دولة الكويت
وزارة التربية

الإدارة العامة لمنطقة الأحمدي التعليمية

ثانوية عبد الله الأحمد الصباح

قسم الرياضيات

الفصل الدراسي الأول

2018/2017

أوراق عمل للصف الثاني عشر أدبي

إعداد :

أ. أحمد طارق مال الله

رئيسا القسم :

أ. عبد الباقي اسماعيل

أ. أحمد طارق مال الله

بإشراف الموجه الفني :

أ. عادل الحبشي

مدير المدرسة :

أ. يوسف بوسكندر

وزارة التربية | العام الدراسي 2018/2017 | التقدير
الإدارة العامة لمنطقة الأحمدي التعليمية | الفصل الدراسي الأول | ورقة عمل 1
ثانوية عبد الله الأحمد بنين | قسم الرياضيات | التاريخ :

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 $\overline{س}$ أو الانحراف المعياري ع.

تقدير المعلمة (Parameter Estimate):

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

سوف تتعرف طريقتين تساعدان على إيجاد قيم تقديرية لبعض معالم مجتمع معين:

- **طريقة أولى:** التقدير بنقطة.
- **طريقة ثانية:** التقدير بفترة الثقة.

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

تمرين 1

تبيّن البيانات التالية درجات ٤٠ طالبًا في مادة الرياضيات حيث النهاية العظمى ٢٠ درجة.
١٦، ١٥، ١٤، ١٧، ١٨، ١٩، ١٧، ١٥، ١٤، ١٣، ١٢، ١٣، ٩، ١٠، ١٢، ١٤، ٨، ١٦، ١٩، ٧،
١٤، ١٥، ١٦، ١٨، ١٠، ١١، ٩، ٨، ١٥، ١٢، ١٩، ١٤، ١٠، ١١، ١٥، ١٦، ١٤، ١٧، ١٨، ١٦.
استخدم هذه العينة لقيم الدرجات لتوجد التقدير بنقطة للمتوسط الحسابي للمجتمع μ الذي أخذت منه هذه العينة.

تعريف: فترة الثقة

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

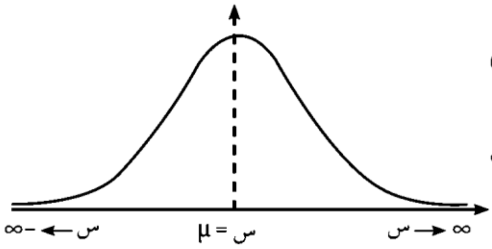
وهذه الفترة تحوي إحدى معالم المجتمع بنسبة معينة تسمى مستوى الثقة، فمثلًا إذا كان مستوى الثقة ٩٥٪ فإن نسبة الخطأ في التقدير تكون ٥٪

يرمز لمستوى الثقة بالرمز ١٠٠٪ (١ − α) حيث (١ − α) هو معامل مستوى الثقة وα هي نسبة الخطأ في التقدير.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

منحنى التوزيع الطبيعي Curve of Normal Distribution

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

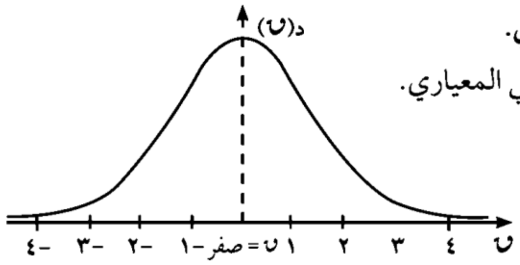


- المتوسط الحسابي = الوسيط = المنوال.
- يكون بيان المنحنى على شكل ناقوس (جرس) متماثل حول محوره (س = μ).
- يمتد المنحنى من طرفيه إلى +∞ وإلى −∞ (لا يقطع المحور الأفقي).
- المساحة تحت المنحنى تساوي الواحد الصحيح (وحدة مساحة).

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

منحنى التوزيع الطبيعي المعياري
Curve of Standard Normal Distribution

إذا كان المتوسط الحسابي للتوزيع الطبيعي μ = صفر والانحراف المعياري σ = ١



يسمى التوزيع الطبيعي **بالتوزيع الطبيعي المعياري.**

الشكل المرسوم يمثّل بيان منحنى التوزيع الطبيعي المعياري.

المستقيم ى = صفر هو محور التماثل للمنحنى.

تأخذ ى قيم موجبة وتزداد جهة اليمين بينما

تأخذ ى قيمًا سالبة وتنقص جهة اليسار.

تسمى القيمة الموجبة $ى_{\frac{\alpha}{2}}$ **بالقيمة الحرجة (Critical Value).**

تمرين 2

أوجد القيمة الحرجة $ى_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري.

تمرين 3

أوجد القيمة الحرجة $ى_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٧٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 4

أوجد القيمة الحرجة $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٠٪ باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري.

تمرين 5

أوجد القيمة الحرجة $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٩٪، باستخدام جدول التوزيع الطبيعي المعياري.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

وزارة التربية | العام الدراسي 2018/2017 | التقدير
الإدارة العامة لمنطقة الأحمدي التعليمية | الفصل الدراسي الأول | ورقة عمل 2
ثانوية عبد الله الأحمد بنين | قسم الرياضيات | التاريخ :

هامش الخطأ Margin of Error

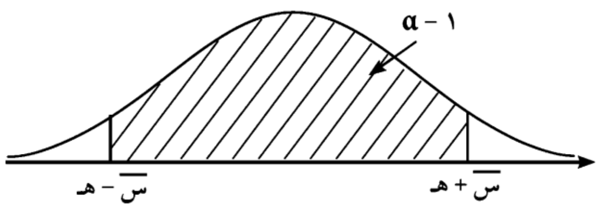
أوّلًا: الخطأ بالتقدير بنقطة

$\frac{\sigma}{\sqrt{\text{ن}}}$ حيث σ الانحراف المعياري للمجتمع، ن عدد قيم العينة (أو حجم العينة).

ثانيًا: الخطأ بالتقدير بفترة

هـ = $ى_{\frac{\alpha}{٢}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{\text{ن}}}$ باحتمال (١ − α)، حيث α تعبر عن نسبة الخطأ في التقدير.

فترة الثقة هي ($\overline{\text{س}}$ − هـ ، $\overline{\text{س}}$ + هـ)



التقدير بفترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ Confidence Interval Estimation for the Mean Value μ of Statistical Population

أوّلًا: إذا كان التباين للمجتمع σ^2 معلوم

الخطوات المتبعة لإيجاد فترة الثقة للمتوسط الحسابي μ

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

❶ نوجد القيمة الحرجة $ى_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى ثقة ٩٥٪ وهي ١,٩٦.

❷ نوجد هامش الخطأ هـ = $ى_{\frac{\alpha}{٢}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{\text{ن}}}$

❸ نوجد فترة الثقة ($\overline{\text{س}}$ − هـ ، $\overline{\text{س}}$ + هـ).

تمرين 1

أجريت دراسة لعينة من الإناث حول معدل النبض لديهن فإذا كان حجم عينة الإناث ن = ٤٠ والانحراف المعياري لمجتمع الإناث σ = ١٢,٥ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{\text{س}}$ = ٧٦,٣. باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪.

❶ أوجد هامش الخطأ.

❷ أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

❸ فسّر فترة الثقة.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

من المثال السابق **إذا أجريت الدراسة على عينة أخرى من الإناث حجمها ١٠٠ والانحراف المعياري لمجتمع الإناث σ = ٣,٦ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{\text{س}}$ = ١٨,٤ باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪**

1. **أوجد هامش الخطأ.**
2. **أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.**
3. **فسّر فترة الثقة.**

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 3

أجريت دراسة لعينة من ٢٤ طالبًا حول متوسط عدد ساعات مشاهدة التلفزيون أسبوعيًا. فإذا كان الانحراف المعياري σ = ٥ , ٢ والمتوسط الحسابي للعينة $\overline{\text{س}}$ = ٢١، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

❶ **أوجد هامش الخطأ.**

❷ **أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.**

❸ **فسّر فترة الثقة.**

تمرين 4

عينة عشوائية حجمها ن = ٦٤ أخذت من مجتمع إحصائي تباينه σ^2 = ١٦، فإذا علم أن المتوسط الحسابي للعينة $\overline{\text{س}}$ = ١٣، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

(جـ) فسّر فترة الثقة.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

ثانيًا: إذا كان التباين للمجتمع σ^2 غير معلوم وحجم العينة ن > ٣٠

الخطوات المتبعة لإيجاد فترة الثقة للمتوسط الحسابي μ

إذا كانت σ^2 غير معلومة حيث ن > ٣٠

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

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

❸ نوجد فترة الثقة ($\overline{س}$ − هـ ، $\overline{س}$ + هـ).

تمرين 1

عينة عشوائية حجمها ٣٦، فإذا كان المتوسط الحسابي للعينة ٦٠ وتباينها ١٦، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

❶ **أوجد هامش الخطأ.**

❷ **أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.**

❸ **فسّر فترة الثقة.**

تمرين 2

أخذت عينة عشوائية من مجتمع طبيعي حجمها ن = ٨١ ومتوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٥٠، وانحرافها المعياري ع = ٩، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

❶ **أوجد هامش الخطأ.**

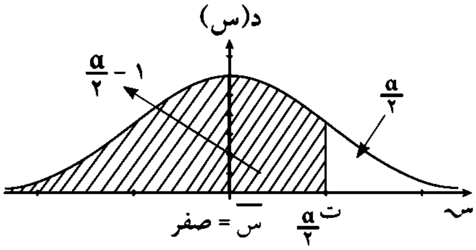
❷ **أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.**

❸ **فسّر فترة الثقة.**

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

ثالثًا: إذا كان التباين للمجتمع $\sigma^{٢}$ غير معلوم وحجم العينة ن ≥ ٣٠.

إيجاد القيمة الحرجة من جدول توزيع ت.



- لإيجاد القيمة الحرجة من جدول توزيع ت حيث يبيّن العمود الأول قيم درجات الحرية (ن – ١) وتبدأ من ١ إلى ٣٠ وأكثر والصف الأول يمثّل قيم $\frac{\alpha}{٢}$ ومنه يمكن تحديد $ت_{\frac{\alpha}{٢}} = ت_{١ - \frac{\alpha}{٢}}$.

تمرين 1

أخذت عينة عشوائية بسيطة حجمها ن = ٢٠ من مجتمع طبيعي.

أوجد القيمة الحرجة $ت_{\frac{\alpha}{٢}}$ المناظرة لمستوى الثقة ٩٥٪ باستخدام جدول التوزيع ت.

الخطوات المتبعة لإيجاد فترة الثقة للمتوسط الحسابي μ

إذا كانت $\sigma^{٢}$ غير معلومة، ن ≥ ٣٠

❶ نوجد درجات الحرية (ن – ١).

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

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

❹ نوجد فترة الثقة ($\overline{س}$ – هـ ، $\overline{س}$ + هـ).

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

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

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

تمرين 3

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

❶ هامش الخطأ.

❷ فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 4

عينة عشوائية حجمها ن = ١٣، ومتوسطها الحسابي $\bar{س}$ = ٣٠ ، وانحرافها المعياري ع = ٣,٥، باستخدام مستوى ثقة ٩٥٪

(أ) أوجد هامش الخطأ.

(ب) أوجد فترة الثقة للمتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي μ.

ويمكن تلخيص الحالات الثلاث السابقة كما في الجدول التالي:

الانحراف المعياري (σ)	حجم العينة (ن)	هامش الخطأ (هـ)	فترة الثقة ($\bar{س}$ − هـ ، $\bar{س}$ + هـ)
معلوم	ن > ٣٠ أو ن ≤ ٣٠	هـ = $ى_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{ن}}$	$(\bar{س} - ى_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{ن}} ، \bar{س} + ى_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{\sigma}{\sqrt{ن}})$
غير معلوم **(نستبدل σ بـ ع)**	ن > ٣٠	هـ = $ى_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}}$	$(\bar{س} - ى_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}} ، \bar{س} + ى_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}})$
	ن ≤ ٣٠	هـ = $ت_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}}$	$(\bar{س} - ت_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}} ، \bar{س} + ت_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{ع}{\sqrt{ن}})$

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تعريف: الفرض الإحصائي **Statistic Hypothesis**

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 $ف_{\cdot}$ والفرض البديل $ف_{١}$).

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

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

٣ تحديد مستوى المعنوية α وحساب القيمة الجدولية $ى_{\frac{\alpha}{٢}}$ من جدول التوزيع الطبيعي المعياري أو القيمة الجدولية $ت_{\frac{\alpha}{٢}}$ من جدول ت ذي درجات حرية.

٤ تحديد منطقة القبول: $\left(-ى_{\frac{\alpha}{٢}} ، ى_{\frac{\alpha}{٢}}\right)$ أو $\left(-ت_{\frac{\alpha}{٢}} ، ت_{\frac{\alpha}{٢}}\right)$ كما هو موضّح بالشكل.

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

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين.

(١–٢–أ) إذا كان الانحراف المعياري لمجتمع σ معلوم

تمرين 1

إذا كانت قيمة $\overline{س}$ = ١١ ، σ = ٣,١، ن = ١٠، فاختبر الفرض ف. : μ = ١٢

مقابل الفرض البديل ف١ : μ ≠ ١٢ عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

تمرين 2

يزعم صانع إطارات أن متوسط عمر الإطارات التي يصنعها μ = ٢٥ ٠٠٠ كم.

إذا أخذت عينة عشوائية من ١٥ إطارًا وأظهرت أن متوسطها الحسابي $\overline{س}$ = ٢٧ ٠٠٠ كم.

إذا علمت أن الانحراف المعياري للمجتمع = ٥٠٠٠ كم

فوضّح كيفية إجراء الاختبار الإحصائي لمستوى ثقة ٩٥٪

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

(١–٢–ب) إذا كان الانحراف المعياري لمجتمع σ غير معلوم، ن > ٣٠

تمرين 1

متوسط العمر لعينة من ١٥٠ مصباحًا كهربائيًا مصنعة في أحد المصانع هو

س̅ = ١٥٨٠ ساعة بانحراف معياري ع = ١٢٥ ساعة. يقول صاحب المصنع أن متوسط العمر

μ = ١٦٢٠ ساعة.

اختبر الفرض μ = ١٦٢٠ ساعة مقابل الفرض μ ≠ ١٦٢٠ ساعة باختيار مستوى معنوية

α = ٠,٠٥

تمرين 2

متوسط العمر لعينة من ١٠٠ مصباح كهربائي مصنعة في أحد المصانع س̅ = ١٥٧٠ ساعة بانحراف معياري ع = ١٢٠ ساعة. يقول صاحب المصنع إنّ متوسط العمر

μ = ١٦٠٠ ساعة للمصابيح المصنعة في المصنع.

اختبر صحة الفرض μ = ١٦٠٠ ساعة مقابل الفرض μ ≠ ١٦٠٠ ساعة وباختيار مستوى معنوية α = ٠,٠٥

(إرشاد: $ف_٠$: μ = ١٦٠٠ ، $ف_١$: μ ≠ ١٦٠٠).

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

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

تمرين 1

يعتقد مدير شركة دراسات إحصائية أن متوسط الإنفاق الشهري على الطعام في منازل مدينة معينة يساوي ٢٩٠ دينارًا كويتيًا.
فإذا أخذت عينة عشوائية من ١٠ منازل تبيّن أن متوسطها الحسابي $\overline{\text{س}}$ = ٢٨٣ دينارًا وانحرافها المعياري ع = ٣٢ دينارًا.
فهل يمكن الاعتماد على هذه العينة لتأكيد ما افترضه؟

استخدم مستوى ثقة ٩٥ ٪ (علمًا بأن المجتمع يتبع توزيعًا طبيعيًا).

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

يزعم مسؤول في متجر لبيع الأدوات الكهربائيّة، أنّ متوسّط الأسعار هو ٣٠٠ دينار. أخذت عينة من ٢٠ آلة فوجد أن المتوسط الحسابي $\overline{س}$ = ٢٨٠ دينارًا وانحرافها المعياري ع = ٣٢,٢ دينارًا. اختبر فرضيّة المسؤول عند مستوى المعنوية α = ٠,٠٥

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

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

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

جدول التوزيع ت

درجات الحرية (ن − ١)	$\frac{\alpha}{٢}$ 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

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تعريف: الارتباط

هو العلاقة بين متغيرين.

سنرمز للمتغير الأول بالرمز «س»، وهو المتغير الذي يتم تحديده من قبل الباحث القائم بالدراسة ويسمى «بالمتغير المستقل».

ونرمز للمتغير الثاني بالرمز «ص»، وهذا المتغير غير مستقل بذاته لأن نتيجته مرتبطة بالمتغير المستقل ولذلك يسمى «بالمتغير التابع».

تعريف: المخطط الانتشاري

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

تمرين 1

الجدول التالي يوضح العلاقة بين طول اللاعب (س) ومعدّل المتابعات (ص)، لسبعة لاعبين في مباراة كرة السلة.

طول اللاعب (بالسنتيمتر) (س)	١٧٠	١٧٥	١٨٠	١٨٥	١٩٠	١٩٥	٢٠٠
معدل المتابعات (ص)	٣	٤	٥	٥	٧	١٠	١١

المطلوب: ارسم المخطط الانتشاري.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

أنواع الارتباط

❶ **ارتباط طردي (موجب):**

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

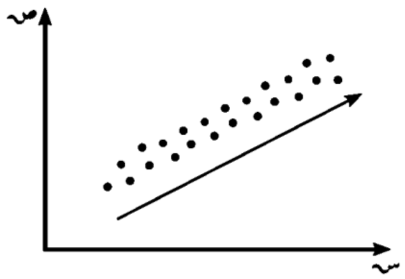
أي أنه كلما زادت قيمة س تزداد تبعًا لها قيمة ص.

❷ **ارتباط عكسي (سالب):**

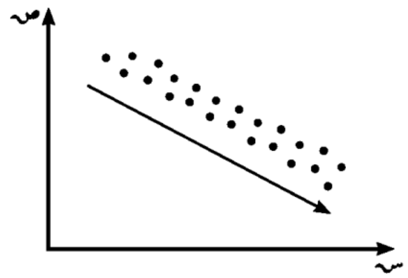
هو علاقة بين متغيرين س، ص بحيث إذا تغير المتغير المستقل (س) فإن المتغير التابع (ص) يتبعه في الاتجاه المضاد.

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

بعض الأشكال التي توضّح أنواع الارتباط



علاقة خطيّة
ارتباط طردي (موجب)



علاقة خطيّة
ارتباط عكسي (سالب)

علاقة غير خطيّة

لا توجد علاقة

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

ارسم مخطط الانتشار للبيانات التالية وحدّد نوع العلاقة التي تعبّر عنها.

س	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
ص	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤

تمرين 3

ارسم مخطط الانتشار للبيانات التالية وحدّد نوع العلاقة التي تعبر عنها:

س	٢	٣	٤	٥	٦	٧
ص	٧	٥	٤	٣	٢	١

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

وزارة التربية
الإدارة العامة لمنطقة الأحمدي التعليمية
ثانوية عبد الله الأحمد بنين

العام الدراسي 2018/2017
الفصل الدراسي الأول
قسم الرياضيات

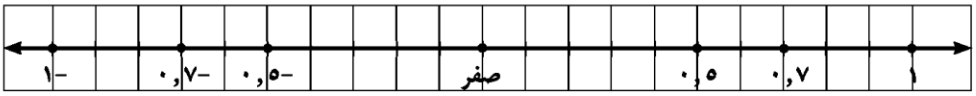
الارتباط
ورقة عمل 2
التاريخ :

تعريف: مُعامل الارتباط الخطّي (ر)

هو عبارة عن مقياس عددي لقوّة العلاقة بين متغيّرين يمثّلان بيانات كمّية،

حيث -١ ≤ ر ≤ ١.

خواص مُعامل الارتباط (ر)



❶ -١ ≤ ر ≤ ١ أو ر ∈ [-١ ، ١].

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

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

❹ إذا كانت ر = ٠ ينعدم الارتباط.

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

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

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

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

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

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

مُعامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient

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

$$\overline{\text{س}} = \frac{\sum \text{س}}{\text{ن}}$$

$$\overline{\text{ص}} = \frac{\sum \text{ص}}{\text{ن}}$$

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 1

من الجدول المقابل:

أ أوجد مُعامل الارتباط $ر$.

ب حدّد نوع وقوة الارتباط.

س	٧	٤	٢	١	١
ص	٢٣	١٥	٨	٥	٤

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

أوجد مُعامل الارتباط ر وحدّد نوعه وقوته للمتغيرين س ، ص حيث :

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	١	١-	٤-	٦-	٥-

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

صيغة أخرى لمعامل ارتباط بيرسون

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

تمرين 1

احسب مُعامل الارتباط الخطي للمتغيرين التاليين وبيّن نوعه وقوته.

س	١	٢	٣	٤	٥	٦
ص	٤	٧	٨	٣	٥	٥

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

احسب مُعامل الارتباط الخطي للبيانات التالية وبيّن نوعه وقوته.

س	٨	٥	١١	٧	٩	١٢	٦
ص	٤	١	٧	٣	٥	٨	٢

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 3

احسب مُعامل الارتباط الخطي للبيانات التالية وحدّد نوعه وقوته.

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	٣	٥	٧	٩	١١

تعريف: الانحدار

هو وصف العلاقة بين متغيرين.

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: $\hat{ص}$ = ٲ + ب س

1. تعيين قيمة ب
2. تعيين قيمة ٲ
3. نكتب معادلة خط الانحدار: $\hat{ص}$ = ٲ + ب س
4. التنبؤ بقيمة ص إذا علمت قيمة س
5. تحديد مقدار الخطأ في التنبؤ.

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

$= |ص_{س} - \hat{ص}_{س}|$

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 1

باستخدام البيانات التالية لقيم س ، ص.

س	١	٣	٥	٧	٩
ص	٢	٥	٩	١٠	١٤

أوجد:

أ **معادلة خط الانحدار.**

ب **قيمة ص عندما س = ١٠**

جـ **مقدار الخطأ عندما س = ٥**

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

من الجدول التالي:

س	٤	٥	٨	٩	١٠	١٢
ص	٢	٤	٥	٨	٦	١١

أوجد:

أ معادلة خط الانحدار.

ب قيمة ص عندما س = ١٠

جـ أوجد مقدار الخطأ عندما س = ١٠

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 3

يوضّح الجدول التالي نتائج اختبار الكفاءة لمسؤولي المبيعات (س) في متجر معيّن وقيمة المبيعات (ص) بالدينار لكلّ موظّف.

س	٢٥	٤٢	٣٣	٥٤	٢٩	٣٦
ص	٤٢	٧٢	٥٠	٩٠	٤٥	٤٨

(أ) أوجد معادلة خط الانحدار.

(ب) قدّر قيمة مبيعات موظّف قد حصل على س = ٥٠

(جـ) أوجد مقدار الخطأ في قيمة المبيعات، عند س = ٤٢

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

وزارة التربية

الإدارة العامة لمنطقة الأحمدي التعليمية

ثانوية عبد الله الأحمد بنين

العام الدراسي 2018/2017

الفصل الدراسي الأول

قسم الرياضيات

السلسلة الزمنية

ورقة عمل 1

التاريخ :

تعريف: السلسلة الزمنية

هي مجموعة القيم التي تأخذها ظاهرة ما في فترات زمنية غالبًا ما تكون متساوية ومتعاقبة.

السلسلة الزمنية تحتوي على متغيرين أحدهما هو الزمن (المتغير المستقل) وسوف نرمز له بالرمز (س)، والآخر هو قيمة الظاهرة (المتغيّر التابع) وسنرمز له بالرمز (ص).

سوف يتم تمثيل السلسلة الزمنية بيانيًّا **بخط منكسر** ويسمى **بالمنحنى التاريخي للسلسلة الزمنية**، حيث يتم تمثيل الزمن على المحور الأفقي والظاهرة على المحور الرأسي.

تمرين 1

في الجدول التالي متغيرين: الزمن (س) بالسنوات ، وعدد الولادات (ص) بالآلاف.

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

أ مثّل بيانيًا السلسلة الزمنية للبيانات الموجودة في الجدول أعلاه.

ب ما نوع العلاقة بين عدد الولادات والزمن؟

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

تهتم الدول بتنمية شعوبها من خلال القضاء على الأمّية باستخدام الحاسوب وذلك بإعداد برامج بهذا الخصوص، والجدول التالي يوضّح عدد الأميين بالمئات في محافظة ما من خلال الفترات الزمنية الموضّحة:

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

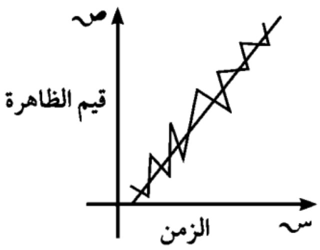
أ مثّل بيانيًّا السلسلة الزمنية للبيانات الموجودة في الجدول أعلاه.

ب ما نوع العلاقة بين عدد الأميين في استخدام الحاسوب والزمن؟

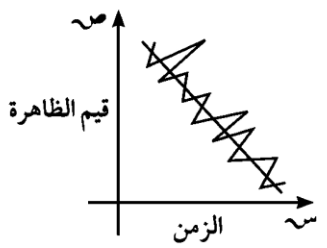
* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

عناصر السلسلة الزمنية هي:

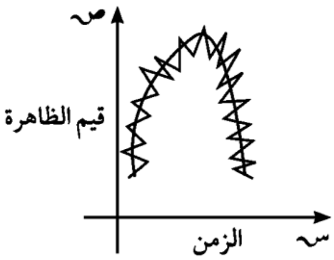
١ – الاتجاه العام للسلسلة الزمنية



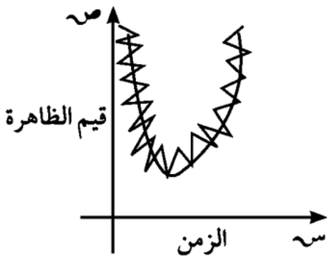
الاتجاه العام في زيادة مستمرة



الاتجاه العام في نقصان مستمر



الاتجاه العام في زيادة ثم نقصان



الاتجاه العام في نقصان ثم زيادة

٢– التغيرات الموسمية Seasonal Variations

هي التغيرات التي تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية أقل من سنة كأن تكون نصف سنوية أو ربع سنوية أو شهرية أو أسبوعية أو... .

والأمثلة على ذلك متعددة منها سقوط الأمطار بشكل موسمي، وكذلك مبيعات المشروبات الغازية تزداد خلال فصل الصيف، واستهلاك الكهرباء والماء يزداد أيضًا في فصل الصيف

٣– التغيرات الدورية Cyclic Variations

هي تغيرات للسلسلة الزمنية على فترات طويلة المدى نسبيًا أكثر من سنة، وتختلف التغيرات الدورية عن التغيرات الموسمية في أن التغيرات الموسمية تحدث في فترات زمنية أقل من سنة، ويمكن اعتبار التغيرات الدورية تحركًا لفترة أقل طولًا من فترة الاتجاه العام، ومن الأمثلة المهمة للتغيرات الدورية ما يحدث لشركة ما من فترة رخاء اقتصادي، ثم فترة ركود اقتصادي، ثم فترة كساد، ثم انفراج من الأزمة الاقتصادية

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين.

٤ – التغيرات العرضية (الفجائية) Irregular Variations

تتأثر كثير من الظواهر من وقت إلى آخر بعوامل مختلفة تعود إلى تغيرات **غير متوقعة** أو إلى **أمور يصعب التنبؤ بها**، فمثلًا في المحلات التجارية تختلف قيم المبيعات من يوم إلى آخر متأثرة بطبيعة الطقس أو وجود حفلات زواج وما إلى ذلك من تغيرات. كما أن التغيرات تحدث نتيجة **عوامل مفاجئة** كالحروب، والفيضانات، والأوبئة، والزلازل. والتغيرات من هذا النوع تعرف بالتغيرات العرضية أو الفجائية،

تمرين 1

يبيّن الجدول التالي عدد المنتسبين إلى أحد الأندية الرياضية خلال أشهر سنة ٢٠٠٨

الأشهر (س)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
عدد المنتسبين (ص)	٣٠	٣٢	٤٠	٤١	٥٠	٥٠	٦٠	٧٠	٧٥	٧١	٦٠	٥٥

أ مثّل بيانيًا على شكل خط منكسر بيانات الجدول أعلاه.

ب ما الذي تلاحظه في الرسم البياني؟

جـ برأيك، ما سبّب هذه التغيّرات؟

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

يبيّن 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

أ ارسم بيانيًّا على شكل منحنى بيانات الجدول أعلاه.

ب ما الذي تلاحظه بالنسبة إلى الاتجاه العام للسلسلة؟

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

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 ؎، ب كما سبق شرحه حيث:

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

$$؎ = \overline{ص} - ب\,\overline{س} \qquad \text{حيث: } \overline{ص} = \frac{\sum ص}{ن}\ ،\ \overline{س} = \frac{\sum س}{ن}$$

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

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 : $|ص_{١} - ص_{٢}|$.

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 1

الجدول التالي يبيّن قيم ظاهرة معينة خلال ٧ سنوات.

السنة	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤
قيم الظاهرة	٣	٥	٨	١٠	١٤	١٦	١٨

أ أوجد معادلة الاتجاه العام لقيم الظاهرة.

ب تنبأ بالقيمة المتوقعة للظاهرة سنة ٢٠٠٧

جـ احسب مقدار الخطأ سنة ٢٠٠٣

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .

تمرين 2

يدوّن متجر لبيع المثلجات مبيعاته اليوميّة في الجدول التّالي على مدى أسبوع:

الزمن (س)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
المبيعات (ص)	١٣٥	١٣٧	١٧٤	١٤٨	١٨١	٢٠٤	٢٠٠

(أ) أوجد معادلة الأتّجاه العام المناسبة.

(ب) قدّر قيمة المبيعات يوم س = ١٧

(جـ) أوجد مقدار الخطأ عند س = ٤

* التمارين السابقة لا تشمل جميع الأفكار يرجى مراجعة كتاب الطالب وكراسة التمارين .