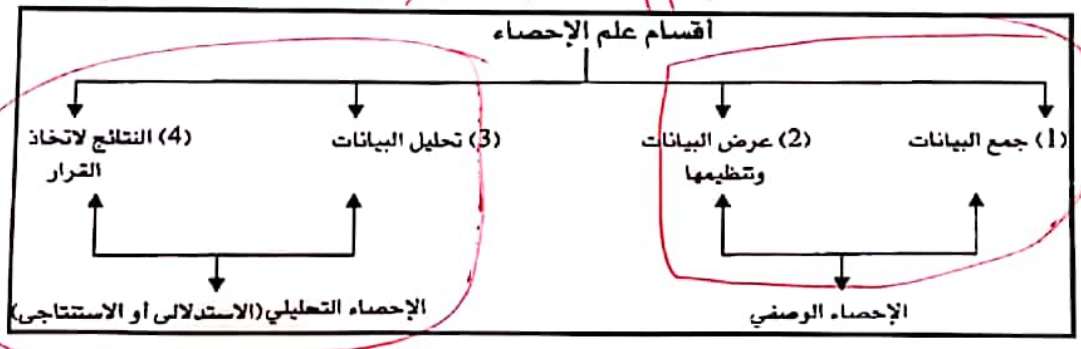
محاضرة 1 احصاء عربي

مقدمـــــــة

في جملة واحدة يمكن القول بأنه لايوجد علم تطبيقي على وجه البسيطة الا ودخل فيه علم الاحصاء. اعتمد الإحصاء في القديم الجداول الإحصائية Statistical tables والوسائل البدائية لعرض البيانات الاحصائية أما حديثا فيستخدم برامج متطورة وحواسيب ذات قدرة كبيرة لتسهيل التعامل مع الكم الهائل من المتغيرات والأعداد لتسهل استقراء هذه البيانات واستنتاج اهداف دراستها ثم اتخاذ القرارات المناسبة. يعتبر الإحصاء من العلوم القديمة والتي ظهرت مع ظهور الإنسان على الأرض. ينحدر مصطلح الإحصاء (Statistics) من أصل لاتيني (Status) أو من أصل روماني (Statista) وهو يعني الدولة أو القوة السياسية لكونه مرتبطا بالشئون العسكرية و على وجه التحديد. اما كلمة إحصاء فهي من الناحية اللغوية تعنى "عد" أو "حسب" ، فأحصى الأشياء يعني عدها أو سجلها وحفظها . وقد ذكرت كلمة الإحصاء في القرآن الكريم عدة مرات ووردت في العديد من آياته وسوره . قال تعالى في كتابه العزيز " وأحاط بما لديهم وأحصى كل شئ عددا" "وإن تعدّوا نعمة الله لا تحصوها " " ان كل من في السماء..." وفي سور أخرى كثيرة .

تعريف علم الإحصاء: هو فرع من فروع الرياضيات يبحث في جمع البيانات وعرضها وتحليلها وتفسيرها واستخدام النتائج في اتخاذ القرارات المناسبة والتنبؤ بسلوك المتغير موضع الدراسة. نستنتج من التعريف السابق:1- أن علم الإحصاء يتبع الطريقة العلمية في جمع البيانات واستقرائها ثم استنباط حقائق معينة منها. 2- بالتالي فان هدفه : جمع البيانات الاحصائية الخاصة ببحث أودراسة متغير ما.3- ثم استخدام الادوات الاحصائية (الاساليب الاحصائية) في تنظيمها وتلخيصها وعرضها بيانيا.4-ثم تحليلها وتفسيرها وإجراء المقارنات واستنتاج العلاقات بهدف استخدامها ليس فقط في اتخاذ القرارات المناسبة ولكن ايضا بالتنبؤ بسالسلوك المتوقع للمتغير.

أقسام علم الإحصاء:



1. **الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics:** يهتم بجمع بيانات المتغير المدروس وتصنيفها وعرضها ثم إجراء بعض الحسابات التي تبرز خصائصها الأساسية. مثال :تحديد العمر ومستوى الدخل لمجتمع البحث ثم عرضها في جداول. من أهم أهداف الإحصاء الوصفي

   a. تبويب وترتيب البيانات الأولية المتاحة في شكل جداول تفريغ البيانات.
   b. عرض البيانات المبوبة في صورة جداول عرض او أشكال هندسية.

هذه المجموعة من المحاضرات مهداة لابنائي الطلاب
اد/ عبدالله محمد علي عبدالله- استاذ الاحصاء بالكلية

SHOT ON OPPO
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج. حساب المقاييس الرقمية على المتغير مثل مقاييس المتوسطات.

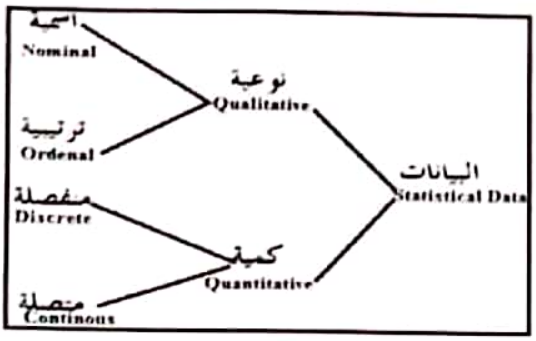
2. الاحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي Inferential Statistics : هو الخطوة التالية والتي تدرس الظواهر بعد العرض الوصفي للبيانات حيث تحلل هذه البيانات احصائيا باستعمال عدد من الأساليب والطرق الاحصائية الاستنتاجية وذالك لاستنتاج معلومات جديدة واتخاذ قرارات وتوصيات في ضوء تلك النتائج.

المجتمع والعينة: مجموعة من المفردات تضم جميع افراد المتغير موضع الدراسة. وهو اما مجتمع محدود او غير محدود. اما العينة: فهي قلة جزئية من المجتمع ويفترض انها تمثل المجتمع اصدق تمثيل

أنواع البيانات الإحصائية

البيانات النوعية او الوصفية Qualitative Data

وهي ذالك النوع من البيانات التي لا يمكن قياسها رقميا وإنما يتم تصنيف المتغير فيها إلى مستويات. مثل: النوع : ذكر /انثى المستوى الدراسي (ابتدائي/ متوسط/ ثانوي..). وتنقسم البيانات الوصفية أيضا الى قسمين:



1- البيانات الوصفية الترتيبية Ordinal: وهي البيانات التي يمكن ترتيبها تصاعديا أو تنازليا مثال: ما أهمية استخدام الانترنت في البحث العلمي: (مهمة جدا / مهمة / محدودة الاهمية / غير مهمة)

2- البيانات الوصفية الاسمية Nominal: هي البيانات الوصفية غير الترتيبية (بمعنى ليس مهما ترتيبها تصاعديا او تنازليا) مثل: - نوع المولود (ذكر/ أنثى) - الحالة الاجتماعية (اعزب/ متزوج/ أرمل).

البيانات الكمية Quantitative Data: هي البيانات التي يمكن قياسها رقميا مثل الاطوال والاوزان والعمر والدخل الشهري . وتنقسم البيانات الكمية الى قسمين:

1- البيانات الكمية المتقطعة Discrete Data: هي البيانات الناتجة عن (العد) مثل: عدد أفراد الأسرة/ عدد المقررات الدراسية بعبارة أخرى لا يكون فيها أنصاف أو أرباع ..

2- البيانات الكمية المتصلة Continuous Data: وهي البيانات الناتجة عن عملية (القياس) مثل: الطول/ الوزن /العمر بعبارة أخرى يمكن أن تحوي كسور .. أنصاف و أرباع..

دراسة مقرر الإحصاء 103 لطلاب البيولوجيا الزراعية

ان تنظيم وتلخيص وتحليل المعلومات تقود إلى تطوير طرق علمية لذلك، هذه الطرق والتي اهتمت بشكل رئيسي بعرض المعلومات وتمثيلها بجداول ومخططات تسمى بالإحصاء الوصفي Descriptive Statistics وذلك دون الخوض في نظريات الاحصاء و أبعادها الرياضية وهذا المحور هو ما سأتناوله في الثلث الاول من هذا المقرر والذي يحوي موضوعات: 1. مقدمة علم الاحصاء. 2. مقاييس التوسط. 3. مقاييس التشتت. 4. مقاييس شكل المجتمع الاحصائي. 5. المتغير العشوائي وتوزيعه الاحتمالي. 6. وفي نهاية المقرر سيعرض احد زملائي ألي وحدا من اهم موضوعات الاحصاء الوصفي وهو مقاييس الارتباط والانحدار.

هذه المجموعة من المحاضرات مهداة لابنائي الطلاب
اد/ عبدالله محمد علي عبدالله- استاذ الاحصاء بالكلية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

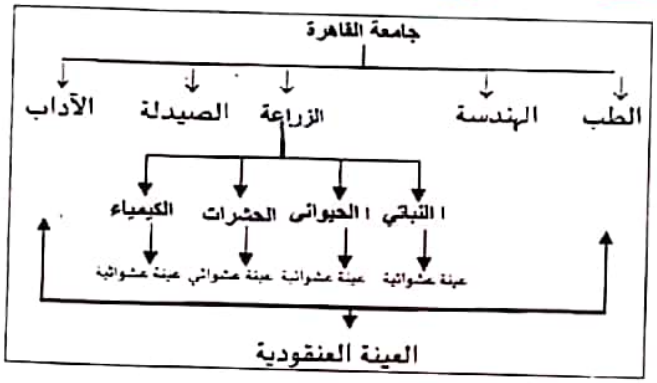
اما الخطوة التالية فهي انه بالرغم من أن الإحصاء الوصفي فرعاً هاما من فروع الإحصاء لايزال مواصلاً انتشاره ومتزايدة استعمالاته، فإن المعلومات الإحصائية الناتجة عن العينة sample وهي ملاحظة جزء صغير من مجموعة كبيرة من الأشياء يحتاج إلى تحليل احصائي وهذا يتطلب تعمقاً يمتد بعد نطاق وصف المعلومات المعطاة وبالتالي الإنتقال إلى طرق الاستنتاج الاحصائيStatistical inference حينها يكون اكتمل الهدف من استخدام الاحصاء فتكون بدايته جمع المعلومات ونهايته التحليل والتنبؤ وإصدار القرار المناسب. وسوف يتناول زملائي بطريقة تتناسب مع المرحلة الدراسية بعض موضوعات الاحصاء الاستنتاجي مثل: 7. توزيعات المعاينة. 8. تقدير معالم المجتمع. 9. اختبارات المعنوية. 10. تحليل التباين.

انواع العينة الإحصائية Statistical sample: العينة الاحصائية هي احدي اساليب جمع المعلومات عن طريق دراسة جزء من المجتمع الإحصائي يمثل هذا المجتمع تمثيلا صادقا . وللعينة الإحصائية عدة أنواع منها باختصار:

1. **العينة العشوائية البسيطة Simple Random Sample:** هي العينة التي تسحب من مجتمعات متجانسة بحيث يكون لكل فرد في المجتمع فرص متساوية للظهور في العينة.
2. **العينة العشوائية الطبقية Stratified RS:** في هذا النوع من المعاينة يكون المجتمع مكونا من طبقات غير متجانسة فيجب تمثيل كل هذه الطبقات داخل العينة. وفيها يقسم المجتمع إلى طبقات وتسحب العينات من كل طبقة لتكون في النهاية العينة الطبقية.

$$\text{عدد أفراد عينة الطبقة} = \frac{\text{عدد أفراد الطبقة}}{\text{عدد أفراد المجتمع}} \times \text{عدد أفراد العينة الكلية}$$

3. **العينة العشوائية المنتظمة Systematic RS:** تسحب بشكل منتظم من المجتمع بحيث يكون رقم المفرده المسحوبة يبعد بعدا ثابتا منتظما عن رقم المفردة السابقة له مثال بفرض الاختيار العشوائي للمفردة رقم 7 وبفرض ان الفترة الثابته بين المفردات المسحوبة هي 10 فتكون المفردات التالية هي ذات الارقام 17 و 27 و 37 و .....



4. **العينة العشوائية العنقودية Cluster RS:** وقد تسمي العينة متعددة المراحل Multistage RS: وفيها يقسم المجتمع الي مجموعات جزئية ليس بالضرورة ان تكون متجانسة ويتم تقسيم المجموعات الجزئية الي تحت جزئيات اخري وهكذا بحيث تسمي اصغر مجموعة جزئية بالعنقود ثم نختار من كل عنقود عينة عشوائية بسيطة لنكون بالنهائية عينة عنقودية. مثال سحب عينة عنقودية من طلاب جامعة ما.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تنسيق وعرض البيانات الإحصائية Data Organization and Display

أول خطوة تجاه فهم مسألة ما هو جمع المعلومات Data الكافية عنها أولاً وبعد جمع هذه المعلومات أوالبيانات نبدأ بفرزها وتنسيقها. بعد جمع كمية كافية من البيانات عن ظاهرة معينة نجد أنفسنا أمام كم من هذه المعلومات بانتظار التحليل والدراسة وبالتالي الوصول من خلال هذه البيانات إلى قرار سليم حولها. ولكن لايمكننا تحليل هذه المعلومات ما لم يتم تفريغها وتبويبها مما يمكننا من التعامل بسهولة مع الكم الكبير من الأرقام وذلك من خلال نظرة سريعة. ويراعى في هذا التفريغ الإشارة إلى الأرقام الملفتة للنظر (الشاردة) بكبرها أو بصغرها. وهناك أمور أخرى يمكن ملاحظتها من خلال التبويب كتجمع الأرقام حول قيمة معينة، نسبة مجموعة إلى مجموعة أخرى أو مجموعة بالنسبة للمجموع الكلي وتكون الخطوة الأولى هي إعداد جداول لتفريغ هذه المعلومات.

جداول التوزيعات التكرارية : Frequency Distributions Tables

جداول التوزيع التكراري هي جداول تلخص فيها البيانات الي فئات مصحوبة بعدد التكرارات داخل كل فئة وتسمي البيانات في هذه الحالة بالبيانات المبوبة. والسبب في جداول العرض التكراري هو ان الظواهر الإحصائية المدروسة تأخذ قيما عددية كثيرة ومتكررة وفي بعض الأحيان تكون النتائج الملاحظة غير عددية، فيمكن في هذه الحالات تحويلها إلى قيم عددية ، مثلاً يمكن تحويل (نعم) و (لا) إلى 1 و صفر. مما يسمح لنا بتشكيل جداول تكرارية. تصنيف وتبويب البيانات موضع الدراسة يستلزم ترتيب البيانات تصاعديا أو تنازليا مما يسمح باستخلاص صورة واضحة عن المدى "Range" الذي تتوزع فيه البيانات على عدد من الفئات "Classes" ثم نحدد العدد المقابل لكل فئة من هذه الفئات لنستنتج تكرارات القيم العددية ضمن فئاتها. ويسمي الجدول الذي يضم الفئات والتكرارات المقابلة لها جدول التوزيع التكراري. يمكن إدراج مراحل إنشاء الجداول التكرارية لمجموعة من البيانات في اختيار عدد الفئات وطول كل فئة وهذا بالطبع يعتمد على هدف التوزيع التكراري. ويحسب عدد الفئات(k) من المعادلة $k = 1+(3.3X \log n)$ حيث n عدد المفردات. ولكن يجب أن نأخذ بعين الاعتبار ان نختار عدد الفئات بين 6 و 15 فئة والسبب انه لو تم اختيار عدد قليل من الفئات قد تفقد البيانات توزيعها الأصلي ويجمعها في منطقة صغيرة بينما اختيار عدد كبير من الفئات يشتت انتباه القارئ ويفقد التوزيع الأصلي أهميته بالإضافة إلى حصولنا على عدد من الفئات الصفرية التي لا تحوي على أي بيانات أو قيم لمشاهدات. نتأكد دوما من أن كل قراءة (رقم) من البيانات أو مشاهدة تقع في فئة واحدة (وواحدة فقط) ونحرص على عدم التقاطع. والمقصود بذلك أن نكون يقظين عند القراءات الحدية بين فئتين متتاليتين بحيث تنتمي الى أحد الفئتين وليس لكليهما، وبالتالي لا تحوي الفئات المتتالية بيانات أو أرقام مشتركة. نجعل الفئات ذات أطول متساوية مع العلم أنه يمكن أن تكون الفئات ذات أطوال مختلفة ولكن لن نتعرض لدراسة هذا النوع من الجداول التكرارية. ومن الأسهل أن تختار أطوال الفئات من 5 , 10 , 100, 1000 وذلك لتسهيل الدراسة .

مثال: تمثل القراءات التالية الفترات الزمنية التي يقضيها 80 طالباً من طلاب كليات الجامعة في المكتبة المركزية اسبوعياً. كون جدول توزيع تكراري لهذه البيانات .

24	15	22	28	17	12	20	16	23	16

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

22	15	23	18	11	21	17	30	16	29
19	39	19	18	14	20	28	18	29	24
20	22	34	12	29	25	17	23	20	18
24	14	32	27	18	21	15	19	17	16
21	19	23	26	24	13	23	15	25	22
25	16	18	23	20	10	22	15	18	16
15	26	17	20	21	19	20	21	27	31

الحل:

1. **حساب مدي الفئة** = الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة وهو R = 39-10=29.

2. باختيار عدد الفئات 6 يمكن أن نحسب طول الفئة = 6/ 29 = 4.83 = 5 تقريبا وفي مثل هذه الحالات يقرب الناتج للأعلى دوما أي لأقرب عدد صحيح تالي. وبالتالي فإن حدود الفئات هي

10-14 , 15-19 , 20-24 , 25-29 , 30-34 and 35-39

Classesالفئات	tally التفريغ	Frequencyتكرار
10-14	𝍸 III	8
15-19	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 III	28
20-24	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 II	27
25-29	𝍸 𝍸 II	12
30-34	IIII	4
35-39	I	1

• مدي (طول) الفئة Class interval فهو الفرق بين الحد الأعلى الفعلي و الحد الأدنى الفعلي.

• مراكز الفئات Class marks هي منتصف طول الفئة = (a + b) /2 حيث a الحد الأدنى و b الحد الأعلى . كما يمكن ان نحصل على مراكز الفئات بحساب مركز الفئة الأولى ومن ثم نضيف له طول الفئة فنحصل على مركز الفئة الثانية ، نضيف طول الفئة للناتج فنحصل على مركز الفئة التالي... وهكذا . وبالعكس فإن الفرق بين مركزي فئتين متتاليتين يعطي طول الفئة .

مثال : أوجد مراكز الفئات وأطوال الفئات في المثال السابق .

إن مراكز الفئات Class mark هي على الترتيب 12= 2/(10+14) ثم 17= 2/(15+19) ... وهكذا وأخيراً 37= 2/ (35+39) . ولحساب طول الفئة لاحظ هنا أن 17-12=5 .

قد نكون بحاجة إلى معيار آخر ويدعى بتكرار التوزيع النسبي المئوي Percentage-distribution ويحسب بقسمة تكرار كل فئة على المجموع العام وضرب الناتج بـ 100. أو معيارا آخر و يدعى التكرار النسبي والذي يحسب بقسمة التكرار لكل فئة على المجموع العام (Relative frequency).

مثال :احسب تكرار التوزيع النسبي percentage distribution للفترات الزمنية التي قضاها 80 طالبا في المكتبة خلال أسبوع ما والمفرغة في الجدول السابق .

الحل: لقد شاهدنا في الجدول تكرار كل فئة وبالتالي يمكن قسمة التكرار على المجموع الكلي وضرب الناتج بـ 100 أي أن الفئة الأولى تحوي $\frac{8}{80}\times 100 = 10\%$ من البيانات وبالنسبة للفئة الثانية فتحوي $\frac{28}{80}\times 100 = 35\%$ من البيانات و.... هكذا. ثم تضاف هذه النتائج للجدول السابق كما يلي:

الفئات " ساعة " Class limits	التكرار Frequency	التكرار النسبي Percentage	مراكز الفئات Class marks

SHOT ON OPPO
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

10-14	8	(8÷80)×100=10٪	(10+14) ÷2=12
15-19	28	(28÷80)×100=35٪	(15+19) ÷2=17
20-24	27	33.75 ٪	22
25-29	12	15 ٪	27
30-34	4	5 ٪	32
35-39	1	1.25 ٪	37
المجموع	80	100٪	

• بعد ذلك يمكن تعديل جدول التوزيع واضافة اعمدة اخرى تسمى "التكرارت المتجمعة Cumulative frequency distribution" ونحصل على ذلك بجمع تكرار الفئات بداية من الفئة الأولى إلى الثانية ، الناتج الى الثالثة الناتج الى الرابعة ...وهكذا .

مثال: كون جدول توزيع متجمع " اقل من "(Less than) للبيانات الواردة في المثال السابق

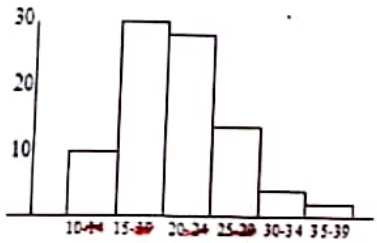
الحل : التكرار المتجمع الصاعد: هو مجموع التكرارات التي تقل عن الحد الاعلى للفئة. اما التكرار المتجمع الهابط فهو مجموع التكرارات التي تزيد عن الحد الادنى للفئة فيمكن بالتالي ترتيب النتائج في جدول تجميعي كما يلي :

الفئات Classes	التكرار Frequency	التكرار التجميعي الصاعد cumulative Frequency	التكرار الهابط Reverse Cum. Freq.
أقل (اكبر اويساوي) من 10	0	0	80
أقل اكبر اويساوي) من 15	8	0+8=8	80-8=72
أقل (اكبر اويساوي) من 20	28	8+28=36	72-28=44
أقل (اكبر اويساوي) من 25	27	36+27=63	44-27=17
أقل (اكبر اويساوي) من 30	12	63+12=75	17-12=5
أقل (اكبر اويساوي) من 35	4	75+4=79	5-4=1
أقل(اكبر اويساوي) من 40	1	79+1=80	1-1=0

التمثيل البياني: Graphical representation

بعد الانتهاء من تشكيل جدول التوزيع التكراري يمكن عرض النتائج بيانياً . أهم أشكال التمثيل البياني لجداول التوزيعات التكرارية هي :

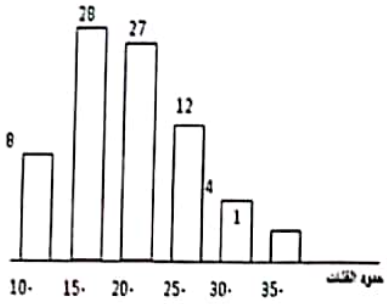
1- طريقة المستطيلات أو المدرج التكراري: Histogram: تتمثل هذه الطريقة برسم مجموعة من المستطيلات المتلاصقة ذات عرض واحد ولكنها بأطوال مختلفة حيث يتناسب طول كل مستطيل مع تكرار الفئة التي يمثلها وتكون المستطيلات المتلاصقة المتساوية العرض منطبقة على المحور الأفقي ومراكز هذه القواعد منطبقة على مراكز الفئات بينما يشار إلى أطوال هذه المستطيلات (ارتفاعات هذه المستطيلات) بتكرار كل فئة على المحور الرأسي.



مثال: مثل بيانيا المعلومات الواردة في جدول التوزيع التكراري مستخدما طريقة المدرج التكراري. الحل بالشكل المرافق.

ويجب الانتباه هنا إلى أن المدرج التكراري لا يمكن استخدامه عندما تكون الفئات مفتوحة، وكذلك يجب الحذر عندما تكون الفئات غير متساوية ففي هذه الحالة يفضل استخدام مساحة المستطيلات للدلالة على التكرار عوضاً عن ارتفاعات المستطيلات في الفئات المتساوية والتي لن نتعرض لها هنا .

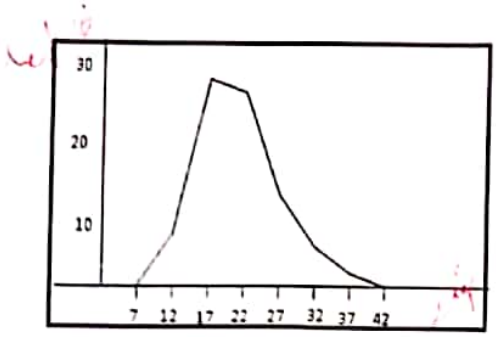
SHOT ON OPPO
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



2- الأعمدة البيانية: Bar chart وفيه تمثل ارتفاعات الأعمدة (المستطيلات غير المتلاصقة) التكرارات الموافقة لفئاتها. وذلك على غرار المدرج التكراري.

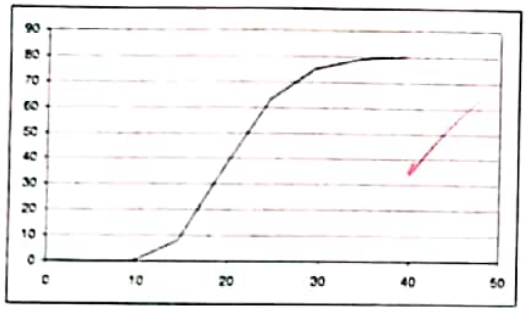
مثال: مثل بيانياً وبطريقة الأعمدة المستطيلة البيانات الممثلة بجدول التوزيع التكراري على افتراض أنها منفصلة .

3- المضلع التكراري Frequency Polygon: المضلع التكراري أقل استعمالاً من التمثيلين السابقين.



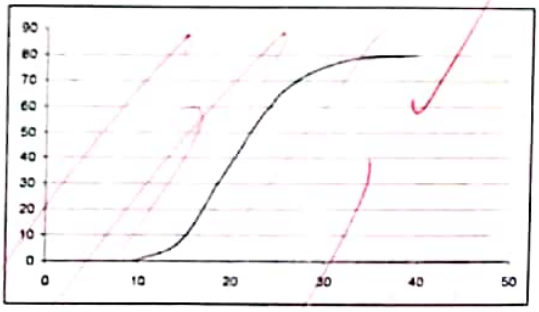
وتتلخص طريقة رسم المضلع برسم تكرار الفئات رأسياً نع مراكز الفئات Class mark رأسيا ثم يتم توصيل مراكز الفئات بخطوط مستقيمة لتشكل المضلع المطلوب كما هو موضح في الشكل.

مثال: مثل بيانياً وبطريقة المضلع التكراري البيانات الواردة في الجدول التكراري السابق. الحل :نحتاج إلى تمثيل مراكز الفئات مع تكراراتها المصاحبة وبالتالي يكون المضلع المطلوب.



يمكن أن نرسم مضلعاً تكرارياً آخر لنفس البيانات السابقة ولكنها تمثل التكرار التجميعي الصاعد (ogive) ويختلف عن الشكل السابق بأن الخطوط المستقيمة تتقابل عند الحدود العليا للفئات.

كما يمكن رسم مضلع آخر ممثلاً للتكرار الهابط حيث تمثل رؤوس المضلع في هذه الحالة مع الحدود الدنيا للفئات.



من المعلوم أنه كلما زاد عدد الفئات كلما كانت أضلاع هذا المضلع قصيرة إلى درجة أنه يمكن تمثيل المنحني المطلوب بخط منحن عوضاً عن خط منكسر . ويلعب هذا المنحني دوراً هاماً في تحديد بعض العناصر الإحصائية الهامة التي سنتعرض لها لاحقاً .

مثال:كون المضلع والمنحني التكراري التجميعي الصاعد للبيانات بالجدول السابق كما هو موضح في الاشكال المصاحبة

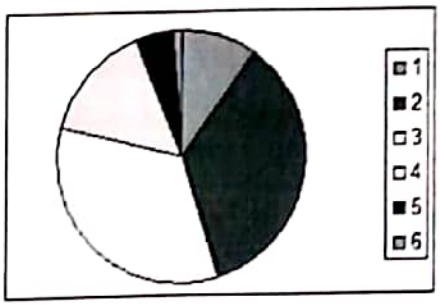
4-التمثيل الدائري: Pie chart: وفي هذه الحالة يمكن أن نرسم دائرة ونقسمها إلى قطاعات دائرية تتناسب مساحة (زاوية) كل قطاع مع تكرار الفئة التي يمثلها. فالفئة الأكثر تكراراً تقابل القطاع الأكبر مساحة (زاوية) والفئة الأقل تكراراً تقابل القطاع الأصغر مساحة . وتحسب مساحات القطاعات الدائرية كما يأتي :

يحسب التكرار النسبي لكل فئة ثم يضرب في 360° وهي درجات الدائرة حول مركزها ، فالزاوية الناتجة تمثل مساحة القطاع المقابل للفئة .

SHOT ON OPPO
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال: مثل بيانياً وبطريقة الدائرة البيانات الواردة في جدول التوزيع التكراري السابق.

الحل: نحتاج لايجاد التكرار النسبي لكل فئة. وحيث إن تكرار الفئة الأولى هو 8 يقسم على 80 (مجموع البيانات) ثم يضرب الناتج بـ 100 فنحصل على التكرار النسبي ثم نضرب الناتج بـ 360° فنحصل على زاوية القطاع الأول المقابل للفئة الأولى أي $\frac{8}{80}\times 100 = 10\% \times 360^\circ = 36^\circ$ وبصورة مشابهة نحصل على زوايا القطاعات (تكرار الفئات) الأخرى وهي على الترتيب $35\% \times 360^\circ = 126^\circ$ للفئة الثانية ، $33.75\% \times 360^\circ = 1215^\circ$ للفئة الثالثة $15\% \times 360^\circ = 54^\circ$ للفئة الرابعة، $5\% \times 360^\circ = 18^\circ$ للفئة الخامسة وأخيراً $1.25\% \times 360^\circ = 4.5^\circ$ للفئة السادسة . ترسم القطاعات ثم تلون بأشكال مختلفة للتمييز بينها . لاحظ أيضاً أن مجموع زوايا القطاعات الزاوية يساوي 360° . انظر الشكل.



يعتبر التمثيل الدائري Pie chart من أكثر المخططات البيانية شيوعاً في الوقت الحاضر وقد سهل ذلك الانتشار الواسع لأجهزة الكمبيوتر المجهزة ببرامج لهذا الغرض .

في بعض التجارب البيولوجية قد نحتاج لتمثيل بياناتها لمخططات واشكال خاصة منها ما يلي:

مخطط الساق والورقة: Stem-and-leaf-display هناك طريقة مفيدة بدأت تستخدم مؤخراً تسمى مخطط الساق والورقة " Stem-and-leaf-display " وهذه الطريقة تعطي شكلاً مختصراً ومرتباً للمعلومات أو البيانات العددية . ولتوضيح هذه الطريقة، لنأخذ مجموعة من البيانات وهي تمثل درجات 20 طالباً في مقرر الاحصاء، علماً أن الدرجة العظمى هي 100 :

74	61	98	72	57	64	67	52	84	69
77	63	68	88	61	65	79	82	55	74

وإذا نظرنا إلى الرقم 61 مثلاً على أنه آحاد وعشرات فإنه يمكن أن يكتب على الشكل 1 | 6 .فالعدد الذي على اليسار هو عشرات هذا الرقم، بينما العدد الذي على اليمين هو آحاده .وهذا يعني إنه يمكن كتابة الرقمين61 و 69 بالشكل 9 1 | 6 أي وضعت العشرات لهذين الرقمين مشتركة بينما توزعت آحاده لتدل على الرقمين المختلفين. و بالإعتماد على ما سبق يمكن تمثيل مجموعة البيانات السابقة اعتماداً على طريقة الساق والورقة بالشكل التالي: حيث الساق هنا ممثلاً للعشرات بينما توزعت الأوراق لتدل على بقية أعداد الآحاد :

5 |	2	7	5					
6 |	9	7	4	1	5	1	8	3
7 |	2	4	4	9	7			
8 |	4	2	8					
9 |	8							

يمكن إعادة كتابة البيانات أعلاه مرتبة بشكل تصاعدي او تنازلي على الشكل التالي :

SHOT ON OPPO
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

5	2	5	7					
6	1	1	3	4	5	7	8	9
7	2	4	4	7	9			
8	2	4	8					
9	8							

استخدام طريقة الساق والاوراق ليس سهلاً في كثير من الأحيان بالشكل التالي :

1	1 2 2 2 2 4 5 6 6 8 8 9
2	0 0 2 2 3 3 4 4 7 7 8 8 8 8 9 9
3	0 0 0 1 1 2 3 5 5 5 6 7 7 7 7 7 7 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9
4	0 0 0 0 1 1 1 2 2 2 2 3 3 4 4 4 5 5 5 6 7 7 9 9
5	0 2 2 3 6 6 6

لاحظ هنا أن 4 |7 تعني 74 كم بينما 3 |12 تعني 123 كم . طريقة عرض الساق والأوراق يمكن أن تطبق على بيانات تحتوي على أعشار وأجزاء المائة وهذا يحتاج لدقة أكثر ومجهود أكبر .

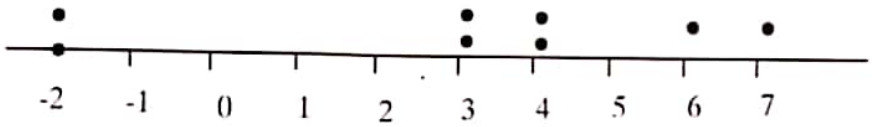
المخطط النقطي: Dot diagram يتميز المخطط النقطي بوضع نقطة على محور الأعداد والذي يمثل بمجمله مجال كل الأعداد ونقوم بوضع نقطة على هذا المحور مقابلة لكل نقطة من هذه البيانات وفي النهاية تتجمع النقاط في مجال معين مما يعطينا فكرة عن الأكثرية أو الأقلية ولتوضيح ذلك إليك بعض الأمثلة:

مثال: القراءات التالية تمثل درجات الحرارة خلال أسبوع من شهر ديسمبر.

3 6 4 -2 7 4 3 -2

مثل هذه البيانات نقطياً

الحل:



لاحظ من الشكل النقطي تراكم النقاط عند 2– و 3 و 4.

تمـــــاريـــــــــــن

- البيانات التالية تمثل أعمار 40 شخصاً.

49	22	35	21	35	52	31	21	41	51
35	20	35	60	40	39	35	31	30	45
44	48	30	32	26	27	28	27	30	19
42	30	31	41	42	41	50	60	59	45

وزع هذه البيانات في سبع فئات واستنتج التكرار التجميعي الصاعد

الحل : لنحسب أولاً المدى Range . والمدى هو الفرق بين أكبر وأصغر قيمة وهو بالتالي

R = 60-19 = 41 أما طول الفئة الواحدة فهو 41÷7 = 5.857~6 حيث قربنا الناتج للعدد الصحيح التالي .

بعد تفريغ البيانات نحصل على جدول التوزيع التكراري التالي :

الفئة	حدود الفئات	العلامات	التكرار	التكرار النسبي	مراكز الفئات	التكرار الصاعد
1	19-14	|||	5	0.125	21.5	5
2	25-30	||| |||	8	0.200	27.5	13
3	31-36	||| ||| ||	9	0.225	33.5	22
4	37-42	||| ||	7	0.175	39.5	29

SHOTON OP
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

5	43-48	IIII	4	0.100	45.5	33
6	49-54	IIII	4	0.100	51.5	37
7	55-60	III	3	0.075	57.5	40
	المجموع		40	1.000		

-تمثل البيانات التالية اطوال 15 طالبا من طلاب قسم الاحصاء وهي معطاة بالسنتيمتر وهي

141	166	136	153	171
161	155	145	183	158
149	138	160	175	150

a-مثل هذه البيانات بطريقة المخطط النقطي

b-مثل هذه البيانات بطريقة الساق والورقة مستخدما للساق الارقام:

18 17 16 15 14 13

- كون الجدول التكراري للبيانات التالية ومثل ذلك بيانيا بطريقة المستطيلات histogram ثم بطريقة الدائرة Pie chart

36.9	24.6	34.1	25.4	20.6	29.5	33.7	27.3	21.2	28.3
32.5	15.2	27.1	35.5	29.4	21.8	27.5	28.9	24.8	29.6
28.1	22.2	33.5	29.3	32.7	28.4	21.3	25.0	21.9	37.5
25.4	22.7	29.6	17.3	29.5	26.9	34.6	30.2	29.0	26.8
23.0	24.5	29.3	23.9	36.8	28.7	33.2	23.6	34.5	31.3
29.2	34.8	37.0	38.4	31.0	24.0	28.3	18.6	23.5	26.4

4 - أوجد التكرار التجميعي الصاعد للبيانات الواردة في المسألة السابقة 3 وارسم Ogive

Best luck for you all

Prof. Dr. Abdalla Mohamed Ali

SHOT ON OPPO
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner