دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

مبادئ الإحصاء

للسنة الثانية بمرحلة التعليم الثانوي
«القسم العلمي»

الدرس الرابع

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل الثالث
العرض البياني للبيانات الإحصائية

شرحنا في الفصل السابق كيفية عرض عدد كبير من البيانات في صورة جـداول تكرارية، وذلك لتبسيط هذه البيانات وتسهيل فهمها ، ولكن الجداول التكرارية قد لا تكفي أحياناً للتوضيح وخاصة أن بعض الناس يجدون صعوبة كبيرة في إدراك مدلولات الأرقام التي تعرض عليهم في جداول ، ولزيادة الإيضاح يحاول الإحصائي عرض البيانات بطريقة أخرى وهي الرسومات البيانية ، وتوجد عدة طرق لتمثيل البيانات الإحصائية بيانياً ، وسندرس أهمها والمتمثلة فيما يلي :

- **القطاعات الدائرية .**
- **الأعمدة البيانية .**
- **المدرج التكراري .**
- **المضلع التكراري .**
- **المنحنى التكراري .**
- **المنحنى التكراري المتجمع الصاعد والهابط.**

(3-1) القطاعات الدائرية :

في هذه الطريقة نمثل العدد الكلي للمفردات (المجموع الكلي للتكرارات) بدائرة كاملة ونمثل عدد المفردات التابعة لكل فئة (تكرار الفئة) بقطاع من الدائرة بحيث تتناسب مساحات القطاعات مع تكرارات الفئات التي تمثلها ، ولما كانت مساحة القطاع تتناسب مع زاويته المركزية في الدائرة الواحدة ، فما علينا إلا تقسيم الزاوية المركزية للدائرة والتي تساوي 360° إلى زوايا تتناسب مع تكرارات فئات التوزيع ، ولتحقيق ذلك تحسب زاوية القطاع الذي يمثل كل فئة ، كما يلي :

$$\text{زاوية القطاع الذي يمثل الفئة} = \frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{المجموع الكلي للتكرارات}} \times 360^\circ$$

وعلى أساس قياسات الزوايا نقسم مساحة الدائرة إلى قطاعات، كل قطاع يمثل فئة ويمكن

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تظليل هذه القطاعات أو تلوينها للتمييز بينها ويكتب داخل أو بجوار كل قطاع اسم الفئة التي يمثلها، وعادة تستخدم طريقة القطاعات الدائرية في حالة البيانات الوصفية.

مثال (3-1) :

يبين الجدول التالي قيمة الواردات حسب الموانئ لسنة 1982 ، وفقاً لنشرات اتجاهات التجارة الخارجية التي تعدها مصلحة الإحصاء والتعداد :

الموانئ	القيمة بالدنانير الليبية (لأقرب مليون)
ميناء طرابلس	1530
ميناء بنغازي	453
موانئ أخرى	142
المجموع	2125

في هذا المثال ، الفئات هي عبارة عن الموانئ ، والتكرار هو قيمة الواردات ، ولتمثيل هذه البيانات بقطاعات دائرية سنحصل على زوايا القطاعات كما يلي :

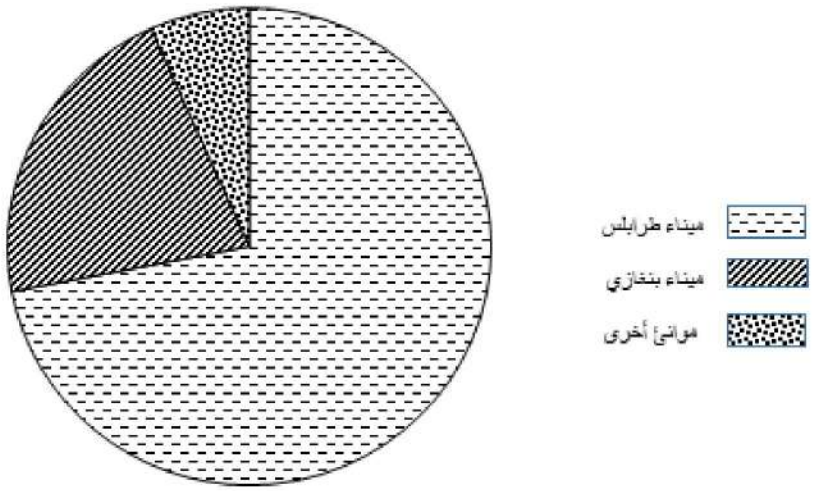
زاوية القطاع الذي يمثل ميناء طرابلس = $\frac{1530}{2125} \times 360 = 259.2^\circ$

زاوية القطاع الذي يمثل ميناء بنغازي = $\frac{453}{2125} \times 360 = 76.7^\circ$

زاوية القطاع الذي يمثل موانئ أخرى = $\frac{142}{2125} \times 360 = 24.1^\circ$

نرسم دائرة بنصف قطر مناسب ، ونقسم زاويتها المركزية التي تساوي 360° إلى الأجزاء السابقة ، فنحصل على الشكل (3 – 1):

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل (3-1)

(3-2) الأعمدة البيانية :

الأعمدة البيانية هي مستطيلات ذات قواعد متساوية وعمودية على المحور الأفقي ، بحيث إن كل مستطيل يمثل فئة من فئات جدول التوزيع التكراري ، ويكون ارتفاع كل مستطيل مساوياً لتكرار الفئة التي يمثلها ، مع مراعاة أن تكون المسافة بين هذه المستطيلات متساوية حتى يكون الرسم أكثر وضوحاً .

وعادة تستخدم طريقة الأعمدة البيانية لتمثيل الجداول التكرارية الخاصة ببيانات وصفية أو بيانات كمية خاصة بمتغيرات منفصلة فئاتها تمثل قيمة واحدة فقط من القيم التي يأخذها المتغير المنفصل محل الدراسة .

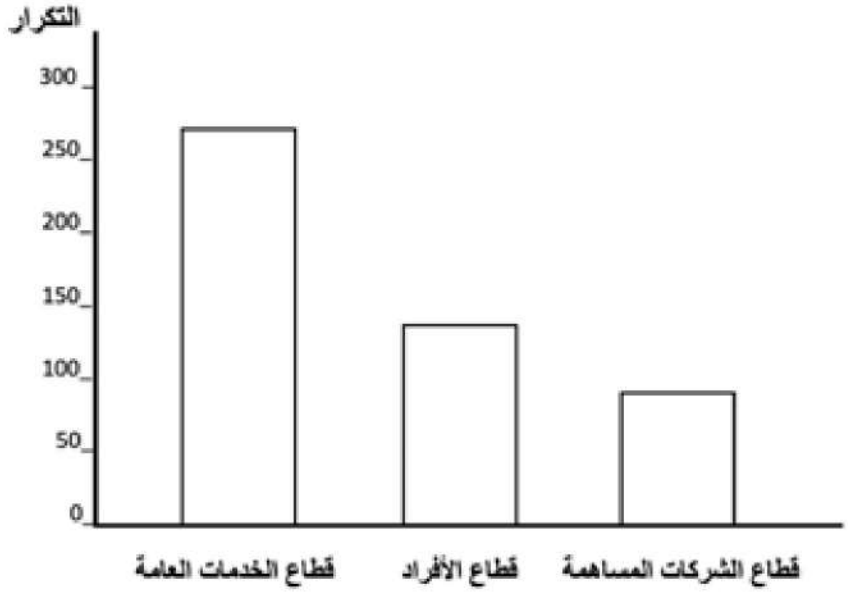
مثال (3-2) :

يبين الجدول التالي توزيع القوى العاملة الليبية وغير الليبية ، حسب القطاعات ، وذلك طبقاً لحصر القوى العاملة لعام 1980م .

القطاع	عدد الليبيين (لأقرب ألف)	عدد غير الليبيين (لأقرب ألف)	العدد الكلي
قطاع الخدمات العامة	216	55	271
قطاع الأفراد	39	97	136
قطاع الشركات المساهمة	47	47	94

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اذا أردنا تمثيل الفئات المختلفة (القطاعات) دون التمييز بين الليبيين وغير الليبيين فسنمثل كل فئة (قطاع) بمستطيل بحيث تكون قواعد المستطيلات متساوية (وفي هذا المثال جعلنا طول كل قاعدة مستطيل مساوية 1 سم) ، وارتفاع كل مستطيل يساوي المجموع الكلي للقوى العاملة التابعة للقطاع الذي يمثله هذا المستطيل ، وذلك كما هو موضح في شكل (3 – 2) .



شكل (3-2)

ونستطيع باستخدام الأعمدة البيانية مقارنة مكونات ظاهرة معينة بأجمالها ، فباستخدام بيانات المثال نستطيع مقارنة القوى العاملة غير الليبية في كل قطاع بإجمالي القوى العاملة في هذا القطاع وذلك بتقسيم كل مستطيل يمثل قطاعاً إلى جزأين عن طريق خط مستقيم يوازى القاعدة ، بحيث الجزء الأول يمثل عدد القوى العاملة الليبية والجزء الثاني يمثل عدد القوى العاملة غير الليبية وذلك كما هو موضح في شكل (3-3) ، ويطلق على طريقة العرض بهذه الصورة طريقة الأعمدة المجزأة .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

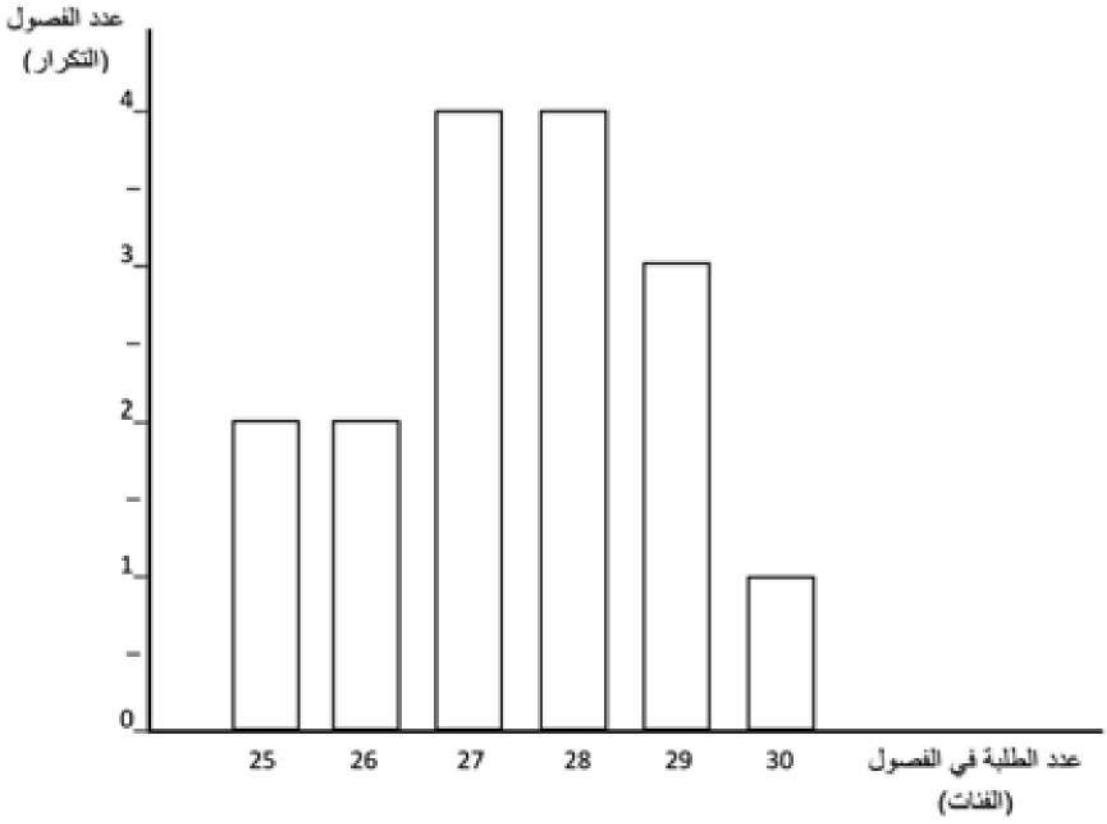
وكما ذكرنا سابقاً أن الأعمدة البيانية تُستعمل كذلك لتمثيل الجداول التكرارية والخاصة ببيانات منفصلة عندما تمثل كل فئة من فئات الجدول قيمة واحدة للمتغير المنفصل محل الدراسة ، والمثال التالي يوضح ذلك :

مثال (3-3) :

مدرسة إعدادية بها 16 فصلاً دراسياً، وجدول التوزيع التكراري التالي يوضح توزيع الفصول الدراسية حسب أعداد الطلبة بمدرسة بها (16) فصلاً :

عدد الطلبة (الفئات)	25	26	27	28	29	30	المجموع
عدد الفصول (التكرار)	2	2	4	4	3	1	16

ونفهم من هذا الجدول أنه يوجد فصلان بالمدرسة كل واحد منهما يشمل 25 طالباً ، وفصلان يشمل كل واحد منهما 26 طالباً ، وأربعة فصول يشمل كل واحد منها 27 طالباً ، وهكذا ... ونلاحظ أن هذه البيانات تمثل متغيراً منفصلاً، وكل فئة في الجدول تحتوي على قيمة واحدة ، وبالتالي نستطيع أن نمثل هذه البيانات بأعمدة بيانية كما في الشكل (3 – 5) .



شكل (3-5)

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا