الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مستقلتين

تمهيد

وجب التذكير في البداية أن العينات المستقلة تمثل قياسات مجموعة وحدات إحصائية معينة عن وحدات أخرى مجموعة أخرى أو عدة مجموعات،أين تتم مقارنة هاذين القياسين بغرض فهم تأثير المتغير الإحصائي المراد قياسه أو التدليل على إمكانية وجود فروق من عدمها بين العينتين المستقلتين.

1.الاختبارات المعلمية(اختبار $T\ test$ لعينتين مستقلتين)

في حالة ما إذا كان الباحث أمام حالة المقارنة بين عينتين أو مجموعتين حول متغير بحثي ما،و كانت البيانات كمية أو نسبية ،و الأهم أنها تتفق و الشروط السابقة ذكرها لاختيار الطرق المعلمية (تجانس التباين،البيانات الكمية،التوزيع الطبيعي)فإن من أهم الاختبارات المتوافقة كهكذا حالات فهو الاختبار التائي $T\ test$ للمقارنة بين المتوسطات و ذلك بإختبار الفرضية الصفرية القائلة بـ:

$\mathcal{H}0: \mu_1 = \mu_2$

و فرضية بديلة:

$\mathcal{H}_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

حيث يفترض في هذه الحالة أن بيانات العينة الأولى تتوزع حسب متوسط حسابي $\mu 1$ و بمقدار تباين S^2x_1 متجانسة مع قيم عينة ثانية حسب متوسط حسابي $\mu 2$ و بتباين S^2x_2 و هذا حسب اختبار $t\ test$ و الذي تتم حساب قيمته كالتالي:

$$t = \frac{x^2 - x^2}{\sqrt{\frac{(n1-1)S^2X1+(n2-1)S^2x2}{n1+n2-2} \cdot \left(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2}\right)}}$$

حيث يمثل:

x^2 : المتوسط الحسابي للعينة الأولى.

x^2: المتوسط الحسابي للعينة الثانية.

s^2x1: تباين العينة الأولى .

s^2x2:تباين العينة الثانية .

$n1$:عدد أفراد العينة الأولى.

$n2$:عدد افراد العينة الثانية.

- بعد احتساب قيمة t يتم مقارنة هذه القيمة مع القيمة النظرية التي يتم استخراجها من جدول t النظرية،و ذلك من خلال قيمتي α : 0.05 و df أي درجة الحرية المساوية لـ$((n1+n2)-1)$،و في حالة كون القيمة المحسوبة اكبر من المجدولة فإنه يمكن رفض الفرضية الصفرية و في حالة العكس فإنه يمكن قبول الفرضية الصفرية.

مثال:

بغرض فهم أثر الظروف الفيزيقية على أداء العمال في أحد المصانع، تم تجربة قياس أداء على مجموعتين من العمال يعملون في ورشتين مختلفتين الأولى تشتمل على شروط مقبولة جدا لأداء العمل،و ورشة ثانية تتوافر على شروط غير مناسبة لأداء العمل،حيث كانت النتائج كالتالي:

الورشة الأولى	الورشة الثانية
15	10
17	13
10	12
13	14
22	14
11	09
15	12
13	10
12	6
16	12
18	7
13	14
19	14
21	13
22	13

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية على وجود أثر للظروف الفيزيقية على أداء العمال عند مستوى الدلالة 0.05.

الحل:

بغرض الإجابة على المطلوب السابق يجب افتراض الفرضيتين الآتيتين:

الفرضية الصفرية:ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابيμ_1 لأداء الورشة الأولى و المتوسط الحسابي للورشة الثانيةμ_2 :

$$\mathcal{H}_0 : \mu_1 = \mu_2$$

و الفرضية البديلة القائلة بـ:

$$\mathcal{H}_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- حساب قيمة t:

$$t = \frac{x^2 - x^2}{\sqrt{\frac{(n1-1)S^2X1+(n2-1)S^2x2}{n1+n2-2}.\left(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2}\right)}}$$

$$\chi^2_1 = \frac{\sum xi}{n1} = \frac{237}{15} = 15.8.$$

$$\chi^2_2 = \frac{\sum xi}{n2} = \frac{173}{15} = 11.53.$$

$$S^2_{X1} = \frac{\sum(xi-x)^2}{n} = 9.76$$

$$S^2_{X2} = \frac{\sum(xi-x)^2}{n} = 6.24$$

و بالتالي يمكن حساب قيمة t من خلال تطبيق القيم المحسوبة في صيغة $t\ test$:

$$t = \frac{15.8-11.53}{\sqrt{\frac{(15-1)9.76+(15-1)6.24}{30-2}.\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{15}\right)}}$$

$t = 4.4$

- حساب درجة الحرية df و التي تساوي إلى $(15+15-2) = 28$
- استخراج قيمة t المجدولة و ذلك من خلال قيمتي α و المساوية لـ 0.05 و df حيث كانت بالنظر الى هاتين القيمتين 2.04 و بالتالي فإن قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t المجدولة و هذا معناه أننا نرفض الفرضية الصفرية و نقبل البديلة القائلة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية على اثر الظروف الفيزيقية على أداء العمال.

1. الاختبارات اللامعلمية:

1.2. إختبار χ^2 للاستقلالية *chi-square* :

يستخدم هذا الاختبار في حالة **عينيتين مستقلتين** (و هذا معنى الاستقلالية) أي أن البيانات هي بيانات **إسمية ثنائية التصنيف**،أين يكون الهدف من استخدام هذا الاختبار هو معرفة مدى استقلال إحدى العينتين عن الأخرى و تجانسها من المجتمع، و ذلك من خلال الصيغة التالية:

$$Chi^2 = \frac{\sum(fo-fe)}{fe}$$

- و بعد حساب قيمة chi^2 فإنه يجب حساب درجة الحرية df و التي تساوي إلى

$(L-1)\times(C-1)$ أي (عدد الأعمدة -1)×(عدد الخطوط-1)،و التي من خلالها يمكن استخراج chi^2 المجدولة بالنظر إلى مستوى دلالة معين هو $\alpha = 0.05$،فإنه يمكن استنتاج صحة إحدى الفرضيتين الصفرية و البديلة H_0 أو H_1،أي إمكانية إيجاد فروق ذات دلالة إحصائية بين العينتين نحو متغير إحصائي معين.

مثال:

في دراسة حول تأثير بعض البرامج التلفزيونية الدينية على نشر التطرف بين الشباب حسب الجنس،أين طُرح السؤال التالي هل ترى أن هذه البرامج تروج للتطرف و التعصب الديني؟ فكانت الإجابات كالتالي:

الموقف / الجنس	موافق جدا	موافق إلى حدما	لا أدري	معترض	معـــــترض بشدة
ذكور	*5*	*37*	*13*	*28*	*5*
إناث	*3*	*17*	*8*	*20*	*5*

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات العينتين نحو موضوع البرامج التلفزيونية و التطرف **حسب الجنس** عند مستوى دلالة *0.05*؟

الحل:

بالنظر إلى طبيعة البيانات الاسمية و بحكم التعامل مع عينتين مستقلتين (إناث، ذكور) فإن الاختبار المناسب هو chi^2 للاستقلالية و ذلك للتأكيد على صحة إحدى الفرضيتين الآتيتين:

$H0$: ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات أفراد العينتين نحو دور البرامج التلفزيونية في الترويج للتطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

$H1$: هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات أفراد العينتين نحو دور البرامج التلفزيونية في الترويج للتطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

- **حساب قيمة chi^2 :**

$$Chi^2 = \frac{\sum(fo-fe)}{fe}$$

- **حساب قيم fe:**

الموقف / الجنس	موافق جدا	موافق إلى حدما	لا أدري	معترض	معـــــــترض بشدة	$\sum$
ذكور	*a5*	*b37*	*c13*	*d28*	*e5*	n_6 *88*
إناث	*f3*	*g17*	*h8*	*i20*	*j5*	n_7 *53*
$\sum$	n_1 *8*	n_2 *54*	n_3 *21*	n_4 *48*	n_5 *10*	*141* $\mathcal{N}$

$$f_{ea}=\frac{n1\times n6}{N}=\frac{8\times 88}{141}=4.99$$

$$f_{eb}=\frac{n2\times n6}{N}=\frac{54\times 88}{141}=33.7$$

$$f_{ec}=\frac{n3\times n6}{N}=\frac{21\times 88}{141}=13.1$$

$$f_{ed}=\frac{n4\times n6}{N}=\frac{48\times 88}{141}=29.95$$

$$f_{ee}=\frac{n5\times n6}{N}=\frac{10\times 88}{141}=6.24$$

$$f_{ef}=\frac{n1\times n7}{N}=\frac{8\times 53}{141}=3$$

$$f_{eg}=\frac{n2\times n7}{N}=\frac{54\times 53}{141}=20.29$$

$$f_{eh}=\frac{n3\times n7}{N}=\frac{21\times 53}{141}=7.89$$

$$f_{ei}=\frac{n4\times n7}{N}=\frac{48\times 53}{141}=18.04$$

$$f_{ej}=\frac{n5\times n7}{N}=\frac{10\times 53}{141}=3.75$$

إذا :

$$Chi^2 = \frac{(5-4.99)^2}{4.99} + \frac{(37-33.7)^2}{33.7} + \frac{(13-13.1)^2}{13.1} + \frac{(28-29.95)^2}{29.95} + \frac{(5-6.24)^2}{6.24} + \frac{(3-3)^2}{3} + \frac{(17-20.29)^2}{20.29} + \frac{(8-7.89)^2}{7.89} + \frac{(20-18.04)^2}{18.04} + \frac{(5-3.75)^2}{3.75}$$
$$= 2.65$$

- استخراج قيمة chi^2 المجدولة و ذلك من خلال قيمتي $df = (1-5)\times(1-2)$ $=4$،عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$،و التي تساوي إلى 9.49،أين يلاحظ أن chi^2المحسوبة أقل من chi^2 النظرية و بالتالي فإنه لا يمكن رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أراء المستجوبين حسب الجنس حول ترويج البرامج التلفزيونية الدينية للعنف و التطرف عند مستوى الدلالة 0.05.

ثالثا.تمارين تطبيقية

التمرين الأول:

اذا كان لديك البيانات التالية لعينتين من عدد الساعات اللازمة لتكوين مجموعتين من العمال مكونتين من 7 عمال في احدي الشركات وذلك من خلال استخدام أسلوبين هما النظري والعملي في عملية التدريب لمجموعتين من العمال حيث كان الوقت لكلى الطريقتين كما هو في الجدول التالي:

البرنامج العملي المجموعة الأولى	البرنامج النظري المجموعة الثانية
48	*40*
39	*30*
22	*28*
37	*29*
48	*40*
28	*33*
30	*32*

المطلوب: اختبر الفرضية القائلة بانه لايوجد فروق في الوقت اللازم في البرنامجين عند مستوى دلالة 0.05.

التمرين الثاني:

في دراسة حول تأثير برامج تلفزيونية معينة على الشباب،و من خلال أداة لجمع البيانات طُرِح سؤال مفاده ما مدى تأثير هذه البرامج على ثقافة الشباب أين كانت الإجابات موزعة على شكل قياس اتجاهات وزعت على مجموعتين حسب الجنس (ذكور،إناث) حيث كانت الاستجابات نحو هذا البند كما هي في الجدول التالي:

الفكرة / النوع	موافق جدا	موافق نوعاً ما	لا أدرى	أرفض نوعاً ما	أرفض جداً	المجموع
ذكور	5	37	13	28	5	88
إناث	3	17	8	20	5	53
المجموع	8	54	21	48	10	141

المطلوب:هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة *0.05* حسب الجنس مع التعليل عن سبب اختيار الاختبار المناسب .

التمرين الثالث

في دراسة حول مواقف الشباب من جدوى المشاركة في الانتخابات قام باحث بطرح سؤال على مجموعة من الشباب مفاده : هل ترى مشاركتك في الانتخابات ذات أهمية ؟ أين كانت إجابات المبحوثين بالشكل التالي:

الموقف / الفئة العمرية	نعم	لا أدري	لا	∑
30-20	20	15	30	65
40-30	10	25	30	65
∑	30	40	60	130

المطلوب:هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين مواقف المستجوبين عند مستوى دلالة 0.05 (حسب الفئة العمرية)

التمرين الرابع:

في دراسة حول فعالية دواء لعلاج مرض باركينسون قام باحث بتجربته على مجموعة من المرضى متكونة من *8* مرضى،أين قام بقياس درجات الحركات لكل فرد من أفراد المجموعة قبل أخذ العلاج و بعد أسبوع من تناول العلاج أين كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي:

رقم المريض	قبل العلاج	بعد أسبوع من العلاج
1	*85*	*75*
2	*70*	*50*
3	*40*	*50*
4	*65*	*40*
5	*80*	*20*
6	*75*	*65*
7	*55*	*40*
8	*20*	*25*
9	*58*	*47*
10	*45*	*33*

المطلوب: هل هنالك دلالة إحصائية على فعالية الدواء عند مستوى دلالة *0.05* (مع التعليل عن سبب اختيارك للاختبار المناسب المتعلق بهذه التجربة)

التمرين الخامس:

الجدول الموالي يمثل أراء مجموعة من السائحين **قبل و بعد** زيارة مجموعة من المواقع السياحية في الجنوب الجزائري،حيث استهدفت التجربة قياس ما يعرف بإمكانيات الإستقبال السياحي ،حيث طرح السؤال التالي : هل ترغب في زيارة المواقع السياحية في الجنوب الجزائري؟ أين اقترح كإجابة مباشرة الإختيار : أرغب / لا أرغب،أين كانت الإجابات كالتالي :

الأفراد	قبل	بعد
1	أرغب	أرغب
2	لا أرغب	لا أرغب
3	أرغب	لا أرغب
4	لا أرغب	لا أرغب
5	لا أرغب	أرغب
6	أرغب	لا أرغب
7	لاأرغب	أرغب
8	لاأرغب	لا أرغب
9	لاأرغب	لا أرغب
10	لاأرغب	أرغب
11	أرغب	أرغب

المطلوب: هل أثرت زيارة المواقع السياحية في أراء السائحين (مستوى الدلالة 0.05).