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 لإضافة إلى إمكانية إجراء تحليل إحصائي استدلالي.

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 نتعلق بظاهرة واحدة فقط سواء كانت كيفية أو كمية، حيث يتم تبويب البيانات من خلال تفريغها في جداول نهائية يحتوي كل منها على عمودين (سطرين). 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 المجالات[1]. 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 ترتيبي، ويمكن عرض البيانات أعلاه في شكل جدول تكراري كالآتي:

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

المستوى التعليمي	العلامات	التكرارات ni
ابتدائي	/// ///// /////	13
متوسط	///// ///// /////	15
ثانوي	///// ///// /////	15
جامعي	/////	5

دراسات عليا	//	2
المجموع ∑	50	50

1-1-2-عرض بيانات المتغير الكمي المنفصل في شكل 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 تصاعدية 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 ١لاطفال في العائلة.

الحل:

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

عدد الأطفال	العلامات	عدد الأسر
1	/// /////	8
2	///// /////	10
3	// /////	7
4	/////	5
5	// /////	7
6	/////	5
المجموع ∑	/	42

عرض بيانات المتغير الكمي المتصل في شكل جدول تكراري بسيط

كما سبق الإشارة إليه، في المتغير الكمي المستمر يكون مجال الدراسة يضم مالا نهاية من القيم، ولتعذر 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:

المدى= أكبر قيمة – أصغر قيمة	$R=X_{max}-X_{min}$

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:

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

وبعد حساب طول الفئة يجب مراعاة تحقق المتباينة التالية:

طول الفئة × عدد الفئات ≥ 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

$$R=Xmax - Xmin = 45 - 33 = 12$$

- 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:

طول الفئة = المـــدى $L= R$ $L=12 \quad = 2$

عدد الفئات K 6

وعليه فإن طول الفئة هو 2

عند تحديد طول الفئة يجب مراعاة المتباينة التالية:

المدى $\leq$ عدد الفئات × 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 35 + طول الفئة 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)

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

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:

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

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 الاحصائية 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 كيفي

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

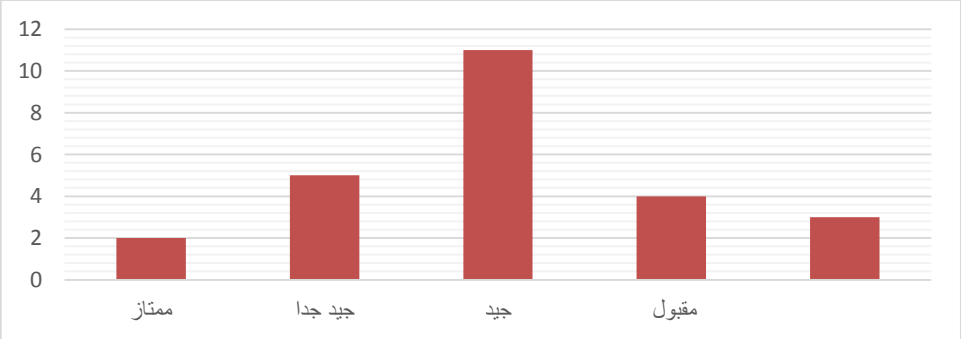
مثال: الجدول التالي يمثل تفريغ لبيانات معينة:

الرمز	التقدير c	العلامات	عدد الطلبة F
A	ممتاز	//	2
B	جيد جدا	/////	5
C	جيد	///// ///// /	11
D	مقبول	////	4
E	ضعيف	///	3
	$\sum$		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 :

– ممتاز = (25/2)×360=28.8

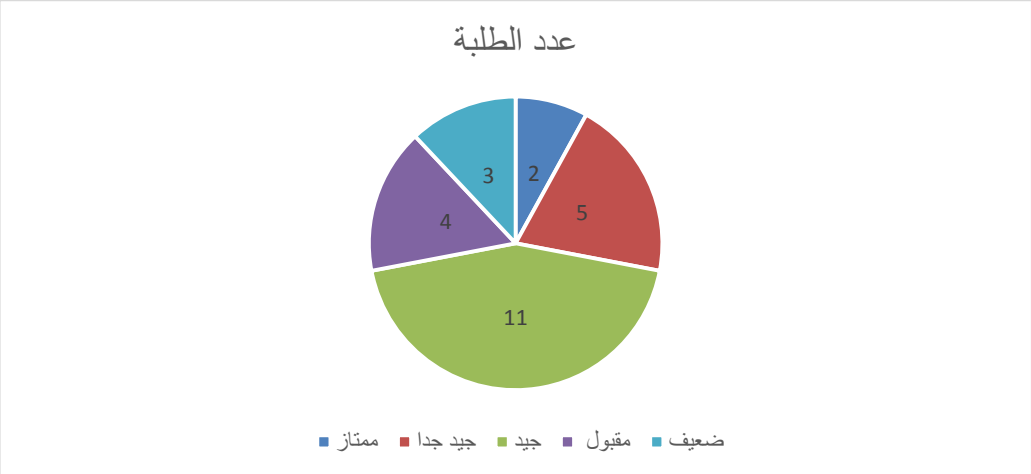
– جيد جدا = (25/5)×360=72

– جيد = (25/11)×360=158.4

– مقبول = (25/4)×360=57.6

– ضعيف = (25/3)×360=43.2

نرسم الدائرة النسبية:



2-2- العرض البياني في حالة متغير كمي منفصل

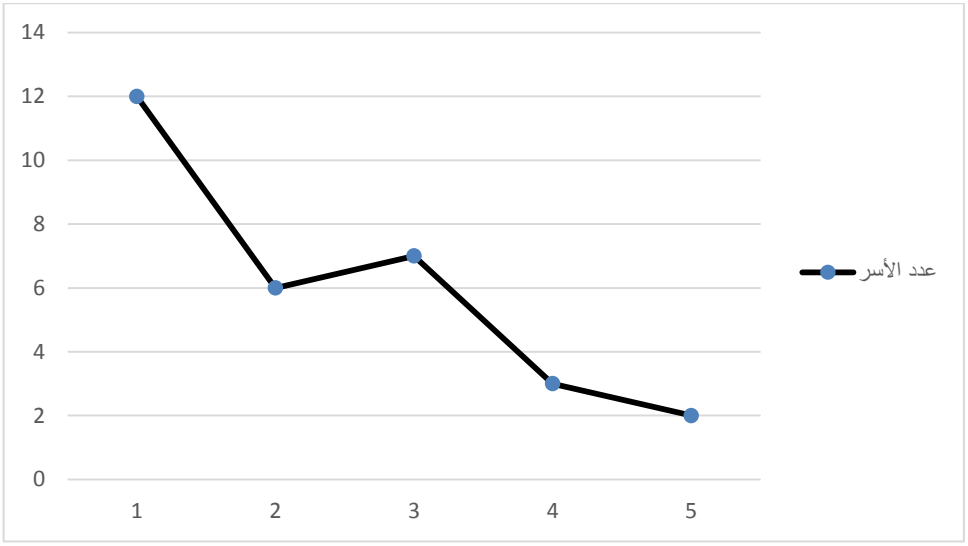
يمكن عرض هذا النوع من البيانات عن طريق الأعمدة البيانية، المنحنى التكراري، وذلك كما فى المثال التالي:

مثال: الجدول التالي يمثل تفريغ لبيانات معينة

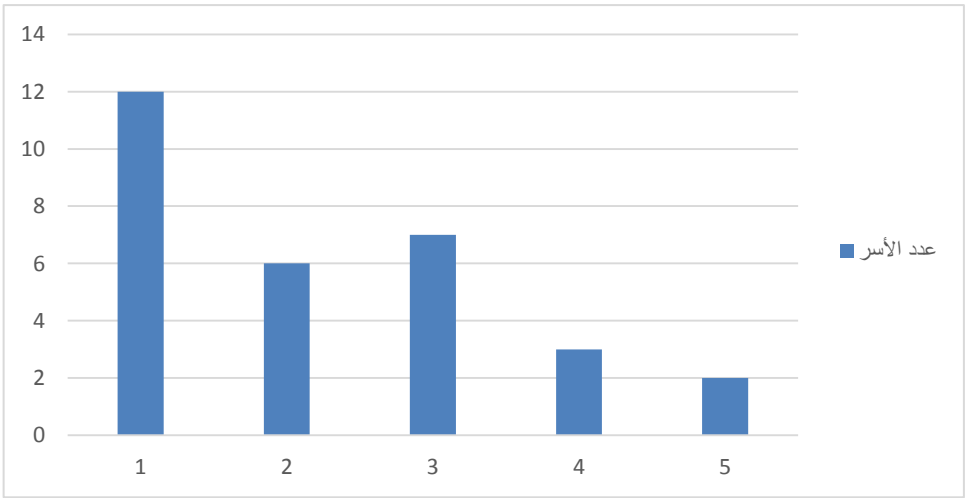
عدد الأسر F	العلامات	عدد الأطفال ×
12	// ///// /////	0
6	/ /////	1
7	// /////	2
3	///	3
2	//	4
30		∑

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 الكي 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.

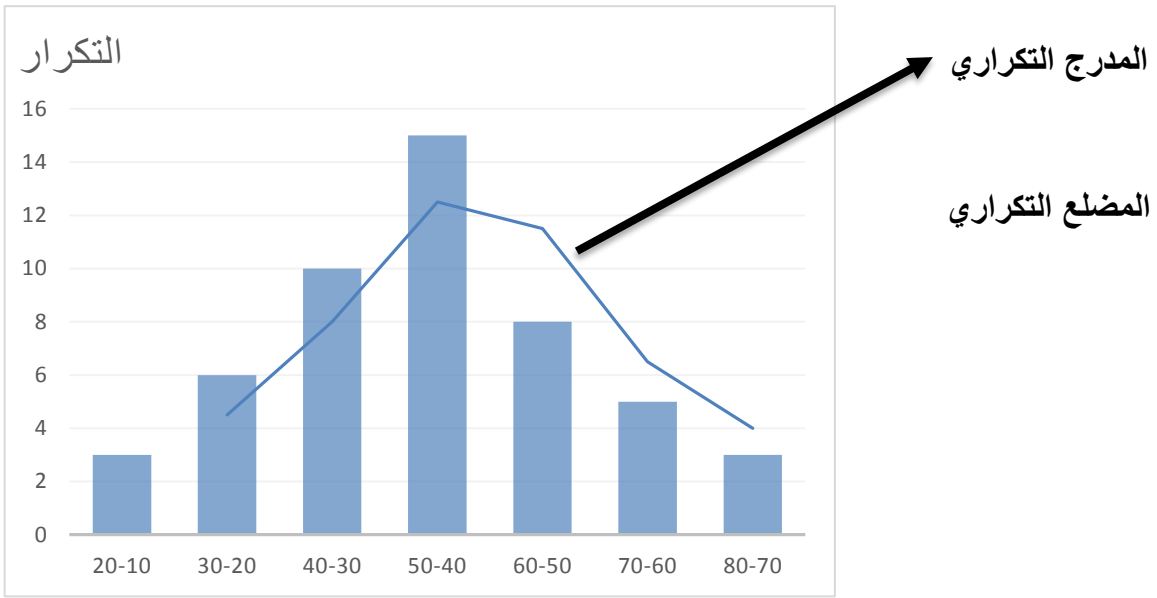
2- المضلع التكراري

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

مثال: الجدول التالي يمثل تفريغ لبيانات معينة:

(الفئات)c	العلامات	التكرار F
10-20	///	3
20-30	/ /////	6
30-40	///// /////	10
40-50	///// ///// /////	15
50-60	/// /////	8
60-70	/////	5
70-80	///	3
$\sum$		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

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

انطلاقا من هذه البيانات شكل:

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

انتهى تقدم الاعمال في الحصة