الفصل الدراسي الأول

مذكرة الفلاح

الصف الثاني عشر أدبي

أ / محمد نوري الفلاح

المحتوَيات

الوحدة الأولى: التقدير واختبارات الفروض .....

(١-١) التقدير .....

(١-١-أ) التقدير بنقطة .....

(١-١-ب) التقدير بفترة الثقة .....

اولًا - إذا كان التباين للمجتمع σ^2 معلوم .....

ثانيًا - إذا كان التباين للمجتمع σ^2 غير معلوم، ن < ٣٠ .....

ثالثًا - إذا كان التباين للمجتمع σ^2 غير معلوم، ن ≥ ٣٠ .....

(١-٢) اختبارات الفروض الإحصائية .....

(١-٢-أ) إذا كان الانحراف المعياري للمجتمع σ معلوم .....

(١-٢-ب) إذا كان الانحراف المعياري للمجتمع σ غير معلوم، ن < ٣٠ .....

(١-٢-جـ) إذا كان الانحراف المعياري للمجتمع σ غير معلوم، ن ≥ ٣٠ .....

الوحدة الثانية: الارتباط والانحدار .....

(٢-١) الارتباط .....

(٢-١-أ) المخطط الانتشاري .....

(٢-١-ب) معامل الارتباط الخطي .....

(٢-٢) الانحدار .....

الوحدة الثالثة: السلاسل الزمنية .....

(٣-١) السلسلة الزمنية .....

(٣-٢) عناصر السلسلة الزمنية .....

(٣-٣) تحليل السلسلة الزمنية .....

- معادلة الاتجاه العام للسلسلة الزمنية .....

المعلمة (Parameter):

هي ثابت يصف المجتمع أو يصف توزيع المجتمع كالمتوسط الحسابي μ أو الانحراف المعياري σ.

الإحصاءة (Statistic Function):

هو اقتران تتعين قيمته من العينة كالمتوسط الحسابي $\bar{س}$ أو الانحراف المعياري ع.

تقدير المعلمة (Parameter Estimate):

هو إحصاءة تعتمد على قيم العينة وتعكس قيمة قريبة لمعلمة المجتمع ككلّ وتوزيعه.

التقدير بنقطة

التقدير بنقطة هي قيمة وحيدة محسوبة من العينة تستخدم لتقدير معلمة مجهولة من معالم المجتمع.

فترة الثقة

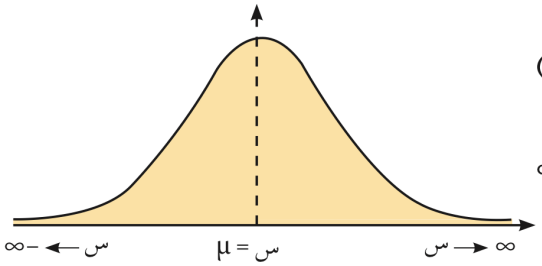
تعريف: فترة الثقة

هي فترة طرفاها متغيران عشوائيان (أي أنها فترة عشوائية) تستخدم لتقدير إحدى معالم المجتمع.

منحنى التوزيع الطبيعي

تعرفنا فيما سبق على بيان منحنى التوزيع الطبيعي، وعلمنا من خواص التوزيع الطبيعي ما يلي:

- المتوسط الحسابي = الوسيط = المنوال.
- يكون بيان المنحنى على شكل ناقوس (جرس) متماثل حول محوره (س = μ).
- يمتد المنحنى من طرفيه إلى $+\infty$ وإلى $-\infty$ (لا يقطع المحور الأفقي).
- المساحة تحت المنحنى تساوي الواحد الصحيح (وحدة مساحة).



المستقيم الرأسي س = μ يقسم المساحة تحت المنحنى إلى منطقتين متماثلتين مساحة كل منهما تساوي نصف وحدة مساحة كما في الشكل.

مثال: أوجد القيمة الحرجة $ق_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري

مثال: أوجد القيمة الحرجة $ق_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٧٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري

مثال: أوجد القيمة الحرجة $ق_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٠٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري

مثال: أوجد القيمة الحرجة $ق_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٩٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري

١- إذا كان التباين للمجتمع معلوم

الخطوات المتبعة لإيجاد فترة الثقة للمتوسط الحسابي μ

إذا كانت σ^2 معلومة حيث ن > ٣٠ أو ن ≥ ٣٠

١ نوجد القيمة الحرجة $ن_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ وهي ١,٩٦ .

٢ نوجد هامش الخطأ هـ = $ن_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{ن}}$

٣ نوجد فترة الثقة ($\overline{س}$ - هـ ، $\overline{س}$ + هـ).

مثال: أجريت دراسة لعينة من الإناث حول معدل النبض لديهن فإذا كان حجم عينة الإناث ن = ٤٠ والانحراف المعياري للمجتمع σ = ١٢,٥ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ٧٦,٣ عند مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد مايلي :

(١) هامش الخطأ . (٢) فترة الثقة للمتوسط الحسابي الإحصائي μ (٣) فسر فترة الثقة .

مثال: أجريت دراسة لعينة من الإناث حول معدل النبض لديهن فإذا كان حجم عينة الإناث ن = ١٠٠ والانحراف المعياري للمجتمع σ = ٣,٦ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ١٨,٤ باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد مايلي :

١) هامش الخطأ . (٢) فترة الثقة للمتوسط الحسابي الإحصائي μ

مثال: أجريت دراسة لعينة من ١٨ طالباً حول متوسط عدد ساعات استخدام الألواح الذكية أسبوعياً.

فإذا كان الانحراف المعياري σ = ١,٨ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ١٥ باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد مايلي:

١) هامش الخطأ . (٢) فترة الثقة للمتوسط الحسابي الإحصائي μ (٣) فسر فترة الثقة .

مثال: أجريت دراسة لعينة من ٢٤ طالباً حول متوسط عدد ساعات مشاهدة التلفزيون أسبوعياً.

فإذا كان الانحراف المعياري σ = ٢,٥ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{س}$ = ٢١ باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد مايلي:

١) هامش الخطأ . (٢) فترة الثقة للمتوسط الحسابي الإحصائي μ

مثال: عينة عشوائية حجمها ن = ٦٤ من مجتمع طبيعي فإذا كانت $\sigma^{٢}$ = ١٦ ، $\overline{س}$ = ١٣

باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪ أوجد مايلي :

(١) هامش الخطأ . (٢) فترة الثقة للمتوسط الحسابي الإحصائي μ

٢- إذا كان التباين للمجتمع غير معلوم ن > ٣٠

الخطوات المتبعة لإيجاد فترة الثقة للمتوسط الحسابي μ

إذا كانت σ^2 غير معلومة حيث ن > ٣٠

١ نوجد القيمة الحرجة $ث_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ وهي ١,٩٦

٢ نوجد هامش الخطأ هـ = $ث_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}}$

٣ نوجد فترة الثقة $(\overline{س} - هـ ، \overline{س} + هـ)$.

مثال: عينة عشوائية حجمها ٣٦ أخذت من مجتمع يتبع التوزيع الطبيعي ، فإذا كان المتوسط الحسابي للعينة ٦٠ وتباينها ١٦ ، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(١) أوجد هامش الخطأ .

(٢) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ

مثال: أخذت عينة عشوائية من مجتمع طبيعي حجمها (ن = ٨١) ، فإذا كان الانحراف المعياري للعينة (ع = ٩) والمتوسط الحسابي ($\overline{س}$ = ٥٠) ، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(١) أوجد هامش الخطأ .
(٢) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ

مثال: أخذت عينة عشوائية من مجتمع طبيعي حجمها (ن = ٦٠) ، فإذا كان الانحراف المعياري للعينة (ع = ١٨) والمتوسط الحسابي ($\overline{س}$ = ٣٦) ، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(١) أوجد هامش الخطأ .
(٢) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ

٣- إذا كان التباين للمجتمع غير معلوم ن ≥ ٣٠

مثال: أخذت عينة عشوائية بسيطة حجمها ن = ٢٣ من مجتمع طبيعي

أوجد القيمة الحرجة المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ باستخدام جدول التوزيع ت .

مثال: أخذت عينة عشوائية بسيطة حجمها ن = ٢٠ من مجتمع طبيعي

أوجد القيمة الحرجة المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ باستخدام جدول التوزيع ت .

الخطوات المتبعة لإيجاد فترة الثقة للمتوسط الحسابي μ

إذا كانت σ^2 غير معلومة، ن $\geq$ ٣٠

١ نوجد درجات الحرية (ن - ١).

٢ نوجد القيمة الحرجة $ت_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لدرجة ثقة ٩٥٪ من جدول توزيع ت.

٣ نوجد هامش الخطأ هـ = $ت_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}}$

٤ نوجد فترة الثقة ($\overline{س}$ - هـ ، $\overline{س}$ + هـ).

مثال: أخذت عينة عشوائية من مجتمع طبيعي حجمه (ن = ٢٥) ، فإذا كان الانحراف المعياري للعينة (ع = ١٠) والمتوسط الحسابي ($\overline{س}$ = ١٥) ، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

١) أوجد هامش الخطأ .

٢) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ

مثال: أوجد فترة ثقة ٩٥٪ للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ علماً أن العينة أخذت من مجتمع طبيعي.

إذا كان لدينا $\overline{س}$ = ٨,٤ ، ع = ٢,٣ ، ن = ١٣

مثال: أخذت عينة عشوائية من ٢٠ نبتة لدارسة نموها. فإذا كان متوسط النمو = ٣٦ سم خلال عام والانحراف المعياري للعينة ٤,٦ سم باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

١) أوجد هامش الخطأ .
٢) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ

الوحدة الأولى : التقدير واختبارات الفروض

اختبارات الفروض الإحصائية(١-٢)

تعريف: الفرض الإحصائي

هو ادعاء معيّن مبني على حيثيات معقولة حول معلمة من معالم المجتمع مثل المتوسط الحسابي μ أو الانحراف المعياري σ.

تعريف : المقياس الإحصائي

هو قيمة وحيدة محسوبة من العينة تحت شروط معينة.

تعريف: اختبارات الفروض الإحصائية (اختبار المعنوية)

هي طريقة معيارية لاختبار ادعاء ما حول معلمة من معالم المجتمع.

الخطوات المتبعة لإجراء اختبار الفروض الإحصائية:

١ صياغة الفروض الإحصائية (فرض العدم $ف_0$ والفرض البديل $ف_1$).

٢ التحقق من الانحراف المعياري للمجتمع σ (معلوم أَم غير معلوم) وتحديد حجم العينة (ن) ومن ثم إيجاد المقياس الإحصائي للاختبار (ن أو ت)، (مسترشدًا بالجدول التالي):

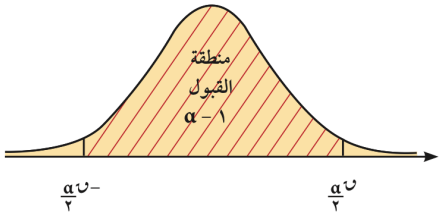
الانحراف المعياري (σ)	المقياس الإحصائي (ن أو ت)	حجم العينة (ن)
معلوم	$ن = \frac{\overline{س} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{ن}}}$	لا يشترط حجم معين للعينة
غير معلوم (نستبدل σ بـ ع)	$ن = \frac{\overline{س} - \mu}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$	ن > ٣٠
	$ت = \frac{\overline{س} - \mu}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$	ن ≤ ٣٠

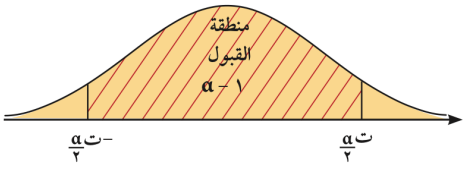
٣ تحديد مستوى المعنوية α وحساب القيمة الجدولية $ن_{\frac{\alpha}{2}}$ من جدول التوزيع الطبيعي المعياري أو القيمة الجدولية $ت_{\frac{\alpha}{2}}$ من جدول ت ذي درجات حرية.

٤ تحديد منطقة القبول: $\left(-ن_{\frac{\alpha}{2}}، ن_{\frac{\alpha}{2}}\right)$ أو $\left(-ت_{\frac{\alpha}{2}}، ت_{\frac{\alpha}{2}}\right)$ كما هو موضّح بالشكل.

٥ اتخاذ القرار الإحصائي (قبول فرض العدم) أو (رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل).

ملاحظة: ستقتصر دراستنا على مستوى ثقة ٩٥٪





١- إذا كان الانحراف المعياري لمجتمع σ معلوم

مثال: تزعم شركة أن متوسط رواتب موظفيها يساوي ٤٠٠٠ دينار كويتي. إذا أخذت عينة من ٢٥ موظفاً، ووجد أن متوسط رواتب العينة هو ٣٩٥٠ ديناراً كويتياً فإذا علمت أن الانحراف المعياري للمجتمع σ = ١٢٥ ديناراً وضح كيفية إجراء الاختبار الإحصائي بمستوى ثقة ٩٥٪

مثال: يزعم صانع إطارات أن متوسط عمر الإطارات التي يصنعها μ = ٢٥٠٠٠ كم. إذا أخذت عينة عشوائية من ١٥ إطاراً وأظهرت أن متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٢٧٠٠٠ كم. إذا علمت أن الانحراف المعياري للمجتمع =٥٠٠٠ كم فوضح كيفية إجراء الاختبار الإحصائي لمستوى ثقة ٩٥٪ .

مثال: بينت الدراسة أن قوة تحمل أسلاك معدنية لها متوسط حسابي μ = ٢٥٠٠٠ كجم مع انحراف معياري σ = ١٥٠ كجم ويؤكد الأخصائيون في المصنع المنتج لهذه الأسلاك أن بإمكانهم زيادة قوة تحمل هذه الأسلاك ، وتأكيداً على ذلك تم اختبار عينة من ٤٠ سلكاً فتبين أن متوسط تحمل هذه الأسلاك يساوي ١٤٨٠ كجم.

هل يمكن قبول مثل هذا الفرض بمستوى معنوية α = ٠,٠٥

مثال: متوسط العمر لعينة من ١٥٠ مصباحا كهربائيا مصنعة في أحد المصانع هو $\bar{س}$ = ١٥٨٠ ساعة بانحراف معياري σ = ١٢٥ ساعة . يقول صاحب المصنع أن متوسط العمر μ = ١٦٢٠ ساعة ،

اختبر الفرض μ = ١٦٢٠ ساعة مقابل الفرض البديل $\mu \neq$ ١٦٢٠ ساعة باختيار مستوى معنوية α = ٠,٠٥

٢ - إذا كان الانحراف المعياري لمجتمع σ غير معلوم ن > ٣٠

مثال: إذا كان ن = ٨٠ ، $\bar{س}$ = ٣٧,٢ ، ع = ١,٧٩

اختبر الفرض بأن μ = ٣٧ ، عند مستوى معنوية α = ٠,٠٥

مثال: متوسط العمر لعينة من ١٠٠ مصباح كهربائي مصنعة في أحد المصانع هو $\bar{س}$ = ١٥٧٠ ساعة بانحراف معياري ع = ١٢٠ ساعة . يقول صاحب المصنع أن متوسط العمر μ = ١٦٢٠ ساعة ،

اختبر الفرض μ = ١٦٠٠ ساعة مقابل الفرض البديل $\mu \neq$ ١٦٠٠ ساعة باختيار مستوى معنوية α = ٠,٠٥

٣ - إذا كان الانحراف المعياري للمجتمع غير معلوم ن ≥ ٣٠

مثال: يعتقد مدير شركة دراسات إحصائية أن متوسط الإنفاق الشهري على الطعام في منازل مدينة معينة يساوي ٢٩٠ ديناراً كويتياً. فإذا أخذت عينة عشوائية من ١٠ منازل تبين أن متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٢٨٣ ديناراً وانحرافها المعياري ع = ٣٢ ديناراً .

فهل يمكن الاعتماد على هذه العينة لتأكيد ما افترضه؟ استخدم مستوى ثقة ٩٥٪ .

مثال: يعتقد مدير شركة دراسات إحصائية أن متوسط الإنفاق الشهري على الطعام في منازل مدينة معينة يساوي ٢٩٠ ديناراً كويتياً. فإذا أخذت عينة عشوائية من ١٠ منازل تبين أن متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٢٩٦ ديناراً وانحرافها المعياري ع = ٥ ديناراً .

فهل يمكن الاعتماد على هذه العينة لتأكيد ما افترضه؟ استخدم مستوى ثقة ٩٥٪ .

مثال: إذا كانت ن = ١٠ ، فإذا كان $\overline{س}$ = ٢٠ ، ع = ٤

اختبر الفرض **ف** . : μ = ٢٢ مقابل الفرض البديل **ف** ١ : μ ≠ ٢٢

عند مستوي معنوية α = ٠,٠٥

الصح والخطأ

في البنود (١ – ١٠) عبارات ظلل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة و(ب) إذا كانت خاطئة.

(١) إذا سحبت عيّنة عشوائية حجمها ن = ٩ من مجتمع طبيعي متباينة $\sigma^{٢}$ = ٩ وكان $\overline{س}$ = ٧,٩٦ فإن فترة الثقة للمعلمة μ بمستوى ثقة ٩٥٪ هي (٦ ، ٩,٩٢) (أ) (ب)

(٢) إذا كانت μ تقع في الفترة (٢٥,٦٤١ ، ٣٤,٣٥٩) فإن μ = ٣٠ (أ) (ب)

(٣) المعلمة هي ثابت يصف العيّنة أو يصف توزيع العيّنة كالوسط الحسابي أو الانحراف المعياري لها. (أ) (ب)

(٤) التقدير بنقطة هي قيمة وحيدة محسوبة من العينة تستخدم لتقدير معلمة من معالم المجتمع المجهولة. (أ) (ب)

(٥) إذا كان توزيع المجتمع طبيعي وσ غير معلومة وكان حجم العينة ن > ٣٠ فإن المقياس الإحصائي المستخدم لقبول أو رفض فرض العدم للمعلمة μ هو $\upsilon = \frac{(\overline{س} - \mu)}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$ (أ) (ب)

(٦) ($١ - \alpha$) هي معامل مستوى الثقة. (أ) (ب)

(٧) لتعيين فترة ثقة للمعلمة μ إذا كان المجتمع يتبع التوزيع الطبيعي وتباينه $\sigma^{٢}$ غير معلوم وكان حجم العينة العشوائية ن = ١٦ فإن درجة الحرية للتوزيع ت تساوي ١٥ (أ) (ب)

(٨) إذا كانت فترة الثقة للوسط الحسابي للمجتمع (μ) هي: (٣٦,٦٤٤ ، ٣٨,٩٥٦) فإن $\overline{س}$ = ٣٧,٨ (أ) (ب)

(٩) إذا كانت درجات الحرية هي ٣٠ فإن حجم العينة هو ٢٩ (أ) (ب)

(١٠) الإحصاءة هو اقتران تتعين قيمته من العينة كالمتوسط الحسابي $\overline{س}$ أو الانحراف المعياري ع. (أ) (ب)

الاختيار من متعدد

في البنود (١١ – ٣٠) لكل بند ٤ اختيارات واحد فقط منها صحيح. ظلّل دائرة الرمز الدّال على الاختيار الصحيح.

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البنود (١١–١٣).

أُخذت عينة من مجتمع طبيعي حجمها ن = ٤٩ ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٣٠ وانحرافها المعياري ع = ١٤ باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪ فإن:

(١١) القيمة الحرجة $\upsilon_{\frac{\alpha}{٢}}$ تساوي:

(أ) ١,٦٩ (ب) ١,٩٦

(جـ) ١,٦٦ (د) ليس أي مما سبق

(١٢) هامش الخطأ يساوي:

(أ) ١,٩٦ (ب) ٣,٩٢

(جـ) ١,٦٩ (د) ليس أي مما سبق

(١٣) فترة الثقة للمتوسط الحسابي هي:

(أ) (٢٦,٠٨ ، ٣٣,٩٢) (ب) (٢٦ ، ٣٣)

(جـ) (٢٨,٠٤ ، ٣١,٩٦) (د) ليس أي مما سبق

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البنود (١٤ – ١٦).

أُخذت عينة من مجتمع طبيعي حيث ن = ٢٥، $\overline{س}$ = ٥٠، ع = ١٥، بمستوى ثقة ٩٥٪ فإن:

(١٤) القيمة الحرجة هي:

(أ) $ت_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ١,٩٦

(ب) $ت_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ٢,٠٦٤

(جـ) $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ١,٩٦

(د) $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ = ٢,٠٦٤

(١٥) هامش الخطأ يساوي:

(أ) ٢,٠٦٤

(ب) ٢,١٢٨

(جـ) ٦,١٩٢

(د) ٥,٨٨

(١٦) فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع (μ) هي:

(أ) (٤٧,٩٣٢ ، ٥٢,٠٦٤)

(ب) (٤٣,٨٠٨ ، ٥٦,١٩٢)

(جـ) (٤٥,٨٧٢ ، ٥٦,١٢٨)

(د) ليس أي مما سبق

(١٧) أُخذت عينة من مجتمع طبيعي حجمها ن = ٣٦ فإذا علم أن $\overline{س}$ = ١٠ ، ع = ٢ فإن عند مستوى ثقة ٩٠٪ تكون القيمة الحرجة هي:

(أ) ١,٦٤٥

(ب) ١,٦٤

(جـ) ٢,٧٤٦

(د) ١,٦٥

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (١٨–١٩).

أُخذت عينة من مجتمع طبيعي حجمها ن = ١٠٠ ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٤٠ وانحرافها المعياري ع = ١٠ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي عند مستوى ثقة ٩٧٪ تكون:

(١٨) القيمة الحرجة $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ هي:

(أ) ٢,١٦

(ب) ٢,١٨

(جـ) ٢,١٧

(د) ليس أي مما سبق

(١٩) هامش الخطأ يساوي:

(أ) ٢,١٧

(ب) ٢,١٦

(جـ) ٤,٣٤

(د) ٦,٥١

(٢٠) القيمة الحرجة $ز_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٩٪ تساوي:

(أ) ٢,٥٨

(ب) ٢,٥٧

(جـ) ٢,٥٧٥

(د) ٢,٥

(٢١) القيمة الحرجة $ن_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٤٪ تساوي:

(أ) ١,٨٨٥ (ب) ١,٨٨

(جـ) ١,٨٩٠ (د) ٣,٢٩

(٢٢) إذا كانت فترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ لعينة أُخذت من مجتمع يتبع التوزيع الطبيعي هي (٣,٢ ، ١٧,٨) فإن $\overline{س}$:

(أ) ٢١ (ب) ١٠,٥

(جـ) ١,٩٦ (د) ٠,٤٧٥

(٢٣) إذا كانت فترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ لعينة عشوائية أُخذت من مجتمع طبيعي هي (١٢ ، ٣٨) فإن التقدير بنقطة لمعلمة المجتمع المجهولة μ يساوي:

(أ) ١٢ (ب) ٣٨

(جـ) ٢٥ (د) ٥٠

(٢٤) أُخذت عينة حجمها ن = ٩ ، $\overline{س}$ = ٣٠ من مجتمع طبيعي تباينه $\sigma^{٢}$ = ٩ فإن الحد الأدنى لفترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ هو:

(أ) ٣٠ (ب) ٣٠ − ١,٩٦ × ٢

(جـ) ٣٠ + ١,٩٦ (د) ٣٠ − ١,٩٦

(٢٥) أُخذت عينة عشوائية من مجتمع احصائي حجمها ن، $\overline{س}$ = ٣٠ ، وتباين المجتمع $\sigma^{٢}$ = ٩ فإذا كان الحد الأعلى لفترة الثقة عند مستوى ثقة ٩٥٪ يساوي ٣١,٩٦ فإن ن =

(أ) ١٦ (ب) ٩

(جـ) ٣٠ (د) ١٥

(٢٦) من جدول التوزيع الطبيعي المعياري $ن_{٠,٤٨٩٨}$ =

(أ) ٢,٣ (ب) ٢,٣٢

(جـ) ٢,٣١ (د) ٢,٣٣

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (٢٧ – ٢٨).

إذا كانت ن = ١٦، $\overline{س}$ = ٣٥، σ = ٨ عند اختبار الفرض بأن μ = ٣٠ عند مستوى معنوية α = ٠,٠٥

(٢٧) فإن المقياس الإحصائي هو:

(أ) $ن$ = ٢,٥ (ب) $ن$ = − ٢,٥

(جـ) ت = ٢,٥ (د) ت = − ٢,٥

(٢٨) منطقة القبول هي:

(أ) (−١,٩٦ ، ١,٩٦)
(ب) (− ٢,٥ ، ٢,٥)
(جـ) (−٢,١٣٢ ، ٢,١٣٢)
(د) ليس أي مما سبق

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن البندين (٢٩ — ٣٠).

إذا كانت ن = ١٦، $\bar{س}$ = ٧٠، ع = ٥ عند اختبار الفرض بأن μ = ٧٢ عند مستوى معنوية α = ٠,٠٥ فإن

(٢٩) المقياس الإحصائي هو:

(أ) ز = ١,٦
(ب) ز = − ١,٦
(جـ) ت = ١,٦
(د) ت = − ١,٦

(٣٠) منطقة القبول هي:

(أ) (−١,٩٦ ، ١,٩٦)
(ب) (−٢,١٣٢ ، ٢,١٣٢)
(جـ) (−٢,١٢٠ ، ٢,١٢٠)
(د) (−١,٧٥٣ ، ١,٧٥٣)

الوحدة الثانية : الارتباط والانحدار الارتباط (٢-١)

تعريف الارتباط : هو العلاقة بين متغيرين

المخطط الانتشاري: هو عبارة عن تمثيل بياني لعدد من الأزواج المرتبة (س ، ص) تستخدم لوصف العلاقة بين المتغيرين.

مثال: الجدول التالي يوضح العلاقة بين طول اللاعب (س) ومعدل المتابعات (ص) ، لسبعة لاعبينةفي مباراة كرة السلة.

س	١٧٠	١٧٥	١٨٠	١٨٥	١٩٠	١٩٥	٢٠٠
ص	٣	٤	٥	٥	٧	١٠	١١

المطلوب ارسم المخطط الانتشاري.

مثال: ارسم المخطط الانتشارالذي يوضح البيانات التالية:

س	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠
ص	٢٢	٢٠	٢٠	١٩	١٨	١٧	١٥	١٦	١٤

أنواع الارتباط

١ ارتباط طردي (موجب):

هو علاقة بين متغيرين س، ص بحيث إذا تغير المتغير المستقل (س) فإن المتغير التابع (ص) يتبعه في نفس الاتجاه.

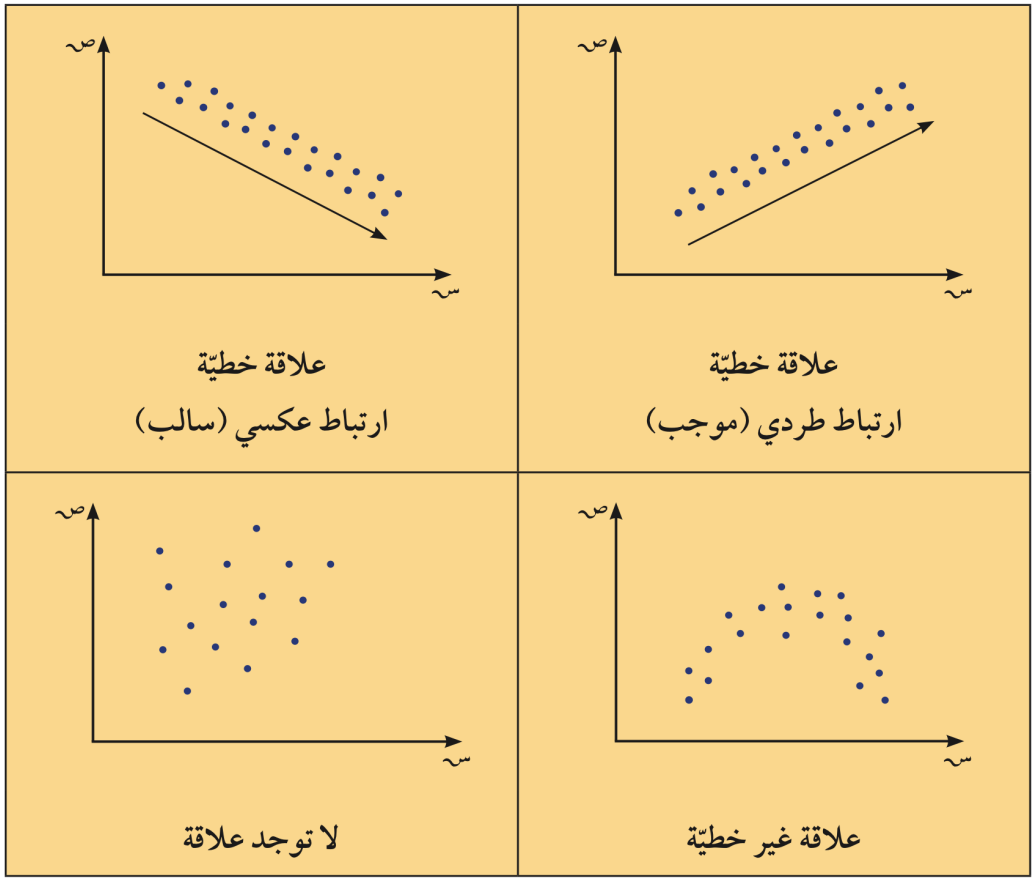
أي أنه كما زادت قيمة س تزداد تبعًا لها قيمة ص.

٢ ارتباط عكسي (سالب):

هو علاقة بين متغيرين س، ص بحيث إذا تغير المتغير المستقل (س) فإن المتغير التابع (ص) يتبعه في الاتجاه المضاد.

أي أنه كما زادت قيمة س تتناقص تبعًا لها قيمة ص.

بعض الأشكال التي توضّح أنواع الارتباط



معامل الارتباط الخطي

تعريف معامل الارتباط :

هو عبارة عن مقياس عددي لقوة العلاقة بين متغيرين يمثلان بيانات كمية حيث -١ ≤ ر ≤ ١

خواص معامل الارتباط :

١ -١ ≤ ر ≤ ١ أو ر ∈ [-١ ، ١].

٢ إذا كانت ر = ١ يكون الارتباط طردي (موجب) تام.

٣ إذا كانت ر = -١ يكون الارتباط عكسي (سالب) تام.

٤ إذا كانت ر = ٠ ينعدم الارتباط.

٥ إذا كانت ر ∈ [٠,٧ ، ١) يكون الارتباط طردي (موجب) قوي.

٦ إذا كانت ر ∈ [٠,٥ ، ٠,٧) يكون الارتباط طردي (موجب) متوسط.

٧ إذا كانت ر ∈ (٠ ، ٠,٥) يكون الارتباط طردي (موجب) ضعيف.

٨ إذا كانت ر ∈ (-٠,٥ ، ٠) يكون الارتباط عكسي (سالب) ضعيف.

٩ إذا كانت ر ∈ (-٠,٧ ، -٠,٥] يكون الارتباط عكسي (سالب) متوسط.

١٠ إذا كانت ر ∈ (-١ ، -٠,٧] يكون الارتباط عكسي (سالب) قوي.

صيغة أخرى لمعامل ارتباط بيرسون

$$ر = \frac{ن\,(\sum س\,ص) - (\sum س)(\sum ص)}{\sqrt{ن\,(\sum س^{٢}) - (\sum س)^{٢}}\ \sqrt{ن\,(\sum ص^{٢}) - (\sum ص)^{٢}}}$$

مثال: أوجد معامل الارتباط ر وحدد نوعه وقوته بين المتغيرين س ، ص حيث :

س	٧	٤	٢	١	١
ص	٢٣	١٥	٨	٥	٤

مثال: أوجد معامل الارتباط ر وحدد نوعه وقوته بين المتغيرين س ، ص حيث :

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	١	-١	-٤	-٦	-٥

مثال: أوجد معامل الارتباط ر وحدد نوعه وقوته بين المتغيرين س ، ص حيث :

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	٣	٥	٧	٩	١١

مثال: أوجد معامل الارتباط ر وحدد نوعه وقوته بين المتغيرين س ، ص حيث :

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	٤	٣	٢	١	٠

مثال: أوجد معامل الارتباط ر وحدد نوعه وقوته بين المتغيرين س ، ص حيث :

س	٨	٥	١١	٧	٩	١٢	٦
ص	٤	١	٧	٣	٥	٨	٢

تعريف الانحدار: هو وصف العلاقة بين متغيرين

معادلة خط الانحدار:

تعريف: معادلة خط الانحدار

هي المعادلة الخطية التي يمكن من خلالها التنبؤ بقيمة أحد المتغيرين إذا علمت قيمة المتغير الآخر.

خطوات إيجاد معادلة خط الانحدار: $\hat{ص} = أ + ب س$

١ تعيين قيمة ب

٢ تعيين قيمة أ

٣ نكتب معادلة خط الانحدار: $\hat{ص} = أ + ب س$

٤ التنبؤ بقيمة ص إذا علمت قيمة س

٥ تحديد مقدار الخطأ في التنبؤ.

مقدار الخطأ = |القيمة الجدولية – القيمة التي تحقق معادلة الانحدار|

$= |ص_س - \hat{ص}_س|$

مثال: من البيانات التالية لقيم س ، ص

س	١	٣	٥	٧	٩
ص	٢	٥	٩	١٠	١٤

أوجد مايلي : ١) معادلة خط الانحدار

٢) قيمة ص عندما س = ١٠

٣) مقدار الخطأ عندما س = ٥

مثال: من البيانات التالية لقيم س ، ص

س	٤	٥	٨	٩	١٠	١٢
ص	٢	٤	٥	٨	٦	١١

أوجد مايلي : ١) معادلة خط الانحدار

٢) قيمة ص عندما س = ١٠

٣) مقدار الخطأ عندما س = ١٠

مثال: من البيانات التالية لقيم س ، ص

س	١	٢	٤	٥
ص	٣	٥	٩	١١

أوجد مايلي : ١) معادلة خط الانحدار

٢) قيمة ص عندما س = ٧

مثال: البيانات التالية لقيم متغيرين س ، ص :

س	٢	٣	٥	٦	٩
ص	٦	٠	١٥	٥	٢

أوجد معادلة خط الانحدار

بنود الصح والخطأ

في البنود (١–٥) عبارات ظلل الرمز (أ) إذا كانت العبارة صحيحة و(ب) إذا كانت خاطئة.

(١) الارتباط هو علاقة بين متغيرين. (أ) (ب)

(٢) إذا كان ر معامل الارتباط بين متغيرين فإن $-١ < ر < ١$. (أ) (ب)

(٣) إذا كان معامل الارتباط بين متغيرين $ر = -١$ كان الارتباط تامًّا. (أ) (ب)

(٤) الانحدار هو وصف العلاقة بين متغيرين. (أ) (ب)

(٥) إذا كان معامل الارتباط ر = صفر فإن الارتباط منعدم. (أ) (ب)

بنود الاختيار من متعدد

في البنود (٦–١٥) لكل بند ٤ خيارات واحد فقط منها صحيح. ظلّل دائرة الرمز الدّال على الإجابة الصحيحة.

(٦) قيمة معامل الارتباط (ر) التي تجعل الارتباط طردي تام بين المتغيرين س، ص هي:

(أ) -١ (ب) $-٠,٥$

(جـ) $٠,٥$ (د) ١

(٧) إذا كانت قيمة معامل الارتباط (ر) بين متغيرين حيث $ر \in [-١ ، -٠,٧]$ فإن العلاقة:

(أ) عكسية تامة (ب) عكسية قوية

(جـ) طردية تامة (د) طردية قوية

(٨) إذا كانت معادلة خط الانحدار للمتغيرين س ، ص هي $\hat{ص} = ٥,٥ + ٣,٤س$ فإن قيمة ص المتوقعة عندما س = ٦ هي:

(أ) ٠,٥ (ب) ٦,٨ (جـ) ٢٩,٩٨ (د) ٢٥,٩

(٩) إذا كان مُعامل الارتباط بين متغيرين $ر = ٠,٨٥$ فإن الارتباط يكون:

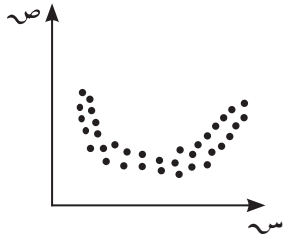
(أ) طردي قوي (ب) طردي ضعيف

(جـ) طردي متوسط (د) طردي تام

(١٠) إذا كانت معادلة خط الانحدار للمتغيرين س ، ص هي $\hat{ص} = ١ + ١,٤س$ فإن مقدار الخطأ عند س = ٥ علمًا بأن القيمة الجدولية هي ص = ٩ يساوي:

(أ) −١ (ب) ١ (جـ) ١٧ (د) ٨

(١١) الشكل المقابل يمثّل علاقة بين متغيرين س ، ص نوع هذه العلاقة هو:



(أ) علاقة خطية طردية (ب) علاقة خطية عكسية

(جـ) علاقة غير خطية (د) ليس أي مما سبق

(١٢) من الجدول التالي:

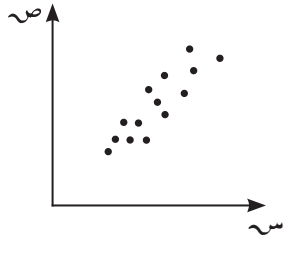
س	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ص	٢٣	١٨	١٧	١٤	١٠	٦	٥	١

فإذا كانت معادلة خط الانحدار هي $\hat{ص} = -٣,٠٥س + ٢٥,٥$، فإن مقدار الخطأ عندما س = ٥ يساوي:

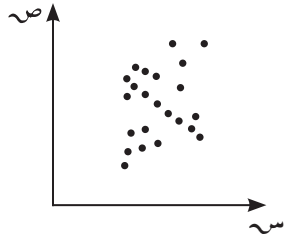
(أ) ٠,٢٥ (ب) −٠,٢٥ (جـ) ٢٠,٢٥ (د) ١٠,٢٥

(١٣) الشكل الذي يمثّل ارتباط عكسي قوي بين متغيرين س ، ص هو:

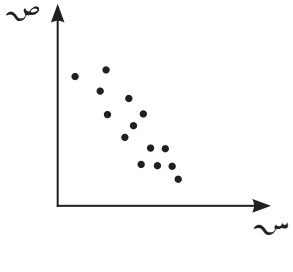
(أ)



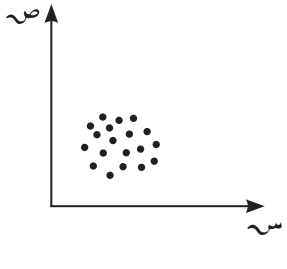
(ب)



(جـ)



(د)



(١٤) قيمة مُعامل الارتباط لا يمكن أن تساوي:

(أ) صفر (ب) ١ (جـ) −٠,٥ (د) ١,٥

(١٥) إذا كان مُعامل الارتباط بين المتغيرين س ، ص يساوي صفر فإن الارتباط يكون

(أ) قوي (ب) ضعيف (جـ) منعدم (د) تام

تعريف السلسة الزمنية :

هي مجموعة القيم التي تأخذها ظاهرة ما فترات زمنية غالباً ما تكون متساوية

مثال:

يبين الجدول التالي متغيرين ، الزمن بالأسابيع (س) وعدد الطلاب الذين تغيبوا عن المدرسة بداعي المرض (ص)

س	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ص	١	٢	٢	٣	٤	٤	٦	٧

(١) مثل البيانات أعلاه بالسلسلة الزمنية .

(٢) اذكر الاتجاه العام للسلسلة الزمنية .

الحل

مثال: يبين الجدول التالي متوسط العمر (ص) في احدى الدول خلال السنوات (س) من سنة ٢٠٠٤ الي سنة ٢٠١١

الزمن (س)	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١
العمر (ص)	٧٤	٧٤	٧٥	٧٥	٧٥	٧٦	٧٦	٧٧

(١)مثل بيانيا السلسلة الزمنية للبيانات الموجودة في الجدول أعلاه.
(٢)ما نوع العلاقة بين متوسط العمروالزمن؟

الحل

مثال: يبين الجدول التالي متغيرين الزمن (س) بالسنوات ، وعدد الولادات (ص) بالالاف

الزمن (س)	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨
عدد الولادات (ص)	٤٢	٤٢	٤٣	٤٥	٤٧	٥١	٥٣	٥٥	٥٥

١) مثل بيانيا السلسلة الزمنية للبيانات الموجودة في الجدول أعلاه.
٢) ما نوع العلاقة بين عدد الولادات والزمن؟

الحل

مثال: يبين الجدول التالي عدد الإصابات بشلل الأطفال (ص) بالآلاف في احدى الدول خلال السنوات (س) من سنة ١٩٦٠ الي سنة ١٩٦٧

الزمن (س)	١٩٦٠	١٩٦١	١٩٦٢	١٩٦٣	١٩٦٤	١٩٦٥	١٩٦٦	١٩٦٧
عدد الإصابات بالآلاف (ص)	١٧	١٥	١٤	١٢	١٠	٧	٥	٣

(١) مثل بيانيا السلسلة الزمنية للبيانات الموجودة في الجدول أعلاه.
(٢) ما نوع العلاقة بين الإصابات بشلل الأطفال والزمن؟

الحل

مثال: تهتم الدول بتنمية شعوبها من خلال القضاء على الأمية باستخدام الحاسوب وذلك بإعداد برامج بهذا الخصوص ، والجدول التالي يوضح عدد الأميين بالمئات في محافظة ما من خلال الفترات الزمنية الموضحة:

الزمن (س)	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
عدد الأميين بالمئات (ص)	٣١	٢٧	٢٥	٢٥	٢٤	٢٥	٢٣	٢١	١٩

١) مثل بيانيا السلسلة الزمنية للبيانات الموجودة في الجدول أعلاه.
٢) ما نوع العلاقة بين عدد الأميين في استخدام الحاسوب والزمن؟

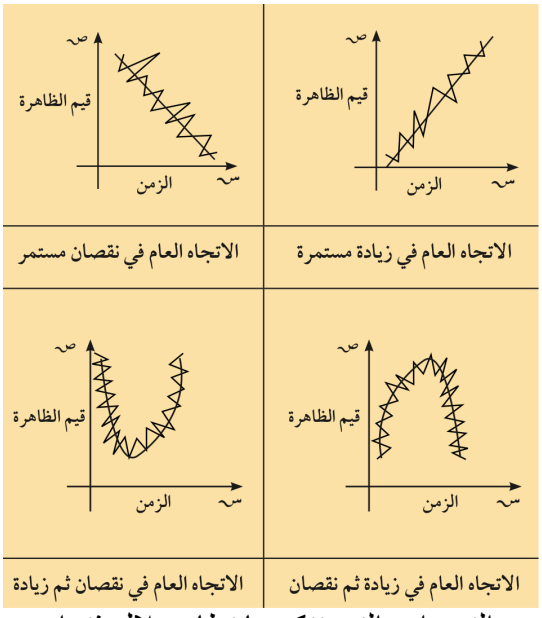
الحل

عناصر السلسلة الزمنية هي:

١) المؤثرات الاتجاهية (الاتجاه العام للسلسلة الزمنية).
٢) التغيرات الموسمية.
٣) التغيرات الدورية.
٤) التغيرات العرضية (الفجائية).

١ – الاتجاه العام للسلسة الزمنية: هو الاتجاه الذي تأخذه السلسلة الزمنية لحدث ما خلال فترة طويلة من الزمن.

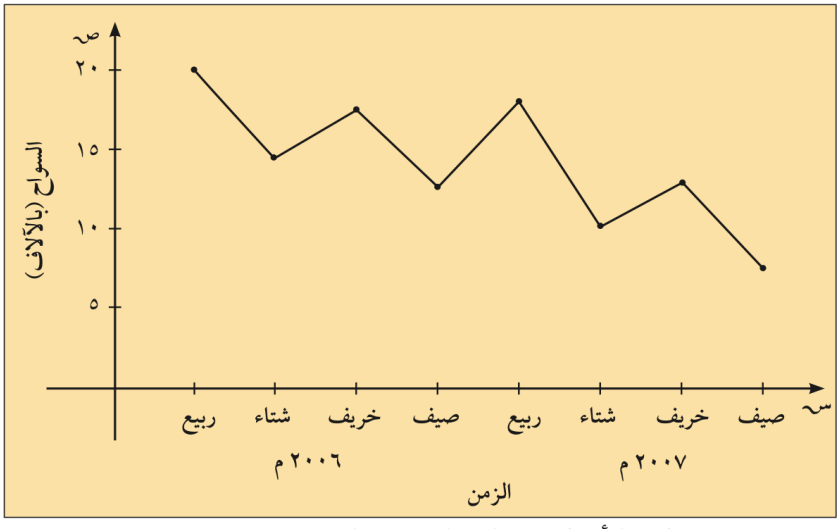
هناك العديد من الأمثلة التي تبيّن ذلك منها: عدد سكان بلد ما، الفئات العمريّة للمجتمع، ...



٢ – التغيرات الموسمية: هي التغيرات التي تتكر بانتظام خلال فترات زمنية أقل من سنة.

مثل سقوط الأمطار بشكل موسمي،واستهلاك الكهرباء والماء يزداد في فصل الصيف.

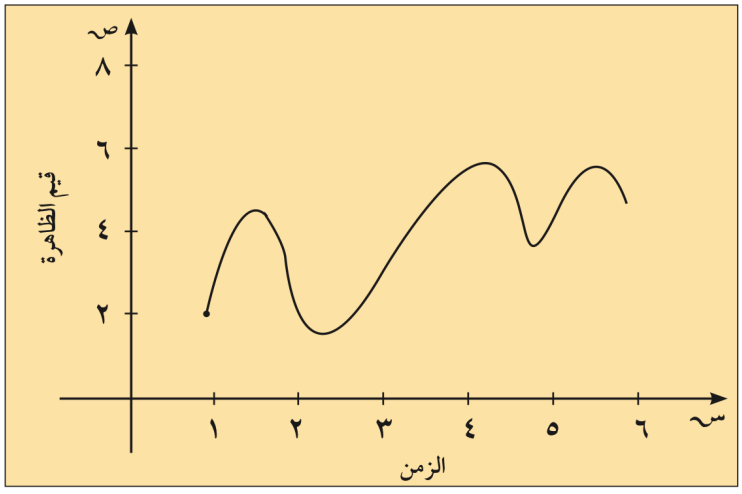
والشكل التالي يبيّن التغيرات الموسمية لأعداد السواح بالآلاف للعامين ٢٠٠٦ م، ٢٠٠٧ م على الترتيب.



لاحظ أن الاتجاه العام للسلسلة الزمنية في نقصان.

٣ – التغيرات الدورية: هي تغيرات للسلسة الزمنية على فترات طويلة المدى نسبياً أكثر من سنة.

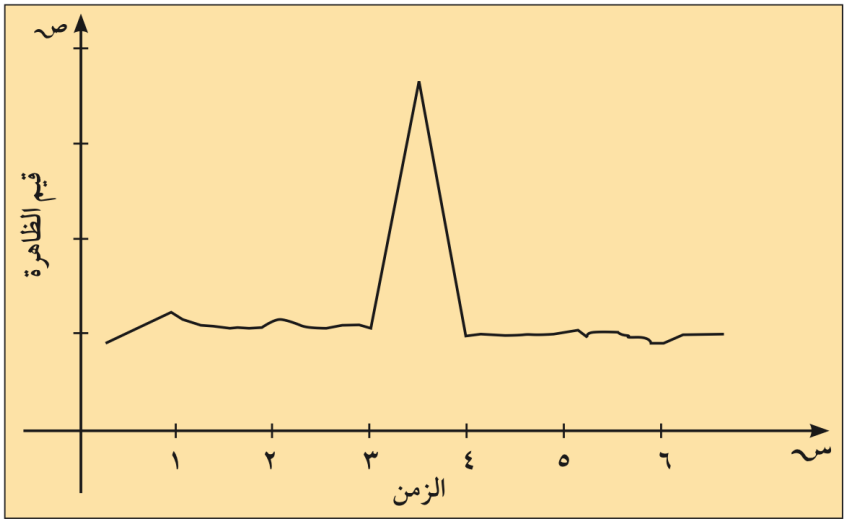
مثل ما يحدث لشركة ما من فترة رخاء اقتصادي ، ثم فترة ركود اقتصادي ثم فترة كساد ، ثم انفراج من الأزمة الاقتصادية.



لاحظ أن الاتجاه العام للسلسلة في تزايد.

٣ – التغيرات العرضية (الفجائية): تعود إلى تغيرات غير متوقعة أو إلى أمور يصعب التنبؤ بها. كالحروب والزلازل

ويمكن توضيح التغيرات العرضية أو الفجائية في المنحنى التاريخي للسلسلة الزمنية بالشكل التالي:



مثال: يبين الجدول التالي أرباح إحدى الشركات الكبرى بملايين الدنانير من سنة ١٩٨٥ الي سنة ٢٠٠٠

السنة (س)	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	٢٠٠٠
الربح بالملايين (ص)	١١	١٠	١١	١١	١٢	١	٥	٩	١٠	١١	١٣	١٥	١٦	١٥	١٦	١٧

١) مثل بيانياً على شكل خط منكسر بيانات الجدول أعلاه.
٢) ما نوع التغيرات التي طرأت على أرباح هذه الشركة؟ وما السبب الأبرز لهذه التغيرات؟

مثال: يمثل الجدول التالي أرباح إحدى الشركات الكبرى بملايين الدنانير من سنة ٢٠١٠ الي سنة ٢٠١٥

السنة (س)	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥
الأرباح (ص)	٣	٥	٦	٥	٦	٧

(١) مثل بالخط المنكسر بيانات الجدول أعلاه .
(٢) اذكر ملاحظتك عن الاتجاه العام للسلسلة الزمنية .

الحل

مثال: يبين الجدول التالي المسافات التي يركضها (بعشرات الأمتار) أحد لاعبي كرة القدم خلال ١٤ دقيقة.

الزمن	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
المسافة (بعشرات الأمتار)	١٥	٧	٩	٨	٢	٦	١٤	١٥	٧	٩	٨	٢	٦	١٤

١) ارسم بيانياً على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه.
٢) ما الذي تلاحظه بالنسبة إلى الاتجاه العام للسلسلة؟

مثال: الجدول التالي يوضح عدد الطلاب المتقدمين للحصول على شهادة الماجستير من إحدى الكليات

من عام ١٩٩٨ م وحتى عام ٢٠٠٢ م

السنة (س)	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢
عدد الطلاب (ص)	٣	٤	٦	١٠	١٢

(١) ارسم بيانياً على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه .
(٢) ما الذي تلاحظه بالنسبة للاتجاه العام.

الحل

معادلة الاتجاه العام للسلسلة الزمنية

الخطوات المتبعة لإيجاد معادلة الاتجاه العام للسلسلة الزمنية

١ نفرض قيم الزمن (س) باعتباره الفترة الأولى (سنة الأساس) ونعبر عنه بالعدد صفر، الفترة الثانية بالعدد ١، ثم الفترة الثالثة بالعدد ٢، وهكذا ...

٢ نعيّن قيم الثوابت أ، ب كما سبق شرحه حيث:

$$ب = \frac{ن\ (\sum س ص) - (\sum س)(\sum ص)}{ن\ (\sum س^{٢}) - (\sum س)^{٢}}$$

$$أ = \overline{ص} - ب\ \overline{س} \quad \text{حيث:} \quad \overline{ص} = \frac{\sum ص}{ن} \ ، \ \overline{س} = \frac{\sum س}{ن}$$

٣ معادلة الاتجاه العام تكتب على الشكل التالي: $\hat{ص} = أ + ب\ س$

٤ يمكننا التنبؤ بقيمة ص إذا علمت قيمة س.

٥ نحسب مقدار الخطأ:

مقدار الخطأ = |القيمة الجدولية - القيمة التي تحقق معادلة الاتجاه العام للسلسلة الزمنية|

ونعبر عنه بـ: $|ص_{س} - \hat{ص}_{س}|$.

مثال: الجدول التالي يبين إنتاج إحدى شركات السيارات بالألف سيارة من سنة ٢٠٠٧ حتى سنة ٢٠١٣

السنة (س)	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣
عدد السيارات بالألف (ص)	٤٠	٦٠	٧٠	٩٠	١٠٠	١٥٠	١٨٠

١) أوجد معادلة الاتجاه العام لقيم للسلسة الزمنية.

٢) قدر عدد السيارات المنتجة سنة ٢٠١٦

٣) احسب مقدار الخطأ سنة ٢٠١١

١٤) الجدول التالي يبين قيم ظاهرة معينة خلال ٦ سنوات

السنة	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣
قيم الظاهرة	٣	٥	٨	١٠	١٢	١٤

أوجد معادلة الاتجاه العام لقيم الظاهرة.

بنود الصح والخطأ

في البنود (١–١٥) عبارات، ظلل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة، (ب) إذا كانت العبارة خاطئة.

استخدم الجدول التالي للإجابة عن التمارين (١–١١):

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥
ص	١٣٥	١٤٣	١٤٠	١٥٤	١٥٢

(١) ن = ١٥ (أ) (ب)

(٢) $\sum$ س = ٥١ (أ) (ب)

(٣) $\sum$ ص = ٧٢٤ (أ) (ب)

(٤) $\overline{س}$ = ٣ (أ) (ب)

(٥) $\overline{ص}$ = ١٤٥ (أ) (ب)

(٦) $\sum س^{٢}$ = ٥٥ (أ) (ب)

(٧) $\sum$ س ص = ٢ ٢٧١ (أ) (ب)

(٨) ب = ٤,٥ (أ) (ب)

(٩) أ = ١٣١,٣ (أ) (ب)

(١٠) معادلة الاتجاه العام هي : $\hat{ص}$ = ٤,٥س + ١٣١,٣ (أ) (ب)

(١١) تقدير ص عندما س = ٦ هو ١٨٥ (أ) (ب)

(١٢) لا تتغير السلسلة الزمنية بالمتغيرات الفجائية. (أ) (ب)

(١٣) السلسلة الزمنية هي تتبع لقيم ظاهرة معينة عبر الزمن. (أ) (ب)

(١٤) تتأثر السلسلة الزمنية بمتغير واحد فقط هو التغيرات الدورية. (أ) (ب)

(١٥) التغيرات الدورية فترتها تكون أكبر من سنة. (أ) (ب)

استخدم الجدول التالي للإجابة عن التمارين من (١٦ – ٢٠).

أرقام الفصل (س)	١	٢	٣	٤	٥
المبيعات (ص) بآلاف الدنانير	١٥	٢٠	١٢	١٣	٤٠

(١٦) $\overline{س}$ =

(أ) ٣ (ب) ٥ (جـ) ١٥ (د) ليس مما سبق

(١٧) $\overline{ص}$ =

(أ) ٢٥ (ب) ٢٠ (جـ) ١٠٠ (د) ليس مما سبق

(١٨) ب =

(أ) $-٤,٣$ (ب) ٣,٤ (جـ) ٤,٣ (د) $-٣,٤$

(١٩) أ =

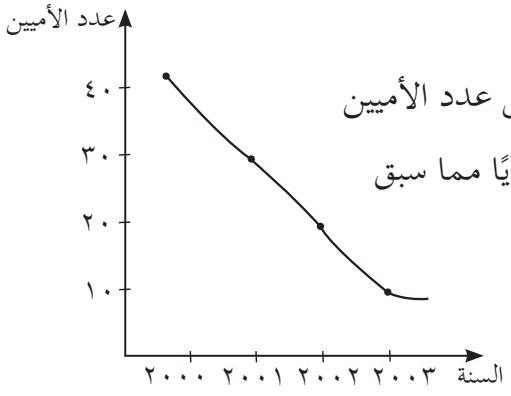
(أ) ٣ (ب) -٣ (جـ) ١,٥ (د) ٧,١

(٢٠) معادلة الاتجاه العام هي:

(أ) $\hat{ص} = ١,٥ + ٤,٣س$ (ب) $\hat{ص} = ٧,١ + ٤,٣س$

(جـ) $\hat{ص} = ٤,٣ + ٧,١س$ (د) $\hat{ص} = ١,٥ + ٣س$

(٢١) الشكل المقابل يبيّن عدد الأميين خلال الفترة الزمنية المحددة (٢٠٠٠ – ٢٠٠٣) فإنّ الاتجاه العام للسلسلة الزمنية يشير إلى:



(أ) تزايد عدد الأميين (ب) تناقص عدد الأميين

(جـ) تزايد ثم تناقص عدد الأميين (د) ليس أيًا مما سبق

(٢٢) إذا كانت معادلة الاتجاه العام لأعداد الطلبة خلال الفترة من ١٩٩٦ حتى عام ٢٠٠٤ هي

$\hat{ص}$ = ٢,٨٢ س + ١,٨ فإن العدد المتوقع للطلاب المتقدمين عام ٢٠٠٧ هو:

(أ) ٢٧ (ب) ٣٠ (جـ) ٢٨ (د) ليس أيًّا مما سبق

(٢٣) العوامل التي تؤثر في السلسلة الزمنية هي:

(أ) الاتجاه العام فقط (ب) التغيرات الدورية فقط

(جـ) التغيرات الموسمية والعرضية (د) جميع ما سبق

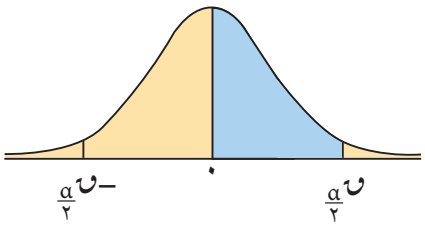
(٢٤) الجدول التالي يوضّح عدد الطلاب المتقدمين للحصول على شهادة الماجيستير من إحدى الكليات من عام ١٩٩٨م وحتى عام ٢٠٠٤م

السنة	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤
عدد الطلاب	٣	٤	٦	١٠	١٢	١٥	٢٠

فإذا كانت معادلة الاتجاه العام لأعداد الطلاب خلال الفترة المذكورة $\hat{ص}$ = ٢,٨٢ س + ١,٥٤،

فإن العدد المتوقع للطلاب المتقدمين عام ٢٠٠٧ تقريبًا:

(أ) ٢٧ (ب) ٢٦ (جـ) ٢٨ (د) ليس أيًّا مما سبق

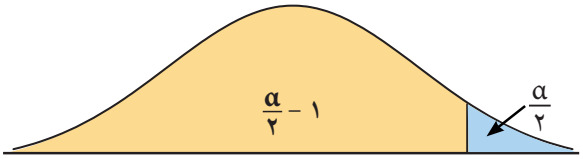


جدول التوزيع الطبيعي المعياري (ن)

ن	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٩
٠,٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٠	٠,٠٠٨٠	٠,٠١٢٠	٠,٠١٦٠	٠,٠١٩٩	٠,٠٢٣٩	٠,٠٢٧٩	٠,٠٣١٩	٠,٠٣٥٩
٠,١	٠,٠٣٩٨	٠,٠٤٣٨	٠,٠٤٧٨	٠,٠٥١٧	٠,٠٥٥٧	٠,٠٥٩٦	٠,٠٦٣٦	٠,٠٦٧٥	٠,٠٧١٤	٠,٠٧٥٣
٠,٢	٠,٠٧٩٣	٠,٠٨٣٢	٠,٠٨٧١	٠,٠٩١٠	٠,٠٩٤٨	٠,٠٩٨٧	٠,١٠٢٦	٠,١٠٦٤	٠,١١٠٣	٠,١١٤١
٠,٣	٠,١١٧٩	٠,١٢١٧	٠,١٢٥٥	٠,١٢٩٣	٠,١٣٣١	٠,١٣٦٨	٠,١٤٠٦	٠,١٤٤٣	٠,١٤٨٠	٠,١٥١٧
٠,٤	٠,١٥٥٤	٠,١٥٩١	٠,١٦٢٨	٠,١٦٦٤	٠,١٧٠٠	٠,١٧٣٦	٠,١٧٧٢	٠,١٨٠٨	٠,١٨٤٤	٠,١٨٧٩
٠,٥	٠,١٩١٥	٠,١٩٥٠	٠,١٩٨٥	٠,٢٠١٩	٠,٢٠٥٤	٠,٢٠٨٨	٠,٢١٢٣	٠,٢١٥٧	٠,٢١٩٠	٠,٢٢٢٤
٠,٦	٠,٢٢٥٧	٠,٢٢٩١	٠,٢٣٢٤	٠,٢٣٥٧	٠,٢٣٨٩	٠,٢٤٢٢	٠,٢٤٥٤	٠,٢٤٨٦	٠,٢٥١٧	٠,٢٥٤٩
٠,٧	٠,٢٥٨٠	٠,٢٦١١	٠,٢٦٤٢	٠,٢٦٧٣	٠,٢٧٠٤	٠,٢٧٣٤	٠,٢٧٦٤	٠,٢٧٩٤	٠,٢٨٢٣	٠,٢٨٥٢
٠,٨	٠,٢٨٨١	٠,٢٩١٠	٠,٢٩٣٩	٠,٢٩٦٧	٠,٢٩٩٥	٠,٣٠٢٣	٠,٣٠٥١	٠,٣٠٧٨	٠,٣١٠٦	٠,٣١٣٣
٠,٩	٠,٣١٥٩	٠,٣١٨٦	٠,٣٢١٢	٠,٣٢٣٨	٠,٣٢٦٤	٠,٣٢٨٩	٠,٣٣١٥	٠,٣٣٤٠	٠,٣٣٦٥	٠,٣٣٨٩
١,٠	٠,٣٤١٣	٠,٣٤٣٨	٠,٣٤٦١	٠,٣٤٨٥	٠,٣٥٠٨	٠,٣٥٣١	٠,٣٥٥٤	٠,٣٥٧٧	٠,٣٥٩٩	٠,٣٦٢١
١,١	٠,٣٦٤٣	٠,٣٦٦٥	٠,٣٦٨٦	٠,٣٧٠٨	٠,٣٧٢٩	٠,٣٧٤٩	٠,٣٧٧٠	٠,٣٧٩٠	٠,٣٨١٠	٠,٣٨٣٠
١,٢	٠,٣٨٤٩	٠,٣٨٦٩	٠,٣٨٨٨	٠,٣٩٠٧	٠,٣٩٢٥	٠,٣٩٤٤	٠,٣٩٦٢	٠,٣٩٨٠	٠,٣٩٩٧	٠,٤٠١٥
١,٣	٠,٤٠٣٢	٠,٤٠٤٩	٠,٤٠٦٦	٠,٤٠٨٢	٠,٤٠٩٩	٠,٤١١٥	٠,٤١٣١	٠,٤١٤٧	٠,٤١٦٢	٠,٤١٧٧
١,٤	٠,٤١٩٢	٠,٤٢٠٧	٠,٤٢٢٢	٠,٤٢٣٦	٠,٤٢٥١	٠,٤٢٦٥	٠,٤٢٧٩	٠,٤٢٩٢	٠,٤٣٠٦	٠,٤٣١٩
١,٥	٠,٤٣٣٢	٠,٤٣٤٥	٠,٤٣٥٧	٠,٤٣٧٠	٠,٤٣٨٢	٠,٤٣٩٤	٠,٤٤٠٦	٠,٤٤١٨	٠,٤٤٢٩	٠,٤٤٤١
١,٦	٠,٤٤٥٢	٠,٤٤٦٣	٠,٤٤٧٤	٠,٤٤٨٤	٠,٤٤٩٥	٠,٤٥٠٥	٠,٤٥١٥	٠,٤٥٢٥	٠,٤٥٣٥	٠,٤٥٤٥
١,٧	٠,٤٥٥٤	٠,٤٥٦٤	٠,٤٥٧٣	٠,٤٥٨٢	٠,٤٥٩١	٠,٤٥٩٩	٠,٤٦٠٨	٠,٤٦١٦	٠,٤٦٢٥	٠,٤٦٣٣
١,٨	٠,٤٦٤١	٠,٤٦٤٩	٠,٤٦٥٦	٠,٤٦٦٤	٠,٤٦٧١	٠,٤٦٧٨	٠,٤٦٨٦	٠,٤٦٩٣	٠,٤٦٩٩	٠,٤٧٠٦
١,٩	٠,٤٧١٣	٠,٤٧١٩	٠,٤٧٢٦	٠,٤٧٣٢	٠,٤٧٣٨	٠,٤٧٤٤	٠,٤٧٥٠	٠,٤٧٥٦	٠,٤٧٦١	٠,٤٧٦٧
٢,٠	٠,٤٧٧٢	٠,٤٧٧٨	٠,٤٧٨٣	٠,٤٧٨٨	٠,٤٧٩٣	٠,٤٧٩٨	٠,٤٨٠٣	٠,٤٨٠٨	٠,٤٨١٢	٠,٤٨١٧
٢,١	٠,٤٨٢١	٠,٤٨٢٦	٠,٤٨٣٠	٠,٤٨٣٤	٠,٤٨٣٨	٠,٤٨٤٢	٠,٤٨٤٦	٠,٤٨٥٠	٠,٤٨٥٤	٠,٤٨٥٧
٢,٢	٠,٤٨٦١	٠,٤٨٦٤	٠,٤٨٦٨	٠,٤٨٧١	٠,٤٨٧٥	٠,٤٨٧٨	٠,٤٨٨١	٠,٤٨٨٤	٠,٤٨٨٧	٠,٤٨٩٠
٢,٣	٠,٤٨٩٣	٠,٤٨٩٦	٠,٤٨٩٨	٠,٤٩٠١	٠,٤٩٠٤	٠,٤٩٠٦	٠,٤٩٠٩	٠,٤٩١١	٠,٤٩١٣	٠,٤٩١٦
٢,٤	٠,٤٩١٨	٠,٤٩٢٠	٠,٤٩٢٢	٠,٤٩٢٥	٠,٤٩٢٧	٠,٤٩٢٩	٠,٤٩٣١	٠,٤٩٣٢	٠,٤٩٣٤	٠,٤٩٣٦
٢,٥	٠,٤٩٣٨	٠,٤٩٤٠	٠,٤٩٤١	٠,٤٩٤٣	٠,٤٩٤٥	٠,٤٩٤٦	٠,٤٩٤٨	٠,٤٩٤٩	٠,٤٩٥١	٠,٤٩٥٢
٢,٦	٠,٤٩٥٣	٠,٤٩٥٥	٠,٤٩٥٦	٠,٤٩٥٧	٠,٤٩٥٩	٠,٤٩٦٠	٠,٤٩٦١	٠,٤٩٦٢	٠,٤٩٦٣	٠,٤٩٦٤
٢,٧	٠,٤٩٦٥	٠,٤٩٦٦	٠,٤٩٦٧	٠,٤٩٦٨	٠,٤٩٦٩	٠,٤٩٧٠	٠,٤٩٧١	٠,٤٩٧٢	٠,٤٩٧٣	٠,٤٩٧٤
٢,٨	٠,٤٩٧٤	٠,٤٩٧٥	٠,٤٩٧٦	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٨	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٨٠	٠,٤٩٨١
٢,٩	٠,٤٩٨١	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٣	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٦	٠,٤٩٨٦
٣,٠	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٩٠	٠,٤٩٩٠
٣,١٠ وأكثر	٠,٤٩٩٩									

ملاحظة: استخدم ٠,٤٩٩٩ عندما تزيد قيمة ن عن ٣,٠٩

الفلاح ALFALAH قناة الفلاح للرياضيات



القيمة الحرجة ت $\frac{\alpha}{٢}$

جدول التوزيع ت

$\frac{\alpha}{٢}$

درجات الحرية (ن – ١)	٠,٠٠٥	٠,٠١	٠,٠٢٥	٠,٠٥	٠,١٠	٠,٢٥
١	٦٣,٦٥٧	٣١,٨٢١	١٢,٧٠٦	٦,٣١٤	٣,٠٧٨	١,٠٠٠
٢	٩,٩٢٥	٦,٩٦٥	٤,٣٠٣	٢,٩٢٠	١,٨٨٦	٠,٨١٦
٣	٥,٨٤١	٤,٥٤١	٣,١٨٢	٢,٣٥٣	١,٦٣٨	٠,٧٦٥
٤	٤,٦٠٤	٣,٧٤٧	٢,٧٧٦	٢,١٣٢	١,٥٣٣	٠,٧٤١
٥	٤,٠٣٢	٣,٣٦٥	٢,٥٧١	٢,٠١٥	١,٤٧٦	٠,٧٢٧
٦	٣,٧٠٧	٣,١٤٣	٢,٤٤٧	١,٩٤٣	١,٤٤٠	٠,٧١٨
٧	٣,٥٠٠	٢,٩٩٨	٢,٣٦٥	١,٨٩٥	١,٤١٥	٠,٧١١
٨	٣,٣٥٥	٢,٨٩٦	٢,٣٠٦	١,٨٦٠	١,٣٩٧	٠,٧٠٦
٩	٣,٢٥٠	٢,٨٢١	٢,٢٦٢	١,٨٣٣	١,٣٨٣	٠,٧٠٣
١٠	٣,١٦٩	٢,٧٦٤	٢,٢٢٨	١,٨١٢	١,٣٧٢	٠,٧٠٠
١١	٣,١٠٦	٢,٧١٨	٢,٢٠١	١,٧٩٦	١,٣٦٣	٠,٦٩٧
١٢	٣,٠٥٤	٢,٦٨١	٢,١٧٩	١,٧٨٢	١,٣٥٦	٠,٦٩٦
١٣	٣,٠١٢	٢,٦٥٠	٢,١٦٠	١,٧٧١	١,٣٥٠	٠,٦٩٤
١٤	٢,٩٧٧	٢,٦٢٥	٢,١٤٥	١,٧٦١	١,٣٤٥	٠,٦٩٢
١٥	٢,٩٤٧	٢,٦٠٢	٢,١٣٢	١,٧٥٣	١,٣٤١	٠,٦٩١
١٦	٢,٩٢١	٢,٥٨٤	٢,١٢٠	١,٧٤٦	١,٣٣٧	٠,٦٩٠
١٧	٢,٨٩٨	٢,٥٦٧	٢,١١٠	١,٧٤٠	١,٣٣٣	٠,٦٨٩
١٨	٢,٨٧٨	٢,٥٥٢	٢,١٠١	١,٧٣٤	١,٣٣٠	٠,٦٨٨
١٩	٢,٨٦١	٢,٥٤٠	٢,٠٩٣	١,٧٢٩	١,٣٢٨	٠,٦٨٨
٢٠	٢,٨٤٥	٢,٥٢٨	٢,٠٨٦	١,٧٢٥	١,٣٢٥	٠,٦٨٧
٢١	٢,٨٣١	٢,٥١٨	٢,٠٨٠	١,٧٢١	١,٣٢٣	٠,٦٨٦
٢٢	٢,٨١٩	٢,٥٠٨	٢,٠٧٤	١,٧١٧	١,٣٢١	٠,٦٨٦
٢٣	٢,٨٠٧	٢,٥٠٠	٢,٠٦٩	١,٧١٤	١,٣٢٠	٠,٦٨٥
٢٤	٢,٧٩٧	٢,٤٩٢	٢,٠٦٤	١,٧١١	١,٣١٨	٠,٦٨٥
٢٥	٢,٧٨٧	٢,٤٨٥	٢,٠٦٠	١,٧٠٨	١,٣١٦	٠,٦٨٤
٢٦	٢,٧٧٩	٢,٤٧٩	٢,٠٥٦	١,٧٠٦	١,٣١٥	٠,٦٨٤
٢٧	٢,٧٧١	٢,٤٧٣	٢,٠٥٢	١,٧٠٣	١,٣١٤	٠,٦٨٤
٢٨	٢,٧٦٣	٢,٤٦٧	٢,٠٤٨	١,٧٠١	١,٣١٣	٠,٦٨٣
٢٩	٢,٧٥٦	٢,٤٦٢	٢,٠٤٥	١,٦٩٩	١,٣١١	٠,٦٨٣
٣٠ وأكثر	٢,٥٧٥	٢,٣٢٧	١,٩٦٠	١,٦٤٥	١,٢٨٢	٠,٦٧٥

قوانين الاحصاء

هامش الخطأ هـ = $ق_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{ن}}$

هـ = $ت_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}}$ فترة الثقة = ($\overline{س}$ – هـ ، $\overline{س}$ + هـ)

هـ = $ق_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}}$

المقياس الإحصائي:

$ق = \frac{\mu - \overline{س}}{\frac{\sigma}{\sqrt{ن}}}$ | $ق = \frac{\mu - \overline{س}}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$ | $ت = \frac{\mu - \overline{س}}{\frac{ع}{\sqrt{ن}}}$

$$ر = \frac{ن (\sum س ص) - (\sum س)(\sum ص)}{\sqrt{ن (\sum س^2) - (\sum س)^2}\ \sqrt{ن (\sum ص^2) - (\sum ص)^2}}$$

أو

$$ر = \frac{\sum (س - \overline{س})(ص - \overline{ص})}{\sqrt{\sum (س - \overline{س})^2}\ \sqrt{\sum (ص - \overline{ص})^2}}$$

$\hat{ص} = أ + ب س$

$$ب = \frac{ن (\sum س ص) - (\sum س)(\sum ص)}{ن (\sum س^2) - (\sum س)^2}$$

$أ = \overline{ص} - ب \overline{س}$

مقدار الخطأ= | القيمة الجدولية – القيمة من معادلة خط الانحدار | = | ص س – $\hat{ص}$ س |

الفلاح ALFALAH قناة الفلاح للرياضيات