الفصل الثاني

(الإحصاء والتحويلات البيانية)

خطة حل المسألة إنشاء جدول

التمثيل بالأعمدة وبالخطوط

التمثيل بالنقاط

المتوسط الحسابي

الوسيط والمنوال والمدى

للوصول السريع بالضغط على اسم الدرس

خطة حل المسألة إنشاء جدول

الجدول التكراري يستخدم عند وجود عدد متكرر وكبير من البيانات حيث يسهل الوصول للمعلومة واستنتاج خلاصة البيانات المنظمة والمقارنة بينها

مثال :

أجرت هند مسحاً لمعرفة الوجبة المفضلة لدى زميلاتها من بين اربعة بدائل مستعملة الرموز الآتية :

د : دجاج ، ل : لحم ، س : سمك ، خ : خضار ، وكانت النتائج كما يأتي :

خ ، ل ، د ، س ، د ، د ، ل ، س ، خ ، ل ، د ، س ، د ، د ، د ، س ، س ، د ، د ، خ

أوجد عدد الطالبات اللاتي اخترن السمك زيادة على عدد اللاتي اخترن الخضار كوجبة مفضلة

لإيجاد عدد الطالبات نحتاج تجميع البيانات في جدول تكراري بعنوان : الوجبة المفضلة

وذلك برسم جدول من ٣ أعمدة واكتب أسماء الوجبات في العمود الأول ، ثم أكمل الجدول بكتابة الإشارات و التكرارات المقابلة

الوجبة المفضلة		
الوجبة	الإشارات	التكرار
دجاج	𝍸 𝍸 | | | |	٩
لحم غنم	| | |	٣
سمك	𝍸 | | | |	٥
خضار	| | |	٣

ثم ابحث عن الكلمات المفتاحية الأكثر أهمية في السؤال والتي تمكنك من ترجمة المسألة إلى معادلة رقمية

{زيادة} من الكلمات المفتاحية الدالة على عملية الطرح ٥ - ٣ = ٢

إذاً عدد الطالبات اللاتي اخترن السمك زيادة على عدد اللاتي اخترن الخضار كوجبة مفضلة طالبتين

مجموعة رفعة الرياضيات
تطوير - إنتاج - توثيق

الفصل الثاني

التمثيل بالأعمدة والخطوط

إضاءات

البيانات : هي معلومات تكون عددية في الغالب ، وغالباً ما تكون معروضة في جدول

التمثيل البياني : هو الطريقة الأنسب لعرض البيانات بصرياً

التكرار : عدد مرات حدوث أو ظهور النوع الواحد

الفرق بين استعمالات التمثيل بالأعمدة والتمثيل بالخطوط

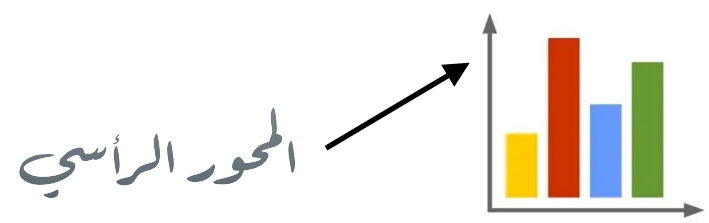
التمثيل بالأعمدة : يستعمل للمقارنة بين البيانات وتصنيفها

التمثيل بالخطوط : يستعمل لتوضيح تغير مجموعة من البيانات مع مرور الزمن

التمثيل بالأعمدة الرأسي :

يكتب التكرار على المحور الرأسي

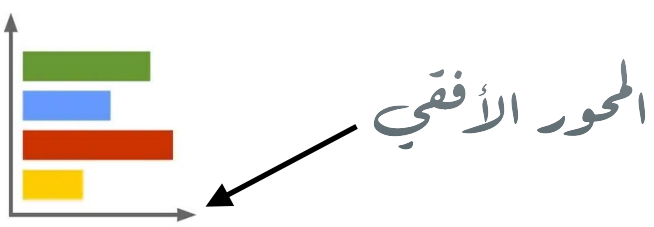
و تكتب الأصناف على المحور الأفقي



التمثيل بالأعمدة الأفقي :

يكتب التكرار على المحور الأفقي

و تكتب الأصناف على المحور الرأسي



التمثيل بالأعمدة والخطوط

خطوات التمثيل بالأعمدة

مثال : مثل البيانات في الجدول المجاور بالأعمدة

الطعم المفضل للحليب	
الطعم	التكرار
الشوكولاتة	١٢
الفراولة	٧
الفانيليا	٤
الموز	٩

أولاً : ارسم المحاور الأفقي والرأسي

ثانياً : تحديد التدريج والفترة

ثالثاً : اكتب عنوان مناسب للتمثيل البياني

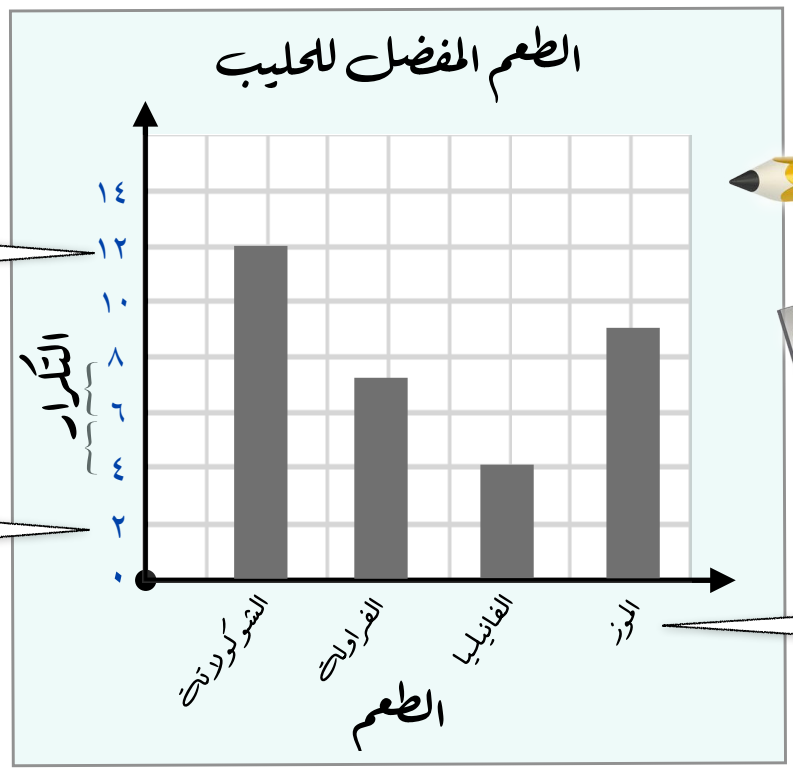
رابعاً : اكتب عنوان مناسب لكل محور

خامساً : ارسم الأعمدة لكل طعم مفضل حسب البيانات المدونة في الجدول التكراري

البيانات تشمل الأعداد من ٤ إلى ١٢ لذلك فمن المنطقي استعمال التدريج من صفر إلى ١٢ ، وأن يكون طول الفترة ٢

يكتب التدريج على المحور الرأسي ويتضمن أصغر عدد ٤ وأكبر عدد ١٢

يتوزع التدريج في أجزاء متساوية تسمى فترات وطول الفترة هنا هو ٢



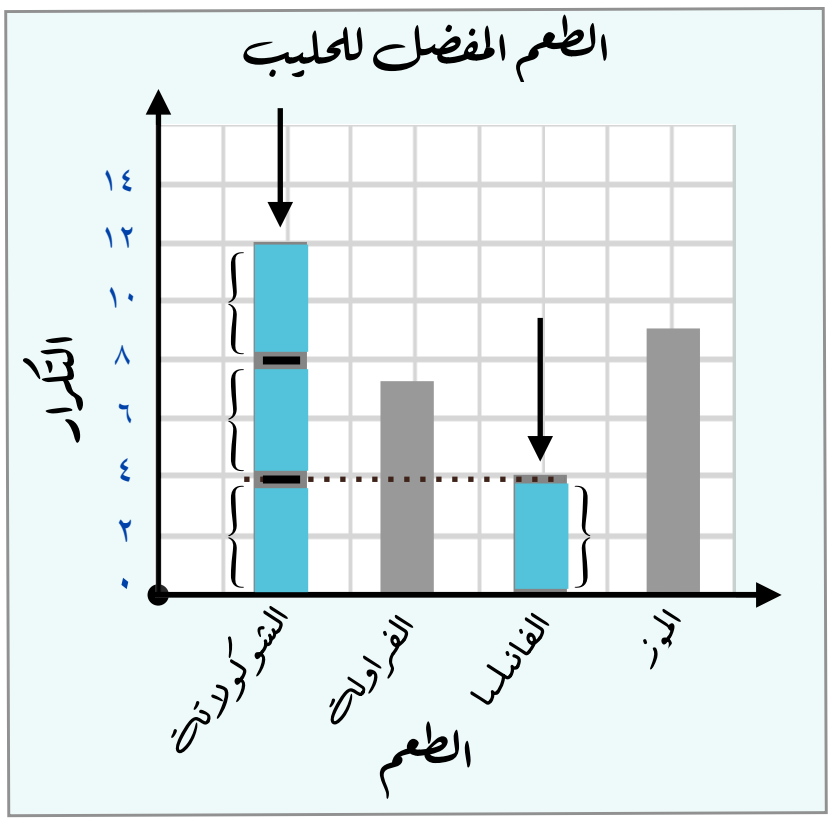
تسجيل الطعم على المحور الأفقي

التمثيل بالأعمدة والخطوط

تحليل البيانات الممثلة بالأعمدة

مثال :

في التمثيل البياني التالي قارن بين عدد الطلاب الذين يفضلون طعم الشوكولاتة وعدد الذين يفضلون طعم الفانيليا



يمثل ارتفاع كل عمود تكرار كل نوع من البيانات

فالتكرار المقابل للشوكولاتة هو ١٢ والتكرار المقابل للفانيليا هو ٤

و للمقارنة نلاحظ أن :

عدد الذين يفضلون طعم الشوكولاتة ثلاثة أمثال عدد الذين يفضلون طعم الفانيليا

التمثيل بالأعمدة والخطوط

خطوات التمثيل بالخطوط

مثال : مثل بيانات الجدول الآتي بالخطوط

عدد سكان منطقة المدينة المنورة (بالآلاف)					
العام	١٤٢٢ هـ	١٤٢٥ هـ	١٤٢٨ هـ	١٤٣١ هـ	١٤٣٤ هـ
عدد السكان	١٤٠٠	١٥٠٠	١٦٠٠	١٨٠٠	٢٠٠٠

أولاً : ارسم المحاور الأفقي والرأسي

ثانياً : تحديد التدريج والفترة

ثالثاً : اكتب عنوان مناسب للتمثيل البياني

رابعاً : اكتب عنوان مناسب لكل محور

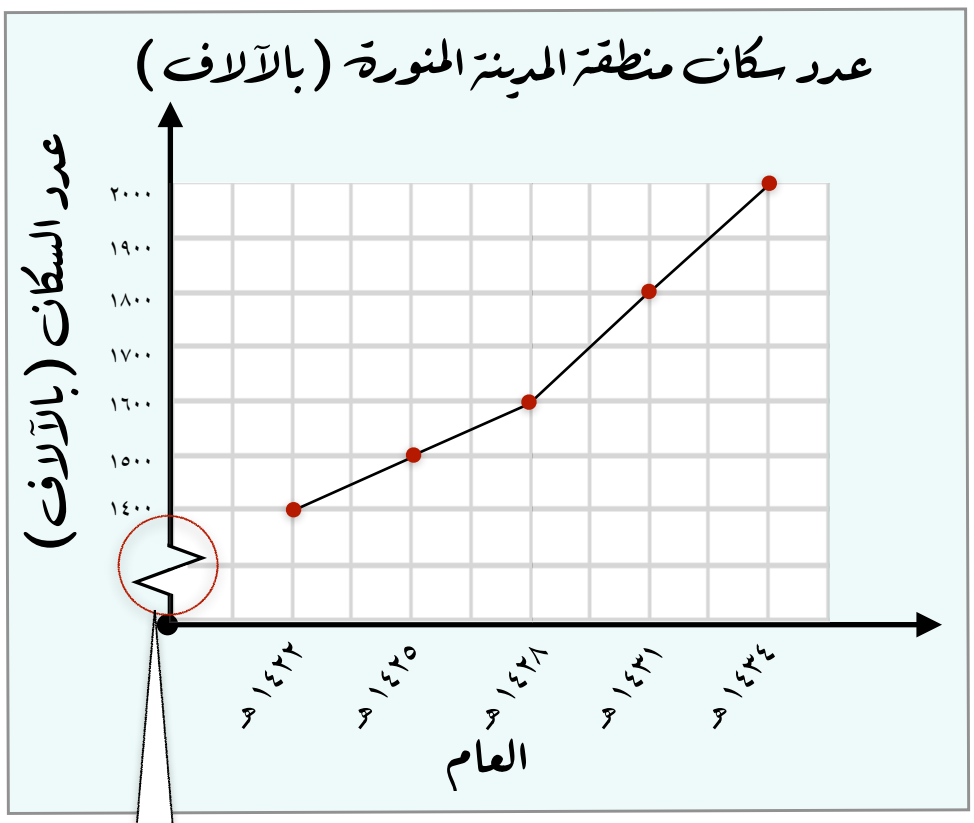
خامساً : مثّل عدد السكان في الأعوام المختلفة بالنقاط ثم صل بينها بالخطوط

البيانات تشمل الأعداد من ١٤٠٠ إلى ٢٠٠٠

فمن المنطقي استعمال التدريج

من ١٤٠٠ إلى ٢٠٠٠

وأن يكون طول الفترة ١٠٠



يدل هذا التعرج على أن هذه المسافة ليست نفس المسافة بين كل تدرجين متتاليين وتمثل هنا التكرار الأقل من ١٤٠٠ والتي لا تحتاج إليها في هذا التحليل

حيث أن :

التدريج من الصفر حتى ما قبل ١٤٠٠ لا حاجة له في هذا التحليل لذلك نرسم تعرج يمثل تلك المسافة

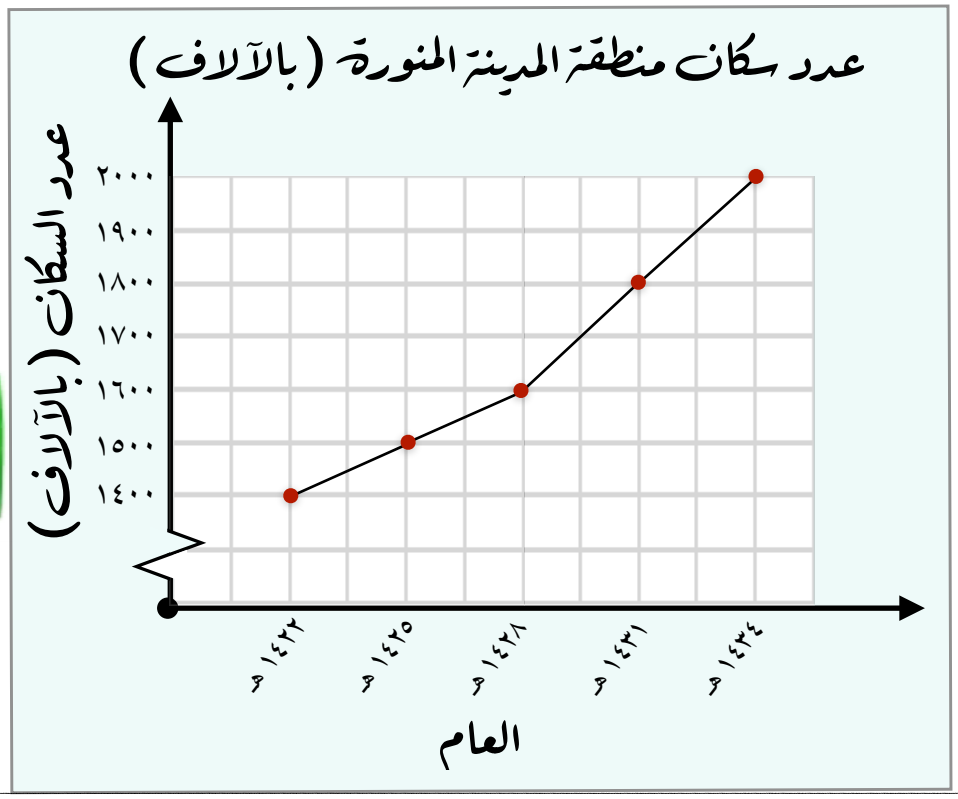
التمثيل بالأعمدة والخطوط

تحليل البيانات الممثلة بالخطوط

مثال :

في التمثيل البياني التالي صف التغير في عدد سكان منطقة المدينة المنورة

من عام ١٤٢٢هـ إلى عام ١٤٣٤هـ



من خلال ملاحظة ميل كل من القطع المستقيمة الواصلة بين النقط يمكن وصف اتجاه البيانات صعوداً أو هبوطاً

في الثلاث سنوات الأولى زاد عدد السكان ١٠٠ألف وفي الثلاث سنوات الثانية أيضاً زاد ١٠٠ ألف أما في الثلاث سنوات الثالثة زاد ٢٠٠ الف ، وفي الثلاث السنوات الأخيرة زاد ٢٠٠ الف وهو على العموم تغير تصاعدي في عدد سكان المدينة المنورة من عام ١٤٢٢ هـ إلى عام ١٤٣٤ هـ

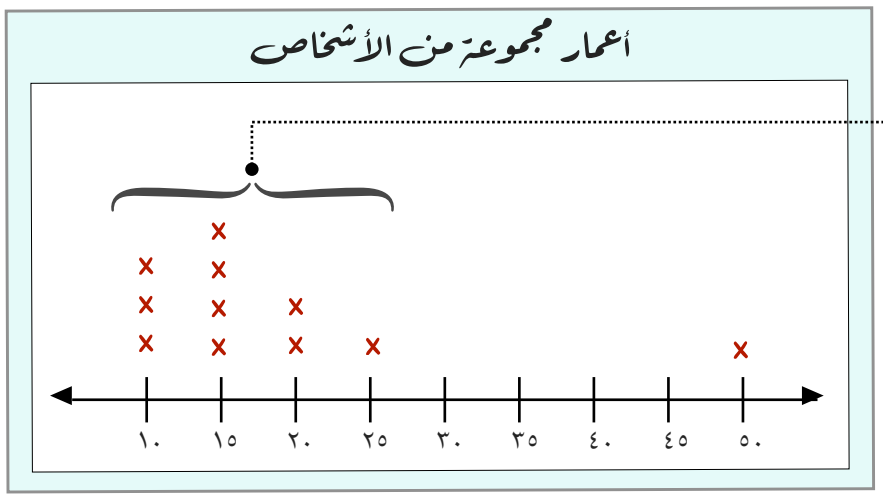
التمثيل بالنقاط

إضاءات

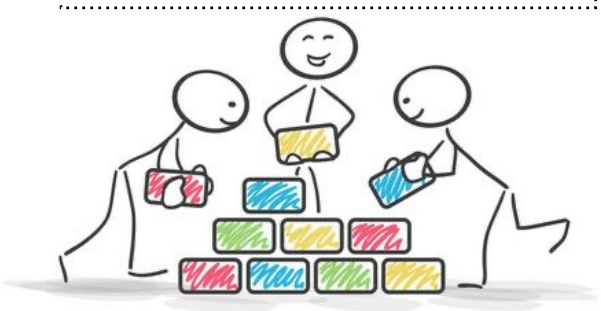
التمثيل بالنقاط : هو شكل يوضح تكرار البيانات على خط الأعداد ، وذلك بوضع إشارة x فوق كل عدد من أعداد البيانات على خط الأعداد في كل مرة يظهر فيها ذلك العدد

يساعد التمثيل بالنقاط على تحليل توزيع البيانات ، أو معرفة طريقة تجمعها أو انتشارها بسهولة

العناقيد أو التجمعات هي بيانات تتجمع بشكل قريب بعضها من بعض عند تمثيلها

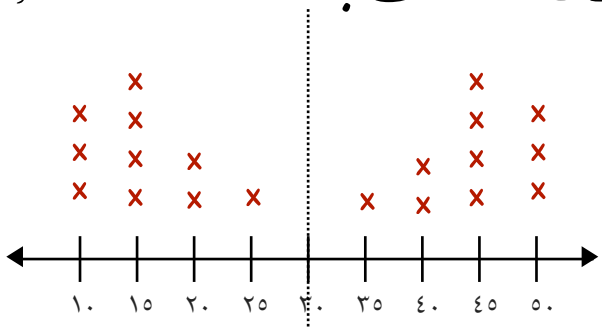


هنا تجمع للبيانات بشكل قريب بعضها من بعض مكونة عنقود



التماثل : يكون التمثيل بالنقاط متماثلاً إذا أمكن تجزئته إلى جزأين بحيث يشبه كل جزء الجزء الآخر

حيث أن : قيمة التمثيل هي منوال البيانات



التمثيل بالنقاط

خطوات تمثيل البيانات بالنقاط

مثال : الجدول المجاور يوضح أعداد المتقدمين لعشر وظائف حكومية في إحدى المحافظات ، مثّل هذه البيانات بالنقاط

أعداد المتقدمين لوظائف حكومية				
٦٦	٦٥	٦٦	٧٥	٦٥
٦٥	٦٤	٦٥	٧٨	٦٣

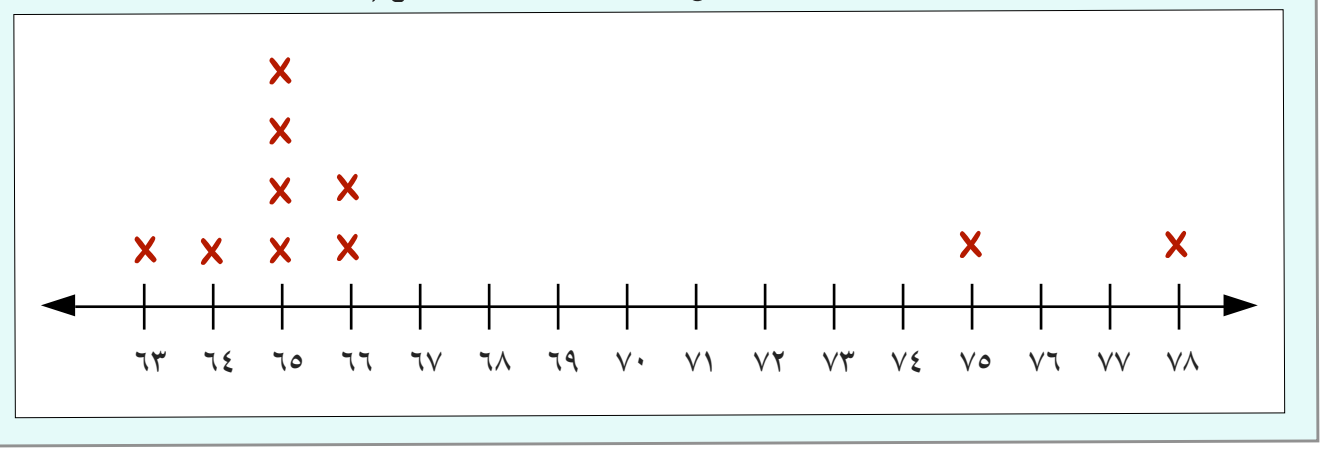
أولاً : ارسم خط أعداد

بما أن أصغر قيمة هي ٦٣ ، و أكبرها ٧٨، إذاً يمكن استعمال تدريج من ٦٣ إلى ٧٨

ثانياً : وضع إشارة × فوق كل عدد يمثل أعداد المتقدمين لكل وظيفة حكومية

ثالثاً : اكتب عنوان لهذا التمثيل

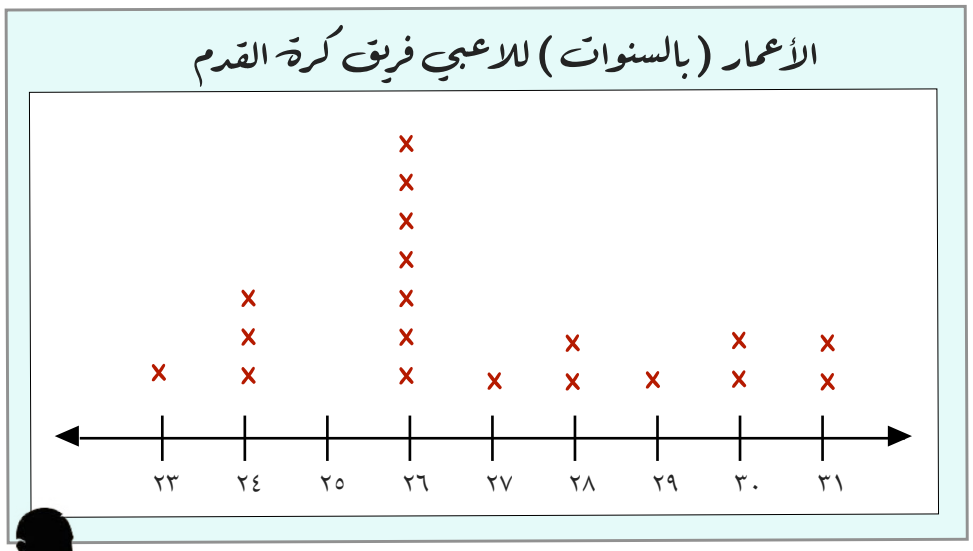
أعداد المتقدمين لوظائف حكومية



التمثيل بالنقاط

تحليل البيانات الممثلة بالنقاط

مثال : استعمل تمثيل النقاط الآتي للإجابة عن الاسئلة التالية



إشارة × تدل على عدد اللاعبين

خط الأعداد يدل على أعمار اللاعبين

(١) ما عدد لاعبي الفريق الذين تبلغ أعمارهم ٢٤ سنة ؟

نلاحظ في خط الأعداد وفوق العدد ٢٤ ثلاث إشارات ×

وهذا يعني أن ثلاثة من اللاعبين بعمر ٢٤ سنة

(٢) أي الأعمار أكثر ظهوراً بين لاعبي الفريق ؟

إشارة × أكثر ظهوراً عند العدد ٢٦ ، وهذا يعني أن أكثر لاعبي الفريق كانوا بعمر ٢٦ سنة

(٣) ما الفرق بين أكبر اللاعبين وأصغرهم ؟

أكبر لاعبي الفريق عمره ٣١ سنة وأصغرهم بعمر ٢٣ سنة

والفرق بين أكبر اللاعبين وأصغرهم : ٣١ − ٢٣ = ٨ سنوات

المتوسط الحسابي

إضاءات

من المفيد عند تحليل البيانات استعمال عدد واحد لوصف مجموعة من البيانات

والذي يتمثل في المتوسط الحسابي أو المعدل

ويمكن اعتبار المتوسط الحسابي

نقطة توازن مجموعة البيانات

كما يمكن إيجاد المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات حسابياً

حيث أن المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات هو مجموع البيانات مقسوماً على عددها

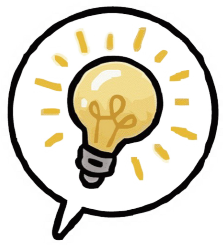
القيم المتطرفة : هي القيم التي تكون أعلى كثيراً أو أقل كثيراً من بقية البيانات

ملاحظة :

عند إيجاد المتوسط الحسابي ينبغي

حساب جميع قيم البيانات حتى

وإن كانت صفراً



المتوسط الحسابي مع وجود القيمة

المتطرفة لا يصف البيانات

بشكل دقيق

المتوسط الحسابي

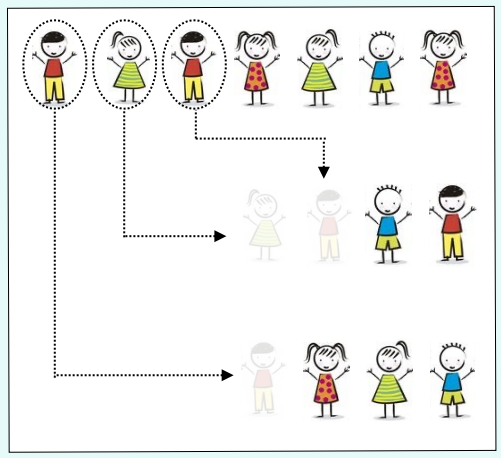
إيجاد المتوسط الحسابي

مثال : في الشكل المجاور أوجد متوسط عدد الأطفال لكل مذاق مفضل

الطريقة الأولى :

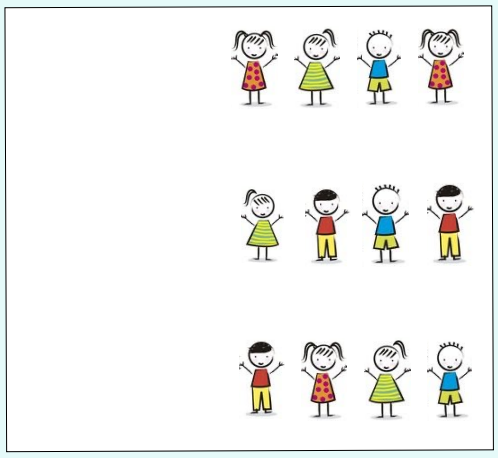
حرك الأشكال لتوزيع العدد الكلي للأطفال على جميع أنواع المذاق المفضل بالتساوي

المذاق المفضل لأطفال الروضة



إذاً المتوسط الحسابي = ٤

المذاق المفضل لأطفال الروضة



الطريقة الثانية : كتابة عبارة وتبسيطها

المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات هو مجموع البيانات مقسوماً على عددها

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع البيانات}}{\text{عدد البيانات}} = \frac{٧ + ٢ + ٣}{٣} = \frac{١٢}{٣} = ٤$$

إذاً متوسط عدد الأطفال لكل طعم مفضل هو ٤

المتوسط الحسابي

القيم المتطرفة وأثرها على المتوسط الحسابي

مثال : جد القيمة المتطرفة في قيم الأسعار الآتية (بالريالات)

١١٠ ، ١٢٠ ، ١١٠ ، ١٣٥ ، ١٤٠ ، ١٢٠ ، ١٠٥ ، ٤٤٠

وأوجد المتوسط الحسابي مع وجود القيمة المتطرفة ودون وجودها

ثم صف كيف تؤثر هذه القيمة على المتوسط الحسابي

القيم المتطرفة : هي القيم التي تكون أعلى كثيراً أو أقل كثيراً من بقية البيانات

تعتبر القيمة ٤٤٠ كبيرة جداً مقارنة ببقية القيم ، إذاً تعتبر قيمة متطرفة

المتوسط الحسابي

مع القيمة المتطرفة

$$\frac{١١٠ + ١٢٠ + ١١٠ + ١٣٥ + ١٤٠ + ١٢٠ + ١٠٥ + ٤٤٠}{٨}$$

$$= \frac{١٢٨٠}{٨} \quad (١٦٠)$$

المتوسط الحسابي مع وجود القيمة المتطرفة أكبر من جميع البيانات ماعدا قيمة واحدة وهي القيمة المتطرفة بالتالي فهو لا يصف البيانات بشكل دقيق

من دون القيمة المتطرفة

$$\frac{١١٠ + ١٢٠ + ١١٠ + ١٣٥ + ١٤٠ + ١٢٠ + ١٠٥}{٧}$$

$$= \frac{٨٤٠}{٧} \quad (١٢٠)$$

المتوسط الحسابي بدون القيمة المتطرفة قريب من جميع البيانات فهو يمثل البيانات المعطاة بصورة أفضل

الفصل الثاني

الوسيط والمنوال والمدى

إضاءات

الوسيط هو العدد الأوسط للبيانات المرتبة من الأصغر إلى الأكبر أو العكس

المنوال هو القيمة أو القيم الأكثر تكراراً في البيانات

المدى لمجموعة بيانات هو الفرق بين أكبر قيم المجموعة وأصغرها

ويدل **المدى الكبير** للبيانات على انتشارها الواسع أما **المدى الصغير** فيدل على تجمعها

الوسيط والمنوال والمدى

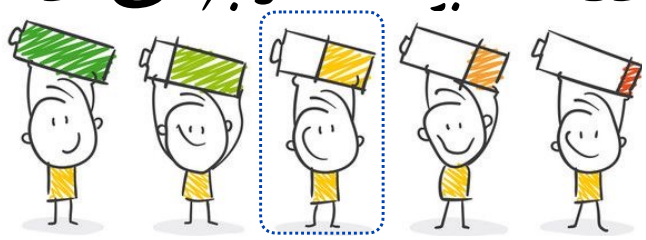
إيجاد الوسيط والمنوال

مثال : القائمة الآتية توضح عدد الطوابق في ١١ بناية :

٤٠ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٣٧ ، ٣٣ ، ٣٠ ، ٢٠ ، ٢٤ ، ٢١ ، ١٧ ، ١٩

أوجد الوسيط والمنوال لهذه البيانات

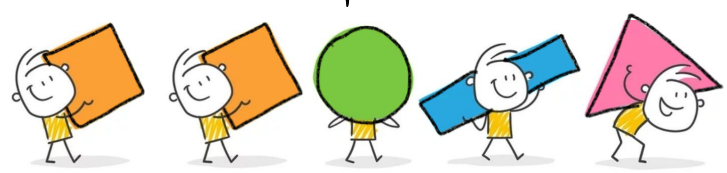
الوسيط : هو العدد الأوسط للبيانات المرتبة من الأصغر إلى الأكبر أو العكس



١٧ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٣٠ ، ٣٣ ، ٣٧ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٤٠

الوسيط في هذه البيانات بعد الترتيب هو ٣٠

المنوال : هو القيمة أو القيم الأكثر تكراراً في البيانات



١٧ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٣٠ ، ٣٣ ، ٣٧ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٤٠

منوال هذه البيانات هو ٤٠

ملاحظة : إذا كان عدد البيانات زوجي فالوسيط هو المتوسط الحسابي للعددين الأوسطين

الوسيط لمجموعة البيانات : ١ ، ٣ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٧ هو $\frac{٤ + ٦}{٢} = ٥$

الوسيط والمنوال والمدى

إيجاد المدى

مثال :

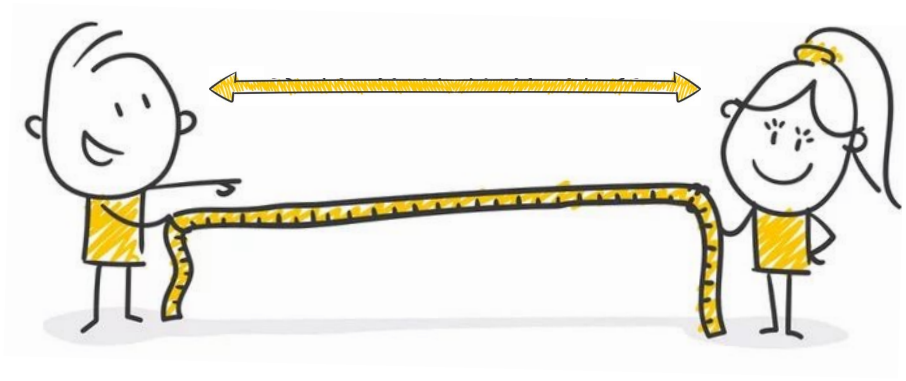
كانت درجات نوف في ثماني مواد في نهاية العام الدراسي على النحو الأتي :

٩٨ ، ٨٣ ، ٧٥ ، ٧٤ ، ٧٠ ، ٨٢ ، ٩٥ ، ٨٨

أوجد مدى هذه البيانات ، ثم اكتب جملة تصف توزيعها

المدى لمجموعة بيانات هو الفرق بين أكبر قيم المجموعة وأصغرها

يدل المدى الكبير للبيانات على انتشارها الواسع أما المدى الصغير فيدل على تجمعها



بما أن أكبر قيمة ٩٨ ، وأصغر قيمة ٧٠

فالمدى يساوى ٩٨ − ٧٠ = ٢٨

و يشير المدى هنا إلى الانتشار الضيق للبيانات

الوسيط والمنوال والمدى

مقاييس النزعة المركزية والتشتت لمجموعة من البيانات

مقاييس النزعة المركزية

تشير إلى مركز تجمع البيانات

المتوسط الحسابي	الوسيط	المنوال
يستخدم في حالة عدم وجود قيمة متطرفة	يستخدم في حالة وجود قيم متطرفة وعدم وجود فراغات كبيرة في منتصف البيانات	يستخدم في حالة وجود قيمة متكررة أكثر من غيرها

مقاييس التشتت

تشير إلى الفرق بين المعلومات و البيانات ومعدل التشتت والتباعد بينها

المدى	الانحراف المعياري	التباين