جامعة دمشق - كلية الاقتصاد

السنة الثالثة التعليم المفتوح – قسم إدارة المشروعات المتوسطة والصغيرة

سلم تصحيح مادة التطبيقات الإحصائية في الإدارة للفصل الثاني للعام الدراسي 2022-2023

اختر الاجابة الصحيحة مما يأتي: (20 درجة للسؤال كاملا توزع درجتان لكل إجابة صحيحة) وتكون الإجابات الصحيحة هي المكتوبة ما بين القوسين:

1. يستخدم توزيع مربع كاي من أجل **اختبار:** الجواب الصحيح **(1+2)** فروق الانحرافات المعيارية لعينات صغيرة + النسب المئوية واستقلال العوامل
2. يكون التقدير الإحصائي **غير متحيزاً** إذا كان متوسط التابع الإحصائي يساوي (الثابت الإحصائي).
3. الفارق الحقيقي بين متوسط عينة ومتوسط المجتمع يعود إلى: **(1 أو 2)** سحب العينة من مجتمع آخر أو سحب عينة غير عشوائية.
4. تكون قيمة Z المعيارية تساوي (1.645) عند احتمال ثقة 95% **من اتجاه واحد** للتوزيع الطبيعي المعياري.
5. لا يتبع توزيع معاينة النسب المئوية التوزيع الطبيعي ولكنه يتبع **توزيع ثنائي الحد** إذا كان حجم العينة **أصغر** من (100).
6. حجم العينة العشوائية البسيطة يرتبط **طرداً** مع: الجواب الصحيح (1+3) تباين الظاهرة المدروسة + درجة الثقة المطلوبة.
7. عدد العينات العشوائية المسحوبة بدون إعادة هو (أصغر من) عدد العينات العشوائية المسحوبة مع الإعادة.
8. إذا كان حجم العينة أكبر من 30 فإن تباين العينة العشوائية S_x^2 هو مقدر (غيرمتحيز) لتباين المجتمع σ_x^2.
9. إن رفض فرضية خاطئة هو (قوة الاختبار).
10. تُعتبَر درجات الحرية عن حجم العينة مطروحاً منها (عدد الثوابت الإحصائية المقدَّرة)

حل أربعة فقط من الأسئلة الآتية: (يُكْتَفَى بحل أربعة مسائل فقط وتعطى عشرون درجة لكل مسألة موزعة بشكل عادل بين مفردات الحل)

المسألة الأولى:

من أجل اختبار العلاقة بين سعر منظف الملابس وجودة التنظيف، تم سحب عينة عشوائية من **50** شخص وتم سؤالهم عن سعر المنظف الذي يشترونه، ومن ثم رأيهم في جودة التنظيف فكانت النتائج الآتية:

السعر / جودة التنظيف	رخيص	متوسط	مرتفع
سيء	10	6	4
جيد	5	9	16

والمطلوب هل تؤيد أن هناك علاقة بين بين سعر منظف الملابس وجودة التنظيف عند مستوى دلالة 5%؟

($\chi^2_{(2,\ 0.05)} = 5.991$ يكتفى بأول رقمين بعد الفاصلة ودون تقريب في حساب جميع قيم مربع كاي)

توزيع الدرجات:

عشرون درجة للسؤال توزع بشكل عادل بين مفردات الحل كالآتي:

درجة واحدة لصياغة الفرضيات

درجة واحدة لحساب درجات الحرية

درجة واحدة لقانون حساب التكرار النظري

درجة واحدة لقانون حساب مربع كاي

درجة واحدة لكل تكرار نظري متوقع محسوب بشكل صحيح (6*1=**6 درجات**)

و**درجة واحدة** لكل قيمة مربع كاي جزئية عند كل تكرار نظري (6*1=**6 درجات**).

درجتان لحساب مربع كاي المحسوبة

درجتان للمقارنة واتخاذ القرار.

الحل:

فرضية العدم: لا يوجد علاقة بين سعر منظف الملابس وجودة التنظيف.

الفرضية البديلة: يوجد علاقة بين سعر منظف الملابس وجودة التنظيف.

السعر / جودة التنظيف	رخيص			متوسط			مرتفع			مجموع
	O_i	E_i	χ^2	O_i	E_i	χ^2	O_i	E_i	χ^2	
سيء	10	6	2.66	6	6	0	4	8	2	20
جيد	5	9	1.77	9	9	0	16	12	1.33	30
مجموع	15		4.43	15		0	20		3.33	50

قيمة مربع كاي في كل خانة تحسب من العلاقة $\chi^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ التالية:

التكرار النظري (E_i) في كل خانة تحسب من العلاقة التالية = $\frac{\text{مجموع العمود} * \text{مجموع السطر}}{\text{المجموع الكلي}}$

$$\chi^2{}_{cal} = 2.66 + 0 + 2 + 1.77 + 0 + 1.33 = 7.76$$

درجات الحرية (υ) df = (r-1) * (c-1)

= (2-1) * (3-1) = 2

نقارن بين χ^2 المحسوبة (7.76) و χ^2 النظرية عند مستوى دلالة 5% ودرجة حرية 2 هي (5.991)

$$\chi^2{}_{cal} > \chi^2{}_{(2,\ 5\%)}$$

القرار: نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة لأن χ^2 المحسوبة أكبر من χ^2 النظرية وبالتالي يوجد علاقة بين سعر منظف الملابس وجودة التنظيف.

المسألة الثانية:

ما هو **حجم العينة العشوائية** الواجب سحبها مع الإعادة من صفقة تجارية إجمالية حجمها 2500 لوح من الأخشاب الماليزية من أجل تقدير متوسط كثافة الخشب إذا علمت أن كثافة الخشب عادة ما تتراوح بين (650-698) كغ/م^3 على ألا يزيد الخطأ المسموح بارتكابه عن 4 كغ/م^3 باحتمال ثقة 99.73%.

وفي نفس الصفقة السابقة ما هو **حجم العينة العشوائية** الواجب سحبها من دون الإعادة من أجل تقدير النسبة الحقيقية لخشب الأرضيات في الصفقة عند نفس احتمال الثقة السابق وعلى ألا يزيد مقدار الخطأ المسموح بارتكابه عن 5% إذا علمت أن نسبة خشب الأرضيات عادةً ما تتراوح بين 10-15% في صفقات الأخشاب. (قرب الناتج إلى أقرب رقم صحيح)

توزيع الدرجات:

عشرون درجة للسؤال كاملاً مقسمة إلى عشر درجات لكل طلب وتوزع كالآتي:

الطلب الأول: أربع درجات لحساب قيمة الانحراف المعياري (درجتان للقانون ودرجتان الجواب) ودرجتان لقانون حساب حجم العينة عندما يكون السحب مع الإعادة لتقدير متوسط مجتمع ودرجتان للتعويض به ودرجتان للجواب الصحيح.

الطلب الثاني: درجتان لتحديد قيمة النسبة التي سوف نستخدمها ودرجتان للتعليل ودرجتان لقانون حساب حجم العينة عندما يكون السحب بدون الإعادة لتقدير النسبة في المجتمع ودرجتان للتعويض به ودرجتان للجواب الصحيح.

الحل:

1- نحسب قيمة الانحراف المعياري من العلاقة التالية:

$$\sigma_x = \frac{1}{6}\ (698 - 650)\ = 8$$

حجم العينة العشوائية الواجب سحبها مع الإعادة لتقدير المتوسط:

$$n = \frac{Z^2 * \sigma_x{}^2}{d^2} = \frac{3^2 * 8^2}{4^2} = 36 \text{ لوح}$$

2- قيمة النسبة المعتمدة في حساب حجم العينة هي ال 15% لأنها أقرب إلى 50% وبالتالي يكون حجم العينة المسحوبة بدون إعادة لتقدير النسبة الحقيقية في المجتمع من خلال القانون:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N-1) * d^2 + Z^2 * p * q} = \frac{2500 * 3^2 * 15 * 85}{(2499) * 5^2 + 3^2 * 15 * 85} = 387.93$$

بالتقريب إلى أقرب رقم صحيح يكون حجم العينة لوح $n \approx 388$

المسألة الثالثة:

تم سحب عينة عشوائية من 150 شخص من بلدة تل الحجر فوجدنا أن 60 شخصاً يقومون بأعمال خيرية لصالح البلدة.

والمطلوب: عند احتمال ثقة 95 %. (يكتفى بأول رقمين بعد الفاصلة ودون تقريب في حساب جميع القيم)

1- أوجد حدي الثقة لنسبة الأشخاص الذين يقومون بأعمال خيرية في البلدة.

2- إنه من المعروف في البلدة أن نصف سكانها يقومون بأعمال خيرية، فهل تعتقد أن النسبة الحقيقية لهؤلاء الأشخاص (الذين يقومون بأعمال خيرية) **تقل** بشكل حقيقي عن 50% استناداً إلى نتائج العينة العشوائية السابقة؟

3- ما الحد الأقصى للفارق بين نسبة الأشخاص في العينة ونسبة الأشخاص في المجتمع حتى لا نرفض فرضية العدم؟

توزيع الدرجات:

عشرون درجة للسؤال كاملاً مقسمة إلى:

الطلب الأول 6 درجات: درجتان لقانون التقدير المجالي لنسبة المجتمع ودرجة واحدة لحساب الخطأ المعياري للنسب المئوية ودرجة واحدة للتعويض في قانون التقدير المجالي ودرجتان للجواب الصحيح (الحد الأعلى والحد الأدنى).

الطلب الثاني 8 درجات: درجة واحدة لكتابة الفرضيات ودرجة واحدة لحساب الخطأ المعياري للنسب المئوية ودرجتان لقانون t لاختبار الفرق بين نسبة عينة ونسبة المجتمع ودرجتان لحساب قيمة t ودرجة لتحديد اتجاه الاختبار ودرجة واحدة للقرار.

الطلب الثالث 6 درجات: درجتان لتعويض قيمة Z النظرية في قانون t لاختبار الفرق بين نسبة عينة ونسبة المجتمع ودرجتان للتعويض به ودرجتان لحساب الحد الأقصى للفارق بين نسبة الأشخاص في العينة ونسبة الأشخاص في المجتمع حتى لا نرفض فرضية العدم.

الحل:

تحسب جميع طلبات المسألة عند احتمال ثقة 95%

1- حساب حدي الثقة لنسبة الأشخاص الذين يقومون بأعمال خيرية في البلدة:

من خلال العينة المسحوبة نجد أن نسبة الأشخاص في العينة تساوي:

$$\grave{p} = \frac{60}{150} = 40\%$$

وأما نسبة المجتمع (p) فنحن نرغب بتقديرها من خلال هذه العينة المسحوبة وباحتمال ثقة 95% أي تكون قيمة Z النظرية 1.96

ونحسب الخطأ المعياري بدلالة نسبة العينة لأنه لا تتوفر معلومات في هذا الطلب عن نسبة المجتمع ونحن نرغب في تقديرها مجالياً:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\grave{p} * \grave{q}}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{40 * 60}{150}} = 4$$

ويكون التقدير المجالي لنسبة المجتمع كالآتي:

$$p = \grave{p} \mp Z_{\frac{\alpha}{2}} * \sigma_p$$

$$= 40 \mp 1.96 * 4$$

$$p = [32.16 - 47.84]$$

2- اختبار فرضيات من اتجاه واحد للفرق بين نسبة العينة 40% ونسبة المجتمع 50%

نحسب الخطأ المعياري للنسب المئوية: هنا سوف نستخدم نسبة المجتمع لأنها معلومة

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p * q}{n}} = \sqrt{\frac{50 * 50}{150}} = 4.08$$

$$H_0: \grave{p} = p \quad (\grave{p} \geq p)$$

$$Z = \frac{|\grave{p} - p|}{\sigma_p} = \frac{|40 - 50|}{4.08} = 2.45$$

$$H_1: \grave{p} < p$$

$$Z_{\alpha} = 1.645$$

القرار: قيمة Z المحسوبة (2.45) أكبر من قيمة Z النظرية (1.645) وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة وأن نسبة الذين يقومون بأعمال خيرية في البلدة يقل بشكل حقيقي عن 50% عند مستوى دلالة 5%.

3- الحد الأقصى للفارق بين نسبة الأشخاص في العينة ونسبة الأشخاص في المجتمع حتى لا نرفض فرضية العدم:

نرفض فرضية العدم إذا تجاوزت قيمة Z المحسوبة القيمة النظرية وبالتالي فإن الحد الفاصل بين القبول والرفض هو قيمة Z النظرية 1.645 وحين نعوضها في قانون حساب قيمة Z المحسوبة ونعوض قيمة الخطأ المعياري المحسوب من الطلب السابق نحسب الفرق: $\grave{p} - p$ كالآتي:

$$Z = \frac{|\grave{p} - p|}{\sigma_p}$$

$$1.645 = \frac{|\grave{p} - p|}{4.08}$$

$$\grave{p} - p = 1.645 * 4.08 = 6.71$$

أي أنه نقبل فرضية العدم إذا كانت نسبة العينة تقل عن نسبة المجتمع بـ 6.71% على الأكثر.

المسألة الرابعة:

من أجل تقدير متوسط استهلاك الأسرة من ملح الطعام شهرياً، تم سحب عينة عشوائية من استهلاك 6 أشهر لإحدى الأسر فكان استهلاكها في تلك الأشهر كالآتي: 460، 525، 600، 500، 440، 475 غرام. فإذا علمت أن استهلاك الأسرة من ملح الطعام يتبع التوزيع الطبيعي وتباين مجتمعه مجهولاً والمطلوب:

1- أوجد حدي الثقة لمتوسط استهلاك الأسرة من ملح الطعام شهرياً باحتمال ثقة 90%.

2- إذا سحبت عينة عشوائية من استهلاك 10 أشهر لأسرة أخرى يُعتقد أن هناك تماثلاً في استهلاكها مع الأسرة الأولى (تباين متساو) فكان متوسط استهلاكها الشهري 550 غرام بانحراف معياري قدره 50 غرام. فهل تعتقد أن هناك **اختلافاً** حقيقياً بين متوسطي استهلاك الأسرتين عند مستوى دلالة 10%؟

($t_{(5,\ 0.05)} = 2.02,\ t_{(14\ ,\ 0.05)} = 1.76$، يكتفى بأول رقمين بعد الفاصلة ودون تقريب في حساب جميع القيم)

توزيع الدرجات:

عشرون درجة للسؤال كاملاً مقسمة إلى:

الطلب الأول 7 درجات: درجة لحساب المتوسط وثلاث درجات لحساب قيمة الانحراف المعياري ودرجة لقانون التقدير المجالي لمتوسط المجتمع ودرجة للتعويض به ودرجة للجواب الصحيح.

الطلب الثاني 13 درجة: درجة واحدة لكتابة الفرضيات ودرجتان لحساب قيمة التباين المشترك ودرجة واحدة لحساب درجات الحرية ودرجتان لقانون t لاختبار الفرق بين متوسطي عينتين مستقلتين تباينهما متساوٍ ودرجتان للتعويض به ودرجتان لحساب قيمة t ودرجة لتحديد اتجاه الاختبار ودرجتان للقرار.

الحل:

1- حدا الثقة لمتوسط استهلاك الأسرة من ملح الطعام شهرياً:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{3000}{6} = 500 \text{ غ} \qquad S_X = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{16450}{6-1}} = 57.35$$

درجات الحرية (υ) $df = n - 1 = 6 - 1 = 5$

$$t_{(5,\ 0.05)} = 2.02$$

$$\mu = \bar{X} \mp t_{\frac{\alpha}{2}} * \frac{S_X}{\sqrt{n}} = 500 \mp 2.02 * \frac{57.35}{\sqrt{6}} \qquad \Rightarrow \quad \mu = [452.70 - 547.29]$$

باحتمال 90% لن يزيد متوسط استهلاك الأسرة من ملح الطعام شهرياً عن 547.29 ولن يقل عن 452.70 غ

2- اختبار الفرق بين متوسطي عينتين مستقلتين تباينهما متساو:

أولاً نحسب التباين المشترك (الانحراف المعياري المشترك بعد جذره)

$$\hat{S} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} = \sqrt{\frac{(6-1)57.35^2 + (10-1)50^2}{6+10-2}} = 52.74$$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| - 0}{\hat{S}\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}} = \frac{|500-550| - 0}{52.74\sqrt{\frac{1}{6}+\frac{1}{10}}} = 1.83 \qquad H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

اختبار من اتجاهين $\quad H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$

درجات الحرية (υ) $\quad df = n_1 + n_2 - 2 = 6 + 10 - 2 = 14$

$$t_{(14,\ 0.05)} = 1.76$$

القرار: قيمة t المحسوبة (1.83) أكبر من قيمة t النظرية (1.76) وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة وأن متوسط استهلاك الأسرة الأولى من ملح الطعام شهرياً يختلف بشكل حقيقي عن متوسط استهلاك الأسرة الثانية عند مستوى دلالة 10%.

المسألة الخامسة:

ادعى سائقي الميكرو باصات في مدينة دمشق أن كمية المخصصات من الوقود التي يشترونها يومياً قد انخفضت بشكل حقيقي بعد تركيب جهاز (GPS) من قبل وزارة النقل حيث كانت كمية المخصصات اليومية المباعة للميكروباص (40) ليتر، وللتأكد من ذلك تم سحب عينة عشوائية من 6 باصات وبعد الاطلاع على فواتير شرائهم للوقود بعد تركيب الجهاز كان معدل استهلاكهم اليومي كالآتي:

رقم الباص	1	2	3	4	5	6
معدل الاستهلاك بعد التركيب	28	35	33	26	30	28

والمطلوب: هل تعتقد أن تركيب جهاز (GPS) أدى إلى **تخفيض** كمية الوقود اليومية المباعة للميكروباص عند مستوى دلالة 5%؟

($t_{(5,\ 0.05)} = 2.02$ ، $t_{(5,\ 0.025)} = 2.57$ يكتفى بأول رقمين بعد الفاصلة ودون تقريب في حساب جميع القيم)

توزيع الدرجات:

عشرون درجة للسؤال كاملاً مقسمة إلى:

درجة لحساب المتوسط القبلي ودرجة لحساب المتوسط البعدي ودرجة لحساب متوسط الفرق ودرجتان لاختبار الفرضيات ودرجة لتحديد اتجاه الاختبار ودرجة لحساب درجات الحرية وست درجات لحساب التباين المشترك وأربع درجات لحساب قيمة t ودرجة للمقارنة ودرجتان للقرار.

الحل:

	الباص 1	الباص 2	الباص 3	الباص 4	الباص 5	الباص 6	مجموع
الاستهلاك قبل التركيب X_1	40	40	40	40	40	40	240
الاستهلاك بعد التركيب X_2	28	35	33	26	30	28	180
$d_i = X_{i2} - X_{i1}$	-12	-5	-7	-14	-10	-12	-60
$(d_i)^2$	144	25	49	196	100	144	658

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_{i2}}{n_2} = \frac{240}{6} = 40 \qquad \bar{X}_1 = \frac{\sum X_{i1}}{n_1} = \frac{180}{6} = 30 \qquad \bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} = \frac{-60}{6} = -10$$

يمكن حساب الفرق لجميع القيم القبلية والبعدية بطريقة معاكسة لترتيب القيم حيث نقول أن:

$$d_i = X_{i1} - X_{i2}$$

ويمكن حساب متوسط الفرق أيضاً من خلال طرح المتوسط القبلي والبعدي من بعضهما وتكون الاشارة لصالح المتوسط الأكبر

وفي حساب قيمة تي ستودنت للفرق نأخذ الفرق بالقيمة المطلقة.

اختبار الفرضيات:

اختبار من اتجاه واحد $H_1: \bar{X}_2 < \bar{X}_1$ $\quad$ $H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2 \ (\bar{X}_2 \geq \bar{X}_1)$

$t_{(5,0.05)} = 2.02$ $\quad$ درجات الحرية (υ) $df = n - 1 = 6-1= 5$

الانحراف المعياري المشترك لعينتين مزدوجتين $S_D = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{658 - \frac{(-60)^2}{6}}{6-1}} = 3.40$

قيمة t ستودنت المحسوبة تساوي: $t = \frac{|\bar{X}_2 - \bar{X}_1| - 0}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}}$

$= \frac{|30-40|-0}{\frac{3.40}{\sqrt{6}}} = 7.20$

القرار:

t المحسوبة > t النظرية $\quad 2.02 < 7.20$

نقارن بين t ستودنت المحسوبة (7.20) وt ستودنت النظرية (2.02) عند مستوى دلالة 5% من اتجاه واحد فنجد أن القيمة المحسوبة أكبر وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل البديلة أي أنه يوجد اختلاف حقيقي بين متوسط استهلاك الباصات من الوقود قبل وبعد تركيب جهاز (GPS).

المسألة السادسة:

تم سحب عينة عشوائية من 82 كيس شيبس من بقالية الجود فكان متوسط وزن الكيس فيها 20 غ بانحراف معياري 6 غ، والمطلوب: عند احتمال ثقة 99.73%. (يكتفى بأول رقمين بعد الفاصلة ودون تقريب في حساب جميع القيم)

1- تقدير حدي الثقة لمتوسط وزن كيس الشيبس وقم بتفسيره.
2- تقدير حدي الثقة للانحراف المعياري لكيس الشيبس وقم بتفسيره.
3- تم سحب عينة عشوائية من 162 كيس شيبس من بقالية حمودة فلم يختلف الانحراف المعياري للعينة عن الانحراف المعياري للمجتمع بأكثر من 1 غ، هل تعتقد أن هناك تماثلاً في الإنتاج الموجود في كلا البقالتين؟

توزيع الدرجات:
عشرون درجة للسؤال كاملاً مقسمة إلى:
الطلب الأول 7 درجات: درجتان لقانون التقدير المجالي لمتوسط المجتمع ودرجتان للتعويض به ودرجتان للجواب الصحيح ودرجة للتفسير الصحيح.
الطلب الثاني 7 درجات: درجتان لقانون التقدير المجالي للإنحراف المعياري في المجتمع ودرجتان للتعويض به ودرجتان للجواب الصحيح درجة للتفسير الصحيح.
الطلب الثالث 6 درجات: درجتان لقانون حساب حجم العينة لتقدير الانحراف المعياري في المجتمع ودرجتان للتعويض به ودرجة لحساب قيمة الانحراف المعياري ودرجة لإثبات تماثل المجتمعين.

الحل:
1- حدا الثقة لمتوسط وزن كيس الشيبس:

$$\mu = \bar{X} \mp Z_{\frac{\alpha}{2}} * \frac{S_x}{\sqrt{n-1}}$$
$$= 20 \mp 3 * \frac{6}{\sqrt{82-1}} \quad \Rightarrow \quad \mu = [18 - 22]$$

التفسير:
باحتمال 99.73% لن يزيد متوسط وزن كيس الشيبس عن 22 غ ولن يقل عن 18 غ.

2- حدا الثقة للانحراف المعياري لوزن كيس الشيبس:

$$\sigma_x = S_x \mp Z_{\frac{\alpha}{2}} * \frac{S_x}{\sqrt{2n}}$$

$$= 6 \mp 3 * \frac{6}{\sqrt{2*82}} \quad \Rightarrow \quad \sigma_x = [4.59 - 7.40]$$

التفسير:

باحتمال 99.73% لن يزيد الانحراف المعياري لوزن كيس الشيبس عن 7.40 غ ولن يقل عن 4.59غ.

3- من قانون حساب حجم العينة العشوائية الواجب سحبها لتقدير الانحراف المعياري عند احتمال ثقة معين بحيث لا يختلف الانحراف المعياري في العينة عنه في المجتمع بأكثر من مقدار معين:

$$n = \frac{Z^2 * S_x^2}{2 * d^2}$$

$$162 = \frac{3^2 * S_x^2}{2 * 1^2} \quad \Longrightarrow \quad S_x^2 = \frac{162 * 2 * 1^2}{(3)^2} = 36$$

وإن الانحراف المعياري يساوي إلى جذر التباين $(6 = \sqrt{36})$ فيكون الانحراف المعياري في المخزن الثاني مساوياً إلى 6 أي أن هناك تماثلاً بين إنتاج كلا المخزنين.

.........انتهى سلم التصحيح.........

مع أطيب التمنيات بالنجاح والتفوق **أستاذ المقرر: د. وليد خالد**