مقياس : الإحصاء التطبيقي للعلوم الاجتماعية

المستوى : السنة الثانية ماستر

تخصص : علم اجتماع التنظيم والعمل

المحاضرة الخامسة

عنوان المحاضرة : اختبار المعنوية لمعامل ارتباط بيرسون

اهداف المحاضرة

- التعرف على أهمية اجراء اختبار المعنوية لمعامل ارتباط بيرسون
- معرفة طريقة اجراء اختبار بيرسون وصياغة الفرضيات الإحصائية المناسبة
- التعرف على الفروق الموجودة في اختبار معنوية معامل ارتباط بيرسون

تهيد

يعتبر معامل ارتباط بيرسون من اكثر المقاييس الإحصائية استخداما لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين ، حيث يعكس درجة الارتباط الخطي بينهما ، غير ان الحصول على قيمة الارتباط لا يكفي لاتخاذ قرار احصائي نهائي ، اذ يظهر الارتباط أحيانا نتيجة للصدفة او أخطاء في المعاينة ، ومن هنا تأتي أهمية اختبار معنوية معامل ارتباط بيرسون الذي يهدف الى التحقق مما اذا كانت العلاقة الملاحظة في العينة تعكس علاقة حقيقية في المجتمع ولا ترجع الى أخطاء في المعاينة او الصدفة.

بافتراض ان معامل ارتباط بيرسون البسيط بين ازواج قيك متغيرين x و y تم حسابه على أساس عينة عشوائية حجمها N ، فإن اختبار المعنوية يكون على نوعين

1- اختبار المعنوية عند قيمة مفترضة ($p=p_0$)

في هذه الحالة نقوم بإختبار احدى الفرضيات الإحصائية التالية :

1- $H_0 : p = p_0$

$H_1 : p \neq p_0$ (في هذه الحالة الفرضية تكون غير موجهة ولها اتجاهين)

2- $H_0 : p \leq p_0$

$H_1 : p > p_0$ (في هذه الحالة الفرضية موجهة لليمين)

3- $H_0 : p \geq p_0$

$H_1 : p < p_0$ (في هذه الحالة الفرضية موجهة لليسار)

حيث ان :

p= rp (قيمة معامل الارتباط المحسوب)

P_0 = (القيمة المفترضة التي نريد التحقق من مستوى المعنوية عندها)

تحويل فيشر :

معادلة رياضية نقوم من خلالها بتحويل قيم معاملات الارتباط والقيم المفترضة من قيم عشوائية الى قيم معيارية بهدف جعلها قريبة من التوزيع الطبيعي .

حيث يتم تطبيق هذا التحويل وفق الصيغة الرياضية التالية :

$$Z_C = \frac{W - E(W)}{\sqrt{Var(w)}}$$

حيث ان:

W : تحويل فيشرلقيمة معامل الارتباط بيرسون rp وفق القانون التالي :

$$W = \frac{1}{2}\ ln\ (\frac{1+r}{1-r})$$

Ew : تحويل فيشرللقيمة المفترضة p_0 وفق القانون التالي :

$$Ew = \frac{1}{2} ln\ (\frac{1+p0}{1-p0})$$

Var w : يمثل التباين ، يحسب وفق المعادلة التالية :

$$Var\ w = \frac{1}{n-3}$$

القرارالاحصائي

بعد القيام بتحويل فيشر وحساب قيمة Z_C المحسوبة ، نقوم بمقارنة **القيمة المطلقة** Z_C مع قيمة Z_T (القيمة الجدولية والتي نستخرجها من جدول التوزيع المعياري Z) ، حيث ان تحديد قيمة Zt المجدولة يكون بناءا على :

1. مستوى درجة المعنوية (α)
2. نوع الفرضية البديلة

ملاحظة :

العلاقة بين مستوى درجة المعنوية والفرضية البديلة يتمثل في التالي :

اذا كانت H_1 فرضية غير موجهة (اتجاهين) فإنه يجب الاخذ في الاعتبار ان مناطق رفض الفرض الصفري تكون في اتجاهين (موجب وسالب) وبالتالي يجب استخراج Zt عند مستوى دلالة $\frac{\alpha}{2}$.

اذا كانت H1 فرضية موجهة (سواءا لليمين او اليسار) فإن استخراج Zt يكون عند مستوى دلالة α ، لانه بتحديد اتجاه الفرضية نكون قد حددنا مناطق رفض الفرض الصفري.

نتخذ القرار الاحصائي بعد مقارنة القيمة المطلقة Zc مع قيمة Zt حيث :

قبول الفرض البديل ورفض الفرض الصفري .

المقارنة	القرار الاحصائي
Zc < Zt	قبول الفرض الصفري H0 ورفض الفرض البديل H1
Zc > Zt	قبول الفرض البديل H1 ورفض الفرض الصفري H0

مثال :

اذا كانت قيمة معامل الارتباط rp بين متغيرين x و y يساوي 0.92 لعينة حجمها 05 مبحوثين.

هل يمكن القول ان هذه العينة تم اختيارها من مجتمع فيه معامل الارتباط بين المتغيرين يساوي 0.95 عند مستوى دلالة 01 %.

الحل :

أولا : ضياعة الفرضيات الإحصائية

مثل نص المثال يمكن القول ان قيمة معامل الارتباط في المجتمع الذي اخذت منه العينة (0.95) تتخذ شكلين هما (اما ان تكون القيمة مساوية او غير مساوية وبالتالي فإن الفرضية غير موجهة (اتجاهين))

ومنه لدينا :

H0 : p = 0.95

H1 : p ≠ 0.95

بعد صياغة الفرضيات ، نقوم بتحويل فيشر(تحويل قيم p و rp الى قيم معيارية)حيث ان :

rp = 0.92 . p0 = 0.95 , α = 1 %

تحويل قيمة rp

$$W=\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)$$

$$W=\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+0.92}{1-(0.92)}\right)$$

W= 1.589

تحويل قيمة p_0

$$Ew=\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+p0}{1-p0}\right)$$

$$Ew=\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+0.95}{1-(0.95)}\right)$$

Ew = 1.832

حساب التباين

$$\text{Var w} = \frac{1}{n-3}$$

$$\text{Var w} = \frac{1}{5-3}$$

Var w = 0.5

نقوم بتعويض القيمة المحسوبة في قانون Zc حيث :

$$Zc = \frac{W - E(W)}{\sqrt{Var(w)}}$$

$$Zc = \frac{1.589 - 1.832}{\sqrt{0.5)}}$$

Zc = -0.344

استخراج قيمة Zt

بما ان الفرضية غير موجهة (اتجاهين) فإن اول خطوة نقوم بها هي تحديد قيمة $\frac{\alpha}{2}$ حيث :

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0.01}{2} = 0.05$$

بعدها نقوم بحساب القيمة التي من خلالها يمكن استخراج قيمة Zt *وفق القانون التالي*

$1-\alpha = 1-0.05 = 0.995$

بناءا على القيمة 0.995 نقوم باستخراج قيمة Zt نجدها في جدول التوزيع تساوي 2.57.

المقارنة بين القيم

لدينا القيمة المطلقة $/Zc/ = 0.344$

وقيمة $Zt = 2.57$

نلاحظ ان قيمة Zt اكبر من قيمة Zc وبالتالي نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل ، حيث ان هذا القرار معناه ان العينة اختيرت من مجتمع فيه $p0$ تساوي 0.95 عند مستوى الدلالة 01%.

2- اختبار المعنوية عن الصفر

يستخدم هذا النوع من الاختبارات للتحقق من ان العلاقة الارتباطية بين المتغيرات هي علاقة حقيقية فعلا ولا يمكن ارجاعها الى أخطاء في المعاينة او الصدفة ، ولتطبيق هذا الاختبار نقوم بصياغة الفرضية الإحصائية التالية :

H0 : p = 0 (فرضية العدم بمعنى ان العلاقة غير حقيقية)

H1: p ≠ 0 (الفرض البديل بمعنى يوجد علاقة حقيقية)

ثم نقوم بحساب قيمة Tc (المحسوبة) من خلال تطبيق القانون التالي :

$$Tc = r.\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

حيث ان r تمثل قيمة معامل ارتباط بيرسون.

بعد حساب قيمة Tc نقوم باستخراج قيمة Tt من جدول توزيع T ثم نقوم بمقارنة القيمين حيث ان :

اذا كانت Tc اكبر من Tt : نقوم برفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل (العلاقة حقيقية)

اذا كانت Tc اصغر من Tt : نقوم بقبول الفرض الصفري ورفض الفرض البديل (العلاقة غير حقيقية)

ملاحظة : في المقارنة نأخذ القيمة المطلقة لنتيجة Tc

مثال :

لنفترض ان قيمة معامل الارتباط بيرسون بين متغيرين هي (-0.97) ، لعينة حجمها 08 افراد. نريد معرفة ما اذا كانت العلاقة الارتباطية بين المتغيرين حقيقية عند مستوى 5 % .

1- صياغة الفرضيات

H0 : لا توجد علاقة حقيقية بين المتغيرين

H1 : توجد علاقة حقيقية بين المتغيرين

2- حساب Tc

$$\mathbf{Tc} = r.\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$=\mathbf{-0.97}.\sqrt{\frac{8-2}{1-(-0.97)^2}}$$

= -9.774.

3- استخراج Tt

تحديد درجة الحرية df

Df = n-2 =

= 8-2 = 6

مستوى المعنوية 5 %

في حالة الفرضيات الموجهة قيمة مستوى المعنوية تكون على الشكل التالي :

0.05/2 = 0.025

ومنه ، قيمة Tt

$Tt\ (df = 6\ ,\ \alpha = 0.025) = 2.44$

4- المقارنة واتخاذ القرار

لدينا قيمة Tc = 9.774 اكبر من قيمة Tt = 2.44 ومنه :

نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل ، وهذا معناه ان العلاقة بين المتغيرين علاقة حقيقية.