الوحدة الثالثة

أساليب عرض البيانات

Ways to Display Data

مشروع الوحدة: دراسة جودة التعبئة

١ **مقدمة المشروع:** تحتاج شركات تعبئة المياه الصالحة للشرب، أو شركات تعبئة عبوات العصير المعدة سلفًا... إلى أجهزة وآلات لتقوم بهذه المهمات. ولكن المستهلك يلاحظ دائمًا أن عبوات المياه الموجودة في الأسواق تختلف من حيث الكمية التي تحويها.

٢ **الهدف:** في هذا المشروع، سوف تختار عينة عشوائية من عبوات المياه فئة ٥٠ مليلترًا الموجودة في الأسواق لتقيس كمية المياه الموجودة في كل عبوة بعد أن تحدد سلفًا شروط الجودة للجهاز الذي قام بتعبئة هذه العبوات.

٣ **اللوازم:** آلة حاسبة - ورق رسم بياني.

٤ **أسئلة حول التطبيق:**

أ ما هو المجمّع التجاري الذي سوف تقوم بزيارته؟

ب ما اسم شركة المياه التي قامت بتعبئة هذه العبوات؟

جـ كم عبوة من فئة ٥٠ مليلترًا سوف تختار لدراسة كمية المياه الموجودة فيها؟

د ما هي الشروط التي وضعتها للتحقق من جودة التعبئة؟

هـ نظم بياناتك في قائمة.

و هل ستستخدم المتوسط الحسابي، أم الوسيط لاتخاذ القرار المناسب؟

٥ **التقرير:** اكتب تقريرًا مفصلًا عن النتائج التي توصلت إليها. اعرض اقتراحاتك على زملائك، ناقش معهم النتائج التي توصلوا إليها. أعد النظر بأي نقطة غير واضحة. قدم اقتراحات مشتركة مع زملائك إلى شركات التعبئة إذا قررتم ذلك.

دروس الوحدة

٣-١ عرض وتمثيل البيانات	٣-٢ تطبيقات إحصائية باستخدام الحاسوب
(٣-١-أ) الجدول التكراري النسبي والمئوي	
(٣-١-ب) التمثيل البياني للبيانات	
(٣-١-ب-١) تمثيل البيانات الكيفية باستخدام القطاعات الدائرية	
(٣-١-ب-٢) المدرج التكراري والمنحنى التكراري والمضلع التكراري	
(٣-١-ب-٣) المضلع التكراري المتجمع الصاعد والمضلع التكراري المتجمع النازل	
(٣-١-ب-٤) الخط المنكسر	

أين أنت الآن (المعارف السابقة المكتسبة)

- تعلمت التمثيلات البيانية.
- تعلمت التكرار المتجمع الصاعد.
- تعلمت التكرار المتجمع النازل.
- تعلمت إيجاد الوسيط بيانيًّا.

ماذا سوف تتعلم؟

- عرض وتنظيم البيانات في جداول تكرارية.
- إيجاد التكرارالنسبي والنسبة المئوية للتكرار.
- استخدام التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل.
- استخدام المنحنيات التكرارية المتجمعة لعرض البيانات.
- استخدام التمثيل البياني بالدائرة لعرض البيانات الكيفية.
- استخدام الخط المنكسر والمدرج التكراري والمضلع والمنحنى التكراري لعرض البيانات.
- استخدام الحاسوب في تطبيقات إحصائية.

أضف إلى معلوماتك

تعتبر مشكلة توفير المياه من أهم المشاكل التي تواجه الدول في عصرنا الحاضر. ولقد تزايد الضغط في أيامنا على مياه الشرب بصفة خاصة. فلقد تكاثرت شركات التعبئة مما أوجد تنافسًا في سوق الاستهلاك. ولكن المشكلة الكبرى هي عدم الدقة في التعبئة أو عدم الجودة في نوعية المياه المعبأة.

وليكن معلومًا أنه عند إنشاء مصنع مياه للشرب، يجب أن تتوفر الشروط التالية: الموقع المناسب للوضع - محطة لتحلية المياه (إذا كانت ضرورية) - نظام تعقيم بالأوزون - جهاز لنفخ العبوات من جميع الأحجام - جهاز لطباعة تاريخ التعبئة وانتهاء صلاحية الاستعمال - جهاز للقفل الدائري حول فوهة العبوة - ماكينة لتغليف العبوات - خطوط سير العبوات - خزانات للمياه - مختبر للتحليل.

المصطلحات الأساسية

البيانات الكيفية - البيانات الكمية - التكرار النسبي - النسبة المئوية للتكرار - المنحنى التكراري- التكرار المتجمع الصاعد - التكرار المتجمع النازل - المنحنيات التكرارية المتجمعة - المضلع التكراري - المضلعات التكرارية المتجمعة - التمثيل البياني بالقطاعات الدائرية - الخط المنكسر.

١-٣

عرض وتمثيل البيانات

Display and Data Representation

سوف تتعلم

- التكرار النسبي والنسبة المئوية للتكرار.
- تمثيل البيانات بالقطاعات الدائرية.
- تمثيل البيانات بالمدرج التكراري والمنحنى التكراري والمضلع التكراري والخط المنكسر.
- تنظيم البيانات في جداول باستخدام التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل.

عمل تعاوني

سجلت إحدى الشركات عدد أشهر عمل الآلات الكهربائية التي تنتجها، فكانت كما يلي:

٥٢ – ٦٣ – ٣٩ – ٧٣ – ٤١ – ٥١ – ٥١ – ٥٩ – ٦٢ – ٧٤ – ٣٨ – ٤٣ – ٥٧ – ٥٥ – ٥٥ – ٦٤ – ٥٥ – ٧٠ – ٤٨ – ٥٦ – ٥٨ – ٦٠ – ٧٤ – ٣٥ – ٤٧ – ٥٩ – ٥٢ – ٦٢ – ٥٥ – ٥٨ – ٧٩ – ٦٦ – ٥٥ – ٦٨ – ٤٥ – ٦٦ – ٥٩ – ٧١ – ٦٨ – ٤٤ – ٥٣ – ٥٤ – ٦٢ – ٦٥ – ٧٥ – ٤٢ – ٥٥ – ٦٧ – ٤٥ – ٥٦ – ٧٠ – ٤٧ – ٥٥ – ٥٨ – ٧٥ – ٦٦ – ٥٠ – ٦٢ – ٦٦ – ٤٩

تعاون أنت وزملائك في إكمال الجدول:

الفئة	٣٥–	٤٠–	٤٥–	٥٠–	٥٥–	٦٠–	٦٥–	٧٠–	٧٥–
علامات التكرار									
التكرار									
التكرار المتجمع الصاعد									
التكرار المتجمع النازل									
نسبة التكرار إلى العدد الكلي									
النسبة المئوية لكل تكرار									

تستخدم علامات التكرار لتبيان كل قيمة في البيانات عند فرزها.

التكرار النسبي يساوي ناتج قسمة تكرار كل قيمة على مجموع تكرارات قيم البيانات.

النسبة المئوية للتكرار تساوي ناتج ضرب التكرار النسبي في ١٠٠٪.

KuwaitMath.com

(٣–١–أ) الجدول التكراري النسبي والمئوي Frequency Table

يمكن عرض البيانات باستخدام جدول التكرار النسبي والمئوي.

مثال (١)

تراوحت رواتب ٣٥ عاملًا في إحدى المؤسسات بالدينار الكويتي كما يلي:

٢٩٨ – ٣٥٥ – ٣٧٦ – ٣٨٤ – ٤٠٢ – ٣١٧ – ٣٦١ – ٣٧٨ – ٣٨٤ – ٣٣١ – ٣٦٤ – ٣٨٠ – ٣٤٠ – ٣٦٥ – ٣٤٢ – ٣٤٩ – ٣٧٦ – ٣٨٣ – ٣٩٦ – ٤٢٠ – ٣٧٠ – ٣٨٢ – ٣٩٠ – ٤١٢ – ٤٩٨ – ٣٨١ – ٣٨٦ – ٤٠٩ – ٤٧٠ – ٣٨٥ – ٤٠٨ – ٤٣٧ – ٤٠٤ – ٤٢٧ – ٤٤٣.

أ) أوجد المدى لهذه البيانات.

ب) إذا أردت توزيع هذه البيانات إلى ١٠ فئات متساوية في الطول، فما هو طول كل فئة؟

جـ) كوّن جدولًا تبين عليه: الفئات – علامات التكرار – التكرار النسبي – النسبة المئوية للتكرار.

الحل:

أ) القيمة الصغرى = ٢٩٨، القيمة العظمى = ٤٩٨.

فيكون المدى: ٤٩٨ – ٢٩٨ = ٢٠٠.

ب) لإيجاد طول كل فئة، نوجد ناتج قسمة المدى على عدد الفئات متساوية الطول: ٢٠٠ ÷ ١٠ = ٢٠

فيكون طول كل فئة يمثل ٢٠ دينارًا.

جـ) الجدول:

الفئة	٢٩٨–	٣١٨–	٣٣٨–	٣٥٨–	٣٧٨–	٣٩٨–	٤١٨–	٤٣٨–	٤٥٨–	٤٧٨–	المجموع
علامات التكرار	//	/	////	/###	### / ###	###	///	/	/	/	
التكرار	٢	١	٤	٦	١١	٥	٣	١	١	١	٣٥
التكرار النسبي	$\frac{٢}{٣٥}$	$\frac{١}{٣٥}$	$\frac{٤}{٣٥}$	$\frac{٦}{٣٥}$	$\frac{١١}{٣٥}$	$\frac{٥}{٣٥}$	$\frac{٣}{٣٥}$	$\frac{١}{٣٥}$	$\frac{١}{٣٥}$	$\frac{١}{٣٥}$	$\frac{٣٥}{٣٥} = ١$
النسبة المئوية للتكرار	٪٥,٧١	٪٢,٨٦	٪١١,٤٣	٪١٧,١٤	٪٣١,٤٣	٪١٤,٢٨	٪٨,٥٧	٪٢,٨٦	٪٢,٨٦	٪٢,٨٦	٪١٠٠

ملاحظة: مجموع التكرارات النسبية لمجموعة من القيم يساوي ١

مجموع النسب المئوية للتكرار يساوي ١٠٠٪

حاول أن تحل

١) أ) إذا كان طول الفئة في المثال (١) يمثل ٢٥ دينارًا، فما هو عدد الفئات؟

ب) كون جدولًا تبين عليه: الفئات الجديدة – علامات التكرار – التكرار – التكرار النسبي – النسبة المئوية للتكرار.

(٣–١–ب) التمثيل البياني للبيانات Graph of Data

(٣–١–ب–١) تمثيل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية Graph of Data Using Pie Chart

يمكن تمثيل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية وذلك بتمثيل القيمة الكلية للظاهرة. بمساحة سطح دائرة نصف قطرها اختياري ثم تجزأ المنطقة الدائرية إلى قطاعات دائرية جزئية تتناسب مساحتها السطحية مع قيم هذه المجموعات الجزئية التي تم توزيع الظاهرة عليها مع تميز هذه القطاعات الدائرية الجزئية عن بعضها ويحدد قياس الزاوية المركزية لكل قطاع وفق القاعدة التالية:

قياس الزاوية المركزية للقطاع = التكرار النسبي × ٣٦٠°

مثال (٢)

في أحد الاختبارات قيّم المعلم طلابه باستخدام مفردات تقديرية على الشكل التالي:
مقبول، مقبول، جيد جدًّا، ممتاز، ممتاز، جيد، جيد، جيد جدًّا، متوسط، ممتاز، جيد، مقبول، متوسط، جيد، جيد، جيد جدًّا، مقبول، متوسط، مقبول، غير مقبول، جيد، جيد جدًّا، غير مقبول، متوسط، ممتاز.

أ كون جدولًا تكراريًّا نسبيًّا ومئويًّا لهذه البيانات.

ب مثّل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية.

الحل:

أ

التقدير	ممتاز	جيد جدًّا	جيد	متوسط	مقبول	غير مقبول	المجموع
علامات التكرار	////	////	/###	////	###	//	
التكرار	٤	٤	٦	٤	٥	٢	٢٥
التكرار النسبي	$\frac{٤}{٢٥}$	$\frac{٤}{٢٥}$	$\frac{٦}{٢٥}$	$\frac{٤}{٢٥}$	$\frac{٥}{٢٥}$	$\frac{٢}{٢٥}$	$\frac{٢٥}{٢٥}=١$
النسبة المئوية للتكرار	١٦٪	١٦٪	٢٤٪	١٦٪	٢٠٪	٨٪	١٠٠٪

ب نحسب قياس الزاوية المركزية لكل قطاع دائري:

ن(زاوية تقدير ممتاز) = $\frac{٤}{٢٥} \times ٣٦٠° = ٥٧,٦٠°$

ن(زاوية تقدير جيد جدًّا) = $\frac{٤}{٢٥} \times ٣٦٠° = ٥٧,٦٠°$

ن(زاوية تقدير جيد) = $\frac{٦}{٢٥} \times ٣٦٠° = ٨٦,٤٠°$

ن(زاوية تقدير متوسط) = $\frac{٤}{٢٥} \times ٣٦٠° = ٥٧,٦٠°$

ن(زاوية تقدير مقبول) = $\frac{٥}{٢٥} \times ٣٦٠° = ٧٢°$

ن(زاوية تقدير غير مقبول) = $\frac{٢}{٢٥} \times ٣٦٠° = ٢٨,٨°$

حاول أن تحل

٢ في إحصاء لألوان العيون لدى ٤٠ طالبًا تبين ما يلي: أسود، أزرق، أسود، بني، أزرق، بني، عسلي، زيتي، أزرق، أسود، أسود، بني، بني، عسلي، زيتي، أسود، عسلي، بني، أسود، بني، أسود، زيتي، عسلي، بني، أسود، أسود، بني، بني، أسود، زيتي، أزرق، بني، عسلي، أسود، بني، أسود، بني، عسلي، أسود، بني.

أ كوّن جدولًا تكراريًّا نسبيًّا ومئويًّا لهذه البيانات.

ب مثّل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية.

(٣-١-ب-٢) تمثيل البيانات باستخدام المدرج التكراري – المنحنى التكراري – المضلع التكراري

Representing Data UsingHistogram , Frequency Curve and Frequency Polygon

يمكن تمثيل البيانات بالمدرج التكراري – المنحنى التكراري – المضلع التكراري.

مثال (٣)

يبين الجدول التالي نتائج التحليل لتركيز مادة النيترات في ٥٠ وحدة ماء للخدمة المشتركة في المنازل، وذلك خلال شهر واحد (ملجم/ ليتر).

١٥	٥٣	٤٤	٤٥	٣٧	١٧	٤٦	٢٨	٥١	٤٩
٤٧	٥١	٥١	١٩	٤٦	٢٥	١٦	٣٥	٤٠	٣٠
١٩	٢٨	٣٨	٤١	٥٥	٣٣	٢١	١٦	٢٣	٢٤
٢٤	٣٠	٤٩	٢٢	٤٤	١٩	١٧	٣١	٢٩	٣٩
٤٠	٥٠	٣٦	٣٢	٣٤	٢٧	٢٩	٣٢	٤٨	٤٣

أ) أوجد المدى لهذه البيانات.

ب) إذا أردنا استخدام فئات متساوية، طول كل فئة ٥ ملجم، فما هو عدد الفئات؟

جـ) كون جدولًا تبين عليه: علامات التكرار – التكرار – مركز الفئة.

د) ارسم المدرج التكراري – المنحنى التكراري – المضلع التكراري لهذه الفئات.

تذكر:

- الفئة ١٥ – تمثلها $[١٥، ٢٠)$
- مركز الفئة $= \frac{١٥ + ٢٠}{٢}$
  $= ١٧,٥$

الحل:

أ) القيمة الصغرى = ١٥، القيمة العظمى = ٥٥

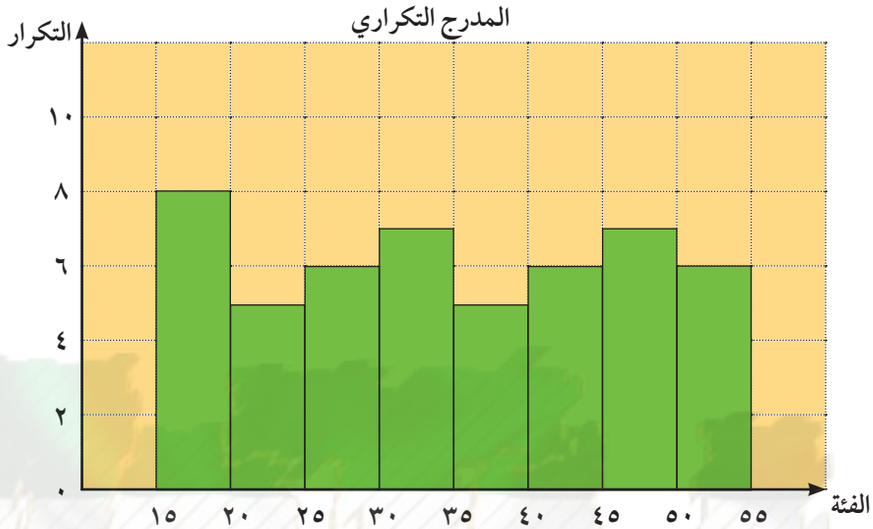
المدى = ٥٥ – ١٥ = ٤٠.

ب) عدد الفئات = ٤٠ ÷ ٥ = ٨ عدد الفئات = ٨.

جـ) الجدول:

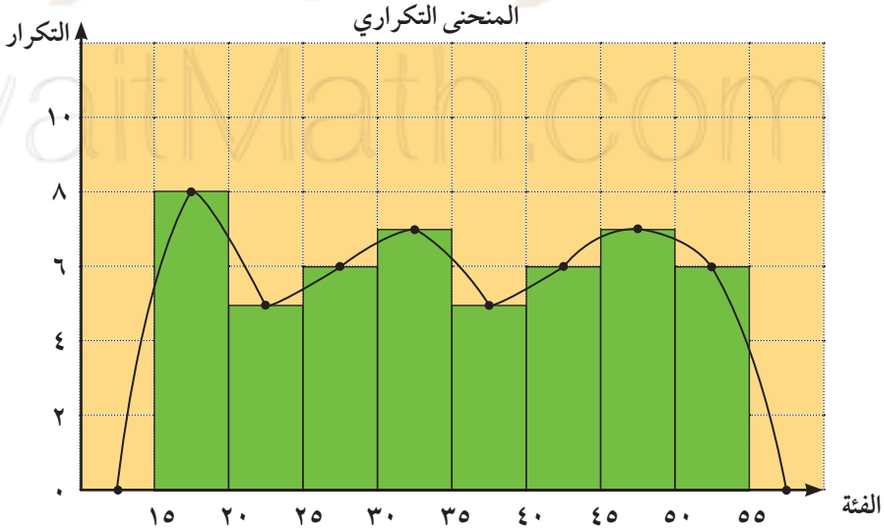
الفئة	١٥–	٢٠–	٢٥–	٣٠–	٣٥–	٤٠–	٤٥–	٥٠–	المجموع
علامات التكرار	/// 𝍸	𝍸	/ 𝍸	// 𝍸	𝍸	/ 𝍸	// 𝍸	/ 𝍸	
التكرار	٨	٥	٦	٧	٥	٦	٧	٦	٥٠
مركز الفئة	١٧,٥	٢٢,٥	٢٧,٥	٣٢,٥	٣٧,٥	٤٢,٥	٤٧,٥	٥٢,٥	

د المدرج التكراري- المنحنى التكراري- المضلع التكراري.



رسم المنحنى التكراري من المدرج التكراري:

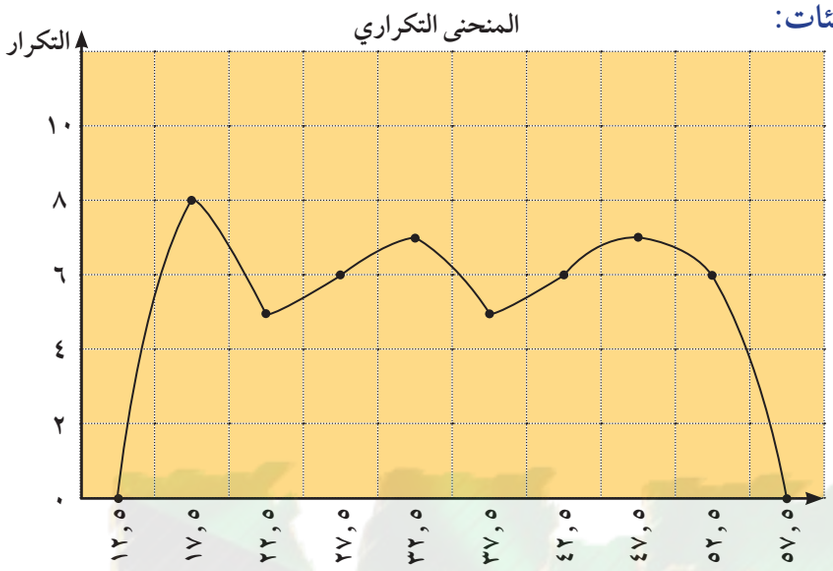
لرسم المنحنى التكراري من المدرج التكراري، نأخذ مركز الفئة في كل مستطيل، ومنه نأخذ منتصف القطعة المستقيمة المقابلة في كل مستطيل، ثم نصل هذه المنتصفات لنحصل على المنحنى التكراري ونغلقه من طرفيه بإضافة فئة قبل الأولى وفئة ثانية بعد الأخيرة على أن يكون تكرار كل فئة مضافة يساوي صفرًا. (كما في الشكل التالي)



KuwaitMath.com

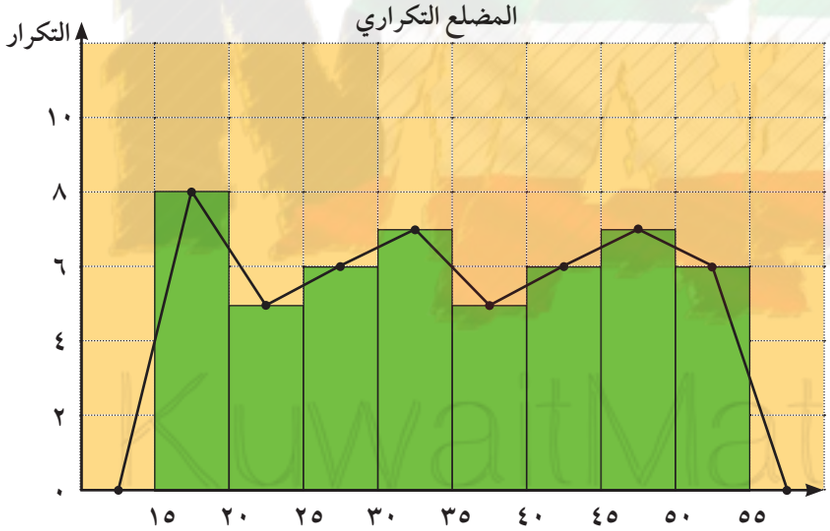
رسم المنحنى التكراري باستخدام مراكز الفئات:

يمكن أيضًا رسم المنحنى التكراري بوصل النقاط الممثلة للأزواج المرتبة التالية:
(٥ ,١٢، ٠)، (٥ ,١٧، ٨)، (٥ ,٢٢، ٥)، (٥ ,٢٧، ٦)، (٥ ,٣٢، ٧)، (٥ ,٣٧، ٥)، (٥ ,٤٢، ٦)، (٥ ,٤٧، ٧)، (٥ ,٥٢، ٦)، (٥ ,٥٧، ٠).



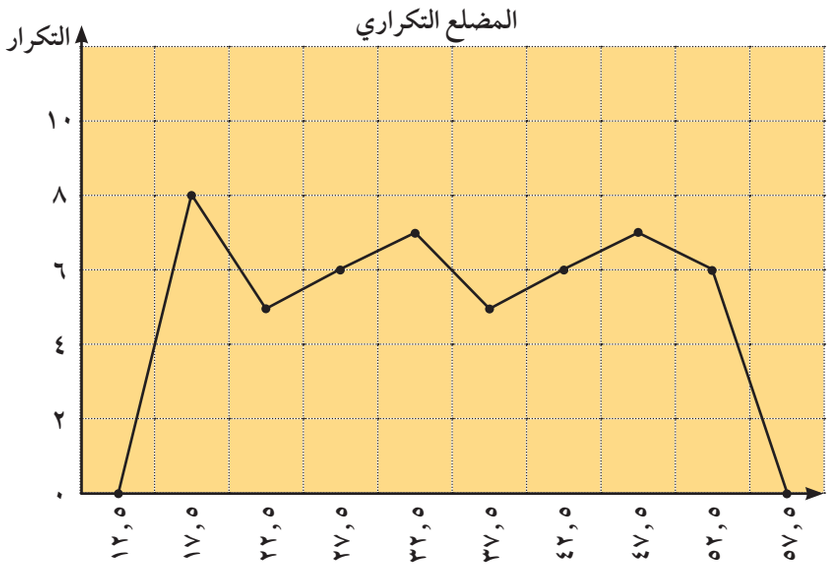
رسم المضلع التكراري من المدرج التكراري:

يمكن تمثيل البيانات باستخدام المضلع التكراري بحيث نتبع الخطوات نفسها عند رسم المنحنى التكراري من المدرج التكراري، ولكن نصل النقاط بقطع مستقيمة.



رسم المضلع التكراري باستخدام مراكز الفئات:

يمكن تمثيل البيانات باستخدام المضلع التكراري بحيث نتبع الخطوات نفسها عند رسم المنحنى التكراري باستخدام مراكز الفئات، ولكن نصل النقاط بقطع مستقيمة.



KuwaitMath.com

حاول أن تحل

٣ أ كون جدولًا مماثلًا، للجدول الوارد في حل المثال (٣)، على أن يكون طول الفئة يساوي ٨ ملجم مبينًا علامات التكرار والتكرار ومركز الفئة.

ب ارسم المدرج التكراري – المنحنى التكراري – المضلع التكراري لهذه الفئات.

(٣-١-ب-٣) المضلع التكراري المتجمع الصاعد – المضلع التكراري المتجمع النازل

Increasing Cumulative Polygon and Decreasing Cumulative Polygon

يمكن تمثيل البيانات بالمضلع التكراري المتجمع الصاعد – المضلع التكراري المتجمع النازل.

مثال (٤)

يبين الجدول التالي حركة الاتصالات الهاتفية التي يتلقاها أحد مكاتب الخدمات حيث العمل من الساعة الثامنة صباحًا إلى الساعة السادسة مساء.

فترة تسجيل الاتصالات	٨:٠٠-	١٠:٠٠-	١٢:٠٠-	١٤:٠٠-	١٦:٠٠-
عدد الاتصالات المسجلة (التكرار)	١٥	٤١	٧٥	٦٠	٣٤

أ أكمل الجدول بإضافة التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل.

ب ارسم المنحنى التكراري المتجمع الصاعد والمنحنى التكراري المتجمع النازل.

جـ ارسم المضلع التكراري المتجمع الصاعد والمضلع التكراري المتجمع النازل.

د استنتج قيمة تقريبية لوسيط هذه البيانات.

الحل:

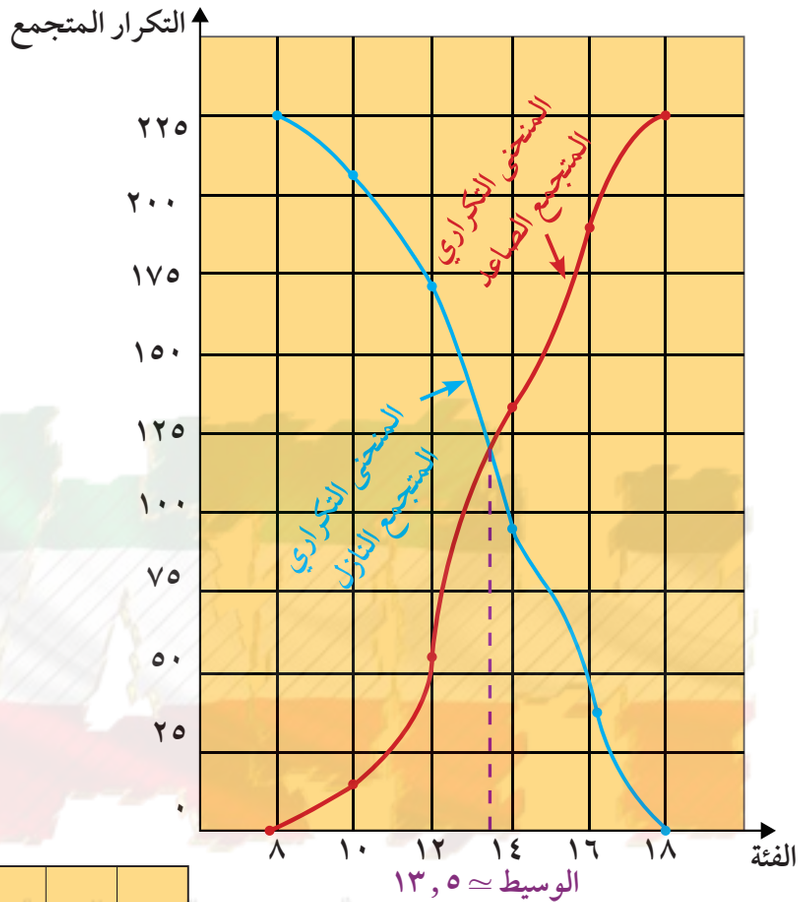
أ

فترة تسجيل الاتصالات	٨:٠٠-	١٠:٠٠-	١٢:٠٠-	١٤:٠٠-	١٦:٠٠-
عدد الاتصالات المسجلة (التكرار)	١٥	٤١	٧٥	٦٠	٣٤
أقل من الحد الأعلى للفئة	أقل من ١٠	أقل من ١٢	أقل من ١٤	أقل من ١٦	أقل من ١٨
التكرار المتجمع الصاعد	١٥	٥٦	١٣١	١٩١	٢٢٥
الحد الأدنى للفئة فأكثر	٨ فأكثر	١٠ فأكثر	١٢ فأكثر	١٤ فأكثر	١٦ فأكثر
التكرار المتجمع النازل	٢٢٥	٢١٠	١٦٩	٩٤	٣٤

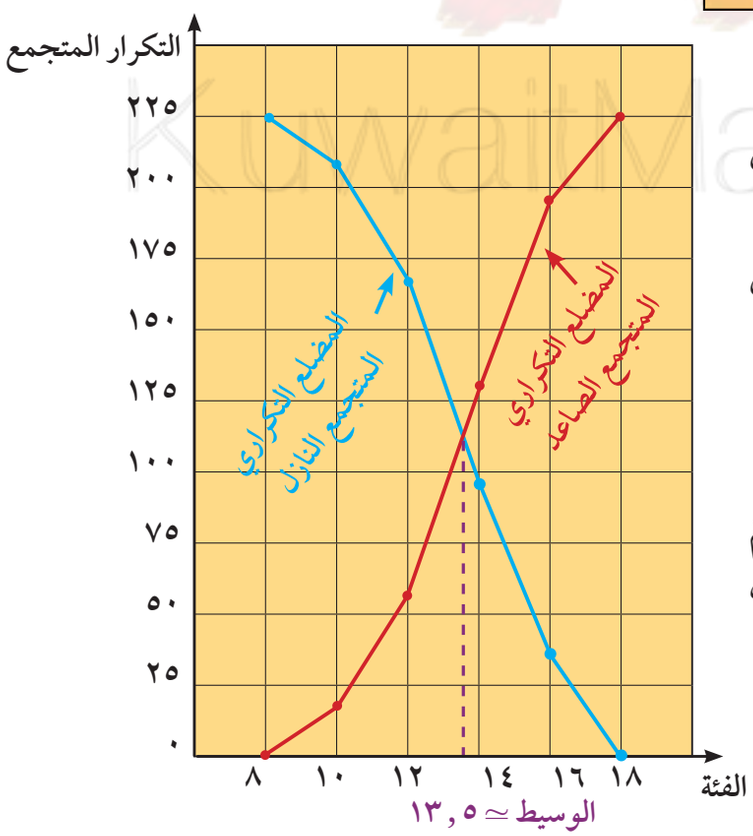
KuwaitMath.com

يمكن تمثيل البيانات باستخدام المنحنى التكراري المتجمع الصاعد والمنحنى التكراري المتجمع النازل كما في الشكل.

ب



جـ يمكن تمثيل البيانات باستخدام المضلع التكراري المتجمع الصاعد والمضلع التكراري المتجمع النازل بحيث نتبع الخطوات نفسها عند رسم المنحنى التكراري المتجمع الصاعد والمنحنى التكراري المتجمع النازل ولكن نصل النقاط بقطع مستقيمة .



د نأخذ من نقطة تقاطع الرسمين البيانيين خطًّا مستقيمًا عموديًّا على الخط الأفقي، فنجد أن قيمة الوسيط هي عند الساعة ١٣:٣٠ تقريبًا.

kuwaitmath.com

حاول أن تحل

٤ معدل الدرجات السنوية في مادة الرياضيات لـ ٢٠ طالبًا من الصف الحادي عشر حيث النهاية العظمى ٢٠ درجة كما يلي: ١١، ٩، ١٢، ١١، ١٤، ١٠، ١٢، ١٠، ٩، ١٣، ١١، ١٠، ١٠، ١٤، ٩، ١٢، ١٠، ١٣، ١١، ١٠.

أ كوّن جدولًا تكراريًّا ذا فئات مبينًا: علامات التكرار - التكرار - التكرار المتجمع الصاعد - التكرار المتجمع النازل.

ب ارسم بيانيًّا المضلع التكراري المتجمع الصاعد والمضلع التكراري المتجمع النازل.

جـ استنتج قيمة تقريبية لوسيط هذه البيانات.

(٣-١-ب-٤) تمثيل البيانات باستخدام الخط المنكسر

Representing Data Using Line Graph

يمكن تمثيل البيانات بالخط المنكسر لدراسة مسار ظاهرة معينة خلال فترة زمنية محددة وتوقع نتائج يبنى عليها قرارات.

مثال (٥)

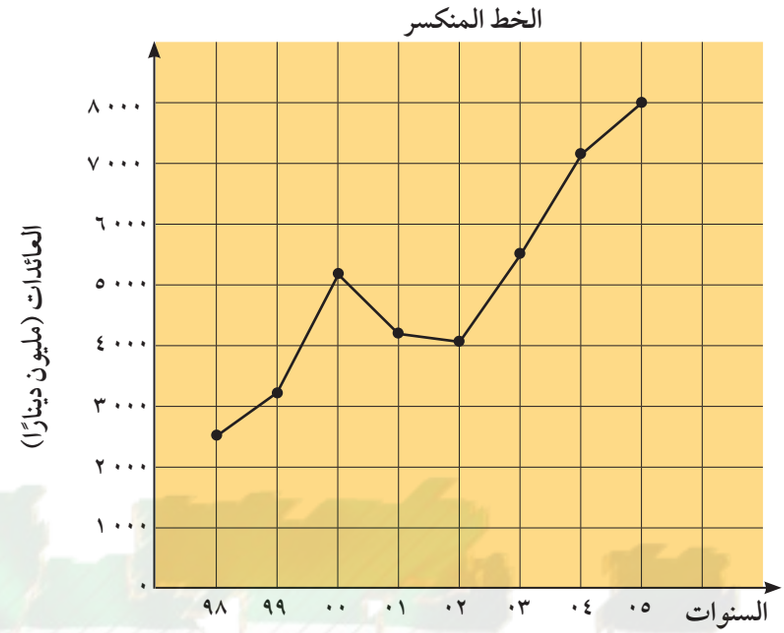
يبين الجدول التالي عائدات دولة ما بالمليون دينار خلال الفترة ١٩٩٨ - ٢٠٠٥م.

السنة	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
العائدات (بالمليون دينار)	٢٥٠٠	٣٢٠٠	٥٣٠٠	٤٣٠٠	٤٠٠٠	٥٥٠٠	٧١٠٠	٨٠٠٠

مثّل هذه البيانات باستخدام الخط المنكسر. ماذا تتوقع؟

الحل:

نأخذ على الخط الأفقي فترات متساوية للسنوات، وعلى الخط الرأسي فترات متساوية من ملايين الدنانير. ونضع النقاط التي تمثل كل زوج مرتب (سنة، عائدات).



نلاحظ أن عائدات هذه الدولة انخفضت خلال السنتين ٢٠٠١م و٢٠٠٢م، ثم عادت إلى الارتفاع في السنوات التالية. ومن المتوقع أن هذه العائدات سوف تستمر بالارتفاع.

حاول أن تحل

٥ يبين الجدول التالي بيانات إفتراضية عن الإنتاج السنوي للنفط لإحدى الدول من الفترة ٢٠٠٠م إلى ٢٠٠٥م (بالمليون برميل).

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥
الإنتاج (مليون برميل)	١٥٠	٢٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٣٥٠	٤٠٠

مثّل هذه البيانات بالخط المنكسر. ماذا تتوقع؟

KUWAITO.COM

مثال (٦)

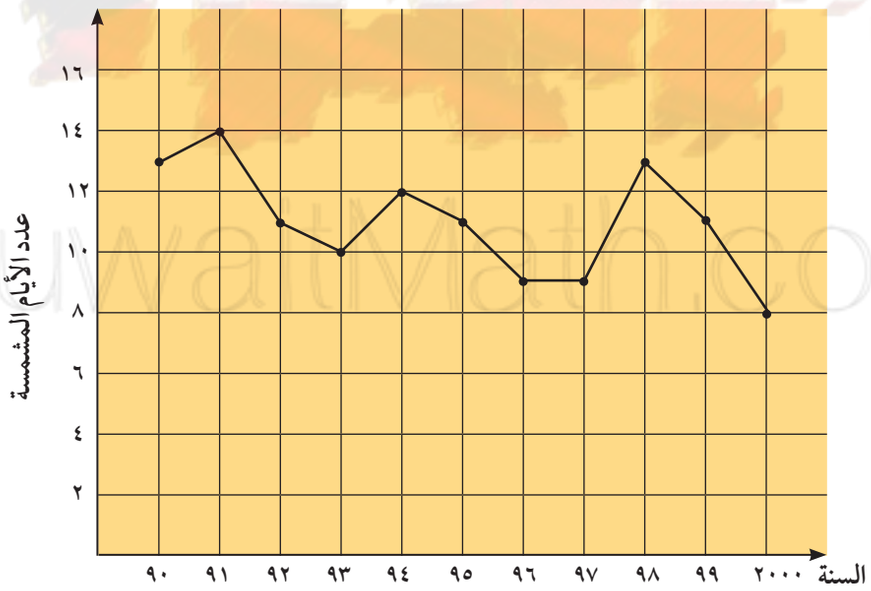
يبين الجدول التالي عدد الأيام المشمسة خلال شهر يوليو في إحدى المدن الباردة لعدة سنوات.

السنة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠
عدد الأيام المشمسة	١٣	١٤	١١	١٠	١٢	١١	٩	٩	١٣	١١	٨

مثّل هذه البيانات باستخدام الخط المنكسر. ماذا تلاحظ؟

الحل:

نأخذ على المحور الأفقي فترات متساوية للسنوات، وعلى المحور الرأسي فترات متساوية لعدد الأيام المشمسة. ونضع النقاط التي تمثل كل زوج مرتب (سنة، أيام).



نلاحظ أن عدد الأيام المشمسة يميل إلى التناقص على مر السنين.

Kuwaitvalm.com

حاول أن تحل

٦ يبين الجدول التالي كمية المطر (بالمليمتر) المسجلة في إحدى العواصم الأوروبية خلال أشهر سنة.

الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
الكمية	٥٤	٤٣	٣٢	٣٨	٥٢	٥٠	٥٥	٦٢	٥١	٤٩	٥٠	٤٩

مثل هذه البيانات باستخدام الخط المنكسر. ماذا تلاحظ؟

KuwaitMath.com

تطبيقات إحصائية باستخدام الحاسوب

Statistical Applications Using Computer

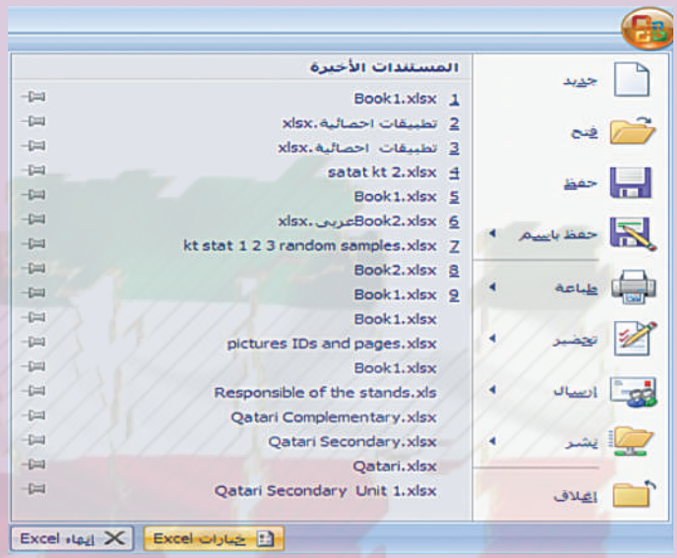
سوف تتعلم

- استخدام الحاسوب في تمثيل البيانات:
  - بالقطاعات الدائرية.
  - بالأعمدة.
  - بالخط المنكسر.
  - بالمدرج التكراري.

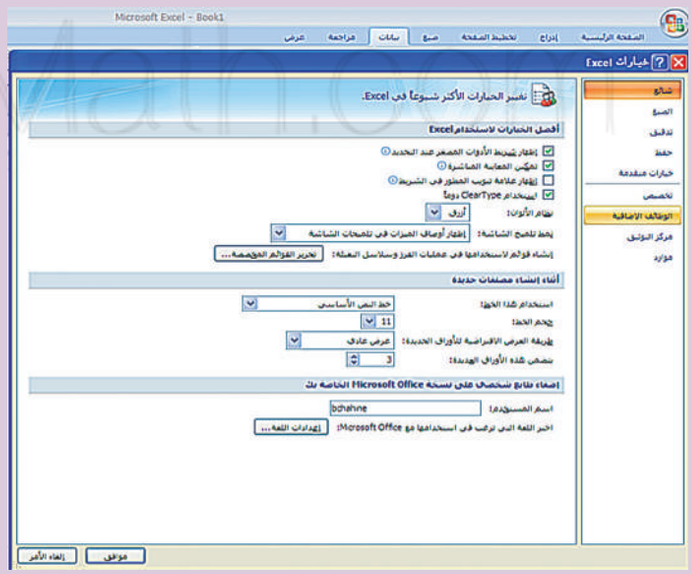
عمل تعاوني

تحضير برنامج «Excel» للتمكن من رسم بعض الأشكال البيانية.

نضغط على زر Office في أعلى الجهة اليمنى تظهر النافذة التالية، نختار «خيارات excel» فتظهر نافذة «خيارات excel».



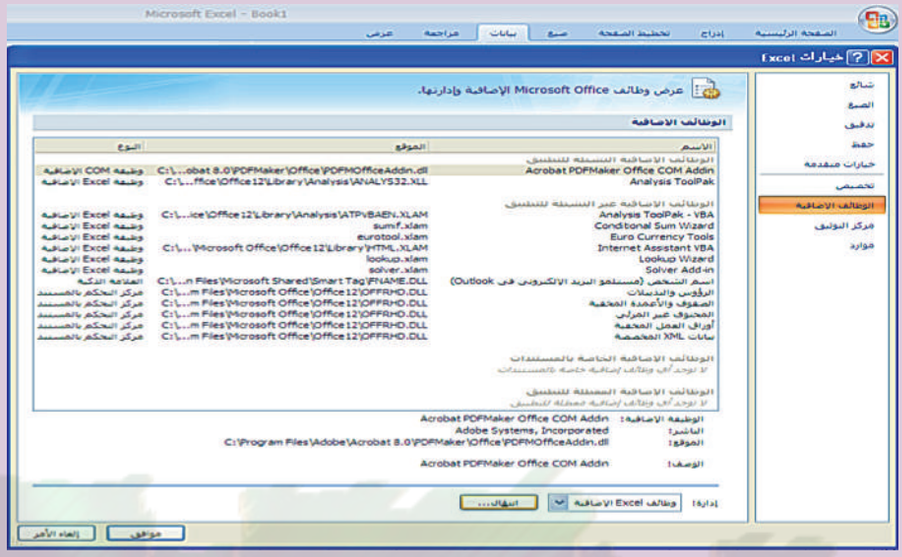
في نافذة «الخيارات excel» نختار «الوظائف الإضافية»، نضغط على خانة انتقال فتظهر نافذة «الوظائف الإضافية».



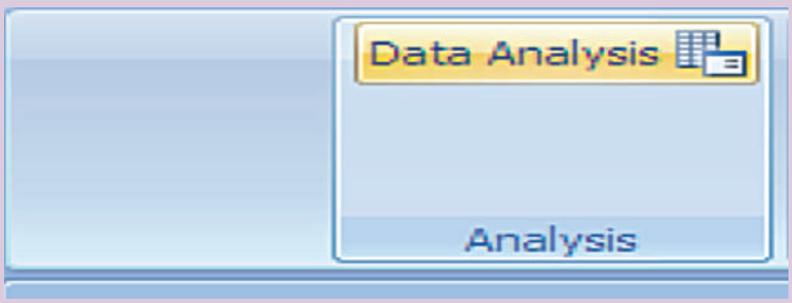
تستخدم علامات التكرار لتبيان كل قيمة في البيانات عند فرزها.

التكرار النسبي يساوي ناتج قسمة تكرار كل قيمة على مجموع تكرارات قيم البيانات.

النسبة المئوية للتكرار تساوي ناتج ضرب التكرار النسبي في ١٠٠.



من ثم نضغط على موافق فيظهر في القائمة الرئيسية لِـ «بيانات» خيار جديد «**Data Analysis**» يستخدم في رسم المدرج التكراري.



KuwaitMath.com

أولًا: عرض البيانات الكيفية

Qualitative Data Presentation

الأعمدة المفردة لبيانات مجمعة

Bar–Charts for Tabulated Data

مثال (١)

يمثل جدول البيانات التالي مبيعات أحد محال الهواتف الذكية لمدّة شهر، وهي موزعة على خمس فئات أو أصناف. مثّل هذه البيانات باستخدام الأعمدة البيانية عن طريق استخدام برنامج إحصائي على الحاسوب.

النوع	I phone	Samsung	Nokia	HTC	أصناف أخرى
عدد المبيعات	١٠٥	١٨٠	٩٠	٧٥	١٥٠

الحل:

- قم باستخدام برنامج إكسل Excel.
- عنون العمود A «النوع» في الخلية A1. ثم أدخل البيانات المتعلقة بنوع الهاتف ابتداء من الخلية A2.
- عنون العمود B «عدد المبيعات» في الخلية B1. ثم أدخل البيانات المتعلقة بالمبيعات ابتداء من الخلية B2. انظر الشكل (١).
- نحدد بالفأرة على العمودين A وB من الخلية A1 إلى الخلية B6. من القائمة المنسدلة إدراج ← عمود. شكل (٢)

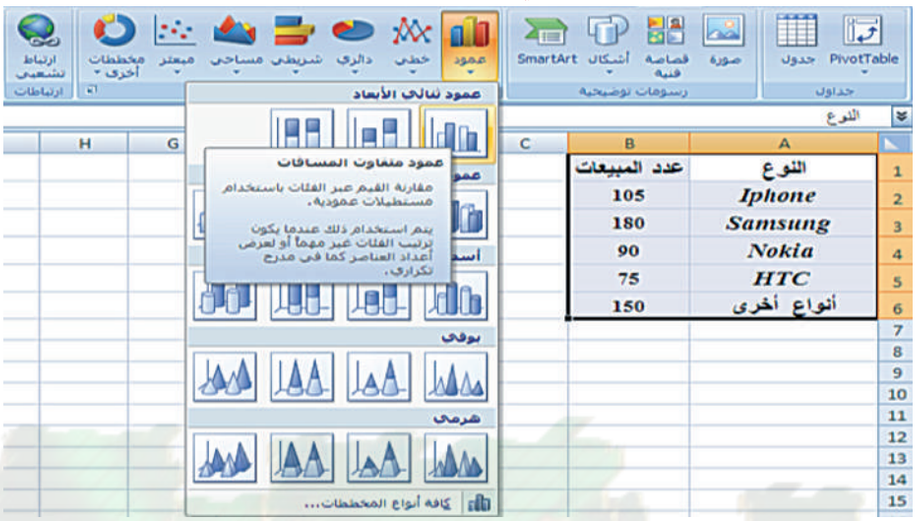
	A	B
1	النوع	عدد المبيعات
2	*Iphone*	105
3	*Samsung*	180
4	*Nokia*	90
5	*HTC*	75
6	أنواع أخرى	150

شكل (١)

شكل (٢)

KuwaitMath.com

- تظهر نافذة الاختيار، اختر «عمود ثنائي الأبعاد»:

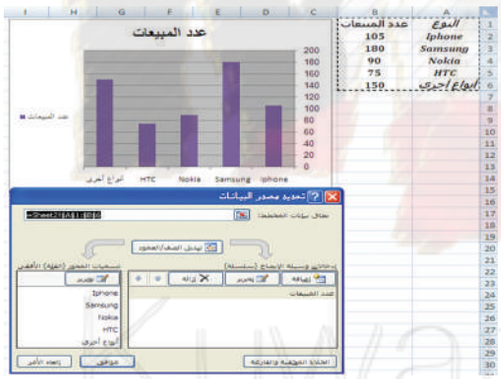


شكل (٣)

حدد بالفأرة على العمودين A وB من الخلية A1 إلى الخلية B6.

شكل (٤)

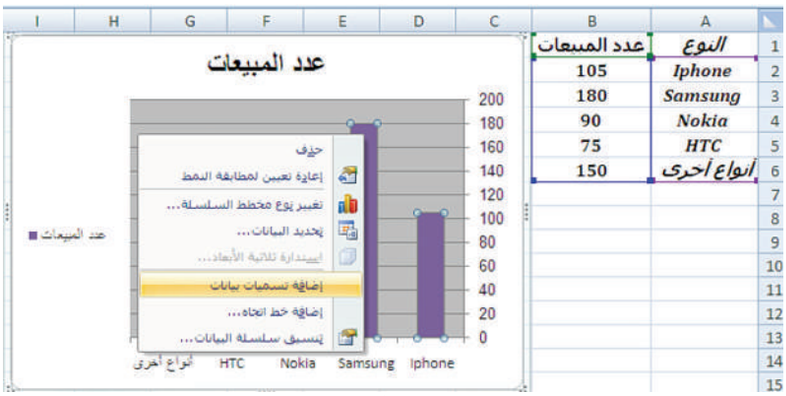
اضغط الزر الأيمن للفأرة من أي نقطة على الرسم البياني فتظهر نافذة الاختيار، اختر «تحديد البيانات».



شكل (٥)

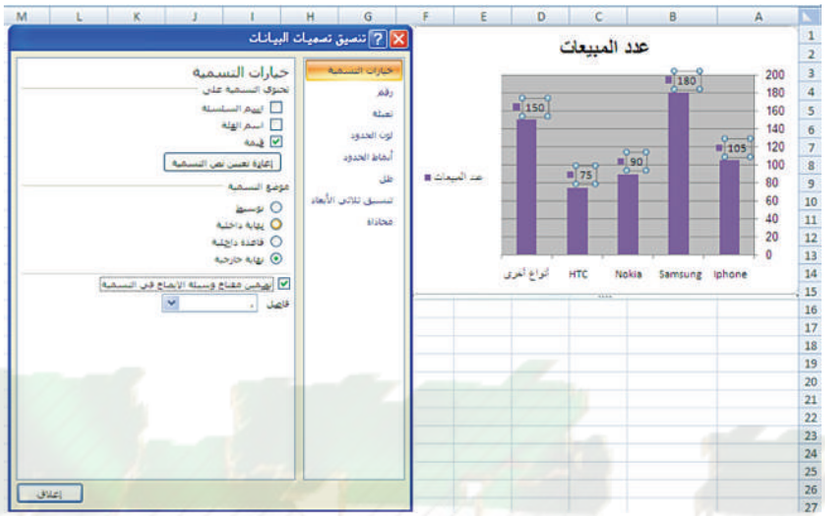
اضغط فتظهر نافذة «تحديد مصدر البيانات»، اضغط «موافق».

- اضغط بواسطة الزر الأيسر للفأرة على أحد الأعمدة لتحديدها.
- اضغط على الزر الأيمن للفأرة فتظهر النافذة الموضحة في الشكل (٦):



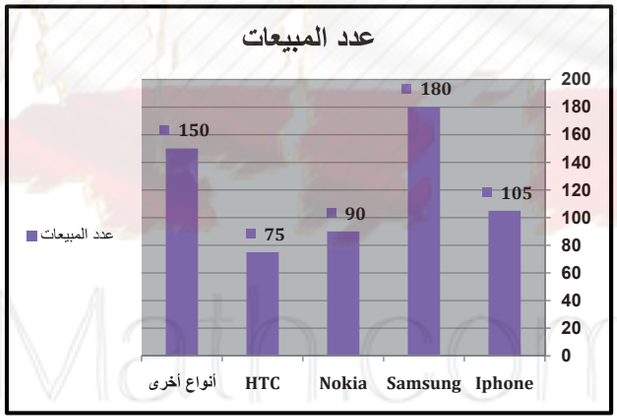
شكل (٦)

- اختر إضافة تسميات بيانات فتظهر نافذة تنسيق تسميات البيانات. اضغط على مربع القيمة، نهاية خارجية ومربع تضمين مفتاح وسيلة الإيضاح في التسمية. شكل (٧)



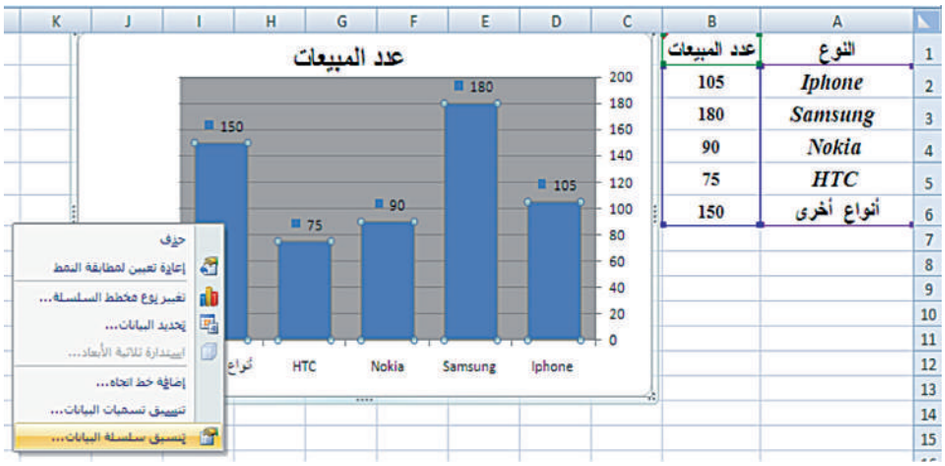
شكل (٧)

- اضغط على إغلاق فيظهر الشكل (٨):



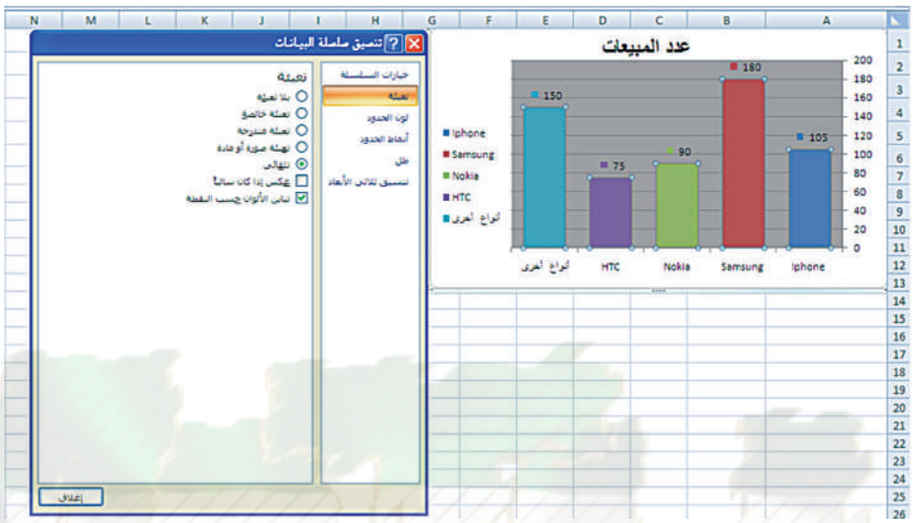
شكل (٨)

- اضغط على أي عمود بالرسم بالزر الأيسر للفأرة مرة واحدة، ثم بعد ذلك اضغط بالزر الأيمن للفأرة فنحصل على النافذة الموضحة في الشكل (٩):



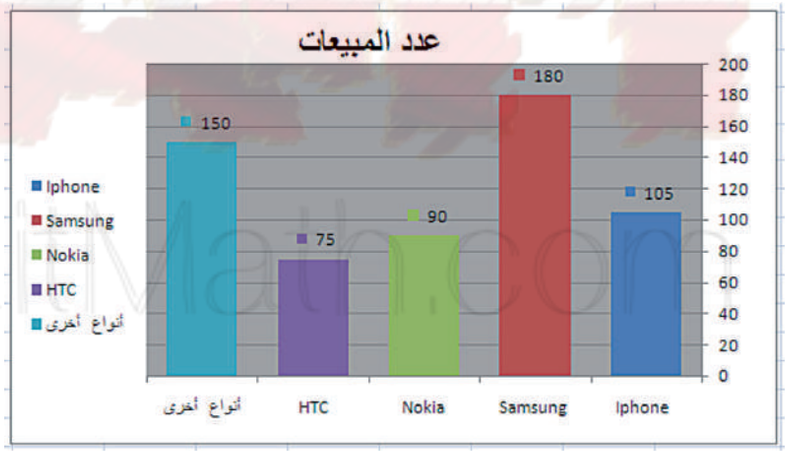
شكل (٩)

- اختر تنسيق سلسلة البيانات فنحصل على الشاشة الموضحة في الشكل (١٠)، اختر تعبئة من لائحة خيارات السلسلة، اضغط بالفأرة على المربع تباين الألوان حسب النقطة، ثم اضغط على إغلاق.



شكل (١٠)

- تحصل في النهاية على الشكل (١١):



شكل (١١)

حاول أن تحل

١ تمثل البيانات في الجدول التالي مبيعات الحواسيب اللوحية لأربعة أنواع مختلفة وذلك لمدة شهر.

النوع	Acer	Samsung	Apple	HP
عدد المبيعات	٢٠	٦٠	٧٥	١٥

استخدم برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب لتمثيل هذه البيانات باستخدام الأعمدة البيانية.

Kuwaitmath.com

ثانيًا: عرض البيانات الكمية

Qualitative Data Presentation

الجدول التكراري المفرد لبيانات متقطعة

Frequency Table for Discrete Data

مثال (٢)

البيانات التالية توضح عدد الهواتف المحمولة من قبل أسر مجموعة من الطلاب:

٤	١	٣	٢	٦	٨	٢	٤	٧	٦	٤	٢
٣	٢	٤	٥	٣	٥	٣	٣	٥	٤	٣	٤

والمطلوب تكوين جدول تكراري لهذه البيانات باستخدام برنامج إحصائي على الحاسوب

الحل:

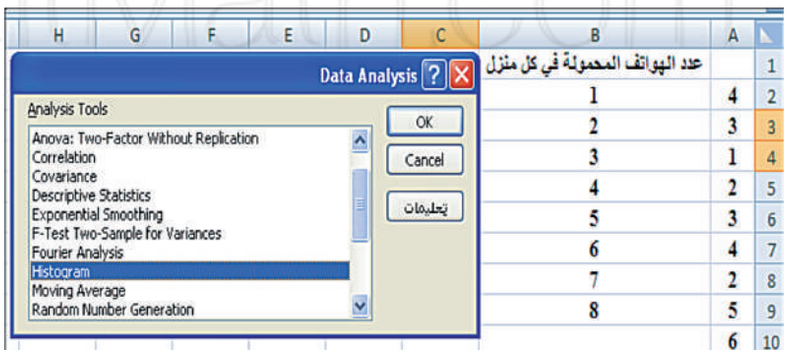
- قم باستخدام برنامج إكسل Excel.
- قم بإدخال عدد الهواتف المحمولة في العمود A ابتداء من الخلية A2 حتى الخلية A25.
- عنون العمود B «عدد الهواتف المحمولة في كل منزل» في الخلية B1، ثم قم بإدخال الأعداد المناظرة لعدد الهواتف المحمولة فيه ابتداء من الخلية B2.

فتحصل على الشكل (١٢).

	A	B
1		عدد الهواتف المحمولة في كل منزل
2	4	1
3	3	2
4	1	3
5	2	4
6	3	5
7	4	6
8	2	7
9	5	8
10	6	
11	3	
12	8	
13	5	
14	2	
15	3	
16	4	
17	3	
18	7	
19	5	
20	6	
21	4	
22	4	
23	3	
24	2	
25	4	

شكل (١٢)

- قم الآن بحساب عدد التكرارات لكل قيمة من القائمة الرئيسية، اختر «بيانات»، ومن ثم اختر «Data Analysis» ومن النافذة المعنونة «Data Analysis» اختر «Histogram».

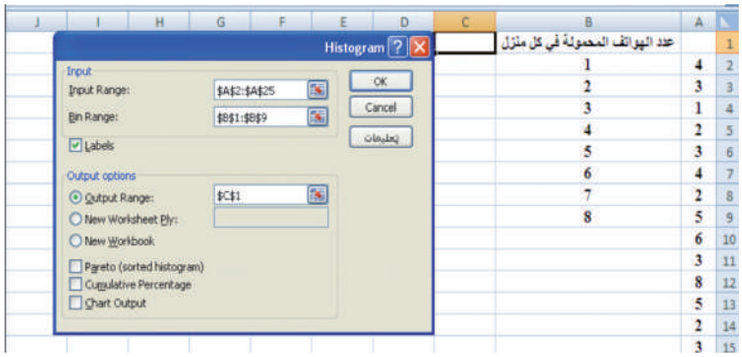


شكل (١٣)

ثم اضغط على OK فتظهر النافذة المعنونة «Histogram».

- حدد بالفأرة على العمود A من الخلية A1 إلى الخلية A25 فتظهر في خانة Input Range.
- اضغط على مفتاح Tab فننتقل إلى خانة Bin Range ونحدد بالفأرة على العمود B من الخلية B1 إلى الخلية B9 فتظهر في خانة Bin Range.
- اضغط بالفأرة على Labels، ثم على Output Range ونحدد بالفأرة على الخلية C1 فنحصل على الشكل (١٣).

KuwaitMath.com



شكل (١٤)

وأخيرًا اضغط على **OK** لتحصل على النتائج كما في الشكل (١٤):

	Frequency	عدد الهواتف المحمولة في المنزل	عدد الهواتف المحمولة في المنزل	
1	1	1	1	4
2	4	2	2	3
3	6	3	3	1
4	6	4	4	2
5	3	5	5	3
6	2	6	6	4
7	1	7	7	2
8	1	8	8	5
9	0	More		6
10				3
11				

شكل (١٥)

- احذف الخلايا C10، D10 وذلك بالضغط بالفأرة عليها ثم اختيار: تحرير ← حذف ← الكل.
- استبدل كلمة «**Frequency**» بكلمة «التكرار» فيكون شكل المستند كما يلي:

عدد الهواتف المحمولة في المنزل	التكرار
١	١
٢	٤
٣	٦
٤	٦
٥	٣
٦	٢
٧	١
٨	١

حاول أن تحل

٢ جدول البيانات التالي يوضّح عدد السيارات في الأسرة الواحدة. اصنع جدولًا تكراريًّا لهذه البيانات مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

١	٣	٢	٤	١	٤	٥	٦	٣	٢
٦	٤	٣	٤	٣	٤	٦	٣	٤	١
٢	٥	٤	٥	٣	٢	٣	١	٢	٥

KuwaitMath.com

الجدول التكراري والقطاعات الدائرية لبيانات خام

Tabulation and Pie–Chart for Raw Data

مثال (٣)

تم رصد ألوان عيون ٢٤ طالبًا في إحدى الجامعات، فأتت النتائج على الشكل التالي:

أسود	أزرق	بني	أسود	عسلي	بني	أسود	بني	أخضر	أسود	عسلي	بني
أخضر	بني	أسود	عسلي	أسود	بني	أزرق	بني	أسود	عسلي	أسود	أزرق

أ) اصنع الجدول التكراري المفرد لهذه البيانات.

ب) مثل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

الحل:

أ) قم باستخدام برنامج إكسل Excel.

- عنون العمود A «لون العينين» في الخلية A1. ثم أدخل البيانات المتعلقة بلون العينين ابتداء من الخلية A2 حتى الخلية A25.
- حوّل المتغير الاسمي (لون العينين) إلى أرقام من أجل أن تسهل التعامل مع التطبيق، وذلك بإعطاء رقم لكل لون.

«أسود = ١» و«بني = ٢» و«عسلي = ٣»

و«أزرق = ٤» و«أخضر = ٥».

- أدخل الأعداد المناظرة للون العينين في العمود B ابتداء من الخلية B2.

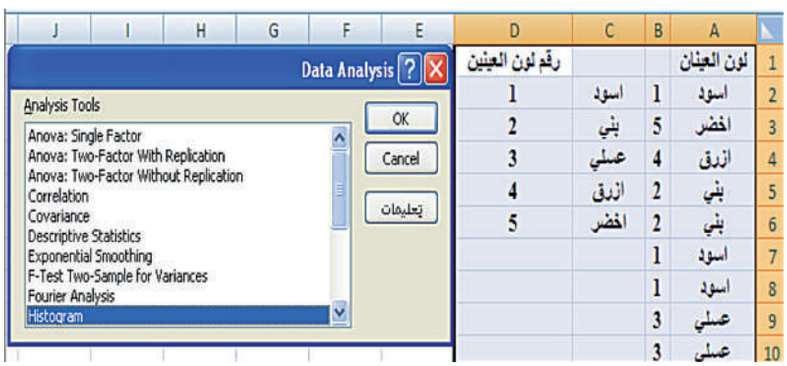
أدخل لون العينين في العمود C والأعداد المناظرة في العمود D ابتداء من الخلية C2 و D2 على الترتيب التالي:

	A	B	C	D
1	لون العينين			لون العينين
2	اسود	1	اسود	1
3	اخضر	5	بني	2
4	ازرق	4	عسلي	3
5	بني	2	ازرق	4
6	بني	2	اخضر	5
7	اسود	1		
8	اسود	1		

شكل (١٦)

أولًا: حساب عدد التكرارات لكل لون:

اختر البيانات من القائمة ومن النافذة المعنونة Data Analysis اختر Histogram ثم اضغط على OK:

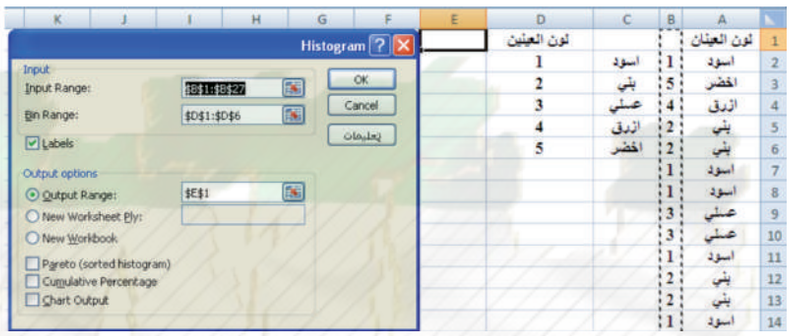


شكل (١٧)

فتظهر النافذة المعنونة Histogram:

تأكد من وجود المؤشر داخل مستطيل Input Range وبالتالي حدد بالفأرة العمود B من الخلية B1 إلى الخلية B25 فتظهر في خانة.

- اضغط على مفتاح Tab فينتقل المؤشر إلى خانة Bin Range. حدد بالفأرة العمود D من الخلية D1 إلى الخلية D6 فتظهر في خانة Bin Range.
- اضغط بالفأرة على كلمة Labels، ثم على كلمة Output Range فننتقل إلى المربع Output Range. حدد بالفأرة على الخلية E1 فتحصل على الشكل (١٩):



شكل (١٨)

- اضغط على OK تظهر النتائج كما في الشكل (١٩):

F	E	D	C	B	A	
Frequency	لون العينين	لون العينين			لون العينين	1
8	1	1	اسود	1	اسود	2
8	2	2	بني	5	اخضر	3
5	3	3	عسلي	4	ازرق	4
3	4	4	ازرق	2	بني	5
2	5	5	اخضر	2	بني	6
0	More			1	اسود	7

شكل (١٩)

- احذف الخلايا E7، F7 (التي تتضمن More و0)
- استبدل كلمة Frequency بكلمة التكرار.
- استبدل الخلايا E2:E6 بالخلايا C2:C6 حيث تصبح ألوان العيون مكان رموزها الرقمية، فيتحول شكل المستند كما في الشكل (٢٠):

F	E	D	C	B	A	
التكرار	لون العينين	لون العينين			لون العينين	1
8	اسود	1	اسود	1	اسود	2
8	بني	2	بني	5	اخضر	3
5	عسلي	3	عسلي	4	ازرق	4
3	ازرق	4	ازرق	2	بني	5
2	اخضر	5	اخضر	2	بني	6

شكل (٢٠)

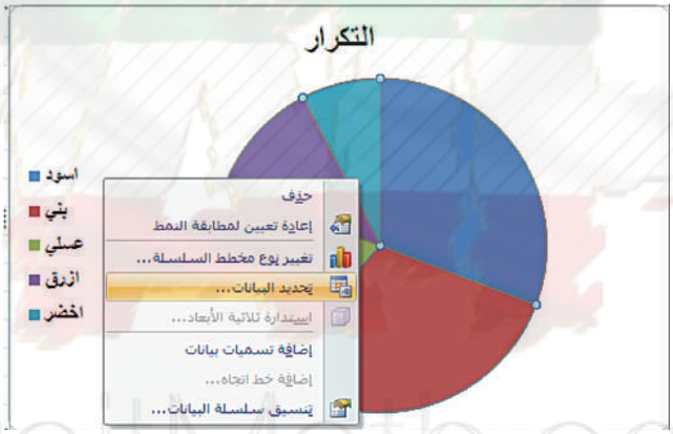
ب ثانيًا: تمثيل بيانات ألوان العيون بالقطاعات الدائرية:

- حدد العمودين E وF من الخلية E1 إلى الخلية F6.
- اخترمن القائمة إدراج ← دائري، كما في الشكل (٢١).

KuwaitMath.com

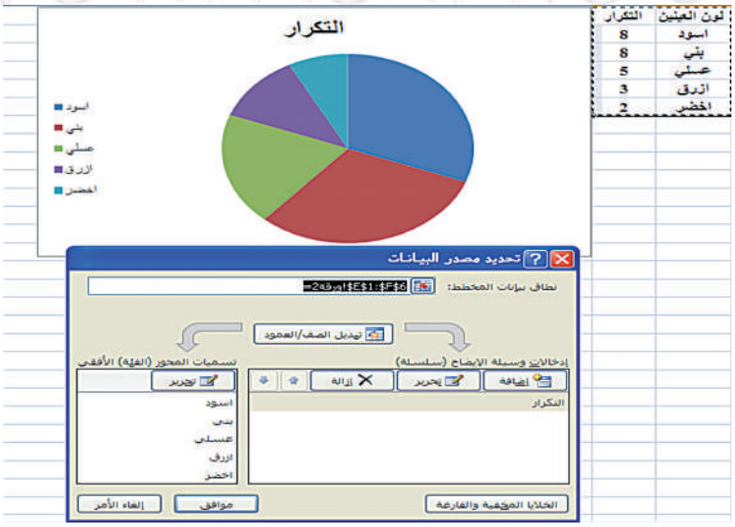
شكل (٢١)

- ضع مؤشر الفأرة على التمثيل الدائري واضغط على الزر الأيمن للفأرة، فتظهر قائمة الاختيار، اختر تحديد البيانات، فتظهر النافذة الموضحة في الشكل (٢٢):



شكل (٢٢)

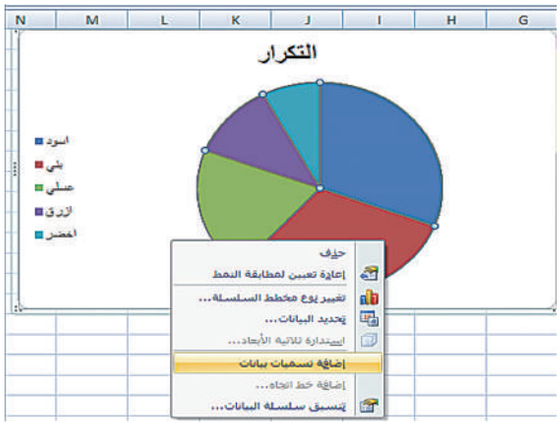
- اضغط على موافق لتحديد مصدر البيانات وتطابقها.



شكل (٢٣)

- اضغط بالفأرة على التمثيل الدائري لتحديده، ومن ثم اضغط على الزر الأيمن للفأرة، فتظهر القائمة كما في الشكل (٢٤). اختر إضافة تسميات بيانات.

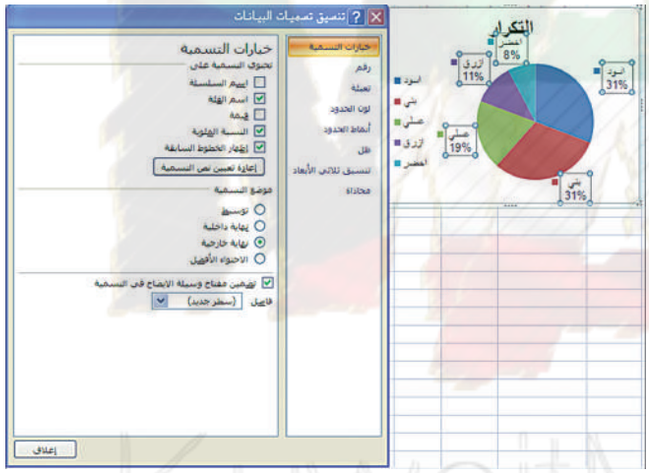
KuwaitMath.com



شكل (٢٤)

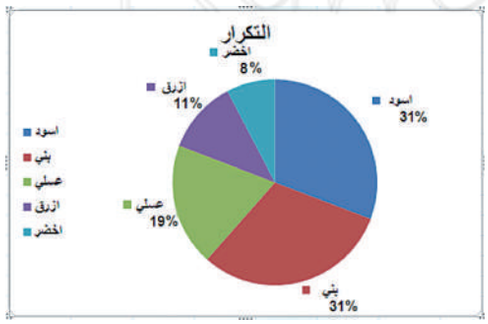
- اضغط على إضافة تسميات بيانات تظهر الأرقام على القطاعات الدائرية. تحددها بالضغط عليها بالفأرة ثم بالضغط على الزر الأيمن للفأرة فتظهر القائمة التالية. اختر تنسيق تسميات البيانات فتحصل على الشكل (٢٦).

شكل (٢٥)



شكل (٢٦)

- في قائمة خيارات التسمية اضغط على اسم الفئة، النسبة المئوية، إظهار الخطوط السابقة.
- في موضوع التسمية اضغط على نهاية خارجية.
- اضغط على تضمين مفتاح وسيلة الإيضاح في التسمية ومن ثم على إغلاق فيظهر التمثيل البياني الدائري النهائي، شكل (٢٧).



شكل (٢٧)

حاول أن تحل

٣ تمّ تصنيف نتائج ٤٠ طالبًا في الصفوف F، D، C، B، A في إحدى الجامعات كما ورد في الجدول التالي:

C	A	F	D	B	C	B	A	B	A
F	D	B	C	A	B	F	B	C	D
B	A	B	F	D	A	D	B	A	B
B	C	A	B	B	C	B	D	C	F

أ اصنع جدولًا تكراريًّا مفردًا لهذه البيانات مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

ب مثّل هذه البيانات تمثيلًا بيانيًّا دائريًّا مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

KuwaitMath.com

مثال (٤)

يمثّل الجدول التالي معدل إنتاج النفط اليومي في الكويت من العام ٢٠٠١ إلى العام ٢٠١١ بملايين براميل النفط.

السنة	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١
إنتاج النفط بملايين البراميل يوميًّا	١,٩٩٨	١,٨٩٤	٢,١٣٦	٢,٣٧٦	٢,٥٢٩	٢,٥٢٤	٢,٤٦٤	٢,٥٨٦	٢,٣٥	٢,٣	٢,٥٣

مثّل هذه البيانات الزمنية بالخط المنكسر مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

الحل:

- قم باستخدام برنامج إكسل Excel.
- أدخل في العمود A السنوات من الخلية A2 إلى الخلية A12، علمًا أنه لا يوجد عنوان لهذا العمود.
- عنون العمود B «الإنتاج اليومي» في الخلية B1.
  ثم أدخل بيانات الإنتاج اليومي من الخلية B2 إلى الخلية B12.
- حدد بالفأرة العمودين A وB من الخلية A1 إلى الخلية B12.
- اختر إدراج من القائمة ثم خطي كما في الشكل (٢٩).

	A	B
1		الانتاج اليومي
2	2001	1.998
3	2002	1.894
4	2003	2.136
5	2004	2.376
6	2005	2.529
7	2006	2.524
8	2007	2.464
9	2008	2.586
10	2009	2.35
11	2010	2.3
12	2011	2.53

شكل (٢٨)

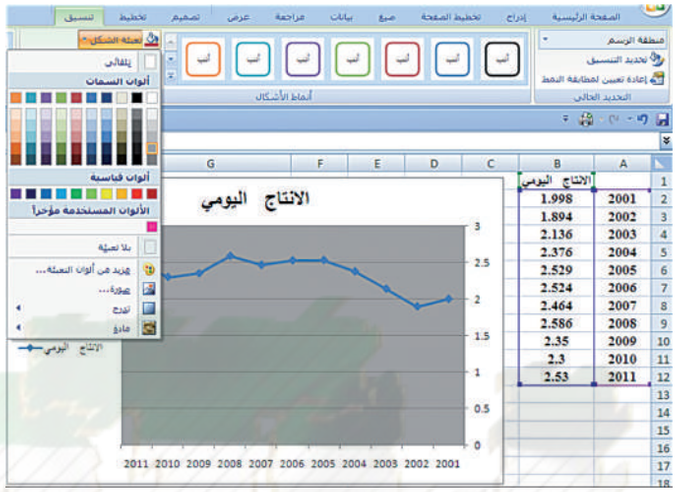
شكل (٢٩)

- بعد الضغط على خطي تظهر نافذة معنونة خطي ثنائي الأبعاد، اختر خطي بعلامات كما هو مبين في الشكل (٣٠):

شكل (٣٠)

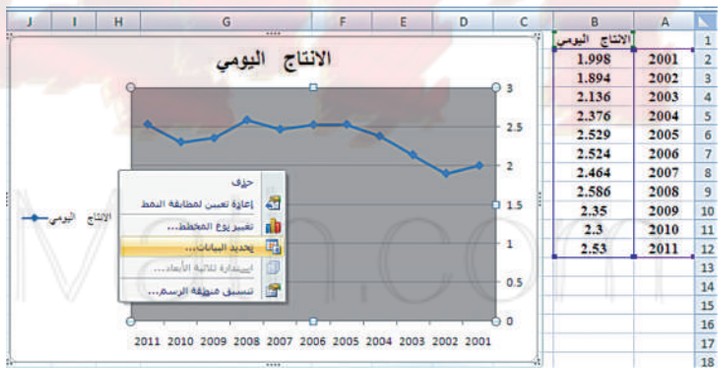
KuwaitMath.com

- بعد الضغط على خطي بعلامات يظهر التمثيل البياني بالخط المنكسر. حدده بالضغط على الفأرة واختر تنسيق من القائمة واضغط على تعبئة الشكل لتحديد لون خلفية التمثيل البياني كما هو مبين في الشكل (٣١). اختر اللون بواسطة الفأرة واضغط عليه لتغيير لون خلفية التمثيل البياني.



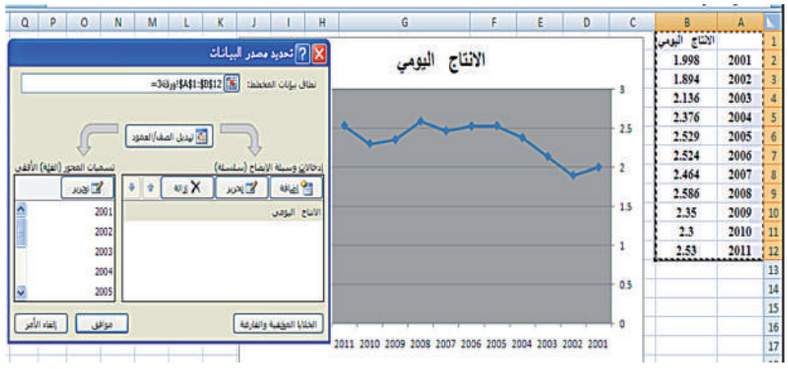
شكل (٣١)

- حدد التمثيل البياني واضغط على الزر الأيمن للفأرة فتظهر قائمة الاختيار كما هو مبين في الشكل (٣٢). اختر تحديد البيانات.



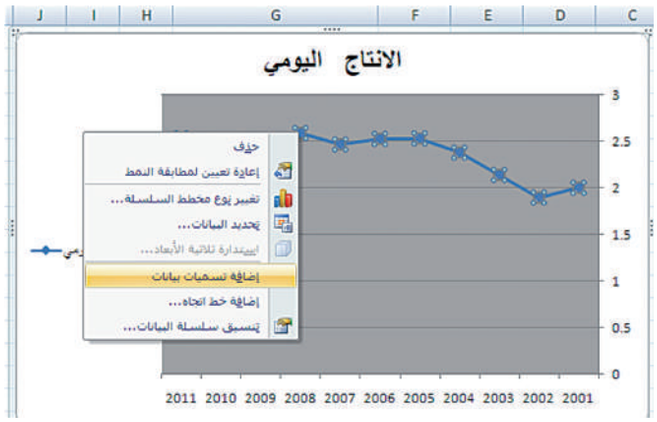
شكل (٣٢)

- وعند الضغط على تحديد البيانات تظهر نافذة تحديد مصدر البيانات كما في الشكل (٣٣) اضغط على موافق لتحديد مصدر كل تلك البيانات.



شكل (٣٣)

- حدد بواسطة الفأرة إحدى النقاط ومن ثم اضغط على الزر الأيمن للفأرة فتظهر قائمة كما في الشكل (٣٤) اختر إضافة تسميات بيانات.

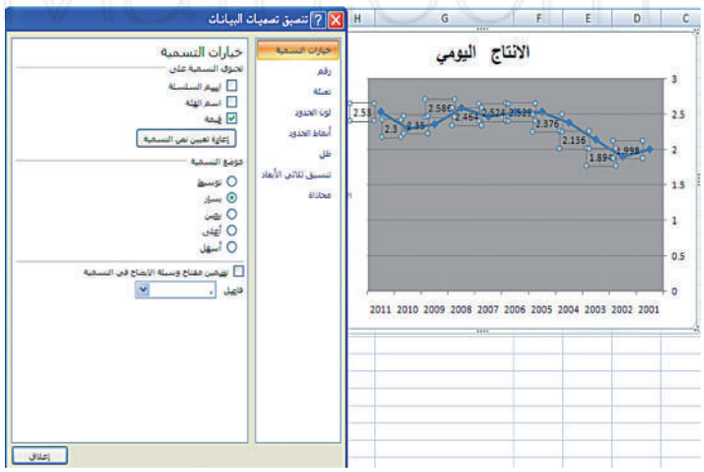


شكل (٣٤)

- اضغط على إضافة تسميات بيانات تظهر التسميات، من ثم حدد القيم من خلال الضغط على إحداها بواسطة الفأرة واضغط على الزر الأيمن للفأرة، فتظهر القائمة كما في الشكل (٣٥). اختر تنسيق تسميات البيانات.

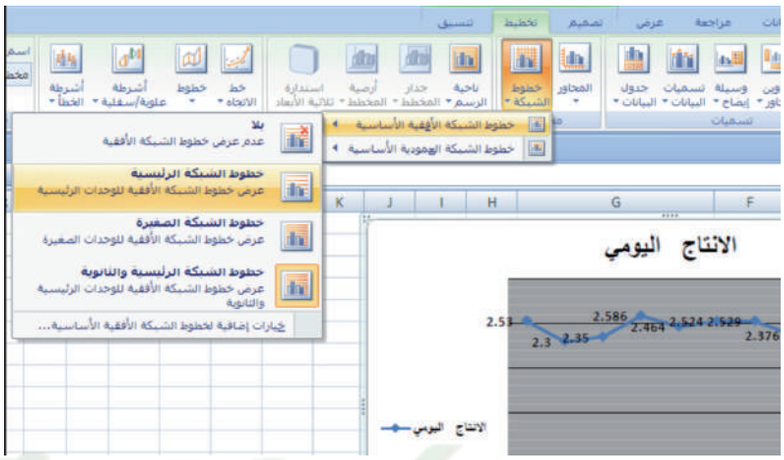
شكل (٣٥)

- تظهر النافذة الموضحة في الشكل (٣٦)، اضغط على قيمة ثم اضغط في موضع التسمية على يسار ثم إغلاق.



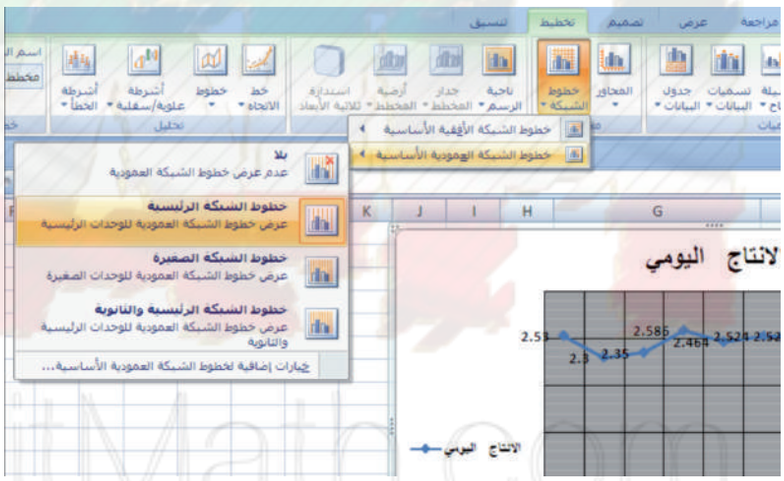
شكل (٣٦)

- لتحديد التخطيط العمودي والأفقي في التمثيل البياني، اختر من القائمة تخطيط ومن ثم خطوط الشبكة. اضغط بواسطة الفأرة على خطوط الشبكة الأفقية الأساسية. اختر خطوط الشبكة الرئيسية، فتحصل على الشكل (٣٧).



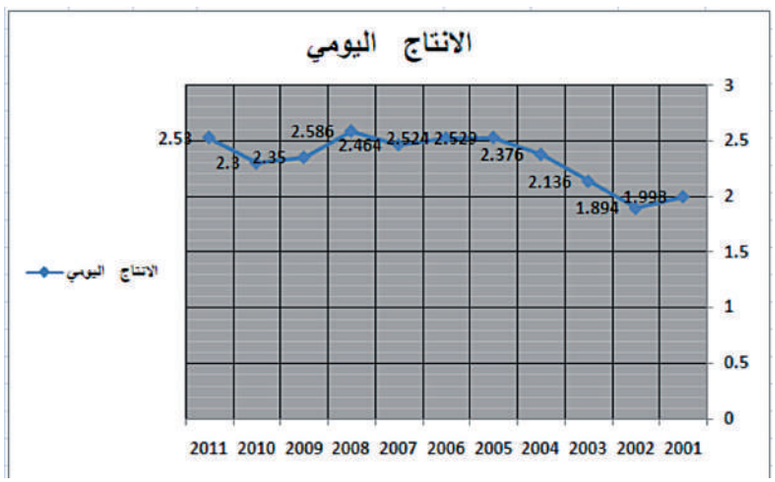
شكل (٣٧)

- اختر بواسطة الفأرة خطوط الشبكة العمودية الأساسية، اضغط على خطوط الشبكة الرئيسية فتحصل على الشكل (٣٨).



شكل (٣٨)

- الشكل (٣٩) يوضح الشكل النهائي الذي ستحصل عليه:



شكل (٣٩)

KuwaitMath.com

حاول أن تحل

٤ يبين الجدول التالي معدلات إنتاج القمح في العالم خلال آخر عشر سنوات بملايين الأطنان وهي على الشكل التالي:

السنة	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
إنتاج عالمي للقمح بملايين الأطنان	٥٩٠	٥٧٥	٥٦٠	٦٣٣	٦٢٩	٦٠٦	٦٠٧	٦٨٣	٦٨٦	٦٥١

مثّل هذه البيانات بالخط المنكسر مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

تمثيل البيانات الكمية باستخدام المدرج التكراري Frequency Histogram

مثال (٥)

الجدول التالي يمثل أطوال مجموعة من ٢٤ طالبًا في إحدى المدارس. كون جدولًا تكراريًّا ذا فئات وارسم المدرج التكراري التابع له مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

١٦١	١٥٩	١٥٦	١٦٦	١٦٧	١٩٢	١٧٤	١٦٦
١٦٤	١٦٥	١٨٢	١٦٢	١٧٥	١٧١	١٧٩	١٧٨
١٧٩	١٧٦	١٧٣	١٨٥	١٧٢	١٧٨	١٨٢	١٨٠

الحل:

- قم باستخدام برنامج إكسل Excel.
- عنون العمود A «أطوال الطلاب» في الخلية A1.

ثم أدخل أطوال الطلاب من الخلية A2 إلى الخلية A11.

- عنون العمود B «فئات الطول» في الخلية B1.

وأدخل فئات توزيع أطوال الطلاب (١٥٥ – ١٥٩)، (١٦٠ – ١٦٤)،... (١٩٠ – ١٩٤) ابتداء من الخلية B2.

- عنون العمود C «الأطوال» في الخلية C1.

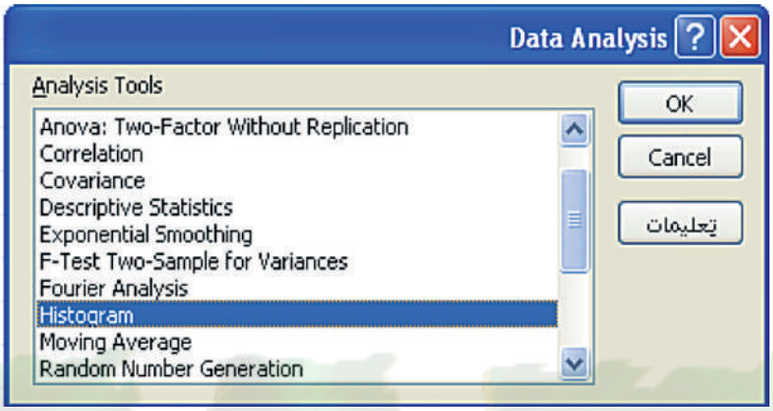
وأدخل الحدود العليا للفئات ١٥٩ – ١٦٤ – ١٦٩ – ١٧٤ – ١٧٩ – ١٨٤ – ١٨٩ – ١٩٤ ابتداء من الخلية C1. شكل (٤٠)

	A	B	C
1	أطوال الطلاب	فئات الطول	الأطوال
2	161	155-159	159
3	164	160-164	164
4	179	165-169	169
5	159	170-174	174
6	165	175-179	179
7	176	180-184	184
8	156	185-189	189
9	182	190-194	194
10	173		
11	166		

شكل (٤٠)

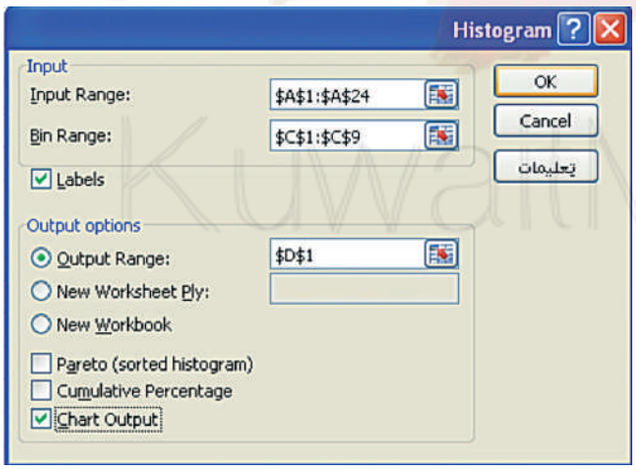
KuwaitMath.com

اختر البيانات من القائمة ومن النافذة المعنونة **Data Analysis**، اختر **Histogram** ثم اضغط على **OK**، شكل (٤١).

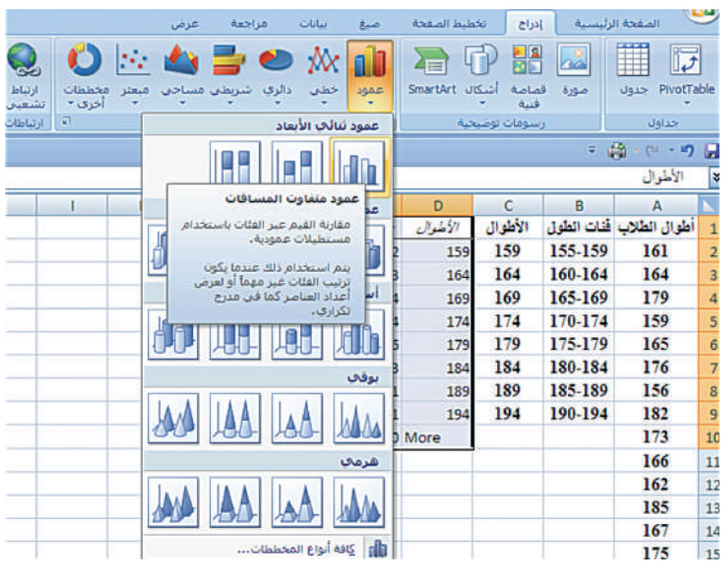


شكل (٤١)

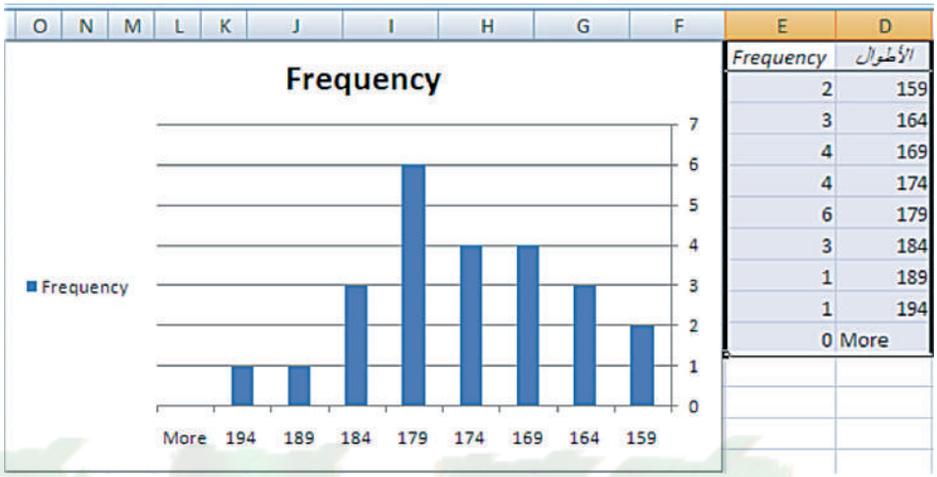
- فتظهر النافذة المعنونة **Histogram**: تأكد من وجود المؤشر داخل مستطيل **Input Range** وبالتالي حدد بالفأرة العمود **A** من الخلية **A7** إلى الخلية **A25**.
- اضغط على مفتاح **Tab** فينتقل المؤشر إلى خانة **Bin Range**. حدد بالفأرة العمود **C** من الخلية **C1** إلى الخلية **C9** فتظهر في خانة **Bin Range**.
- اضغط بالفأرة على كلمة **Labels**، ثم على كلمة **Output Range** فننتقل إلى المربع **Output Range**. حدد بالفأرة على الخلية **D1** .
- اضغط بالفأرة على كلمة **Chart Output**. شكل (٤٢)
- اضغط على **OK** ومن ثم اختر من القائمة **إدراج** ومن ثم **عمود**.
- اضغط على **عمود ثنائي الأبعاد** فنحصل على الشكل (٤٣) ثم (٤٤).



شكل (٤٢)

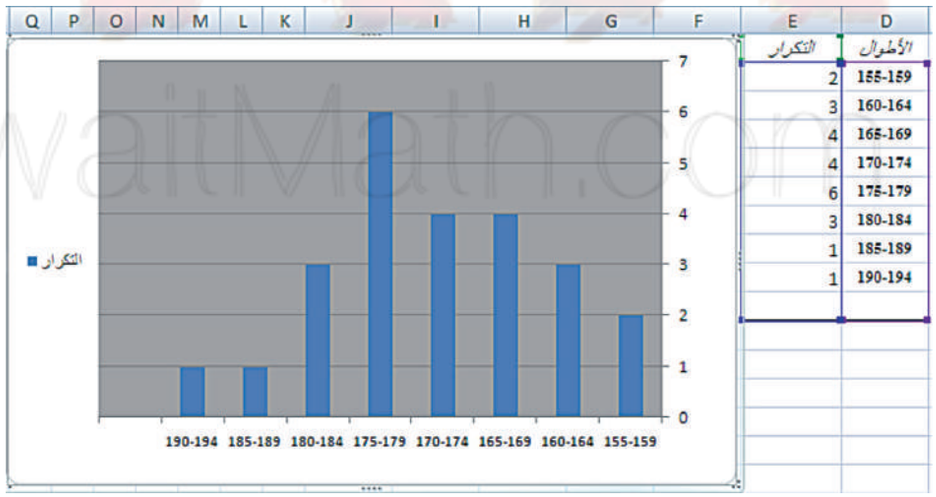


شكل (٤٣)



شكل (٤٤)

- استبدل كلمة **Frequency** بكلمة **التكرار**.
- استبدل الخلايا **D9:D2** بالخلايا **B9:B2**.
- احذف الخليتين **D9** و **E10** واحذف كلمة **Frequency** الموجودة في أعلى الرسم وكلمة **Frequency** الموجودة إلى يسار الرسم فتحصل على النتائج كما في الشكل (٤٥):



شكل (٤٥)

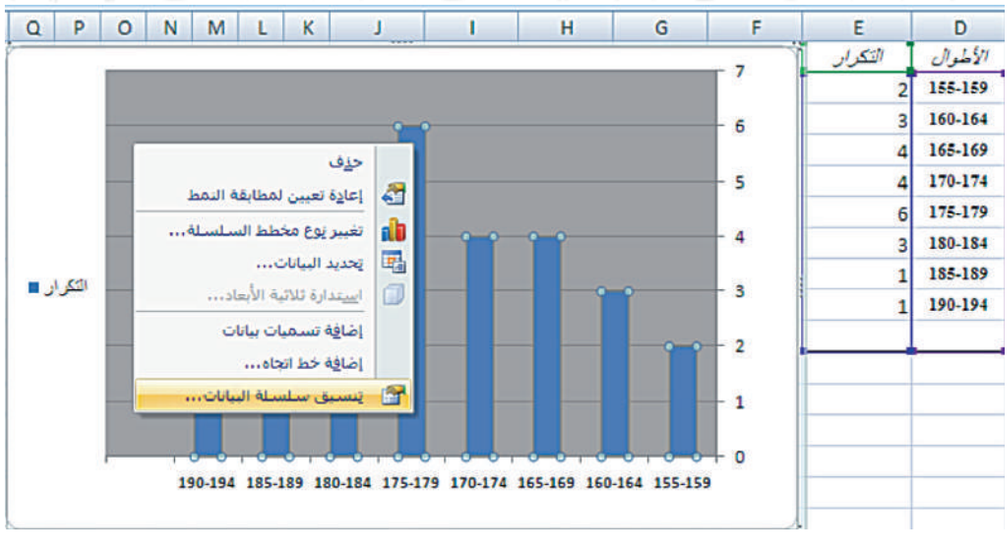
KuwaitMath.com

- اضغط بواسطة الفأرة على أحد الأعمدة لتحديدها ومن ثم بواسطة الزر الأيمن للفأرة واختر تنسيق سلسلة البيانات من القائمة.

كما هو مبين في الشكل (٤٦):

شكل (٤٦)

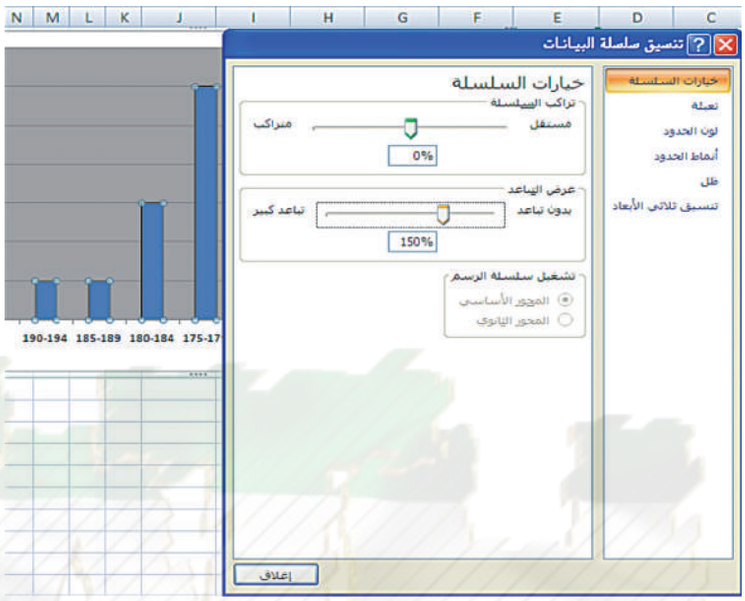
حدد الأعمدة واختر تنسيق سلسلة البيانات.



شكل (٤٧)

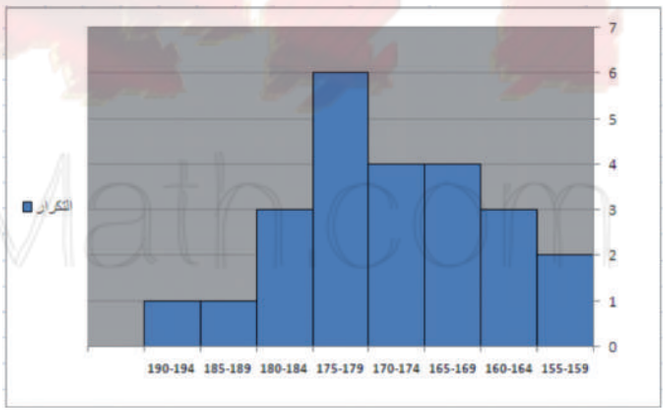
KuwaitMath.com

اضغط على تنسيق سلسلة البيانات بواسطة الفأرة، الشكل (٤٧) فتحصل على النافذة التالية: تنسيق سلسلة البيانات.
اضغط على خيارات السلسلة، من ثم قم بإزاحة مؤشر عرض التباعد ليصبح ٠٪ واضغط على إغلاق، الشكل (٤٨).



شكل (٤٨)

فتحصل في النهاية على الصورة النهائية للمدرج التكراري كما في الشكل (٤٩).



شكل (٤٩)

حاول أن تحل

٥ يمثل الجدول التالي بيانات أوزان ٣٦ طالبًا في الصف الحادي عشر أدبي في إحدى المدارس الخاصة المختلطة:

٨٥	٧٤	٨٣	٥٣	٧٢	٦٥	٦٠	٤٧	٥٠
٧٦	٦٨	٦٥	٩٢	٦٣	٥٨	٤٩	٦٦	٨٥
٥٨	٦٢	٧٨	٨٧	٥٥	٨٩	٧١	٨٦	٥٤
٨٠	٧٥	٦٧	٧٠	٦٧	٦٨	٨٢	٦٤	٧٣

كون جدولًا تكراريًّا ذا فئات ومن ثم ارسم المدرج التكراري التابع له مستخدمًا برنامجًا إحصائيًّا على الحاسوب.

KuwaitMath.com

يبين الجدول التالي المدة الزمنية بالساعات لعمر ٥٠٠ مصباح كهربائي.

العمر (بالساعات)	-٣٠٠	-٥٠٠	-٧٠٠	-٩٠٠
التكرار	٤٥	١٥٥	٢٧٠	٣٠

أ أكمل هذا الجدول بإضافة التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل والتكرار النسبي والنسبة المئوية للتكرار.

ب مثّل هذه البيانات بالمدرج التكراري - المنحنى التكراري - المضلع التكراري.

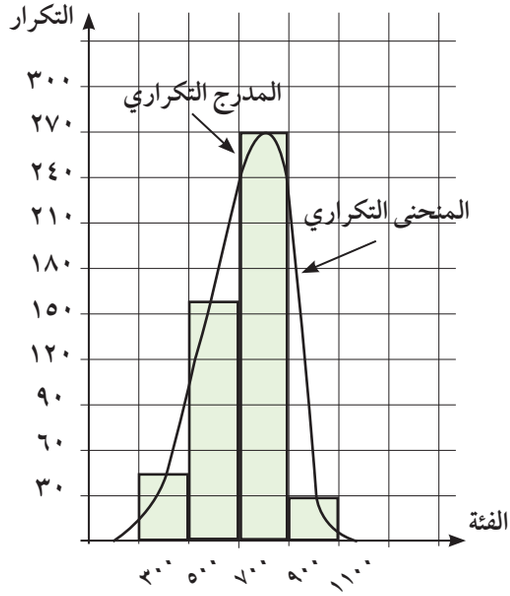
جـ مثّل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية.

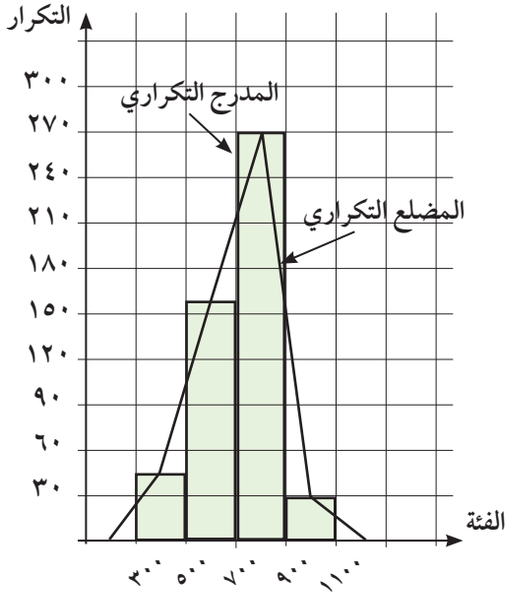
الحل:

أ

العمر (بالساعات)	-٣٠٠	-٥٠٠	-٧٠٠	-٩٠٠
التكرار	٤٥	١٥٥	٢٧٠	٣٠
التكرار المتجمع الصاعد	٤٥	٢٠٠	٤٧٠	٥٠٠
التكرار المتجمع النازل	٥٠٠	٤٥٥	٣٠٠	٣٠
التكرار النسبي	$\frac{٤٥}{٥٠٠} = \frac{٩}{١٠٠}$	$\frac{١٥٥}{٥٠٠} = \frac{٣١}{١٠٠}$	$\frac{٢٧٠}{٥٠٠} = \frac{٢٧}{٥٠}$	$\frac{٣٠}{٥٠٠} = \frac{٣}{٥٠}$
النسبة المئوية للتكرار	٪٩	٪٣١	٪٥٤	٪٦

ب التمثيل بالمدرج التكراري - المنحنى التكراري - المضلع التكراري.





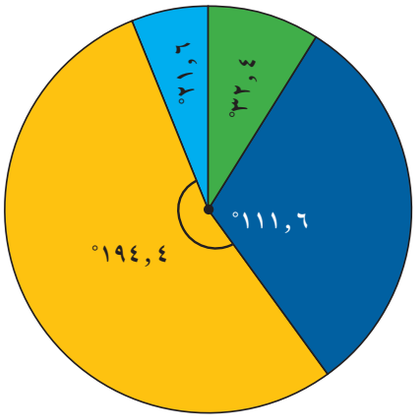
ج التمثيل البياني بالقطاعات الدائرية.

$$\frac{٩}{١٠٠} \times ٣٦٠^\circ = \frac{١٢٦^\circ}{٥} = ٣٢,٤^\circ$$

$$\frac{٣١}{١٠٠} \times ٣٦٠^\circ = \frac{٥٥٨^\circ}{٥} = ١١١,٦^\circ$$

$$\frac{٢٧}{٥٠} \times ٣٦٠^\circ = \frac{٩٧٢^\circ}{٥} = ١٩٤,٤^\circ$$

$$\frac{٣}{٥٠} \times ٣٦٠^\circ = \frac{١٠٨^\circ}{٥} = ٢١,٦^\circ$$



مسألة إضافية

في إحصاء لألوان شعر الرأس عند ٢٥ طالبًا، تبين ما يلي:

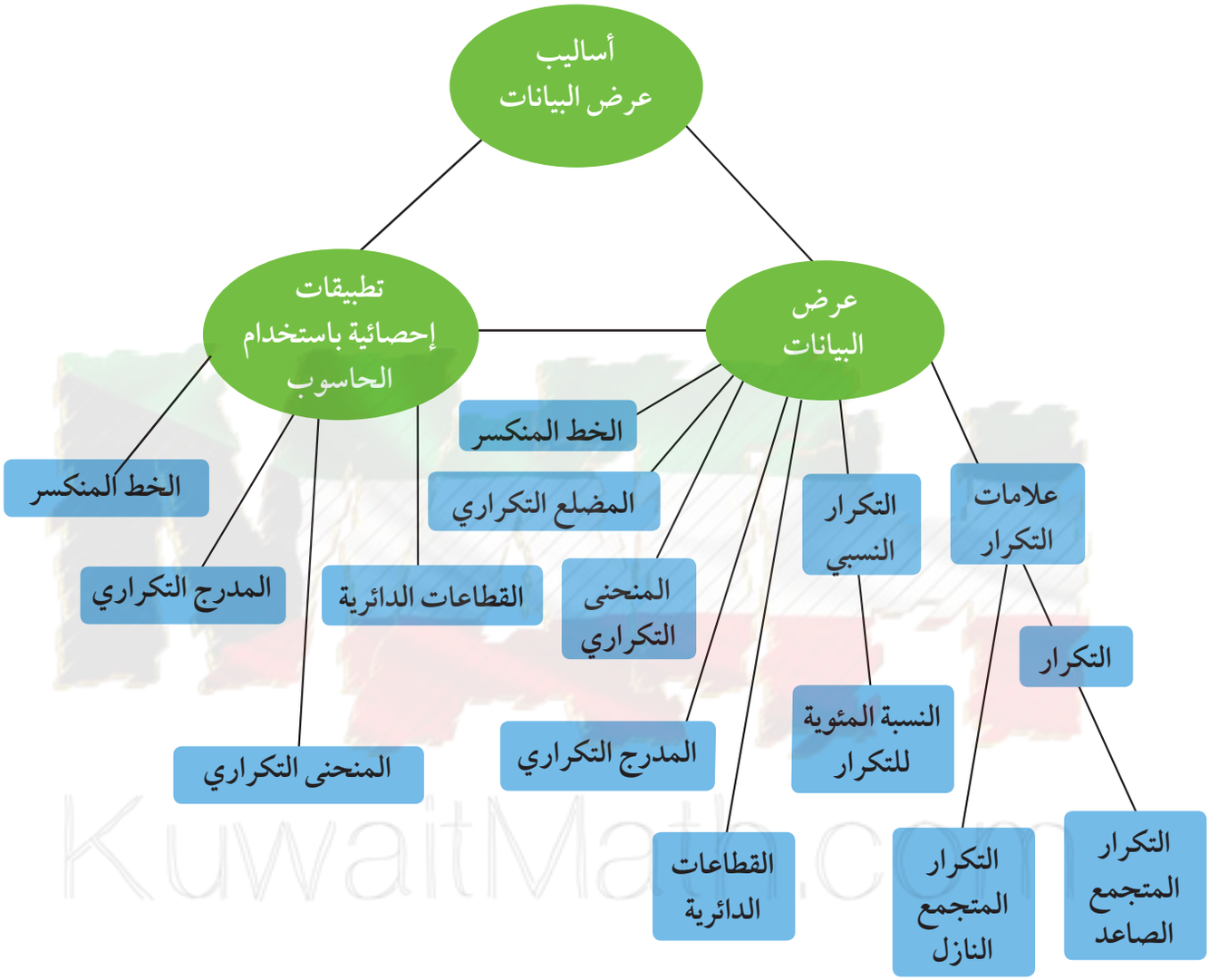
أسود، بني، أسود، كستنائي، أسود، أسود، بني، أشقر، أسود، أشقر، كستنائي، بني، أسود، بني، كستنائي، أسود، أسود، بني، أسود، أسود، بني، أشقر، أسود، كستنائي، بني.

أ كون جدولًا تبين عليه علامات التكرار، التكرار النسبي، النسبة المئوية للتكرار.

ب مثّل هذه البيانات بالقطاعات الدائرية .

KuwaitMath.com

مخطط تنظيمي للوحدة الثالثة



KuwaitMath.com

ملخص

- تستخدم علامات التكرار لتبيان كل قيمة في البيانات.
- التكرار النسبي هو كسر يمثل ناتج قسمة تكرار كل قيمة على مجموع تكرارات القيم.
- النسبة المئوية لكل تكرار تساوي ناتج ضرب التكرار النسبي في ١٠٠.
- كل قطاع دائري له زاوية مركزية قياسها يساوي النسبة المئوية للتكرار × ٣٦٠°.
- يستخدم المدرج التكراري في تمثيل الفئات من بيانات.
- لرسم المنحنى التكراري نأخذ مركز الفئة في كل مستطيل ومنه نأخذ منتصف القطعة المستقيمة المقابلة في كل مستطيل، ثم نصل هذه المنتصفات لنحصل على المنحنى التكراري ونغلقه من طرفيه بإضافة فئة قبل الأولى وفئة ثانية بعد الأخيرة على أن يكون تكرار كل فئة مضافة يساوي صفرًا.
- الخط المنكسر يربط نقاطًا بعضها مع بعض بواسطة قطع مستقيمة، وإحداثيات هذه النقاط تمثل متغيرين في البيانات.

جدول الأعداد العشوائية

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	28138	28596	04819	50138	12598	96878	55684	01488	58963	25896	36987	47856	20150	18965
2	01055	53625	47739	51063	08445	33254	22542	50954	73949	11945	29947	86107	35420	77076
3	79603	31075	71532	38497	08236	78411	18237	48743	81472	31761	49582	70411	64708	59416
4	79261	96010	82558	15977	15827	55768	29668	73188	65198	24483	16219	63827	05092	47495
5	00005	37153	07206	78041	09457	97003	49739	75180	74018	90951	96161	31749	23314	55471
6	59282	86004	13259	59537	75702	66287	77941	27095	46176	67215	93007	84125	89302	92843
7	20119	41234	01600	61772	57765	43965	60952	86606	47653	71502	85121	56804	03494	98302
8	67205	41113	34514	03273	95516	68365	79855	50202	66262	31348	37260	56557	15116	38645
9	06244	02595	08941	24615	92256	43007	05022	48195	91554	42525	30499	92203	70717	92685
10	46210	35683	67486	77091	58196	08010	54826	97006	76740	76343	93982	66126	91164	53560
11	80851	80252	02993	92649	12421	00480	53258	45140	57226	10428	36478	24600	01401	29179
12	74684	98726	87312	70956	49731	45504	70689	57849	77383	53581	05100	07629	04450	54826
13	82136	32120	31733	10371	01132	25110	67123	59517	89996	58905	75260	21509	87839	68376
14	73419	88893	89748	44745	46390	54781	31307	62656	69777	24494	91659	29133	46122	75769
15	66082	76594	77480	38397	64521	18712	50625	39027	39168	07835	13446	17758	19166	86050
16	72300	93912	87548	69024	17509	52647	64335	84663	79524	34618	72718	51651	10486	81509
17	46805	82648	27550	65291	27181	92637	13539	87601	15442	70131	62278	99491	41647	11029
18	59068	93270	15829	34926	46252	90487	92734	04850	90175	84906	46435	91518	86972	25705
19	63089	93954	30250	80347	81506	53768	75611	62054	89867	16083	45585	39555	96236	37875
20	54384	64888	28929	46575	08301	86288	52656	19225	65019	74795	25915	71637	49063	17695
21	41219	63211	39429	15290	78067	66741	08485	64653	87698	04983	47255	72768	90770	82930
22	20939	02271	71831	53134	73002	86087	98213	24484	08574	34915	03881	26259	83583	55337
23	66587	02998	73357	00128	97188	71660	47602	52022	28157	21602	30212	53762	94149	66526
24	71255	04641	38419	79552	62599	76281	10226	60287	16627	85028	41218	20667	63917	49254
25	08584	91510	57892	75011	49221	69960	90413	62400	23239	76854	66983	15964	70808	41341
26	31552	70340	48274	81006	74831	19177	49160	50762	89666	93535	12381	29770	33895	90381
27	02779	92197	83606	60964	65448	64964	19444	31357	16774	68021	46076	43831	09372	71527
28	22739	38348	29275	50087	91312	68984	37018	03447	05352	00798	61243	86397	98949	07622
29	21255	64526	97920	04791	77315	49905	74232	67222	89562	14683	81533	60057	31164	21824
30	95796	88317	77167	07879	03499	00804	27377	18693	75652	32509	38279	28588	16753	86119
31	75902	33821	35579	75020	78575	43912	99570	79216	04682	53316	95976	11938	56490	43868
32	36028	73731	05339	82203	22856	72459	00237	17627	50326	98629	71967	48402	61549	83717
33	06836	03795	80497	34107	29215	17117	69538	63274	96690	78884	38149	84592	67096	84551
34	35984	71052	01657	19690	99783	13513	37517	96508	49098	86592	10874	18125	00876	14549
35	87635	49443	55077	18157	20552	27316	12591	68157	34316	20447	53989	40096	69123	74210
36	41484	58832	43633	92072	54522	60783	05639	78371	20340	90174	90549	60250	80858	97632
37	65736	34031	37846	47294	50168	96397	50329	17390	04554	96190	02594	44229	24198	03064
38	16118	88260	28975	20036	77353	96179	08143	29222	57871	01292	52420	07130	11896	94088
39	62064	36947	31193	72328	10262	75428	50450	31620	17855	27018	75910	60965	39988	73389
40	23472	61332	48829	99113	90538	74066	38628	09270	72856	71411	78860	50745	42966	27424
41	05654	41781	99888	60787	56313	83221	82631	91989	32577	68175	24897	23456	16419	41727
42	83428	17512	78322	01942	42061	60659	32746	95367	20551	99885	79334	03732	97058	80356
43	65126	87369	56266	48697	33094	07522	92724	05676	91022	64262	24239	60242	01049	42945
44	28042	84729	34846	05880	34188	27048	30623	23204	05034	93136	19192	91674	47022	48523
45	53148	70847	48117	16103	83773	13224	76143	39148	06742	08298	52014	61711	79466	78334

تابع جدول الأعداد العشوائية

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
46	13560	38973	76536	54464	57626	10247	67051	83850	93002	30930	83842	09990	39203	85693
47	74560	04842	75720	98173	35124	18019	70681	73624	86300	76894	55504	20022	27144	03239
48	27449	10887	55047	76702	62587	20131	63452	96127	15802	65271	74663	37237	95812	19427
49	44413	47571	63342	67062	19900	42511	71024	44364	02775	41081	33177	09580	71047	33820
50	64512	50481	41107	21553	86471	16380	45959	16065	75195	31120	33822	43200	82566	43078
51	00095	29635	33618	55201	12075	97285	80296	92250	92579	69296	68423	91353	35553	77036
52	09638	68500	84152	55279	29481	48723	87785	06304	53198	79425	41344	87395	54720	72911
53	08589	28972	20500	26761	61852	87387	17967	50345	20479	37841	16337	88163	38585	02798
54	54883	36854	75468	31821	08464	13393	24322	56872	39507	16845	92039	13209	47035	57686
55	15444	18858	69256	81949	85766	20284	15914	76382	25665	84484	36409	87271	14949	12069
56	71565	25235	48604	04697	60513	89675	34337	06619	67509	03365	67431	43725	60359	33823
57	92871	06972	97272	98081	58945	98039	47815	55173	93203	03385	58309	47970	27985	73782
58	68849	33525	22034	44200	90628	39212	75363	00247	96303	51838	99956	34321	85809	87275
59	98827	81751	86350	27162	56861	00566	32360	52560	05152	97370	29229	98503	44100	59854
60	66803	20412	23097	36884	14158	51578	82839	04323	01877	91180	22403	31175	67942	14508
61	41516	62122	37492	78385	08100	01107	49028	80607	92813	75169	25796	12643	75026	04170
62	12162	72695	70213	28844	94220	04677	63128	96254	60006	42148	63974	24739	46064	93416
63	13274	51517	40925	25926	47062	06867	80018	43394	68316	19197	74832	95805	26126	29623
64	52918	26336	17452	70092	22425	68294	14624	12683	60030	18091	76824	45533	29768	59678
65	30361	58894	77995	22650	20266	21791	25773	37748	38058	73835	57440	33610	24749	56691
66	46377	07121	20251	41301	07635	66029	80470	25523	16429	40640	40041	79302	98712	95368
67	27423	28968	39623	90457	26780	14540	15082	90327	56459	77107	60727	26328	59556	93557
68	73886	44934	65197	86001	51613	92940	24998	35378	35732	05469	05791	07309	23107	37543
69	70336	30279	09961	58625	11044	73699	32481	85490	58333	12277	98355	86413	87883	23945
70	97903	34498	31282	11249	13179	41489	87962	89071	61922	02704	83626	67269	26568	09110
71	86205	97851	61543	40666	78098	05621	86072	21202	84985	65253	09306	56791	86227	73343
72	70718	31353	96295	21718	03495	83149	48733	21496	68430	91459	18409	86552	53261	30280
73	79073	05288	57087	27201	29661	08888	42984	96272	93656	50805	32057	36231	03532	64408
74	37479	85240	68508	36333	90080	46063	78129	96854	65844	71369	15432	66145	29223	87139
75	56009	81470	06181	98341	92406	61704	57770	28984	92858	88178	80042	83674	23736	64497
76	97012	75201	16764	31720	59414	81005	63959	15445	12347	71939	23651	29846	20962	77463
77	89839	94534	78223	94989	54376	61163	21914	19430	86856	38116	83201	10117	77879	04504
78	81048	37891	24924	18757	54550	54788	72430	24611	18643	55647	11806	78567	76679	58222
79	96743	96838	50696	57648	15325	72557	77193	50894	33206	44420	37986	84257	02031	65384
80	87649	00751	47483	48564	13103	20941	49793	68972	27994	75845	84616	37040	97110	95953
81	18173	87553	45854	18750	16506	57202	60428	61710	35887	19879	49893	04512	62556	63742
82	27613	72032	94334	38239	00395	05486	96365	01758	99314	41866	25760	74573	72169	25744
83	67517	04195	89100	21434	52923	90818	09206	19493	00233	62413	39127	76457	39419	35023
84	23574	88907	08133	85126	84643	94128	89259	18791	71035	84179	82500	92193	31383	34150
85	98721	90145	05695	14882	11827	56881	14143	68069	88481	08328	58607	81737	11660	96892
86	85556	83652	92934	55451	94792	45056	50732	83305	46303	37510	15539	52534	47250	75231
87	63282	48334	46961	05993	16605	63422	23375	44298	16226	10617	96722	42776	53376	94366
88	34033	36344	41107	77495	73985	79352	14844	44334	30781	16339	38031	28104	60054	05725
89	75567	31423	72507	48162	30150	44912	76250	12017	12136	47687	90279	67127	83889	87957
90	45101	69475	96924	76548	57756	14741	26052	42807	52824	61981	87866	35512	23771	43130

KuwaitMath.com