الفصل السادس

معالجة البيانات واستخلاص النتائج

(6-1) مقدمة :

تبدأ مرحلة معالجة البيانات واستخلاص النتائج، بعد الانتهاء مباشرة من عملية جمع البيانات والمعلومات ، بالوسائل والأساليب المختلفة المنوه عنها في الفصل السابق . ويكمن الهدف الأساسي لمعالجة البيانات واستخلاص النتائج، في التأكد من دقتها وموثوقيتها واستكمالها، باستخدام الطرق والأدوات الملائمة لطبيعة البحث، والإمكانيات المتاحة للباحث ، ليتاح له الوصول إلى النتائج العلمية للمشكلة المدروسة .

(6-2) طرق معالجة البيانات :

إن طريقة معالجة البيانات واستخلاص النتائج العلمية المدروسة، مرتبط بطبيعة ونوع المشكلة المدروسة، وبالخبرات العلمية للباحث . إن غالبية البحوث الاجتماعية تعالج بياناتها وتستخلص نتائجها، بطريقة المقال وضمن تقارير سردية، مستخدمةً الأسلوب الاستنباطي أو الاستقرائي ، في معالجة واستخلاص النتائج، وفق البيانات المجتمعة ، وفق الطرق المختلفة . وهنا على الباحث الفهم والإلمام بمشكلة البحث، وبمفردات ومصطلحات المشكلة العلمية، ليتم معالجة بيانات ومعلومات المشكلة المدروسة، بأسلوب سلس و شيق، يُمكّنه من عرض طريقة معالجة المشكلة المدروسة بشكل سليم وعلمي، وكذلك إظهار آلية الوصول إلى نتائج الدراسة، بشكل واضح وتمتلك القابلية للتحقق .

I. طرق معالجة البيانات الكمية بيانياً:

يمكن للباحث عند معالجة مشكلة البحث، أن يعالج البيانات بأكثر من طريقة ، وذلك حسب طبيعة البيانات ، وهنا لابد من الإشارة غلى أن البيانات تقسم بدورها إلى نوعين أساسيين هما :

أ- **البيانات المطلقة** : وهي المعلومات التي تكون قيمها معطاة على شكل قياسات مطلقة ومرفقة بواحدات قياس معينة. ونذكر كمثال على ذلك : عدد سكان المحافظات أو مساحتها أو كمية الإنتاج خلال عدة أشهر ....الخ .

ويمكننا أن نميز بين نوعين من البيانات المطلقة هما :

- **البيانات المطلقة المكانية** : وهي تتألف من عدد من القياسات لخاصة معينة، تتغير مكانياً حسب مختلف عناصر الموضوع المدروس ، وذلك في لحظة أو فترة زمنية ثابتة . ونذكر كمثال على ذلك : أوزان 10 أطفال في لحظة الولادة (مقاسة بالغرام):

250,350,340,345,290,300,400,280,410,360

وكمثال آخر نورد القياسات التي تعطينا مساحات محافظات القطر (مقاسة بالكم 2) والمعروضة في الجدول (6-1) .

ولابد من الإشارة أن البيانات المطلقة المكانية سميت بهذه التسمية لان كل منها مرتبط بمكان أو حيز أو كتلة من الوجود المادي والمقترن بلحظة زمنية معينة ثابتة .

وأن المتغير في البيانات المكانية هو قيم الخاصة المدروسة عبر المكان منسوبة إلى لحظة زمنية معينة ثابتة .

جدول (6-1): مساحات محافظات القطر (كم2) ونسبتها المئوية

المحافظة	مساحتها كم2	النسبة المئوية
دمشق وريفها	18136	9.794
حلب	16079	8.683
حمص	42224	22.800
حماه	8861	4.785
اللاذقية	2297	1.240
طرطوس	1892	1.022
الرقة	22037	11.900
دير الزور	33060	17.853
الحسكة	23334	12.601
السويداء	5550	2.997

درعا	3730	2.014
القنيطرة	1861	1.995
ادلب	6119	3.304
المجموع	185179	100

المصدر: الجمهورية العربية السورية في سطور ص 5، المكتب المركزي للإحصاء .

1- **البيانات المطلقة الزمنية :** هي البيانات التي تتألف من عدد من القياسات لخاصة معينة تتغير حسب اللحظات المتتابعة أو خلال الفترات المتلاحقة ونذكر على ذلك المثال التالي : تطور عدد سكان القطر خلال 1970-2000 والمبين في الجدول التالي :

جدول (6-2): تطور عدد سكان سوريا (ألف نسمة)

السنة	1970	1975	1980	1985	1988	1995	2000
عدد السكان (ألف نسمة)	6257	7380	8704	10267	11338	14285	16320

المصدر: المجموعة الإحصائية لعام 1985،ص56ولعام 2001،ص64، المكتب المركزي للإحصاء.

ب- **البيانات النسبية :** هي البيانات التي ينتج كل منها عن تقسيم قيمتين مطلقتين . ويمكننا أن نميز بين عدة أنواع من البيانات النسبية هي :

1- **النسب المئوية :** وهي القيم التي نحصل عليها من جراء تقسيم مختلف القيم المطلقة على المجموع النهائي لها، ثم ضرب الناتج ب 100. وكأمثلة على هذه النسب :

- النسب المئوية للنجاح = (عدد الناجحين / عدد المتقدمين) .100
- النسبة المئوية لسكان محافظة = (عدد سكان المحافظة / عدد السكان) .100

2- **نسب المقارنة :** هي النسب التي نحصل عليها من جراء تقسيم جزء من المجتمع الإحصائي على جزء آخر منه . وكأمثلة على هذه النسب :

- نسب الذكور إلى الإناث = (عدد الذكور / عدد الإناث) .100
- نسب المدخنين الذكور = (عدد المدخنين الذكور / عدد الذكور) .100

3- **النسب المتوسطة** : هي النسب التي نحصل عليها من جراء تقسيم مجموع قيم مجتمع إحصائي آخر . وكمثال على ذلك نذكر ما يلي :

- متوسط كثافة السكان = عدد السكان / المساحة الفعلية (كم2) (نسمة / كم2)
- متوسط حصة الفرد من المساحة السكنية = إجمالي المساحة السكنية / عدد السكان (م 2 /شخص)
- متوسط حصة الفرد من الدخل = إجمالي الدخل / عدد السكان (ليرة / شخص)

4- **نسب المعدلات** : هي النسب التي نحصل عليها من جراء قسمة جزء من المجتمع على إجمالي المجتمع مضروباً ب 100 أو1000 حسب نوع المعدل المحسوب . وكمثال على ذلك نذكر ما يلي

- معدل الولادة = (عدد الولادات خلال العام / عدد السكان في منصف العام) .1000 (ولادة لكل ألف) .
- معدل الوفاة = (عدد الوفيات خلال العام / عدد السكان في منصف العام) .1000 (وفاة لكل ألف) .
- معدل الزيادة = (عدد الولادات – عدد الوفيات / عدد السكان في منصف العام) .1000 (نسمة لكل ألف شخص) .
- معدل النمو = (حجم الزيادة في إجمالي الناتج القومي خلال العام / إجمالي الناتج القومي في العام الماضي) .100 (ل . لكل مائة) .

5- **نسب الأرقام القياسية** : هي النسب التي نحصل عليها من جراء قسمة البيانات الزمنية على أحدها ويسمى الأساس .

ومن أ هم الطرق المتبعة لتمثيل البيانات :

1-1 **طريقة الجداول** : بعد الحصول على البيانات التي تخص الظاهرة المدروسة ، نفرغ تلك البيانات في جداول معينة ، عند إتباعنا لهذه الطريقة يجب مراعاة ما يلي :

- ✓ تسمية الجداول بشكل واضح وإعطاء رقم لها ، فمثلاً عندما يكون لدينا جدول (6-2) يقرأ الجدول رقم (2) في الفصل السادس أو قد يكون المبحث السادس والتسلسل (2) .
- ✓ إعطاء عنوان للجدول .
- ✓ ذكر مصدر الجدول أو مصادر البيانات الموجودة فيه .
- ✓ معالجة البيانات الموجودة فيه وتفسيرها بشكل علمي .

مثال (6-1): فيما يلي عدد طلاب السنة الرابعة لكلية الاقتصاد حسب الأقسام لعام 2011

القسم	عدد الطلاب في كل قسم
المحاسبة	300

الإدارة	250
التسويق	200
الاقتصاد	50
الإحصاء ونظم المعلومات	50
العلوم المالية والمصرفية	150
المجموع	1000

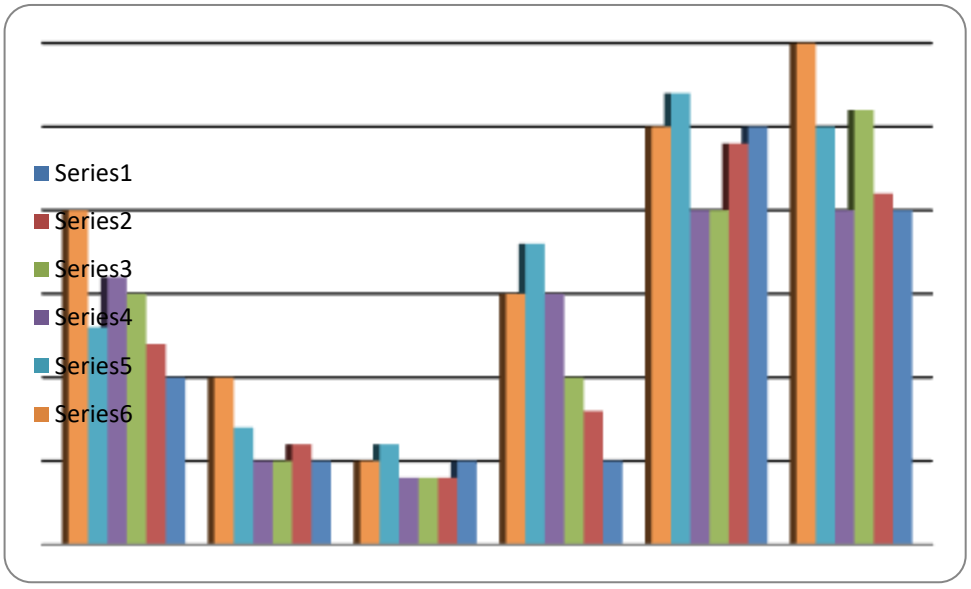
2-1 طريقة الأعمدة : تتمثل هذه الطريقة بعرض البيانات الإحصائية على شكل أعمدة متجاورة فوق المحور الأفقي ، بحيث يكون طول كل عمود متناسب مع قيمة التكرار المطلق الموافق لما يمثله ذلك العمود ويفضل أن تكون عروض هذه الأعمدة متساوية ومرتبة حسب ورودها في الجدول ، على الرغم من أنه ليس لعرض الأعمدة أو ترتيبها في هذه الحالة أية أهمية من الناحية العلمية . وكمثال على ذلك نأخذ عدد طلاب كلية الاقتصاد حسب الأقسام للأعوام 2006-2011 كما هو مبين في الجدول التالي :

السنة	محاسبة	إدارة	تسويق	اقتصاد	إحصاء	علوم مالية	المجموع
2006	200	250	50	50	50	100	700
2007	210	240	80	40	60	120	750
2008	260	200	100	40	50	150	800
2009	200	200	150	40	50	160	800

900	130	70	60	180	270	250	2010
1050	200	100	50	150	250	300	2011

المصدر : مديرية الإحصاء في جامعة حلب .

يمكن عرض البيانات السابقة كما هو مبين على الشكل (6-1) التالي :



الشكل (6-1)

حيث تم تمثيل عدد الطلاب في كل قسم على شكل أعمدة متلاصقة بهدف إجراء المقارنات .

2-2 طريقة التمثيل البياني : تتمثل هذه الطريقة بعرض البيانات الإحصائية على شكل منحنيات بيانية (خط مستقيم – خط منحني من الدرجة الثانية– منحني لوغاريتمي – أسي – منحني طبيعي .....)، وتأخذ البيانات الشكل البياني المناسب حسب العلاقة بين المتغيرات المدروسة ، فإذا كانت العلاقة منتظمة فإن الشكل البياني الأنسب هو خط مستقيم ، بينما إذا كانت العلاقة غير منتظمة فإن الشكل البياني الأنسب هو خط منحني .
وكمثال على ذلك : العلاقة بين زيادة استهلاك المواد الأولية وزيادة إنتاج المواد المصنعة (الإنتاج) ، هي علاقة منتظمة وتمثل بواسطة خط مستقيم وهي طردية .

بينما نجد العلاقة بين عدد الطلاب المتقدمين للشهادة الثانوية ، وعدد الطلاب المقبولين في الجامعات السورية هي غير منتظمة وتمثل بواسطة خط منحني .

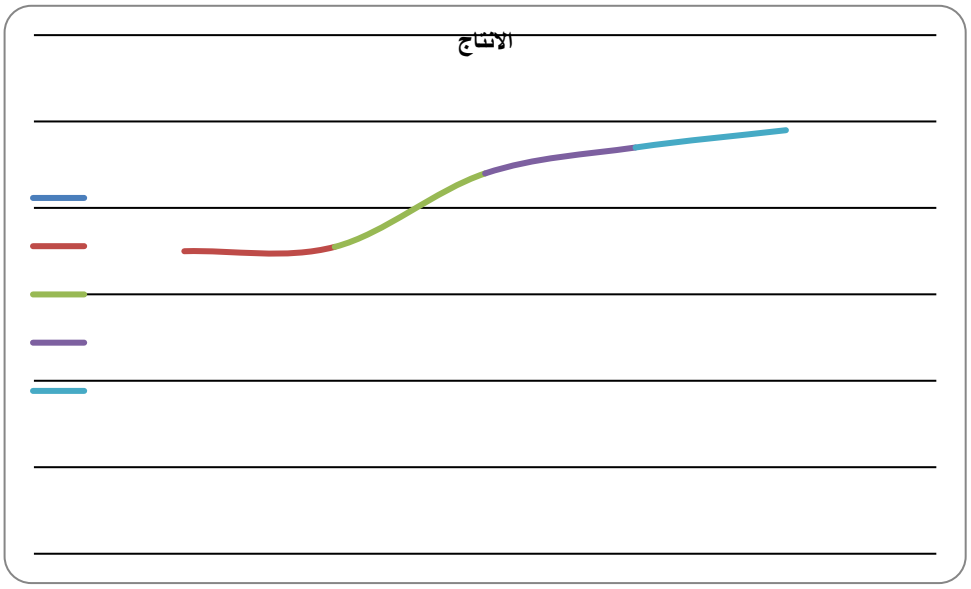
مثال (6-2) :

لندرس علاقة كمية إنتاج القطن خلال السنوات 1983-1987 ، كما هي مبينة في الجدول التالي :

جدول (6-3): بيانات المثال

العام	1983	1984	1985	1986	1987
الإنتاج (ألف طن)	350	355	486	470	490

يمكن تمثيل البيانات الإحصائية السابقة على محوري الإحداثيات وبواسطة خط مستقيم، بحيث نجعل المتغير الأول (الزمن) على المحور الأفقي والمتغير الثاني (الإنتاج) على المحور العمودي ، كما في الشكل التالي :



الشكل (6-2)

نلاحظ من الشكل السابق أنه تم تمثيل العلاقة بين المتغيرين المدروسين الإنتاج والزمن بواسطة خط مستقيم .

3-2 طريقة التمثيل البياني بواسطة الدائرة : تتمثل هذه الطريقة بعرض البيانات الإحصائية على شكل دوائر مستقلة أو متداخلة، وفي هذه الحالة يجب أن تكون مساحات الدوائر متناسبة مع التكرارات المطلقة n_i .

فإذا كان معامل التناسب هو العدد $k \ (k \neq 0)$ ، فإن نصف قطر الدائرة r_i التي مساحتها تمثل حجم الظاهرة المدروسة i يحسب من العلاقة التالية :

$$n_i = k(\pi . r^2) \qquad (1-6)$$

ومنها نجد أن نصف قطر الدائرة المقابلة لحجم الظاهرة i يساوي :

$$r_i = \sqrt{\frac{n_i}{k.\pi}} \qquad (2-6)$$

k : معامل تناسب يستخدم من تصغير (أو تكبير) أنصاف أقطار الدوائر بنفس النسبة وبحيث يبقى حجم الظاهرة متناسباً مع التكرارات n_i ، علماً بأن العدد k يجب أن يكون مقدار ثابت في كل الدوائر المستخدمة لتمثيل البيانات . وغالباً ما تأخذ القيم 10,100,1000.....الخ ، وذلك حسب ضخامة أعداد التكرارات المطلقة أو ضالتها .

n_i : التكرارات المطلقة للظاهرة المدروسة .

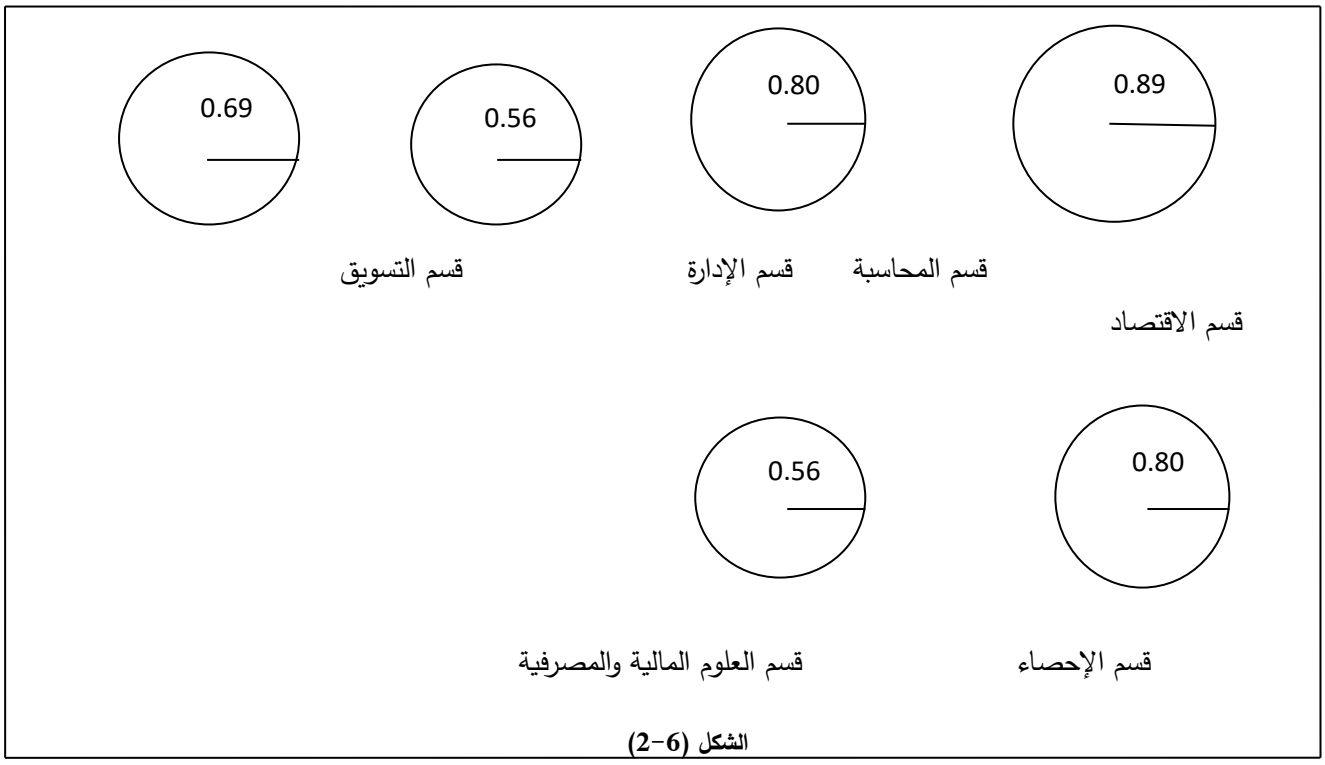
مثال (6-4) : مثل البيانات التالية عن أعداد هيئة التدريس في كلية الاقتصاد جامعة حلب حسب الأقسام بواسطة دوائر مستقلة .

القسم	عدد أعضاء هيئة التدريس	نصف قطر الدائرة
المحاسبة	25	0.89
الإدارة	20	0.80
التسويق	10	0.56
الاقتصاد	15	0.69
الإحصاء ونظم المعلومات	20	0.80
العلوم المالية والمصرفية	10	0.56
المجموع	100	

من اجل تمثيل البيانات على شكل دوائر ، نحتاج نصف قطر كل دائرة والتي تمثل تكرار كل قسم ، فمثلاً بالنسبة لقسم المحاسبة ، نجد أن :

$$r_1 = \sqrt{\frac{25}{(10).(3.14)}} = 0.89$$

وبنفس الطريقة تم حساب بقية أنصاف أقطار الدوائر والتي تمثل الأقسام الأخرى ، ووضعناها في الجدول السابق ، أما الدائرة التي تمثل بيانات قسم المحاسبة هي تلك الدائرة التي نصف قطرها $r_1 = 0.89$.



الشكل (6-2)

2-4 طريقة التمثيل البياني بواسطة القطاعات الدائرية : تتمثل هذه الطريقة بعرض البيانات الإحصائية على شكل دائرة واحدة مستقلة تشمل جميع النسب المئوية للفئات، وتأخذ كل فئة قطاعاً من الدائرة يتناسب مع نسبتها المئوية . ويتم حساب مساحة القطاعات المتناسبة مع النسب المئوية من عملية التناسب التالية : إن مساحة الدائرة تقابل زاوية قدرها 360 درجة ، وهي تقابل النسبة الكلية 100%، وإن مساحة القطاع المخصص للفئة i

تقابل زاوية y_i درجة وتقابل نسبتها p_i %، وبذلك يمكننا حساب الزوايا المقابلة للنسب المختلفة من العلاقة التالية :

$$y_i = \frac{360.p_i}{100} \quad \text{درجة} \qquad (3-6)$$

أما إذا أردنا أن تكون الزاوية مقاسة بالراديان فنحسبها من العلاقة التالية :

$$y_i = \frac{2\pi.p_i}{100} \quad \text{راديان} \qquad (4-6)$$

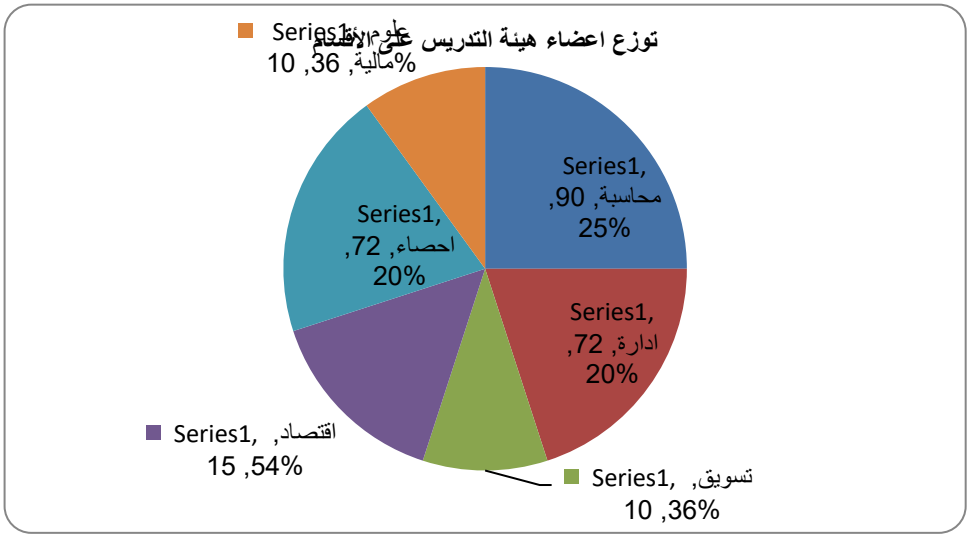
مثال (6-5): نفس معطيات التمرين السابق وعلى بيانات الجدول (6-4)

لتمثيل البيانات السابقة على شكل قطاعات زاوية ، قمنا بحساب النسب المئوية والزوايا المقابلة بالدرجات ، ووضعنا النتائج في الجدول التالي :

القسم	عدد أعضاء هيئة التدريس	النسب المئوية p_i %	الزوايا المقابلة (الراديان)
المحاسبة	25	25	90
الإدارة	20	20	72
التسويق	10	10	36
الاقتصاد	15	15	54

الإحصاء ونظم المعلومات	20	20	72
العلوم المالية والمصرفية	10	10	36
المجموع	100	100	360

والشكل التالي يمثل البيانات السابقة .



الشكل (6-3)

2-5 طريقة التمثيل البياني بواسطة المربعات : تتمثل هذه الطريقة بعرض البيانات الإحصائية على شكل مربعات منفصلة أو متداخلة ، وفي هذه الحالة يجب أن تكون مساحات المربعات متناسقة مع التكرارات المطلوبة n_i . أي أن يكون

$$n_i = k..\ell_i^{\,2} \qquad (5-6)$$

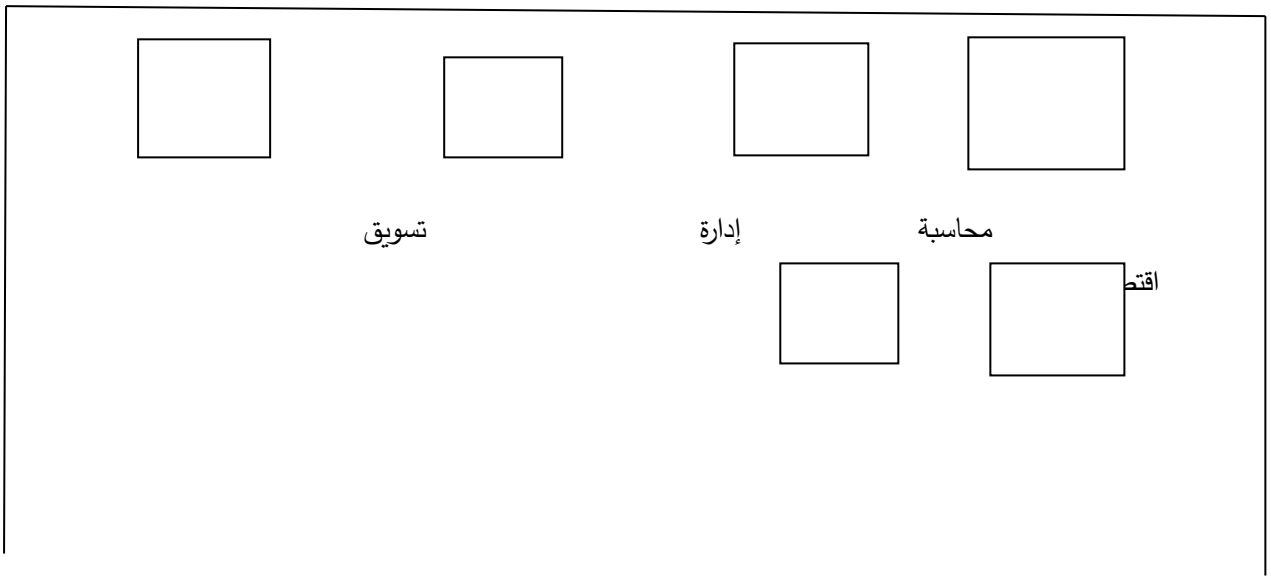
حيث ℓ_i : طول ضلع المربع الممثل للتكرار n_i وبذلك نجد أن :

$$\ell = \sqrt{\frac{n_i}{k}} \qquad (6-6)$$

وكمثال على ذلك نقوم بتمثيل بيانات المثال (6-4) ، على شكل مربعات ، قمنا بحساب أطوال أضلاع المربعات من العلاقة (6-6) ، ووضعنا النتائج في الجدول التالي :

القسم	عدد أعضاء هيئة التدريس	طول ضلع المربع
المحاسبة	25	1.58
الإدارة	20	1.41
التسويق	10	1
الاقتصاد	15	1.22
الإحصاء ونظم المعلومات	20	1.41
العلوم المالية والمصرفية	10	1
المجموع	100	

أما التمثيل البياني فيأخذ الشكل التالي :



الشكل (6-4)

I. طريقة معالجة البيانات الكمية :

بعد تجميع البيانات والمعلومات وتصنيفها وتبويبها وتمثيلها بيانياً ، ينتقل الباحث إلى وصفها، عن طريق إبراز الخصائص الأساسية لها، والتي يمكن التعبير عنها بمقاييس محددة . والخصائص الأساسية لأي من البيانات والمعلومات تقاس بمقاييس معينة منها :

1.مقاييس النزعة المركزية (القيم المتوسطة) :

إن لأية جملة من القياسات مركز محدد يميزها عن غيرها ويسمى القيمة المركزية ، ولقد تمكن الإحصائيين من استنباط عدة طرق لحساب أو تقدير تلك القيمة المركزية ، وصاغوها بعلاقات رياضية سميت بمقاييس النزعة المركزية وهذه المقاييس تعطينا قيماً متقاربة أحياناً ومتباينة أحياناً أخرى .

وسنعرض أهم مقاييس النزعة المركزية المعروفة في علم الإحصاء وهي :

1.الوسط الحسابي .
2.الوسيط .
3.المنوال .

1-1الوسط الحسابي Mean :

يُعّرف على أنه حاصل قسمة مجموع البيانات على عددها . ويعطى بعلاقات رياضية تختلف بشكلها حسب الشكل الذي تتوفر فيه المعلومات الإحصائية ، وهنا سنميز بين الحالات التالية :

الحالة التي تكون فيها البيانات مفردة ، فإن الوسط الحسابي لها يساوي :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad (6-7)$$

أما إذا البيانات مرتبة ، فإن الوسط الحسابي لها يساوي :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i . x_i}{\sum n_i} \qquad (6-8)$$

أما إذا كانت البيانات مبوبة ، فإن الوسط الحسابي لها يساوي :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i . x_i'}{\sum n_i} \qquad (9-6)$$

حيث أن x_i' مركز الفئة ويحسب من العلاقة التالية :

$$x_i' = \frac{X_m + X_{m+1}}{2} \qquad (10-6)$$

حيث أن X_m الحد الأدنى للفئة .

X_{m+1} الحد الأعلى للفئة .

مثال (6 – 6) : لنفترض أنه لدينا درجات 10 طلاب في مقرر المحاسبة على الشكل التالي :

60,73,72,69,61,45,30,50,78,88

والمطلوب : حساب الوسط الحسابي لدرجات الطلاب

الحل :

بتطبيق العلاقة (6–7) ، نجد أن : $\bar{x} = \frac{626}{10} = 62.6$ ، وبالتالي نجد أن متوسط الدرجات هو 63 درجة .

مثال (6–7) : ليكن لدينا البيانات الفرضية التالية :

المجالات	$[0-10[$	$[10-20[$	$[20-30[$	$[30-40[$	$[40-50[$	$[50-60[$	$\sum$
التكرار	2	3	2	3	2	1	13

والمطلوب : إيجاد الوسط الحسابي

الحل :

نطبق العلاقة (6–8)، فنجد أن :

$$\bar{x} = \frac{355}{13} = 27.3$$

خواص الوسط الحسابي :

- إن قيمة الوسط الحسابي لمعلومات مفردة لا تتغير إذا قمنا بترتيبها ، ولكنها تختلف (بشكل عام) عن القيمة الحقيقة إذا قمنا بتبويبها .
- إذا أضفنا (أو طرحنا) إلى كل قياس عدداً ثابتاً x_0 فإن قيمها الجديدة تصبح $x_i + x_0$ وإن الوسط الحسابي للقياسات الجديدة يزداد (أو ينقص) بمقدار x_0 .

مثال (6–8) : احسب الوسط الحسابي للمعلومات المرتبة في الجدول التالي وذلك بطرح العدد 1000 من كل منها :

قيم الترتيب	995	998	1001	1004	1007	1010	$\sum$
التكرار	2	3	5	9	2	1	22

نفرض أن $x_0 = 1000$ فإننا نحصل بعد طرحها من القيم المرتبة السابقة ، فنحصل على ما يلي :

$x_{i0} = x_i - x_0$	−5	−2	1	4	7	10	$\sum$
التكرار	2	3	5	9	2	1	22

ولحساب الوسط الحسابي للقيم الجديدة ، نطبق العلاقة (6–8) ، فنجد أن :

$$\bar{x}_c = \frac{\sum n_i . x_{i0}}{\sum n_i} = 2.23$$

وبما أنه لدينا

$$\bar{x}_c = \bar{x} - x_0 \Rightarrow \bar{x} = \bar{x}_c + x_0$$
$$\bar{x} = 2.23 + 1000 = 1002.23$$

- إذا قسمنا (أو ضربنا) كل قياس x_i على عدداً ثابتاً k فإن الوسط للقياسات الجديدة يتناقص (أو يتضاعف) بمقدار $\frac{1}{k}$ مرة (k مرة) .

مثال (6–9): احسب الوسط الحسابي للمعلومات المرتبة في الجدول التالي يعد تقسيم كل منها على 100.

x_i	1000	1100	1200	1300	1400	1500	$\sum$
n_i	2	3	5	9	2	1	22

وبتقسيم قيم الترتيب على 100، فإننا نحصل على الجدول التالي :

x_i	10	11	12	13	14	15	$\sum$
n_i	2	3	5	9	2	1	22

ولحساب الوسط الحسابي للقيم الجديدة ، نطبق العلاقة (6−8) فنجد أن:

$$\bar{x}_c = \frac{273}{22} = 12.4091$$

ولحساب الوسط الحسابي $\bar{x}$ للمعلومات الأصلية ، نلاحظ أن :

$$\bar{x} = k.\bar{x}_k \Rightarrow \bar{x} = 100.(12.4091) = 1240.91$$

- إن مجموع انحرافات القياسات عن وسطها الحسابي يساوي الصفر .
- إن مجموع مربعات انحرافات القياسات عن وسطها الحسابي أصغر من مجموع مربعات انحرافاتها عن أية قيمة أخرى .

- إذا كانت التكرارات n_i متساوية عند كل قيم الترتيب ، أي إذا كان :

$n_1 = n_2 = n_3 = ... = n_m = a$ فإنه :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i.x_i}{\sum n_i} = \frac{\sum a.x_i}{\sum a} = \frac{a\sum x_i}{m.a} = \frac{\sum x_i}{m}$$

- إذا ضربنا (أو قسمنا) كل من التكرارات n_i بعدد ثابت فإن الوسط الحسابي للمعلومات لا تتغير .
- إذا قسمنا كل من التكرارات n_i على مجموعها فإن قيمة الوسط الحسابي لا تتغير .
- الوسط الحسابي لأوساط حسابية يساوي الوسط الحسابي الأصلي للقياسات المفردة المفروضة .

مثال (6−10): لنفترض أنه لدينا البيانات التالية :5,6,7,4,16,9,8,10,12,15,10

إذا قمنا بتجزئتها إلى ثلاثة مجموعات تضم على الترتيب 3 عناصر متتالية ثم 4 و5 فإن أوساطها الحسابية تساوي 6,8,11 على الترتيب . وبالتالي الوسط الحسابي المثقل للأوساط الثلاثة السابقة هو الوسط الأصلي8,75 .

☒ الطريقة المختصرة للوسط الحسابي (الوسط الفرضي):

نلجأ إلى هذه الطريقة المختصرة عندما تكون الأرقام كبيرة أو مركبة ، فإنه يمكننا أن نجري التحويل التالي على جميع القياسات المفروضة :

$$y_i = \frac{x_i - x_0}{k} \qquad (11-6)$$

إذا كان x_0 و k عددان يتم اختيارهما بالشكل المناسب ويسمى x_0 بالوسط الافتراضي . هذا يعني أن نطرح من كل قياس x_i المقدار x_0 ثم نقسم الناتج على العدد k . كما يمكن تصغير أو تكبير التكرارات أو اعتماد التكرارات النسبية أو المئوية ، ثم نقوم بحساب الوسط الحسابي $\bar{y}$ من أحد العلاقات التالية :

- للقياسات المفردة

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \qquad (12-6)$$

- للقياسات المرتبة

$$\bar{y} = \frac{\sum n_i . y_i}{\sum n_i} \qquad (13-6)$$

- للقياسات المرتبة بتكرارات مصغرة أو مكبرة

$$\bar{y} = \frac{\sum c.n_i . y_i}{\sum c.n_i} \qquad (14-6)$$

- للقياسات المرتبة بتكرارات نسبية

$$\bar{y} = \sum \frac{n_i}{n} . y_i \qquad (15-6)$$

- للقياسات المرتبة بتكرارات مئوية

$$\bar{y} = \frac{\sum p_i . y_i}{100} \qquad (16-6)$$

وتستخدم علاقات مشابهة للقياسات المبوبة فقط باستبدال y_i ب y_i' . ثم نحسب $\bar{x}$ من العلاقة التالية :

$$\bar{x} = k.\bar{y} + x_0 \qquad (6-17)$$

مثال (6-11) : يمثل الجدول التالي أجر 100 عامل ، كما هو موضح في الجدول التالي :

الأجر الشهري	$[200-300]$	$[300-400]$	$[400-500]$	$[500-600]$	$[600-700]$	$\sum$
عدد العمال	15	20	25	18	22	100

احسب الوسط الحسابي لأجور مائة عامل بطريقة الوسط الافتراضي (الطريق المختصرة)

الحل :

فئات الأجر الشهري	n_i	x'_i	$n_i.x'_i$	$x_i - x_0$	$\frac{x_i - x_0}{k}$	$p_i\%$	$p_i.y'_i$
$[200-300]$	15	250	3750	-200	-2	15	-30
$[300-400]$	20	350	7000	-100	-1	20	-20
$[400-500]$	25	450	11250	0	0	25	0
$[500-600]$	18	550	9900	100	1	18	18
$[600-700]$	22	650	14300	200	2	22	44
$\sum$	100		46200			100	12

من الجدول السابق نجد أن وسطي الأجور يساوي $\bar{x} = 462$ ، وكما يمكننا إيجاد الوسط الحسابي للقياسات المحولة من العلاقة (6−16)، ويساوي $\bar{y} = 0.12$ ، ولحساب الوسط الحسابي الأصلي نطبق العلاقة (6−17)، فنجد أن :$\bar{x} = 100.(0.12) + 450 = 462$ وهو نفس النتيجة السابقة .