جـامـعة الـجزائـر 03

كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير

قسم علوم التسيير

مطبوعة حول :

الإحصاء 1

من إعداد :

د.قريسي ياسين

أستاذ محاضر "قسم ب "

قسم علوم التسيير

السنة الجامعية: 2020 – 2021

مقدمة:

هذه المطبوعة موجهة لطلبة السنة الأولى جذع مشترك علوم التسيير علوم تجارية و علوم اقتصادية ، والهدف من دراسة مقياس الإحصاء الوصفي هو تمكن الطالب من فهم طبيعة علم الإحصاء وأهميته ومجالات استخدامه ، كما يعتبر مدخل لفهم الأساليب الاحصائية التي سوف يحتاجها في باقي مشواره التكويني أو المهني، في النهاية يكون الطالب قادرا على:

-فهم طبيعة علم الاحصاء وأهميته ومجالات استخدامته العملية.

- التعرف على أساليب جمع البيانات وطرق اخذ العينات.

-فهم الطريقة البيانية لعرض هذه الاحصائيات.

-تطبيق مختلف المقاييس الإحصائية في تحليل البيانات كمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت والشكل.

- استخدام الأساليب الإحصائية لغرض الوصول الى النتائج.

- تطبيق مختلف الأساليب الإحصائية في التخطيط، حيث سوف يساعده في اتخاذ القرار في المستقبل.

وحتى يتسنى للطالب الإستعاب الجيد لمقياس الإحصاء الوصفي ، عليه أن يمتلك بعض المعارف والكفاءات فيما يخص مايلي:

- **قواعد الحساب.**

- **المنهج البيداغوجي المتبع:** تم تصميم مقياس الإحصاء الوصفي وفقا للمقاربة بالكفاءات. حيث يستخدم الطالب الكفاءات التي تحصل عليها خلال مساره التعليمي من أجل اكتساب معارف جديدة، حيث يتمحور دور الاستاذ في كونه وسيط بين المعرفة والطالب، ويكون دوره في تسهيل عملية التعلم الذاتي و تقويم العملية التعليمية، ومن محاسن هذه الطريقة:

-تبني طرق بيداغوجية الناشطة و تنمية روح الابداع و الابتكار.

- تحفيز المتعلمين على العمل و تنمية المهرات و الكفاءات والقدرات العقلية و الحركية للمتعلم.

الفصل الأول: مفاهيم أساسية في علم الإحصاء

تمهيد:

يستخدم التحليل الاحصائي في العديد من العلوم مثل الطب، البيولوجيا، الذكاء الصناعي، الاقتصاد، الديمغرافيا، الكمياء، وغيرها من العلوم، ويعتبر هذا المقياس كمدخل لفهم الأساليب الإحصائية التي سوف يتعمق فيها خلال مشوراه الدراسي ، حيث سيتم تقديم بعض الأسس العامة لمبادئ علم الإحصاء.

1-تعريف علم الإحصاء:

في المفهوم القديم كلمة Statistics مشتقة من كلمة Status وتعني الدولة باللاتينية أو كلمة Statistica (أمانى، 2007، صفحة 5)، أما المفهوم الحديث هو مجموعة النظريات والطرق العلمية التي تبحث في جمع البيانات وعرضها وتحليلها واستخدامها في التنبؤ أو التقدير (طبيه، 2008، صفحة 13)؛كما يمكن تعريفه على أنه ذلك العلم الذي يهتم بطرق جمع البيانات ويتبوبها وتحليلها، بهدف الوصول الى استنتاجات من أجل اتخاذ القرارات المناسبة؛ وهناك من عرفه على أنه العلم الذي يختص بالطرق العلمية لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وتحليلها من أجل التنبؤ بالتغيرات التي سوف تحدث عليها في المستقبل؛ وينقسم علم الإحصاء إلى قسمين:

-**الإحصاء الوصفيDescriptive statistics**: هو الطرق التي تهتم بجمع البيانات و تلخيصها وعرضها وتنظيمها.

-**الإحصاء الاستدلاليStatistical inference**: استخلاص النتائج من عينة مدروسة ثم تعميمها على مجتمع، وذلك باستخدام مجموعة من الاختبارات والتقديرات الإحصائية.

2-مفاهيم أساسية في علم الإحصاء:

2-1-المجتمع الإحصائي

يعرف المجتمع على أنه مجموعة من الأفراد (أشخاص، أشياء، قياسات) ذات صفات أوخصائص مشتركة، ويمكن أن يكون المجتمع الاحصائي محدود حين نستطيع حصر عدد أفراده مثلا عدد عمال منطقة معينة، كما يمكن أن يكون غير محدود في حالة ما لايمكن حصر عدد افراده مثل عدد الكواكب (أمانى، 2007، صفحة 6).

2-2- العينة الإحصائية

هي جزء من المجتمع والتى يتم اختيارها بحيث تمثل خصائص وصفات المجتمع المدروس، مثلا أخذ عينة من دم مريض لفحصها حيث أننا لانستطيع فحص كل دم المريض لأن ذلك يؤدى إلى وفاته بل نأخذ عينة من الدم لفحصها، وهو نفس المفهوم بالنسبة للعينة الاحصائية (أمانى، 2007، صفحة 6).

2-3- الوحدة الإحصائية:

هي الفرد الواحد من عناصر المجتمع الإحصائي أو الخلية الأساسية لتكوين المجتمع الإحصائي، سواء كان هذا الفرد إنسانا أو حيوانا أو شيئا.

3-مصادر جمع البيانات الإحصائية:

ويمكن تقسيمها إلى مايلي: (طبيه، 2008، صفحة 13)

3-1-المصدر المباشر: يتم النزول إلى الميدان وملاحظة الظاهرة المدروسة وجمع البيانات عنها.

3-2-المصادر غير مباشرة، وتنقسم إلى:

-الوثائق والسجلات؛

-**الاستبيان:** أوراق تحتوي على مجموعة من الأسئلة حول ظاهرة معينة يقوم الشخص الخاضع للبحث بالاجابة عليها.

-**المقابلة:** أسئلة مباشرة تطرح على اشخاص خاضعين للبحث من طرف الباحث الاحصائي.

-**الاختبارات الخاصة:** وهي اختبارات تستخدم لجمع البيانات كاختبارات الذكاء.

4-طرق جمع البيانات:

4-1-**طريقة المسح الشامل** : وتسمى أيضا الحصر الشامل، ويتم جمع البيانات من جميع أفراد المجتمع دون استثناء، وكمثال اذا اردنا معرفة مستوى التلاميذ في مادة الرياضيات في مدرسة معينة فإننا نقوم برصد علامات جميع التلاميذ في مادة الرياضيات، ومن عيوب هذه الطريقة أنها مكلفة ماديا و تحتاج إلى امكانيات بشرية كبيرة بالإضافة إلى الوقت، وعادة يتم اجراء المسوحات على فترات متباعدة نسبيا على غرار التعداد السكاني الذي يتم كل 10 سنوات (البداوي، 2014، صفحة 56).

4-2-طريقة مسح العينة : وفيها يتم اختيار جزء من المجتمع بشرط أنه يحمل نفس الخصائص المجتمع، من أجل اجراء عليه الدراسة ليتم تعميم النتائج المتوصل إليها على المجتمع ككل، وكلما كانت العينة المختارة بطريقة صحيحة وممثلة للمجتمع كلما كانت النتائج المتحصل عليها ذات مصداقية، ومن أهم مزايا هذه الطريقة: (البداوي، 2014، صفحة 57)

-توفير التكاليف والوقت والجهد.

- الحصول على النتائج في وقت قصير بالمقارنة مع الوقت في حالة المسح الشامل.

-قلة الأخطاء البشرية مما يزيد من دقة النتائج المتحصل عليها.

-في بعض الحالات من المستحيل تطبيق المسوحات الشاملة، خصوصا في حالات المجتمعات اللانهائية كالاسماك او الحشرات، وكذلك الحالات التي تؤدي إلى تكاليف ضخمة، مما يستوجب استخدام طريقة العينات.

5-أنواع المتغيرات الإحصائية:

ويمكن تقسيمها إلى: (البداوي، 2014، صفحة 26)

5-1-المتغيرات الكمية Quantitative data

وهي المتغيرات التي يعبر عنها بشكل رقمي، مثلا نقيس الإنتاج بالطن او الكيلو او المتر، الزمن بالساعة والدقيقة، وتنقسم بدورها إلى :

- المتغيرات الكمية المنقطعة discrete variables :

وهي عبارة عن معطيات رقمية في شكل اعداد صحيحة من دون كسور، مثال عدد الطلبة او عدد الموظفين، حيث لايمكن أن يكون لدينا نصف موظف.

- المتغيرات الكمية المستمرة: continuous variables

وهي عبارة عن معطيات رقمية بما فيها التي تشمل الكسور مثل الاطوال (180.5سم) أو الأسعار (5.6دينار).

5-2- المتغيرات النوعية Qualitative variables:

وهي المعطيات التي تصف الظاهرة بشكل غير رقمي، مثل الجنس(ذكور-اناث) المستوى الدراسي(دكتوراه، ماستر، ليسانس).

الفصل الثاني: العرض الجدولي للبيانات الإحصائية.

تمهيد:

بعد جمع البيانات تأتي مرحلة تنظيم هذه البيانات، وذلك من خلال تحويل هذه البيانات غير منظمة إلى بيانات منظمة، وذلك من خلال عملية تبويب البيانات وعرضها بصورة يمكن فهمها والاستفادة منها، حيث يتم تنظيم المشاهدات في جدول تكراري.

1- العرض الجدولي في حالة متغير كمي منقطع

1-1- التكرارات البسيطة: هي عدد تكرار الوحدة الإحصائية، ويرمز له عادة بالرمز f أو n .

ومن أجل تبويب البيانات نتبع الخطوات التالية:

-نقوم بإعداد جدول تفريغ البيانات الإحصائية، يتكون من ثلاثة أعمدة، حيث العمود الأول يكون مخصص لكتابة البيانات الكمية، أما العمود الثاني يتم وضع فيه حزم على شكل (////) قصد تسهيل عملية العد، في حين يخصص العمود الثالث لكتابة التكرارات البسيطة.

مثال: فيما يلي أوزان لعينة من 100 موظف في إحدى المؤسسات:(كلغ)

65	90	78	75	86	75	79	90	63	58
64	77	75	81	84	75	74	90	75	90
75	78	78	72	75	74	75	78	71	50
76	50	85	76	71	76	84	77	72	85
68	62	84	79	78	77	85	65	78	58
61	61	76	74	72	79	77	68	74	58
64	64	86	75	81	74	81	64	79	75
68	63	85	72	86	90	77	64	74	90
68	65	77	79	84	84	72	77	76	77
69	62	84	74	86	75	90	78	81	85

الحل : تبويب البيانات في جدول تكراري

التكرارات البسيطة	تفريغ البيانات	البيانات
2	//	50
3	///	58
2	//	61
2	//	62
2	//	63
5	~~////~~	64
3	///	65
4	////	68
1	/	69
2	//	71
5	~~////~~	72
7	~~////~~ //	74
11	~~////~~ ~~////~~ /	75
5	~~////~~	76
8	~~////~~ ///	77
7	~~////~~ //	78
5	~~////~~	79
4	////	81
6	~~////~~ /	84
5	~~////~~	85
4	////	86
7	~~////~~ //	90
100		المجموع

1-2-التكرارات النسبية و المؤوية:

- **التكرارات النسبية:** التكرار البسيط لكل مشاهدة على عدد التكرارات الإجمالي.
- **التكرارات النسبية المؤوية:** نضرب التكرار النسبي في 100.

التكرارات النسبية المؤوية	التكرارات النسبية	التكرارات البسيطة	البيانات
2%	(100/2)=0,02	2	50
3%	0,03	3	58
2%	0,02	2	61
2%	0,02	2	62
2%	0,02	2	63
5%	0,05	5	64
3%	0,03	3	65
4%	0,04	4	68
1%	0,01	1	69
2%	0,02	2	71
5%	0,05	5	72
7%	0,07	7	74
11%	0,11	11	75
5%	0,05	5	76
8%	0,08	8	77
7%	0,07	7	78
5%	0,05	5	79
4%	0,04	4	81
6%	0,06	6	84
5%	0,05	5	85
4%	0,04	4	86
7%	0,07	7	90
		100	المجموع

1-3- التكرارات المجمعة الصاعدة و النازلة: يتم استخدام التكرارات المجمعة الصاعدة و التكرارات المجمعة النازلة في حالة ما نريد معرفة عدد القراءات التي تكون أصغر من أو تساوى مقدار معين.

-**التكرار المجمع الصاعد:**هو عبارة عن تكرار المشاهدة مضاف إليه مجموع تكرارات المشاهدات التالية.

-**التكرار المجمع النازل:** هو عبارة عن مجموع التكرارات مطروحا منه تكرارات المشاهدات المقابلة.

فبالنسبة للمثال السابق يكون الحل كالتالي:

التكرار المتجمع النازل	التكرار المتجمع الصاعد	التكرارات البسيطة	البيانات
100	2	2	50
(2-100)=98	(2+3)=5	3	58
(5-98)=95	(5+2)=7	2	61
93	(7+2)=9	2	62
91	(9+2)=11	2	63
89	(11+5)=16	5	64
84	19	3	65
81	23	4	68
77	24	1	69
76	26	2	71
74	31	5	72
69	38	7	74
62	49	11	75
51	54	5	76
46	62	8	77
38	69	7	78
31	74	5	79
26	78	4	81
22	84	6	84
16	89	5	85
11	93	4	86
7	100	7	90
		100	المجموع

2- العرض الجدولي في حالة متغير كمي مستمر:

2-1-تعريف الفئة: هي عبارة عن مجال يبداء بقيمة تسمي الحد الأدنى، وينتهي بقيمة تسمي الحد الأعلى.

2-2-طول الفئة: هي الفرق بين الحد الأعلى و الحد الأدنى، حيث يرمز اليها بk.

مثال: حساب طول الفئة التالية: [50،60[

k=60−50=10

2-3-المدى العام: هو الفرق بين القيمة الأكبر في العينة و القيمة الأصغر في العينة، ويرمز له برمز E.

مثال: إذا كانت لدينا علامات طالب في قسم التسويق كالتالي:

.5،7،15،18،20

حساب المدى العام.

$$E = x_{max} - x_{min} = 20 - 5 = 15.$$

2-4-طرق إيجاد طول الفئة:

-طريقة سترجس:

$$k = \frac{x_{max} - x_{min}}{1 + 3.32\log(n)} = \frac{E}{1 + 3.32\log(n)}$$

أو

$$k = \frac{x_{max} - x_{min}}{1 + 1.32ln(n)}$$

حيث:

x_{min}: القيمة الأصغر في العينة.

x_{max}: القيمة الأكبر في العينة.

log: اللوغاريتيم العشري.

ln: اللوغاريتم النبيري

n: عدد عناصر العينة(حجم العينة).

مثال: تمثل البيانات التالية مجموعة من أطول الطلبة في قسم التدقيق:

185،172،160،163،165،188،180،175، 190، 189.

حساب طول الفئة.

$$k = \frac{190 - 160}{1 + 3.32\log(10)} = 6.94 \approx 7.$$

-طريقة عدد الفئات:

عدد الفئات: هي عدد المجالات ونرمز لها بα

$$\alpha = 1 + 3.32\log(n)$$

$$\alpha = 1 + 1.32\ln(n)$$

طول الفئة في هذه الحالة:

$$k = \frac{x_{max} - x_{min}}{\alpha} = \frac{E}{\alpha}$$

مثال: اذا كانت اعلى قيمة 190 و أدنى قيمة 165 وعدد الفئات 5، أيجاد طول الفئة:

$$k = \frac{190 - 165}{5} = 5$$

-طريقة مركز الفئة:

-مركز الفئة: هو عبارة عن متوسط بين الحد الأعلى و الأدنى أو طول الفئة مقسوم على 2، ويرمز لها ′

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى للفئة} + \text{الحد الأدنى للفئة}}{2} = \frac{\text{طول الفئة}}{2} = \frac{k}{2}$$

طول الفئة= مركز الفئة $_n$ − مركز الفئة $_{n-1}$

$$k = x'_n - x'_{n-1}$$

مثال: إذا كان لدينا مركز الفئات التالية:

180،187،194، 201،208، 215، 222.

حساب طول الفئة.

7=180−187؛

7=187−194؛

7=215−222؛ طول الفئة k=7.

−حدود الفئات:

لإيجاد الحد الأعلى للفئة:مركز الفئة+(طول الفئة/2).

$$A = x' + \frac{k}{2}$$

إيجاد الحد الأدنى للفئة:مركز الفئة−(طول الفئة/2).

$$B = x' - \frac{k}{2}$$

مثال: اذا كان مركز الفئة يساوي 120 و طول الفئة يساوي 8 حساب حدود الفئات.

الحد الأعلى للفئة:

$$A = 120 + \frac{8}{2} = 124$$

الحد الأدنى للفئة:

$$B = 120 - \frac{8}{2} = 116$$

تمرين: تمثل البيانات التالية مجموعة من أجور 100 موظف في احدى المؤسسات:(1000دج)

64	41	39	64	57	57	64	29	64	25
50	46	69	32	40	45	39	47	64	50
40	44	36	39	25	44	69	51	69	64
45	46	41	69	28	36	64	57	36	36
50	22	30	46	50	46	44	20	60	28
50	57	50	44	50	45	45	22	39	57
50	64	20	64	40	51	60	57	69	50
31	32	45	31	57	44	41	50	47	28
32	36	30	57	23	64	69	23	44	28
57	39	30	32	64	41	32	25	69	69

المطلوب:

-إيجاد طول الفئة.

-اوجد عدد الموظفين اللذين أجرهم يفوق أو يساوى 56 ألف دج.

- اوجد عدد الموظفين اللذين أجرهم أقل أو يساوى 38 ألف دج.

$$k = \frac{x_{max} - x_{min}}{1 + 3.32\log(n)} = \frac{69 - 20}{1 + 3.32\log(100)} = 6.41 \approx 6.$$

الفئات xi	التكرارت البسيطة ni	التكرار المئوي Fi%	التكرار المتجمع الصاعد $F\uparrow$	التكرار المتجمع النازل $F\downarrow$	التكرار المتجمع الصاعد المئوي $F\uparrow\%$	التكرار المتجمع النازل المئوي $F\downarrow\%$
20-26	9	9%	9	100	9%	100%
26-32	10	10%	19	91	19%	91%
32-38	10	10%	29	81	29%	81%
38-44	12	12%	41	71	41%	71%
44-50	17	17%	58	59	58%	59%
50-56	12	12%	70	42	70%	42%
56-62	11	11%	81	30	81%	30%
62-68	11	11%	92	19	92%	19%
68-74	8	8%	100	8	100%	8%
المجموع	100					

عدد الموظفين اللذين أجرهم يفوق أو يساوى 56 ألف دج:11+11+8=30 موظف، نسبتهم 30%.

عدد الموظفين اللذين أجرهم أقل أو يساوى 38 ألف دج:9+10+10=29موظف، نسبتهم29% .

3- العرض الجدولي في حالة متغير نوعي:

في حالة ما يكون متغير نوعي، فإنه يمكن عرض بياناته في شكل جدول تكراري بسيط أو نسبي أو مؤوي.

مثال: اذا كان لدينا اجوبة 50 زبون عن جودة الخدمات المقدمة من طرف المؤسسة كما يلي:

غير راضي	خدمات ممتازة	غير راضي	راضي	راضي	محايد	خدمات متوسطة	خدمات رديئة	راضي	راضي
راضي	راضي	خدمات ممتازة	محايد	راضي	راضي	غير راضي	خدمات متوسطة	محايد	خدمات ممتازة
خدمات متوسطة	محايد	خدمات متوسطة	خدمات رديئة	خدمات ممتازة	راضي	خدمات رديئة	غير راضي	خدمات ممتازة	خدمات متوسطة
خدمات رديئة	غير راضي	راضي	خدمات متوسطة	محايد	خدمات ممتازة	غير راضي	خدمات ممتازة	خدمات رديئة	غير راضي
محايد	خدمات رديئة	راضي	راضي	خدمات متوسطة	غير راضي	خدمات ممتازة	محايد	راضي	راضي

يكون الجدول التكراري كالتالي:

درجة الرضا xi	**التكرارات البسيطة**	**التكرارات النسبية**	**التكرارات المئوية**
خدمات رديئة	6	0,12	12%
غير راضي	8	0,16	16%
محايد	7	0,14	14%
خدمات متوسطة	7	0,14	14%
راضي	14	0,28	28%
خدمات ممتازة	8	0,16	16%
المجموع	50		

الفصل الثالث: العرض البياني للبيانات الإحصائية.

تمهيد :

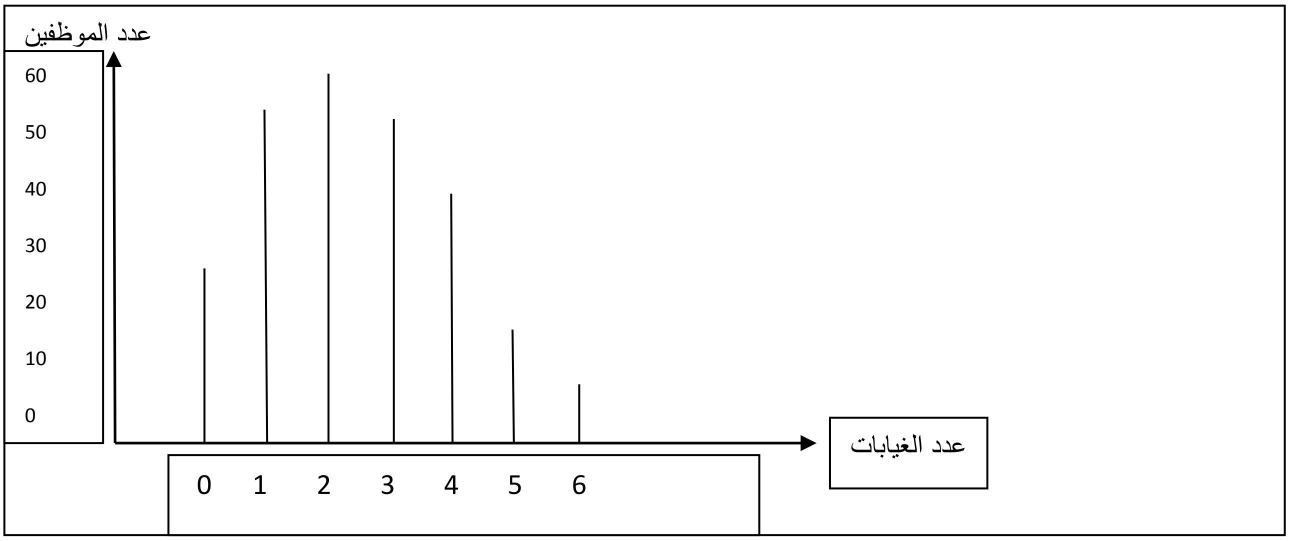
تطرقنا في الفصل السابق إلى كيفية عرض البيانات حسب طبيعتها في جداول تكرارية، ومن أجل توضيح الأفكار أكثر وإعطاء صورة عامة عن هذه البيانات ومن أجل سهولة قراءتها، فمن الأفضل تمثيلها في أشكال ورسومات أي تمثيلها بيانيا حسب نوع المتغير.

1 – العرض البياني في حالة متغير كمي منقطع:

1-1-الأعمدة البسيطة: هي عبارة عن أعمدة بسيطة تتناسب أطوالها مع التكرار المقابل لقيمة المتغير، حيث يتم تمثيلها في المحور العمودي.

مثال: نريد تمثيل بيانيا لعينة تمثل عدد غيابات الموظفين في السنة كمايلي:

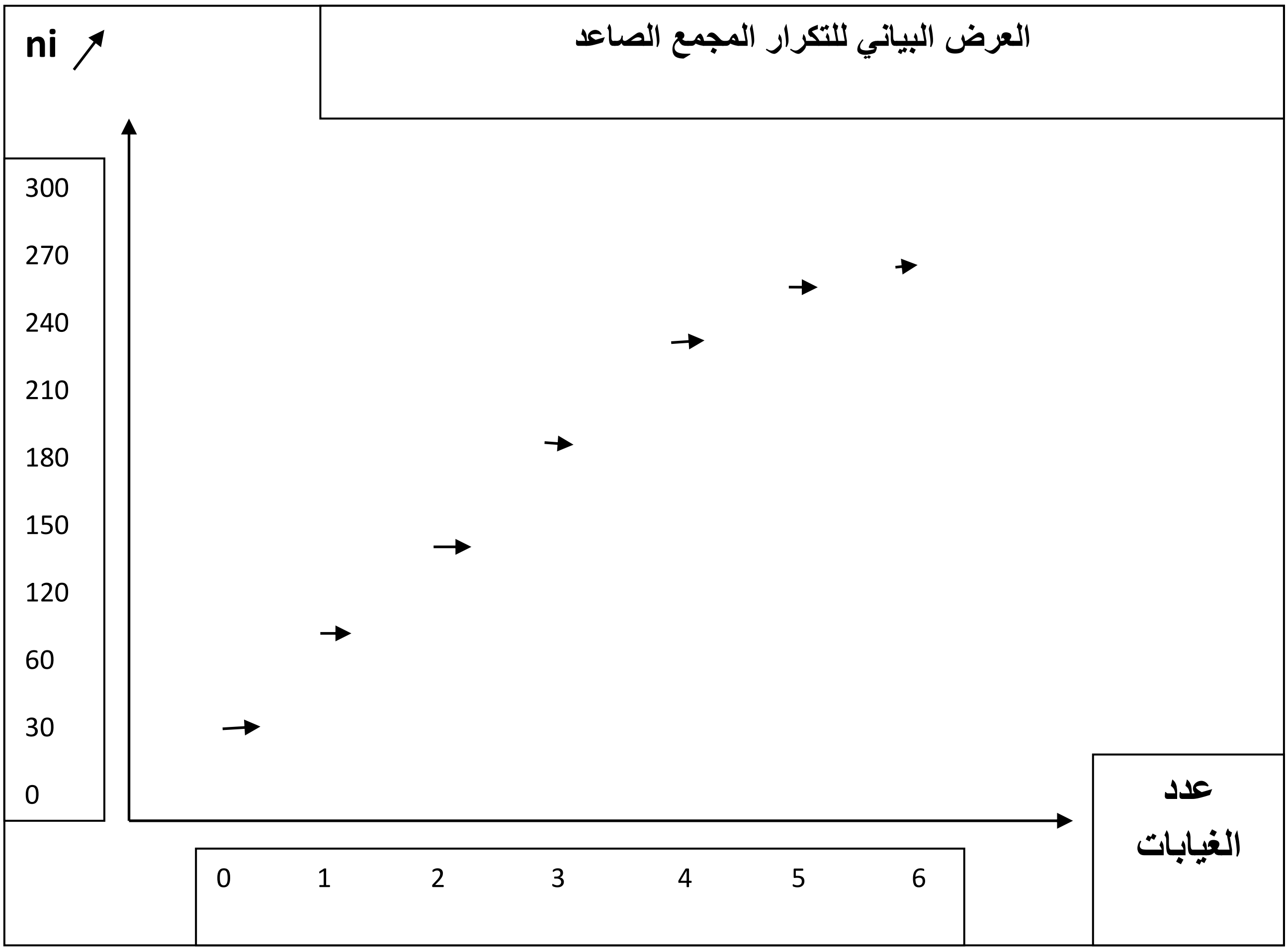
عدد الموظفين	عدد الغيابات في السنة
29	0
56	1
60	2
55	3
43	4
16	5
8	6
267	المجموع

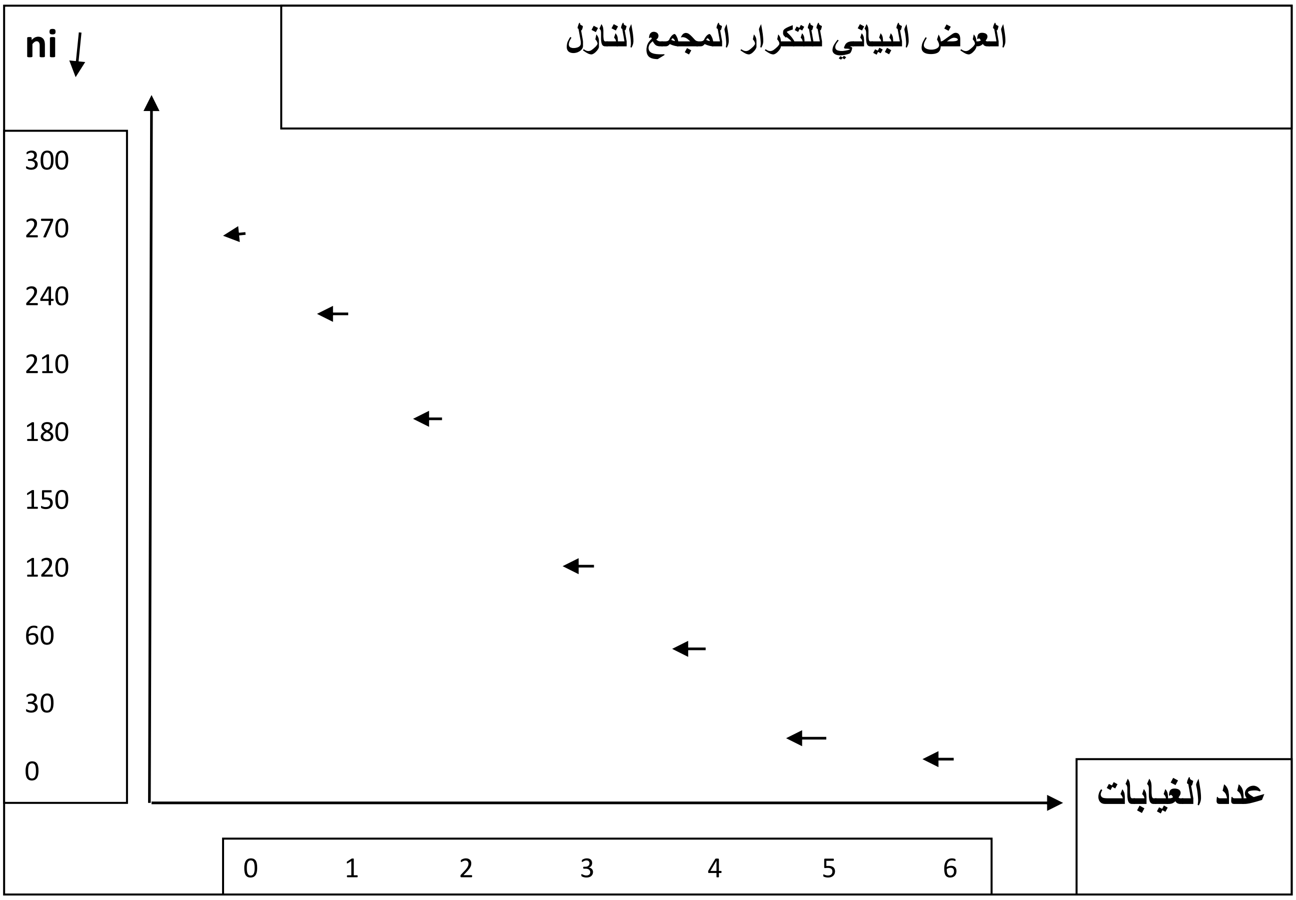


2-1-العرض البياني للتكرارات المجمع الصاعد و النازل في حالة متغير كمي منقطع:

يتم تمثيل التكرار المجمع الصاعد والنازل بيانيا من خلال مؤشر في شكل أسهم صغيرة، تكون مقابلة لقيمها، حيث يتم تمثيل تكرار المجمع الصاعد والنازل في المحور العمودي، وللتوضيح أكثر نأخذ المثال السابق:

xi	fi	$F\uparrow$	$F\downarrow$
0	29	29	267
1	56	85	238
2	60	145	182
3	55	200	122
4	43	243	67
5	16	259	24
6	8	267	8
المجموع	267		




العرض البياني للتكرار المجمع النازل
ni
300
270
240
210
180
150
120
60
30
0
عدد الغيابات
0 1 2 3 4 5 6

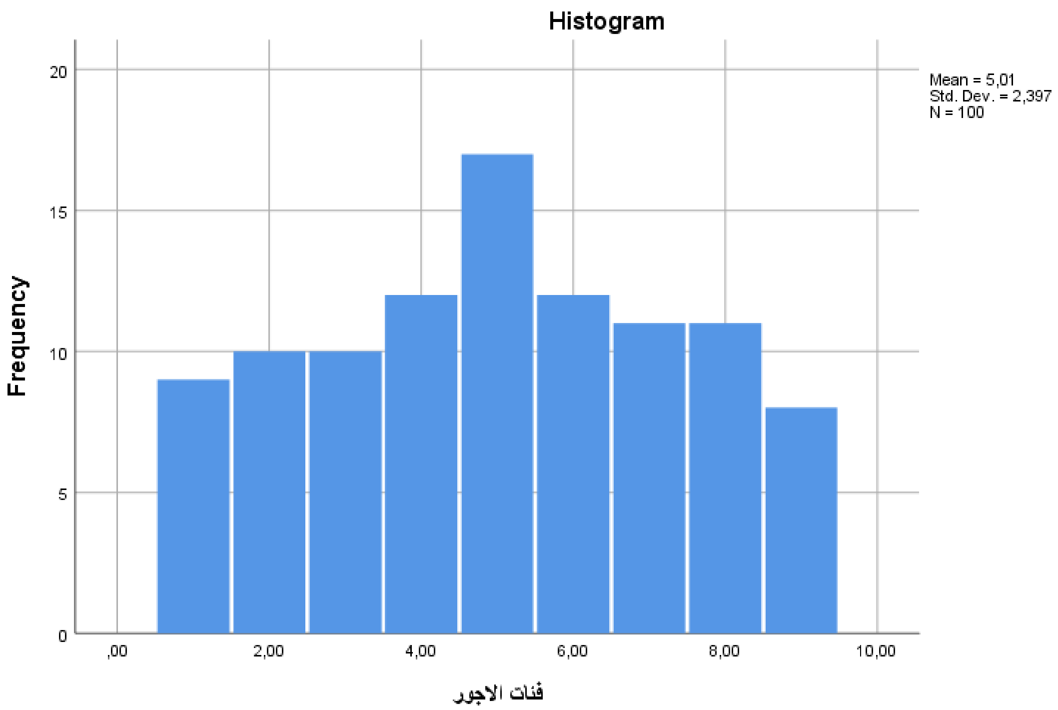
2-العرض البياني في حالة متغير كمي مستمر:

2-1-المدرج التكراري Histogramme:

وهو عبارة عن مستطيلات متلاصقة فيما بينها، حيث يكون طولها متناسب مع التكرارات، أما عرضها يساوى طول الفئة، ويتم تمثيل الفئة في المحور الأفقي، أما التكرارات فتكون في المحور العمودي.

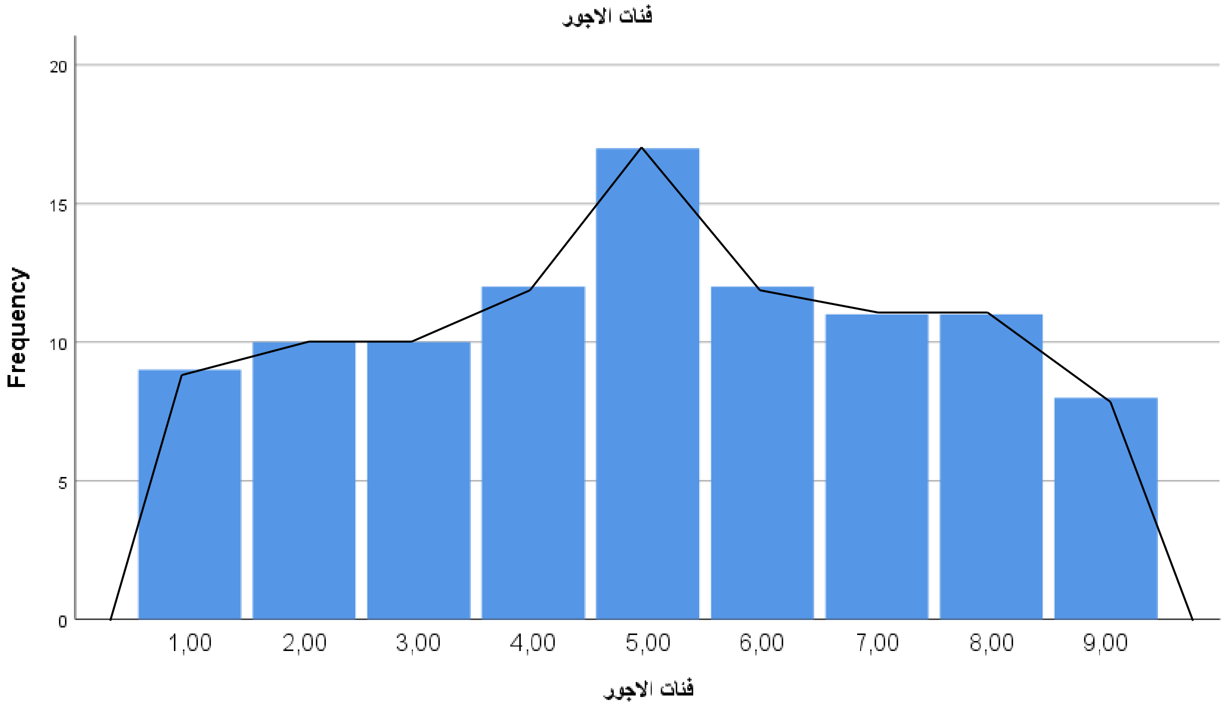
مثال: نريد تمثيل بيانيا لأجور 100 موظف(1000دج)

xi	ni	xi'
[20-26[	9	23
[26-32[	10	29
[32-38[	10	35
[38-44[	12	41
[44-50[	17	47
[50-56[	12	53
[56-62[	11	59
[62-68[	11	65
[68-74[	8	71
المجموع	100	



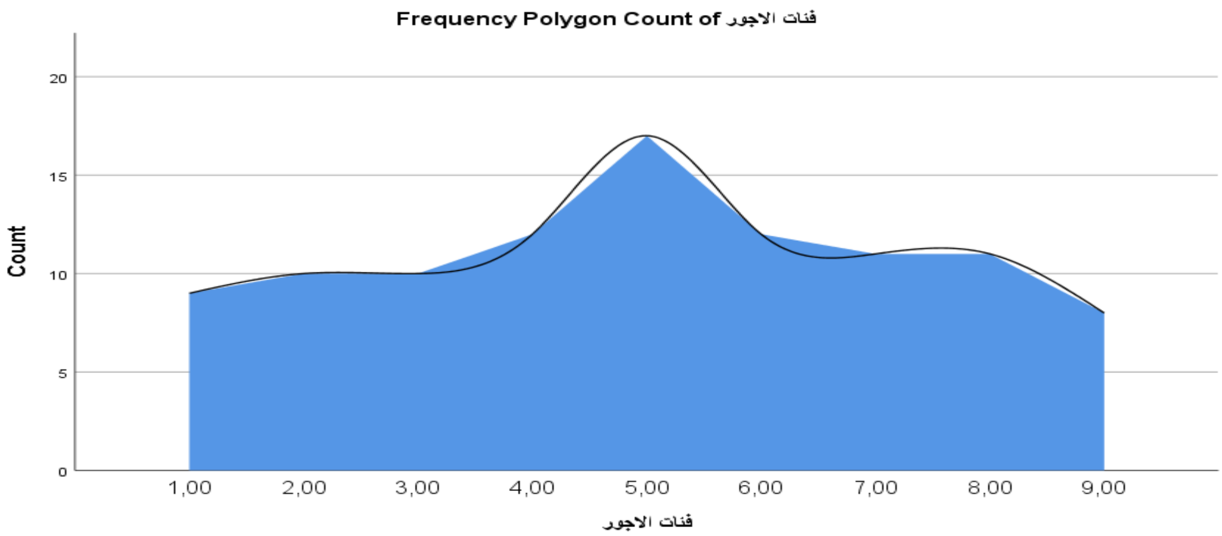
2-2-المضلع التكراري:

هو عبارة عن خط منكسر يقطع منتصف كل الاعمدة داخل المدرج التكراري، أي هو مستقيم يقطع جميع مراكز الفئات، ويتم إضافة فئتين خيالية من أجل رسم بداية و نهاية هذا الخط.



2-3-المنحنى التكراري:

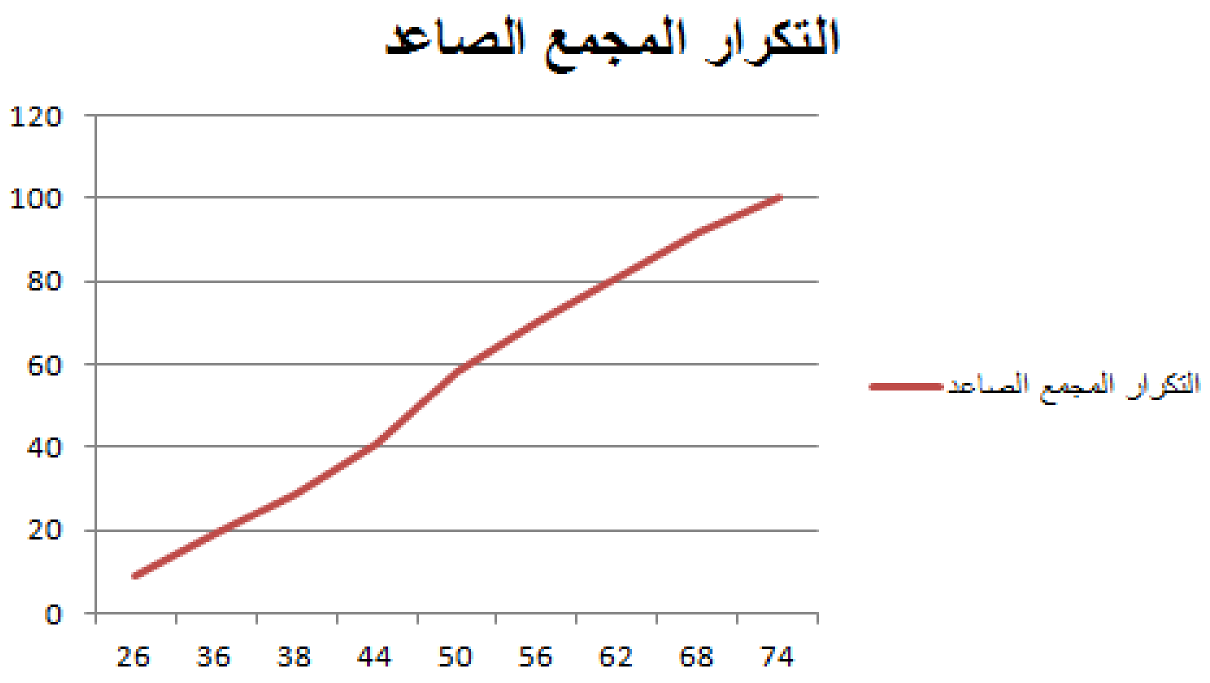
هو عبارة عن منحنى مستمر يمر عبر جميع احداثيات مراكز الفئات، وتكون مراكز الفئات على المحور الافقي و التكرارات على المحور العمودي.



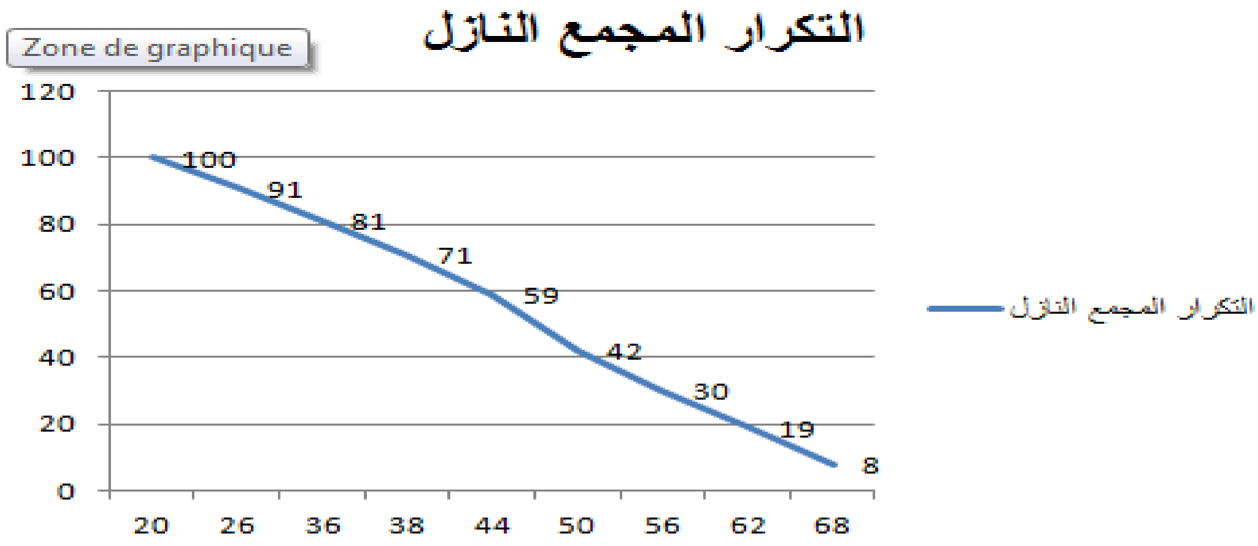
2-4-منحنى المجمع الصاعد والنازل في حالة متغير كمي مستمر:

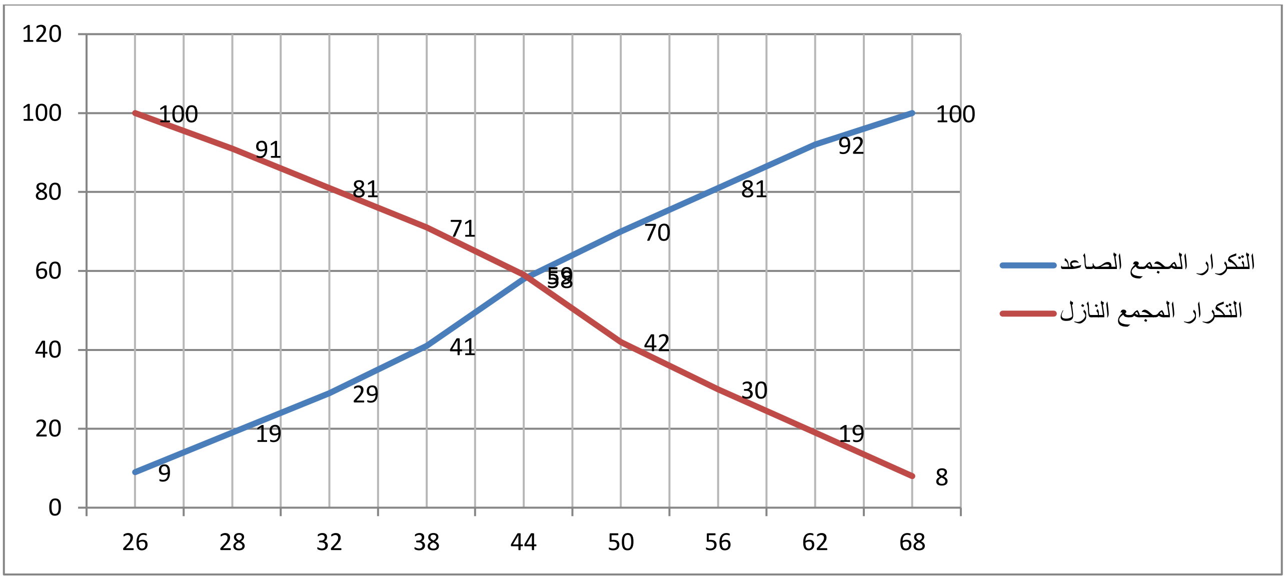
xi	ni	xi'	$F\uparrow$	$F\downarrow$
[20-26[	9	23	9	100
[26-32[	10	29	19	91
[32-38[	10	35	29	81
[38-44[	12	41	41	71
[44-50[	17	47	58	59
[50-56[	12	53	70	42
[56-62[	11	59	81	30
[62-68[	11	65	92	19
[68-74[	8	71	100	8
المجموع	100			

-رسم منحنى التكرار المجمع الصاعد :



-رسم منحنى التكرار المجمع الصاعد و النازل



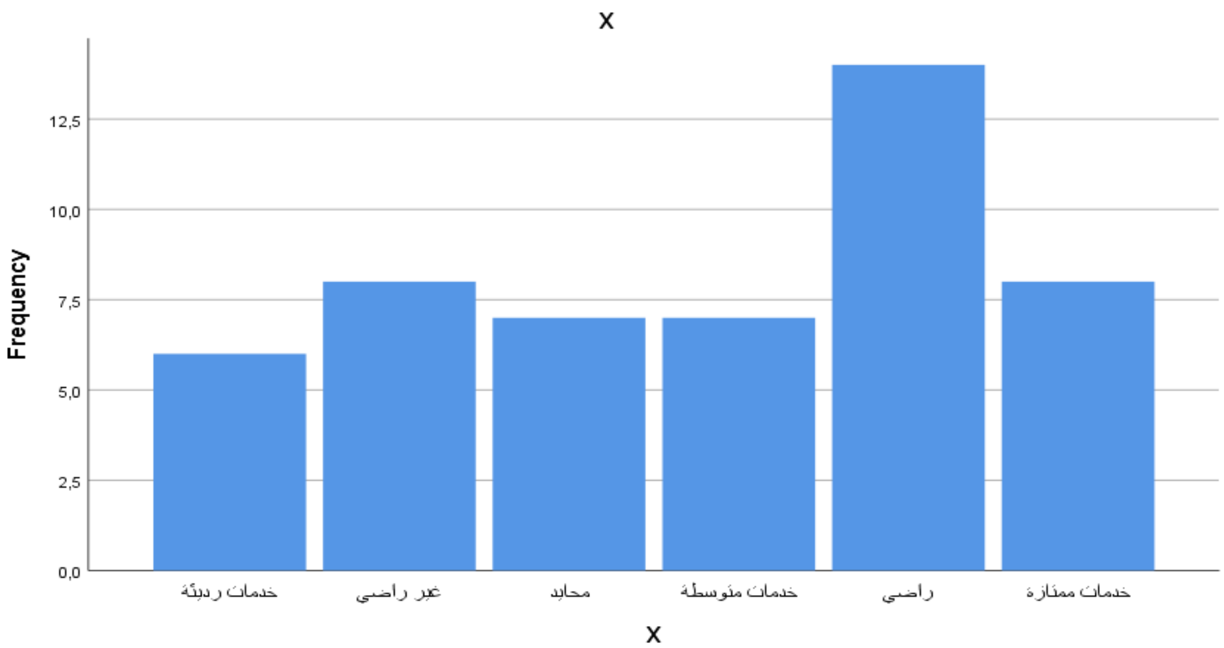


3-العرض البياني في حالة متغير نوعي:

3-1-الأعمدة المستطيلة

وهي عبارة عن مجموعة من الأعمدة على شكل مستطيلات متباعدة فيما بينها، حيث يتناسب حجمها مع تكراراتها، كما أن المسافة التي تفرق فيما بينها تكون متساوية، حيث من الخطأ رسمها متلاصقة.

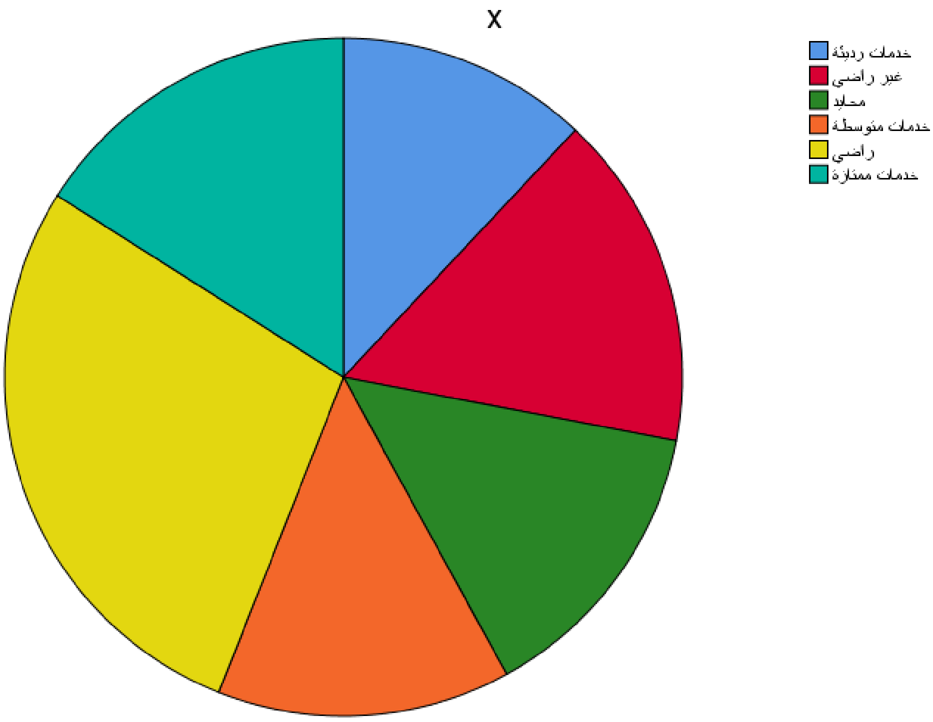
مثال: نقوم بالتمثيل البياني للمتغير الوصفي لرضا الزبون.



3-2-الدائرة النسبية:

هي عبارة عن دائرة مقسمة إلى أجزاء ، حيث كل جزء يقابل زاوية مركزية تتناسب مع التكرارت، ونأخذ المثال المتعلق برضى الزبون، تكون زوايا الدائرة النسبية كالتالي:

درجة الرضا xi	التكرارات fi	الزاوية المركزية
خدمات رديئة	6	360*(50/6)=43,2
غير راضي	8	360*(50/8)=57,6
محايد	7	360*(50/7)=50,4
خدمات متوسطة	7	360*(50/7)=50,4
راضي	14	360*(50/14)=100,8
خدمات ممتازة	8	360*(50/8)=57,6
المجموع	50	


X
خدمات رديئة
غير راضي
محايد
خدمات متوسطة
راضي
خدمات ممتازة

الفصل الرابع : مقاييس النزعة المركزية.

تمهيد:

تطرقنا في الفصول السابقة إلى كيفية عرض البيانات سواء في جدول تكراري أو من خلال الرسومات البيانية ، الا أن متخذ القرار يحتاج إلى مقاييس عديدة لوصف البيانات، أي يحتاج إلى قراءة قيمة معينة التي تصف الخصائص الإحصائية لهذه البيانات، لهذا نلجأ لدراسة مقاييس النزعة المركزية لإعطاء صورة أوضح لهذه البيانات.

1-الوسط الحسابي Arithmetic Mean

الوسط الحسابي هو عبارة عن معدل المشاهدات في التوزيع أو هو عبارة عن مجموع قيم المشاهدات مقسوم على عددها (النجار، 2015، صفحة 21).

1-1- الوسط الحسابي في حالة بيانات غير مبوبة:

-الطريقة المباشرة:

في هذه الطريقة نقوم بقسمة مجموع القيم على عدد عناصر العينة، وفي البداية نقوم بحساب مجموع القيم ويساوي:

$$\sum xi = x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_n$$

ومنه الوسط الحسابي يساوي:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

حيث:

$\bar{X}$: الوسط الحسابي.

$\sum xi$: مجموع القيم.

n: عدد عناصر العينة.

مثال: أحسب الوسط الحسابي للعلامات التي تحصل عليها طالب خلال السداسي الأول:

10، 12،5،14،8،13،12، 10،8.

$$\sum xi = 10 + 8 + 12 + 5 + 14 + 8 + 13 + 12 + 10 = 92$$

الوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{92}{9}$$

$$\bar{X} = 10.22$$

-طريقة الوسط الفرضي:

يتم اختيار الوسط فرضيا بطريقة عشوائية ثم يتم حساب متوسط الانحرافات من خلال طرح هذا الوسط الفرضي على عناصر العينة ليتم حسب المجموع وقسمته على عدد العناصر، كما هو موضح:

$$\sum di = (x_i - x_0)$$

$$\bar{X} = x_0 + \frac{\sum di}{n}$$

حيث:

$\bar{X}$: الوسط الحسابي بطريقة الوسط الفرضي.

x_0: الوسط الفرضي.

$\sum di$: مجموع الانحرافات.

n:عدد عناصر العينة.

المثال: نطبق القانون على المثال السابق.

نفرض أن: $x_0 = 10$

$$\sum di = (10 - 10) + (12 - 10) + (5 - 10) + (14 - 10) + (8 - 10) + (13 - 10) + (12 - 10) + (10 - 10) + (8 - 10) = 2$$

$$\bar{X} = 10 + \frac{2}{9} = 10.22$$

1-2- الوسط الحسابي في حالة بيانات المبوبة:

-في حالة متغير كمي منقطع:

إذا كان لدينا القيم :

$$x_1, x_2, x_3 \dots \dots \dots \dots .., x_n$$

لها تكرارات:

$$n_1, n_2, n_3 \dots \dots \dots \dots .., n_n$$

فإن الوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 \dots \dots .. + x_n n_n}{n_1 + n_2 \dots \dots + n_n}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i n_i}{\sum n_i}$$

مثال: كانت أطوال 45 موظف في مؤسسة حسب التكرارات كالتالي:(سم).

xi	162	165	169	170	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
ni	2	3	2	2	3	2	5	8	4	4	3	3	2	1	1

المطلوب:

حساب الوسط الحسابي.

xi	ni	Xi ni
162	2	324
165	3	495
169	2	338
170	2	340
172	3	516
173	2	346
174	5	870
175	8	1400
176	4	704
177	4	708
178	3	534
179	3	537
180	2	360
181	1	181
182	1	182
	45	7835

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i n_i}{\sum n_i} = \frac{7835}{45} = 174.11$$

أي أن متوسط طول العمال في المؤسسة يساوي 174.11 سم.

- في حالة متغير كمي مستمر:

هنالك ثلاثة طرق لحساب الوسط الحسابي في حالة متغير كمي مستمر هي:

-الطريقة المباشرة:

هو عبارة عن حاصل ضرب مركز الفئات مع تكراراتها مقسوم على مجموع التكرارات.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i{}' n_i}{\sum n_i}$$

مثال: أحسب الوسط الحسابي بالطريقة المباشرة للجدول الذي يمثل أجور 100 موظف:(1000دج)

xi	ni	xi'	$xi'ni$
[20-26[	9	23	207
[26-32[	10	29	290
[32-38[	10	35	350
[38-44[	12	41	492
[44-50[	17	47	799
[50-56[	12	53	636
[56-62[	11	59	649
[62-68[	11	65	715
[68-74[	8	71	568
المجموع	100	423	4706

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i{}' n_i}{\sum n_i} = \frac{4706}{100}$$

$$\bar{X} = 47.06$$

أي أن متوسط أجور العمال في المؤسسة يساوي 47.06 ألف دينار جزائري.

-طريقة الوسط الفرضي:

يتم اختيار وسط فرضي من بين عناصر مراكز الفئات، حيث يستحسن أخذه من مركز الفئة التي تقابل أكبر تكرار، ثم نقوم بحساب الانحرافات بين مركز الفئات و الوسط الفرضي ليتم ضربها في التكرارات، ثم نقوم بحساب المجموع وقسمته على مجموع التكرارات ثم نضيف الوسط الفرضي كما هو مبين في القانون:

المرحلة الأولى: حساب الانحرافات.

i–$x_0 di = x'$

المرحلة الثانية: تطبيق القانون.

$$\bar{X} = x_0 + \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i n_i}{\sum ni}$$

مثال: أحسب الوسط الحسابي بطريقة الوسط الفرضي للجدول الذي يمثل أجور 100 موظف:(1000دج)

xi	ni	xi'	$xi'ni$	i−$x_0di = x'$	d_in_i
[20-26[	9	23	207	-24	-216
[26-32[	10	29	290	-18	-180
[32-38[	10	35	350	-12	-120
[38-44[	12	41	492	-6	-72
[44-50[	17	X0=47	799	0	0
[50-56[	12	53	636	6	72
[56-62[	11	59	649	12	132
[62-68[	11	65	715	18	198
[68-74[	8	71	568	24	192
المجموع	100	423	4706		6

$$\bar{X} = x_0 + \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i n_i}{\sum ni} = 47 + \frac{6}{100}$$

$$\bar{X} = 47.06$$

-طريقة الانحرافات المختصرة:

من شروط تطبيقها أن يكون طول الفئة k متساوية، وهذه الطريقة تشبه لطريقة الوسط الفرضي لكن مع تقسيم مجموع الانحرافات ضرب التكرارات على طول الفئات ليتم قسمتها على مجموع التكرارات ثم يتم ضرب النتيجة في طول الفئة، ثم نجمع النتيجة مع الوسط الفرضي، ويكون القانون كالتالي:

$$\bar{X} = x_0 + \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n} d_i n_i}{k}}{\sum ni} \times k$$

مثال: أحسب الوسط الحسابي بطريقة الانحرافات المختصرة للجدول الذي يمثل أجور 100 موظف:(1000دج)

xi	ni	xi'	i−$x_0 di = x'$	$d_i n_i$	$d_i n_i/k$
[20-26[	9	23	-24	-216	-36
[26-32[	10	29	-18	-180	-30
[32-38[	10	35	-12	-120	-20
[38-44[	12	41	-6	-72	-12
[44-50[	17	X0=47	0	0	0
[50-56[	12	53	6	72	12
[56-62[	11	59	12	132	22
[62-68[	11	65	18	198	33
[68-74[	8	71	24	192	32
المجموع	100	423		6	1

$$\bar{X} = x_0 + \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n} d_i n_i}{k}}{\sum ni} \times k = 47 + \frac{1}{100} \times 6$$

$$\bar{X} = 47.06$$

1−3−الدلالات الإحصائية للوسط الحسابي:

−كلما ارتفعت قيمة الوسط الحسابي دل ذلك على أداء أفضل، بشرط أن لا تكون هناك قيم متطرفة عالية أدت إلى ارتفاع الوسط.

−كلما كانت القيم موزعة على جانبي وسطها الحسابي بشكل متماثل ومتساوي كان التوزيع معتدلا وكاشفا عن الفروق بين عناصر العينة (النجار، 2015، صفحة 21).

1−4−خصائص الوسط الحسابي:

−يعتمد على جميع المشاهدات.

−سهل الفهم والتطبيق والتفسير.

−يتأثر بالتحويلات الخطية، ولا يتأثر باختلاف العينات في المجتمع. (النجار، 2015، صفحة 22)

−الوسط الحسابي لمجموع عينات هو مجموع الأوساط الحسابية لهذه العينات.

−مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي يساوي صفرا، كما هو موضح: (تيلوت، 2009، صفحة 59)

في حالة البيانات المبوبة:

$$\sum (x_i - \bar{x}) n_i = 0$$

$$\sum (x_i - \bar{x}) n_i = \sum x_i n_i - \bar{x} \sum n_i$$

$$= \sum x_i n_i - \left(\frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i} \right) \sum n_i$$

$$= \sum x_i n_i - \sum x_i n_i = 0$$

في حالة البيانات غير مبوبة:

$$\sum (x_i - \bar{x}) = 0$$

$$\sum (x_i - \bar{x}) = \sum x_i - \sum \bar{x}$$

$$= \sum x_i - n\bar{x}$$

$$= \sum x_i - n \left(\frac{\sum x}{n} \right)$$

$$= \sum x_i - \sum x_i = 0$$

1-5-عيوب الوسط الحسابي:

-لايمكن حسابه في التوزيع ذات الفئات المفتوحة.

-يمكن ان يتأثر بعدد قليل من المشاهدات المتطرفة.

-لايمكن قياسه بالطرق البيانية (النجار، 2015، صفحة 22).

2-الوسيط Median

الوسيط هو عبارة عن القيمة التي تقسم التوزيع إلى نصفين بحيث يكون فوقه 50% من المشاهدات ودونه 50% من المشاهدات (النجار، 2015، صفحة 22)

2-1-الوسيط في حالة البيانات غير مبوبة:

-في حالة n فردي:

من أجل حساب الوسيط يجب حساب عدد عناصر العينة فإذا كانت فردية نحسب رتبة الوسيط:

$$t = \frac{n+1}{2}$$

-ثم نقوم بالترتيب التصاعدي للقيم.

-ونستخرج قيمة الوسيط من خلال رتبته.

مثال: إذا كانت علامات الطالب كالتالي:

10، 15،5،14،9،13،12، 11،8.

أحسب الوسيط.

الحل:

نحسب رتبة الوسيط:

$$t = \frac{n+1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5$$

الترتيب التصاعدي للقيم:

15،14،13،12،11،10،9،8،5.

قيمة الوسيط هي 11.

$$ME = 11$$

-في حالة n زوجي:

في هذه الحالة رتبة الوسيط تساوي قيمتين:

$$t_1 = \frac{n+1}{2}$$

$$t_2 = \frac{n}{2}$$

ثم من أجل حساب الوسيط نتبع نفس الخطوات السابقة أي ترتيب عناصر العينة ترتيبا تصاعديا واستخراج قيمة الوسيط.

مثال: أحسب الوسيط للقيم التالية:20،26،30،18،13،33.

الحل:

نلاحظ أن n=6

ومنه رتبة الوسيط:

$$t_1 = \frac{6+1}{2} = 4$$

$$t_2 = \frac{6}{2} = 3$$

الترتيب التصاعدي للعناصر:

.13،18،20،26،30،33

قيمة الوسيط تصبح القيمة التي تقع في منتصف:20،26.

$$ME = \frac{20+26}{2} = 23$$

2-2-الوسيط في حالة البيانات المبوبة:

-الوسيط في حالة المتغير الكمي المنقطعة:

-نقوم بحساب التكرار المجمع الصاعد، ثم نحسب رتبة الوسيط سواء كان عدد n زوجي أو فردي، فإن الرتبة تساوي:

$$t = \frac{\sum ni}{2}$$

ثم نستخرج قيمة الوسيط من **xi** حسب الرتبة.

مثال : أحسب الوسيط للجدول الذي يمثل عدد الغيابات خلال السنة بالنسبة ل282 موظف:

المجموع	7	6	5	4	3	2	1	xi
282	**8**	**16**	**43**	**70**	**60**	**56**	**29**	ni

$F \uparrow$	ni	xi
29	**29**	**1**
85	**56**	**2**
145	**60**	**3**
215	**70**	**4**
258	**43**	**5**
274	**16**	**6**
282	**8**	**7**
	282	**المجموع**

حساب رتبة الوسيط:

$$t = \frac{\sum ni}{2} = \frac{282}{2} = 141$$

نعين التكرار المجمع الصاعد الذي يشمل الرتبة ثم نستخرج القيمة المقابلة.

$$ME = 3$$

-الوسيط المتغير الكمي المستمر:

في هذه الحالة يمكن حساب الوسيط بطريقتين عدديتين وطريقة بيانيا.

-طريقة التكرار المجمع الصاعد:

من أجل حساب الوسيط نتبع الخطوات التالية:

-حساب الرتبة:

$$t = \frac{\sum ni}{2}$$

-حساب التكرار المجمع الصاعد.

-استخراج الفئة الوسطية من خلال الرتبة.

-حساب الوسيط بالعلاقة التالية:

$$ME = A_{me} + \frac{\frac{\sum ni}{2} - F\uparrow_{(n-1)}}{N_{me}} \times k_{me}$$

A_{me}:الحد الأدني للفئة الوسطية.

$F\uparrow_{(n-1)}$:التكرار المجمع الصاعد الذي يسبق الفئة الوسيطية.

k_{me}:طول الفئة الوسيطية.

N_{me}:تكرار المقابل للفئة الوسيطية.

مثال: باستخدام طريقة التكرار المجمع الصاعد احسب وسيط هذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف.

xi	ni	xi'	$F\uparrow$
[20-26[	9	23	9
[26-32[	10	29	19
[32-38[	10	35	29
[38-44[	12	41	41
[44-50[	17	47	58
[50-56[	12	53	70
[56-62[	11	59	81
[62-68[	11	65	92
[68-74[	8	71	100
المجموع	100	423	

الحل:

-حساب الرتبة:

$$t = \frac{\sum ni}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

-الفئة الوسطية :]44-50[.

-حساب الوسيط:

$$ME = A_{me} + \frac{\frac{\sum ni}{2} - F \uparrow_{(n-1)}}{N_{me}} \times k_{me}$$

$$ME = 44 + \frac{50 - 41}{17} \times 6 = 47.17$$

-طريقة التكرار المجمع النازل:

من أجل حساب الوسيط نتبع الخطوات التالية:

-حساب الرتبة:

$$t = \frac{\sum ni}{2}$$

-حساب التكرار المجمع النازل.

-استخراج الفئة الوسطية من خلال الرتبة.

-حساب الوسيط بالعلاقة التالية:

$$ME = B_{me} - \frac{\frac{\sum ni}{2} - F \downarrow_{(n+1)}}{N_{me}} \times k_{me}$$

B_{me}:الحد الأعلى للفئة الوسطية.

$F \uparrow_{(n-1)}$:التكرار المجمع النازل الذي يلي الفئة الوسيطية.

k_{me}:طول الفئة الوسيطية.

N_{me}:تكرار المقابل للفئة الوسيطية.

مثال: باستخدام طريقة التكرار المجمع النازل احسب وسيط هذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف.

xi	ni	xi'	$F\downarrow$
[20-26[	9	23	100
[26-32[	10	29	91
[32-38[	10	35	81
[38-44[	12	41	71
[44-50[	17	47	59
[50-56[	12	53	42
[56-62[	11	59	30
[62-68[	11	65	19
[68-74[	8	71	8
المجموع	100	423	

الحل:

-حساب الرتبة:

$$t = \frac{\sum ni}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

-الفئة الوسطية : [44-50[.

-حساب الوسيط:

$$ME = B_{me} - \frac{\frac{\sum ni}{2} - F\downarrow_{(n+1)}}{N_{me}} \times k_{me}$$

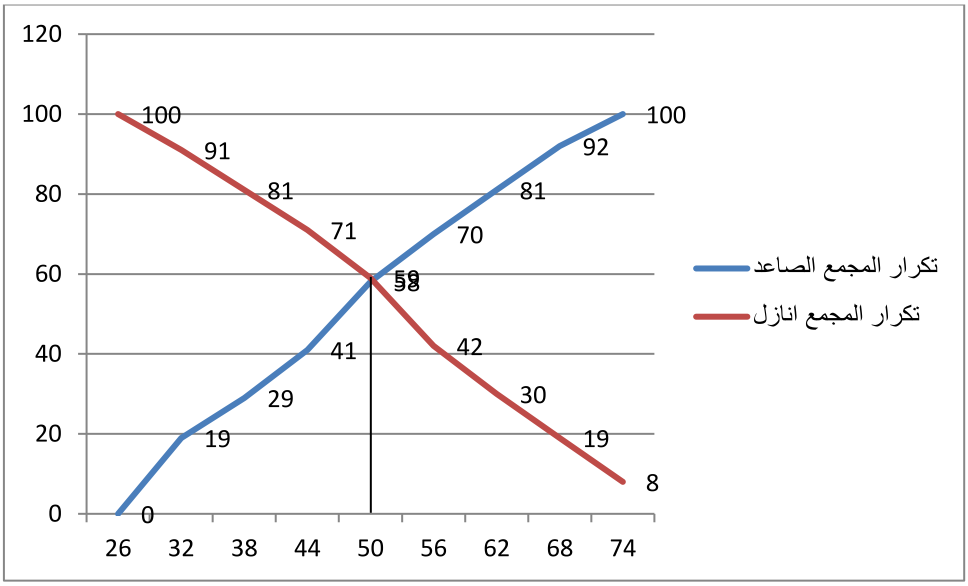
$$ME = 50 - \frac{50 - 42}{17} \times 6 = 47.17$$

-الطريقة البيانية:

تتمثل الطريقة البيانية في رسم كل من التكرار المجمع الصاعد و التكرار المجمع النازل في نفس المنحنى، حيث التقاطع فيما بينهم يمثل احداثيات الوسيط، حيث نقوم بإسقاط تلك النقطة على المحور الأفقي الذي يمثل xi الفئات.

نأخذ المثال السابق: أجور 100 موظف:(1000دج)

xi	ni	$F\uparrow$	$F\downarrow$
[20-26[	9	9	100
[26-32[	10	19	91
[32-38[	10	29	81
[38-44[	12	41	71
[44-50[	17	58	59
[50-56[	12	70	42
[56-62[	11	81	30
[62-68[	11	92	19
[68-74[	8	100	8
المجموع	100	423	



$$ME = 47.17$$

2-3-خصائص الوسيط:

-لايعتمد على قيم البيانات وانما يعتمد على موقعها.

-لا يتأثر بالقيم المتطرفة.

-يمكن ايجاده بيانيا.

-يمكن حسابه في حالة فقدان بعض القيم.

-يمكن حسابه في الجدوال المفتوحة.

2-4-عيوب الوسيط:

-اذا كان عدد المشاهدات قليل فالوسيط قد لايعبر بصورة واضحة عن مركز القيم.

-حساس للقيم الوسيطة.

3-المنوال:

هو القيمة الأكثر تكرارا أو الظاهرة الأكثر شيوعا، أو القيمة التي تقابل أكبر تكرار في التوزيع (البداوي، 2014، صفحة 23).

3-1-المنوال في حالة البيانات غير مبوبة:

هو القيمة الأكثر تكرارا من عناصر العينة.

مثال: لدينا القيم التالية التي تمثل علامات الطالب في السداسي الأول:

14، 15،5،14،9،13،15،12، 11،8.

في هذه الحالة لدينا منوالين:

Mo=14, Mo=15

3-2-المنوال في حالة البيانات المبوبة:

-المنوال في حالة المتغير الكمي المنقطع:

هو عبارة القيمة التي تقابل أكبر تكرار.

مثال : أحسب المنوال للجدول التالي:

xi	ni
1	29
2	56
3	60
Mo=4 ←	70
5	43
6	16
7	8
المجموع	282

المنوال هو القيمة التي تقابل أكبر تكرار، ومنه المنوال يساوي 4.

-المنوال حالة في المتغير الكمي المستمر:

من أجل حساب المنوال نقوم باستخراج الفئة المنوالية التي هي الفئة المقابلة لأكبر تكرار، ثم نحسب المنوال بالطريقة التالية:

$$Mo = A_{mo} + \frac{D_1}{D_1 + D_2} \times k_{mo}$$

حيث:

A_{mo}:الحد الأدنى من الفئة المنوالية.

D_1:الفرق بين أكبر تكرار و التكرار الذي يسبقه.

D_2: الفرق بين أكبر تكرار و التكرار الذي يليه.

k_{mo}:طول الفئة المنوالية.

-مثال: أحسب المنوال للجدول الذي يمثل أجور 100 موظف: (1000دج)

xi	ni
[20-26[	9
[26-32[	10
[32-38[	10
[38-44[	12
[44-50[	17
[50-56[	12
[56-62[	11
[62-68[	11
[68-74[	8
المجموع	100

أكبر تكرار هو 17، ومنه الفئة المنوالية هي:[44-50[

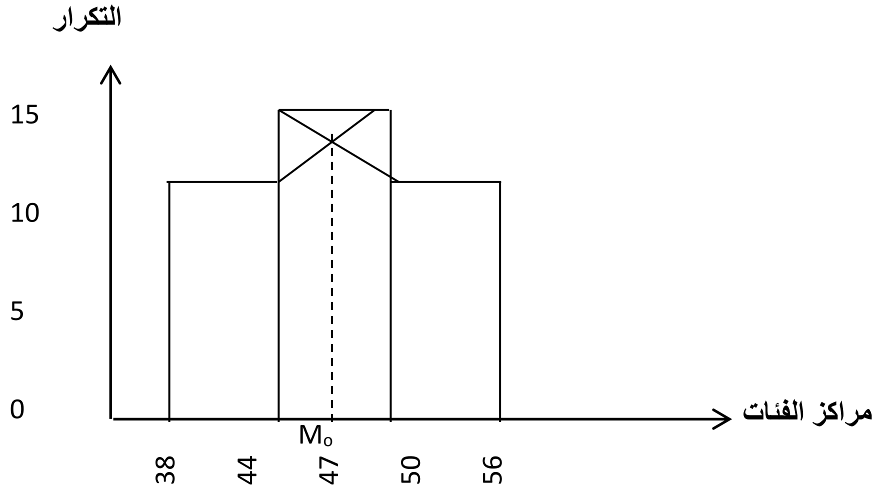
حساب المنوال:

$$Mo = A_{mo} + \frac{D_1}{D_1 + D_2} \times k_{mo}$$

$$Mo = 44 + \frac{(17-12)}{(17-12)+(17-12)} \times 6 = 47$$

-الطريقة البيانية لايجاد المنوال:

نقوم برسم المدرج التكراري الخاص بالفئة المنوالية والفئة التي تسبق وتلي الفئة المنوالية، ونوصل بخط مستقيم بين زوايا القائمة العلوية للمستطيل على شكل حرف x، ثم نقوم باسقاط التقاطع على المحور الأفقي .



3-3-خصائص المنوال:

-المقياس الوحيد الذي يمكن استعماله في حالة المتغيرات الاسمية.

-يمكن للبيانات أن يكون لديها أكثر من منوال.

-اقل تعبيرا، خصوصا في حالة القيم ذات المدى الواسع.

-يتأثر بطول الفئة.

-لايعتمد على جميع القيم.

-لايمكن حسابه للجداول المفتوحة.

-يمكن حسابه للمتغيرات الكمية والنوعية.

-يعتمد على القيم المتكررة.

-يتأثر بحجم العينة.

3-4-العلاقة بين المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال:

الحالة الأولى: $\bar{x} = Mo = ME$ يكون الوسط يساوي الوسيط يساوي المنوال في هذه الحالة التوزيع التكراري يكون معتدل، و يتبع التوزيع الطبيعي، على شكل الجرس.

الحالة الثانية:$\bar{x} > Mo > ME$ يكون المنوال أصغر من الوسيط والوسيط أصغر من الوسط، هذا يعني أن البيانات الصغيرة تتكرر كثير وبتالي التوزيع يكون غير متناظر ومائل إلى جهة اليمين.

الحالة الثالثة:$\bar{x} < Mo < ME$ يكون المنوال أكبر من الوسيط والوسيط أكبر من الوسط، هذا يعني أن البيانات الكبيرة تتكرر كثير وبتالي التوزيع يكون غير متناظر ومائل إلى جهة اليسار.

4-الوسط الهندسي :

هو عبارة عن الجذر النوني لحاصل ضرب قيم العينة.

4-1-الوسط الهندسي في حالة البيانات غير مبوبة:

$$log\ MG = \frac{\sum LOG\ x_i}{n}$$

$$MG = 10^{log\ MG}$$

مثال: أحسب الوسط الهندسي للقيم التالية التي تمثل نقاط الطالب في السداسي الأول:

12،13،9،5 ،14

الحل:

$$log\ MG = \frac{\sum LOG\ x_i}{n} = \frac{log5 + log9 + log13 + log12 + log14}{5}$$

$$log\ MG = 1.00764453$$

$$MG = 10^{log\ MG}$$

$$MG = 10^{1.00764453}$$

$$MG = 10.17$$

4-2-الوسط الهندسي في حالة البيانات المبوبة:

$$log\ MG = \frac{1}{\sum n_i}\left[\sum_{i=1}^{n} n_i\ log x_i\right]$$

$$MG = 10^{log\ MG}$$

مثال: احسب الوسط الهندسي لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'	$log\ xi'$	$ni\ log\ xi'$
[20-26[	9	23	1,36172784	12,2555505
[26-32[	10	29	1,462398	14,62398
[32-38[	10	35	1,54406804	15,4406804
[38-44[	12	41	1,61278386	19,3534063
[44-50[	17	47	1,67209786	28,4256636
[50-56[	12	53	1,72427587	20,6913104
[56-62[	11	59	1,77085201	19,4793721
[62-68[	11	65	1,81291336	19,9420469
[68-74[	8	71	1,85125835	14,8100668
المجموع	100	423		165,022077

$$log\ MG = \frac{1}{\sum n_i}\left[\sum_{i=1}^{n} n_i\ log x_i\right]$$

$$log\ MG = \frac{1}{100}[165{,}02] = 1.65022077$$

$$MG = 10^{log\ MG}$$

$$MG = 44.69$$

5-الوسط التوافقي:

هو عبارة عن مقلوب الوسط الحسابي (تيلوت، 2009، صفحة 79).

5-1- الوسط التوافقي في حالة البيانات غير مبوبة:

$$MH = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{x_i}\right)}$$

مثال: أحسب الوسط التوافقي للقيم التالية التي تمثل نقاط الطالب في السداسي الأول:

12،13،9،5 ،14

$$MH = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{x_i}\right)}$$

$$MH = \frac{5}{\frac{1}{5}+\frac{1}{9}+\frac{1}{13}+\frac{1}{12}+\frac{1}{14}} = 9.21$$

2-5- الوسط التوافقي حالة البيانات المبوبة:

$$MH = \frac{\sum n_i}{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{n_i}{x_i}\right)}$$

مثال: احسب **الوسط التوافقي** لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'	ni/xi'
[20-26[	9	23	0,39130435
[26-32[	10	29	0,34482759
[32-38[	10	35	0,28571429
[38-44[	12	41	0,29268293
[44-50[	17	47	0,36170213
[50-56[	12	53	0,22641509
[56-62[	11	59	0,18644068
[62-68[	11	65	0,16923077
[68-74[	8	71	0,11267606
المجموع	100	423	2,37099387

$$MH = \frac{\sum n_i}{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{n_i}{x_i}\right)}$$

$$MH = \frac{100}{2,37099387} = 42.17$$

6-الوسط الربيعي:

6-1- الوسط الربيعي في حالة البيانات غير مبوبة:

هو عبارة عن الجذر لمجموع مرابعات القيم مقسمة على عدد عناصرها.

$$MQ = \sqrt{\frac{\sum(x_i)^2}{n}}$$

مثال: أحسب الوسط الربيعي للقيم التالية والتي تمثل نقاط الطالب في السداسي الأول: 14، 5،9،13،12

$$MQ = \sqrt{\frac{\sum(x_i)^2}{n}}$$

$$MQ = \sqrt{\frac{25 + 81 + 169 + 144 + 196}{7} = 11.09}$$

6-2- الوسط الربيعي في حالة البيانات المبوبة:

$$MQ = \sqrt{\frac{\sum(x'^2_i n_i)}{\sum n_i}}$$

مثال: احسب الوسط الربيعي لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'	x'^2_i	$x'^2_i n_i$
[20-26[	9	23	529	4761
[26-32[	10	29	841	8410
[32-38[	10	35	1225	12250
[38-44[	12	41	1681	20172
[44-50[	17	47	2209	37553
[50-56[	12	53	2809	33708
[56-62[	11	59	3481	38291
[62-68[	11	65	4225	46475
[68-74[	8	71	5041	40328
المجموع	100	423		241948

$$MQ = \sqrt{\frac{\sum(x'^2_i n_i)}{\sum n_i}}$$

$$MQ = \sqrt{\frac{241948}{100}} = 49.18$$

الفصل الخامس:مقاييس التشتت.

تم التطرق في الفصل السابق إلى مقاييس النزعة المركزية والتي تعطي فكرة على تمركز أو تموضع القيم، لكن هذا المقياس لا يعطي صورة لكيفية انتشار هذه القيم خصوصا في حالة وجود قيم متطرفة، مما يعطي تحليلات خاطئة، لهذا يتم الاعتماد على مقاييس التشتت لإعطاء صورة عن انتشار هذه القيم أو تشتتها عن وسطها الحسابي.

1-المدى العام Range:

هو الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة في العينة

$$E = x_{max} - x_{min}$$

1-1-المدى العام في البيانات غير مبوبة::

مثال: أحسب المدى العام للقيم التالية التي تمثل نقاط الطالب في السداسي الأول:

14، 14، 10، 3، 18، 16، 5، 9، 13، 12.

$$E = x_{max} - x_{min}$$
$$E = 18 - 3$$
$$E = 15$$

1-2-المدى العام في البيانات المبوبة:

-المدى العام بالنسبة للمتغير الكمي المنقطع

مثال : أحسب المدى العام للجدول الذي يمثل عدد الغيابات خلال السنة بالنسبة ل282 موظف:

المجموع	7	6	5	4	3	2	1	xi
282	**8**	**16**	**43**	**70**	**60**	**56**	**29**	ni

$$E = 7 - 1$$
$$E = 6$$

-المدى العام بالنسبة للمتغير الكمي المستمر:

مثال: احسب المدى العام لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'
[20-26[	9	23
[26-32[	10	29
[32-38[	10	35
[38-44[	12	41
[44-50[	17	47
[50-56[	12	53
[56-62[	11	59
[62-68[	11	65
[68-74[	8	71
المجموع	100	423

$$E = 74 - 20 = 54$$

1-3-مزايا المدى العام:

-سهولة الفهم و الحساب

-كثرة الاستخدام في الدراسة الاحصائية.

1-4-عيوب المدى العام:

-لايستخدم في حالة المعطيات المبوبة التي تتضمن فئات مفتوحة.

-يتأثر بالقيم الشاذة والمتطرفة (النجار، 2015، صفحة 27).

2- الانحراف الربيعي:

هو عبارة عن المدى الربيعي مقسوم على أثنين، أي هو الفرق بين الربيع الثالث و الأول مقسوم على أثنين، حيث يساوي:

$$Q' = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

2-1-الانحراف الربيعي في حالة البيانات غير مبوبة:

مثال: احسب الانحراف الربيعي إذا كانت علامات طالب:

.8،11 ،12،13،9،14،5،15 ،10

الحل:

5،8،9،10،11،12،13،14،15

حساب الربيع الأول:

نحسب رتبة الربيع الأول:

$$t = \frac{n+1}{4} = \frac{9+1}{4} = 2.5$$

الربيع الأول يساوي:

$$\mathrm{Q}_1 = \frac{9+10}{2} = 9.5$$

حساب الربيع الثالث:

نحسب رتبة الربيع الثالث:

$$t = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(9+1)}{4} = 7.5$$

الربيع الثالث يساوي:

$$\mathrm{Q}_3 = \frac{13+14}{2} = 13.5$$

الانحراف الربيعي:

$$\mathrm{Q'} = \frac{\mathrm{Q}_3 - \mathrm{Q}_1}{2} = \frac{13.5 - 7.5}{2} = 3$$

2-2-الانحراف الربيعي في حالة البيانات المبوبة:

- الانحراف الربيعي في حالة المتغير الكمي النقطع.

مثال : أحسب الانحراف الربيعي للجدول الذي يمثل عدد الغيابات خلال السنة بالنسبة ل257 موظف:

المجموع	7	6	5	4	3	2	1	xi
257	**27**	**27**	**43**	**50**	**45**	**36**	**29**	ni

الحل:

xi	ni	$F\uparrow$
1	29	29
2	36	65
3	45	110
4	50	160
5	43	203
6	27	230
7	27	257
المجموع	257	

حساب الربيع الأول:

نحسب رتبة الربيع الأول:

$$t = \frac{n+1}{4} = \frac{257}{4} = 64.25$$

الربيع الأول يساوي:

$$Q_1 = 2$$

حساب الربيع الثالث:

نحسب رتبة الربيع الثالث:

$$t = \frac{3(257)}{4} = 192.75$$

الربيع الثالث يساوي: $Q_3 = 5$

الانحراف الربيعي:

$$Q' = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{5-3}{2} = 1$$

- الانحراف الربيعي في حالة المتغير الكمي المستمر:

مثال:احسب الانحراف الربيعي لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'	$F\uparrow$
[20-26[	9	23	9
[26-32[	10	29	19
[32-38[	10	35	29
[38-44[	12	41	41
[44-50[	17	47	58
[50-56[	12	53	70
[56-62[	11	59	81
[62-68[	11	65	92
[68-74[	8	71	100
المجموع	100	423	

الحل:

حساب الربيع الأول:

نحسب رتبة الربيع الأول:

$$t = \frac{100}{4} = 25$$

الربيع الأول يساوي:

$$Q_1 = A_{Q1} + \frac{\frac{\sum ni}{4} - F_{Q1}\uparrow_{(n-1)}}{N_{Q1}} \times k_{Q1}$$

$$Q_1 = 32 + \frac{25-19}{10} \times 6$$

$$Q_1 = 35.6$$

حساب الربيع الثالث:

نحسب رتبة الربيع الثالث:

$$t = \frac{3(100)}{4} = 75$$

الربيع الثالث يساوي:

$$Q_3 = A_{Q3} + \frac{\frac{3\sum ni}{4} - F_{Q3} \uparrow_{(n-1)}}{N_{Q3}} \times k_{Q3}$$

$$Q_3 = 56 + \frac{75-70}{11} \times 6$$

$$Q_3 = 58.72$$

الانحراف الربيعي:

$$\text{Q'} = \frac{\text{Q}_3 - \text{Q}_1}{2} = \frac{58.72 - 35.6}{2} = 11.56$$

3-التباين و الانحراف المعياري:

-التباين:

هو عبارة عن الوسط الحسابي لمربعات انحرافات القيم xi عن وسطها الحسابي، والقيمة المرتفعة للتباين تعني أن الأشياء متباينة، متناثرة، غير متجانسة، أما القيم المنخفضة للتباين تعني أن الأشياء غير متباينة، متقاربة، متجانسة فيما بينها (صبري، 2014، صفحة 40).

-الانحراف المعياري:

هو عبارة عن الجذر التربيعي للتباين (صبري، 2014، صفحة 40).

3-1-التباين و الانحراف المعياري في حالة البيانات غير مبوبة

يمكن حساب التباين و الانحراف المعياري بطريقتين:

-طريقة العلاقة التعرفية:

التباين يساوي:

$$V(x) = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

الانحراف المعياري يساوي:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

-طريقة العلاقة الموسعة:

التباين يساوي:

$$V(x) = \frac{\sum {x_i}^2}{n} - \bar{x}^2$$

الانحراف المعياري يساوي:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum {x_i}^2}{n} - \bar{x}^2}$$

مثال: احسب التباين والانحراف إذا كانت علامات طالب:

10، 15، 5، 14، 9، 13، 12، 11، 8.

نقوم بحساب المتوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{8 + 11 + 12 + 13 + 9 + 14 + 5 + 15 + 10}{9}$$

$$\bar{X} = 10.78$$

حساب التباين:

$$V(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$V(x) = \frac{(8 - 10.78)^2 + (11 - 10.78)^2 \ldots . + (10 - 10.78)^2}{9}$$

$$V(x) = 8.83$$

الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{V(x)} = \sqrt{8.83}$$

$$\sigma = 2.97$$

باستخدام طريقة العلاقة الموسعة:

حساب التباين:

$$V(x) = \frac{\sum {x_i}^2}{n} - \bar{x}^2$$

$$V(x) = \frac{1125}{9} - 116.16$$

$$V(x) = 8.83$$

الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{V(x)} = \sqrt{8.83}$$

$$\sigma = 2.97$$

3-2-التباين و الانحراف المعياري في حالة البيانات المبوبة

يمكن حساب التباين و الانحراف المعياري بطريقتين:

-طريقة العلاقة التعرفية:

التباين يساوي:

$$V(x) = \frac{\sum ni(x_i - \bar{x})^2}{\sum ni}$$

الانحراف المعياري يساوي:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum ni(x_i - \bar{x})^2}{\sum ni}}$$

-طريقة العلاقة الموسعة:

التباين يساوي:

$$V(x) = \frac{\sum {x_i}^2 ni}{\sum ni} - \bar{x}^2$$

الانحراف المعياري يساوي:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum {x_i}^2 ni}{\sum ni} - \bar{x}^2}$$

مثال : أحسب الانحراف المعياري للجدول الذي يمثل أجور 70 موظف: (1000دج)

xi	ni	ni xi	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$ni(x_i - \bar{x})^2$
3	5	15	-12,6	158,76	793,8
5	7	35	-10,6	112,36	786,52
10	14	140	-5,6	31,36	439,04
14	20	280	-1,6	2,56	51,2
23	11	253	7,4	54,76	602,36
27	10	270	11,4	129,96	1299,6
33	3	99	17,4	302,76	908,28
المجموع	70	1092			**4880,8**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i n_i}{\sum n_i} = \frac{1092}{70} = 15.6$$

التباين يساوي:

$$V(x) = \frac{\sum ni(x_i - \bar{x})^2}{\sum ni} = \frac{4880.8}{70} = 69.72$$

الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{V(x)} = \sqrt{69.72}$$

$$\sigma = 8.35$$

مثال:احسب الانحراف المعياري لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'	$x'i\,ni$	$x'_i - \bar{x}$	$(x'_i - \bar{x})^2$	$ni(x'_i - \bar{x})^2$	x'^2_i	$x'^2_i ni$
[20-26[	9	23	207	-24,06	578,8836	5209,9524	529	4761
[26-32[	10	29	290	-18,06	326,1636	3261,636	841	8410
[32-38[	10	35	350	-12,06	145,4436	1454,436	1225	12250
[38-44[	12	41	492	-6,06	36,7236	440,6832	1681	20172
[44-50[	17	47	799	-0,06	0,0036	0,0612	2209	37553
[50-56[	12	53	636	5,94	35,2836	423,4032	2809	33708
[56-62[	11	59	649	11,94	142,5636	1568,1996	3481	38291
[62-68[	11	65	715	17,94	321,8436	3540,2796	4225	46475
[68-74[	8	71	568	23,94	573,1236	4584,9888	5041	40328
المجموع	**100**	**423**	**4706**			**20483,64**		**241948**

الحل:

حساب الوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x'_i n_i}{\sum n_i} = \frac{\mathbf{4706}}{100} = 47.06$$

-حساب التباين وفق لطريقة العلاقة التعرفية:

$$V(x) = \frac{\sum ni(x'_i - \bar{x})^2}{\sum ni}$$

$$V(x) = \frac{\mathbf{20483,64}}{100} = 204.83$$

الانحراف المعياري يساوي:

$$\sigma = \sqrt{V(x)} = \sqrt{204.83}$$

$$\sigma = 14.13$$

- حساب التباين وفق لطريقة العلاقة الموسعة:

$$V(x) = \frac{\sum {x'_i}^2 ni}{\sum ni} - \bar{x}^2$$

$$V(x) = \frac{\mathbf{241948}}{100} - 2214,64$$

$$V(x) = 204.83$$

الانحراف المعياري يساوي:

$$\sigma = \sqrt{V(x)} = \sqrt{204.83}$$

$$\sigma = 14.13$$

3-3-خصائص الانحراف المعياري:

-يعتبر أهم مقياس في مقاييس التشتت وأكثر استخدما في البحوث العلمية.

-يعتمد في حسابه على جميع المشاهدات.

-في التوزيعات القريبة من التوزيع الطبيعي نلاحظ أن:

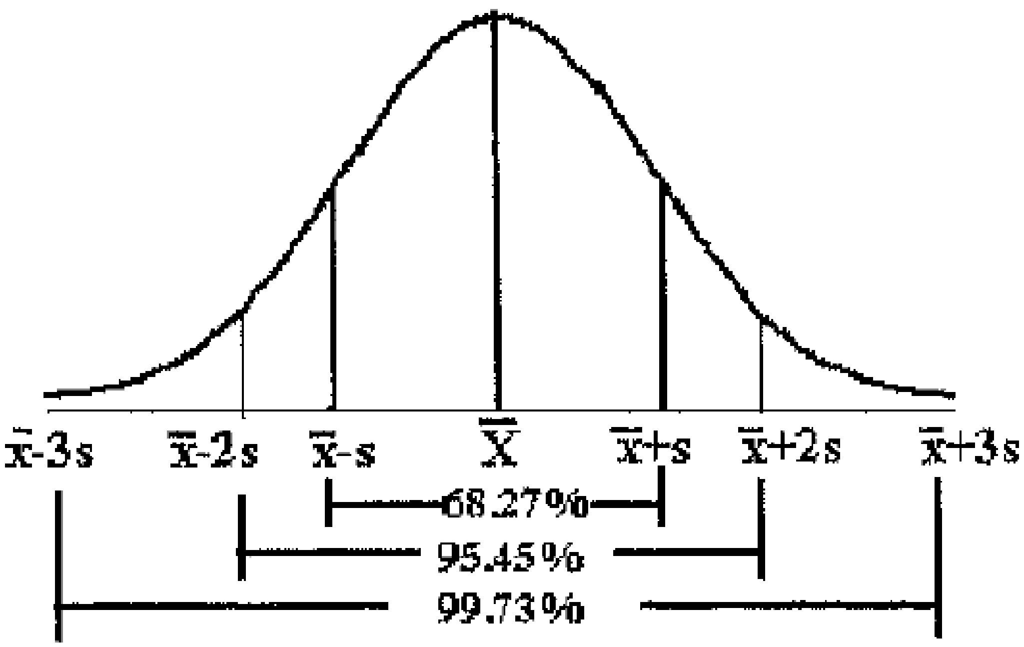
-68.27% من البيانات تقع في مدى انحراف معياري واحد عن الوسط.

-95.45% من البيانات تقع في مدى انحرافين معياريين عن الوسط.

-99.73% من البيانات تقع في مدى ثلاثة انحرافات معيارية عن الوسط.

كما هو موضح في الشكل أدناه: (النجار، 2015، صفحة 32)

الشكل : الصيغة التجريبية للتوزيع المتماثل.



4-معامل الاختلاف:

هو عبارة عن نسبة بين حاصل قسمة الانحراف المعياري على الوسط الحسابي، وعادة ما يستخدم للمقارنة بين مجموعتين لمعرفة أي مجموعة تشتت، وهو يساوي:

$$CV = \frac{\sigma}{\overline{X}} \times 100$$

فإذا كان CV أصغر من 50% نقول أن التشتت ضعيف.

فإذا كان CV يساوي 50% نقول أن التشتت متوسط.

فإذا كان CV أصغر من 50% نقول أن التشتت قوي.

4-1-معامل الاختلاف في حالة البيانات غير مبوبة:

من المثال المتعلق ببيانات غير مبوبة كانت لدينا النتائج التالية:

$$\bar{X} = 10.78$$

$$\sigma = 2.97$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$CV = \frac{2.97}{10.78} \times 100$$

$$CV = 27.55\%$$

منه التشتت ضعيف لانه أقل من 50%.

4-2-معامل الاختلاف في حالة البيانات المبوبة:

من المثال المتعلق ببيانات المبوبة و خاصة بمتغير كمي منقطع كانت لدينا النتائج التالية:

$$\bar{X} = 15.6$$

$$\sigma = 8.35$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$CV = 15.6 \times 100$$

$$CV = 53.52\%$$

منه التشتت قوي لانه أكبر من 50%.

من المثال المتعلق ببيانات المبوبة و خاصة بمتغير كمي مستمر كانت لدينا النتائج التالية:

$$\bar{X} = 47.06$$

$$\sigma = 14.13$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{\bar{X}}} \times 100$$

$$CV = \frac{14.13}{47.06} \times 100$$

$$CV = 30.02\%$$

منه التشتت ضعيف لانه أقل من 50%.

5–المتوسط الربيعي MEQ:

هو عبارة عن نسبة قسمة المدى الربيعي على الوسيط، ويساوي:

$$\mathbf{MEQ} = \frac{Q_3 - Q_1}{ME} \times 100$$

نأخذ معطيات المثال السابق

$$Q_1 = 35.6$$

$$Q_3 = 58.72$$

$$ME = 47.17$$

$$\mathbf{MEQ} = \frac{58.72 - 35.6}{47.17} \times 100$$

$$\mathbf{MEQ} = 49.01\%$$

6–معامل التغير ’CV:

$$\mathbf{CV'} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100$$

$$\mathbf{CV'} = \frac{58.72 - 35.6}{58.72 + 35.6} \times 100$$

$$\mathbf{CV'} = 24.05\%$$

الفصل السادس: مقاييس الشكل.

تطرقنا في الفصل السابق إلى مقاييس التشتت التي تعطي صورة على تجانس و تشتت البيانات قيد الدراسة، وسنخصص هذا الفصل إلى مقاييس الشكل التي توضح شكل التوزيع الاحصائي من خلال التطرق إلى العزوم، الالتواء والتفرطح.

1-العزوم:

1-1-العزوم البسيطة:

-حالة البيانات غير مبوبة:

$$m_k = \frac{\sum x_i^k}{n}$$

العزم البسيط الأول هو عبارة عن الوسط الحسابي.

$$m_1 = \frac{\sum x_i^1}{n}$$

مثال: احسب العزم البسيط أول و الثاني لعلامات طالب التالية:

10، 15،5،14،9،13،12، 11،8.

حساب العزم البسيط الأول:

$$\bar{X} = m_1 = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{X} = m_1 = \frac{8 + 11 + 12 + 13 + 9 + 14 + 5 + 15 + 10}{9}$$

$$\bar{X} = m_1 = 10.78$$

حساب العزم البسيط الثاني:

$$m_2 = \frac{\sum x_i^2}{n}$$

$$m_2 = \frac{8^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2 + 9^2 + 14^2 + 5^2 + 15^2 + 10^2}{9} = 125$$

-حالة البيانات المبوبة:

العزوم البسيطة تساوي:

$$m_k = \frac{\sum n_i {x'_i}^k}{\sum n_i}$$

مثال:احسب العزوم البسيطة الأول والثاني لهذه البيانات التي تمثل أجور 100 موظف. (1000دج)

xi	ni	xi'	$x'i\,ni$	${x'_i}^2 ni$
[20-26[	9	23	207	4761
[26-32[	10	29	290	8410
[32-38[	10	35	350	12250
[38-44[	12	41	492	20172
[44-50[	17	47	799	37553
[50-56[	12	53	636	33708
[56-62[	11	59	649	38291
[62-68[	11	65	715	46475
[68-74[	8	71	568	40328
المجموع	**100**	**423**	**4706**	**241948**

العزم البسيط الأول:

$$m_1 = \frac{\mathbf{4706}}{100} = 47.06$$

العزم البسيط الثاني:

$$m_2 = \frac{\mathbf{241948}}{100} = 2419.48$$

1-2-العزوم المركزية:

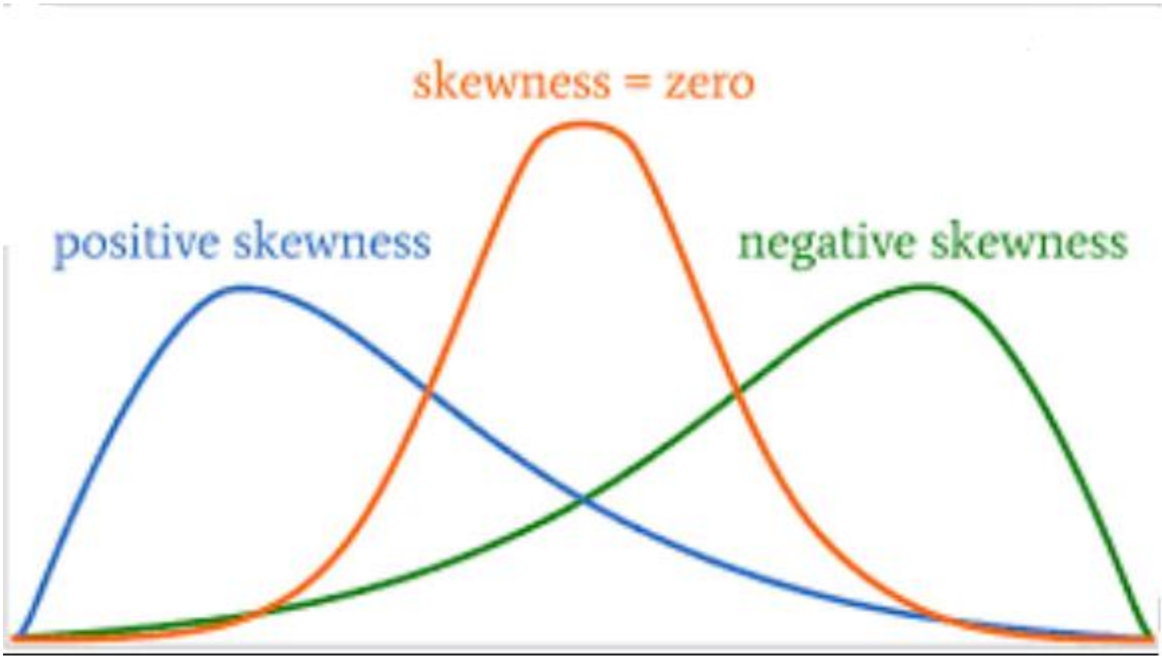
$$\mu_k = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^k}{n}$$

ومنه العزم المركزي الثاني يساوي التباين.

$$\mu_2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = V(x)$$

2-الالتواء Skewness:

هو مقياس يصف درجة تماثل التوزيع ففي حالة $\bar{x} = Mo = ME$ نقول أنه متماثل، اذا كان غير ذلك فالتوزيع غير متماثل حيث إما يكون على اليمين أو على اليسار.



بواسطة المنوال:

$$Sk = \bar{x} - Mo$$

بواسطة الوسيط:

$$Sk = 3(\bar{x} - ME)$$

-معامل بيرسون لالتواء:

هو قيمة الالتواء مقسم على الانحراف المعياري.

بواسطة المنوال:

$$Sk_P = \frac{\bar{x} - Mo}{\sigma}$$

بواسطة الوسيط:

$$Sk_P = \frac{3(\bar{x} - ME)}{\sigma}$$

اذا كانت قيمة الالتواء موجبة تعني التوزيع ممتد نحو اليمين.

اذا كانت قيمة الالتواء سالبة تعني التوزيع ممتد نحو اليسار.

مثال: أحسب معامل بيرسون لالتواء للجدول الذي يمثل أجور 100 موظف: (1000دج)

xi	ni	xi'
[20-26[	9	23
[26-32[	10	29
[32-38[	10	35
[38-44[	12	41
[44-50[	17	47
[50-56[	12	53
[56-62[	11	59
[62-68[	11	65
[68-74[	8	71
المجموع	100	423

$$\bar{X} = 47.06$$

$$ME = 44 + \frac{50 - 41}{17} \times 6 = 47.17$$

$$Mo = 44 + \frac{(17 - 12)}{(17 - 12) + (17 - 12)} \times 6 = 47$$

$$\sigma = 14.13$$

بواسطة المنوال:

$$Sk_P = \frac{3(\bar{x} - ME)}{\sigma}$$

$$Sk_P = \frac{3(47.06 - 47.17)}{14.13}$$

$$Sk_P = -0.03$$

نلاحظ أن المعامل يقترب من الصفر لكنه سالب مايعني أنه مائل إلى اليسار.

-معامل بيرسون بالعزوم:

ويأخذ العلاقة التالية:

$$Sk_P = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$$

$$Sk_P = \frac{\frac{\sum ni(x'_i - \bar{x})^3}{\sum ni}}{\sigma^3}$$

نطبق على المثال السابق.

xi	ni	xi'	$x'i\,ni$	$x'_i - \bar{x}$	$(x'_i - \bar{x})^2$	$ni(x'_i - \bar{x})^2$	$(x'_i - \bar{x})^3$	$ni(x'_i - \bar{x})^3$
[20-26[	9	23	207	-24,06	578,8836	5209,9524	-13927,9394	-125351,455
[26-32[	10	29	290	-18,06	326,1636	3261,636	-5890,51462	-58905,1462
[32-38[	10	35	350	-12,06	145,4436	1454,436	-1754,04982	-17540,4982
[38-44[	12	41	492	-6,06	36,7236	440,6832	-222,545016	-2670,54019
[44-50[	17	47	799	-0,06	0,0036	0,0612	-0,000216	-0,003672
[50-56[	12	53	636	5,94	35,2836	423,4032	209,584584	2515,01501
[56-62[	11	59	649	11,94	142,5636	1568,1996	1702,20938	18724,3032
[62-68[	11	65	715	17,94	321,8436	3540,2796	5773,87418	63512,616
[68-74[	8	71	568	23,94	573,1236	4584,9888	13720,579	109764,632
المجموع	**100**	**423**	**4706**			**20483,64**		-9951,0768

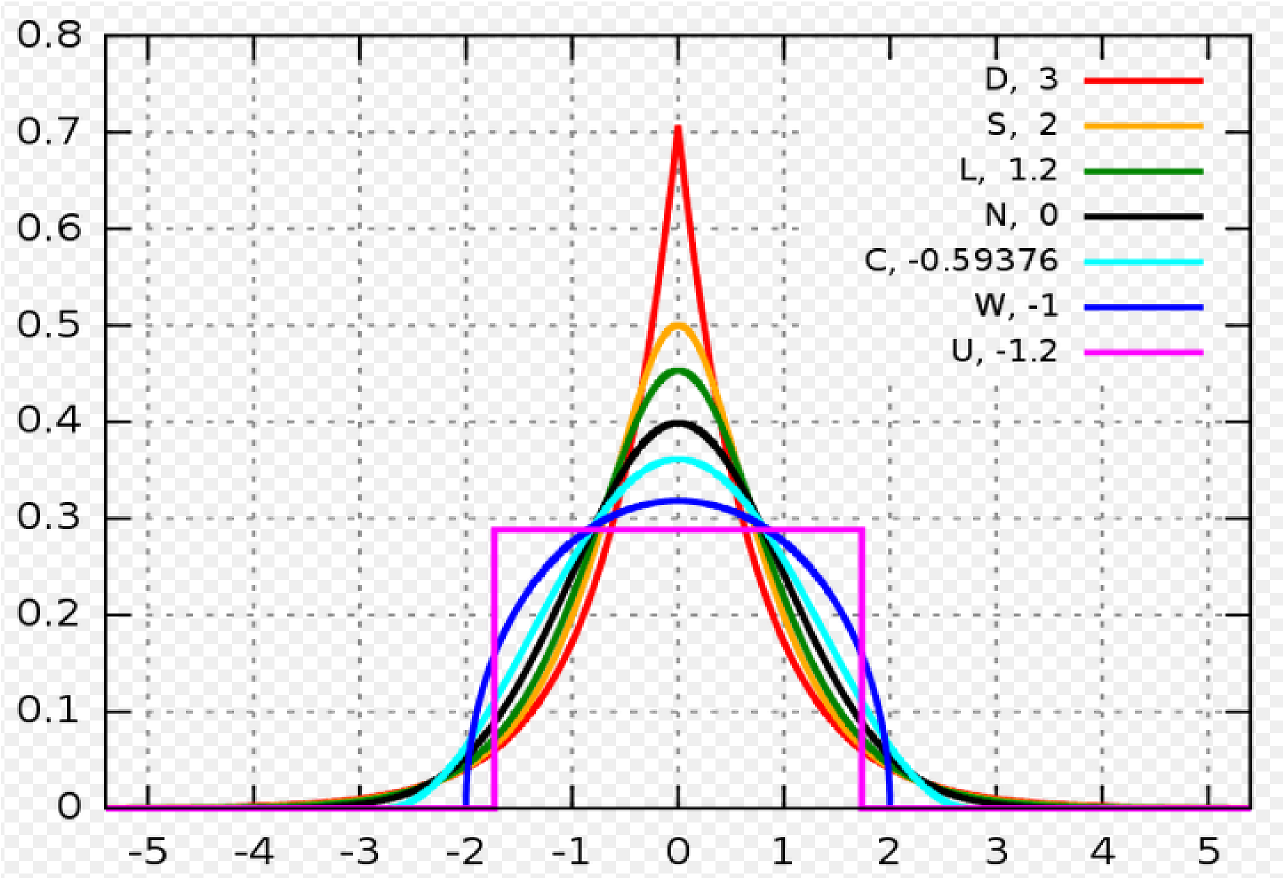
$$Sk_P = \frac{\frac{\sum ni(x'_i - \bar{x})^3}{\sum ni}}{\sigma^3}$$

$$Sk_P = \frac{\frac{-9951{,}0768}{100}}{(14.07)^3}$$

$$Sk_P = -0.03$$

3- معامل التفرطح أو التطاولKurtosis:

هو قياس درجة تقوس التوزيع ، وهو يساوي قيمة 3 في حالة التوزيع الطبيعي أو المتماثل، ويأخذ الاشكال التالية:



من الشكل أعلاه، نأخذ أهم ثلاثة أنواع لنفسرها:

حيث الذي باللون الأحمر يخص التوزيع الأسي، حيث يكون مدبب.

باللون الأسود يخص التوزيع الطبيعي.

باللون الارجواني توزيع مقعر.

ويأخذ العلاقة التالية:

$$\mathbf{Ku} = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

$$\mathbf{Ku} = \frac{\frac{\sum ni(x'_i - \bar{x})^4}{\sum ni}}{\sigma^4}$$

نطبق على المثال السابق.

xi	ni	xi'	$x'i\,ni$	$x'_i - \bar{x}$	$(x'_i - \bar{x})^2$	$ni(x'_i - \bar{x})^2$	$(x'_i - \bar{x})^4$	$ni(x'_i - \bar{x})^4$
[20-26[	9	23	207	-24,06	578,8836	5209,9524	335106,222	3015956
[26-32[	10	29	290	-18,06	326,1636	3261,636	106382,694	1063826,94
[32-38[	10	35	350	-12,06	145,4436	1454,436	21153,8408	211538,408
[38-44[	12	41	492	-6,06	36,7236	440,6832	1348,6228	16183,4736
[44-50[	17	47	799	-0,06	0,0036	0,0612	1,296E-05	0,00022032
[50-56[	12	53	636	5,94	35,2836	423,4032	1244,93243	14939,1891
[56-62[	11	59	649	11,94	142,5636	1568,1996	20324,38	223568,18
[62-68[	11	65	715	17,94	321,8436	3540,2796	103583,303	1139416,33
[68-74[	8	71	568	23,94	573,1236	4584,9888	328470,661	2627765,29
المجموع	**100**	**423**	**4706**			**20483,64**		**8313193,81**

$$\mathbf{Ku} = \frac{\frac{\sum ni(x'_i - \bar{x})^4}{\sum ni}}{\sigma^4}$$

$$\mathbf{Ku} = \frac{\frac{\mathbf{8313193,81}}{100}}{(14.07)^4}$$

$$\mathbf{Ku} = 1.98$$

نقارن القيمة مع قيمة التوزيع الطبيعي و التي تساوي 3

ومنه هنالك فائض في الاعتدال بقدر :

$$(\mathbf{Ku - 3}) = 1.98 - 3 = -1.02$$

الخاتمة :

تهدف هذه المطبوعة إلى تمكين طلبة السنة الأولى علوم التسيير علوم تجارية و علوم اقتصادية، من فهم مقياس الإحصاء الوصفي وأهميته ومجالات استخدامته العملية، وتعرفه لمختلف المقاييس الاحصائية ، كما يسمح أيضا بطبيق مختلف الأساليب الإحصائية التي سوف يحتاجها خلال مشواره الدراسي، حيث يعتبر كمدخل أساسي للطالب من أجل التعمق في الأساليب الاحصائية وطرق التنبؤ الاقتصادي.

تنقسم هذه المطبوعة إلى ستة فصول، حيث الفصل الأول هو عبارة عن مدخل لفهم بعض الأساسيات المتعلقة بعلم الاحصاء، وتعلم بعض المفاهيم الأساسية التي سوف يحتاجها في الفصول الموالية. ويهتم الفصل الثاني بشرح طريقة العرض الجدولي للبيانات الإحصائية، من خلال مختلف أنواع التكرارات، وخصص الفصل الثالث لعملية العرض البياني للبيانات الإحصائية ، حيث على الطالب أن يفهم أن لكل نوع متغير احصائي عرض بياني خاص به، في حين يعالج الفصل الرابع مقاييس النزعة المركزية المتمثلة في الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال، حيث تساعد على إعطاء نظرة على تمركز أو تموضع القيم. أما الفصل الخامس فخصص لمقاييس التشتت، وهي تفسر كيفية انتشار القيم الإحصائية، ومدى تشتتها أو تجانسها، كما يهتم الفصل السادس بمقاييس الشكل التي توضح شكل التوزيع الاحصائي من خلال التطرق إلى العزوم، الالتواء والتفرطح، وكل هذه الفصول مدعومة بأمثلة تطبيقية من أجل الفهم والاستيعاب الجيد للطالب.

المراجع BIBLIOGRAPHIE:

أحمد عبد السميع طبيه. (2008). *مبادئ الاحصاء*. عمان: دار البداية.

سامية تيلوت. (2009). *مبادئ في الاحصاء*. الجزائر: دار الحديث للكتاب.

عبد الحميد عبد المجيد البداوي. (2014). *الاساليب التطبيقية لتحليل وإعداد البحوث العلمية مع دراسة حالات باستخدام spss*. عمان: الشروق.

عزام عبد الرحمن صبري. (2014). *الاحصاء التطبيقي بنظام SPSS*. عمان: دار المناهج.

موسى محمد أمانى. (2007). *التحليل الإحصائى للبيانات*. القاهرة: مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث.

نبيل جمعة صالح النجار. (2015). *الاحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجية SPSS*. عمان: دار الحامدللنشر و التوزيع.

Table des matières