اختبار الفروض الإحصائية

الفرض العدمي (أو الصفري): الفرض الأساسي المراد اختباره". ويرمز له : Ho

الفرض البديل : الفرض الآخر الذي سيقبل في حالة رفض الفرض العدمي" ويرمز: H1

له أهمية كبيرة وبالذات في قياس الظواهر الاجتماعية ويحدد نوع الاختبار ويأخذ أحد أشكال ثلاثة:

أن يأخذ شكل (لا يساوي) نستخدم ((اختبار الطرفين))
مثال: إذا كان الفرض العدمي هو أن متوسط الدخل الشهري لفئة معينة في المجتمع هو ٢٠٠ ريال

$$Ho : \mu = 200$$
$$H1 : \mu \neq 200$$

أن يأخذ شكل (أكبر من) نستخدم ((اختبار الطرف الأيمن))
أن متوسط الدخل الشهري لفئة معينة في المجتمع أكبر من ٢٠٠ ريال

$$Ho : \mu = 200$$
$$H1 : \mu > 200$$

أن يأخذ شكل (أقل من) نستخدم ((اختبار الطرف الأيسر))
أن متوسط الدخل الشهري لفئة معينة في المجتمع أقل من ٢٠٠ رال

$$Ho : \mu = 200$$
$$H1 : \mu < 200$$

أسئلة الاختبار::

اذا كان متوسط انتاجية العامل في احد المصانع هي 80 وحدة في اليوم: جرب نظاما للحوافز المادية على عينة من 1000 عامل لمدة معينة تبين بعدها ان متوسط انتاجية العامل في العينة اصبح 77 وحدة بانحراف معياري 4 وحدات. اريد اختبار اثر الحوافز المادية على انتاجية العامل. في ضوء هذا الاختبار يكون شكل الفرض الصفري (العدمي) والفرض البديل هو:

لم يذكر في السؤال لاتدني ولاتحسن

- الفرض الصفري μ = 77، الفرض البديل μ< 77
- الفرض الصفري μ = 80، الفرض البديل μ< 80
- الفرض الصفري μ = 80، الفرض البديل μ≠80 ✓

اذا كان متوسط انتاجية العامل في احد المصانع هي 80 وحدة في اليوم: جرب نظاما للحوافز المادية على عينة من 1000 عامل لمدة معينة تبين بعدها ان متوسط انتاجية العامل في العينة اصبح 77 وحدة بانحراف معياري 4 وحدات. اريد اختبار الفرض القائل بان الحوافز المادية تحسن من انتاجية العامل. في ضوء هذا الاختبار يكون شكل الفرض الصفري (العدمي) والفرض البديل هو:

ذكر في السؤال تحسن

- الفرض الصفري μ = 77، الفرض البديل μ< 77
- الفرض الصفري μ = 80، الفرض البديل μ< 80 ✓
- الفرض الصفري μ = 80، الفرض البديل μ≠80

س ١/

الاختبارات الاحصائية لعينتين مستقلتين

قانون التباين

$$S^2 = \frac{\left[(n_1 - 1)(S_1^2)\right] + \left[(n_2 - 1)(S_2^2)\right]}{(n_1 + n_2) - 2}$$

المختبر الإحصائي :

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

قيمة (t) المحسوبة

اسئلة الاختبار:

اراد باحث أن يعرف اثر استخدام نظم مساندة القرارات التي تتخذها الادارة بمساعدة تلك النظم،فوزع 50 مديرا لمنشأت صناعية عشوائيا في مجموعتين،ثم عين أحدهما بطريقة عشوائية لتكون مجموعة تجريبية والاخرى ضابطة،وفي نهاية التجربة وزع على المجموعتان استقصاء يقيس درجة فاعلية القرار وكفاءته عندما يتم اتخاذه باستخدام نظم مساندة القرارات بدلا من الطريقة التقليدية فكانت النتائج كما يلي:

المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
n_1 = ٢٥	n_2 = ٢٥
$\overline{X_1}$ = ٧,٦٠	$\overline{X_2}$ = ٦,٠
S_1^2 = ٢,٢٧	S_2^2 = ١,٧٨

من خلال الجدول السابق ، هل تدل البيانات على ان اداء المجموعة التجريبية كان افضل من اداء المجموعة الضابطة عند مستوى a = 0.05 ؟

الحل :

مستوى الدلالة : α = ٠.٠٥

منطقة الرفض : ٠.٠ قيمة مستوى الدلالة α = ٠.٠٥ والاختبار بذيل واحد ، ودرجات الحرية = ٢٥ + ٢٥ - ٢ = ٤٨ ، بذلك تكون قيمة (ت) الجدولية = ١.٦٨

إذا التباين يساوي:

$$S^2 = \frac{\left[(25-1)(2.27)^2\right] + \left[(25-1)(1.78)^2\right]}{(25+25)-2} = 4.16$$

الإنحراف المعياري يساوي :

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{4.16} = 2.04$$

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{7.60 - 6.0}{2.04\sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{25}}} = 2.77$$

قيمة (t) المحسوبة

قيمة (t) المحسوبة (٢.٧٧) أكبر من قيمة (ت) المجدولة (١.٦٨) عند مستوى دلالة α = ٠.٠٥ .

نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة

المجموعة التي خضعت للتجربة يصبح أداؤهم أفضل في عملية اتخاذ القرار من الذين لم يخضعون للتجربة وذلك عند مستوى دلالة α٠.٠٥ .

س ٢/

اختبار t لعينتين مستقلتين Independent sample t-test

نرفض H_0 ونقبل H_1 إذا كانت قيمة الاحتمال (Sig. or P-value) أقل من أو تساوي مستوى المعنوية (α). أما إذا كانت قيمة الاحتمال أكبر من α فلا يمكن رفض H_0.

وبرنامج SPSS يعطي Sig. 2-tailed فبالتالي نرفض فرضية العدم H_0 عندما تكون $P-Value(Sig.) < \alpha$.

H_0: لا توجد فروق جوهرية
H_1: توجد فروق جوهرية

اسئلة الاختبار:

اذا اجريت دراسة بين عدد من المتغيرات وكانت مخرجات هذه الدراسة بعد تحليل بياناتها من خلال برنامج SPSS كالتالي:

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper
الراتب	Equal variances assumed	4.880	.040	.709	18	.488	4.700	5.633	9.23471	8.63471
	Equal variances not assumed			.709	15.05	.489	4.700	5.633	9.43323	8.83323

من خلال البيانات السابقة،فان القرار النهائي باختبار الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين هو:

الجدول يوضح اختبارين :الاختبار الأول خاص باختبار التجانس والاختبار الثاني خاص باختبار t:
العمود الأول يسارا به اسم المتغير T والعمود الثاني والثالث يسار لإجراء اختبار التجانس:

H_0: هناك تجانس Equal Variances.

H_1: هناك عدم تجانس Equal Variances not assumed.

العمود الثانى والثالث يسارا لاجراء اختبار التجانس وحيث ان قيمة Sig. = 0.040 فهى اكبر من 0.05 ((سوف نقبل فرض العدم و هوتجانس المجتمعين))

- رفض الفرضية الصفرية
- قبول الفرضية البديلة
- قبول الفرضية الصفرية ✓
- عدم القدرة على اتخاذ آي قرار

س٥/

التقدير الإحصائي

تحديد حجم العينة
لتقدير الوسط الحسابي للمجتمع

حجم العينة

$$n = \frac{Z^2 . \sigma^2}{(e)^2}$$

اسئلة الاختبار:

يرغب احد مدراء احدى المصانع في تقدير متوسط عدد الدقائق التي يأخذها العمال لا نجاز عملية صناعية معينة بحيث لايتعدى الخطأ في تقدير متوسط الاداء في حدود ± 3 دقيقة وبدرجة ثقة ٩٠% ويعلم المدير خبرته الماضية ان الانحراف المعياري σ هو ١٥ دقيقة فان حجم العينة الذي يحتاجه المدير لتقدير عدد الدقائق بشكل دقيق مقربا لأقرب عدد صحيح هو::

٦٢ ٦٤ ٦٦ ٦٨ ✓

أشهر وأهم درجات ومعاملات الثقة (للتوزيع الطبيعي) في الجدول التالي (مع ملاحظة أن 95%، 99% هي أشهرها على الإطلاق):

معامل الثقة Z	درجة الثقة
1	68.26%
1.65	90%
1.96	95 %
2	95.44%
2.58	99%
3	99.72%

الحل :

درجة الثقة ٩٠% أي أن : Z = 1.65
أقصى خطأ مسموح به هو ٣ دقائق، أي أن : e = 3
والانحراف المعياري للمجتمع : $\sigma = 15$

وبالتعويض بهذه القيم في المعادلة التي تحدد حجم العينة وهي :
فإن حجم العينة مقربا لأقرب عدد صحيح هو :

$$n = \frac{Z^2 . \sigma^2}{(e)^2} = \frac{(1.65)^2 (15)^2}{3^2} = \frac{(2.72)(225)}{9} = \frac{612}{9} = 68$$

س٦/

التوزيعات الإحتمالية

توزيع بواسون

دالة الاحتمال

$$P(x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}$$

اسئلة الاختبار

إذا كان من المعلوم أن عدد الوحدات التي تستهلكها الأسرة من سلعة معينة خلال الشهر تتبع توزيع بواسون بمتوسط 3 وحدات شهريا، إذا عرف المتغير العشوائي X بأنه عدد الوحدات التي تستهلكها الأسرة خلال الشهر من هذه السلعة.

0.6474 0.5447 0.4685 0.3474

الحل: احتمال أن أسرة ما تستهلك 3 وحدات على الأكثر خلال الشهر هو:

x = العدد المعين من النجاحات.
P(x) = احتمال عدد x من النجاحات.
e = أساس نظام اللوغاريتمات الطبيعي وتوجد في بعض الآلات الحاسبة، وقيمتها هي: $e = 2.718$ تقريبا، ويمكن حساب قيمتها باستخدام الآلة الحاسبة.
x! = مضروب العدد x " ويساوي: $x! = x(x-1)(x-2)...3 \times 2 \times 1$

$$P(X \le 3) = p(3) + p(2) + p(1) + p(0)$$

$$= \left[\frac{3^3}{3!} + \frac{3^2}{2!} + \frac{3^1}{1!} + \frac{3^0}{0!}\right]\left[\frac{0.0498}{1}\right]$$

$$= [0.0498]\left(\frac{27}{6} + \frac{9}{2} + \frac{3}{1} + \frac{1}{1}\right) = 0.0498(13) = 0.6474$$

س٨/

التوزيعات الإحتمالية

التوزيع الطبيعي القياسي

حساب الاحتمالات

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

المتغير العشوائى x
الوسط الحسابى μ
التباين σ

أسئلة الاختبار:
افترض أن إدارة المرور بالإحساء وضعت جهازا للرادار على طريق الدمام عند مدخل المبرز وذلك لضبط السيارات المسرعة في فترة معينة من اليوم، افترض أن X تمثل السرعة في الساعة للسيارات التي تمر بمدخل المبرز في فترة عمل الرادار، إذا كانت X تتوزع توزيعا معتدلا وسطه الحسابي 60 ميلا وتباينه 25 ميلا، أوجد التالي:
•نسبة السيارات التي تزيد سرعتها عن 65 ميلا في الساعة.

0.4998   0.2898   0.1587   0.0228

الحل: نسبة السيارات التي تزيد سرعتها عن 65 ميلا في الساعة :

$$P(X > 65) = P\left(\frac{x-\mu}{\sigma} > \frac{65-60}{\sqrt{25}}\right) = P(Z > \underline{1}) = 1 - P(Z \le 1) = 1 - 0.\underline{8413} = 0.1587$$

نتيجة العملية

فيه اختصار للقانون (شرح) السؤال ٢٢

Tables of the Normal Distribution
جدول Z
Probability Content from -oo to Z

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.

س٩/ س٢٢/

التقدير الإحصائي

تقدير النسبة في المجتمع

تقدير النسبة

$$P = \hat{P} \pm Z\sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n}}$$

اسئلة الاختبار:
عينة عشوائية حجمها 144 ناخباً سحبت من إحدى المدن فوجد أن عدد المؤيدين في العينة لمرشح معين هو 60 ناخباً، أنشئ فترة تقدير لنسبة المؤيدين لهذا المرشح في المدينة كلها بدرجة ثقة 95 %.

0.034   0.50   0.08   0.42   0.07 0.41   0.600.40

الحل :

١- حساب نسبة المؤيدين للمرشح في العينة $\hat{P}$ = قسمة عدد المؤيدين له على العدد الكلي للعينة (حجم العينة)

① $\hat{P} = \frac{60}{144} = 0.42$

Z معامل الثقة	درجة الثقة
1	68.26%
1.65	90%
1.96	95 %
2	95.44%
2.58	99%
3	99.72%

درجة الثقة المطلوبة هى 95 %
فإن معامل الثقة المناسب هو : Z = 196

بالتعويض عن حجم العينة n = 144
والنسبة في العينة $\hat{P} = 0.42$ ، ② $1 - \hat{P} = 1 - 0.42 = 0.58$
ومعامل الثقة Z = 1.96

$$P = \hat{P} \pm z\sqrt{\frac{\hat{P}(1-\hat{P})}{n}}$$

③
$$P = 0.42 \pm 1.96\sqrt{\frac{0.42 \times 0.58}{144}}$$
$$= 0.42 \pm 0.08$$
$$\therefore P\begin{cases}0.34\\0.50\end{cases}$$

س١٠/

انواع الاختبار (الفروض)

اختبار t-test

معادلة التوزيع الاحتمالي (t)

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

اسئلة الاختبار:
لو كانت لدينا عينة عشوائية تتكون من ٢٥٠ طالب وجد أن الوسط الحسابي لأطوال طلاب العينة ١٥٥.٩٥سم، والانحراف المعياري = ٢.٩٤ سم، علما بأن الوسط الحسابي لأطوال طلاب الجامعة يبلغ ١٥٨ سم، اختبر أهمية الفرق المعنوي بين الوسط الحسابي لأطوال طلاب العينة والوسط الحسابي لأطوال طلاب الجامعة .

14.006   13.006   12.006   -11.006

الحل :

الفرضية الصفرية : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أطوال الطلاب في العينة ومتوسط أطوال الطلاب في الجامعة

$$(\mu = \mu_0)$$

الفرضية البديلة : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أطوال الطلاب في العينة ومتوسط أطوال الطلاب في الجامعة

$$(\mu \neq \mu_0)$$

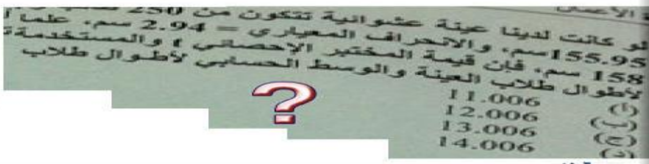
مستوى الدلالة : α = ٠.٠٥
منطقة الرفض : قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة α ٠.٠٥
ودرجات حرية ٢٤٩ = ١.٩٦٠

المختبر الإحصائي :

$\overline{X}$ = ١٥٥,٩٥سم ، n = ٢٥٠ طالب ، S= ٢,٩٤ سم
μ = ١٥٨سم

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} = \frac{155.95 - 158}{2.94/\sqrt{250}} = -11.006$$

الجواب بالسالب...وفي الاسئلة بالموجب!!!!


لو كانت لدينا عينة عشوائية تتكون من 250 ...
155.95سم، والانحراف المعياري = 2.94 سم، علما ...
158 سم، فإن قيمة المختبر الإحصائي ؟ والمستخدمة ...
لأطوال طلاب العينة والوسط الحسابي لأطوال طلاب

(أ) 11.006
(ب) 12.006
(ج) 13.006
(د) 14.006

س١٦/

الاختبارات الاحصائية اللامعلمية

يستعمل لاختبار الفروق بين ثلاث

اختبار كروسكال واليس Kruskal-Wallis Test

Ranks

	VAR00003	N	Mean Rank
VAR00001	1.00 ①	10	16.90
	2.00 ②	10	12.20
	3.00 ③	10	17.40
	Total	30	

Test Statistics a,b

	VAR00001
Chi-Square	2.140
df	2
Asymp. Sig.	.343

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: VAR00003

برنامج SPSS

من خلال البيانات السابقة، نجد ان القرار الاحصائي هو

قبول الفرض البديل   قبول الفرض الصفري   رفض الفرض الصفري   عدم القدرة على اتخاذ أي قرار

يلاحظ من نتائج هذا الاختبار أن قيمة P.Value تساوى 0.343 وهى أكبر من مستوى المعنوية ٥% ،

نقبل الفرض العدمى

اعدت شرح هذا السؤال لكى نفرق بين الجداول التى تعطى فى السؤال ولاى فئة تنتمى..بينت الشرح على صورة الجدول

س١٨/

التعريف التقليدي للاحتمالات

قانون احتمال الحادثة

$$P(A) = \frac{N_A}{N_\Omega}$$

اسئلة الاختبار

يتكون مجلس ادارة احدى الشركات من 5 محاسبين ، 7 مهندسين ، 3 اقتصاديين .
اختير احدهم بطريقة عشوائية ، ماهو احتمال ان يكون من تم اختيارهم محاسب او اقتصادى ؟:

0.533 ✓   0.466   0.333   0.200

الحل:

$$P(A) = \frac{N_A}{N_\Omega}$$

P(A)= عدد المحاسبين والاقتصاديين / عدد مجلس الإدارة الكلي = 8/15= 0.533

س٢٧/

توزيع ذى الحدين

حساب الاحتمال

$$P(X) = \frac{n!}{X!(n-X)!} P^x (1-P)^{n-X}$$

اسئلة الاختبار:

باستخدام توزيع ذي الحدين يمكننا إيجاد احتمال الحصول على 4 صور في 6 رميات لعملة متوازنة كالاتي :

0.234 ✓   0.214   0.194   0.254

$$P(4) = \frac{6!}{4!(6-4)!}(1/2)^4(1/2)^2 = \frac{6\bullet5\bullet4\bullet3\bullet2\bullet1}{4\bullet3\bullet2\bullet1\bullet2\bullet1}(1/16)(1/4) = 15(1/64) = \frac{15}{64} \cong 0.23$$

س٢٩/

تحليل التباين الأحادي
One Way ANOVA

مجموع المربعات بين المجموعات
Between Sum of Squares

$Between..SS$:

العلاقة التالية

$$Between..SS = \sum \frac{(\sum X_g)^2}{n_g} - \frac{(\sum X)^2}{(n_g)(k)}$$

اسئلة الاختبار: من خلال البيانات السابقة، قيمة (مجموع المربعات بين المجموعات Between Sum of Squares) تساوي:

20 50 85 90 ✓

المنتج (١) X_1	المنتج (٢) X_2	المنتج (٣) X_3
٧	٤	٢
١٠	٦	٢
١٠	٧	٣
١١	٩	٧
١٢	٩	٦
٥٠	٣٥	٢٠

K

حيث n تعني عدد الأفراد أو الاستجابات في المجموعات g موضع الدراسة ، و K تعني عدد المجموعات

$$Between..SS = \sum \frac{(\sum X_g)^2}{n_g} - \frac{(\sum X)^2}{(n_g)(k)} = \frac{(50)^2}{5} + \frac{(35)^2}{5} + \frac{(20)^2}{5} = \frac{(105)^2}{15} = 90$$

س٣١/

توزيعات المعاينة
التوزيع الطبيعي للقيم

قيمة التباين في النسب

$$S^2 = \sqrt{(P(100 - P))}$$

أسئلة الاختبار:
اراد باحث دراسة ملكية السيارات في مدينة ما، واختار (2%) اقصى خطأ مسموح به، وثقة احصائية قدرها (95%) فان حجم العينة التي تحتاجها لضمان الدقة المرجوة في تمثيل:
ويتوقع أن يمتلك نصف السكان وسائط نقل خاصة

الدكتور لم يذكرها في السؤال ^ ^

24 ✓ 28 30 32

$$S^2 = \sqrt{(50(100 - 50))} = 50$$
$$n = \left[\frac{(Z)(S^2)}{e}\right]^2$$
$$n = \left[\frac{(1.96)(50)}{.02}\right]^2 = 24.01$$

Z = هو معامل الثقة 1.96 (لدرجة الثقة95%)
e = هو أقصى خطأ مسموح به
S =قيمة التباين
P =النسبة المئوية للخاصية موضع الدراسة

س٤٣/

مستوى الثقة وحدودها

حدود الثقة

$$\hat{\mu} = \overline{X} \pm Z\sigma\overline{x}$$

أسئلة الاختبار:
قام أحد الباحثين في مجال الزراعة بدراسة مائة مزرعة، فوجد أن متوسط مساحة المزرعة الواحدة (٥٣) هكتارا، وبانحراف معياري عن المتوسط بقيمة (٢٦) هكتارا من هذه البيانات فان حدود الثقة في تقدير متوسط مساحة المزرعة في منطقة الدراسة وبثقة إحصائية مقدارها ٩٥% تساوي:

✓ $= 53 \pm 6.7$ $= 53 \pm 5.1$ $= 53 \pm 4.7$ $= 53 \pm 3.1$

الحل:

$$\hat{\mu} = \overline{X} \pm Z\sigma\overline{x}$$
$$= 53 \pm (1.96)\frac{26}{\sqrt{100}} = 53 \pm 6.7$$

س٤٤/

إختبار الفروض الإحصائية
خطوات إجراء الاختبار الإحصائي

الإحصائية في حالة اختبار الوسط للعينات الكبيرة:

$$Z_{\overline{x}} = \frac{\overline{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

الإحصائية في حالة اختبار الوسط للعينات الصغيرة :

$$T = \frac{\overline{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

اسئلة الاختبار
اذا كان متوسط انتاجية العامل في احد المصانع هي 30 وحدة في اليوم. جرب نظاما للحوافز المادية على عينة من 100 عامل لمدة معينة.تبين بعدها ان متوسط انتاجية العامل في العينة اصبح 38 بانحراف معياري 4 وحدات.وفق هذه البيانات تكون القيمة المحسوبة لـ Z هي:

10 20 30 40

الحل:
بافتراض أن المجتمع الإحصائي المسحوبة منه العينة هو مجتمع طبيعي وانحرافه المعياري معروف، (أو) أن العينة كبيرة بدرجة كافية فإن إحصائية الاختبار والتي نرمز لها بالرمز $Z_{\overline{x}}$

الاحصائية في حالة اختبار الوسط للعينات الكبيرة:

$n = 100$
$\sigma = 4$
$\overline{X} = 38$
$\mu = 30$

$$Z_{\overline{x}} = \frac{\overline{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$
$$Z_{\overline{x}} = \frac{38 - 30}{\frac{4}{\sqrt{100}}}$$
$$Z_{\overline{x}} = \frac{8}{\frac{4}{10}} = 20$$

0.4

س٤٩/