

السلسلة الخامسة: اختبار الفرضيات

التمرين الأول

تعتقد شركة البريد والمواصلات أن دخلها الشهري من المكالمات الدولية قد تزايد بشكل واضح، ولتأكيد هذا الاعتقاد اختيرت عينة عشوائية تتكون من مئة سجل من سجلات زبائنها فوجد أن متوسط القسط الشهري المدفوع عن المكالمات الدولية يساوي 22.10 وحدة نقدية، فإذا كانت سجلات الشركة تشير إلى أن متوسط القسط الشهري الذي يدفعه الزبائن عن المكالمات الدولية هو 17.10 وحدة نقدية بتباين 450 هل تؤيد اعتقاد هذه الشركة عند مستوى المعنوية 0.01.

التمرين الثاني

إذا كانت لديك عينة مكونة من 100 أنبوب مشع مدة حياتها المتوسطة قدرت بـ 1570 ساعة بانحراف معياري قدره 120 ساعة تحقق من الفرضية $H_0: \mu = 1600$ بالنسبة للفرضية $H_0: \mu \neq 1600$ عند مستوى المعنوية $\alpha = 0.05$.

التمرين الثالث

يعتقد ديوان الإسكان أن تكاليف بناء المساكن قد ارتفع في السنوات العشر الأخيرة بمقدار 15000 وحدة نقدية، وأن الانحراف المعياري لتكاليف البناء قبل عشر سنوات كان 4000 وحدة نقدية وقد ارتفع في السنوات العشر الأخيرة إلى 8000 وحدة نقدية، ولتأكيد هذا الاعتقاد اختيرت عينة عشوائية من 30 مسكن فوجد أن متوسط تكاليف بناءها قبل عشر سنوات هو 22875 وحدة نقدية ثم اختيرت عينة عشوائية من 25 مسكن تم بنائها حديثاً فوجد أن متوسط تكاليف بنائها هو 40345 وحدة نقدية. إذا اعتبرنا أن تكاليف البناء تتبع التوزيع الطبيعي فعلى ضوء هذه البيانات هل اعتقاد ديوان الإسكان صحيح عند مستوى المعنوية 0.05؟

التمرين الرابع

يدعي أحد المرشحين في الانتخابات أنه سيحصل على نسبة 70% من أصوات الناخبين عندما تجرى الانتخابات، ولاختبار هذا الادعاء تم اختيار عينة عشوائية من الناخبين حجمها 100 ناخب، ووجد أن نسبة من يؤيدون المرشح في العينة هي 60% .

المطلوب: اختبر مدى صحة ادعاء المرشح بأن النسبة في المجتمع هي 70% مقابل الفرض البديل أن النسبة أقل من 70% وذلك عند مستوى المعنوية 5%.

التمرين الخامس

لاختبار ما إذا كانت نسبة المؤيدين لبرنامج اقتصادي معين في المدينة (أ) يساوي نسبة المؤيدين لهذا البرنامج في المدينة (ب) تم اختيار عینتين عشوائيتين مستقلتين من المدينتين حيث أن حجم العينة الأولى يساوي حجم العينة الثانية ويساوي 100، فكانت نسبة المؤيدين للبرنامج في عينة المدينة (أ) هي $\hat{P}_1 = 0.70$ ونسبة المؤيدين للبرنامج في عينة المدينة ب هي $\hat{P}_2 = 0.50$. هل يمكن القول أن نسبة تأييد البرنامج الاقتصادي مختلفة في المدينتين عند مستوى المعنوية 5%؟

التمرين السادس

يُنتج معمل للأدوية نوعاً من الدواء الفعال يحتوي على مادة فعالة يجب أن تكون محددة بشكل دقيق، وتدعي إدارة المعمل أن كمية المادة الفعالة المضافة إلى كل حبة من حبوب هذا الدواء تتبع التوزيع الطبيعي بتباين 1.5. ولدراسة مدى دقة المصنع قام المسؤولون بتحليل عينة من 27 حبة فوجدوا أن الانحراف المعياري لكمية هذه المادة في الحبوب هي 1.3 ملغ. هل هذه النتائج تؤيد ادعاء الإدارة عند مستوى المعنوية 5%؟

التمرين السابع

أخذت عينتان مستقلتان من مجتمعين طبيعيين فكانت النتائج كما يلي:

العينة الثانية	العينة الأولى	
9	8	الحجم
13.2	17.4	الوسط الحسابي
22	16	التباين

المطلوب: اختبر الفرضية $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ مقابل الفرضية $H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$ عند مستوى المخاطرة 0.95.