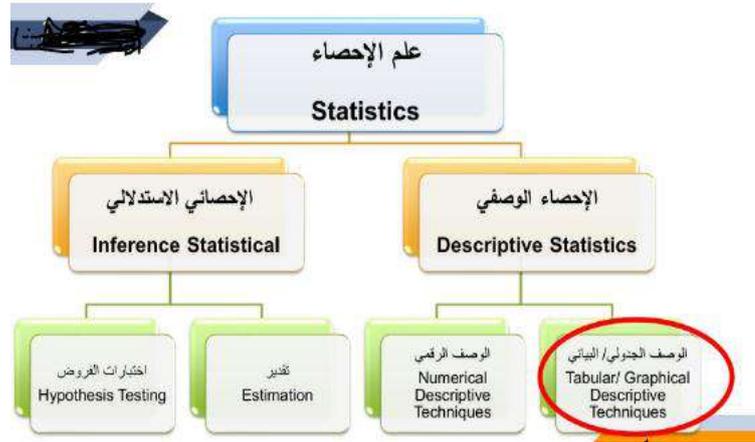


المحور الأول: مدخل إلى علم الإحصاء



المحاضرة الأولى: مفاهيم أساسية في علم الإحصاء

مفهوم علم الاحصاء

عرف علم الاحصاء *statistiques* بأنه علم الدولة وهو لفظ اشتق من الكلمة اللاتينية *status* وذلك لأن الاحصاء كان يعني جمع البيانات الخاصة بالدولة مع تلخيصها ورصدها في شكل رسوم وجداول.

وقد جاء ذكر كلمة احصى في القرآن الكريم في مواضع عديدة، من بينها الاية 34 من سورة ابراهيم في قوله تعالى (**وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها**)، والاية 6 من سورة المجادلة في قوله تعالى (**أحصاه الله ونسوه**)، والاية 28 من سورة الجن في قوله تعالى (**وأحاط بما لديهم وأحصى كل شيء عددا**)

كما يعني الاحصاء تعداد الأشياء مثال: عدد الجامعات في الجزائر سنة 2015 بلغ 35 جامعة ، وأن كمية انتاج مصنع أجهزة المراقبة والقياس (AMC) بين سنة 2005 و2015 هو 10000 عداد كهربائي، وأن عدد المستشفيات الجامعية بالجزائر حتى سنة 2016 هو 100 مستشفى.

أما إذا جئنا إلى التعريف الاصطلاحي للإحصاء فهو يعرف بأنه ذلك العلم الذي يختص بجمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها وتفسيرها بهدف الوصول إلى نتائج وقوانين تحكمها، وكذا اتخاذ القرارات المناسبة.

وانطلاقاً من هذا التعريف نميز نوعين من الاحصاء هما: الاحصاء الوصفي statistique descriptive والاحصاء الاستدلالي statistique inférentielle

فالإحصاء الوصفي يهتم بتنظيم البيانات وعرضها في شكل جداول وأشكال بيانية وحساب مقاييس النزعة المركزية (المتوسط، الوسيط، المنوال) ومقاييس التشتت (المدى، الانحراف المعياري، التباين، الميئينيات، الربيعيات، العشيريات) وغير لك من المقاييس.

أما الاحصاء الاستدلالي فيهتم بتعميم النتائج انطلاقاً من عينة. أو بمعنى آخر: الباحث يستدل على المجتمع انطلاقاً مما توفر لديه من بيانات خاصة بالعينة المأخوذة منه. كقولنا مثلاً: أن نسبة نجاح طلبة علم النفس العمل والتنظيم في جامعة مسيلة في مسابقة الدكتوراه سنة 2017 ستكون 40% وهذا بعد أخذ عينة واستبارها لعدة سنوات. أو كقولنا: أن انتاج مصنع حضنة للحليب من الياوورت سيكون سنة 2018 مليون وحدة في اليوم انطلاقاً من اخذ عينة لعدة سنوات. أو كقولنا أن نسبة النجاح في البكالوريا لهذه السنة ستكون 50% من التلاميذ وهذا بعد أخذ عينة وفحصها لعدة سنوات

جدول يلخص ما تم تقديمه سابقاً:

أنواع الإحصاء	
الإحصاء الوصفي descriptive	الإحصاء الاستدلالي inferential
طرق تنظيم وتلخيص ووصف البيانات وصفاً كمياً	مجموعة من الأساليب الإحصائية المستخدمة للتوصل إلى استنتاجات من بيانات العينة إلى المجتمع الأكبر
مجموعة من المفاهيم والأساليب الإحصائية التي تستخدم في تنظيم وعرض مجموعة من البيانات بهدف إعطاء فكرة عامة عنها	يشير إلى طرق الاستدلال عن المجتمع من بيانات العينة
ملخص جيد لمجموعة كبيرة من المعلومات والبيانات	عملية اتخاذ قرار منطقي باستخدام بيانات العينة واتباع أسلوب إحصائي مناسب
أهم صور التصنيف هي جداول التوزيع التكراري والرسوم البيانية التي تعبر عن هذا التوزيع	يعتمد على افتراضين أساسيين هما العشوائية في اختيار العينة المستخدمة في الدراسة، والتوزيع الاعتنالي للمتوسطات
ياخذ التلخيص ثلاث صور هي النزعة المركزية (المتوسط-الوسيط-المنوال) التشتت (المدى - الانحراف المعياري - نصف المدى الربيعي) العلاقة أو الارتباط والاتحدار	من اختباره (اختبار ت) - تحليل التباين - اختبار مان ويتي - النسبة الحرجة - فريدمن - كروسكال وايلز - كوكسن - كا ² (

الوحدة الإحصائية unité statistique: عبارة عن عنصر من عناصر المجتمع المدروس يحمل صفة أو عدة صفات. فالوحدة في لغة الاحصاء تعني كائنا متحركا أو جامدا قابلا للقياس والعد. كالعامل في مجتمع العمال، أو الطالب في مجتمع الطلبة، ويرمز لها بالرمز **U**، مثال ذلك: العامل في مجتمع العمال، الطالب في مجتمع الطلبة

المجتمع population: هو كل الكائنات أو الأشياء التي تتوفر فيها خصائص الدراسة والذي يضم عددا لاحصر له من العينات التي تضم بدورها مجموعة من الأفراد ، ويرمز له بالرمز **N**
العينة: هي مجموعة صغيرة نسبيا من المجتمع العام.

- شروط تكوين العينة:

- أن تعكس كل صفات المجتمع العام.
- أن يعطى لكل فرد من أفراد المجتمع العام نفس الفرصة للانتماء إليها حتى يتم الفقهاء على عامل التحيز.
- أن تكون كبيرة نسبيا بحيث نعكس كل صفات المجتمع العام.

الإطار العام للمجتمع: هو القائمة أو الخريطة التي تحتوي على جميع وحدات المجتمع التي سيتم أخذ مفردات العينة من بينها وكذلك على السبل التي تمكننا من الوصول إلى هذه الوحدات، وجمع المعلومات عنها" (عدس والمنيزل. 2002: 28)

مثال: لو أردنا على مستوى لتلاميذ في اللغة الفرنسية بالمدارس الثانوية علينا اختيار عينة، لكن قبل ذلك علينا أن نحضر مخططا يحتوي على عدد التلاميذ وعلى أماكن وجودهم، وكذلك على كيفية الاتصال بهم في حالة اختيارهم أعضاء في العينة.

إذا لم يكن اختيار العينة مستند إلى إطار صحيح ودقيق فينذر أن تجيء هذه العينات ممثلة لمجتمعات.

يجدر الإشارة انه هناك طرق مختلفة لاختيار العينة وانواع مختلفة



المتغيرات

- المتغير **variable**: هو الخاصية أو الصفة المقاسة بمقياس معين والقابلة للملاحظة من طرف الباحث، ويرمز لها بالرمز **xi** وكمثال على ذلك متغير الطول، الوزن، الجنس، لون الشعر.

- اقسام المتغيرات: تقسم المتغيرات إلى قسمين رئيسيين:

1- المتغيرات الكيفية (النوعية) **variables qualitatives**: هذه المتغيرات وصفية و لا تأخذ فيها الأعداد معنى كمي مثل: اللغة، الجنس، الوظيفة. نلاحظ في هذا النوع من المتغيرات أن التصنيف يكون على أساس امتلاك الفرد للخاصية أو السمة أو عدم امتلاكه.

هذا النوع من المتغيرات يمكن أن يكون في مستوى قياس اسمي/ تصنيفي مثل: الديانة، اللون، الجنس، الحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، مطلق، أرمل). كما يمكن أن يكون له ترتيب أو تصنيف معين فيكون في مستوى ترتيبى مثل دخل الفرد (مرتفع، متوسط، منخفض) أو درجة مشاركة الطلبة في مقياس الاحصاء (كبيرة، متوسطة، ضعيفة)

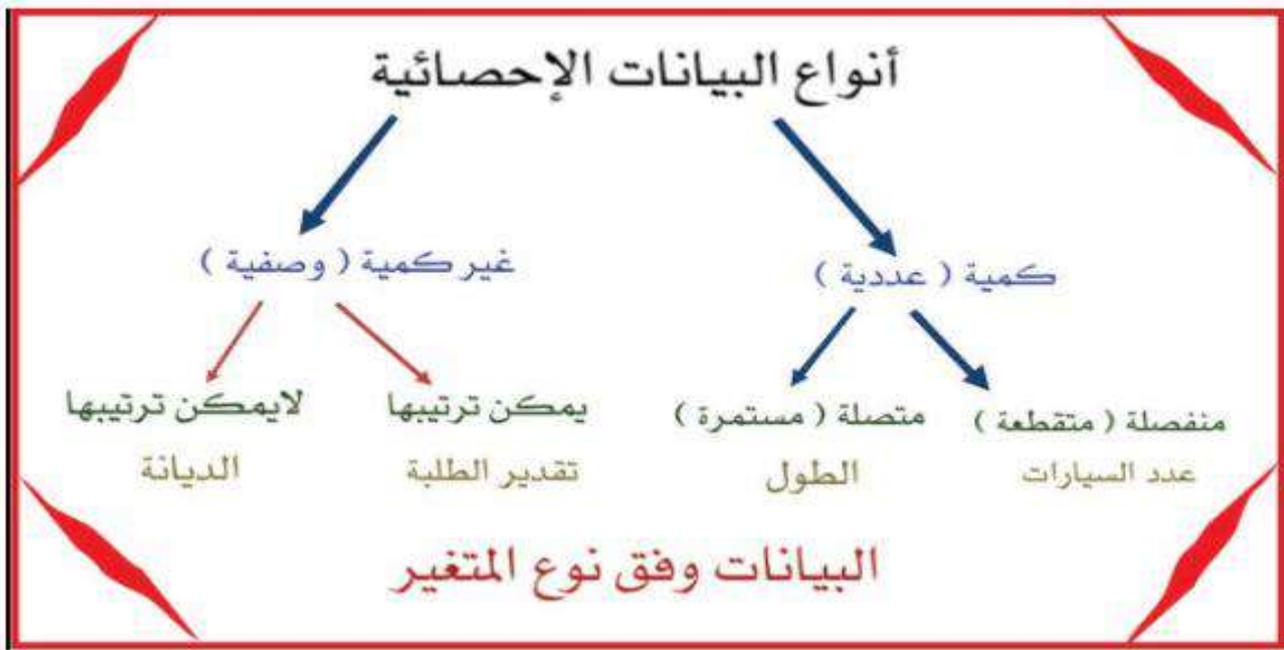
2- المتغيرات الكمية **variables quantitatives**: هي متغيرات تقاس بمقدار مثل: الوزن، الطول، السعة. ويقسم هذا النوع من المتغيرات إلى قسمين:

3- متغيرات كمية متصلة (مستمرة) **variables continues**: وهي تلك المتغيرات التي يمكن أن تأخذ قيمها ألقاما صحيحة أو كسرية مثل: درجة الحرارة، الوزن، الطول، العمر، الأجر. ونلاحظ هنا في هذا النوع من المتغيرات أنه يمكن تقسيم وحدات قياسه إلى وحدات جزئية بحيث تكون هناك استمرارية في القياس.

2-2- متغيرات كمية منفصلة (متقطعة) **variables discrètes**: وهي متغيرات نعبر عنها بأرقام عددية صحيحة مثل: عدد العمال، عدد المؤسسات الاقتصادية الخاصة، عدد الوفيات، عدد المساكن في حي من الأحياء...

إن هذه المتغيرات يمكن أن تتدرج تحت مقياس المسافات المتساوية مثل: درجة الحرارة، درجة غليان الماء، عدد الوفيات، عدد العمال. كما يمكن أن تتدرج تحت مقاييس النسبة مثل: الطول، الوزن...

والشكل التالي يوضح أنواع المتغيرات والمقاييس المناسبة لهذه المتغيرات



مستويات القياس

مدخل: إن النتائج التي يتوصل إليها أي باحث غالبا ما يترتب عليها اتخاذ قرارات، لذا يجب أن تكون الأساليب المتبعة مناسبة لطبيعة ونوعية البيانات التي يعطيها الاختبار المستخدم في

البحث. ونرى أن فقدان قيمة أي بحث يعود إلى الأساليب الاحصائية غير المناسبة لمستوى القياس، ويعتبر القياس من أهم الامور التي يعتمد عليها الاحصاء، ويتم القياس للمتغيرات وفق المستويات التالية:

- **المقاييس/ البيانات الاسمية données nominales** : وهو أدنى مستوى للقياس ويستخدم في معظم الأحوال مع المتغيرات النوعية (الكيفية)، حيث يتم التصنيف طبقا لخصائص نوعية مثل: الجنس (ذكر، أنثى)، منطقة السكن (ريف، مدينة)، الجنسية (جزائرية، فرنسية). فإذا حدد الباحث رقم 1 ليدل على أن المفحوص ذكر والرقم 2 ليدل على أن المفحوص أنثى، والأمر نفسه بالنسبة لمنطقة السكن والجنسية. فهذا لايعني أن 2 أكبر من 1 لأن رقم هنا ليس له معنى كمي، وإنما يؤدي وظيفة التصنيف فقط.
- **المقاييس/ البيانات الرتبية données ordinales** : وهو يلي في المستوى المتغير الاسمي، وهو بالاضافة إلى تصنيف الأفراد في مجموعات متميزة يظهر ترتيبهم تصاعديا أو تنازليا في صفة أو خاصية.

وكمثال على ذلك ترتيب 5 طلبة حسب فعاليتهم في مادة الاحصاء واعطاء 5 لأكثرهم نشاطا و 1 لأقلهم نشاطا. فإن الفرق بين الطالب الاول والثاني في درجة الفعالية لايشترط أن يكون مساويا للفرق بين الثالث والرابع....الخ. كما لايشترط أن يكون الطالب الأول 5 أمثال الطالب رقم 5

- **مقاييس/ بيانات المسافات المتساوية données intervalles égaux** : هنا تكون الفروق بين المستويات المتتالية متساوية، حيث يسمح بتحديد الفرق بين كل مستويين، وهذا يعني أن للمتغير هنا وحدة قياس إلا أن 0 نقطة البداية اختيارية (افتراضية) أي لاتعني غياب الظاهرة أو الخاصية المقاسة. في هذا المستوى يمكن اجراء العمليات الحسابية التقليدية مثل: الجمع أو الطرح.

مقاييس/ بيانات النسبة données de ratio : يتميز بجميع الخصائص السابقة اضافة إلى وجود الصفر المطلق الذي يعني غياب الخاصية مثل: الطول، الوزن. تجدر الاشارة إلى أن المتغيرات في علم النفس لايتعدى قياسها مستوى المسافات المتساوية ولاتصل إلى مستوى النسبة.

هذا وقد لخص Stevens هذه المستويات، طبيعة المتغيرات التابعة لها مع إعطاء أمثلة عن بعض استعمالاتها في الجدول الموالي. (1)

المستوى	إسمي	ترتبي	مسافة	نسبة
---------	------	-------	-------	------

العمليات القاعدية	تحديد فقط المساواة من عدمها ($x_1=x_2$)	تحديد الرتبة	تحديد تساوي المسافات والفروق ($x_1-x_2=x_3-x_4$)	تحديد تساوي النسب ($x_1/x_2=x_3/x_4$)
التحويلات الممكنة	استبدال قيمة بقيمة أخرى ($f(x)=y$)	الترتيب التصاعدي أو التنازلي للقيم ($f(x)=y$)	وظيفة التقريب ($y=ax+b$)	وظيفة الضرب ($y=ax$)
طبيعة المتغيرات	منفصلة	منفصلة	متصلة	متصلة
مقاييس النزعة المركزية الممكنة	المنوال	الوسيط	المتوسط الحسابي	المتوسط الهندسي والتوافقي
مقاييس التشتت المتاحة	entropie	percentiles	التباين والانحراف المعياري	تحليل التباين
العلاقات بين المتغيرات	χ^2	معاملات ارتباط الرتب	معاملات الارتباط والانحدار	معاملات الارتباط والانحدار
التمثيلات البيانية	المرج التكراري وجدول العرض	التمثيلات البيانية الأخرى	المنحنيات الرياضية	المنحنيات الرياضية
أمثلة	الاستبيانات والسلام الكيفية (Pougeon 1990)	سلام Lickert	سلم Borg مثلا	مقاييس Stevens وThurstone

جدول (1): ملخص عن مستويات القياس.

تجدر الإشارة إلى أنه يمكن تحويل البيانات المحصل عليها في القياس من المستوى الأكثر دقة (مستوى المسافات والنسبة) إلى المستوى الأقل دقة (المستوى الاسمي) والعكس غير ممكن.



التمرين 1 : حدد نوع وصفة المتغير ممايلي:

- 1- تقديرات الطلبة في مذكرة اليسانس
- 2- احتمالات الاجابة على استبيان: متوسطة ضعيفة جيدة
- 3- رتب الاساتذة في الجامعة : استاذ استاذ محاضر استاذ مساعد
- 4- عدد حوادث المرور سنة 2015
- 5- لون عيون طلبة السنة اولى ماستر علم النفس.
- 6- العلامة التي يحصل عليها طالب السنة اولى ماستر في مقياس الاحصاء.
- 7- اوزان مجموعة من الاطفال عند دخولهم السنة الاولى ابتدائي
- 8- كمية المطر المتساقطة في فصل الخريف سنة 2015

التمرين 2:

- أ- ماهو المعيار الذي يميز المعطيات الترتيبية على المعطيات الاسمية؟
ب- ماهو المعيار الذي يميز بيانات النسبة على بيانات المسافات المتساوية؟

انتهى

fayrouzpsy@gmail.com

لتواصل مع الاستاذة

طرق عرض البيانات

مدخل

سيتم التعرض في هذا الدرس إلى آلية عرض البيانات وذلك من خلال بيان آلية بناء الجداول التكرارية وطرق الحصول على التكرارات النسبية والتكرارات التراكمية. كما سيتم التعرض إلى عملية عرض البيانات بيانيا والأساليب المختلفة فيها، حيث يبقى الهدف من هذه العملية هو قديم البيانات بطريقة مبسطة ومختصرة وهذا ليسهل فهمها واستنتاج بعمل النتائج الأولية.

1. عرض البيانات جدوليا

عند توفر عدد كبير من البيانات يتطلب الأمر في كثير من الأحيان وضع القيم في جدول تكراري يلخص البيانات الإحصائية المدروسة بشكل يمكن من خلاله التعامل مع البيانات بقدرة وكفاءة أعلى. وذلك يتيح للباحث الفن رث على التعمق في فهم البيانات الإحصائية ب إضافة إلى إمكانية إجراء تحليل إحصائي استدلاي.

وتختلف الجداول الإحصائية باختلاف نوع البيانات من ناحية والغرض من الدراسة من ناحية أخرى لذلك يتم التمييز بين الحالات الموالية:

1.1 الجداول التكرارية البسيطة

يستخدم هذا النوع من الجداول لوصف وتلخيص البيانات التي تتعلق بظاهرة واحدة فقط سواء كانت كيفية أو كمية، حيث يتم تبويب البيانات من خلال تفرغها في جداول نهائية يحتوي كل منها على عمودين (سطين). يبين العمود الأول قيم الظاهرة أو المتغير المدروس، وتكون هذه القيم على شكل قيم نقطية أو شكل مجالات، أما العمود الثاني فيحتوي على تكرارات هذه القيم أو المجالات¹. كما يمكن تضمين أعمدة إضافية تحتوي معلومات تفصيلية عند الحاجة مثل بيان التوزيع النسبي أو التوزيع التراكمي.

ويختلف شكل الجدول طبقا لنوع البيانات، وفيما يلي عرض بيانات متغير (وصفي أو كمي) في شكل جدول تكراري بسيط.

¹ جيلالي جلاطو، مرجع سبق ذكره، 2001، ص: 11.

2-1-1 عرض بيانات المتغير الوصفي في الجداول التكرارية البسيطة

إذا كنا بصدد دراسة ظاهرة ما يحتوي على متغير وصفي واحد، فإنه يمكن عرض بياناته في شكل جدول تكراري بسيط، وهو جدول يتكون من ثلاث أعمدة، يخصص العمود الأول للصفات بعد ترتيبها إن كانت قابلة للترتيب والعمود الثاني يخصص لتفريغ البيانات فيما يخصص العمود الثالث للتكرارات، والمثال الآتي يوضح ذلك.

مثال (2-1): فيا يلي بيانات عن المستوى التعليمي لعينة من 50 فرد.

متوسط ثانوي متوسط ثانوي دراسات عليا متوسط ابتدائي متوسط ثانوي

ثانوي متوسط ثانوي ابتدائي متوسط ابتدائي ثانوي جامعي ثانوي ابتدائي

ثانوي متوسط متوسط ابتدائي متوسط ثانوي ابتدائي متوسط جامعي ثانوي

متوسط ابتدائي ثانوي ابتدائي ثانوي ابتدائي جامعي ثانوي جامعي متوسط

جامعي ثانوي متوسط ثانوي متوسط ابتدائي متوسط ابتدائي ابتدائي دراسات عليا

المطلوب: عرض البيانات في شكل جدول تكراري.

الحل:

المستوى التعليمي (ابتدائي - متوسط - ثانوي - جامعي - دراسات عليا) متغير وصفي ترتيبية، ويمكن عرض البيانات أعلاه في شكل جدول تكراري كالتالي:

الجدول رقم (2-1): توزيع الأفراد حسب المستوى التعليمي (متغيرة كيفية)

التكرارات ni	العلامات	المستوى التعليمي
13	/// ///// /////	ابتدائي
15	///// ///// /////	متوسط

15	//// // //	ثانوي
5	////	جامعي
2	//	دراسات عليا
50	50	المجموع Σ

1-1-2- عرض بيانات المتغير الكمي المنفصل في تكل جدول تكراري بسيط

بنفس الأسلوب السابق المتبع في تكوين جدول تكراري، يمكن أيضا عرض بيانات المتغير الكمي في شكل جدول تكراري بسيط. ويتكون هذا الجدول من ثلاثة أعمدة، الأول يحتوي على فئات تصاعديّة للقراءات التي يأخذها المتغير، والثاني يخصص لتفريغ البيانات، في حين يشمل العمود الأخير التكرارات أو عدد المفردات التي تنتمي قراءاتها للفئة المناسبة لها. والمثال التالي يبين كيف يمكن عرض البيانات الكمية جدوليا.

مثال (2-2): يبين الجدول الآتي عدد الأطفال في العائلة لعينة مكونة من 42 عائلة

1	4	5	2	6	4	1
2	6	2	3	2	1	6
3	3	3	3	1	4	2
4	5	5	1	6	2	4
2	2	1	3	2	6	5
1	1	5	5	3	2	5

المطلوب: كون جدول التوزيع التكراري لعدد الاطفال في العائلة.

الحل:

الجدول رقم (2-2): توزيع الأسر صب عدد الأطفال متغير كمي منفصل)

عدد الأسر	العلامات	عدد الأطفال
8	/// ////	1
10	//// ////	2
7	// ////	3
5	////	4

7	// // // //	5
5	////	6
42	/	المجموع Σ

عرض بيانات المتغير الكمي المتصل في شكل جدول تكراري بسيط

كما سبق الإشارة إليه، في المتغير الكمي المستمر يكون مجال الدراسة يضم مالا نهائية من القيم، ولتعدر وضع كل تلك القيم، يقسم مجال الدراسة إلى مجالات جزئية تسمى الفئات، حيث يحدد عدد هذه الفئات حسب حجم العينة وحسب توزيع الوحدات الإحصائية على مجال الدراسة. ولتكوين جدول التوزيع التكراري لهذا النوع من المتغيرات نتبع الخطوات الآتية:

1- حساب المدى

يمكن تحديد المدى R من خلال العلاقة الموالية:

$$\text{المدى} = \text{أكبر قيمة} - \text{أصغر قيمة} \quad R = X_{\max} - X_{\min}$$

2- حساب عدد الفئات

في هذا المجال وقصد شهيد العملية وضع الاحصائي ستورجس (Sturges) قاعد تجريبية لتحديد عدد الفئات وتعتمد هذه القاعدة على مجال الدراسة وحجم المجتمع. وعليه، يتم حساب عدد الفئات من خلال العلاقة الآتية:

$$K = 1 + 3,322 \log(n)$$

وينبغي الإشارة هنا إلى أن قاعدة ستورجس Sturges ليست إجبارية بل على الباحث اختيار طول الفئة المناسب والمبنى على العديد من الاعتبارات منها رأي الباحث، الهدف من البحث، وحجم البيانات

1-1-3-3- حساب طول الفئات

يتم حساب طول الفئة من خلال العلاقة الموالية:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{L} = R$$

وبعد حساب طول الفئة يجب مراعاة تحقق المتباينة التالية:

$$\text{طول الفئة} \times \text{عدد الفئات} \leq \text{المدى}$$

وعلى أساس ما سبق من خطوات يتم تحديد حدود الفئات، حيث تكون بداية الفئة الأولى أصغر من أو تساوي أصغر قيمة في البيانات ونهاية لفئة الأخيرة أكبر من أكبر قيمة في البيانات. وفي الأخير يتم تحديد عدد القيم أو المشاهدات التي تقع في كل فئة على أن تكون لكل قيمة فئة واحدة فقط تنتمي إليها، والمثال التالي يبين كيفية التعامل مع البيانات الكمية المتصلة قصد إدراجها في جدول التوزيع التكراري.

مثال: يبين الجدول الآتي كمية الإنتاج اليومي لمدة 030 يوم في إحدى المؤسسات الصناعية:

35	34	44	33	45	36	34	33	33	35
45	44	33	37	34	40	41	43	35	34
39	33	41	42	41	40	37	34	38	36

المطلوب: تبويب البيانات في جدول نماني حسب معادلة ستورجس (Sturges).

الحل:

كمية الإنتاج اليومي متغير كمي مستمر، ولكي يتم تبويب البيانات في شكل جدول تكراري، يتم اتباع الآتي:

- حساب المدى: المدى = أكبر قيمة - أصغر قيمة

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 45 - 33 = 12$$

- حساب عدد الفئات حسب معادلة ستورجس (Sturges)

وذلك من خلال العلاقة الآتية:

$$K = 1 + 3,322 \log(n)$$

$$K = 1 + 3,322 \log(30) = 5,906 \approx 6$$

- حساب طول الفئة

وذلك من خلال العلاقة الموالية:

$$L = 12 / 6 = 2$$

$$L = R / K$$

طول الفئة = المدى

6

K

عدد الفئات

وعليه فإن طول الفئة هو 2

عند تحديد طول الفئة يجب مراعاة المتباينة التالية:

$$\text{المدى} \leq \text{عدد الفئات} \times \text{طول الفئة}$$

$$2 \times 6 \leq 12$$

ومنه صار بالإمكان تحديد الفئات، وذلك كما يلي:

تبدأ الفئة بقيمة تسمى الحد الأدنى، وتنتهي بقيمة تسمى الحد الأعلى، ومن ثم نجد أن بداية الفئة الأولى تمثل أصغر من أو تساوي أصغر قيمة في البيانات. وعليه تكون بداية الفئة الأولى هي 33.

- الحد لأعلى للفئة الأولى = الحد الأدنى + طول الفئة = $33+2=35$ ، إذا الفئة الأولى هي من 33 إلى 35 أي [33-35].

- الحد لأعلى للفئة الثانية = الحد الأعلى للفئة الأولى + طول الفئة = $35+2=37$. وبالتالي، الفئة الثانية هي من 35 إلى 37 أي [35-37].

ونستمر بنفس الطريقة حتى يتم تكوين حدود الفئات الأخرى. وفي الأخير نقوم بتفريغ البيانات حسب توزيعها التكراري، مع التأكد من أن مجموع التكرارات يساوي عدد القيم.

الجدول رقم (2): توزيع المؤسسات حسب كمية الانتاج اليومي (متغير كمي متصل)

عدد المؤسسات	العلامات	كمية الانتاج
10	//// /	[35-33]
5	////	[37-35]
3	///	[39-37]
3	///	[41-39]
4	////	[43-41]
5	////	[45-43]
30	/	المجموع Σ

هذا، وتجدر ا لإشارة إلى أنه عند تكوين أي جدول للتوزيع التكراري، فإنه يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من التكرارات وذلك كما يلي:

- **التكرار المطلق** وهو التكرار العادي.

- **التكرار النسبي**، الذي يستعمل للتعبير عن الأهمية النسبية لتكرار كل متغير أو فئة بالنسبة لإجمالي التكرارات، وهو يحسب بالصيغة الموالية:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار الصفة}}{\text{المجموع}}$$

التكرارات التجميعية، وهذه الأخيرة تنقسم إلى قسمين التكرار المتجمع الصاعد، الذي يمثل مجموع الأفراد الذين تقل قيمتهم الإحصائية عن الحد الأعلى للفئة المقابلة، والتكرار المتجمع النازل، الذي يمثل مجموع الأفراد الذين تزيد قيمتهم الإحصائية عن الحد الأدنى للفئة المقابلة.

- الجداول التكرارية المزدوجة

يستعمل جدول التوزيع التكراري المزدوج عند دراسة خاصيتين في آن واحد لمجتمع ما، حيث توضع البيانات الإحصائية في مثل هذه الجداول على الأشكال التي سنتعرض لها فيما بعد.

2- عرض البيانات بيانيا

بالإمكان وصف وتلخيص البيانات الإحصائية باستخدام الرسومات البيانية والأشكال الهندسية، إذ تمكن هذه الأخيرة من القيام بتحلي سريع للظاهرة المدروسة، وتستخدم أنواع مختلفة للعرض البياني حسب نوع المتغير المدروس.

2-1- العرض البياني في حالة متغير كفي

2-1-1- العرض البياني للتكرارات البسيطة: هو عبارة عن أعمدة بسيطة تتناسب أطوالها مع التكرار المقابل لقيمة معينة للمتغير المدروس وتسمى الأعمدة البسيطة.

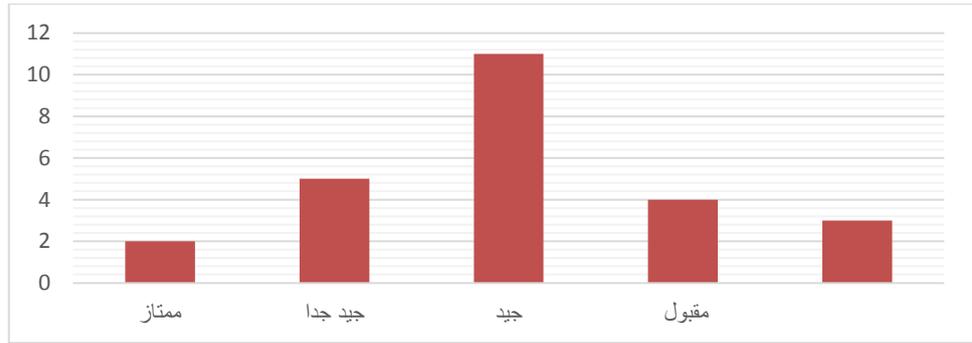
مثال: الجدول التالي يمثل تفرغ لبيانات معينة:

الرمز	c التقدير	العلامات	F عدد الطلبة
A	ممتاز	//	2
B	جيد جدا	////	5
C	جيد	//// // /	11
D	مقبول	////	4
E	ضعيف	///	3
	Σ		25

- المطلوب: ما هي أفضل طريقة لعرض هذه البيانات.

الحل:

يمكن عرض هذه البيانات بالأعمدة البيانية كما هو موضح أدناه:



كما يمكن عرض نفس البيانات في الدائرة النسبية، وذلك كما يلي:

حيث نستخرج نسب كل درجة (طول القوس) كما يلي :

$$28.8 = 360 \times (25/2) = \text{ممتاز}$$

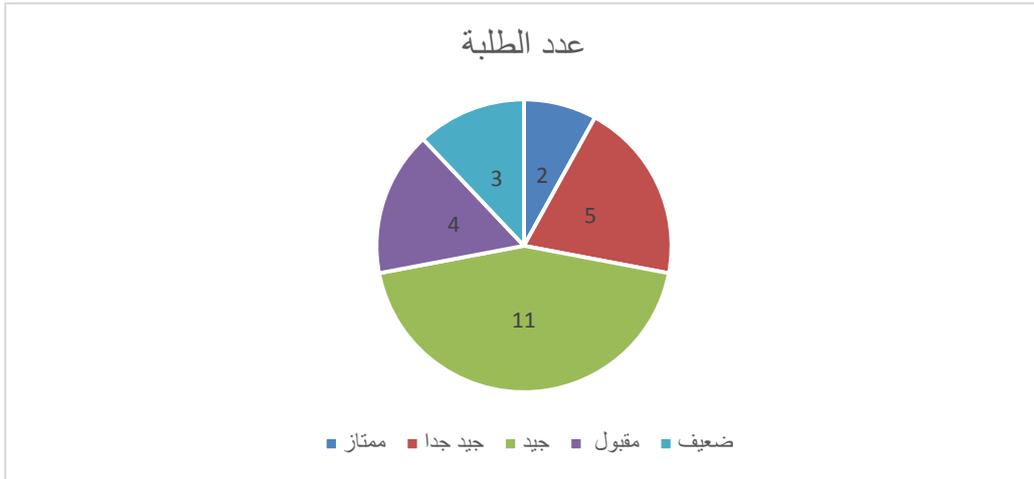
$$72 = 360 \times (25/5) = \text{جيد جدا}$$

$$158.4 = 360 \times (25/11) = \text{جيد}$$

$$57.6 = 360 \times (25/4) = \text{مقبول}$$

$$43.2 = 360 \times (25/3) = \text{ضعيف}$$

نرسم الدائرة النسبية:



2-2- العرض البياني في حالة متغير كمي منفصل

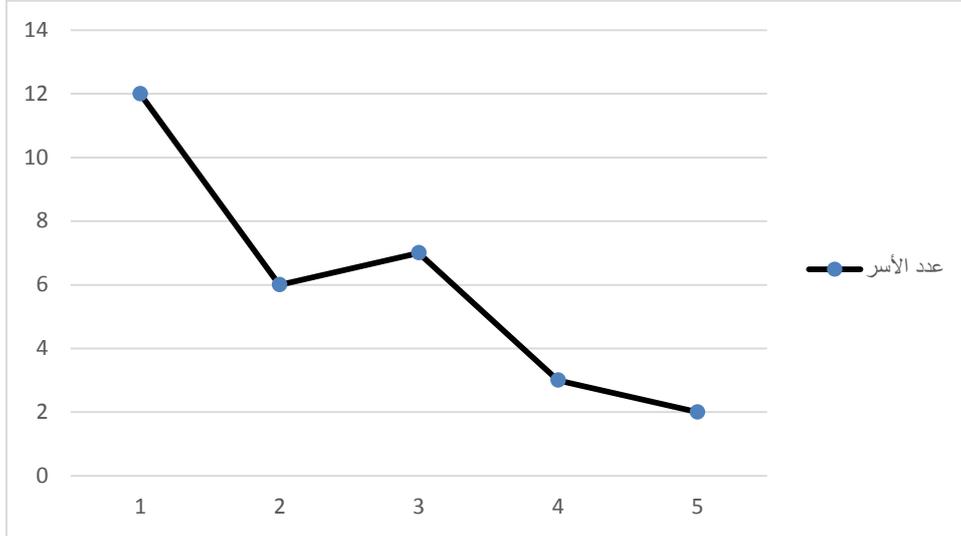
يمكن عرض هذا النوع من البيانات عن طريق الأعمدة البيانية، المنحنى التكراري، وذلك كما في المثال التالي:

مثال: الجدول التالي يمثل تفرغ لبيانات معينة

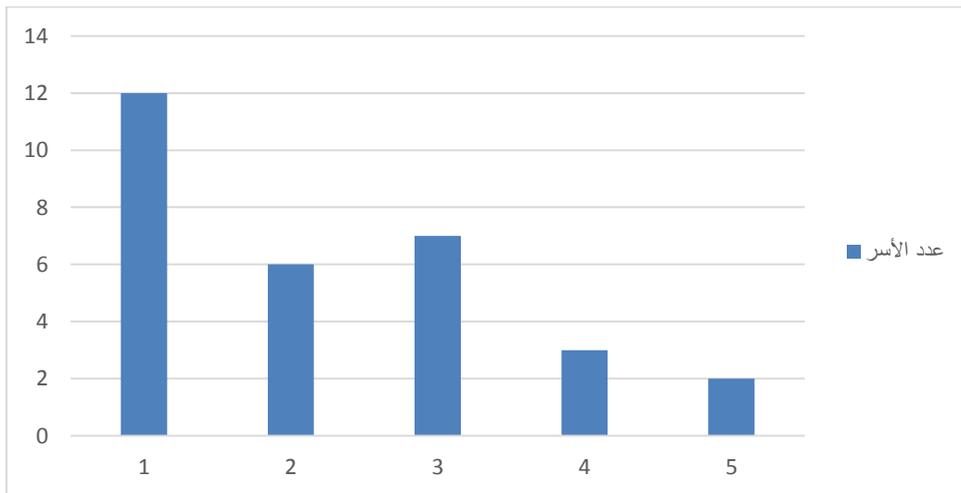
عدد الأسر F	العلامات	عدد الأطفال ×
12	// ///// /////	0
6	/ /////	1
7	// /////	2
3	///	3
2	//	4
30		Σ

المطلوب: عرض البيانات في منحنى بياني وأعمدة بيانية.

الحل: المنحنى البياني يكون بالشكل الآتي:



أما الأعمدة البيانية فتأخذ الشكل الموالي:



3- العرض البياني في حالة المتغير الكمي المتصل

إن العروض البيانية للمتغير الكمي المتصل من أكثر العروض البيانية استعمالا ومن أهمها:

1- المدرج التكراري

وهو عبارة عن مستطيلات (أعمدة) متلاصقة تمثل تكرارات أو قيم فئة من الفئات، حيث أن طول كل منها يتناسب مع التكرار المقابل، وقاعدة كل منها تساوي طول الفئة المقابلة، حيث توضع الفئات على محور السينات، بينما توضع التكرارات على محور العينات.

2- المضلع التكراري

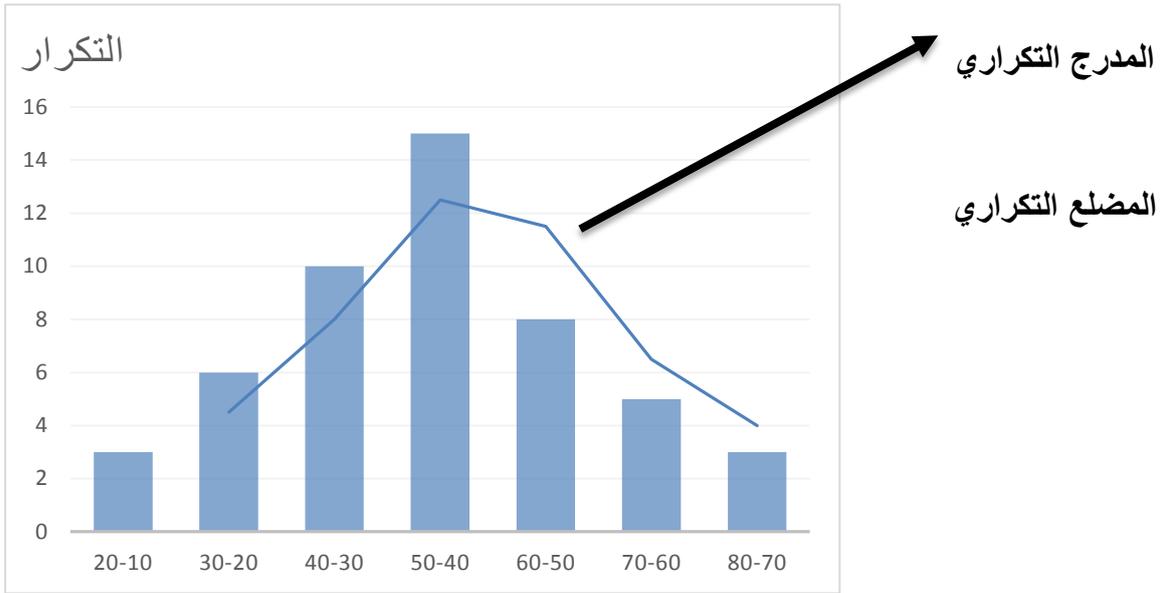
هو مجموعة من القطع المستقيمة المتصلة والمنكسرة تتحدد بنقاط إحداثياتها بمركز الفئات والتكرارات المقابلة لها.

مثال: الجدول التالي يمثل تفرغ لبيانات معينة:

F التكرار	العلامات	c(الفئات)
3	///	10-20
6	/ /////	20-30
10	///// /////	30-40
15	///// ///// /////	40-50
8	/// /////	50-60
5	/////	60-70

70-80	///	3
Σ		50

المطلوب: عرض البيانات ضمن منحنى تكراري، مدرج تكراري.



تمارين

البيانات التالية تبين عدد الغيابات التي سجلها عمال مؤسسة ما خلال الثلاثي الأول من السنة.

9	5	4	1	6	4	3	5	7	3	2	6	2	5	3
2	3	3	4	9	5	5	4	0	0	5	1	2	5	0
1	2	2	2	1	1	1	5	3	0	2	3	2	1	4

المطلوب:

- حدد المجتمع الاحصائي والمتغير الاحصائي ونوعه.

- لخص هذه البيانات في جدول إحصائي.
- شكل جدول التكرار النسبي، النسبي المئوي.
- شكل جدول التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل ، جدول التكرار المتجمع الصاعد
- التمرين الثاني اجريت دراسة على اطوال جنود الاحتياط بثكنة عسكرية ونتائج مبينة في الجدول

1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	الطول
3	2	1	2	4	0	2	3	2	1	العدد
1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	الطول
1	2	3	1	2	4	0	4	6	4	العدد

انطلاقاً من هذه البيانات شكل:

- جدول توزيع تكراري من فئات متساوية طول كل منها 5 سم؟.
- جدول التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع النازل؟.

انتهى تقديم الاعمال في الحصة