ٦٣٥٠ - ٦١٨٨,٤٤ = ١٦١,٥٦$$

$$ق^{٢} = \frac{\text{مجـ (س} - \text{س})^{٢}}{ن - ١} = \frac{١٦١,٥٦}{٩ - ١} = \frac{١٦١,٥٦}{٨} = ٢٠,١٩٥$$

$$ق^{٢}_{\text{س}} = \frac{ق^{٢}}{ن} = \frac{٢٠,١٩٥}{٩} = ٢,٢٤٤$$

$$ق_{\text{س}} = \sqrt{ق^{٢}_{\text{س}}} = \sqrt{٢,٢٤٤} = ١,٤٩٨$$

$$\therefore \pm ت = \frac{\text{س} - م}{ق_{\text{س}}} = \frac{٢٦,٢٢٢ - ١٢}{١,٤٩٨} = \frac{١٤,٢٢٢}{١,٤٩٨} = ٩,٤٩$$

وبالكشف عن قيمة ت الجدولية فى جدول «ت» عند درجات حرية (د.ح: = ٨) بإحتمال ٠,٠٥ نجد أنها = ٢,٣٠٦ .

وكذلك ت الجدولية عند (د.ح. = ٨) بإحتمال ٠,٠١ = ٣,٣٥٥

وبمقارنة قيمة ت المحسوبة (المطلقة) بقيمة ت الجدولية عند ٠,٠١ نجد أن المحسوبة أكبر من الجدولية وذلك يعنى أنها تقع فى منطقة رفض النظرية الفرضية ، ويستنتج من ذلك أن متوسط محصول الذرة للمساحات التابعة للحملة القومية أكبر بدرجة معنوية جداً من متوسط محصول الذرة للمساحات غير التابعة للحملة .

∴ يمكن القول أن برنامج الحملة كان له تأثير فى رفع إنتاجية الفدان من الذرة .

مثال ٧ – ٣ : لدراسة تأثير نوع العليقة على إنتاج الأمونيا اللازمة لتخليق البروتينات فى كرش الأغنام قام أحد الباحثين بأختيار ٦ أغنام بطريقة عشوائية وتغذيتها على عليقة تحتوى على قش أرز وعلف وقاس تركيز الأمونيا فى كرش كل حيوان قبل التغذية ثم بعد التغذية بست ساعات وكانت بيانات النسبة المئوية للأمونيا كما يلى :

الحيوان	تركيز الأمونيا فى كرش الأغنام	
	قبل التغذية	بعد التغذية
١	٢١	٣٧
٢	١٨	٤٦
٣	١٧	٦٠
٤	٢٠	٣٧
٥	١٨	٤٥
٦	١٦	٥٩

المطلوب : إختبار النظرية الفرضية بأن العليقة السابقة لا تؤثر على تركيز الأمونيا فى كرش الأغنام بإحتمال ٠,٠١

الحل : النظرية الفرضية : متوسط تركيز الأمونيا قبل التغذية = متوسط تركيز الأمونيا بعد التغذية .

أى أن متوسط الفروق (م) = صفر

النظرية البديلة: متوسط تركيز الأمونيا قبل التغذية ≠ متوسط تركيز الأمونيا بعد التغذية أى أن

م ≠ صفر

رقم الحيوان	قبل التغذية	بعد التغذية	الفرق (س)	(س)^2
١	٢١	٣٧	١٦	٢٥٦
٢	١٨	٤٦	٢٨	٧٨٤
٣	١٧	٦٠	٤٣	١٨٤٩
٤	٢٠	٣٧	١٧	٢٨٩
٥	١٨	٤٥	٢٧	٧٢٩
٦	١٦	٥٩	٤٣	١٨٤٩
مجـ س	.....	.....	١٧٤	—
ن ف	.....	.....	٦	—
س	.....	.....	٢٩	—
مجـ س^2	.....	.....	—	٥٧٥٦
(مجـ س)^2	.....	.....	—	٣٠٢٧٦
م ت	.....	.....	—	٥٠٤٦

$$\pm ت = \frac{\text{متوسط الفروق للعينة} - \text{متوسط الفروق للعشيرة}}{\text{الإنحراف القياسى لمتوسط الفروق للعينة}}$$

$$\pm ت = \frac{\bar{س}_{ف} - م_{ف}}{ق_{\bar{س}_{ن}}}$$

$$م م ا = مجـ (س_{ن} - \bar{س}_{ن})^{٢} = مجـ س_{ف}^{٢} - \frac{(مجـ س_{ف})^{٢}}{ن}$$

$$= ٥٧٥٦ - ٥٠٤٦ = ٧١٠$$

$$ق^{٢}_{\bar{س}_{ن}} = \frac{م م أ}{ن - ١} = \frac{٧١٠}{٦ - ١} = \frac{٧١٠}{٥} = ١٤٢$$

$$ق^{٢}_{\bar{س}_{ن}} = \frac{ق^{٢}}{ن_{ف}} = \frac{١٤٢}{٦} = ٢٣,٦٧$$

$$ق_{\bar{س}_{ن}} = \sqrt{٢٣,٦٧} = ٤,٨٦$$

$$\therefore \pm ت = \frac{٢٩ - صفر}{٤,٨٦} = ٥,٩٧$$

بالكشف عن قيمة ت الجدولية عند درجات حرية ٥ بإحتمال ٠,٠١ نجد أنها ٤,٠٣٢ .

وبمقارنة قيمة ت المحسوبة (المطلقة) بقيمة ت الجدولية عند ٠,٠١ نجد أنها أكبر من الجدولية أى أنها تقع فى منطقة رفض النظرية الفرضية بمعنى أن تركيز الأمونيا قبل التغذية لا يساوى تركيز الأمونيا بعد التغذية وذلك عند مستوى معنوية قدره ٠,٠١ أى أن العليقة المستخدمة تؤثر على تركيز الأمونيا تأثيراً معنوياً .

obeikandl.com

مثال ٧ – ٤ : قام أحد الباحثين بدراسة تأثير عملية كمر البذور على طول بادرات المشمش وذلك بأستخدام معاملتين (ا) بدون كمر البذور ، (ب) كمر البذور . زرعت كل معاملة فى خمسة أصص أختيرت بطريقة عشوائية وكان طول بادرات المشمش بالسنتيمتر كما هو مبين فى الجدول التالى . والمطلوب إختبار هل هناك تأثير لعملية كمر البذور على طول البادرات ؟

رقم الأصيص	بدون كمر البذور (أ)	كمر البذور (ب)
١	٢٦	٢٩
٢	٢٥	٢٨
٣	٢١	٣١
٤	٢٣	٣٢
٥	٢٤	٢٩
ن	٥	٥
مجـ س	١١٩	١٤٩
$\bar{س}$	٢٣,٨	٢٩,٨
مجـ $س^{٢}$	٢٨٤٧	٤٤٥١
$(مجـ س)^{٢}$	١٤١٦١	٢٢٢٠١
م ت	٢٨٣٢,٢	٤٤٤٠,٢
مجـ $(س - \bar{س})^{٢}$	١٤,٨	١٠,٨

النظرية الفرضية : متوسط طول بادرات البذور غير المكمورة ($م_{١}$) = متوسط طول بادرات البذور

المكمورة $(م_ب)$.

أي أن (م أ − م ب) = صفر

النظرية البديلة : متوسط طول بادرات البذور غير المكمورة $(م_أ)$ =/= متوسط طول بادرات البذور المكمورة $(م_ب)$ ،أي أن (م أ − م ب) ≠ صفر

$$\pm ت = \frac{(س_أ - س_ب) - (م_أ - م_ب)}{ق_{(س_أ - س_ب)}}$$

$$ق_{س_أ - س_ب} = \sqrt{ق^2_{س_أ - س_ب}}$$

$$ق^2_{س_أ - س_ب} = \frac{\text{التباين المشترك}}{ن_1} + \frac{\text{التباين المشترك}}{ن_2}$$

$$\text{التباين المشترك } (ق^2) = \frac{\text{مجـ}(س_أ - س_أ)^2 + \text{مجـ}(س_ب - س_ب)^2}{ن_1 + ن_2 - 2}$$

$$= \frac{١٠,٨ + ١٤,٨}{٢ - (٥ + ٥)} = \frac{٢٥,٦}{٨} = ٣,٢$$

$$\therefore ق^2_{س_أ - س_ب} = \frac{٣,٢}{٥} + \frac{٣,٢}{٥} = ٠,٦٤ + ٠,٦٤ = ١,٢٨$$

$$ق_{س_أ - س_ب} = \sqrt{١,٢٨} = ١,١٣١$$

opeikanalic.com

$$\pm ت = \frac{(٢٣,٨ - ٢٩,٨) - صفر}{١,١٣١} = \frac{(-٦)}{١,١٣١} = -٥,٣٠٥$$

بالكشف عن قيمة ت عند درجات حرية ٨ بإحتمال ٠,٠٥ نجد أنها = ٢,٣٠٦ وبإحتمال ٠,٠١ نجد أنها ٣,٢٥٠ ، وبمقارنة قيمة ت المحسوبة (المطلقة) بقيمة ت الجدولية عند إحتمال ٠,٠١ نجد أنها أكبر من الجدولية أى أنها تقع فى منطقة رفض النظرية الفرضية وبالتالى قبول النظرية البديلة .

والنتيجة هو أن عملية كمر البذور لها تأثير معنوى على طول بادرات المشمش .

obeikandl.com

التمرين السابع :

٧ – ١ : أخذت عينة عشوائية مكونة من خمسة عجول من الجاموس من عشيرة معينة طبق عليها نظام الفطام المبكر وذلك بالتغذية على بدائل الألبان الطبيعية لمدة أربعة شهور ، فكانت أوزان العجول بالكيلو جرام فى نهاية المدة المحددة كما يلى :

١٣٥ ١٢٠ ١٤٥ ١٤٠ ١١٥

والمطلوب : ا – قدر متوسط وزن العجل لهذه العشيرة بإحتمالى ٠,٩٥ و ٠,٩٩ . ب – قارن بين فترتى الثقة السابقتين من حيث مدى إتساعهما .جـ – أقترح الطريقة التى تضيق بها فترة الثقة .

obeikandl.com

٧ – ٢ : بالرجوع إلى المسألة (٣ – ١) قدّر متوسط وزن البيضة لعشيرة هذه السلالة من الدجاج بإحتمال ٠,٩٩ .

٧ – ٣ : بالرجوع إلى المسألة (٣ – ٦) إحسب حدى الثقة لمتوسط طول الثمرة فى صنف الفلفل المستخدم بإحتمال ٠,٩٥ .

obeikandl.com

٧ – ٤ : فى دراسة لتقييم تأثير رش صنف الكوسة الإسكندرانى بخليط من عنصرى النحاس (بتركيز ٣٠٠ جزء فى المليون) والمنجنيز (بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون) على إنتاجية هذا الصنف ، كان محصول عينة عشوائية من ستة حقول رشت بهذا المخلوط كما يلى (بالطن/فدان) :

٧,٩ ٧,٠ ٧,٤ ٧,٥ ٧,٣ ٧,٤

فإذا علمت أن متوسط محصول الفدان من الكوسة الإسكندرانى بدون رش = ٦,٠ طن/فدان، فهل يمكن القول بأن الرش بهذا المخلوط له تأثير على زيادة إنتاجية الفدان من قرع الكوسة الإسكندرانى بإحتمال ٠,٠٥ ؟

openkandl.com

٧ – ٥ : تنتج شركة الملح والصودا المصرية معلبات سمن صناعى بمتوسط قدره ٢,٢٥ كجم للعلبة الواحدة قام مهندس الإنتاج بالمصنع بأخذ عينة عشوائية مكونة من ثمانى علب من إحدى الورديات الليلية وذلك لمراقبة جودة الإنتاج فكانت أوزانها كما يلى :

٢,٢٤ ٢,٢٥ ٢,٢٣ ٢,٢٤ ٢,٢٢ ٢,٢٣ ٢,٢٤ ٢,٢٥ ، فهل تدل بيانات هذه العينة على إهمال عمال هذه الوردية بإحتمال ٠,٠١ ؟

obeikandl.com

٧ – ٦ : البيانات التالية تمثل وزن الجزة من الصوف فى عينتين عشوائيتين من الغنم البرقى والمارينو والمطلوب إختبار النظرية الفرضية بأنه لا فرق بينهما فى وزن الصوف .

السلالة	المتوسط (كجم)	الإنحراف القياسى	ن
برقى	١,٥٠	٠,٧٧	١٠٠
مارينو	٢,٠٠	٠,٦٥	١٠٠

obeikandl.com

٧ – ٧ : أخذت ستة تقديرات من الألبان البقرى وأخرى من الجاموسى لتحليل نسبة الدهن فيهما وكانت النسبة المئوية للدهن كما يلى :

التقدير	١	٢	٣	٤	٥	٦
اللبن البقرى	٤,٤	٤,٣	٤,٢	٣,٨	٤,١	٤,٦
اللبن الجاموسى	٧,٥	٧,٧	٨,٢	٨,١	٧,٢	٧,٢

فهل تختلف النسبة المئوية للدهن فى لبن الأبقار عنه فى لبن الجاموس بإحتمال ٠,٠١ ؟ ثم إحسب فترة الثقة للفرق بين متوسطى نسبة الدهن فى اللبن البقرى والجاموسى بإحتمال ٠,٩٥ .

obeikandl.com

٧ – ٨ : لتقدير كمية كلوروفيل أ ، ب فى أوراق أشجار الحور فى طور البادرة (عمر شهران) أستخدمت ست أنابيب أختبار لمستخلص مطحون الأوراق وكانت بيانات كلوروفيل أ ، ب لكل أنبوبة بأستخدام جهاز Spectrophotometer كما يلى :

التقدير (الأنبوبة)	١	٢	٣	٤	٥	٦
كلوروفيل أ	٦٨	٨٩	٦٠	٧٣	٧١	٦١
كلوروفيل ب	٢٠	١٨	٢٥	٢١	٢٨	٢٣

والمطلوب إختبار النظرية الفرضية بأن متوسط كلوروفيل «أ» يساوى متوسط كلوروفيل «ب» بإحتمال ٠,٩٩ .

obeikandl.com

٧ – ٩ : عند تفريغ إحدى شحنات الذرة الشامية الصفراء الأمريكية من إحدى البواخر لوحظ أن آلات الشفط لا تعمل بكفاءة عاليه . أختيرت خمسة عنابر عشوائياً من السفينة وحسبت لكل منها النسبة المئوية للكسر بالوزن قبل وبعد التفريغ فكانت البيانات كالآتى :

رقم العنبر	١	٢	٣	٤	٥
قبل التفريغ	٥	٣	٥	٤	٢
بعد التفريغ	٨	٨	٦	٦	٦

أختبر النظرية الفرضية بأن إستخدام آلة الشفط لم تؤثر على نسبة الكسر بعد التفريغ بإحتمال ٠,٠٥ .

٧ – ١٠ : لتقييم نسبة الكسر بالوزن فى شحنة من شاحنات الذرة الشامية الصفراء أخذت عينة عشوائية تمثل الشحنة قبل التفريغ وأخرى بعد التفريغ .

العينة	س	ق	ن
قبل التفريغ	٩,٨٩	٢,٥	٢١
بعد التفريغ	١٢,٩٨	٣,٠	٢١

أختبر النظرية الفرضية بأن عملية التفريغ لم تؤثر على نسبة الكسر فى حبوب الذرة الشامية .

obeikandl.com

٧-١١ : قيست متانة القص لأخشاب الأبلاكاش المصنعة من نوعين من الأشجار هما الأكوما والكايا وكانت البيانات كما يلى بالرطل / بوصة^{٢} :

أختبر النظرية الفرضية بأن متانة النوعين متساوية .

أفراد العينة	النوع أكوما	النوع كايا
١	١٥٨	١٦٩
٢	١٧١	١٣٤
٣	١٢١	١٦٩
٤	١٥١	١٧٦
٥	١٥٨	٢٢٢
٦	١٥١	١٩٣
٧	١٣٤	٢٢٨

obeikandl.com

٧ - ١٢ : لدراسة تأثير تلوث الجو على الفئران ، أجريت تجربة على ١٤ فأراً متجانسة فى العمر والوزن والظروف التجريبية وضعت سبعة منها فى جو ملوث بدخان السجائر وسبعة أخرى فى جو نظيف . وكانت الزيادة فى الوزن فى فترة معينة بالجرام كما يلى :

أفراد العينة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
جو ملوث بدخان السجائر	٦	٧	٦	١٠	٨	٥	٧
جو نظيف	١١	٨	١٠	٩	٨	٦	١١

أختبر ما إذا كان تلوث الجو يؤثر على زيادة وزن الحيوان أم لا ؟

obeikandl.com

٧-١٣ : لمقارنة نسبة الدهن فى الألبان المباعة فى محلات الالبان والباعة الجائلين أخذت عينة عشوائية من كل مصدر ، وكانت البيانات كما يلى :

الإحصاء	مجـ س	مجـ س٢	س̄	ن
باعة جائلون	١٣٤	٦٤٥	٤,٤٧	٣٠
محلات الألبان	١٦٤	٩١٢	٥,٤٧	٣٠

إختبر النظرية الفرضية بأنة لافرق بين المصدرين فى نسبة الدهن باحتمال ٠,٠٥

obeikandl.com

٧-١٤: قام أحد الباحثين بتحليل نسبة الكلوريد فى السمك البورى لعينة عشوائية تم اصطيادها من الماء العذب وعينة أخرى من البورى تم اصطيادها من الماء المالح وكانت البيانات كما يلى :

أفراد العينة	١	٢	٣	٤	٥
بورى من ماء عذب	٤٢	٤٠	٥٠	٤٦	٤٢
بورى من ماء مالح	٤٠	٦٢	٢٤	٧٦	٤٤

فهل تؤثر البيئة التى يعيش فيها البورى على كمية الكلورين به ؟

obeikandl.com

٧ - ١٥ : قام أحد الباحثين فى أمراض الحيوان بقياس مستوى سكر الجلوكوز فى الدم (ملجم/ ١٠٠ مل دم) فى عينة عشوائية من عشر أبقار غير مصابة بمرض الدودة الكبدية وعينة عشوائية من ١٢ بقرة مصابة فكانت البيانات كما يلى :

العينة	غير المصابة	المصابة
المتوسط	٦٦,٦٠	٥٧,١٠
الإنحراف القياسى	١١,٠٧	١٠,٨٣

أختبر النظرية الفرضية بأن المرض لا يؤثر على مستوى سكر الجلوكوز فى دم الأبقار؟

obeikandl.com

٧ - ١٦ : أختيرت ستة مراكز بمحافظة البحيرة -بطريقة عشوائية- لدراسة تأثير الإرشاد الزراعى فى رفع محصول الذرة الشامية من خلال برنامج الحملة القومية للنهوض بمحصول الذرة، فكانت متوسطات المحصول بمراكز البحيرة الستة للمساحات التابعة للحملة وتلك غير التابعة للحملة -فى موسم ١٩٨٣- كما يلى :

المركز	كوم حمادة	كفر الدوار	أبو حمص	حوش عيسى	الدلنجات	شبراخيت
المتوسط الإرشادى	٢٤	٢١	١٨	٢١	٢١	٢٣
متوسط المركز	١٣	١٢	١١	١١	١٢	١٦

والمطلوب : أ - أختبر النظرية الفرضية التى تقول أن الحملة ليس لها تأثير على رفع إنتاجية الفدان من الذرة . ب - تنبأ بالفرق بين متوسطى إنتاج الفدان من الذرة فى المساحات التابعة للحملة وتلك غير التابعة لها .

obeikandl.com

obeikandl.com

٧ – ١٧ : لمقارنة كفاءة إحدى الآلات الكاتبة الكهربائية بآلة كاتبة قياسية تم إختيار ثمانى كاتبات –بطريقة عشوائية– ووزعن على الآلتين بحيث تكتب كل كاتبة مرة على الكهربائية ومرة على القياسية لمدة عشر دقائق ، ثم حسب متوسط السرعة لكل منهن على أساس عدد الكلمات فى الدقيقة وكانت بيانات التجربة كما يلى :

الكاتبة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
آلة كاتبة قياسية	٧٩	٦٢	٥٤	٦٧	٨١	٧٨	٦٦	٧٣
الة كاتبة كهربائية	٧٥	٨٩	٧٩	٨٥	١٠٢	١١٥	٩٧	٦٧

والمطلوب : أ – أختبر النظرية الفرضية بأن متوسط عدد الكلمات / دقيقة للآلة الكاتبة الكهربائية لا يختلف عنه فى حالة الألة القياسية .

ب – إحسب فترة الثقة التى تحتوى على الفرق بين متوسطى عدد الكلمات للنوعين من الآلات الكاتبة وذلك بإحتمال ٠,٩٥ .

obeikandl.com