



مقدمة مفاهيم أساسية في علم الإحصاء

علم الإحصاء هو أحد الفروع الحيوية التي تُستخدم لفهم العالم من حولنا من خلال تحليل البيانات، وتقديم رؤى ومعلومات دقيقة تساهم في اتخاذ القرارات المدروسة. يتعامل الإحصاء مع جمع البيانات، تنظيمها، تحليلها، وتفسيرها بطريقة تساعد على استخراج المعاني الكامنة داخلها، سواء في العلوم الاجتماعية، الاقتصادية، الطبية، أو غيرها من المجالات. لفهم هذا العلم، يجب الإلمام ببعض المفاهيم الأساسية التي تشكل الركائز الأساسية للتحليل الإحصائي.

محاور الفصل:

1. علم الإحصاء:

يقدم علم الإحصاء الأدوات والمنهجيات التي تساعد على فهم الظواهر وتحليل البيانات، سواء من خلال الإحصاء الوصفي الذي يهتم بتلخيص البيانات وعرضها في صور جداول ورسوم بيانية، أو من خلال الإحصاء الاستدلالي الذي يُستخدم لتعميم النتائج من العينة على المجتمع الكلي واختبار الفرضيات.

2. المجتمع والعينة:

يتناول هذا المحور كيفية تحديد المجتمع، وهو المجموعة الكاملة التي نستهدف دراستها، وكذلك كيفية اختيار العينة، وهي مجموعة فرعية من المجتمع يتم جمع البيانات منها. يتم التمييز بين المجتمع المفتوح، الذي يتغير باستمرار، والمجتمع المغلق، الذي يمكن حصر أفراده بدقة. كما يتم تناول أنواع العينات المستخدمة في البحوث.

3. المتغيرات:

المتغيرات هي الخصائص أو السمات التي يتم قياسها أو تصنيفها، وتنقسم إلى نوعين رئيسيين:

- المتغيرات الكمية: مثل العمر والوزن، التي يمكن قياسها عددياً.
- المتغيرات النوعية: مثل الجنس والحالة الاجتماعية، التي تُصنف في فئات.



4. البيانات:

البيانات هي المادة الأساسية للتحليل الإحصائي، ويمكن تقسيمها إلى:

- **البيانات الأولية:** التي يتم جمعها مباشرة من المصدر باستخدام أدوات مثل الاستبيانات أو المقابلات.
- **البيانات الثانوية:** التي يتم الحصول عليها من مصادر موجودة مسبقاً، مثل التقارير والدراسات.

أهمية هذه المفاهيم:

تُعد هذه المفاهيم أساسية لفهم كيفية تصميم الدراسات الإحصائية وتفسير النتائج بطريقة علمية. كما تساعد على تطوير مهارات تحليل البيانات، مما يمكن الأفراد من التعامل مع كميات كبيرة من المعلومات بفعالية ودقة.



علم الإحصاء

يُعتبر علم الإحصاء من العلوم الأساسية التي تُستخدم في تحليل البيانات وتفسيرها بطريقة تساهم في اتخاذ القرارات الصائبة. يهتم الإحصاء بجمع البيانات وتنظيمها، ثم تحليلها بهدف استنتاج معلومات مفيدة وفهم الظواهر المحيطة. يلعب الإحصاء دورًا كبيرًا في العديد من المجالات، مثل الاقتصاد، الطب، التعليم، والعلوم الاجتماعية، حيث يساعد في استنباط الاتجاهات، التنبؤ بالنتائج المستقبلية، وتقديم أدلة كمية تعزز القرارات.

يتفرع علم الإحصاء إلى قسمين رئيسيين:

1. **الإحصاء الوصفي**: يهتم بوصف البيانات وتلخيصها باستخدام جداول ورسوم بيانية ومقاييس إحصائية.

2. **الإحصاء الاستدلالي**: يهدف إلى تعميم نتائج العينة على المجتمع بأكمله من خلال تقدير المعلمات واختبار الفرضيات.

إن فهم الأساليب الإحصائية الأساسية يُمكن الأفراد والمؤسسات من تحليل البيانات بشكل أفضل، مما يساعدهم في تحسين الأداء وحل المشكلات.

الإحصاء الوصفي

الإحصاء الوصفي هو أحد الأركان الأساسية في علم الإحصاء، ويختص بتبسيط البيانات وعرضها بطريقة تسهل فهمها، دون استخلاص استنتاجات أو تعميمات. يستخدم هذا النوع من الإحصاء أدوات متنوعة مثل الجداول التكرارية، الرسوم البيانية، ومقاييس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي والوسيط والمنوال.

1. الجداول التكرارية:

• تعريف:

هي جداول تستخدم لتنظيم البيانات بناءً على القيم المتكررة لمتغير معين. تسهل هذه الجداول فهم تكرار كل قيمة ومدى انتشار البيانات.



• مثال:

عند جمع بيانات عن عدد الساعات التي ينامها 10 طلاب في الليلة، يمكن عرض التكرار في جدول كما يلي:

عدد الساعات	التكرار
6 ساعات	3
7 ساعات	4
8 ساعات	3

2. التمثيل البياني:

• تعريف:

يتم عرض البيانات بصرياً باستخدام أشكال مثل المدرجات التكرارية أو الأعمدة البيانية. هذه الأدوات تساعد على فهم اتجاهات البيانات بسرعة.

• مثال:

عرض توزيع الدرجات لصف دراسي باستخدام مدرج تكراري لتوضيح مدى انتشار الدرجات.

3. مقاييس النزعة المركزية:

• تعريف:

تعكس هذه المقاييس الاتجاه العام للبيانات، وتشمل:

- الوسط الحسابي: مجموع القيم مقسوماً على عددها.
- الوسيط: القيمة الوسطى في مجموعة بيانات مرتبة.
- المنوال: القيمة الأكثر تكراراً في البيانات.



• مثال:

إذا كانت درجات الطلاب هي: 60، 70، 80، 90، 90، فإن:

○ الوسط الحسابي $= (60 + 70 + 80 + 90 + 90) \div 5 = 78$

○ الوسيط = 80

○ المنوال = 90

أهمية الإحصاء الوصفي:

1. تسهيل فهم البيانات: يختصر الإحصاء الوصفي البيانات المعقدة في جداول ورسوم بيانية.
2. دعم اتخاذ القرار: يوفر تحليلاً سريعاً للبيانات يساعد في اتخاذ قرارات مدروسة.
3. تحديد الاتجاهات: يكشف الاتجاهات الرئيسية للبيانات، مثل أداء الطلاب أو توزيع المبيعات.



الإحصاء الاستدلالي

الإحصاء الاستدلالي هو فرع من علم الإحصاء يهدف إلى استخلاص استنتاجات تتجاوز البيانات المتاحة من خلال تعميم النتائج المستخلصة من العينة على المجتمع بأكمله. يعتمد الإحصاء الاستدلالي على تحليل البيانات باستخدام أساليب رياضية لتقدير المعلمات، واختبار الفرضيات من أجل التأكد من صحة أو خطأ توقعات معينة.

أدوات الإحصاء الاستدلالي

1. اختبارات الفرضيات: (Hypothesis Testing)

○ تعريف:

اختبار الفرضيات هو إجراء يساعد في تحديد ما إذا كانت هناك أدلة كافية في البيانات لدعم أو رفض فرضية معينة.

○ أنواع الفرضيات:

- الفرضية الصفرية: (H_0) تفترض عدم وجود تأثير أو فرق بين المتغيرات.
- الفرضية البديلة: (H_1) تفترض وجود تأثير أو فرق بين المتغيرات.

○ مثال:

إذا أردنا اختبار ما إذا كان هناك فرق في متوسط درجات طلاب مجموعتين، يمكن استخدام اختبار "T" للتأكد من صحة الفرضية.



2. تقدير المعلمات: (Parameter Estimation)

○ تعريف:

تقدير المعلمات هو عملية استخدام بيانات العينة لتقدير خصائص المجتمع، مثل الوسط الحسابي والانحراف المعياري. يمكن أن يكون التقدير باستخدام النقطة (تقدير قيمة معينة) أو فترة الثقة (تحديد نطاق معين لقيمة المعلمة).

○ مثال:

عند قياس متوسط الدخل لعينة من السكان، يمكن استخدام الوسط الحسابي للعينة كمؤشر لتقدير متوسط الدخل لجميع السكان.

أهمية الإحصاء الاستدلالي

1. **تعميم النتائج:** يساعد في اتخاذ قرارات بناءً على بيانات عينة صغيرة بدلاً من تحليل المجتمع بأكمله.
2. **اختبار الفرضيات:** يوفر آلية لاختبار صحة التوقعات أو الفرضيات باستخدام بيانات محدودة.
3. **تقدير المعلمات:** يساهم في تقدير خصائص المجتمع، مثل الوسط الحسابي والانحراف المعياري، بدقة مقبولة.



تمرين

السؤال الأول:

- ما الفرق بين الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي؟

السؤال الثاني:

- متى نستخدم الإحصاء الوصفي ومتى نلجأ إلى الإحصاء الاستدلالي؟



المجتمع والعينة:

في علم الإحصاء، يُعتبر المجتمع والعينة من المفاهيم الأساسية لفهم كيفية تحليل البيانات واتخاذ القرارات بناءً على البيانات المتاحة.

- **المجتمع** هو المجموعة الكاملة من الأفراد أو العناصر التي تشترك في خاصية أو ظاهرة معينة، مثل جميع طلاب مدرسة أو سكان مدينة.
- **العينة** هي مجموعة فرعية من هذا المجتمع، يتم اختيارها لإجراء الدراسة عليها، بحيث تكون ممثلة للمجتمع بأكمله، مما يُمكننا من تعميم النتائج على المجتمع بشكل أكبر.
- يُعد استخدام العينة أمراً ضرورياً في كثير من الأحيان، خاصة عندما يكون من الصعب أو المستحيل جمع بيانات عن المجتمع بأكمله بسبب حجمه الكبير أو التكلفة المرتفعة.

أنواع المجتمعات: المجتمع المفتوح (غير محدود) والمجتمع المغلق (محدود)

1. المجتمع المفتوح (غير محدود)

• تعريف:

هو المجتمع الذي لا يمكن حصر أفرادهِ أو عناصرهِ بشكل دقيق، ويكون في حالة تغيير مستمر بسبب الدخول والخروج المتكرر لأفراده.

• أمثلة:

- سكان مدينة كبيرة مثل الرياض، حيث يتغير عدد السكان باستمرار بسبب الهجرة أو التنقل.
- عدد الزوار في موقع إلكتروني خلال فترة زمنية معينة.

• مميزات المجتمع المفتوح:

1. صعوبة حصر المجتمع بدقة نظراً لتغير أفرادهِ بشكل مستمر.
2. يُستخدم غالباً في الدراسات التي تهتم بتقدير خصائص عامة وليس تفاصيل دقيقة.



• أهمية اختيار العينة من المجتمع المفتوح:

في هذه الحالة، يتم اختيار العينة بعناية لضمان تمثيل جميع الفئات المحتملة في المجتمع المفتوح. قد يتطلب هذا استخدام عينات عشوائية أو عينات طبقية لضمان الدقة.

2. المجتمع المغلق (المحدود)

• تعريف:

هو المجتمع الذي يمكن تحديد أفراده أو عناصره بدقة، ويكون عددهم ثابتاً أو يمكن حصره بسهولة. في هذا النوع من المجتمعات، لا يحدث تغيير كبير في الأفراد أو العناصر أثناء الدراسة.

• أمثلة:

- جميع الطلاب في فصل دراسي معين خلال فصل دراسي واحد.
- الموظفون في قسم معين داخل مؤسسة.
- عدد الكتب المتاحة في مكتبة معينة.

• مميزات المجتمع المغلق:

1. سهولة الحصر: يمكن معرفة جميع أفراد المجتمع بدقة.
2. ثبات الأفراد أو العناصر: لا تحدث تغييرات كثيرة أثناء فترة الدراسة، مما يجعل النتائج دقيقة.
3. دقة التقدير: يمكن في بعض الحالات جمع البيانات عن جميع أفراد المجتمع بدلاً من استخدام عينة، مما يعطي نتائج أكثر دقة.

• استخدام العينة في المجتمع المغلق:

على الرغم من إمكانية الوصول إلى كل أفراد المجتمع المغلق، قد يتم اختيار عينة إذا كان المجتمع كبيراً نسبياً أو إذا كان جمع البيانات من الجميع غير عملي. في هذه الحالة، تُستخدم عينات عشوائية لضمان تمثيل جميع الأفراد.



أنواع العينات

عند جمع البيانات الإحصائية، قد يكون من غير العملي أو المستحيل دراسة المجتمع بأكمله، لذا يتم اختيار عينة تمثل المجتمع وتستخدم لاستنتاج معلومات عنه. توجد عدة أنواع من العينات تختلف في طريقة اختيارها وفقاً لطبيعة الدراسة والهدف منها. فيما يلي أهم أنواع العينات:

1. العينة العشوائية البسيطة (Simple Random Sample)

• تعريف:

يتم اختيار الأفراد من المجتمع بحيث يكون لكل فرد فرصة متساوية في أن يتم اختياره، مما يجعل هذه العينة غير متحيزة وتوفر تمثيلاً جيداً للمجتمع.

• طريقة التنفيذ:

يتم اختيار الأفراد إما عن طريق القرعة أو باستخدام مولد أرقام عشوائية.

• مثال:

اختيار 10 طلاب عشوائياً من قائمة تضم جميع طلاب المدرسة.

• المميزات:

- سهولة الفهم والتنفيذ.
- توفر تمثيلاً عادلاً للمجتمع.

• العيوب:

- قد تكون مكلفة أو صعبة التنفيذ إذا كان المجتمع كبيراً.



2. العينة الطبقية (Stratified Sample)

• تعريف:

يتم تقسيم المجتمع إلى طبقات أو مجموعات متجانسة وفقاً لخاصية معينة (مثل العمر أو الجنس)، ثم يتم اختيار عينة عشوائية من كل طبقة لضمان تمثيل كل فئة.

• طريقة التنفيذ:

مثلاً، إذا كان لدينا 60% من المجتمع ذكوراً و 40% إناثاً، يتم اختيار العينة بحيث تحافظ على هذه النسب.

• مثال:

إذا أردنا دراسة أداء الطلاب حسب المرحلة الدراسية، يمكننا تقسيم الطلاب إلى مجموعات (ابتدائي، إعدادي، ثانوي) ثم اختيار عينة من كل مجموعة.

• المميزات:

- تضمن تمثيل كل فئة من فئات المجتمع.
- توفر نتائج أدق مقارنة بالعينة العشوائية البسيطة في بعض الحالات.

• العيوب:

- قد تكون معقدة في التنفيذ إذا كانت الطبقات كثيرة.



3. العينة الحصصية (Quota Sample)

- **تعريف:**

يتم تقسيم المجتمع إلى مجموعات، ثم يتم اختيار عدد محدد (حصّة) من كل مجموعة بناءً على معايير محددة، ولكن دون التقيد بالعشوائية.

- **طريقة التنفيذ:**

مثلاً، إذا كانت الدراسة تهتم بجنس المشاركين، يمكن اختيار 50 مشاركاً من الذكور و50 من الإناث، حتى وإن لم يتم اختيارهم عشوائياً.

- **مثال:**

دراسة تتطلب تمثيلاً متساوياً للذكور والإناث في العينة بغض النظر عن الطريقة المستخدمة في اختيارهم.

- **المميزات:**

- أسرع وأقل تكلفة من العينة الطبقية.
- تضمن تمثيل فئات المجتمع المختلفة.

- **العيوب:**

- قد تكون متحيزة إذا لم يتم اختيار الأفراد بشكل عشوائي.



تمرين

السؤال الأول:

- ما الفرق بين المجتمع المفتوح والمجتمع المغلق؟
اذكر الفروقات الرئيسية بينهما مع إعطاء مثال على كل نوع.

السؤال الثاني:

- قارن بين أنواع العينات: العينة العشوائية البسيطة، العينة الطبقية، والعينة الحصصية.
اذكر الفرق الرئيسي لكل نوع مع مثال بسيط.



المتغيرات:

في علم الإحصاء، المتغيرات هي الخصائص أو القيم التي يمكن أن تختلف من فرد إلى آخر أو من ظاهرة إلى أخرى. تمثل المتغيرات أساساً مهماً في تحليل البيانات، حيث يتم استخدامها لتفسير الظواهر ودراسة العلاقات بين المتغيرات المختلفة. يمكن تصنيف المتغيرات إلى أنواع عديدة بناءً على طبيعة القيم التي تأخذها وطريقة قياسها.

أحد التصنيفات الأساسية للمتغيرات يشمل:

1. **المتغيرات الكمية:** وهي المتغيرات التي يمكن قياسها عددياً.
2. **المتغيرات النوعية:** وهي المتغيرات التي تصنف الأفراد أو العناصر في فئات.

المتغيرات الكمية (Quantitative Variables)

تعريف:

المتغيرات الكمية هي المتغيرات التي تعبر عن قيم عددية يمكن قياسها أو حسابها. هذه القيم تكون إما أعداداً صحيحة أو أعداداً عشرية. تُستخدم المتغيرات الكمية لتحليل البيانات بشكل رياضي وإحصائي، حيث يمكن حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وغيرها من المقاييس.

أنواع المتغيرات الكمية:

1. متغيرات مستمرة (Continuous Variables)

- تأخذ قيماً غير محدودة ضمن مدى معين.
- مثال: الوزن (يمكن أن يكون 65.3 كجم أو 70.75 كجم).

2. متغيرات منقطعة (Discrete Variables)

- تأخذ قيماً محددة ولا يمكن أن تكون عشرية.
- مثال: عدد الأطفال في الأسرة (يمكن أن يكون 1 أو 2، لكن ليس 1.5).



أمثلة على المتغيرات الكمية:

1. العمر: يتم قياسه بعدد السنوات، ويمكن أن يشمل قيمًا مثل 25 عامًا أو 30.5 عامًا.
2. الوزن: يمكن قياسه بالكيلوجرام أو الرطل، مثل 70 كجم أو 85.5 كجم.
3. الدخل: يُعبر عنه بمبالغ نقدية، مثل 5000 ريال شهريًا.

أهمية المتغيرات الكمية في التحليل الإحصائي:

- تتيح قياس وتقييم الظواهر باستخدام أدوات رياضية.
- تساعد في اكتشاف الأنماط والعلاقات بين المتغيرات المختلفة.
- تمكن الباحث من إجراء اختبارات إحصائية واستخلاص نتائج دقيقة.



المتغيرات النوعية (Qualitative Variables)

تعريف:

المتغيرات النوعية هي المتغيرات التي تصنف الأفراد أو العناصر في فئات غير عددية، بحيث يتم تقسيمهم إلى مجموعات بناءً على خصائص أو سمات. لا يمكن التعبير عن هذه المتغيرات بقيم رقمية، بل يتم التعبير عنها بفئات أو تصنيفات، مثل الجنس أو الحالة الاجتماعية. تُستخدم المتغيرات النوعية في التحليل لتحديد النسب والتكرارات بين الفئات المختلفة.

أنواع المتغيرات النوعية:

1. متغيرات اسمية: (Nominal Variables)

○ هي متغيرات تمثل تصنيفات لا يمكن ترتيبها أو تفضيل بعضها على بعض.

○ مثال:

- الجنس: ذكر أو أنثى.
- اللون: أحمر، أزرق، أخضر.

2. متغيرات رتبية: (Ordinal Variables)

○ هي متغيرات تمثل تصنيفات يمكن ترتيبها بشكل منطقي، لكن الفرق بين الفئات غير كمي أو ثابت.

○ مثال:

- الحالة الاجتماعية: أعزب، متزوج، مطلق.
- مستوى التعليم: ابتدائي، ثانوي، جامعي.



أمثلة على المتغيرات النوعية:

1. الجنس: يتم تصنيف الأفراد إلى "ذكر" أو "أنثى".
2. الحالة الاجتماعية: يمكن تصنيف الأفراد إلى "أعزب"، "متزوج"، أو "مطلق".
3. المدينة: تصنيف الأفراد حسب أماكن إقامتهم مثل "الرياض"، "جدة"، "مكة".

أهمية المتغيرات النوعية في التحليل الإحصائي:

- تُستخدم لتحديد توزيع الفئات المختلفة في المجتمع.
- تساعد في اكتشاف الأنماط والاختلافات بين الفئات.
- تُستخدم في التحليل الإحصائي من خلال حساب التكرار والنسب، كما في الجداول التكرارية.



تمرين: مقارنة بين المتغيرات الكمية والنوعية

السؤال:

• قم بمقارنة بين المتغيرات الكمية والنوعية من خلال:

- التعريف
- أمثلة
- طريقة القياس
- الاستخدام في التحليل



البيانات:

البيانات هي المادة الخام التي يعتمد عليها التحليل الإحصائي لفهم الظواهر واتخاذ القرارات. تتضمن البيانات مجموعة من المعلومات التي يتم جمعها بطرق مختلفة لتستخدم في التحليل والدراسة. وتُعد البيانات أساسًا لأي بحث أو تحليل، حيث يتم تحويلها إلى معلومات ذات قيمة عند تنظيمها وتحليلها. يمكن تصنيف البيانات إلى نوعين رئيسيين:

1. **البيانات الأولية (Primary Data):** يتم جمعها مباشرة من المصدر.
2. **البيانات الثانوية (Secondary Data):** يتم جمعها من مصادر موجودة مسبقًا، مثل التقارير أو الدراسات السابقة.

البيانات الأولية (Primary Data)

تعريف:

البيانات الأولية هي البيانات التي يتم جمعها مباشرة من المصدر الأساسي للمعلومات، إما عن طريق الباحث نفسه أو فريق البحث، وتُعد أكثر دقة وحداثة مقارنة بالبيانات الثانوية.

طرق جمع البيانات الأولية:

1. **الاستبيانات (Questionnaires):**
 - يتم إعداد قائمة من الأسئلة ويتم توزيعها على الأفراد المستهدفين لجمع آرائهم أو معلوماتهم.
 - مثال: استبيان لقياس رضا العملاء عن خدمات معينة.

2. المقابلات (Interviews)

- يتم جمع البيانات من خلال مقابلة مباشرة مع الأفراد، حيث يقوم الباحث بطرح أسئلة ويحصل على ردود تفصيلية.
- مثال: مقابلة مع موظفين لمعرفة آرائهم حول بيئة العمل.



3. الملاحظات: (Observations)

- يتم جمع البيانات عن طريق مراقبة سلوك الأفراد أو الظواهر دون تدخل مباشر.
- مثال: مراقبة كيفية تفاعل العملاء في متجر.

مميزات البيانات الأولية:

1. دقة وحداثة: يتم جمع البيانات خصيصًا للدراسة المعنية، مما يضمن ملاءمتها.
2. تحكم كامل: يمكن تصميم أدوات جمع البيانات بما يناسب أهداف الدراسة.
3. تجنب التحيز المحتمل: عند جمع البيانات بدقة، تكون هناك فرصة لتقليل التحيز الموجود في البيانات الثانوية.

عيوب البيانات الأولية:

1. تكلفة مرتفعة: يتطلب جمع البيانات الأولية وقتًا وجهدًا أكبر.
2. الحاجة إلى وقت طويل: قد يستغرق الأمر وقتًا لجمع ومعالجة البيانات.
3. صعوبة الوصول: في بعض الأحيان، قد يكون من الصعب الوصول إلى المشاركين المناسبين.



البيانات الثانوية (Secondary Data)

تعريف:

البيانات الثانوية هي البيانات التي تم جمعها مسبقاً من قبل أفراد أو جهات أخرى، وتكون متاحة من خلال مصادر متعددة مثل الكتب، التقارير، الدراسات السابقة، قواعد البيانات، أو المواقع الحكومية. يتم استخدام هذه البيانات في الأبحاث الجديدة لتوفير الوقت والجهد بدلاً من جمع بيانات أولية جديدة.

مصادر البيانات الثانوية:

1. التقارير والدراسات السابقة:

- تشمل الأبحاث الأكاديمية، الأطروحات، والدراسات المنشورة في المجلات العلمية.
- مثال: استخدام نتائج بحث منشور حول رضا العملاء في صناعة معينة لتطبيقه في دراسة مشابهة.

2. قواعد البيانات الرسمية:

- تتضمن البيانات التي تجمعها الحكومات أو المنظمات الدولية وتكون متاحة للاستخدام العام.
- مثال: استخدام بيانات التعداد السكاني أو إحصاءات البنك الدولي.

3. الكتب والمقالات:

- تشمل المراجع العلمية والكتب التي توفر معلومات نظرية أو تطبيقية حول موضوع البحث.
- مثال: الرجوع إلى كتاب اقتصادي لدراسة الاتجاهات الاقتصادية في فترة زمنية معينة.



مميزات البيانات الثانوية:

1. توفير الوقت والجهد: لا يتطلب جمع هذه البيانات وقتًا كبيرًا كما هو الحال مع البيانات الأولية.
2. تكلفة أقل: الحصول على البيانات الثانوية غالبًا ما يكون مجانيًا أو أقل تكلفة من جمع البيانات الأولية.
3. إتاحة البيانات التاريخية: يمكن الوصول إلى بيانات قديمة تساعد في تحليل الاتجاهات عبر الزمن.

عيوب البيانات الثانوية:

1. عدم التوافق التام: قد لا تكون البيانات الثانوية مطابقة تمامًا لاحتياجات الدراسة الجديدة.
2. احتمالية وجود تحيز: قد تكون البيانات جمعت لهدف مختلف، مما يؤثر على دقتها وموضوعيتها.
3. الافتقار إلى التحديث: بعض البيانات قد تكون قديمة وغير محدثة، مما يؤثر على صلاحيتها للاستخدام.



الوحدة الثانية

جمع البيانات

مقدمة :

يقصد بجمع جمع البيانات الحصول على معلومات رقمية أو وصفية تتصف بالصحة والدقة عن ظاهرة معينة من مصدر معين في فترة زمنية محدودة، فالبيانات الإحصائية لا تجمع لذاتها ولكن لخدمة هدف معين أو لحل مشكلة معينة، ولدراسة أي مشكلة لا بد أن تتوفر عنها بيانات تفصيلية في صورة رقمية تساعد في تحديد حجم هذه المشكلة تحديدا واضحا وتثير الطريق لاتخاذ انسب القرارات التي يتعين اتخاذها.

مصادر جمع البيانات

تنقسم مصادر جمع البيانات إلى قسمين:

1- مصادر تاريخية

قبل جمع البيانات عن مشكلة لا بد أن يسبقه دراسة وافية للمصادر التاريخية للموضوع محل الدراسة، إذ من المحتمل أن تتوافر البيانات التي نريد جمعها في الإحصاءات التي تنشرها الأجهزة الإحصائية أو الهيئات المتخصصة في الدولة، ففي هذه الحالات توفر علينا البيانات التي نحصل عليها من هذه المصادر مشقة جمعها من الميدان مرة أخرى، وما يترتب عليه من جهد بشري وتكاليف مادية.

2- مصادر ميدانية

إذا لم يجد الباحث البيانات التي يريدها في أي من المصادر التاريخية، فإنه يلجأ إلى طرق جمع البيانات لجمع البيانات التي يريدها.

طرق جمع البيانات

1- المقابلة الشخصية

2- المراسلة

3- الهاتف



1- المقابلة الشخصية

في هذه الطريقة يقوم جامع البيانات بمقابلة كل فرد من أفراد البحث أو عينة من مجتمع البحث وتوجيه الأسئلة الموجودة في الاستمارة الإحصائية إليه وتدوين الإجابة في المكان المخصص أمام كل سؤال. وتمتاز هذه الطريقة بأنها أصلح طرق جمع البيانات في حالة انتشار الأمية بين أفراد البحث، كما تمكن جامع البيانات من التأكد من صحة الإجابات التي يحصل عليها عن طريق مقارنتها ببعضها.

2- المراسلة (البريد)

في هذه الطريقة يقوم جامع البيانات بإرسال استمارات جمع البيانات بالبريد إلى أفراد البحث مرفقا بها الإرشادات الخاصة باستيفاء الاستمارة وموضحا بها أهداف البحث أهميته، وعادة يرفق مع الاستمارة مظروف بعنوان جهة البحث وعلية طابع بريدي لإعاده الاستمارة بعد استيفائها.



أساليب جمع البيانات

يتم جمع البيانات من الميدان بأحد الأسلوبين التاليين:

حيث يتم جمع البيانات من جميع أفراد المجتمع محل البحث، ويستخدم هذا الأسلوب عادة في الأبحاث الإحصائية الكبيرة والتي تجرى على فترات زمنية متباعدة كالتعداد السكاني. وفيه يتم جمع البيانات من بعض أفراد المجتمع الذين يختارون بطريقة معينة بحيث يمثلون المجتمع محل الدراسة اصدق تمثيل. ومن بيانات العينة تعمم النتائج على مجتمع البحث كله.

مفهومان أساسيان

1- المجتمع

المجتمع الإحصائي هو عبارة عن جميع الوحدات موضع الدراسة، سواء كانت هذه الوحدات أفرادا أو أشياء أو قياسات... إلخ، فهو مجموعة من المفردات التي تشترك في صفة واحدة أو عدة صفات. وقد يكون المجتمع الإحصائي محدودا، وقد يكون غير محدود.

2- العينة

جزء صغير من المجتمع يلجأ الباحث عادة إلى دراسته، حيث إن العينة تسحب من المجتمع الإحصائي لغرض دراسة صفاته و، وخصائصه، لذلك يراعى أن تكون هذه العينة عشوائية أي أن تكون العينة ممثلة للمجتمع تمثيلا صادقا، ويكمن الحصول على عينة عشوائية باستخدام أسلوب المعاينة العشوائية.



تمرين

1- ما هي مصادر جمع البيانات؟

2- ما هي أساليب جمع البيانات؟

3- ما هي طرق جمع البيانات؟

4- عرف المجتمع والعينة؟



جمع البيانات وتنظيمها وعرضها جدولياً

بعد جمع البيانات، تصبح الخطوة التالية هي تنظيمها ومراجعتها، لتسهيل فهمها واستخلاص المعلومات المهمة منها. يمكن عرض البيانات بشكل منظم إما باستخدام الجداول التكرارية أو من خلال الرسوم البيانية، مما يساعد على تبسيط البيانات وإظهار الأنماط الموجودة فيها.

أولاً: تنظيم البيانات وتلخيصها وعرضها جدولياً

التوزيع التكراري:

- التوزيع التكراري هو عملية تجميع قيم المتغير في فئات، حيث يتم تقسيم البيانات إلى عدد معين

من الفئات المتساوية الطول (غالباً).

- الهدف من هذا التنظيم هو تلخيص البيانات في عدد محدود من الفئات، مما يجعل معالجتها

الرياضية أبسط وأسهل في الفهم.

أهمية اختيار عدد مناسب من الفئات:

- يجب تحديد عدد الفئات بعناية.

- إذا كان عدد الفئات قليلاً جداً: قد لا يتم توفير معلومات كافية من البيانات، مما يقلل من

فائدة عملية التجميع.



◦ إذا كان عدد الفئات كبيراً جداً: قد تصبح البيانات معقدة، مما يؤدي إلى صعوبة تفسير معالم التوزيع.

• لا توجد قاعدة ثابتة لتحديد عدد الفئات؛ يعتمد ذلك على عدة عوامل، مثل:

1. طبيعة المجتمع والهدف من الدراسة:

- على سبيل المثال، إذا كانت الدراسة تهتم بقياس توزيع أعمار الأطفال، فإن عدد الفئات قد يختلف عما إذا كانت الدراسة عن توزيع الرواتب.

2. عدد البيانات (المفردات) ومدى دقتها:

- إذا كان عدد البيانات كبيراً، قد نحتاج إلى عدد أكبر من الفئات لتجنب التكديس. أما إذا كانت البيانات قليلة، فقد يكون عدد أقل من الفئات كافياً.

• عدد الفئات المناسب عادة ما يكون بين 5 إلى 15 فئة، لتحقيق التوازن بين توفير معلومات كافية وتجنب التعقيد الزائد.

تعريف الفئة: (Class)

- الفئة هي الفترة أو المدى الذي يتم اختياره لتقسيم البيانات إلى مجموعات متساوية الطول.
- كل فئة أو صنف يتمتع بصفة مميزة، بحيث يتم وضع البيانات التي تشترك في هذه الصفة ضمن نفس الفئة.



مثال على الفئات:

- إذا كنا ندرس أعمار الطلاب في مدرسة، يمكن تقسيم البيانات إلى الفئات التالية:

○ 10-15 سنة

○ 16-20 سنة

○ 21-25 سنة

فوائد تقسيم البيانات إلى فئات:

- تسهيل التحليل: يمكن مقارنة الفئات المختلفة بسهولة.
- تبسيط العرض: يصبح من السهل تلخيص البيانات الكبيرة في جدول بسيط.
- إظهار الأنماط: يمكن ملاحظة الأنماط والاتجاهات في البيانات بشكل أوضح.



تبويب البيانات: تكوين جدول توزيع تكراري في حالة البيانات الكمية

التوزيع التكراري هو أداة تنظيمية تُستخدم لتبويب البيانات الكمية وتقديمها في صورة فئات، مما يساعد في تبسيط تحليل البيانات وفهم توزيعها. لإعداد جدول توزيع تكراري للبيانات الكمية، يتم اتباع خطوات محددة تضمن عرض البيانات بطريقة مفهومة وواضحة.

خطوات تكوين جدول توزيع تكراري:

1- ترتيب البيانات:

يتم ترتيب القيم التي تم جمعها إما:

a. ترتيب تصاعدي:

○ يبدأ من أصغر قيمة وينتهي بأكبر قيمة.

○ مثال 12، 15، 18، 21، 25.

b. ترتيب تنازلي:

○ يبدأ من أكبر قيمة وينتهي بأصغر قيمة.

○ مثال 25، 21، 18، 15، 12.



أهمية الترتيب:

الترتيب يساعد في حساب المدى واختيار عدد مناسب من الفئات، كما يسهل ملاحظة الأنماط والاتجاهات في البيانات.

2- حساب قيمة المدى: (Range)

- المدى هو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات، ويُستخدم لتحديد مدى انتشار القيم.
- الصيغة:

$$\text{المدى} = \text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة} = \text{المدى} - \text{أصغر}$$

$$\text{قيمة} \{ \text{المدى} = \text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة} \}$$

- مثال:

إذا كانت أكبر قيمة في البيانات = 90 وأصغر قيمة = 50

$$\text{المدى} = 90 - 50 = 40 \quad \text{المدى} = 90 - 50 = 40$$

3- اختيار عدد مناسب للفئات:

- من المهم تحديد عدد الفئات المناسب لعرض البيانات بشكل واضح.
- توصيات اختيار عدد الفئات:
 - يجب ألا تقل عن 5 فئات، لأن الفئات القليلة قد تُفقد الكثير من المعلومات المهمة.



○ يجب ألا تزيد عن 15 فئة، لأن الفئات الكثيرة قد تجعل الجدول معقدًا ويصعب استيعاب المعلومات منه.

• طرق تسجيل الفئات:

يتم تقسيم الفئات بحيث يكون لكل فئة حد أدنى وحد أعلى . عندما تنتهي الفئة عند قيمة معينة، تبدأ الفئة التالية بهذه القيمة.

• مثال على الفئات:

إذا كان لدينا بيانات تتراوح بين 50 و90، يمكن تقسيمها إلى فئات كما يلي:

○ الفئة الأولى: 50 – أقل من 60

○ الفئة الثانية: 60 – أقل من 70

○ الفئة الثالثة: 70 – أقل من 80

○ الفئة الرابعة: 80 – أقل من 90

أهمية اختيار الفئات بطريقة مناسبة:

• الفئات قليلة العدد: قد تُفقد بعض التفاصيل المهمة في البيانات.

• الفئات كثيرة العدد: تجعل من الصعب قراءة الجدول واستيعاب الاتجاهات.



تمرين

يتضح من الجدول التالي إذا أخذنا أول فئة تبدأ بـ 3 وتنتهي بأقل من 9 وهكذا
يمكن أن نكتب الفئات كالتالي:

من 3 إلى أقل من 9	أو 3 - 8	أو 3 -
من 9 إلى أقل من 15	أو 9 - 14	أو 9 -
من 15 إلى أقل من 21	أو 15 - 20	أو 15 -
و هكذا		

1- حساب طول الفئة:

$$\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \text{طول الفئة}$$

ويكون من المناسب تقريب قيمة طول الفئة إلى أقرب عدد صحيح يلي تلك القيمة،
فمثلاً إذا كانت قيمة طول الفئة تساوي العدد 4.4 فإننا نقربها إلى العدد 5 .



تمرين 3

يتضح من الجدول التالي إذا أخذنا أول فئة تبدأ بـ 3 وتنتهي بأقل من 9 وهكذا
يمكن أن نكتب الفئات كالتالي:

من 3 إلى أقل من 9	أو 3 - 8	أو 3 -
من 9 إلى أقل من 15	أو 9 - 14	أو 9 -
من 15 إلى أقل من 21	أو 15 - 20	أو 15 -
و هكذا		

2- حساب مركز الفئة:

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{بداية الفئة} + \text{نهاية الفئة}}{2}$$



تمرين 4

البيانات التالية تمثل الحالة الاجتماعية لـ خمسة عشر موظفاً:

متزوج	أعزب	متزوج	مطلق	أعزب
مطلق	أعزب	أرمل	أعزب	أعزب
أعزب	أعزب	متزوج	أعزب	متزوج

المطلوب تكوين جدول توزيع تكراري من البيانات السابقة.



تمرين 6

البيانات التالية تمثل كمية المبيعات لأربعين بائعاً بإحدى المحلات التجارية.

20	21	21	26	24	25	26	27
28	30	36	3	4	5	5	6
6	7	7	8	8	9	9	9
14	15	15	16	17	17	18	19

والمطلوب

1. رتب البيانات تصاعدياً.

2. ضع البيانات في جدول توزيع تكراري.



تمرين 6

البيانات التالية تمثل كمية المبيعات لأربعين بائعاً بإحدى المحلات التجارية.

20	21	21	26	24	25	26	27
28	30	36	3	4	5	5	6
6	7	7	8	8	9	9	9
14	15	15	16	17	17	18	19

والمطلوب

1. رتب البيانات تصاعدياً.

2. ضع البيانات في جدول توزيع تكراري.



الحل

فيكون الترتيب على النحو التالي:

8	8	7	7	6	6	5	5	4	3
13	13	13	12	12	10	10	9	9	9
20	19	18	17	17	16	15	15	14	13
36	30	28	27	26	25	24	23	21	21

يتبع الحل في الدرس التالي



تمرين 6

البيانات التالية تمثل كمية المبيعات لأربعين بائعاً بإحدى المحلات التجارية.

20	21	21	26	24	25	26	27
28	30	36	3	4	5	5	6
6	7	7	8	8	9	9	9
14	15	15	16	17	17	18	19

والمطلوب

1. رتب البيانات تصاعدياً.

2. ضع البيانات في جدول توزيع تكراري.



الحل

فيكون الترتيب على النحو التالي:

8	8	7	7	6	6	5	5	4	3
13	13	13	12	12	10	10	9	9	9
20	19	18	17	17	16	15	15	14	13
36	30	28	27	26	25	24	23	21	21



ثم نضع البيانات في جدول توزيع تكراري كالتالي:

أولاً: اختيار عدد مناسب للفئات وليكون 6 فئات

ثانياً: حساب طول الفئة :

$$5.5 = \frac{33}{6} = \frac{3 - 36}{6} = \text{طول الفئة}$$

و يقرب طول الفئة ليساوي = 6.

ثم يكون الجدول على النحو التالي:

التكرار	الفئات
10	-3
12	-9
8	-15
6	-21
3	-27
1	39 - 33
40	المجموع



العرض البياني

يُعد العرض البياني من أكثر الوسائل فعالية في تمثيل البيانات وتقديمها بصورة تسهل فهمها وتحليلها. باستخدام الرسوم البيانية، يمكن إظهار الأنماط والتوزيعات الموجودة في البيانات، مما يسهل على الباحثين والمحللين استيعاب المعلومات بسرعة. هناك عدة أنواع من الرسوم البيانية تُستخدم في الإحصاء، ومنها المدرج التكراري، الذي يوفر تمثيلًا مرئيًا لتكرارات الفئات في البيانات الكمية.

المدرج التكراري: (Histogram)

تعريف المدرج التكراري:

المدرج التكراري هو نوع من الأعمدة البيانية التي تُستخدم لتوضيح توزيع البيانات الكمية. يتم استخدامه لتمثيل جدول التوزيع التكراري بشكل بصري، مما يجعل تحليل التكرارات وتحديد الأنماط أكثر سهولة.

كيفية رسم المدرج التكراري:

1. المحور الأفقي: (X-axis)

○ يتم وضع حدود الفئات على المحور الأفقي، بحيث يمثل كل فئة مجالاً معيناً من القيم.

2. المحور الرأسي: (Y-axis)

○ يتم وضع التكرارات على المحور الرأسي، بحيث يعبر ارتفاع الأعمدة عن عدد التكرارات في كل فئة.

3. رسم المستطيلات:

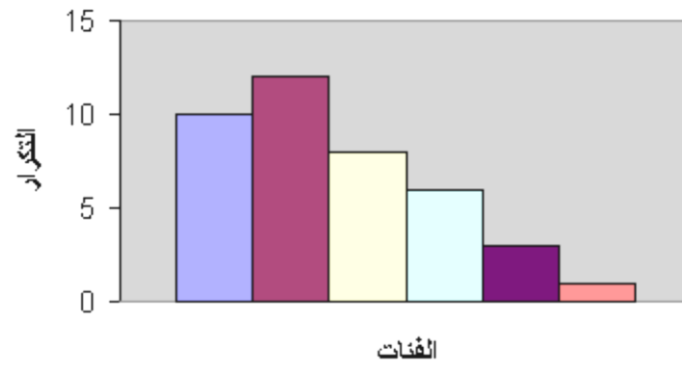
○ يتم رسم مستطيل لكل فئة، بحيث:

▪ القاعدة الأفقية للمستطيل تمثل طول الفئة.

▪ ارتفاع المستطيل يعبر عن عدد التكرارات في تلك الفئة.



ويكون شكل المدرج التكراري لبيانات جدول التوزيع التكراري السابق جدول (2 - 2) كما يوضحه الشكل التالي:



أهمية المدرج التكراري:

1. توضيح التوزيع: يتيح للمحللين التعرف على كيفية توزيع البيانات (مثل التمرکز، التماثل، أو التشتت).
2. سهولة التحليل: يُظهر الأنماط مثل التكرار العالي في بعض الفئات أو الانخفاض في أخرى.
3. إبراز الاتجاهات: يمكن ملاحظة ما إذا كانت البيانات متماثلة أو منحرفة في أحد الاتجاهات.



المضلع التكراري:

تعريف المضلع التكراري:

المضلع التكراري هو أحد الأدوات البينانية المستخدمة لعرض التوزيع التكراري للبيانات بطريقة مرئية. يشبه إلى حد ما المدرج التكراري، ولكنه يعتمد على النقاط والخطوط بدلاً من المستطيلات. يتم تمثيل البيانات عن طريق وضع نقطة فوق مركز كل فئة، بحيث يعبر ارتفاع النقطة عن عدد التكرارات، ثم يتم وصل النقاط بخطوط مستقيمة لتكوين المضلع التكراري.

أهمية المضلع التكراري:

1. توضيح توزيع البيانات: يظهر المضلع التكراري كيفية توزيع القيم على الفئات المختلفة بشكل مرئي.
2. سهولة المقارنة: يمكن رسم أكثر من مضلع تكراري على نفس الرسم البياني للمقارنة بين مجموعتين من البيانات.
3. تبسيط التحليل: يساعد في تحليل الاتجاهات بسهولة، مثل تحديد القيم التي تحدث بشكل متكرر.



يرسم المضلع التكراري بنفس طريقة عمل المدرج التكراري وذلك على محورين متعامدين الأفقي يمثل الفئات والرأسي يمثل التكرارات، وبدلاً من رسم مستطيلات في المدرج التكراري توضع نقطة فوق مركز الفئة ارتفاعها يمثل تكرار تلك الفئة. وبعد الانتهاء من تمثيل النقط لجميع الفئات نصل بالمسطرة كل نقطتين متجاورتين فنحصل على المضلع التكراري المفتوح . ويكون شكل المضلع التكراري من بيانات جدول (2 - 2) كالتالي .



شكل (2 - 2)



المنحنى المتجمع الصاعد (Cumulative Frequency Curve)

المنحنى المتجمع الصاعد هو أحد أدوات العرض البياني المستخدمة في الإحصاء لتمثيل التكرار المتجمع الصاعد بطريقة مرئية. يتيح هذا المنحنى فهم التوزيع التراكمي للبيانات، مما يساعد في تحليل كيفية تزايد القيم عبر الفئات المختلفة. يتم استخدامه لإظهار عدد المشاهدات المتراكمة وصولاً إلى حدود معينة في البيانات.

كيفية رسم المنحنى المتجمع الصاعد:

1. بداية الرسم عند الحد الأدنى للفئة الأولى:

- يتم وضع نقطة على المحور الأفقي (X-axis) عند الحد الأدنى للفئة الأولى، لبيان عدم وجود أية مشاهدات عند هذه النقطة أو قبلها.

2. وضع النقاط عند الحدود العليا للفئات:

- يتم وضع نقطة فوق الحد الأعلى لكل فئة على المحور الأفقي.
- تكون ارتفاعات النقاط متناسبة مع التكرار المتجمع الصاعد لكل فئة.
- التكرار المتجمع الصاعد لفئة معينة هو مجموع التكرارات لتلك الفئة والفئات التي تسبقها.



3. استمرار وضع النقاط:

- تُوضع النقاط تدريجيًا على المحور الأفقي عند الحدود العليا لكل فئة، ويستمر ذلك حتى الفئة الأخيرة.

4. توصيل النقاط بخط مستقيم:

- يتم توصيل جميع النقاط بخط مستقيم متصل، مما يُكمل شكل المنحنى المتجمع الصاعد.

أهمية المنحنى المتجمع الصاعد:

- يُظهر التراكم التدريجي للمشاهدات عبر الفئات المختلفة.
- يسهل تحليل الاتجاهات في البيانات من خلال تحديد النقاط التي تحتوي على أكبر تراكم للقيم.
- يستخدم في تحديد المئينات مثل الوسيط أو الربعيات، مما يساعد في تقييم توزيع البيانات.



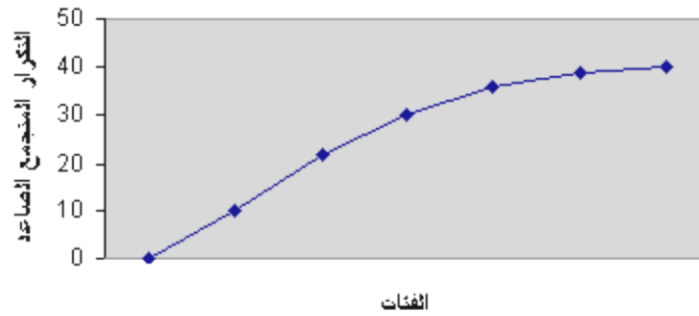
مثال من بيانات جدول 2-2

من بيانات جدول (2 - 2) يكون شكل جدول التكرار المجتمع الصاعد كالتالي:

الفئات	التكرار المجتمع الصاعد
أقل من 3	صفر
أقل من 9	10
أقل من 15	22
أقل من 21	30
أقل من 27	36
أقل من 33	39
أقل من 39	40

جدول (2 - 3)

ويكون شكل المنحني التكراري المتجمع الصاعد كما يلي:



شكل (2 - 3)



ثالثاً: الرسوم البيانية

أ - في حالة دراسة ظاهرة واحدة فقط.

1- الأعمدة البيانية البسيطة:

هي عبارة عن مجموعة من الأعمدة الراسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة والتي يتناسب ارتفاعها مع البيانات التي تمثلها، وتستخدم لإظهار التطور الذي يطرأ على ظاهرة ما على مدار عدة سنوات، وعادة يأخذ المحور الرأسي لتمثيل قيم الظاهرة، والمحور الأفقي لتمثيل الزمن. ونرسم عموداً يمثل قيم الظاهرة محل الدراسة في كل سنة بحيث يتناسب طول كل عمود مع العدد الذي يمثله.

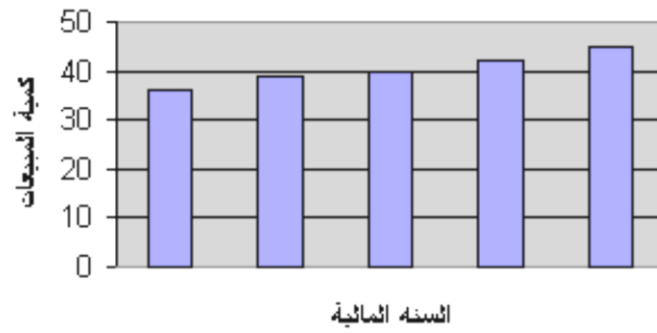
مثال (2 - 4): البيانات التالية تمثل الكميات المباعة من المنتج (أ) خلال عدة سنوات بالآلاف طن.

السنة المالية	1417 هـ	1418 هـ	1419 هـ	1420 هـ	1421 هـ
كمية المبيعات	36	39	40	42	45



ومن خلال تمثيل البيانات الموجودة بالجدول السابق نحصل على الشكل

التالي :



شكل (2 - 4)



ثالثاً: الرسوم البيانية

1- الدائرة

هي عبارة عن دائرة تقسم إلى قطاعات زواياها المركزية تتناسب مع القراءات، ويمكن حساب الزاوية الخاصة بقطاع يمثل قراءة من القراءات كالتالي:

$$\text{الزاوية المركزية لقطاع يمثل لقراءة معينة} = \frac{\text{القراءة نفسها}}{\text{مجموع القراءات}} \times \text{مساحة الدائرة مجموع القراءات} (\text{°}360)$$

مثال (2 - 5): البيانات التالية تمثل مؤهلات أعضاء هيئة التدريس في أحد أقسام الكلية التقنية.

المؤهل	دكتوراه	ماجستير	بكالوريوس	دبلوم
العدد	10	16	5	2

المطلوب تمثيل هذه البيانات على الدائرة.



ثالثاً: الرسوم البيانية

2- الدائرة

هي عبارة عن دائرة تقسم إلى قطاعات زواياها المركزية تتناسب مع القراءات، ويمكن حساب الزاوية الخاصة بقطاع يمثل قراءة من القراءات كالتالي:

$$\text{الزاوية المركزية لقطاع يمثل لقراءة معينة} = \frac{\text{القراءة نفسها}}{\text{مجموع القراءات}} \times \text{مساحة الدائرة مجموع القراءات} (\text{°}360)$$

مثال (2 - 5): البيانات التالية تمثل مؤهلات أعضاء هيئة التدريس في أحد أقسام الكلية التقنية.

المؤهل	دكتوراه	ماجستير	بكالوريوس	دبلوم
العدد	10	16	5	2

المطلوب تمثيل هذه البيانات على الدائرة.



الحل

بعد رسم الدائرة نوجد الزاوية لكل صفة (مؤهل من الصفات، وذلك من خلال قسمة عدد الأفراد في كل صفه (مؤهل) على المجموع الكلي ثم نضرب في مساحة الدائرة وهي 360° .

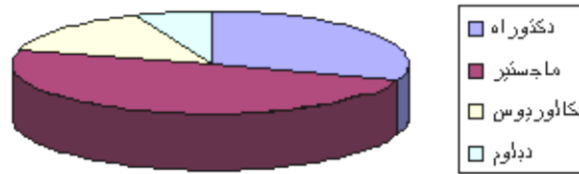
$$\begin{aligned} 1- \text{دكتوراه} &= 360^\circ \times \frac{10}{33} = 109^\circ \\ 2- \text{ماجستير} &= 360^\circ \times \frac{16}{33} = 175^\circ \\ 3- \text{بكالوريوس} &= 360^\circ \times \frac{5}{33} = 54^\circ \\ 4- \text{دبلوم} &= 360^\circ \times \frac{2}{33} = 22^\circ \end{aligned}$$

هنا مجموع الزوايا لابد أن يساوي 360°

$$\text{مجموع الزوايا} = 22 + 54 + 109 + 175 = 360^\circ$$

الرمز ($^\circ$) يعني درجة.

نقسم الدائرة إلى قطاعاتها ويكون شكل الدائرة كالتالي:



شكل (2 - 5)



ثالثاً: الرسوم البيانية

في حالة دراسة ظاهرتين أو أكثر:

يمكن التعبير عن ظاهرتين بيانياً من خلال استخدام الأعمدة البيانية المزدوجة، والأعمدة البيانية المجزأة، والخط البياني.

3- الأعمدة البيانية المزدوجة:

تستخدم الأعمدة البيانية المزدوجة إذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو أكثر لعدة سنوات أو إذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة، ونحصل عليها برسم عمودين متلاصقين يمثلان قيم الظاهرتين محل الدراسة في كل سنة بحيث يتناسب طول العمود مع العدد الذي يمثله، ونفرض بين الأعمدة بالألوان، ومن الضروري أن تكون قواعد المستطيلات ومتساوية والمسافات بينها متساوية.



مثال (2 - 6): البيانات التالية تمثل الكميات المباعة لسلعتين خلال الفترة

من 1417هـ حتى 1421هـ

السنة المالية		1417هـ	1418هـ	1419هـ	1420هـ	1421هـ
كمية	سلعة 1	36	39	40	42	45
المبيعات	سلعة 2	7	9	13	15	20



ثالثاً: الرسوم البيانية

في حالة دراسة ظاهرتين أو أكثر:

يمكن التعبير عن ظاهرتين بيانياً من خلال استخدام الأعمدة البيانية المزدوجة، والأعمدة البيانية المجزأة، والخط البياني.

4- الأعمدة البيانية المزدوجة:

تستخدم الأعمدة البيانية المزدوجة إذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو أكثر لعدة سنوات أو إذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة، ونحصل عليها برسم عمودين متلاصقين يمثلان قيم الظاهرتين محل الدراسة في كل سنة بحيث يتناسب طول العمود مع العدد الذي يمثله، ونفرض بين الأعمدة بالألوان، ومن الضروري أن تكون قواعد المستطيلات ومتساوية والمسافات بينها متساوية.

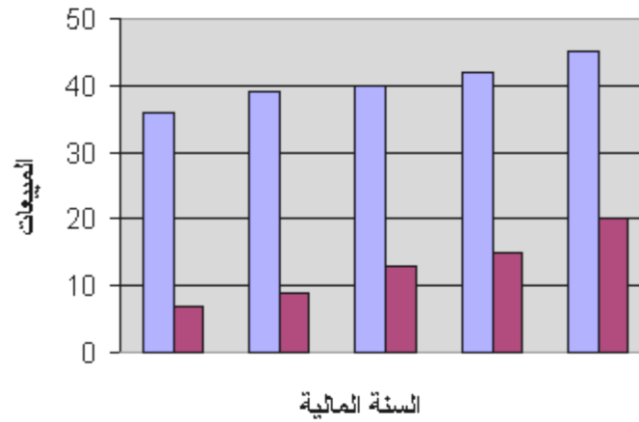


مثال (2 - 6): البيانات التالية تمثل الكميات المباعة لسلعتين خلال الفترة

من 1417هـ حتى 1421هـ

السنة المالية	1417هـ	1418هـ	1419هـ	1420هـ	1421هـ
كمية	36	39	40	42	45
المبيعات	7	9	13	15	20

ويتمثل البيانات نحصل على الشكل التالي :



شكل (2 - 6)



ثالثاً: الرسوم البيانية

في حالة دراسة ظاهرتين أو أكثر:

يمكن التعبير عن ظاهرتين بيانياً من خلال استخدام الأعمدة البيانية المزدوجة،

والأعمدة البيانية المجزأة، والخط البياني.

الأعمدة البيانية المجزأة:

تستخدم والأعمدة البيانية المجزأة في نفس الحالات التي تستخدم فيها الأعمدة

البيانية المزدوجة، ويتم الحصول عليها برسم عمود واحد يمثل جملة الظواهر محل

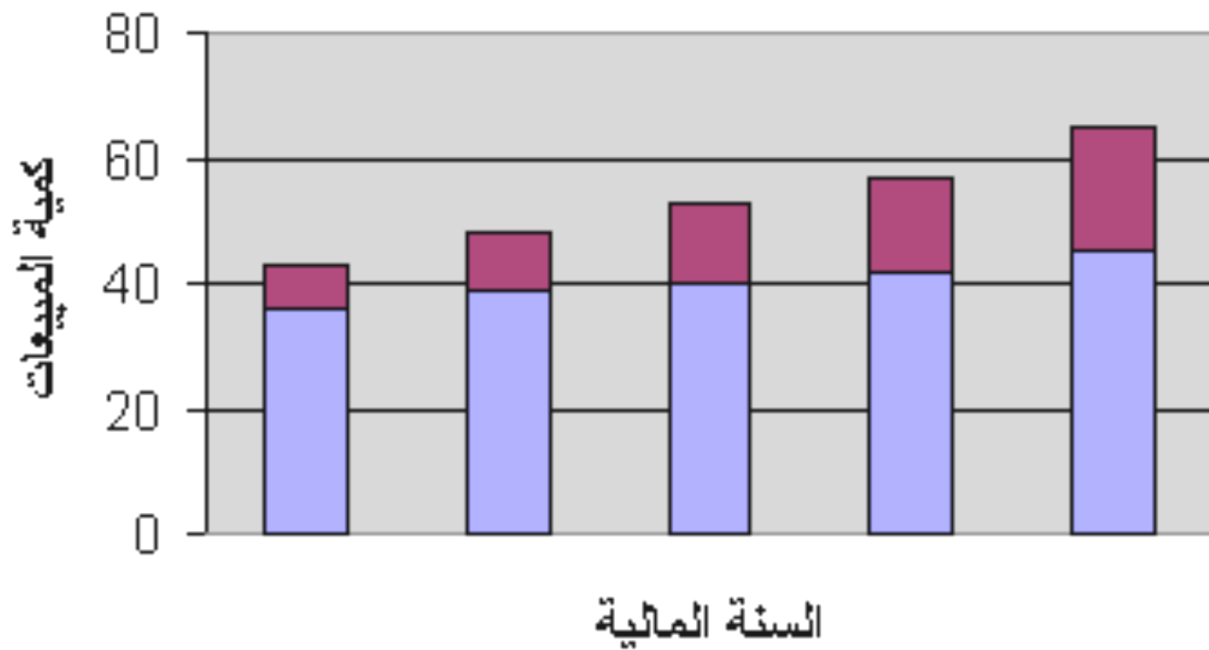
الدراسة في كل سنة، ثم نقسم كل عمود إلى مكوناته بحيث يتناسب كل جزء مع

العدد الذي يمثله، ونميز بين هذه الأجزاء بالألوان.



مثال (2 - 7): باستخدام بيانات مثال (2 - 6) وتمثيلها نحصل على الشكل

التالي:



شكل (2 - 7)



ثالثاً: الرسوم البيانية

1- الخط البياني:

هو عبارة عن خط منكسر يمثل اتجاه البيانات، وغالباً ما يستخدم الخط البياني في حالة الظواهر لفترات زمنية حيث إن المحور الأفقي يمثل الزمن، والمحور الرأسي يمثل قيم الظواهر.

مثال (2- 8): البيانات التالية تمثل التطور الكمي لأعداد المدارس الابتدائية من 1390هـ إلى 1422هـ.

سنوات الخطط	1390هـ	1395هـ	1400هـ	1405هـ	1410هـ	1415هـ	1420هـ	1422هـ
عدد المدارس	1383	2067	3638	4413	4806	5697	5790	5837

(المباني التعليمية خلال 50 عاماً ص 18)

مثل هذه البيانات باستخدام الخط البياني.



ثالثاً: الرسوم البيانية

1- الخط البياني:

هو عبارة عن خط منكسر يمثل اتجاه البيانات، وغالبا ما يستخدم الخط البياني في حالة الظواهر لفترات زمنية حيث إن المحور الافقي يمثل الزمن، والمحور الرأسي يمثل قيم الظواهر.

مثال (2- 8): البيانات التالية تمثل التطور الكمي لأعداد المدارس الابتدائية من 1390هـ إلى 1422هـ.

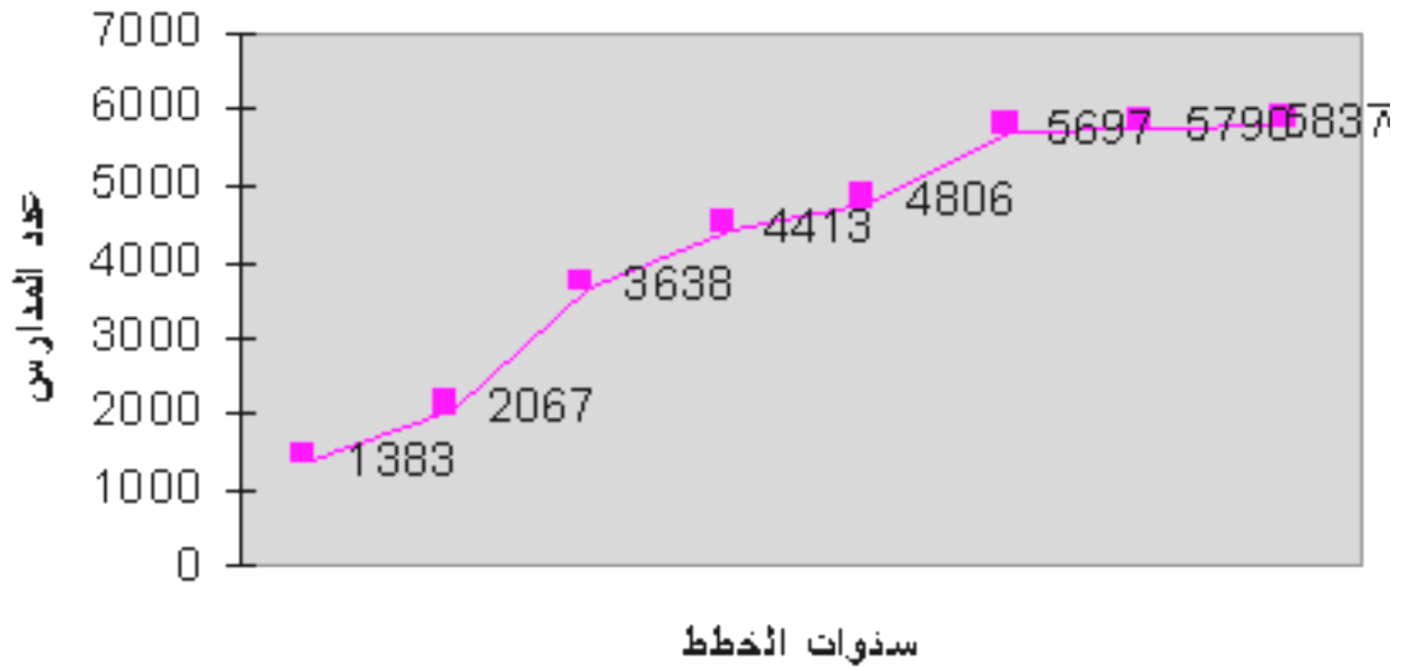
سنوات الخطط	1390هـ	1395هـ	1400هـ	1405هـ	1410هـ	1415هـ	1420هـ	1422هـ
عدد المدارس	1383	2067	3638	4413	4806	5697	5790	5837

(المباني التعليمية خلال 50 عاما ص 18)

مثل هذه البيانات باستخدام الخط البياني.



وبتمثيل البيانات نحصل على الشكل التالي :



شكل (2- 8)



تعريف الجداول التكرارية الوصفية والكمية

1. الجداول التكرارية الوصفية: (Descriptive Frequency Tables)

- **تعريف:**

الجداول التكرارية الوصفية هي أداة إحصائية تُستخدم لتقديم البيانات في شكل منظم يعرض تكرار ظهور كل قيمة أو فئة في البيانات النوعية أو الوصفية، مثل الجنس، الحالة الاجتماعية، أو التصنيفات الأخرى.

- **الهدف:**

تسهل هذه الجداول فهم وتفسير البيانات من خلال عرض التكرارات لكل فئة، مما يُظهر الأنماط العامة في البيانات.

- **مثال:**

جدول يعرض تكرار عدد الذكور والإناث في فصل دراسي.

2. الجداول التكرارية الكمية: (Quantitative Frequency Tables)

- **تعريف:**

الجداول التكرارية الكمية تُستخدم لتنظيم البيانات العددية أو القيم الكمية مثل العمر، الطول، أو الدخل. يتم تقسيم القيم إلى فئات أو أعداد، مع تحديد عدد التكرارات لكل فئة.

- **الهدف:**

تساعد في تحليل توزيع القيم العددية عبر فئات مختلفة، وتسهيل المقارنة بين التكرارات للفئات المختلفة.

- **مثال:**

جدول يعرض توزيع أطوال الطلاب في فئات (150-160 سم، 160-170 سم، إلخ).



الفرق بين الجداول الوصفية والكمية:

1. نوع البيانات:

- الوصفية: بيانات نوعية أو تصنيفية (مثل الجنس أو اللون).
- الكمية: بيانات عددية (مثل العمر أو الوزن).

2. التمثيل:

- الوصفية: الفئات غير مرتبة بالضرورة.
- الكمية: الفئات ترتب عددياً (تصاعدياً أو تنازلياً).

أهمية الجداول التكرارية:

- تنظيم البيانات بشكل واضح: تسهل عرض البيانات وفهمها.
- استخلاص الأنماط: تساهم في اكتشاف الاتجاهات والعلاقات بين الفئات المختلفة.
- تبسيط التحليل: تساعد في تحديد التوزيعات بسهولة، مما يدعم التحليل الإحصائي الفعال.



أهمية الجداول التكرارية في تحليل البيانات

الجداول التكرارية تلعب دورًا حيويًا في **تنظيم وتحليل البيانات**، خاصة عندما يكون لدينا مجموعة كبيرة من القيم أو المشاهدات. فهي تتيح تقديم المعلومات بطريقة **منظمة وبسيطة**، مما يجعلها أداة أساسية في الإحصاء لتحليل التوزيعات والكشف عن الأنماط.

1. تنظيم البيانات المعقدة وتبسيطها:

- تساعد الجداول التكرارية في **تنظيم البيانات الخام** بحيث تُصبح أكثر وضوحًا وسهولة في الفهم.
- بدلاً من عرض جميع القيم الفردية، يتم تصنيف البيانات ضمن **فئات محددة** مما يسهل قراءتها.

2. الكشف عن الأنماط والاتجاهات:

- يمكن من خلال الجداول التكرارية **تحديد الأنماط**، مثل القيم الأكثر شيوعًا (المنوال) أو تحديد توزيع البيانات.
- تُستخدم لتحديد التوزيعات الأساسية مثل **التمركز أو التشتت** للبيانات.

3. تسهيل التحليل الإحصائي:

- توفر الجداول التكرارية أساسًا للقيام بتحليل إحصائي أكثر تعمقًا، مثل **حساب المتوسط أو الانحراف المعياري**.
- تجعل من السهل حساب **المقاييس الوصفية** مثل الوسط الحسابي أو التكرار النسبي.



4. مقارنة بين المجموعات المختلفة:

- يمكن إعداد جداول تكرارية متعددة لمجموعات مختلفة من البيانات لتسهيل المقارنة بين هذه المجموعات.
- على سبيل المثال، مقارنة تكرار الحضور بين الفصول الدراسية المختلفة.

5. دعم التمثيل البياني:

- تعتبر الجداول التكرارية الأساس الذي تُبنى عليه الرسوم البيانية مثل المدرج التكراري أو المصنوع التكراري، مما يسهل عرض البيانات بصريًا.
- تُظهر هذه التمثيلات البيانية الأنماط والاتجاهات بشكل أوضح.



الفرق بين الجداول التكرارية الوصفية والجداول التكرارية الكمية

يُعد التفريق بين الجداول التكرارية الوصفية والجداول التكرارية الكمية أمرًا أساسيًا في الإحصاء، حيث يعكس كل منهما نوعًا مختلفًا من البيانات ويتطلب معالجة خاصة وفقًا لطبيعة هذه البيانات. وفيما يلي أهم الفروقات بين النوعين:

العنصر	الجداول التكرارية الكمية	الجداول التكرارية الوصفية
نوع البيانات	تتعامل مع البيانات العددية مثل العمر أو الدخل.	تتعامل مع البيانات النوعية أو التصنيفية مثل الجنس أو الحالة الاجتماعية.
ترتيب الفئات	يتم ترتيب الفئات تصاعديًا أو تنازليًا وفقًا للقيم العددية.	لا توجد ضرورة لترتيب الفئات؛ يمكن أن تكون غير مرتبة.
طريقة العرض	تعرض الفئات في صورة نطاقات عددية (مثل 10-20).	تعرض الفئات في صورة تصنيفات أو أسماء.
أمثلة على الفئات	10-20، 20-30، 30-40.	ذكر/أنثى، متزوج/أعزب/مطلق.
أهداف التحليل	تهدف إلى تحليل التوزيع العددي واستخلاص مقاييس مثل المتوسط والانحراف المعياري.	تهدف إلى تحليل التوزيع النوعي واكتشاف التكرار داخل كل فئة.
الرسوم البيانية المناسبة	يتم تمثيلها باستخدام المدرج التكراري أو المصنوع التكراري.	يتم تمثيلها غالبًا باستخدام الأعمدة البيانية أو الدوائر النسبية.



أهمية التفريق بين النوعين:

1. دقة التحليل: يساعد اختيار النوع المناسب من الجداول في تقديم تحليل أكثر دقة للبيانات.
2. سهولة الفهم: يتيح التمييز بين الوصفي والكمي استخدام الأدوات والرسوم البيانية المناسبة.
3. دعم التفسير: يدعم التحليل المناسب لكل نوع من البيانات فهم التوزيعات بشكل أفضل.



خطوات إعداد جدول تكراري وصفي

يُستخدم الجدول التكراري الوصفي لتنظيم البيانات النوعية أو التصنيفية، مثل الجنس، الحالة الاجتماعية، أو الفئات الوصفية الأخرى، مما يسهل عرض التكرارات لكل فئة بطريقة واضحة ومفهومة. يتم إعداد هذا الجدول باتباع الخطوات التالية:

1. جمع البيانات الخام:

- جمع البيانات المتعلقة بالفئات النوعية أو التصنيفية، مثل الإجابات على استبيان يحتوي على خيارات "ذكر/أنثى" أو "أعزب/متزوج/مطلق".

2. تحديد الفئات:

- تحديد الفئات التصنيفية التي تمثل البيانات، بحيث تكون هذه الفئات متميزة وغير متداخلة.
 - مثال: الجنس: (ذكر، أنثى)؛ الحالة الاجتماعية: (أعزب، متزوج، مطلق).

3. حساب التكرارات لكل فئة:

- عدّ عدد التكرارات لكل فئة من الفئات المحددة، أي عدد المرات التي ظهرت فيها كل فئة في البيانات.

4. تنظيم البيانات في جدول:

- إعداد الجدول بحيث يحتوي على فئتين أساسيتين:
 - الفئة الوصفية (مثل الجنس أو الحالة الاجتماعية)
 - التكرار (عدد مرات ظهور كل فئة)



5. التحقق من دقة البيانات:

- التأكد من أن مجموع التكرارات يعادل العدد الإجمالي للبيانات المجموعة، لضمان عدم وجود أخطاء في العدّ.

6. حساب النسب أو النسب المئوية (اختياري):

- يمكن إضافة نسبة مئوية لكل فئة في الجدول لمعرفة نسبة تمثيل كل فئة من إجمالي البيانات.

7. إعداد الجدول النهائي:

- ترتيب الفئات في الجدول بطريقة تسهل قراءتها وفهمها، مع وضع عنوان واضح للجدول.



استخدام الجداول التكرارية الكمية لتحديد التوزيع والأنماط

الجداول التكرارية الكمية تُعد أداة فعالة لتحليل البيانات العددية، حيث تُظهر توزيع القيم عبر فئات محددة، مما يساعد في تحديد الأنماط المهمة داخل البيانات. من خلال هذه الجداول، يمكن ملاحظة كيف يتم توزيع القيم، وما هي التكرارات المرتبطة بكل فئة، مما يُسهل في تحليل أدق للظواهر المدروسة.

كيفية استخدام الجداول التكرارية الكمية لتحديد التوزيع والأنماط:

1. تحديد التوزيع المركزي:

- من خلال معرفة الفئات التي تحتوي على أعلى التكرارات، يمكن تحديد مركز التوزيع، أي القيم الأكثر شيوعًا في البيانات.
- يساعد ذلك في الكشف عن المنوال (القيمة الأكثر تكرارًا).

2. تحليل التشتت:

- يتيح الجدول معرفة مدى انتشار القيم من خلال مقارنة التكرارات عبر الفئات المختلفة.
- يمكن حساب المدى (الفرق بين أكبر وأصغر قيمة) لفهم حجم التشتت في البيانات.

3. تحديد الأنماط والتوجهات:

- من خلال الجداول التكرارية، يمكن ملاحظة الأنماط المتكررة في البيانات، مثل التوجه نحو قيم معينة أو انخفاض التكرارات في نطاقات معينة.

4. مقارنة الفئات المختلفة:

- يسمح الجدول بمقارنة تكرارات الفئات المختلفة بسهولة، مما يساعد على تحديد الاختلافات بين الفئات.



5. تحليل التوزيع الطبيعي أو الانحراف:

- يمكن استخدام الجدول التكراري لمعرفة ما إذا كان التوزيع طبيعيًا (منتظمًا حول المركز) أو منحرفًا نحو أحد الأطراف.

أهمية تحليل الأنماط من خلال الجداول التكرارية الكمية:

- تسهيل الفهم: يسهل الجدول التكراري تحديد الفئات ذات التكرار المرتفع أو المنخفض.
- دعم التنبؤ: من خلال فهم الأنماط، يمكن التنبؤ بالسلوك المستقبلي للبيانات.
- تقديم معلومات قابلة للتنفيذ: يساعد في اتخاذ قرارات مبنية على تحليل واضح ودقيق للتوزيع.



تمرين: إعداد جدول تكراري وصفي باستخدام 10 قيم تمثل أعمار أفراد عينة

البيانات المعطاة:

نفترض أن أعمار أفراد العينة هي:

25، 30، 25، 40، 35، 30، 20، 25، 40، 30.

الخطوات:

1. تحديد الفئات:

بما أن البيانات تصف أعمارًا متكررة، سيتم تصنيف كل عمر في فئة منفصلة.

2. حساب التكرار:

نقوم بعدد مرات ظهور كل عمر في البيانات.

الجدول التكراري الوصفي:

الفئة (العمر)	التكرار
20	1
25	3
30	3
35	1
40	2



تحليل سريع:

- العمر 25 و30 تكرر كل منهما 3مرات، مما يجعلهما الأكثر شيوعاً في العينة.
- باقي الأعمار تتراوح بين 20 و40 سنة.



تمرين:

إعداد جدول تكراري كمي باستخدام القيم 85 ، 80 ، 75 ، 70 ، 65 ، 60 ، 55

البيانات المعطاة:

القيم المتاحة: 85 ، 80 ، 75 ، 70 ، 65 ، 60 ، 55



تعريف الفترة في الجدول التكراري

الفترة (Class Interval) في الجدول التكراري هي نطاق أو مدى من القيم يتم استخدامه لتقسيم البيانات إلى مجموعة من الفئات المتساوية أو المتفاوتة الطول. تساعد الفترات في تبسيط عرض البيانات الكمية عن طريق جمع القيم المتقاربة ضمن فئات، مما يسهل فهم توزيع البيانات وتحليلها.

مكونات الفترة:

1. الحد الأدنى للفترة: (Lower Limit)

هو أصغر قيمة تقع ضمن تلك الفئة.

2. الحد الأعلى للفترة: (Upper Limit)

هو أكبر قيمة تقع ضمن تلك الفئة.

أهمية استخدام الفترات في الجداول التكرارية:

- تنظيم البيانات: تسهل عرض القيم المتقاربة ضمن فئات منظمة.
- تسهيل التحليل: تساعد في اكتشاف الأنماط والاتجاهات بشكل أكثر وضوحًا.
- تبسيط العمليات الحسابية: مثل حساب التكرار والتوزيع النسبي.



أهمية اختيار فترات منتظمة في الجداول التكرارية

اختيار فترات منتظمة في الجداول التكرارية له تأثير كبير على دقة التحليل وسهولة تفسير البيانات. الفترات المنتظمة تعني أن جميع الفئات لها طول متساوٍ، مما يساهم في تقديم صورة واضحة ومتناسقة عن توزيع البيانات.

فوائد اختيار فترات منتظمة:

1. تسهيل المقارنة بين الفئات:

- عندما تكون الفترات منتظمة، يصبح من السهل مقارنة التكرارات بين الفئات المختلفة، مما يساعد على اكتشاف الأنماط بشكل أكثر وضوحًا.

2. دقة التحليل الإحصائي:

- الفترات المتساوية الطول تتيح حساب المقاييس الإحصائية مثل المنوال والوسيط بدقة أكبر، وتقلل من احتمالية الوقوع في أخطاء تفسيرية.

3. تبسيط العرض البياني:

- عند تمثيل الجدول التكراري بيانيًا (مثل المدرج التكراري)، تكون الأعمدة متماثلة في العرض، مما يعزز من وضوح الأنماط والتوجهات في البيانات.

4. تجنب التشويش في التفسير:

- استخدام فترات غير متساوية قد يؤدي إلى صعوبة في تفسير البيانات، حيث تظهر بعض الفئات أكبر من غيرها بشكل مضلل.



5. تحقيق التوازن بين التفاصيل والبساطة:

- الفترات المنتظمة تسمح بتجميع البيانات بشكل مناسب، بحيث يتم تجنب الإفراط في التفاصيل مع الاحتفاظ بالمعلومات المهمة لتحليل فعال.



تحديد حدود الفترات (الحد الأدنى والحد الأعلى)

في الجداول التكرارية، يتم تقسيم البيانات الكمية إلى فترات لتسهيل تنظيمها وتحليلها. لكل فترة يتم تحديد حد أدنى وحد أعلى، وهما القيمتان اللتان تحددان نطاق القيم التي تندرج ضمن هذه الفترة.

الحد الأدنى للفترة: (Lower Limit)

- هو أصغر قيمة في الفترة، والتي تمثل بداية النطاق الذي يشملها هذا القسم.
- على سبيل المثال: في الفئة (10 - 20)، يكون الحد الأدنى للفترة هو 10.

الحد الأعلى للفترة: (Upper Limit)

- هو أكبر قيمة في الفترة، والتي تمثل نهاية النطاق الذي يشملها هذا القسم.
- في الفئة (10 - 20)، يكون الحد الأعلى للفترة هو 20.

أهمية تحديد الحد الأدنى والحد الأعلى:

1. تنظيم البيانات بشكل دقيق: يضمن أن كل قيمة تنتمي إلى فئة محددة دون تكرار أو تداخل.
2. تبسيط التحليل: من خلال تجميع القيم في فئات واضحة، يمكن حساب التكرار لكل فترة بسهولة.
3. دعم التمثيل البياني: تحديد الحدود بدقة يسهل تمثيل البيانات باستخدام الرسوم البيانية مثل المدرج التكراري.



4. تجنب التداخل بين الفئات :من خلال تحديد الحدود بدقة، نتأكد من أن كل قيمة تظهر في فئة واحدة فقط.

الحدود المفتوحة:

في بعض الحالات، يتم استخدام حدود مفتوحة مثل:

. أقل من 10

. أكثر من 90

هذا يُستخدم عندما يكون هناك حاجة إلى تغطية القيم التي تقع خارج النطاق المحدد.



اختيار عدد الفترات المناسبة لتمثيل البيانات

اختيار عدد الفترات في الجدول التكراري هو خطوة مهمة لضمان عرض البيانات بطريقة واضحة ودقيقة. العدد المناسب من الفترات يُسهل في تقديم توزيع سهل الفهم، بحيث يتم الحفاظ على التوازن بين توفير تفاصيل كافية دون إرباك القارئ أو المحلل.

أهمية اختيار عدد الفترات المناسبة:

1. توفير المعلومات دون تعقيد:

- إذا كان عدد الفترات قليلاً جداً، قد يتم فقد بعض التفاصيل المهمة في البيانات.
- إذا كان عدد الفترات كبيراً جداً، قد يصبح الجدول معقداً ويصعب تفسيره.

2. تحديد الأنماط والاتجاهات:

- الاختيار الصحيح لعدد الفترات يساعد في إظهار الأنماط بوضوح، مما يسهل ملاحظة الاتجاهات في توزيع البيانات.

3. تحقيق التوازن بين التفاصيل والبساطة:

- الهدف هو الحفاظ على البساطة مع توفير العمق التحليلي. فعدد الفترات المناسب يجعل الجدول التكراري أكثر وضوحاً وقابلاً للفهم.



كيفية اختيار عدد الفترات:

1. حجم البيانات:

- كلما كان حجم البيانات كبيراً، يمكن استخدام عدد أكبر من الفترات.

2. مدى البيانات:

- المدى هو الفرق بين أكبر وأصغر قيمة في البيانات. يتم اختيار عدد الفترات بحيث يغطي المدى بالكامل.

3. الدقة المطلوبة:

- إذا كانت الدراسة تتطلب تحليلاً دقيقاً للتفاصيل، يُفضل استخدام عدد أكبر من الفئات.

العدد المثالي للفترات:

- 5 إلى 15 فئة هو النطاق المثالي عادةً، حيث يتيح عرض البيانات بشكل مفهوم دون تعقيد زائد.
- أقل من 5 فئات: قد تفقد التفاصيل.
- أكثر من 15 فئة: قد تصبح البيانات معقدة ويصعب تفسيرها.



التأثير على التحليل عند تغيير طول الفترات

طول الفترات في الجداول التكرارية هو المسافة بين الحد الأدنى والحد الأعلى لكل فئة. يمكن أن يكون تغيير طول الفترات له تأثير كبير على نتائج التحليل الإحصائي، حيث يؤثر على كيفية عرض التوزيع وفهم الأنماط الموجودة في البيانات.

تأثير تغيير طول الفترات على التحليل:

1. الطول القصير للفترات:

- يؤدي إلى زيادة عدد الفئات في الجدول التكراري.
- التأثير:
 - يتم تقديم المزيد من التفاصيل الدقيقة حول توزيع البيانات.
 - قد تصبح الأنماط صعبة الفهم بسبب التشتت الزائد في التكرارات.
 - يؤدي إلى زيادة التعقيد عند تحليل البيانات.

2. الطول الطويل للفترات:

- يؤدي إلى تقليل عدد الفئات.
- التأثير:
 - يجعل الجدول أكثر بسطاً وسهولة في القراءة.
 - قد يؤدي إلى فقد بعض التفاصيل الدقيقة في البيانات.
 - يمكن أن يخفي بعض الأنماط أو التوجهات المهمة.



3. تأثير الطول المناسب للفترات:

- إذا تم اختيار طول الفترات بعناية، يمكن تحقيق توازن مثالي بين التفاصيل والوضوح.
- يساعد في عرض الأنماط بوضوح مع الاحتفاظ بالعمق التحليلي المطلوب.

4. التأثير على التمثيل البياني:

- عند تغيير طول الفترات، قد يتغير شكل المدرج التكراري أو المضلع التكراري.
- فترات طويلة: قد يبدو التوزيع أقل تنوعًا.
- فترات قصيرة: قد يظهر التوزيع أكثر تقلبًا.

5. تحليل التشتت والمركزية:

- تغيير طول الفترات يؤثر على تحليل التشتت (مثل المدى) وتحليل المركزية (مثل المنوال)
- قد يتم إخفاء القيم الشاذة أو إظهارها بشكل غير دقيق إذا لم يتم اختيار الطول المناسب.



تمرين: تحديد 5 فترات منتظمة للبيانات

البيانات المعطاة:

10، 20، 30، 40، 50، 60

الخطوات:

1. تحديد المدى: (Range)

المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة = \text{المدى} = أكبر قيمة - أصغر قيمة

قيمة المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة

$$\text{المدى} = 60 - 10 = 50 \quad \text{المدى} = 50 = 60 - 10$$

2. حساب طول الفترة:

نريد تقسيم البيانات إلى 5 فترات منتظمة.

$$\text{طول الفترة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفترات}} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\text{طول الفترة} = \frac{50}{5} = 10$$

$$10 \text{ طول الفترة} = \text{عدد الفترات} \times \text{المدى} = 5 \times 10 = 50$$

3. تحديد الفترات:

الفترات تكون متتالية وبطول 10:

○ الفترة الأولى - 10 : أقل من 20

○ الفترة الثانية - 20 : أقل من 30



- الفترة الثالثة – 30 :أقل من 40
- الفترة الرابعة – 40 :أقل من 50
- الفترة الخامسة – 50 :أقل من 60

الجدول النهائي للفترات:

الفترة
10 – أقل من 20
20 – أقل من 30
30 – أقل من 40
40 – أقل من 50
50 – أقل من 60



تمرين 9:

ما الفرق بين الجدول التكراري المنتظم والجدول التكراري غير المنتظم



تعريف الجدول التكراري النسبي (Relative Frequency Table)

الجدول التكراري النسبي هو جدول يعرض النسبة النسبية لكل فئة من البيانات إلى إجمالي عدد المشاهدات. يتم حساب التكرار النسبي من خلال قسمة تكرار الفئة على إجمالي التكرارات لجميع الفئات، مما يوفر فكرة عن نسبة ظهور كل فئة بالنسبة لمجموع البيانات.

معادلة التكرار النسبي:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{إجمالي التكرارات}}$$

أهمية الجدول التكراري النسبي:

1. توضيح نسبة الفئات: يساعد على فهم النسبة التي تمثلها كل فئة من إجمالي البيانات.
2. سهولة المقارنة: يوفر طريقة مرنة لمقارنة الفئات المختلفة بغض النظر عن حجم العينة.
3. توضيح الاتجاهات: يسهل التعرف على الفئات ذات التكرار النسبي الأعلى.



تعريف الجدول التكراري المئوي (Percentage Frequency Table)

الجدول التكراري المئوي هو جدول يعرض النسبة المئوية لكل فئة من البيانات بالنسبة إلى إجمالي عدد المشاهدات. يتم حساب التكرار المئوي من خلال قسمة تكرار الفئة على إجمالي التكرارات، ثم ضرب النتيجة في 100 لتحويلها إلى نسبة مئوية.

معادلة التكرار المئوي:

$$\text{التكرار المئوي} = 100 \times \frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{إجمالي التكرارات}}$$

أهمية الجدول التكراري المئوي:

1. توضيح النسب المئوية: يساعد في فهم مدى أهمية كل فئة من حيث النسبة المئوية ضمن إجمالي البيانات.
2. سهولة تفسير البيانات: يوفر طريقة واضحة لعرض توزيع الفئات في صورة نسب مئوية يسهل قراءتها وفهمها.
3. مقارنة الفئات بسهولة: يجعل من السهل مقارنة الفئات وفقًا لنسبتها المئوية في البيانات.



أهمية الجداول النسبية والمئوية في التحليل

الجداول النسبية والمئوية تُعد من الأدوات الأساسية في الإحصاء الوصفي، حيث تقدم صورة واضحة عن توزيع البيانات. من خلال تحويل التكرارات إلى نسب نسبية أو نسب مئوية، يصبح من السهل فهم الأنماط وتفسير النتائج بشكل أكثر دقة.

أهمية الجداول النسبية والمئوية:

1. تسهيل المقارنة بين الفئات المختلفة:

- تتيح النسب النسبية والمئوية مقارنة الفئات بسهولة، حتى عندما تختلف أحجام العينات أو المجموعات.

2. توضيح أهمية كل فئة بالنسبة للمجموع:

- تساعد هذه الجداول في فهم مساهمة كل فئة ضمن الإجمالي، مما يعطي فكرة دقيقة عن أهمية الفئة مقارنة بالفئات الأخرى.

3. تحليل الاتجاهات والنمط العام:

- من خلال عرض البيانات في صورة نسب مئوية، يمكن اكتشاف الأنماط بسهولة ومعرفة الفئات ذات النسبة الأكبر أو الأقل.

4. دعم التمثيل البياني:

- يتم استخدام الجداول النسبية والمئوية في الرسوم البيانية مثل الدوائر النسبية أو الأعمدة البيانية، مما يعزز من عرض البيانات بصرياً.



5. مرونة في التحليل بغض النظر عن حجم البيانات:

- سواء كانت العينة كبيرة أو صغيرة، فإن النسب والمئويات تتيح تقديم تحليل يتناسب مع أي حجم من البيانات.



خطوات حساب النسبة المئوية لكل فئة

لحساب النسبة المئوية لكل فئة في الجدول التكراري، يتم تحويل التكرار لكل فئة إلى نسبة مئوية تعكس مساهمة هذه الفئة بالنسبة لإجمالي البيانات. يمكن اتباع الخطوات التالية لإجراء هذا الحساب بدقة.

الخطوات:

1. جمع التكرارات لكل الفئات:

- احسب إجمالي التكرارات بجمع تكرار كل الفئات.
- على سبيل المثال: إذا كانت التكرارات لكل فئة (5، 10، 15)، فإن إجمالي التكرارات هو $5 + 10 + 15 = 30$.

2. قسمة تكرار كل فئة على إجمالي التكرارات:

- لكل فئة، قم بقسمة تكرار الفئة على إجمالي التكرارات.
- مثال: إذا كان تكرار الفئة = 5 وإجمالي التكرارات = 30:
$$5 \div 30 = 0.1667$$

3. ضرب الناتج في 100 لتحويله إلى نسبة مئوية:

- بعد القسمة، اضرب الناتج في 100 لتحصل على النسبة المئوية.



◦ مثال:

$$0.1667 \times 100 = 16.67\%$$

$$16.67\% \times 0.1667 \times 100 = 16.67\%$$

4. تكرار العملية لكل فئة:

◦ قم بإجراء العملية نفسها لجميع الفئات في الجدول.

5. التحقق من مجموع النسب المئوية:

◦ تحقق من أن مجموع النسب المئوية لجميع الفئات يساوي 100% أو قريب جدًا منه بسبب التقريب



استخدام الجداول المئوية في عرض الاتجاهات العامة

الجداول المئوية هي أداة فعالة في عرض الاتجاهات العامة ضمن البيانات، حيث تساعد في توضيح نسبة كل فئة مقارنة بالإجمالي. هذا التمثيل بالنسب المئوية يوفر رؤية أكثر وضوحًا للأنماط والتوجهات الموجودة في البيانات، مما يجعلها مفيدة في اتخاذ القرارات وفهم النتائج.

كيفية استخدام الجداول المئوية لعرض الاتجاهات:

1. إبراز الفئات الأعلى نسبة:

- من خلال عرض النسب المئوية لكل فئة، يمكن تحديد الفئات التي تمثل نسبة كبيرة من البيانات، مما يشير إلى أهمية هذه الفئات في التحليل.

2. تسهيل المقارنة بين الفئات:

- تسهل الجداول المئوية مقارنة الفئات المختلفة، مما يساعد في اكتشاف الأنماط المتكررة أو الفئات التي تختلف عن غيرها بشكل كبير.

3. كشف التغيرات الزمنية:

- عند استخدام الجداول المئوية لمقارنة البيانات عبر فترات زمنية مختلفة، يمكن تحديد الاتجاهات بوضوح، مثل زيادة أو نقصان نسبة فئة معينة بمرور الوقت.

4. توضيح التوزيع العام بشكل بسيط:

- النسب المئوية تجعل تحليل البيانات أكثر سهولة، حيث يتم تبسيط القيم المعقدة وتحويلها إلى أرقام يسهل فهمها.



5. دعم التمثيل البياني الفعّال:

- يمكن استخدام النسب المئوية في الرسوم البيانية مثل الدوائر النسبية أو الأعمدة البيانية، مما يعزز عرض الاتجاهات العامة بصريًا.



تمرين: تحويل جدول تكراري إلى جدول نسبي

البيانات المعطاة:

الفئات (10-20) ، (20-30) ، (30-40)

التكرارات 5 ، 8 ، 7

الخطوات:

1. حساب إجمالي التكرارات $5 + 8 + 7 = 20$

2. حساب التكرار النسبي لكل فئة:

الفئة: (10-20)

$$\frac{5}{20} = 0.25$$

الفئة: (20-30)

$$\frac{8}{20} = 0.40$$

الفئة: (30-40)

$$\frac{7}{20} = 0.35$$



الجدول النسبي:

التكرار النسبي	التكرار	الفئة
0.25	5	10-20
0.40	8	20-30
0.35	7	30-40



تمرين: حساب النسبة المئوية لكل فئة

البيانات المعطاة:

• القيم 10 ، 20 ، 30 ، 40

• إجمالي التكرارات 100 :



تعريف مركز الفترة (Class Midpoint)

مركز الفترة هو نقطة المنتصف بين الحد الأدنى والحد الأعلى للفئة في الجدول التكراري. يمثل المركز قيمة تقديرية تقع في وسط الفئة، ويُستخدم في التحليل الإحصائي لتبسيط العمليات الحسابية، مثل حساب المتوسط الحسابي أو الانحراف المعياري.

كيفية حساب مركز الفترة:

$$\text{مركز الفترة} = \frac{\text{الحد الأدنى للفئة} + \text{الحد الأعلى للفئة}}{2}$$

أهمية مركز الفترة:

1. تسهيل التحليل الإحصائي:

○ يُستخدم في تقدير المتوسط الحسابي عندما تكون القيم الفعلية غير معروفة.

2. توفير قيمة تمثيلية للفئة:

○ يمثل المركز قيمة تقريبية تعبر عن موقع الفئة في التوزيع.



3. تقليل التعقيد:

- يسهل العمليات الحسابية عند التعامل مع كميات كبيرة من البيانات ضمن الفئات.