التعليم عن بعد

كلية الآداب (المستوى الثاني)

مبادئ الإحصاء

د/ عبدالله النجار

1434 هـ

إعداد : ناوي الرحيل
@Nawi1408

المحاضرة الأولى

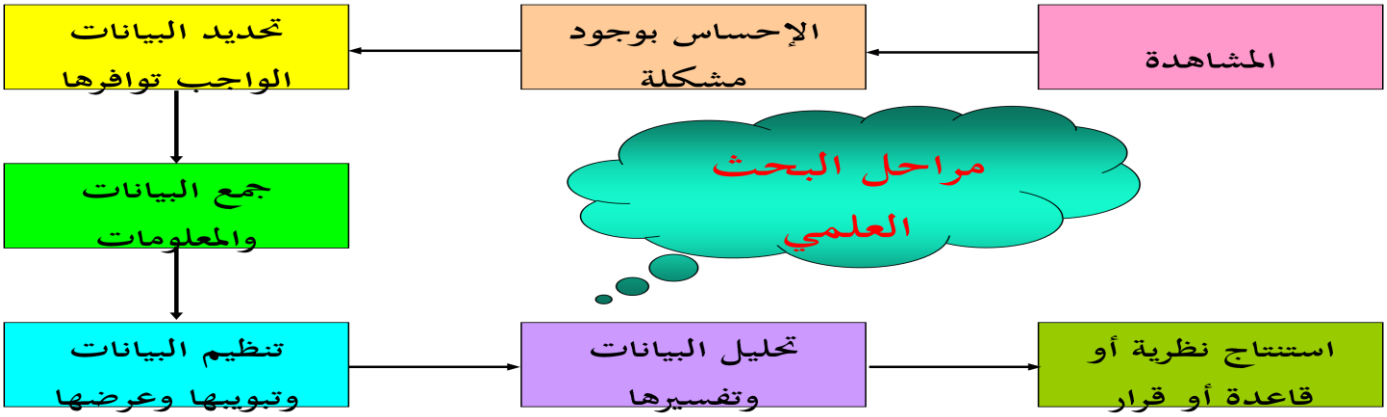
التعريف ببعض المفاهيم الإحصائية

- الغرض من العلم (بوجهٍ عامٍ) هو **البحث عن الحقيقة** .
- البحث العلمي هو **الوسيلة للوصول إلى حقائق الأشياء والظواهر ومعرفة كل العلاقات التي تربط بينها وبعضها البعض، سواء كانت هذه الظواهر اجتماعية أو اقتصادية أو طبيعية أو غير ذلك** .
- يستخدم البحث العلمي العلم **بقصد دراسة ظاهره معينة لاكتشاف حقائقها ومعرفة القواعد العامة التي تحكمها** .

والإحساس بوجود مشكلة (أو ظاهرة) ما يمثل شرطاً أساسياً للقيام ببحث علمي، وهذا الإحساس لا يأتي إلا من خلال المشاهدة للظواهر المختلفة، وهذا يتطلب تحديد البيانات الواجب توافرها حتى يمكن إجراء البحث والوصول إلى نتائج مقبولة يمكن الاعتماد عليها في تفسير تلك الظواهر المختلفة التي قد تثير الاهتمام .

يأتي بعد ذلك جمع لتلك البيانات من مصادرها المختلفة وتنظيمها وتبويبها وعرضها في صور جدولية أو بيانية ، ثم يتم استخدامها في حساب بعض المقاييس الخاصة بهذه الظواهر وإجراء تحليل لتلك البيانات بما يساعد في تفسير النتائج المختلفة للبيانات واستخدامها في استنتاج نظرية أو قاعدة أو قانون أو المساعدة في اتخاذ القرارات أو التنبوء بنتائج مستقبلية .

والشكل التالي يمكن أن يوضح الإطار العام لأي بحث علمي :



مفهوم علم الإحصاء

- **يختص علم الإحصاء بالطرق العملية لجمع وتنظيم وعرض وتحليل البيانات وكذلك الوصول إلى نتائج مقبولة وقرارات سليمة على ضوء هذا التحليل.**

وقديماً عُرِف علم الإحصاء على أنه جمع البيانات عن ظاهرة معينة وترتيبها في جداول أو عرضها في صورة رسومات وأشكال بيانية بسيطة، ومن ثم استخدم اصطلاح "علم الإحصاء" للتعبير عن البيانات والمقاييس المستخرجة من تلك البيانات (مثل المتوسطات)، وعلى هذا الأساس نتحدث عن إحصاءات البطالة والحوادث والمواليد والوفيات ، ... إلخ

وينقسم علم الإحصاء إلى قسمين رئيسيين :

الإحصاء الوصفي

وهو يهتم بجمع وتبويب وعرض ووصف البيانات وحساب بعض المقاييس الخاصة بها دون الوصول إلى نتائج أو استدلالات خاصة

الإحصاء الاستقرائي

أو **الاستدلال الإحصائي** وهو يبحث في استقراء النتائج واتخاذ القرارات

المجتمع والعينة

مثلاً لتحليل نتائج طلاب المملكة في مقرر اللغة الإنجليزية لطلاب وطالبات الثانوية العامة، فمن المستحيل أو غير العملي أن نقوم بجمع درجات جميع الطلاب في هذا المقرر على مستوى المملكة وتنظيمها وتحليليها ثم نستنتج بعض النتائج من هذا التحليل، هنا يكون المجتمع هو جميع طلاب المملكة. بدلاً من ذلك نقوم باختيار عينة من هؤلاء الطلاب (تحت شروط معينة حتى تكون ممثلة للمجتمع) ونقوم بتحليل بيانات هذه العينة ونخرج من هذا التحليل باستدلالات تخص المجتمع ككل .

البيانات

يمكن ببساطة تعريف البيانات على أنها مجموعة من " المشاهدات أو القياسات " التي تخص الظاهرة تحت الدراسة، والكمية التي نقوم بمشاهدتها أو قياسها تُسمى بالمتغير وعادةً نرمز له برمز مثل **x , y , A , B , ..** ، فمثلاً :

مثال	العملية الإحصائية : دراسة	البيانات (القياسات أو المشاهدات)	المتغير x
(١)	لون العين لبعض الأطفال حديثي الولادة	أخضر – أزرق – بني –	لون العين
(٢)	عدد الطلاب في فصول مدرسة	15 – 18 – 20 – 25 – 17 -	عدد الطلاب
(٣)	أطوال مجموعة من الطلاب في فصل ما (بالمتر)	1.5 – 1.52 – 1.71 – 1.83 -	طول الطالب
(٤)	أوزان بعض العاملات بمصنع معين (بالكيلوجرام)	55.2 – 60.1 – 63.35 – 70.52 -	وزن العاملة
(٥)	تقديرات عدد من الطلاب في مقرر الإحصاء	A – B – C – D – F – A – C – B -	تقدير الطالب

والمتغير (أي الظاهرة تحت الدراسة) إما أن يكون :

تُسمى البيانات عندئذٍ ببيانات نوعية ← **متغير نوعي**

أي لا يمكن التعبير عنه **بعدد** [مثل لون العين أو تقدير الطلاب في الأمثلة (١) ، (٥) التالية]

(١) لون العين	أخضر – أزرق – بني – .....
(٥) تقدير الطلبة	A – B – C – F – D – A – A - ..

أو

تُسمى البيانات عندئذٍ ببيانات كمية ← **متغير كمي**

أي يمكن التعبير عنه **بعدد** مثل الأطوال أو الأوزان أو أعداد الطلاب

متغير متصل ← تُسمى البيانات عندئذٍ بيانات (كمية) متصلة

وفيها يمكن أن يأخذ المتغير أي قيمة بين قيمتين معينتين كما في الأمثلة (٣) ، (٤) التالية **[بتعبير آخر هو كمية يمكن أن تُقاس ولا تُعد]**

(٣) أطوال الطلاب	1.5 – 1.52 – 1.71 – 1.83 - ...
(٤) أوزان العاملات	55.2 – 60.1 – 63.25 - .....

أو

متغير متقطع ← تُسمى البيانات عندئذٍ بيانات (كمية) متقطعة

خلاف ذلك كما في المثال (٢) السابق **[أو بتعبير آخر هو كمية يمكن أن تُعد ولا تُقاس]**

عدد الطلاب	15 – 18 – 20 – 25 - .....

خطوات العملية الإحصائية

يمكن تلخيص خطوات أي عملية إحصائية في الآتي :

(أ) جمع البيانات

هي عملية الحصول على القياسات الخاصة بظاهرة معينة وعادةً ما تُسمى البيانات المجمعة **بالبيانات الخام**

(ب) تنظيم وعرض البيانات

هي عملية وضع البيانات السابقة في جداول خاصة وعرضها بطرق مناسبة

(ج) تحليل البيانات

هي عملية إيجاد مقاييس تتحدد قيمها من البيانات السابقة وتعطي بعض الدلالات عن الظاهرة تحت الدراسة

(د) استقراء النتائج واتخاذ القرارات

هي الاستنتاجات التي يتوصل إليها الباحث من خلال تحليله للبيانات السابقة وعادةً ما تكون على شكل تقديرات أو تنبوءات أو تعميمات أو قرارات بالرفض أو القبول

تمارين محلولة

اختر الإجابة الصحيحة لكلٍ مما يأتي :

(١) هو العلم الذي يهتم بجمع وتبويب وعرض ووصف البيانات وحساب بعض المقاييس الخاصة بها دون الوصول إلى نتائج أو استدلالات خاصة

(أ) ● علم الإحصاء الوصفي
(ب) ○ علم الإحصاء الاستقرائي
(ج) ○ علم تقنية المعلومات
(د) ○ علم تكنولوجيا المعلومات

---

(٢) ..... هي عملية الحصول على القياسات والبيانات الخاصة بظاهرة معينة .

(أ) ○ تحليل البيانات
(ب) ○ استقراء النتائج واتخاذ القرارات
(ج) ○ تنظيم وعرض البيانات
(د) ● جمع البيانات

---

(٣) ..... هي عملية وضع البيانات الخاصة بظاهرة معينة في جداول منسقة وعرضها بطرق مناسبة .

(أ) ○ تحليل البيانات
(ب) ○ استقراء النتائج واتخاذ القرارات
(ج) ● تنظيم وعرض البيانات
(د) ○ جمع البيانات

(٤) عدد الأيام N في كل شهر هو :

(أ) ○ متغير نوعي
(ب) ○ متغير كمي متصل
(ج) ● متغير كمي متقطع
(د) ○ خلاف ذلك

---

(٥) لون السيارات C في أحد مواقف السيارات هو :

(أ) ● متغير نوعي
(ب) ○ متغير كمي متصل
(ج) ○ متغير كمي متقطع
(د) ○ خلاف ذلك

---

(٦) البيانات المجمعة عن تقديرات الطلبة في أحد المقررات الدراسية هي :

(أ) ● بيانات نوعية
(ب) ○ بيانات كمية متصلة
(ج) ○ بيانات كمية متقطعة
(د) ○ خلاف ذلك

---

(٧) البيانات المجمعة عن الدخل السنوي لمنسوبي إحدى الهيئات الحكومية هي :

(أ) ○ بيانات نوعية
(ب) ● بيانات كمية متصلة
(ج) ○ بيانات كمية متقطعة
(د) ○ خلاف ذلك

تدريبات للطالب

(١) **هو العلم الذي يبحث في استقراء النتائج واتخاذ القرارات**

(أ) ◯ علم الإحصاء الوصفي (ب) ◯ علم الإحصاء الاستقرائي

(ج) ◯ علم تقنية المعلومات (د) ◯ علم تكنولوجيا المعلومات

(٢) ..... **هي عملية الوصول إلى استنتاجات وتوقعات وتنبوءات خاصة بظاهرة معينة**

(أ) ◯ تحليل البيانات (ب) ◯ استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(ج) ◯ تنظيم وعرض البيانات (د) ◯ جمع البيانات

(٣) ..... **هي عملية إيجاد قيم لمقاييس تتحدد قيمها من البيانات الخاصة بظاهرة معينة وتُعطي بعض الدلالات عن تلك الظاهرة**

(أ) ◯ تحليل البيانات (ب) ◯ استقراء النتائج واتخاذ القرارات

(ج) ◯ تنظيم وعرض البيانات (د) ◯ جمع البيانات

(٤) **المسافة** d **(بالكيلومتر) التي يقطعها شخص يومياً من بيته لمكان عمله هي :**

(أ) ◯ متغير نوعي (ب) ◯ متغير كمي متصل

(ج) ◯ متغير كمي متقطع (د) ◯ خلاف ذلك

المحاضرة الثانية

أساليب إجراء البحث الميداني

- هناك سؤال مهم لابد من الإجابة عليه وهو:
- هل تشمل الدراسة جميع مفردات المجتمع الإحصائي أم سيطبق على جزء منه؟
- في حالة اعتماد البحث على دراسة جميع مفردات المجتمع الإحصائي يسمى ذلك (أسلوب الحصر الشامل) .
- أما إذا أعتمد البحث على دراسة جزء فقط من مفردات المجتمع الإحصائي يسمى ذلك (أسلوب العينة) .

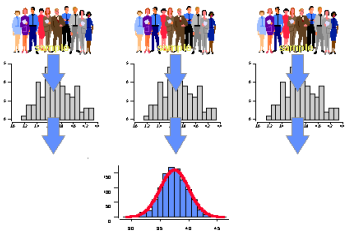
(أسلوب الحصر الشامل)

يمكنا هذا الأسلوب من الحصول على كافة البيانات والمعلومات عن كافة مفردات المجتمع الإحصائي وبالتالي فإن النتائج التي نحصل عليها لا يوجد بها تحيز ولا تحتاج لتعديل لكنها تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين .

(أسلوب العينات)

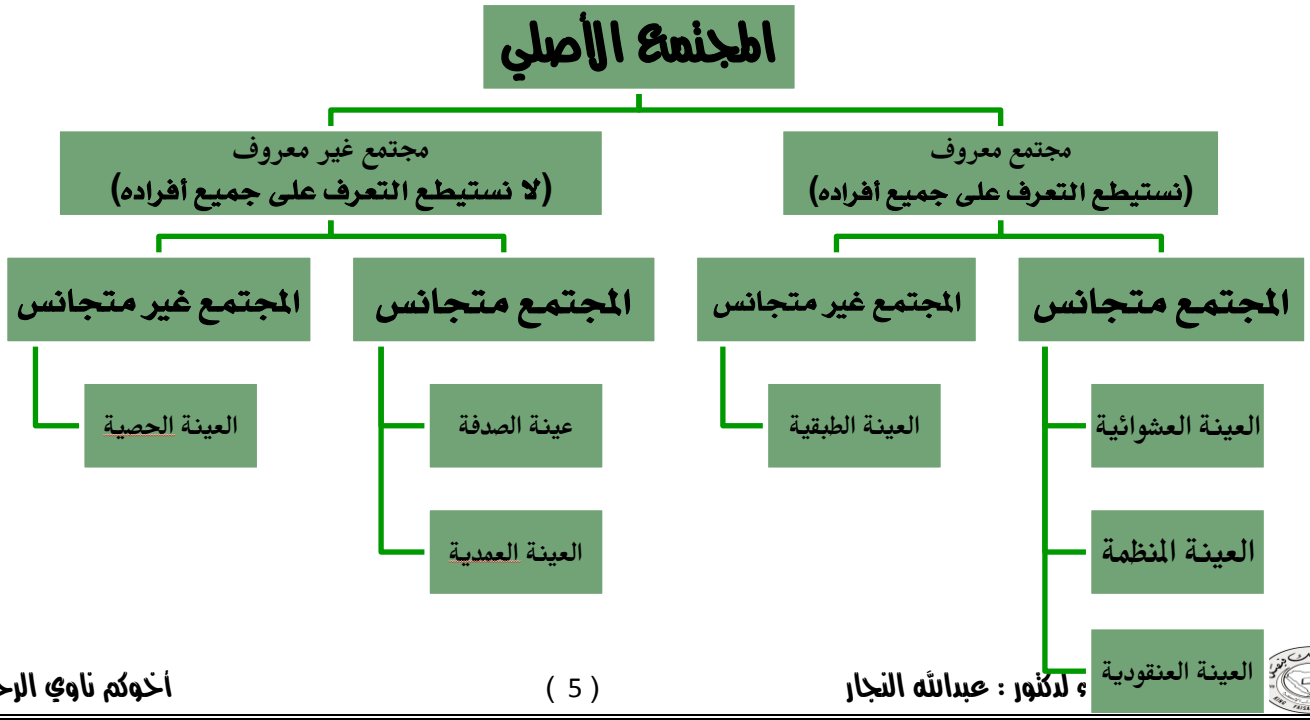
يبدوا هذا الأسلوب على العكس من أسلوب الحصر الشامل حيث تقتصر الدراسة فيه على جزء من المجتمع الإحصائي، لذا فهذا الأسلوب يوفر الوقت و الجهد و التكاليف ويصلح للمجتمعات غير المحدودة. إلا ان أهم عيوب هذا النوع هو ما يسمى بخطأ التحيز **Sampling Bias** .

(أقسام مجتمع البحث)



- قسم بعض العلماء مجتمع البحث الى قسمين:
  - المجتمع الكلي للبحث .
  - المجتمع الذي يمكن التعرف عليه .
- مجتمع البحث هو مصطلح علمي يراد به كل من يمكن أن تعمم عليه نتائج البحث .
- عينة البحث بأنها جزء من المجتمع اختير بطريقة علمية بشرط ان تمثل المجتمع ككل .

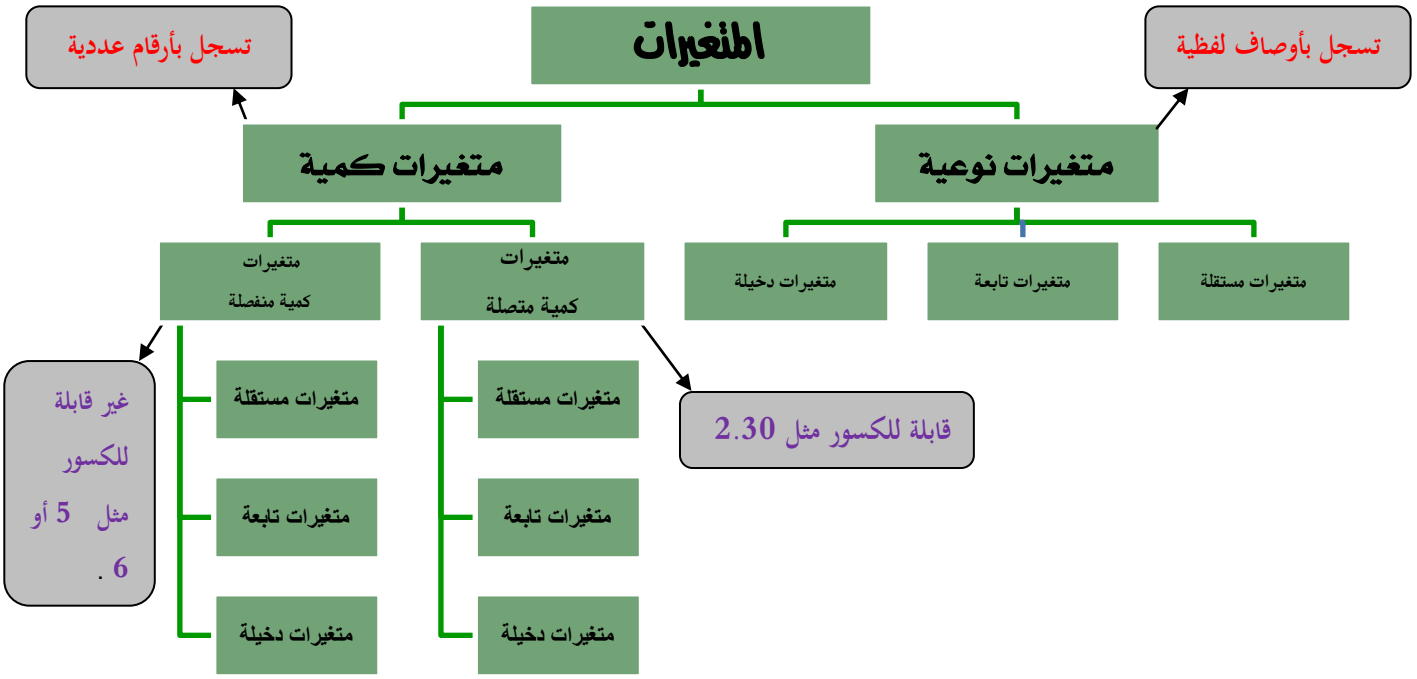
(طرق اختيار العينات)



(المتغير والثابت في البحث العلمي)

- المتغير : هو أي خاصية أو صفة سواء للأفراد أو الأشكال والتي تختلف من شخص لآخر ومن وقت لآخر مثل الطول، الذكاء ، التحصيل ويعمل الباحث على دراستها وقياسها.
- الثابت: هي الصفات أو الظواهر التي لا تتغير، أو أي صفة أو خاصية تأخذ صفة واحدة ومن الممكن أخذ متغير وتحويله الى ثابت مثل درجة الحرارة في الغرفـة. والباحث يسعى الى تثبيت عدد من المتغيرات في دراسته للتخلص من تأثيرها .

(تصنيف المتغيرات)



(سيتم توضيح الجدول أكثر بالمحاضرة الثالثة)

الخطوات الواجب مراعاتها بعد جمع البيانات

هناك عدد من الخطوات يجب على الباحث مراعاتها بعد جمع البيانات منها :

- تسجيل البيانات
- ترميز البيانات

١) الترميز الرقمي أو العددي

٢) الترميز الأبجدي أو الحرفي

٣) الترميز الأبجدي الرقمي

- تصنيف البيانات
- مراجعة وتنقية البيانات

ترميز بيانات الاستبانة وجعلها متاحة لبرنامج الـ SPSS

تعتبر الاستبانة من أكثر وسائل جمع البيانات البحثية استخداما، لذلك سوف نقوم الآن بالتعرف على كيفية تبويب البيانات التي يتم الحصول عليها من خلال الاستبانة، وطريقة إدخالها في برنامج الـ SPSS مثال:

لو كنت تقوم بدراسة إحصائية حول موضوع "واقع استخدام الانترنت في البحث العلمي في الجامعات السعودية"، فإنك ستحتاجين إلى إعداد استبانة تحوي مجموعة من الاسئلة تتعلق بهذا الموضوع، ومن ثم توزيع هذه الاستبانة على عينة ممثلة لمجتمع البحث الذي تريدين أن تعممي نتائج دراستك عليه، وتطلبين من أفراد العينة الإجابة على جميع فقرات الاستبانة، والاستبانة التالية (والتي ستوزع عليكم) كمثال على ذلك.

ولغرض تفريغ البيانات المجموعة من خلال هذه الاستبانة بطريقة مناسبة يفهمها برنامج الـ **SPSS** لابد من توضيح التالي :

- الأفراد الذين يقومون بالإجابة على أسئلة الاستبانة يطلق عليهم اسم حالات Cases
- كل سؤال (فقرة) في الاستبانة تمثل متغير Variable
- تسمى إجابات الافراد على الاسئلة (الفقرات) بقيم المتغيرات Variable values

إن كل استبانة تحوي عدة أنواع من الاسئلة والفقرات، وهذه الانواع هي :

١) سؤال يسمح باختيار إجابة واحدة فقط .

٢) سؤال يسمح باختيار أكثر من إجابة واحدة .

٣) سؤال مفتوح جزئيا .

(تمارين)

المحاضرة الثالثة

(١) العرض الجدولي للبيانات

- إن الصورة التي يعرض بها الباحث بياناته تعكس لدرجة كبيرة مدى إمكانية فهمها وسهولة تتبعها والاستفادة منها.
- وهناك عدة طرق لعرض وتبويب البيانات إلا أن من أبسط تلك الطرق للتعبير عن البيانات هي أن تدمج هذه البيانات في صيغة كتابية إلا أن هذه الطريقة يشوبها الكثير من العيوب

◄ أما الطرق الفنية في عرض البيانات الإحصائية فهي:

١) العرض الجدولي للبيانات .

٢) العرض البياني للبيانات .

وسوف نتناول في هذه المحاضرة العرض الجدولى للبيانات بينما نتعرض للعرض البياني للبيانات في المحاضرة التالية إن شاء الله تعالى.

◄ ويقصد بالعرض الجدولى للبيانات أن يتم تلخيص البيانات محل الدراسة وتصنيفها فى صورة جداول تعبر عن القيم التى أخذها المتغير من خلال البيانات التى جمعها و تكرار كل قيمة من تلك القيم.

◄ أهمية الجداول الاحصائية:

- تعبر عن الحقائق الكمية المعروضة بعدد كبير من الارقام في جداول بطريقة منظمة
- تلخيص المعلومات الرقمية الكثيرة العدد، المتغيرة القيم، مما يسهل التعرف عليها.
- الاستيعاب وبسهولة عدد كبير من الموضوعات .
- اظهار البيانات بأكبر وضوح ممكن وأصغر حيز مستطاع .

◄ تكوين الجداول:

تتكون اجزاء الجدول مما يلي:

- رقم الجدول: يجب أن يرقم كل جدول حتى تسهل الإشارة إليه.
- العنوان: يجب أن يعطي كل جدول عنوانا كاملا لتسهيل مهمة استخراج المعلومات منه، ويجب أن يكون هذا العنوان واضحا قصيرا بقدر الإمكان ، ويستخدم في بعض الأحيان عنوان توضيحي لبعض الجداول وذلك من أجل إعطاء معلومات إضافية عن بيانات الجدول.
- الهيكل الرئيسي: ويتكون هيكل الجدول من أعمدة وصفوف، ويعتبر ترتيب المعلومات في الأعمدة والصفوف أهم خطوة في تكوين الجدول.
- العمود: إن كل جدول يتكون من عمود أو أكثر ويوجد تكل عمود عنوان يوضح محتوياته.
- الحواشي: قد يحتوي الجدول على مفردات بيانات لا ينطبق عليها عنوان الجدول أو عنوان العمود، ففي هذه الحالة تستعمل الحواشي لتوضيح ذلك وذلك إما بترقيم الملاحظات أو باستعمال علامة (*) .. الخ.
- المصدر: قد تؤخذ بيانات الجدول من مصادر جاهزة لذلك يجب إظهار المصدر في أسفل الجدول حتى يمكن الرجوع إليه عند الحاجة.

رقم الجدول جدول رقم (٥)

عنوان الجدول يوضح طلبة جامعة الملك فيصل للعام الجامعي ١٤٢٣هـ

عنوان توضيحي (مصنفون حسب الجنس)

عنوان العمود

هيكل الجدول

عمود

المستوى*	طالب	طالبة	المجموع
الأول	٢٠٠	٢٥٠	٤٥٠
الثاني	١٠٠	١٢٠	٢٢٠
الثالث	٨٠	١١٠	١٩٠
الرابع	١٠٠	١٢٠	٢٢٠
المجموع	٤٨٠	٦٠٠	١٠٨٠

المصدر: جامعة الملك فيصل، احصائية الجامعة حسب الكليات

* يحدد المستوى بالسنة الدراسية التي يدرس فيها الطالب .

أنواع الجداول الإحصائية:

تقسم الجداول تبعا لدرجة تعقيدها إلى:

- جداول بسيطة: وفيها يتكون كل من موضوع الجدول ومادته من بضع أسطر وخانات تتعلق بالتقسيمات الزمانية (أي الأمور التي يتناولها الجدول أمور تتسلسل حسب السنوات) أو المكنية (أي توزيع الظاهرة حسب المكان) أو مؤشرات وصفية بسيطة وبأرقام بسيطة أيضا.
- جداول التوزيع التكراري: وفيها تكون المعطيات مجمعة في فئات بمؤشر أو متغير واحد، ولكل فئة تكراراتها الخاصة عند ذلك المؤشر .
- جدول التوزيع التكراري المتجمع : وفيه تجمع التكرارات على التوالي من أحد طرفي الجدول إلى طرفة الآخر فنحصل على التكرار الكلي (مجموعة التكرارات)، (فإذا بدأ من أعلى إلى أسفل الجدول) سمي جدول تكراري متجمع صاعد ، (وإذا بدأ من أسفل إلى أعلى الجدول) سمي جدول تكرار متجمع نازل أو هابط.
- الجداول المزدوجة أو المركبة: وهي الجداول التي تتكون من متغيرين أو أكثر، وهذه المتغيرات قد توزع على أعمدة وحقول الجدول بصورة نظامية، تعبر عن الأفكار العلمية التي يريد الباحث توضيحها توضيحا عدديا.

- وقد أوضحنا في المحاضرة السابقة ما هي البيانات وعرفناها بأنها [هي مجموعة المشاهدات أو القياسات التي تخص ظاهرة معينة تحت الدراسة]
- وعرفنا كذلك المتغير على أنه تلك الكمية التي نقوم بمشاهدتها أو قياسها ، كما ذكرنا أن البيانات إما أن تكون : نوعية أو كمية :
- وتتوقف عملية تبويب وتصنيف البيانات على نوع البيانات الإحصائية المراد التعامل معها ودراستها والتي يمكن تقسيمها من حيث طريقة إعداد الجداول إلى التالي:

(التوضيح التالي للمحاضرة الثانية بجدول المتغيرات بصفحةرقم .....)

(أ) البيانات النوعية : هي تلك البيانات التي لا يمكن التعبير عن متغيرها بعدد (أي بيانات غير رقمية) ، مثل :

- لون (أو نوع) السيارات الموجودة في موقف ما [أحمر – أبيض – أسود – .....]
- الحالة الاجتماعية للسيدات في محافظة معينة [متزوجة – عزباء – مطلقة – أرملة – منفصلة]

(ب) البيانات الكمية : هي تلك البيانات التي يُعبر فيها عن المتغير بعدد (أي بيانات رقمية) ، وهذه البيانات بدورها تنقسم إلى :

(ب – ١) بيانات كمية متصلة : وفيها يمكن أن يأخذ المتغير أي قيمة بين قيمتين (أي بيانات يمكن أن تُقاس ولا تُعد ، مثل :

- أطوال الطلاب في إحدى المدارس .
- أوزان العاملات بإحدى المصانع .
- الدخل السنوي لمنسوبي مؤسسة معينة .
- وغيره من مثل هذه الأمثلة .

(ب – ٢) بيانات كمية متقطعة : وفيها يمكن أن يأخذ المتغير قيمة رقم صحيح بدون كسور (مثلا إما ١٠ أو ١١ وليس أي قيمة بينهما) ، وبتعبير آخر هي بيانات يمكن أن تُعد ولا تُقاس ، مثل

عدد طلاب الفصول المختلفة في مدرسة ما

والبيانات المنفصلة إما أن تكون نوعية أو كمية متقطعة

أولا: البيانات النوعية والكمية المتقطعة:

وفيها يتم تصنيف وحساب تكرار كل عنصر من العناصر الواردة في بيانات المتغير الذي يتم دراسته كما يمكن حساب التكرار النسبي لكل عنصر من خلال حساب نسبة تكراره إلي مجموع التكرارات.

مثال علي البيانات النوعية:

مثال: في دراسة قام بإجرائها أحد الأطباء لطفل معرض لأحد الأمراض النفسية ، تم سؤاله عن لون مجموعة من الأشياء فكانت إجاباته كما يلي :

أحمر أزرق بنفسجي أحمر أخضر
أبيض أبيض أحمر أزرق أبيض
أزرق أحمر أخضر أحمر بنفسجي
أخضر أزرق أبيض بنفسجي أحمر

المطلوب: عرض البيانات السابقة من خلال جدول تكراري

الحل :

١) عمل جدول هكذا :

اللون	العلامات	التكرارات
أحمر	/𝍸	6
أبيض	///	3
أزرق	////	4
أخضر	////	4
بنسفجي	///	3
مجموع التكرارات هو		20

٢) كتابة الألوان بحيث أي لون نكتبه في المربع نضع عليه دائرة في مربع المثال حتى لا نكرر الألوان بالخطأ .

٣) في خانة العلامات نضع خطوط (شرطة مائلة) بعدد تكرار اللون في مربع المثال بخطوط مائلة 4 خطوط وينتصفها خط فيصبح 5 خطوط وتسمى حزمة .

٤) وعند كل خط نضعه بالعلامات نضع خط مائل على اللون في مربع المثال حتى لا نزيد أو ننقص العدد فيصبح شكل المثال هكذا بعد عمل العلامات .

شكل مربع المثال بعد الحل : في دراسة قام بإجرائها أحد الأطباء لطفل معرض لأحد الأمراض النفسية ، تم سؤاله عن لون مجموعة من الأشياء فكانت إجاباته كما يلي :

أحمر ~~أزرق~~ بنفسجي ~~أحمر~~ ~~أخضر~~
أبيض ~~أبيض~~ ~~أحمر~~ ~~أزرق~~ ~~أبيض~~
أزرق ~~أحمر~~ ~~أخضر~~ ~~أحمر~~ ~~بنفسجي~~
أخضر ~~أزرق~~ ~~أبيض~~ ~~بنفسجي~~ ~~أحمر~~

مثال على البيانات الكمية المتقطعة:

مثال: تم سؤال عدد من طلاب كليتي الآداب وإدارة الأعمال عن عدد حوادث السيارات التى تعرضوا لها خلال العام الماضى فكانت اجاباتهم كما يلى:

0	1	2	2	3
1	1	1	2	1
2	2	1	0	0
0	0	1	3	1
2	0	1	2	1
1	0	0	0	3

المطلوب:

١) عرض البيانات السابقة فى صورة جدول تكراري

٢) أحسب الاحتمالات التالية:

- أن لا يتعرض أي شخص لحادث ؟
- أن يكون هناك حادث واحد على الأكثر ؟
- أن يكون هناك حادث واحد على الأقل ؟

الحل :

١) الجزء الأول من السؤال نفس طريقة حلنا لسؤال البيانات النوعية :

فيكون الحل هكذا للجزء الأول من السؤال :

عدد الحوادث	العلامات	التكرارات
0	//// ⧸⧸⧸⧸	9
1	/ ⧸⧸⧸⧸ ⧸⧸⧸⧸	11
2	// ⧸⧸⧸⧸	7
3	///	3
مجموع التكرارات هو		30

٢) حل الجزء الثاني من السؤال اللي هم مأخذين صفر بعدد الحوادث .

فنجي نأخذ رقم 9 ونقسمها على مجموع التكرارات 30 فيكون الجواب : (دلالة القسمة هو /)

أن لا يتعرض أي شخص لحادث = 9 / 30 = 0.3

٣) حل الجزء الثالث من السؤال اللي هم مأخذين صفر + اللي مأخذين 1 بعدد الحوادث .

فنجي نأخذ رقم 9 + 11 ونقسمها على مجموع التكرارات 30 فيكون الجواب : (دلالة القسمة هو /)

أن يكون هناك حادث واحد على الأكثر = 20 / 30 = 0.666

٤) حل الجزء الرابع من السؤال اللي هم مأخذين 1 + اللي مأخذين 2 + اللي ماخذين 3 بعدد الحوادث .

فنجي نأخذ رقم 11 + 7 + 3 ونقسمها على مجموع التكرارات 30 فيكون الجواب : (دلالة القسمة هو /)

أن يكون هناك حادث واحد على الأكثر = 21 / 30 = 0.7

المحاضرة الرابعة

(٢) العرض الجدولي للبيانات

ثانياً: البيانات الكمية المتصلة :

وفيها يتم توزيع البيانات في جدول تكراري ذو فئات، ويتم ذلك من خلال إتباع الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: تحديد عدد الفئات .

وطريقة تحديد عدد الفئات هو إتباع استخدام قاعدة الرقم 2 أساس مرفوع للقوة K وهو تكرار الرقم (2) حتى يكون الرقم موازي لحجم العينة أو أكثر بالمثال تتضح القاعدة :

حجم العينة	عدد الفئات
16 – 11	4 – 3
32 – 16	5 – 4
64 – 32	6 – 5
128 – 64	7 – 6
256 –128	8 – 7
512 – 256	9 – 8
512	10 فأكثر

فوفقاً لهذه القاعدة نجد لو أردنا معرفة حجم العينة لرقم 128 فيكون الحل هكذا (2*2*2*2*2*2*2) = 128 فبالتالي عدد الفئات المقترح هو (7) وهو يمثل عدد تكرار الرقم (2)

الخطوة الثانية: تحديد طول الفئة .

وطريقة تحديد طول الفئة (وذلك بقسمة المدى على عدد الفئات المقترح)

المقصود في المدى هو : (أعلى درجة في التوزيع – أقل درجة) مثال لو طلب تحديد المدى من خلال الأرقام التالية :

(16 . 24 . 19 . 13 . 22 . 19 . 15 . 12 . 8 . 3 . 7 . 5 . 2)

الحل : المدى ويرمز له R = 24 – 2 = 22 (لتوضيح أكثر 24 هو أعلى درجة في التوزيع السابق و 2 هو أقل درجة في التوزيع السابق)

فلو أردنا تحديد طول الفئة من خلال المثال السابق ..

- نحسب عدد الفئات من البيانات السابقة وعددها (13) مفردة ، فيكون K2 وهو عدد الفئات المقترح (2*2*2*2=16) فيكون الناتج 4 (رقم 4 هو تكرار رقم 2)
- الحل النهائي بيكون :

المدى = 22 ، وعدد الفئات المقترح = 4

إذاً طول الفئة هو (22 قسمة 4) = 5,5

إذا كان الناتج رقم وكسر مثل المثال السابق فمن المناسب أن يكون طول الفئة عدداً صحيحاً أكثر قليلاً من الناتج ففي هذا المثال ناتج القسمة هو 5,5 فمن الأول أن يكون طول الفئة هو 6 .

الخطوة الثالثة: تعيين حدود الفئات .

مقدمة : لكل فئة حدين (حد أدنى و حد أعلى) مثال : (10 _ 5) الشرطة تعني أقل من بمعنى (من 5 إلى أقل من 10) ، ومعنى ذلك أن هذه الفئة تحوي القيم التالية (5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9) فتحوي (5 قيم) لاحظ لم نكتب رقم 10 لإن المطلوب هو أقل من 10 .

مثال آخر (15 _ 10) فيكون الجواب (10.11.12.13.14) فتحوي (5 قيم) ولاحظ لم نذكر 15 لإن المطلوب أقل من 15 .

الآن شرح طريقة تعيين حدود الفئات :

١) لا بد عندما نقوم بتعيين حدود للفئات لإنشاء جدول تكراري أن نشمل أقل قيمة في البيانات في موضع الدراسة وأعلى قيمة .

كمثال لو كانت أقل قيمة 4 وأعلى قيمة 49 (49 _ 4) فيكون الحل

0 – 5	35 – 40
5 – 10	40 – 45
10 – 15	45 – 50
15 – 20	
20 – 25	
25 – 30	
30 – 35	

لاحظ من 0 إلى 5 شاملة أقل قيمة وهو رقم 4 ، ومن 45 إلى 50 شاملة أعلى قيمة وهو 49

الخطوة الرابعة: توزيع التكرارات على الفئات . قد تم شرح الطريقة مسبقاً في صفحة رقم (11 و 12) ؟

مثال: البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر فى شركات الحاسبات الألية بالألف ريال:

2	12	7	15	23	44	36	41	26	25
3	22	12	26	22	45	35	33	21	13
5	32	23	24	18	48	32	30	41	43
6	36	32	23	11	23	9	1	16	23
7	35	36	39	20	26	21	20	17	١٨

المطلوب:

عرض البيانات السابقة في صورة الجدول التكراري المناسب .

الحل : هو عرض البيانات في جدول تكراري ذو فئات من خلال الخطوات الأربع السابقة نقول الآتي :

الخطوة الأولى: تحديد عدد الفئات . بالجدول 50 مفردة بيكون (2*2*2*2*2*2 = 64) فـ 64 يشمل عدد العينة اللي هو 50 .

فبيكون عدد الفئات المقترح = 6 (توضيح رقم 6 هو تكرار لرقم 2)

الخطوة الثانية: تحديد طول الفئة (المدى مقسوم على عدد الفئات المقترح)

أولاً لا بد أن نستخرج المدى (أعلى قيمة هو 48 – وأقل قيمة هو 1) بيكون (48 – 1 = 47)

إذا لحل الخطوة الثانية وهو تحديد طول الفئة بيكون (47 / 6 = 7.8) ولإن الناتج طلع لنا كسور فنقربها إلى أقرب رقم صحيح فيكون طول الفئة المقترح هو 8 .

الخطوة الثالثة: تعيين حدود الفئات .

أقل قيمة في البيانات السابقة = 1 ، أعلى قيمة = 48 (لذا لا بد من شمول هذي القيم في حدود الفئات المقترحة)

- لاحظ كتبنا من واحد إلى 9 لان طول الفئة في الخطوة الثانية كان 8 .

الفئة 1	1 – 9
الفئة 2	9 – 17
الفئة 3	17 – 25
الفئة 4	25 – 33
الفئة 5	33 – 41
الفئة 6	41 – 49

الخطوة الرابعة: توزيع التكرارات على الفئات :

الآن نرجع لمربع المثال السابق ونضع شرطة على الأرقام التي تحتوي من 1 إلى 9 مثل رقم (2 و 7 الموجودة بالمثال)

الفئات	العلامات	ك
1 – 9	// ###	7
9 – 17	// ###	7
17 – 25	### ### ###	15
25 – 33	/// ###	8
33 – 41	// ###	7
41 – 49	/ ###	6
مجموع التكرارات		$\sum F50$

وهناك عدة ملاحظات يجب الانتباه إليها عند عمل جدول التوزيع التكراري لبيانات المتغير الكمي المتصل:

١) إن تحديد عدد الفئات يتوقف على أمور عدة منها:
   - عدد المفردات محل الدراسة .
   - انتظام وتوزيع تلك البيانات .
   - طبيعة بيانات المشكلة محل الدراسة .

٢) طول الفئة لا بد أيضاً من تحديده بعناية حيث يمثل الوجه الآخر للعملة مع عدد الفئات، فمن الأفضل أن يكون تحديده بطريقة تجعل مركز الفئة قريباً من تركز البيانات بتلك الفئة بقدر الإمكان حيث يعبر مركز الفئة عن قيمة كل مفردة من المفردات التي تنتمي لتلك الفئة

٣) أن تكون حدود الفئات واضحة بحيث لا يكون هناك أي تداخل فيما بينها.

ومن هنا يمكن إعداد جداول التوزيعات التكرارية للمتغيرات المتصلة بثلاث صور هي:

- الجداول التكرارية المنتظمة
- الجداول التكرارية غير المنتظمة
- الجداول التكرارية المفتوحة

أولا: الجداول التكرارية المنتظمة:

- وهى الجداول التي يكون فيها أطوال كل الفئات متساوية
- كما تم توضيحه في المثال السابق .

ثانيا: الجداول التكرارية غير المنتظمة:

وفيها تكون أطوال الفئات غير متساوية، ومثال ذلك البيانات التالية والتي توضح توزيع عدد من العمال وفقا للأجر الذي يحصل عليه كل منهم .

فئات الأجر	– 10	– 20	– 40	55 – 50	المجموع
عدد العمال (التكرار)	10	40	15	5	70

ثالثا: الجداول التكرارية المفتوحة:

وتوضحها أشكال الجداول التالية:

فئات العمر	عدد الطلاب
أقل من ٦	٢٠
٦–	٣٥
١٢–	٢٥
١٨–١٥	١٨

جدول مفتوح من أسفل

فئات العمر	عدد الطلاب
٦ –	٢٠
١٢–	٣٥
١٥–	٢٥
١٨ فأكثر	١٨

جدول مفتوح من أعلى

فئات العمر	عدد الطلاب
أقل من ٦	٢٠
٦–	٣٥
١٢–	٢٥
١٥–	١٨
١٨ فأكثر	٢٢

جدول مفتوح من الطرفيين

الجداول التكرارية المتجمعة:

وهى جداول يتم إعدادها لإعطاء نتيجة تراكمية لمجموعة من الفئات والتي يمكن أن تكون بشكل تصاعد ي أو تنازلي ولكل منهما أهمية في تفسير النتائج والظواهر المختلفة.

أولا : الجدول التكرارى المتجمع الصاعد .

يعطى جدول التكرار المتجمع الصاعد الحدود العليا للفئات وعدد المفردات التى تقل عن الحدود العليا لكل فئة (وتكتب بصيغة أقل من الحد الأعلى).

مثال: في دراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضي لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكرارى لها كما يلى:

فئات مساحات الأراضي دونم	عدد قطع الأراضي
– 1	14
– 3	29
– 5	18
10 – 7	9
المجموع	70

المطلوب:

إعداد جدول تكراري متجمع صاعد مع بيان نسبة الأراضي التي تقل مساحتها عن **5** دونم

الحل :

الفئات	التكرارات	أقل من الحد الأعلى	ك.م.ص
3 – 1	14	أقل من 3	14
5 – 3	29	أقل من 5	43
7 – 5	18	أقل من 7	61
10 – 7	9	أقل من 10	70
	$\sum 70$		

توضيح :

& (ك.م.ص) تعني التكرار المتجمع الصاعد ، وناتج (ك.م.ص) لا بد أن يكون نفس مجموع التكرارات.

& (في التكرار الجمتمع الصاعد نكتب أول رقم من التكرارات من الأعلى + الرقم اللي بعده من التكرارات في المثال السابق كتبنا في من أعلى خانة (ك.م.ص) 14 ثم نجمع 14 + 29 يطلع الناتج 43 نكتب (43) في الخانة الثانية من ك.م.ص ثم 43 + 18 يطلع الناتج 61 وهكذا .

المطلوب بالسؤال هو اللي أقل من 5 يمثل 43 في الجدول السابق فيكون الحل :

43 قسمة 70 ضرب 100 = 61.4

فنسبة الأراضي التي تقل مساحتها عن 5 دونم = 61.4

ثانياً : الجدول التكراري المتجمع الهابط (النازل): (وهو عكس التكرار الـ تمع الصاعد)

ويعطى الجدول المتجمع الهابط (النازل) الحدود الدنيا للفئات وعدد المفردات التى تكون أكثر من أو تساوى الحدود الدنيا لكل فئة (وتكتب بصيغة الحد الأدنى فأكثر).

مثال: فى نفس المثال السابق والذي يتعلق بدراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضى لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكرارى لها كما يلى:

فئات مساحات الأراضي دونم	عدد قطع الأراضي
1 –	14
3 –	29
5 –	18
7 – 10	9
المجموع	70

المطلوب:

إعداد الجدول التكراري المتجمع الهابط مع بيان نسبة قطع الأراضى التى تزيد أو تساوى 5 دونم

الحل :

الفئات	التكرارات	الحد الأدنى فأكثر	ك.م.ن
1 – 3	14	1 فأكثر	70
3 – 5	29	3 فأكثر	56
5 – 7	18	5 فأكثر	27
7 – 10	9	7 فأكثر	9
	$\sum$70		

توضيح :

& (ك.م.ن) تعني التكرار المتجمع النازل ، وناتج (ك.م.ن) لا بد أن يكون نفس مجموع التكرارات.

& (في التكرار الجمتمع النازل نكتب أول رقم من التكرارات من الأسفل + الرقم اللي بعده من التكرارات في المثال السابق كتبنا في من أسفل خانة (ك.م.ن) 9 ثم نجمع 9 + 18 يطلع الناتج 27 نكتب (27) في الخانة الثانية من ك.م.ن ثم 27 + 29 يطلع الناتج 56 وهكذا .

الجدول التكرارى المزدوج:

عند دراستنا لمتغيرين لتحديد العلاقة بينهما مثل العلاقة بين عدد أفراد الأسرة والمستوى التعليمى أو العلاقة بين أجور العامل ودرجة الرضاء الوظيفى أو ماشابة ذلك، فى هذه الحالة لابد من تبويب البيانات بالطريقة التى تسمح باستنتاج أو تحديد العلاقة بين المتغيرين موضوع الدراسة ويتم ذلك من خلال الجدول التكرارى المزدوج كما يتضح من المثال التالى:

مثال: فيما يلى بيانات 20 طالب يعانون أحد صعوبات التعلم مع نوع كل طالب كما يلى:

النوع	صعوبة التعلم
ذكر	سمعية
أنثى	بصرية
ذكر	سمعية
ذكر	بصرية
ذكر	ذهنية
أنثى	ذهنية
أنثى	تخاطب
أنثى	بصرية
ذكر	سمعية
أنثى	ذهنية

النوع	صعوبة التعلم
ذكر	بصرية
أنثى	سمعية
ذكر	ذهنية
ذكر	تخاطب
أنثى	تخاطب
ذكر	سمعية
ذكر	تخاطب
أنثى	بصرية
أنثى	سمعية
ذكر	سمعية

المطلوب: إعداد جدول تكرارى مزدوج

الحل : نقوم بتفريغ البيانات هكذا ..

الجنس / الصعوبة	سمعية	بصرية	ذهنية	تخاطب	الج موع
ذكر	5	2	2	2	11
أنثى	2	3	2	2	9
الج موع	7	5	4	4	20