الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الاحصاء والاحتمالات

Statistics and Probability

د. جمانة حكمت سلمان

كلية العلوم –بكالوريوس البرمجة

المحاور :

- المخرجات المتوقعة من الدرس
- المقدمة
- العناوين الفرعية :

- اهم وظائف واقسام الاحصاء
- انواع البيانات
- انواع قياس البيانات
- انواع المتغيرات
- مصادر البيانات و طرق جمعها
- العينات وطرق اختيارها
- تبويب البيانات وطرق تمثيلها بيانيا
- مراجع علمية للمادة

المخرجات المتوقعة من الدرس:

1. المفاهيم الاساسية للاحصاء.
2. انواع البيانات ومصادرها.
3. تنظيم البيانات وعرضها .

المقدمة :

اشتقت كلمة الإحصاء من اللفظ اللاتيني " **ستاتوس** – Status" بمعنى **الدولة** . وقد استعمل علم الإحصاء قديما

استعمالات مبكرة تضمنت تجميع البيانات والتخطيط ووصف مظاهرة متعددة للدولة.

تعتمد المجتمعات على الدراسات الإحصائية كموجة أو مرشد في عمليات الدراسة وأخذ قرارات مستقبلية معينة وإصدار توجيهات خاصة ببعض المشاكل

على سبيل المثال

تقدير حجم البطالة وتقدير حجم التضخم ومعدلات المواليد والوفيات وأسباب الضعف في العملية التعليمية والاقتصادية.

المقدمة

الاحصاء هو العلم الذي يصور الظواهر رقميا . و هو العلم الذي يهتم بجمع بيانات ظاهرة ما وتنظيمها وتلخيصها وعرضها بيانيا وايجاد بعض المقاييس الاحصائية ،وتحليل وتفسيرالنتائج ،للحصول على قرارت سليمة .

وعلم الإحصاء يستخدم للإجابة عن أسئلة بحثية أو التحقق من فروض مسبقةمتعلقة بموضوع تحت الدارسة .

المقدمة

مراحل التحليل الاحصائي :

الجمع : **وهي تمثل اساس التحليل الاحصائي**

التنظيم : **حسب طريقة جمع البيانات من خلال المصادر التاريخية أو الميدانية**

وتشمل المراجعة، التصنيف والتبويب.

العرض أو التقديم : **ويعني عرض البيانات برسوم بيانية.**

التحليل : **اختيار المقياس الاحصائي المناسب من بين المقاييس المتعددة لغرض استخراج مؤشرات من البيانات المجمعة حول ظاهرة معينة**

وتعد هذه المرحلة من أهم مراحل الدراسة الإحصائية.

كثيرة ومتعددة.

التفسير : **يعني استخلاص النتائج من البيانات وهي من أصعب المراحل وأدقها فهي تحتاج إلى خبرة ومهارة عالية، أي تحتاج إلى قرأه استراتيجية للمؤشرات.**

المقدمة

- الاحصاء هو مجموعة من الطرق التي تساهم في تقديم ملخص عن ظاهرة مدروسة . وهو يعبر عن إجمالي البيانات الرقميةوغيرالرقمية المتعلقة بهذه الظاهرة . يعبر علم الاحصاء أيضا عن مجموعةالطرق العلميةالتي تستخدم لـً
- لجمع ووصف البيانات .
- ترتيب وتصنيف البيانات .
- عرض وتمثيل البيانات
- وتحليل البيانات باستخدام الادوات الاحصائية .

اهم وظائف الاحصاء

١ . عرض البيانات والحقائق أو المشاهدات حول الظواهر بصورة واضحة ومحددة .

٢ . تلخيص البيانات وقيم المشاهدات حول الظواهر بقيم قليلة ذات معنى .

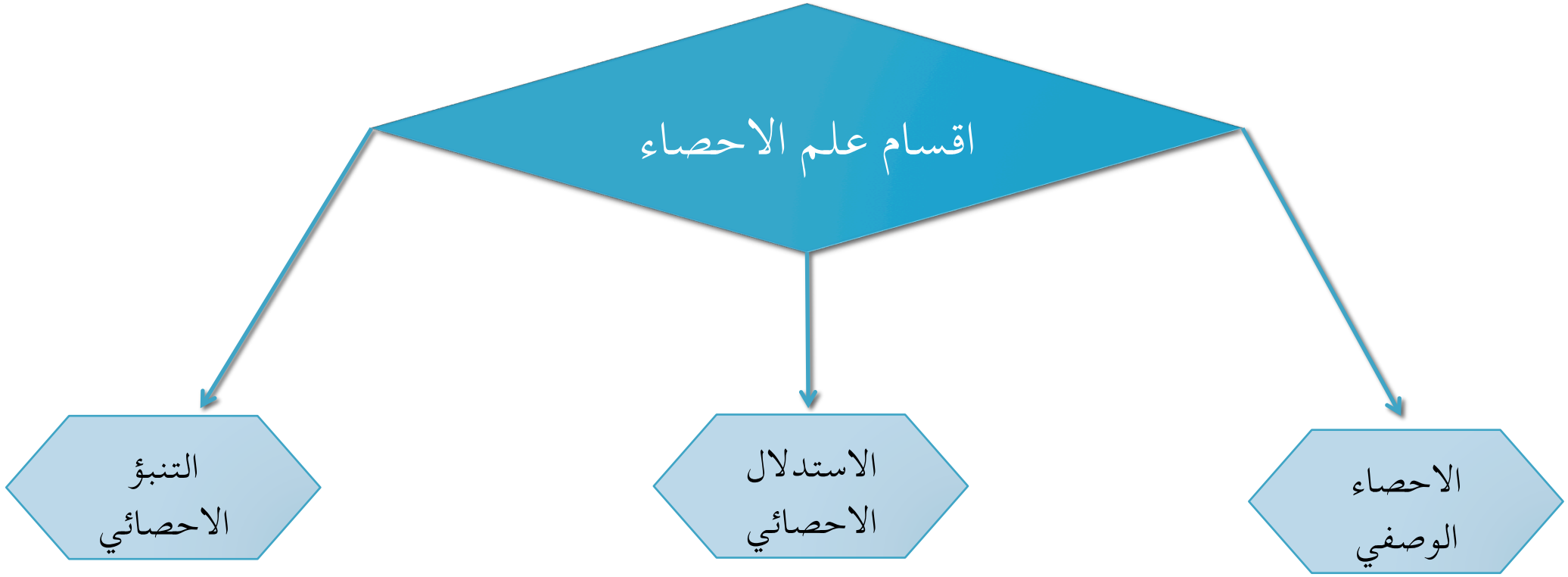
٣ . وضع الأسس لمقارنة المتغيرات التي تتصل بالظاهرة محل الدراسة .

٤ . صياغة واختبار الفرضيات البحثية وإيجاد تقديرات وتطوير نظريات جديدة .

٥ . الوصول إلى تنبؤات عن اتجاه الظاهرة وما سيحصل لها من تغير مستقبلاً .

٦ . وضع الخطط واتخاذ القرارات المطلوبة بناء على البيانات المتوفرة .

اقسام علم الاحصاء



اقسام علم الاحصاء

الاحصاء الوصفي : يستخدم الاساليب الاحصائية المختلفة في جمع وتنظيم وتحليل البيانات .

الاستدلال الاحصائي :يستخدم البيانات المجمعة حول ظاهرة معينة لاستخراج تقديرات أو اختبار فرضيات حول الظاهرة المدروسة، وبهذا يتعامل مع أحداث غير مؤكدة .

التنبؤ الاحصائي : يستخدم البيانات المجمعة حول ظاهرة موزعة حسب الزمن لاستخراج تنبؤات مستقبلية لتلك الظاهرة بناء سلوك بياناتها عبر الزمن .

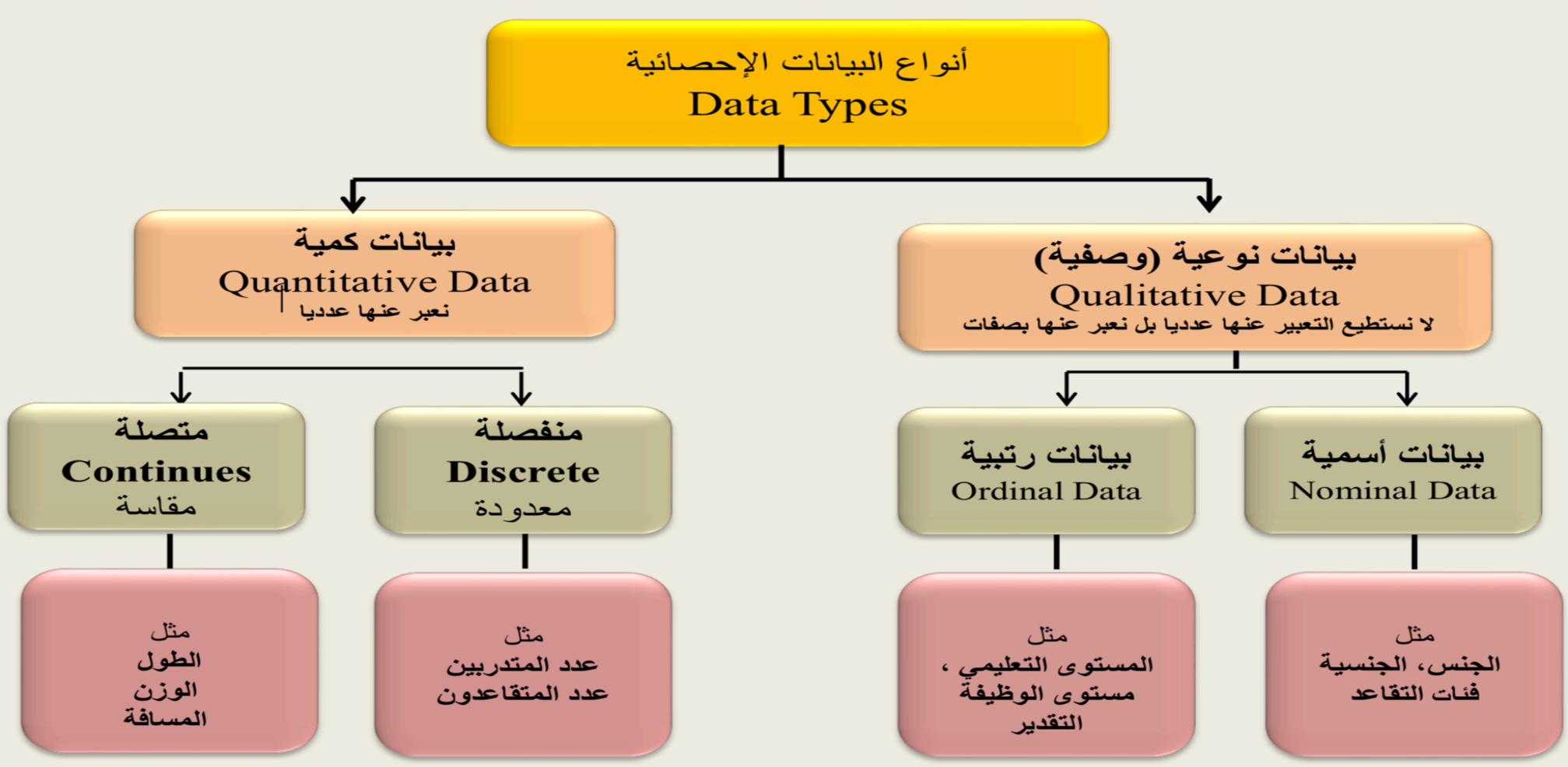
انواع البيانات

من الضروري إذا في البداية التعرف على أنواع البيانات ووسائل جميع البيانات، قبل التعرف على الأساليب الإحصائية المستخدمة لتحليل هذه البيانات .

البيانات : هي المادة الخام في الاحصاء وتمثل مجموعة القيم التي يتم جمعها من مفردات المجتمع او العينة لخاصية او ظاهرة معينة .

المعلومات : هي مجموعة حقائق منظمة بطريقة تسمح باستخدامها من قبل الباحثين لفهم الظواهر المختلفة وهي نتيجة لمعالجة البيانات .

انواع البيانات



انواع قياس البيانات

لتصنيف القياسات استخدام المستويات الاربعة للقياس:

- المستوى الاسمي (التصنيفي) للقياس.
- المستوى الرتبي (الترتيبي – التفضيلي) للقياس.
- المستوى الفئوي (الفترى – الفترة) للقياس.
- المستوى النسبي (النسبة) للقياس.

انواع قياس البيانات

لتصنيف القياسات استخدام المستويات الاربعة للقياس :

❖**المستوى الاسمي (التصنيفي) للقياس.**

يتميز هذا النوع بالقياسات التي تحتوى على الأسماء العناوين ، أو الأصناف فقط ، وفي هذا المستوى لا يمكن ترتيب القياسات بأي طريقة.

مثال :

تصنيف الافلام على حسب نوعها (كوميدي ، اكشن، رومانسي)

تصنيف اشخاص حسب ديانتها (مسلم ، مسيحي)

التصنيف حسب النوع (ذكور ، اناث)

انواع قياس البيانات

لتصنيف القياسات استخدام المستويات الاربعة للقياس :

❖**المستوى الرتبـــي (الترتيبي – التفضيلي) للقياس.**

يتميز هذا النوع بالقياسات التي يمكن اجراء عمليات الترتيب عليها

مثال :

في عينة من 10 أسر يمكن تصنيف 5 أسر بمستوى اقتصادي جيد، و ثلاثة أسر بمستوى اقتصادي متوسط ، وأسرتين بمستوى اقتصادي سيء

انواع قياس البيانات

لتصنيف القياسات استخدام المستويات الاربعة للقياس :

❖**المستوى الفئـوي (الفترى – الفترة) للقياس.**

يشبه الى حد كبير المستوى الرتبي باضافة خاصية تحديد الفروق بين القياسات ومعرفة دلالتها

الصفر ليس له معنى حقيقي (لا يعني انعدام الصفة)فلا توجد نقطة بداية حقيقية بل تكون افتراضية أو اختيارية

انواع قياس البيانات

مثال/

1) الأجسام التي درجة حرارتها ، 98.2 و 98.6 درجة فهرنهايت تتبع المستوى الفئوي للقياس، ونلاحظ أن :

1. هذه القيم يمكن ترتيبها
2. يمكن تحديد الفروق بينها
3. عدم وجود صفر مطلق أو نقطة بداية طبيعية لهذه القياسات.

فالقيمة صفر فهرنهايت تبدو كنقطة بداية لكنها اختيارية أو افتراضية وكذلك لا تعنى عدم وجود حرارة أي لا تعنى غياب الخاصية.

انواع قياس البيانات

❖المستوى النسبي (النسبة) للقياس : يعتبر هذا المستوى تطويرا للمستوى الفئري حيث انه يحتوي على نقطة بداية طبيعية (الصفر المطلق) الذي يعني غياب الخاصية ، كما ان الفروق والنسب بين القياسات في هذا المستوى لها دلالة ومعنى .

مثال :

اوزان واطوال الطلاب ، المسافات التي تقطعها السيارات في اختبار استهلاك الوقود

نلاحظ في هذه الامثلة ان القيم يمكن ترتيبها ويمكن حساب الفروق بينها

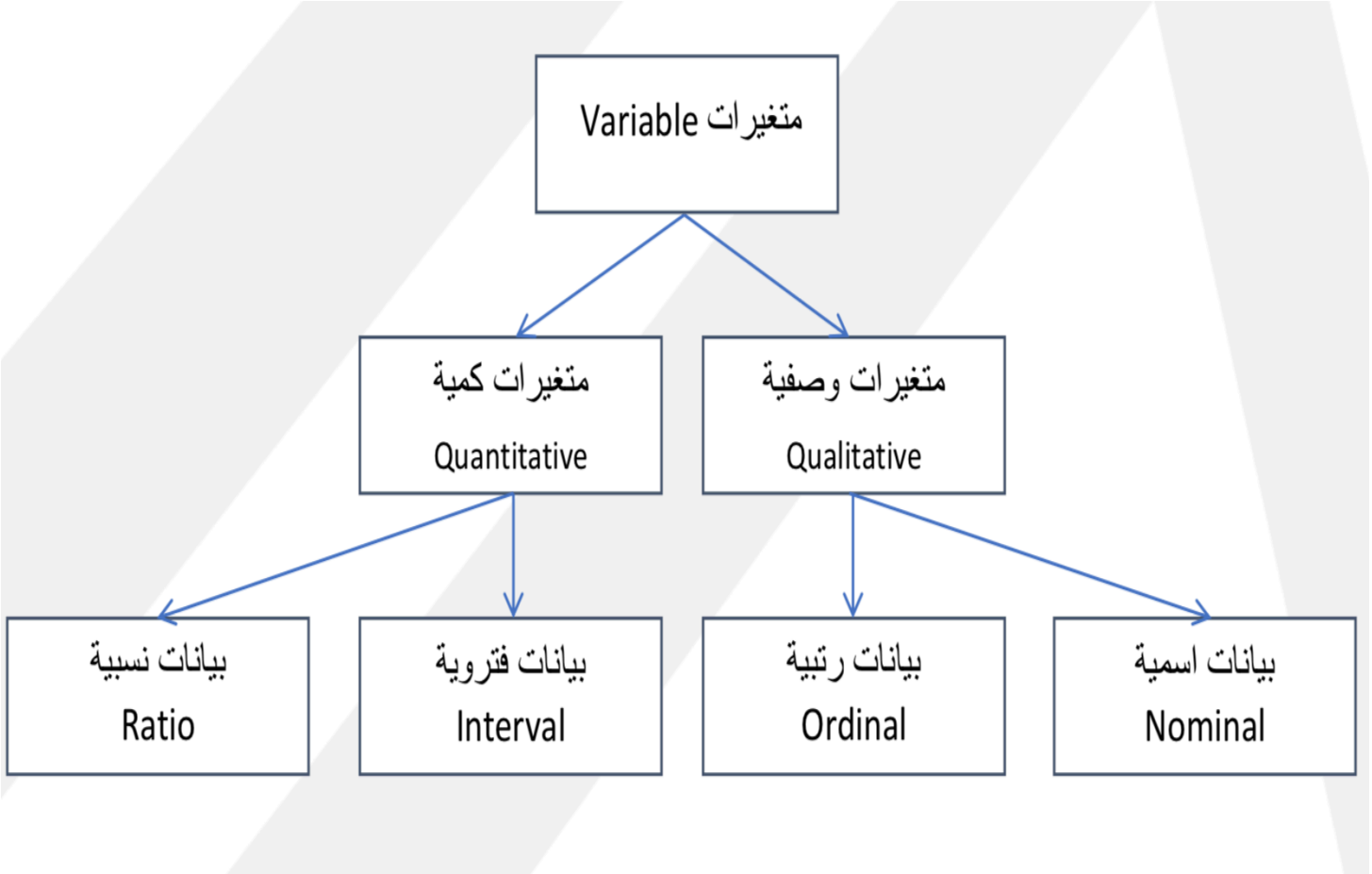
انواع المتغيرات

يمكن تمييز نوعين رئيسين من المتغيرات :

[1] متغيرات مستمرةتأخذقيم مستمرة ضمن مجال معين.

[2] ومتغيرات منقطعة تأخذقيم صحيحة فقط اومتقطعة .

ولكن بالإضافة لهذين النوعينً الرئيسيين، تلعب أنواع البيانات التي ذكرناها سابقا دورا في تحديد انواع أخرى. ويمكن تلخيص أنواع المتغيرات وفقا للمخطط التدفقي الآتي :



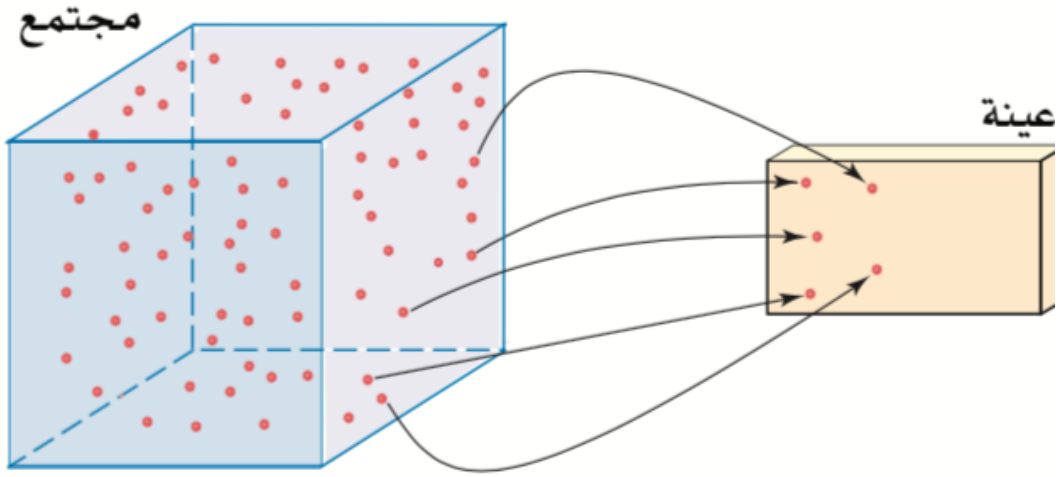
مصادر البيانات

- المصادر الميدانية : ويقصد بها البيانات التي يقوم بها الباحث الإحصائي بجمعها بنفسه من مصادرها الأصلية حين يجد قصوراًا في المصادر التاريخية أيًاا كان نوع هذا القصور . حيث يقوم الباحث بالاتصال بعناصر مجتمع البحث من خلال المقابلات الشخصية المراسلة – التلفون – الانترنت – الاستبيان .
- المصادر التاريخية : من أمثلتها نتائج التعدادات والبحوث الدورية التي تقوم بها الدولة مثل : نتائج التعداد السكاني، نتائج حصر المتقاعدين ، أو نتائج حصر القوى العاملة، بيانات المواليد والوفيات والزواج والطلاق إحصاءات حوادث المرور، إحصاءات التجارة الخارجية (الصادرات والواردات) ... إلخ

المجتمع الاحصائي

المجتمع :هو اي تجمع لاشياء تربط بينها صفة مشتركة واحدة على الاقل لتكون موضوع دراسة لهدف معين

العينة :هي جزء من المجتمع يتم اختياره بشكل مناسب بحيث يمثل المجتمع تمثيلا جيدا



طرق جمع البيانات

- أسلوب الحصر الشامل لجميع عناصر أو أفراد المجتمع عندما يكون بحجم يمكن دراسته **Population** .
- أسلوب العينة الممثلة لأفراد المجتمع (**Sample**) وذلك في حال كون المجتمع كبيراً نسبيًا ولا يمكن الاحاطة بكل عناصره أو أفراده.

تمارين

حدد نوع البيانات في الحالات التالية:

١ . درجة الحرارة اليوم في مدينتك .
٢ . أسماء اللاعبين في فريق كرة قدم .
٣ . عدد الكتب التي يمتلكها طالب .
٤ . ترتيب الجامعات عالميًا (1، 2، 3 . . .) .
٥ . الحالة الصحية (مريض، متعافٍ، في العناية) .

الاجوبة

١ . بيانات كمية مستمرة .

٢ . بيانات وصفية اسمية .

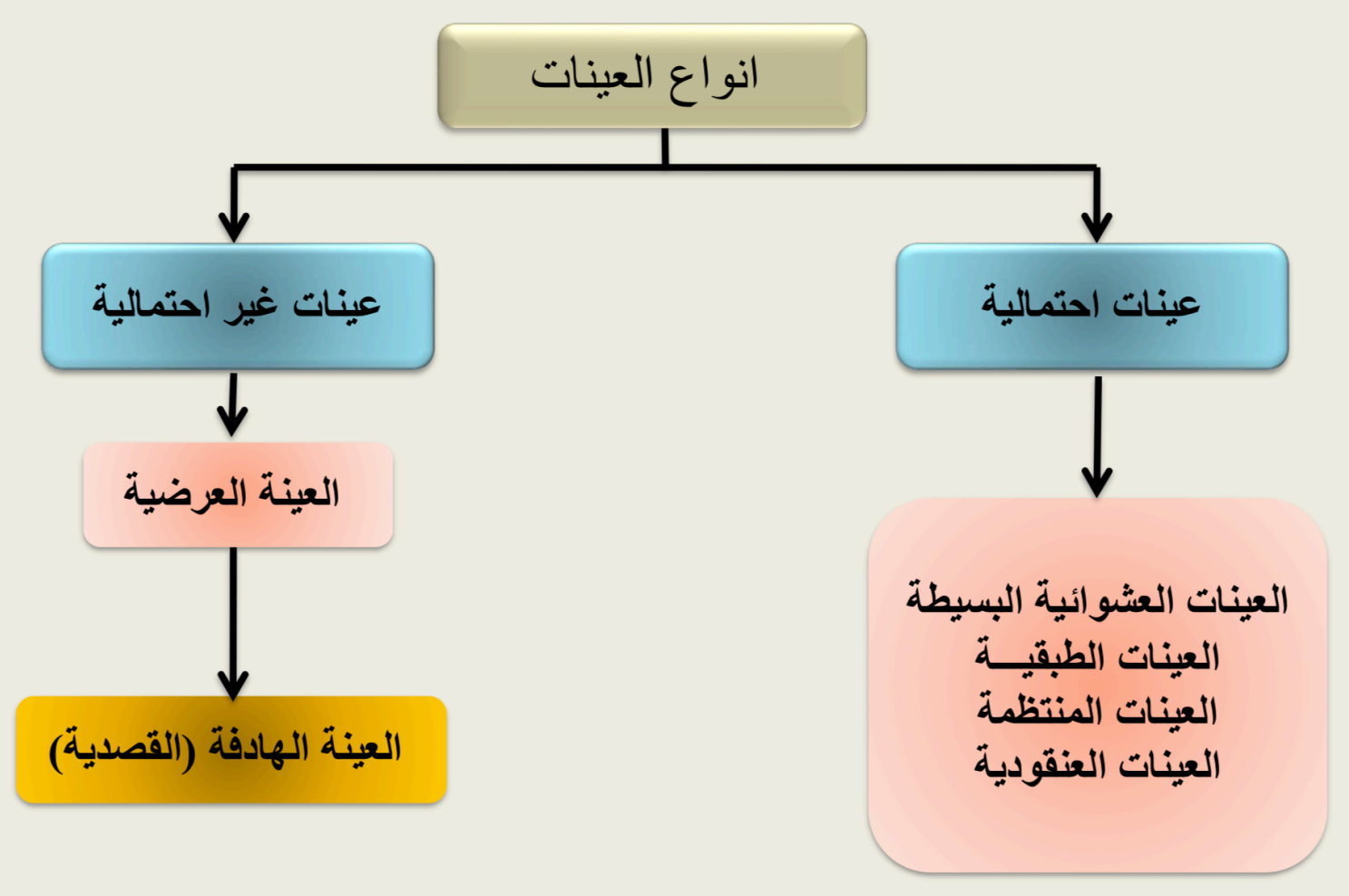
٣ . بيانات كمية منفصلة .

٤ . بيانات وصفية ترتيبية .

٥ . بيانات وصفية اسمية .

العينات

يمكن تعريف العينة على انّها جزء من مجتمع الدراسة يتم اختياره بطريقة مناسبة ويمثل جميع خصائص المجتمع بصدق . ويوجد عدة طرق لسحب العينة :



طرق اختيار العينة

العينة العشوائية البسيطة

تعطي كل مفردة من مفردات المجتمع نفس فرصة الاختيار عن طريق

إعطاء كل مفردة رقم ثم تكوين العينة باختيار مجموعة أرقام عشوائياً يدوياً أو عن طريق الكومبيوتر.

مثال : أردنا إجراء دراسة لمعرفة عدد مرات زيارة الطالبات شعبة الإحصاء المكونة من 60 طالبة لمكتبة الكلية. كيف يمكن اختيار عينة عشوائية بسيطة من 10 طالبات؟

يمكن اختيار العينة عن طريق إعطاء كل طالبة رقم من 1 إلى 60 ثم نختار عشوائياً عشرة أرقام.
يمكن إدخال الأرقام الأكاديمية للطالبات في جهاز الكومبيوتر ثم ندع الجهاز يختار 10 أرقام عشوائياً.

طرق اختيار العينة

العينة العشوائية الطبقية

يتم تقسيم المجتمع إلى مجموعات متجانسة و غير متداخلة تسمى الطبقات ثم نختار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة.

يجب أن يتناسب حجم العينة المختارة من كل طبقة مع حجم الطبقة باستخدام القانون

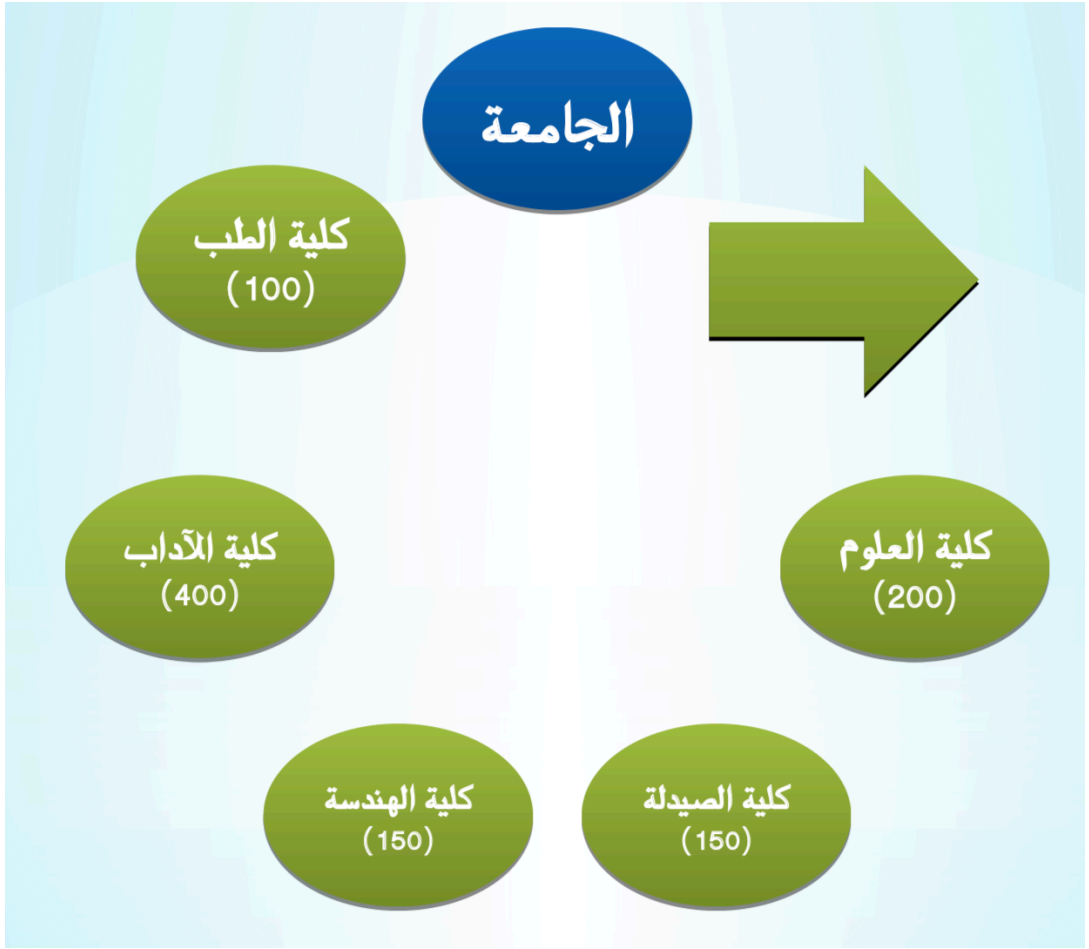
$$\text{حجم العينة} \times \frac{\text{حجم الطبقة}}{\text{حجم المجتمع}}$$

مثال : عند اجراء دراسة لمعرفة المستوى الثقافي لطالبات الجامعة أردنا اختيار عينة طبقية حجمها 500

نجزئ المجتمع (الجامعة) إلى كليات و نختار من كل كلية عينة عشوائية بسيطة تتناسب و عدد طالباتها و يكون مجموع جميع هذه العينات 500

نحدد حجم عينة كل طبقة من القانون .

طرق اختيار العينة



حجم المجتمع = ٢٠٠+١٠٠+٤٠٠+١٥٠+١٥٠=١٠٠٠ طالب

حجم العينة المطلوبة = ٥٠٠

حجم عينة كلية العلوم :

$$n_1 = 500 \times \frac{200}{1000} = 100$$

حجم عينة كلية الطب:

$$n_2 = 500 \times \frac{100}{1000} = 50$$

حجم عينة كلية الآداب:

$$n_3 = 500 \times \frac{400}{1000} = 200$$

حجم عينة كلية الهندسة:

$$n_4 = 500 \times \frac{150}{1000} = 75$$

حجم عينة كلية الصيدلة:

$$n_5 = 500 \times \frac{150}{1000} = 75$$

طرق اختيار العينة

العينة العشوائية المنتظمة

يتم تقسيم المجتمع إلى مجموعات عددها مساوي لعدد مفردات العينة ثم نختار من المجموعة الأولى عشوائياً و نختار من باقي المجموعات المفردة التي لها نفس الترتيب

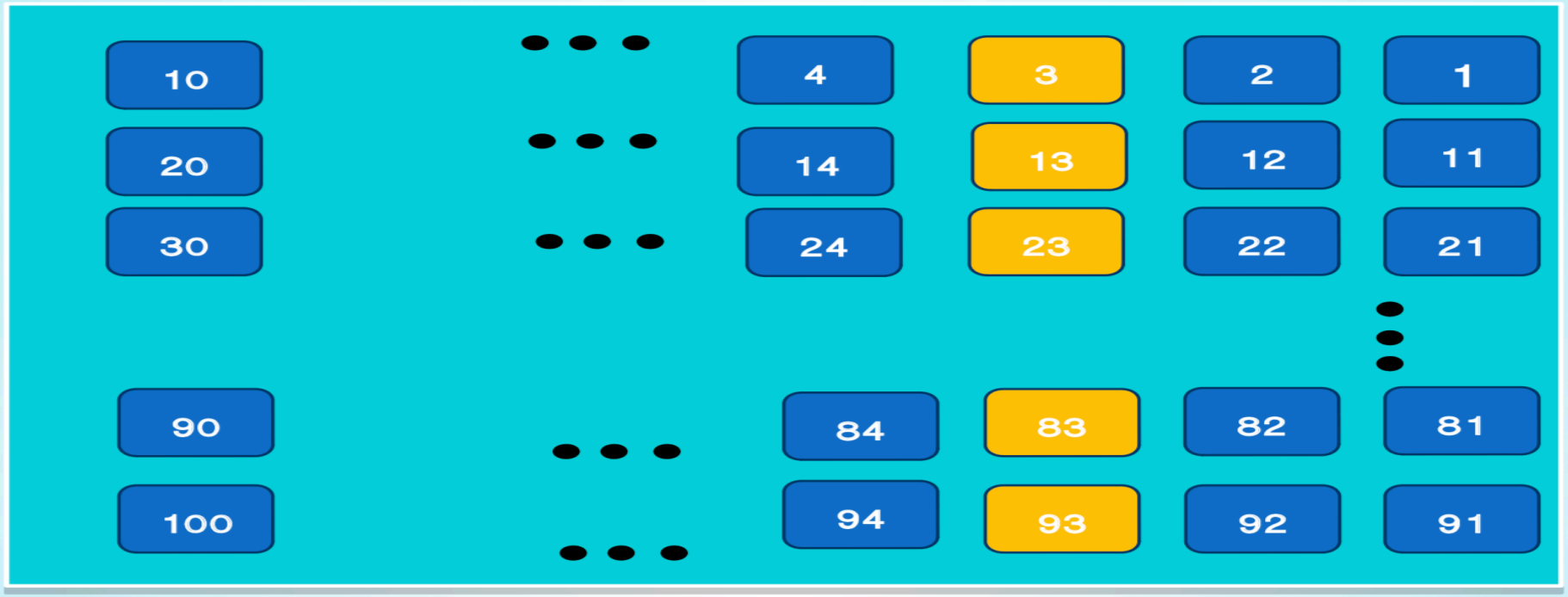
إذا كانت المفردة المختارة من المجموعة الأولى هي الرابعة فنختار من كل مجموعات الباقية المفردة الرابعة لنكون العينة.

مثال : ينتج مصنع 100 قطعة أثاث في اليوم, أردنا اختبار جودة المنتج فكيف نختار عينة منتظمة من 10 قطع لاختبارها؟

نجزئ الإنتاج الكلي إلى 10 مجموعات بعد إعطاء كل قطعة رقم .

طرق اختيار العينة

نفرض أنا اخترنا عشوائياً من المجموعة الأولى فكان العدد هو 3
فنختار من كل مجموعة المفردة الثالثة.



إذن العينة مكونة من القطع التي تحمل الأرقام
3,13,23,33,43,53,63,73,83,93

طرق اختيار العينة

العينة العشوائية العنقودية

يكون فيها المجتمع مقسماً إلى تجمعات أو عناقيد كل منها تحتوي مجموعة من المفردات فيتم اختيار بعض هذه العناقيد عشوائياً ثم نقوم بدراسة جميع مفردات العناقيد المختارة

تسمى هذه العينة بالعينة العنقودية ذات المرحلة الواحدة.

مثال: أجريت دراسة لمعرفة مستوى أداء مستشفيات المملكة نكون عينة عنقودية.

نقسم المملكة على حسب المناطق كل منطقة تمثل عنقود.

طرق اختيار العينة

طرق اختيار العينة

العينات غير الاحتمالية :

وهى العينات التي يتم أخذها تحت شروط ومواصفات أو معايير يراها الباحث لتحقيق غرض معين في التجربة، وبذلك فإن هذا النوع لا يتبع نظرية الاحتمالات في الاختيار.

هذا النوع من العينات يكون أكثر فائدة من ناحية الحصول علية حيث أنة لا يحتاج إلى الجهد والتكاليف والوقت ، كما في الأنواع السابقة ، إلا إنه من الصعب تعميم نتائجه على المجتمع.

١- العينة العرضية : ويتم أخذ مثل هذه العينات عن طريق الصدفة ، ولا يمكن تعميم نتائجها على مجتمع الدراسة . مثال ذلك ، أن يقوم الباحث بتوزيع استبيان خاص به على العاملين أثناء مشاهدتهم أثناء تناولهم وجبة الإفطار.

٢- العينة القصدية : وفى هذا النوع يقوم الباحث باختيار العينة تحت شروط معينة لتحقيق الهدف أو الغرض من التجربة أو الدراسة.

ومثال ذلك ، إذا أراد باحث الكتابة عن حدث معين لم يعاصره فإنه يختار عينة قصدية عاصرة هذا الحدث تكون لديهم معلومات حقيقية لمعرفتهم بتفاصيل هذا الحدث. وهناك أنواع اخرى منها كرة الثلج وغيرها، ولكن هذه العينات لا يمكن تعميم نتائجها على المجتمع.

تمارين

حدد نوع العينة:

١– عند إجراء دراسة على مجتمع ما تم تقسيم المجتمع إلى متزوج و أعزب ثم اختيار عينة عشوائية بسيطة من كل منهما تتناسب و نسبة كل منهما

٢–عن طريق استخدام جهاز الحاسب في توليد50رقماًأكاديمياُ تم اختيارأصحاب هذه الأرقام كعينة.

٣– لإجراء دراسة على طالبات مبادئ الإحصاء تم اختيار 4 شعب عشوائياً و دراسة جميع طالبات هذه الشعب.

الاجوبة

حدد نوع العينة:

١– عينة عشوائية طبقية.

٢–عينة عشوائية بسيطة.

٣–عينة عشوائية عنقودية.

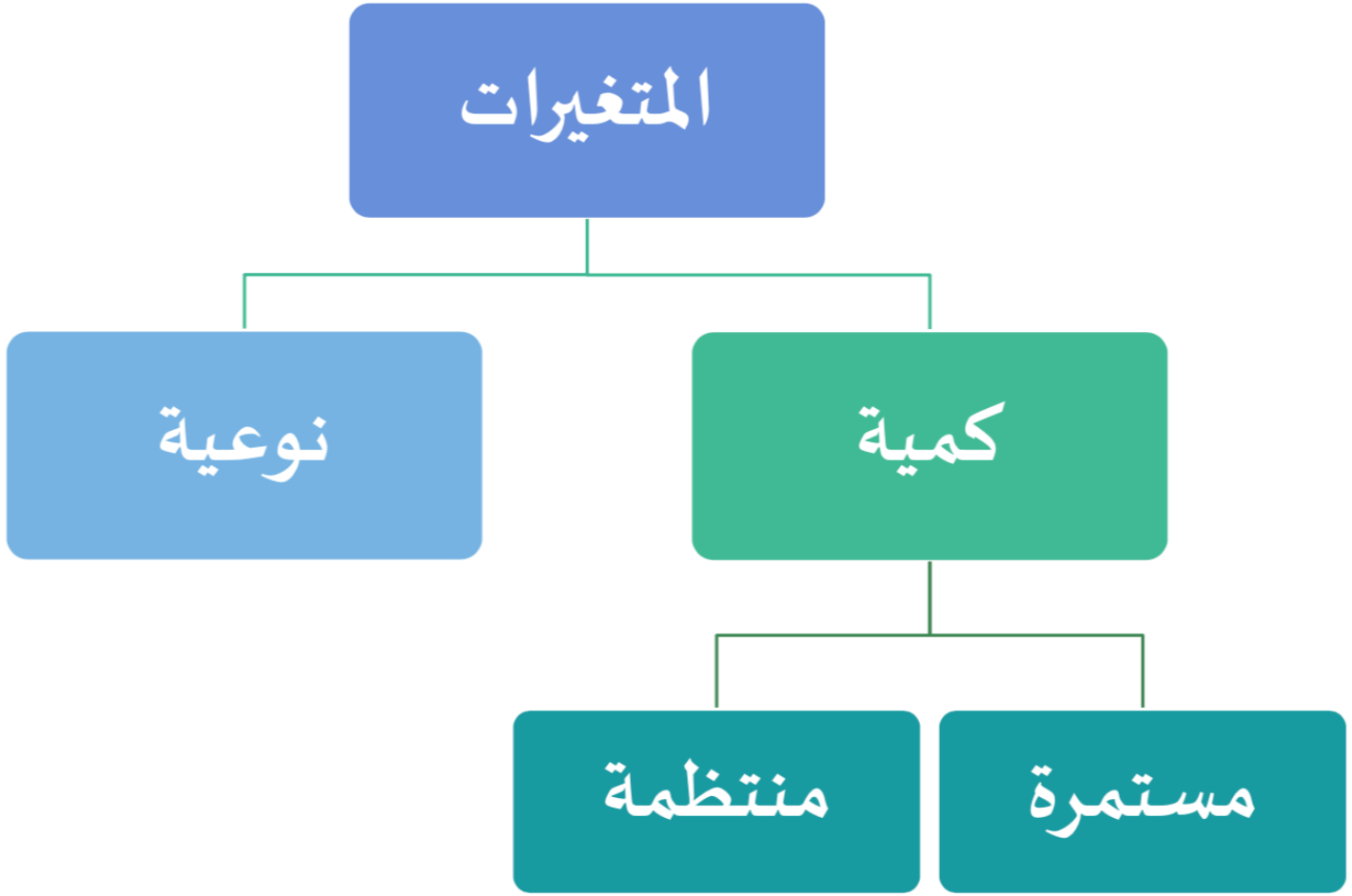
المتغيرات العشوائية

لا تخلو أي دراسة أو بحث احصائي مهما كان نوعه من استخدام مصطلح متغير Variable وقد يتضمن البحث الواحد متغيرات متعددة ومتنوعة .

والمتغير بمفهومه العام يعني شيئًا يتغير أو صفة تأخذ حالات أو قيم رقمية مختلفة . ويتم قياسه كميًا أو نوعيا ، مثال ذلك : درجات الامتحان للمتدربين ، أطوال المتدربين ، وهكذا

هو تطبيق(وقد يكون دالة)مجاله أو (مجموعة قيمه) العينة أو المجتمع نفسه (حسب طبيعة الدراسة الإحصائية) وأما مجاله المقابل فهو مجموعة ذات طبيعة ما, فيمكن لها أن تكون أعدادا أو رموزا أو مسميات, ويستخدم لقياس خاصية معينة لعناصر العينة أو المجتمع . **ملاحظة** : من التعريف السابق يتضح لنا أن القياسات أو المشاهدات التي يمكن أن تنتج عن متغير قد تكون قيما عددية أو أحرفا أو رموزا أو . . . . وبناء على ذلك يمكننا تصنيف المتغيرات في نوعين رئيسيين هما : كمية و نوعية

انواع المتغيرات



المتغيرات الكمية (المتقطعة)

هي تلك المتغيرات الكمية التي مجالها (مجموعة قيمها) منته أو غير منته ولكن قابلة للعد,

ومن الأمثلة على ذلك :

- المتغير الذي يرصد عدد السيارات المباعة من معرض ما في يوم معين حيث يكون لمجاله المجموعة (0,1,2,3,.....N) مع N عدد طبيعي مثبت .
- المتغير الذي يرصد عدد التجارب التي يجب تنفيذها حتى الحصول على شعار لأول مرة لدى قذف قطعة نقود معدنية, فنجد أن لمجاله المجموعة (1,2,3,.....) وهي مجموعة الأعداد الطبيعية كاملة .

المتغيرات الكمية (المستمرة)

هي تلك المتغيرات الكمية التي مجالها (مجموعة قيمها) غير قابل للعد (وبالتالي غير منتهية أيضا)

ومن الأمثلة على ذلك :

المتـّغير الذي يرصد عمر الإنسان في القرن الأخير 1916–2016 , فنجد أنّ لمجاله (لمجموعة قيمة) الفترة [179,0] , وهي مجموعة غير قابلة للعد . المتغير الذي يرصد الوقت المس ّتغرق من قبل طالب لإنهاء اختباره(بزمن 120 دقيقة) في مقرر معين , فنجد أنّ لمجاله الفترة [120,0] ,وهي مجموعة غير قابلة للعد . المتغ ّير الذي يرصد طول الطفل عند الولادة في مستشفى للتوليد ,فنجد أنّ لمجاله الفترة [45 , 20] على وجه التقريب (أطراف الفترة بالسنتيمتر), وهي مجموعة غير قابلة للعد .

المتغيرات النوعية

هي متغيرات تكون قيمها عبارة عن رموز أو أسماء أو أرقام دالة على نوع أو اسم أو صفة أو تمييز , وهذه القيم تنتج عن السؤال بـ"ما" .

إنّ البيانات التي تنتج عن هذا النوع من المتغيرات تُدعى بيانات نوعية ؛ **فعلى سبيل المثال** :

أ– المتّغيرالذي يرصدألوان الزهورفي حديقة معينة هومتّغيرنوعي,والقيم التي تنتج عنه(أحمر,أصفر ,أبيض و . . .) ونحصل عليها بالسؤال :ما لون الزهرة ؟

ب– المتغير الذي يرصد فصيلة الدم لدى البشر تكون مجموعة قيمه رموزا AB,B,A,O ونحصل على هذه القيم بالسؤال : ما فصيلة دم الشخص X ؟

ج– المتغيرالذي يرصدالرقم الجامعي لطالب في جامعةا هومتغيرنوعي,والقيم التي تنتج عنه هي أرقام من قبيل , ... 436,437 . . . . . و . . . . . وهذه الأرقام تميز الطالب ولا تعني مقدارا كميّا له ,

ونحصل على هذه القيم بالسؤال : ما رقم الطالب X ؟

تبويب البيانات

– بعد الانتهاء من جمع البيانات يقوم الباحث بعملية تفريغها في جداول معدة لذلك .

من الصعب على الباحث معالجة وتحليل البيانات واستخلاص النتائج بالصور التي يتم جمعها لانها تكون غير منظمة ومبعثرة ، لذا من الضروري تنظيم البيانات بصور يسهل دراستها وتحليليها .

– ان تبويب البيانات يتطلب تقسيمها إلى أقسام تسمى فئات **Classes** أو **Intervals** ويبين التوزيع التكراري كيفية توزيع المشاهدات على كل فئة من هذه الفئات وحصر عدد البيانات الواقعة ضمن كل فئة .

ويعتبر التوزيع التكراري من أهم الطرق التي تستخدم في تنظيم البيانات بحيث لا تفقد هذه البيانات أهميتها ومدلولاتها إلا بنسب بسيطة وأحيانًا لم تفقد أي شيء من أهميتها .

والتوزيع التكراري يتمثل بجدول يتكون من :

١ . عمود الفئات والذي يضم قيم المشاهدات .

٢ . عمود التكرارات المقابلة لكل فئة .

تبويب البيانات

مثال لبيانات وصفية

الجدول التالي يبين مؤهلات منسوبي إحدى الشركات

جامعي	جامعي	جامعي	ثانوي	دكتوراه	ثانوي	ثانوي
جامعي	جامعي	متوسط	ثانوي	جامعي	ثانوي	ابتدائي
دكتوراه	جامعي	ثانوي	ثانوي	متوسط	ثانوي	ثانوي
جامعي	ثانوي	جامعي	ثانوي	ثانوي	جامعي	جامعي
متوسط	جامعي	ثانوي	ثانوي	جامعي	ثانوي	ثانوي

نكون الجدول التكراري

العلامات	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي%
||	2	0.057	5.7%=100×0.057
𝍸 𝍸 |||	13	0.371	100×0.371=37.1
𝍸 𝍸 𝍸 |	16	0.457	% 45.7
|||	3	0.086	% 8.6
|	1	0.029	% 2.9
المجموع Σ	35	1	% 100

تبويب البيانات

لتكوين الجدول التكراري نتبع الخطوات التالية:

1) نحسب مدى البيانات (R) و هو الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة

$$R = max - min = 79 - 10 = 69$$

2) نوجد عدد الفئات (k) :

$$k = 1 + 3.3 \times \log n$$

n عدد البيانات

$$k = 1 + 3.3 \times \log 50 = 6.61 \approx 7$$

1) نحدد طول الفئة (h) :

$$h = \frac{R}{k} = \frac{69}{7} = 9.86 \approx 10$$

تبويب البيانات

٢- لتكن لدينا البيانات الآتية والناتجة عن فحص فصيلة الدم لـ٦٠ شخصاً.

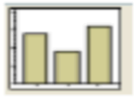
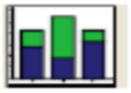
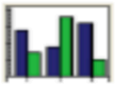
B	A	B	A	B	O	A	O	AB	A
A	O	A	AB	O	A	AB	O	A	AB
A	B	B	B	A	AB	O	A	AB	A
B	AB	A	A	AB	A	A	O	B	B
AB	A	B	O	A	B	A	AB	A	AB
A	B	A	A	AB	A	O	A	B	B

فلو قمنا بصب هذه البيانات في جدول تكراري على النحو السابق، فإننا سنجد له العرض الآتي :

رمز فصيلة الدم	التعداد	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي
A	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 ||||	24	$24/60 = 0.40$	$0.40\times100 = 40\ \%$
B	𝍸 𝍸 𝍸	15	$15/60 = 0.25$	$0.25\times100 = 25\ \%$
AB	𝍸 𝍸 ||	12	$12/60 = 0.20$	$0.20\times100 = 20\ \%$
O	𝍸 ||||	9	$9/60 = 0.15$	$0.15\times100 = 15\ \%$
Total		**60**	**1**	**100**

جمع البيانات وتنظيمها

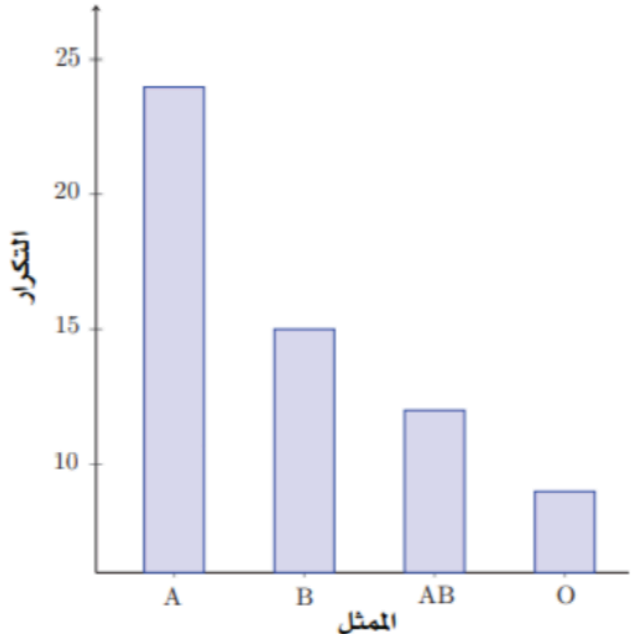
بعد جمع البيانات وتبويبها وتنظيمها يقوم الباحث بالتخطيط للكيفية التي تعرض فيها البيانات .
وعرض البيانات يمكن ان يتم بأشكال مختلفة . .
بالجداول . . . بالصور والرسوم البيانيةاو المخططات وغيرها .

الإسمى Nominal		الترتيبي Ordinal		الكمي Scale	
الأعمدة البيانية		Bars		الخط البيانى	Line
الأعمدة البيانية المجزأة		Sub-divided bars		المدرج التكراري	Histo-grame
الأعمدة البيانية المتجاورة		Multiple bars		المضلع التكراري	Poly-gone
الرسوم الدائرية		Pie chart		المنحنى التكراري	Curve
				الرسم الصندوقى	Box-plot
				شكل الانتشار	Scatter

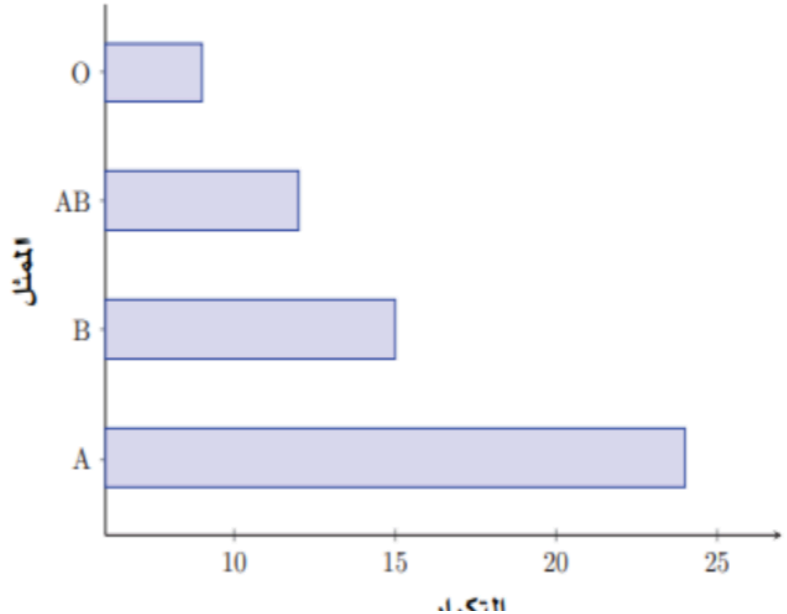
الاعمدة البيانية

- مناسب لجميع البيانات ما عدا المتصلة .
- عرض العمود يجب ان يكون متساوي وكذلك المسافات بين الأعمدة Gaps .
- الأعمدة ثلاثية الأبعاد تجلب الانتباه أكثر .

الشرائط العمودية (أو التمثيل بالأعمدة) له هذا الشكل :



وأما التمثيل باستخدام الشرائط الأفقية له هذا الشكل :



التمثيل البياني باستخدام الدائرة

❖استخدامها مشابه لاستخدام الأعمدة البيانية .

ما عدا لرسم

❖ مناسبة لجميع البيانات البيانات المتصلة .

المئوية

❖ تستخدم النسب القطاعات الدائرية .

أفضل الأشكال التي تستخدم لتمثيل البيانات الاسمية

١ / إيجاد التوزيع النسبي للبيانات .

٢ / رسم نصف قطرمحددباستخدام المسطرة .

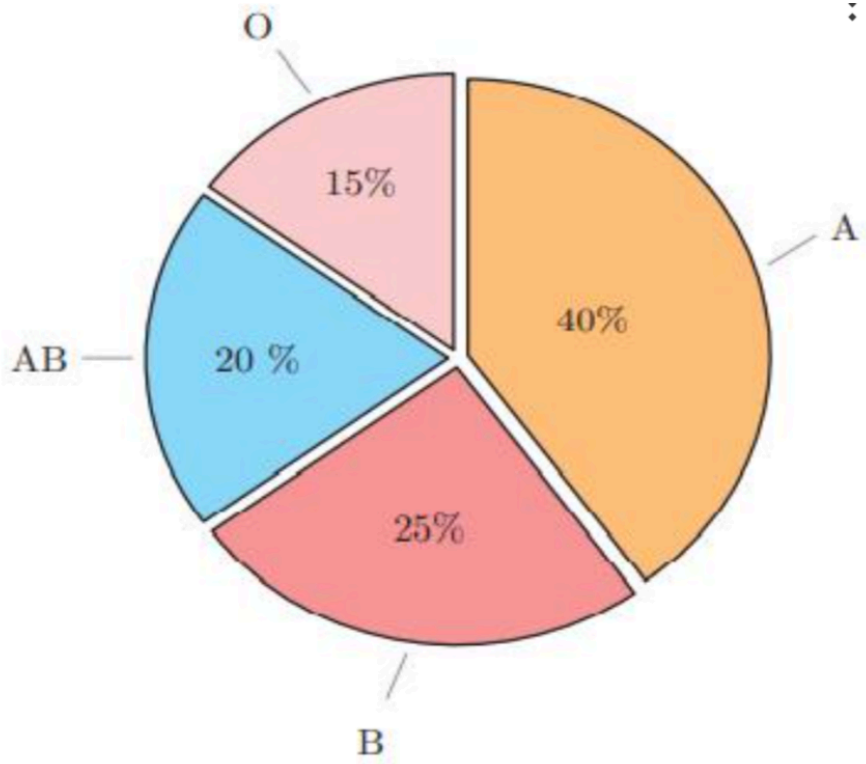
٣ / تحديدزاوية كل فئة باستخدام القانون

زاوية القطاع الدائري = التكرار النسبي × ٣٦٠

٤ / تحدد الزوايا باستخدام المنقلة و يمثل كل قطاع .

التمثيل البياني باستخدام الدائرة

مثال : وبالرجوع للمثال السابق فان التمثيل البياني باستخدام الدائرة



زاوية القطاع الدائري لممثّل البيانات A هي $\alpha_A = \frac{24}{60} \times 360 = 144^o$

زاوية القطاع الدائري لممثّل البيانات B هي $\alpha_B = \frac{15}{60} \times 360 = 90^o$

زاوية القطاع الدائري لممثّل البيانات AB هي $\alpha_{AB} = \frac{12}{60} \times 360 = 72^o$

زاوية القطاع الدائري لممثّل البيانات O هي $\alpha_O = \frac{9}{60} \times 360 = 54^o$

ومن ثّم يكون لدينا العرض الآتي للقطاعات الدائرية :

التمثيل البياني باستخدام الدائرة

الجدول التالي يبين بعض الصناعات الهامة في بلد ما بملايين الدولارات
حددي قيمةزاوية القطاع الثالث (الغذائية)؟

الصناعات	قيمة الانتاج
المعدنية	500
الهندسية	450
الغذائية	300
الغزل و النسيج	250
Σ	1500

زاوية القطاع الدائري =
التكرار النسبي $\times 360^\circ$

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

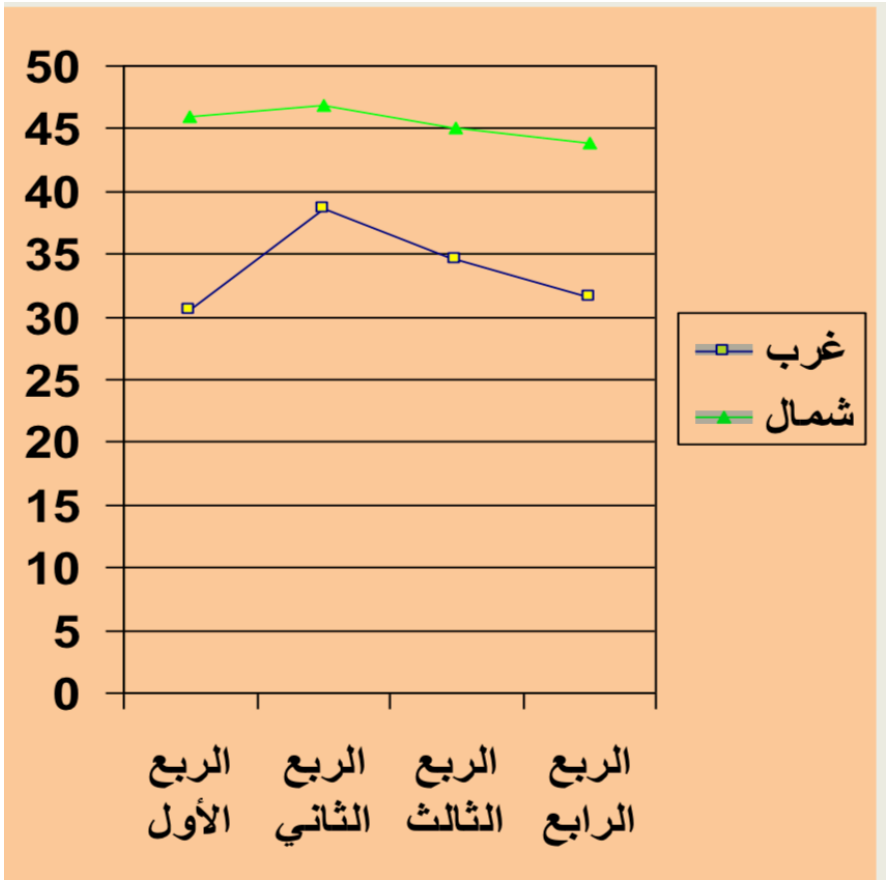
$$\text{التكرار النسبي للغذائية} = \frac{300}{1500} = 0.2$$

زاوية القطاع لفئة الغذائية:

$$0.2 \times 360^\circ = 72^\circ$$

الخطوط المستقيمة

- يفضل استخدام لها هو خط الاتجاه وخاصة خط الاتجاه المتعلق بالزمن .
- يمكن استخدامه للمقارنة بين مجموعتين أو أكثر .
- يعتمد على جدول التوزيع التكراري للبيانات .



العرض البياني للجداول التكرارية

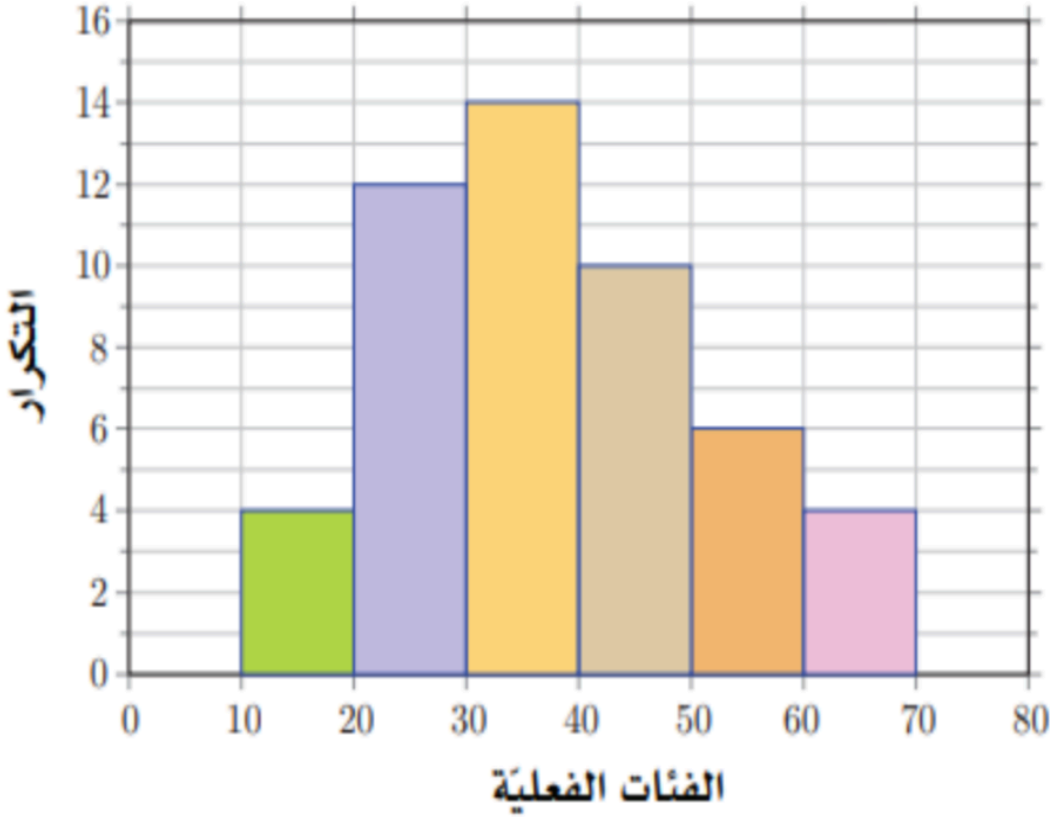
١ / المدرج التكراري :

ينظر إلى المدرجات التكرارية على أنها من الأشكال البيانية المفيدة في تمثيل بيانات الجداول التكرارية , ويتميز بسهولته وبساطته . يتكون المدرج التكراري من مستطيلات متلاصقة ترسم فوق الفئات الفعلية للبيانات وبحيث يكون ارتفاع كل مستطيل متناسبا مع قيمة التكرار للفئة التي رُسم عليها , حيث تُمثل الفئات الفعلّية على المحور الأفقي (المحور oX),وأما على المحور العمودي عليه (أي المحور الرأسي oY) فيّتم تدوين قيم التكرارات للفئات الفعلية .

ليكن لدينا جدول التوزيع التكراري الاتي :

رقم الفئة	الحدود الفعليّة للفئة	مركز الفئة	تكرار الفئة	التكرار المتجمّع الصاعد للفئة
1	10 → 20	15	4	4
2	20 → 30	25	12	16
3	30 → 40	35	14	30
4	40 → 50	45	10	40
5	50 → 60	55	6	46
6	60 → 70	65	4	50
Total	----------	-----	50	المجموع

العرض البياني للجداول التكرارية



والآن لرسم المدرَّج التكراري نقوم برسم أعمدة مستطيلة فوق الفئات الفعليّة بحيث يكون ارتفاع كل مستطيل يساوي تكرار الفئة التي رُسم عليها ، فنحصل على الشكل للمدرَّج التكراري.

العرض البياني للجداول التكرارية

٢ / المضلع التكراري :

تعد المضلعات التكرارية من الأشكال البيانية المهمة في تمثيل البيانات الكمية أيضا , وهو رسمٌ بياني مكون من محورين متعامدين حيث تُمثل الفئات الفعلية على المحور الأفقي (المحور oX) في حين تدون قيم التكرارات للفئات الفعلّية على المحور الرأسي(المحور oY) , ويتم تشكيل هذا المضلع من خلال الوصل بقطع مستقيمة بين تلك النقاط التي إحداثياتها على محور الفئات هي مراكز الفئات , وأما إحداثياتها على محور التكرارات فهي قيم التكرارات المقابلة لتلك الفئات , وبعد ذلك إغلاق هذا المضلع الناتج إلى محور الفئات من خلال وصل بداية المضلع الناتج إلى مركز فئة افتراضية (وهمية) سابقة لأول فئة تكرارها معدوم , وبعد ذلك وصل نهاية هذا المضلع إلى مركز فئة افتراضية(وهمية) لاحقة بآخر فئة تكرارها معدوم أيضا .

العرض البياني للجداول التكرارية

المدرج و المضلع و المنحنى التكراري

أفضل الأشكال التي تستخدم لتمثيل البيانات الكمية المتصلة.

المدرج التكراري

1) إيجاد التوزيع التكراري.
2) رسم محورين , الأفقي يمثل الفئات و العمودي يمثل التكرارات
3) رسم أعمدة ذات قواعد متساوية و طول يعتمد على عدد التكرارات و تكون متجاورة.

المضلع التكراري

ننصف القواعد العليا للمستطيلات ثم نصل بينها بقطع مستقيمة باستخدام المسطرة.

المنحنى التكراري

نصل بين النقط بخط أملس يدوياً

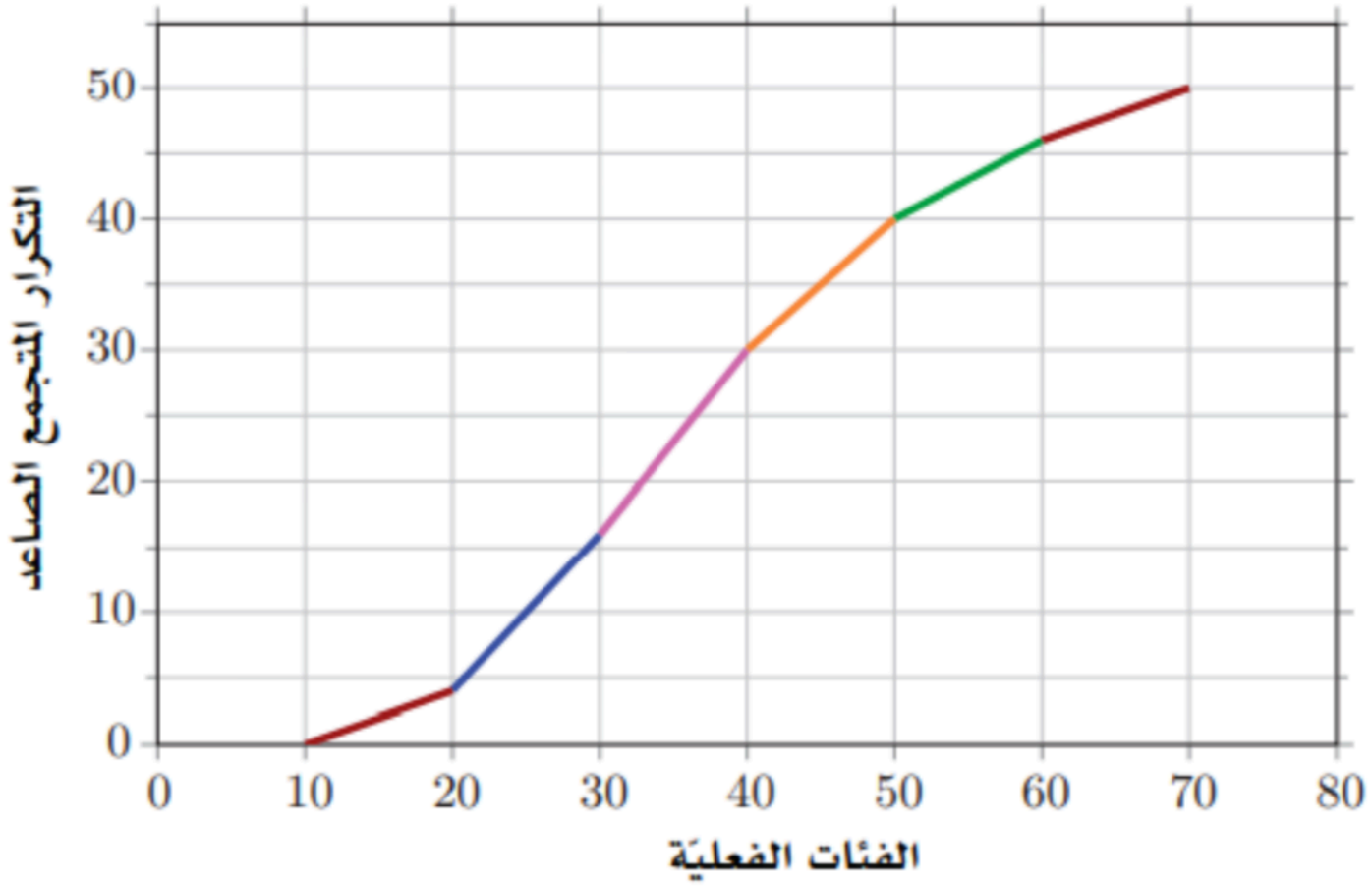
العرض البياني للجداول التكرارية

المنحني التكراري التراكمي : وهي نوعان تكرارية تراكمية صاعدة وتراكمية هابطة او نازلة وفي كلا الحالتين
يمثل المحور الافقي الفئات بحدودها الدنيا ويمثل المحور العمودي التكرار التراكمي الصاعد للفئات (الصاعدة) او التكرار التراكمي للفئات (الهابطة)، ليكن لدينا جدول التوزيع التكراري الآتي :

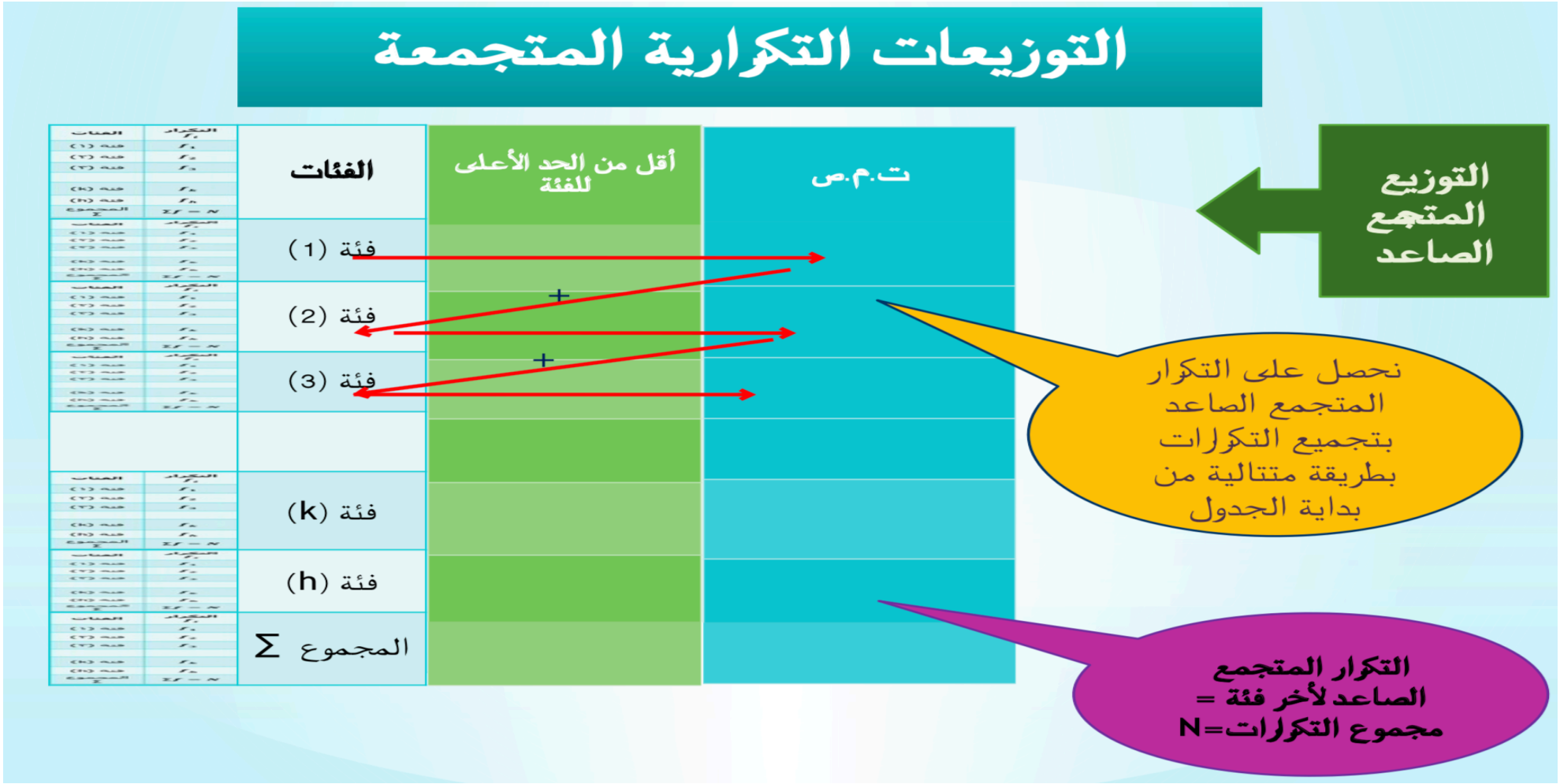
رقم الفئة	الحدود الفعليّة للفئة	مركز الفئة	تكرار الفئة	التكرار المتجمّع الصاعد للفئة
1	10 → 20	15	4	4
2	20 → 30	25	12	16
3	30 → 40	35	14	30
4	40 → 50	45	10	40
5	50 → 60	55	6	46
6	60 → 70	65	4	50
Total	----------	-----	50	المجموع

رسم الدوال الاساسية

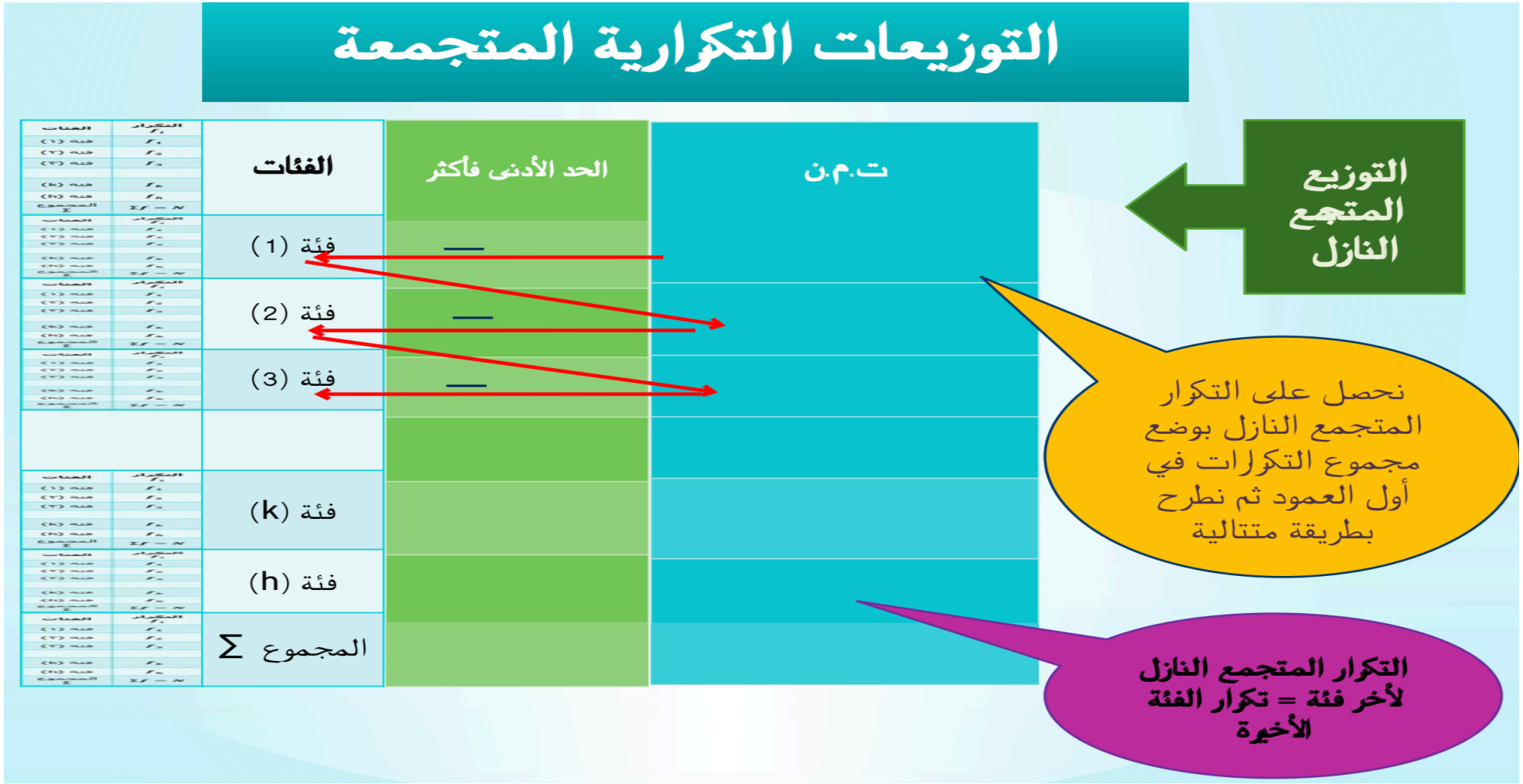
فعلى سبيل المثال لورجعنا إلى المثال اعلاه ,فإننا نجد أن مضلع التكرار المتجمع الصاعد لبيانات المسافة المقطوعة لكل ليتر من الوقود له هذا الشكل :



العرض البياني للجداول التكرارية



العرض البياني للجداول التكرارية



العرض البياني للجداول التكرارية

مثال :

الجدول التالي يبين الأجور اليومية بالريال لعينة من 50عامل في مصنع ما :

فئات الأجور	التكرار (عدد العمال)
10-	3
20-	6
30-	10
40-	15
50-	8
60-	5
70-80	3
Σ	50

كم عدد العمال الذين أجورهم 40 ريال فأكثر؟

كم عدد العمال أجورهم أقل من 30 ريال؟

كم عدد العمال أجورهم أقل من 55 ريال؟

كم عدد العمال أجورهم 25 ريال فأكثر؟

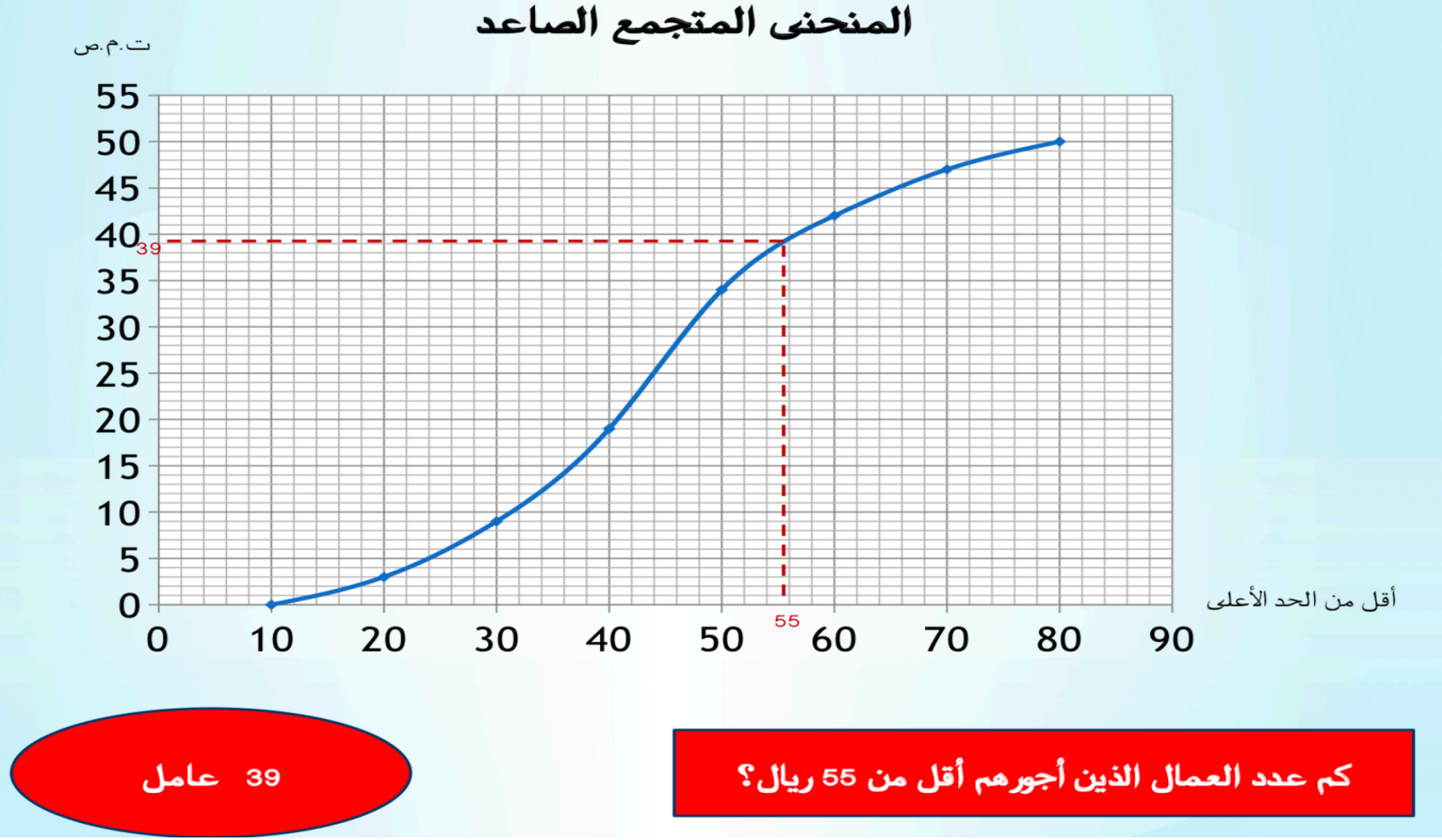
العرض البياني للجداول التكرارية

مثال :

التكرار (عدد العمال)	فئات الأجور	أقل من الحد الأعلى للفئة	ت.م.ص
3	10-	أقل من 20	3
6	20-	أقل من 30	9
10	30-	أقل من 40	19
15	40-	أقل من 50	34
8	50-	أقل من 60	42
5	60-	أقل من 70	47
3	70-80	أقل من 80	50
50	Σ		

العرض البياني للجداول التكرارية

مثال :



العرض البياني للجداول التكرارية

مثال :

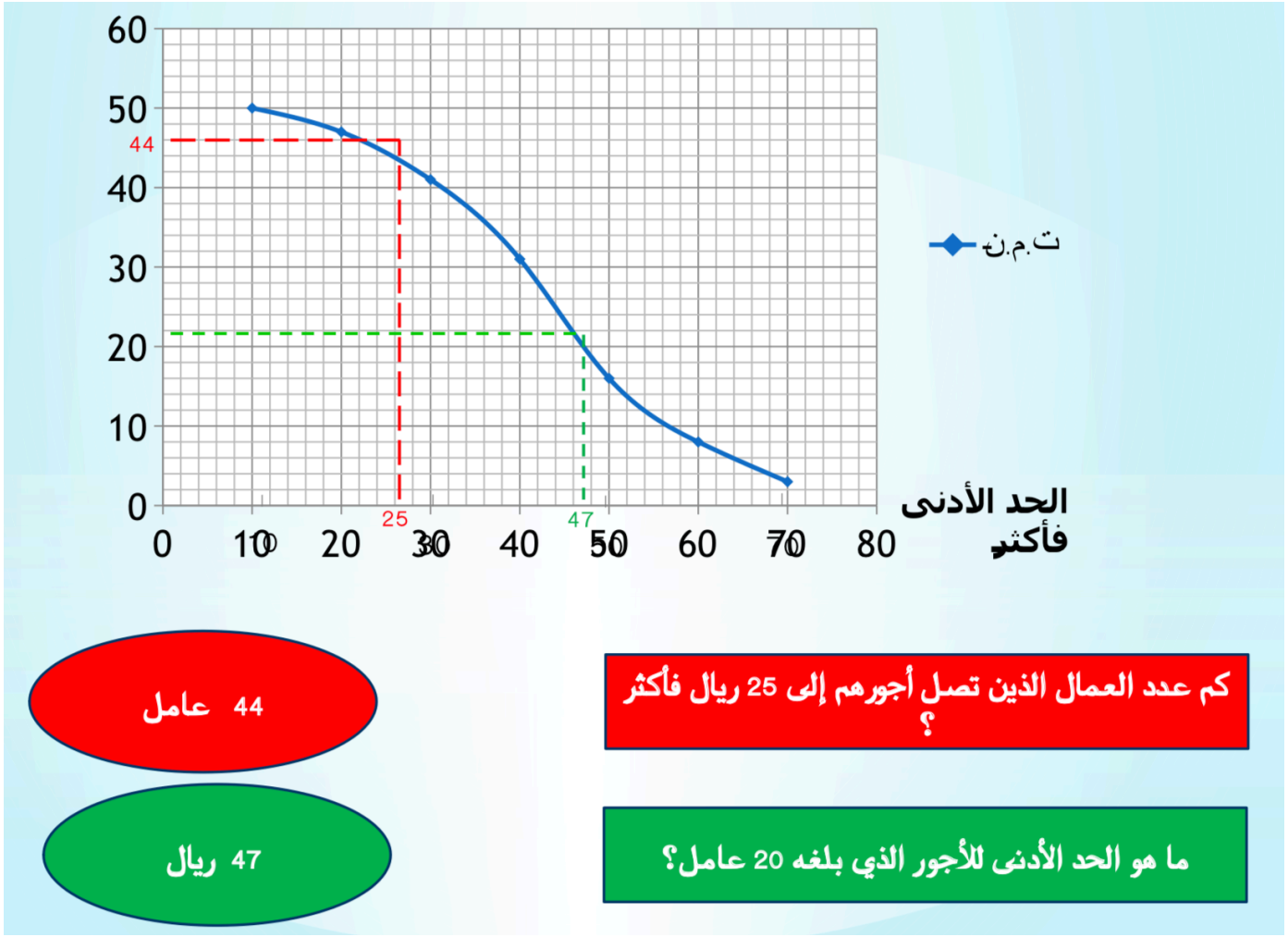
فئات الأجور	التكرار (عدد العمال)
10-	3
20-	6
30-	10
40-	15
50-	8
60-	5
70-80	3
Σ	50

أقل من الحد الأعلى للفئة	ت.م.ص
أقل من 20	3
أقل من 30	9
أقل من 40	19
أقل من 50	34
أقل من 60	42
أقل من 70	47
أقل من 80	50

الحد الأدنى للفئة فأكثر	ت.م.ن
10 فأكثر	50
20 فأكثر	47
30 فأكثر	41
40 فأكثر	31
50 فأكثر	16
60 فأكثر	8
70 فأكثر	3

العرض البياني للجداول التكرارية

مثال : المنحني المتجمع النازل



الاختبارات

١ / الجدول التالي يوضح توزيع عينة من 100 موظف حسب فئات الزيادة في الراتب بالريال

فئات الزيادة	- 30	- 40	- 50	- 60	- 70	- 80	- 90
عدد الموظفين	4	11	20	36	17	8	4

ارسم المنحنى المتجمع النازل و منه أوجدي ما يلي :

- عدد الموظفين الذين تصل الزيادة في أجورهم إلى 45 فأكثر.
- الحد الأدنى للزيادة الذي بلغه 40 عامل.

الاختبارات

٢ / بهدف تقييم مدى قراءة الشباب للكتب على مدار العام حصل باحث على البيانات التالية و المطلوب

عدد الكتب عدد الشباب (الفئات) (التكرار) تمثيلها بشكل الأعمدة

عدد الكتب (الفئات)	عدد الشباب (التكرار)
0	200
1	40
2	30
3	20
4	10
الإجمالي	300

الاختبارات

٣ / ليكن لدينا البيانات الآتية عن مكان إقامة ١٠٠ طالب إحدى الجامعات :

ارسم البيانات باستخدام الدائرة

مكان الإقامة	التكرار
المدينة الجامعية	35
دمشق	25
ريف دمشق	40
المجموع	100

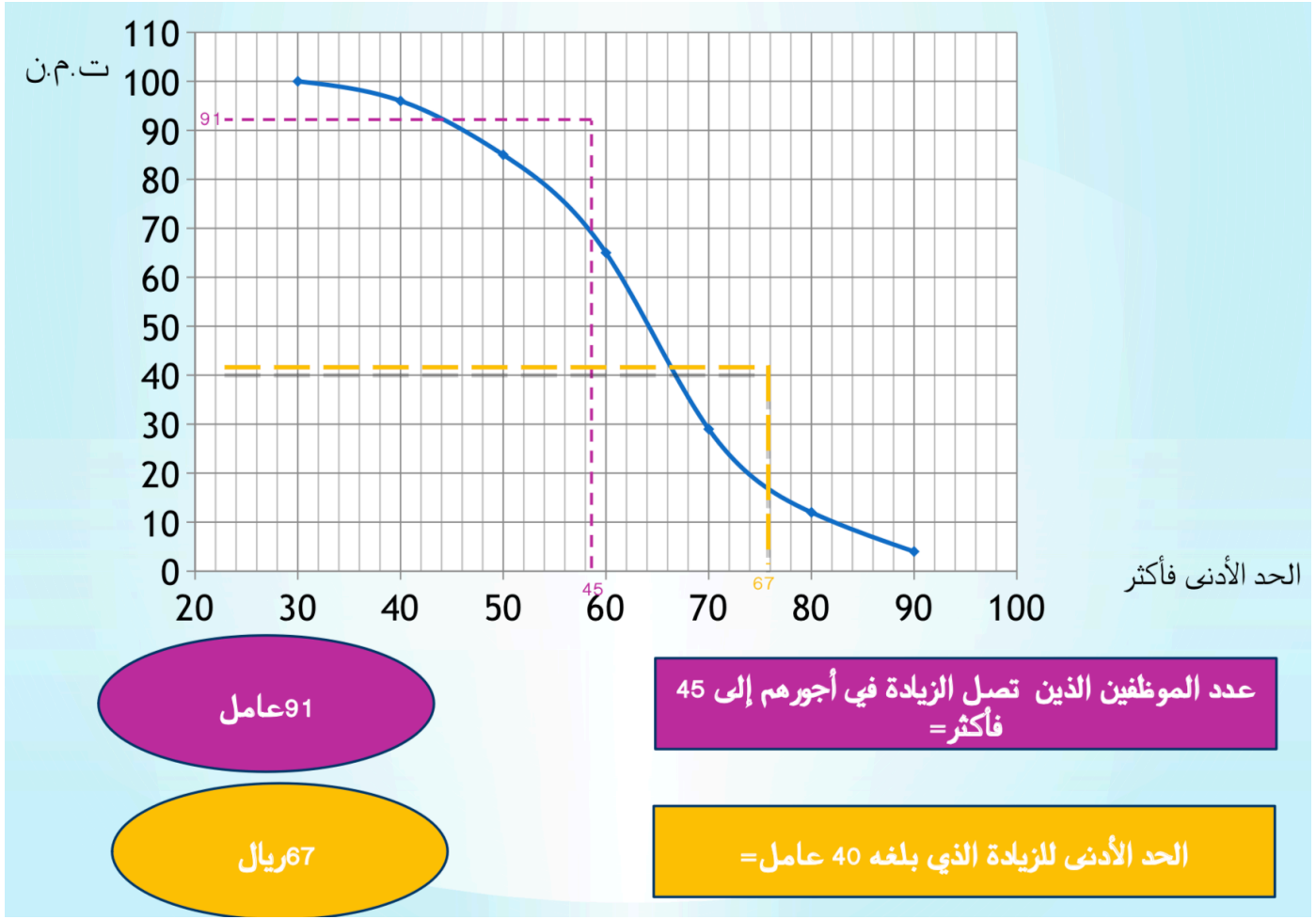
الاجابة

١ / اولا نكون جدول التوزيع التكراري النازل

عدد الموظفين	فئات الزيادة	الحد الأدنى للفئة فأكثر	ت.م.ن
4	-30	30 فأكثر	100
11	-40	40 فأكثر	96
20	-50	50 فأكثر	85
36	-60	60 فأكثر	65
17	-70	70 فأكثر	29
8	-80	80 فأكثر	12
4	-90	90 فأكثر	4
100	Σ		

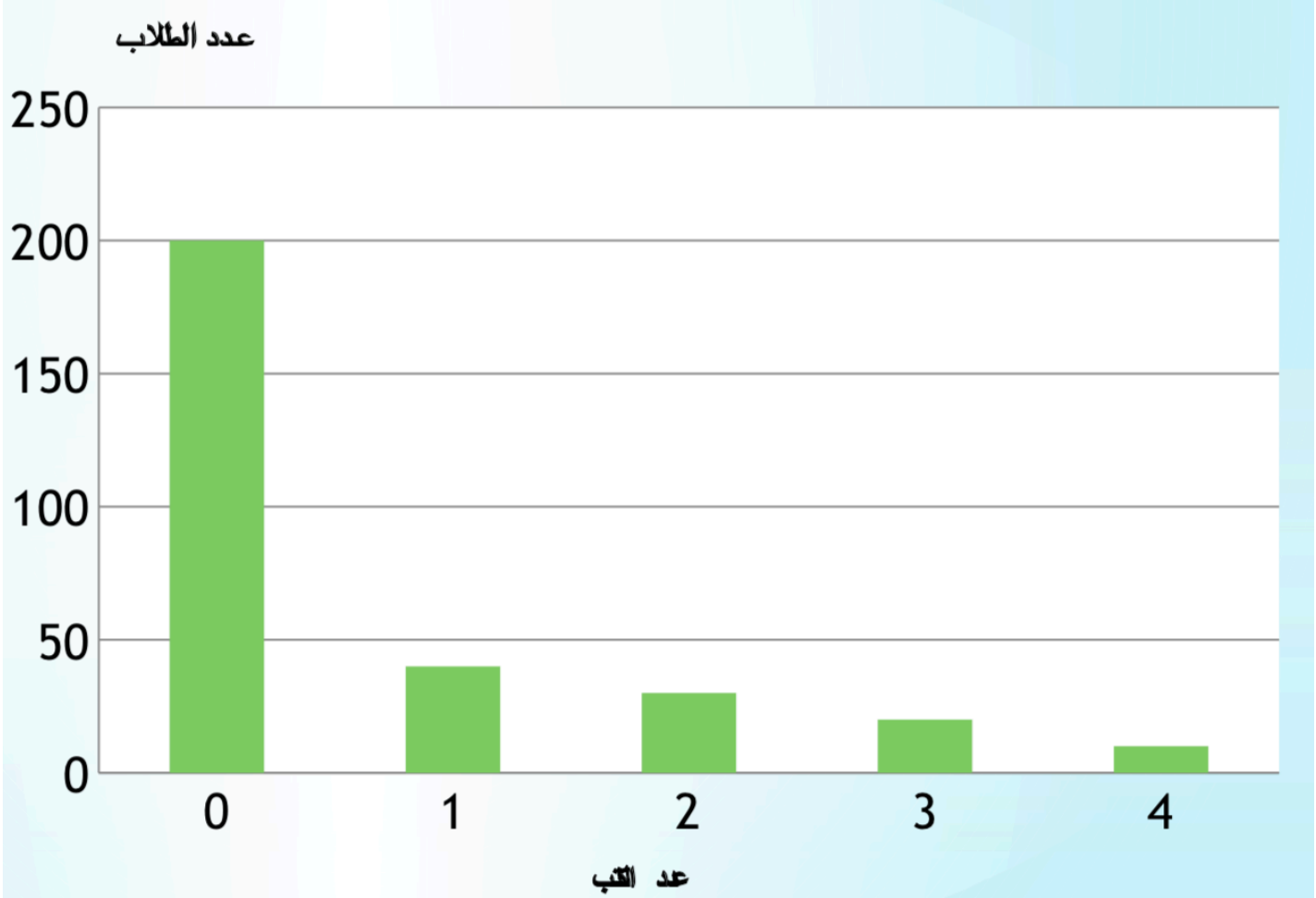
الاجابة

١ / ثانيا نرسم المنحني المتجمع النازل



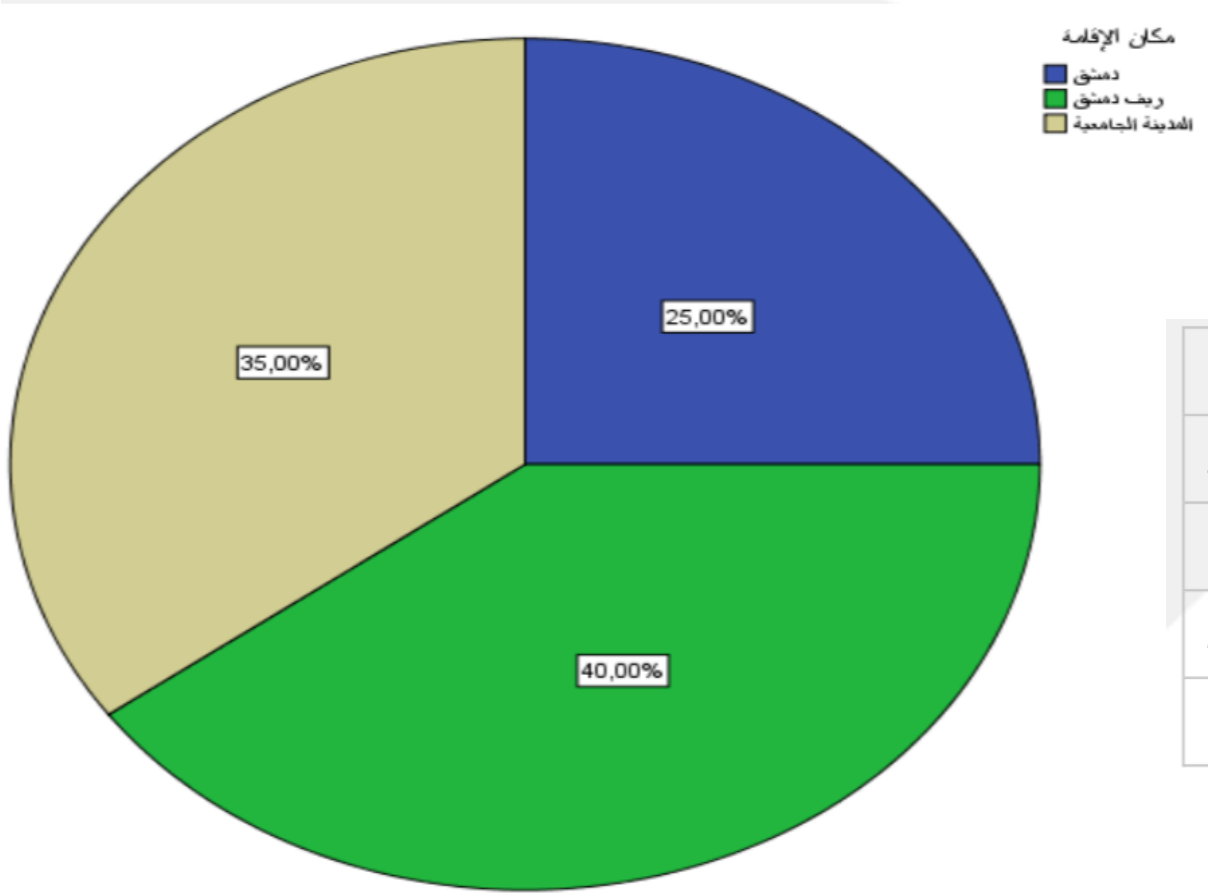
الاجابة

٢ / التمثيل بشكل اعمدة



الاجابة

٣ / حيث يتم حساب زاوية القطاع بضرب 361 بالنسبة المقابلة لكل فئة :



مكان الإقامة	التكرار	الزاوية
المدينة الجامعية	35	360*(35/100)=126
دمشق	25	360*(25/100)=90
ريف دمشق	40	360*(40/100)=144
المجموع	100	360

المراجع

١- مبادئ في الاحصاء والاحتمالات للدكتور حميد عويد مشرف العكله واخرون .

المراجع

٢- الاحتمالات والاحصاء للدكتور رامز قدسية

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

شكرا لكم