الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية العلوم الاجتماعية

قسم علم الاجتماع والديموغرافيا

مطبوعة تحت عنوان:

مدخل إلى علم الإحصاء

من تأليف:

الدكتور: علي جغدلي

السنة الجامعية:

2026-2025

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

ٱقۡرَأۡ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ مِنۡ عَلَقٍ ﴿٢﴾ ٱقۡرَأۡ وَرَبُّكَ ٱلۡأَكۡرَمُ ﴿٣﴾ ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلۡقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ ٱلۡإِنسَٰنَ مَا لَمۡ يَعۡلَمۡ ﴿٥﴾

صدق الله العظيم

* أهدي هذا العمل إلى طلبتي الأعزاء في العلوم الاجتماعية وأخص بالذكر طلبة: السنة الأولى جذع مشترك. *

"العلم لا يعطيك بعضه حتى تعطيه كلك، فإذا أعطيته كلك فأنت من عطائه، إياك بعضه على خطر".* الغزالي *

"إن الوقوع في الخطأ أسهل من التوصل إلى الحقيقة، في الأول يوجد على السطح، فيرى بسهولة، بينما تقبع الحقيقة في الأعماق، حيث لا يرغب في البحث عنها إلا قلة." *غوته*

الفهرس

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

مقدمة:

من المفاهيم الشائعة بين الناس عن الإحصاء، ما هي إلا أرقام وبيانات رقمية فقط، كأعداد السكان، وأعداد المواليد، وأعداد الوفيات(...) وغير ذلك، ومن ثم ارتبط مفهوم الناس عن الإحصاء بأنه عد أو حصر الأشياء والتعبير عنها بأرقام، وهذا هو المفهوم المحدود لعلم الإحصاء، ولكن الإحصاء كعلم، هو الذي يهتم بطرق جمع البيانات، وتبويبها، وتلخيصها بشكل يمكن الاستفادة منها في وصف البيانات وتحليلها للوصول إلى قرارات سليمة في ظل ظرو ف عدم التأكد[1].

حيث تلعب التحليلات الإحصائية دورا هاما في حياتنا اليومية، فقد يكون التحليل منصبا في معالجة ظاهرة اقتصادية أو دراسة مجتمع ما حول قضاياه المتعددة، أو قد يكون الأمر أبعد من ذلك في تأسيس الروابط بين العوامل البيئية والصحية مثلا...الخ، من تلك القضايا التي تهم الإنسان حول مستقبله وطموحاته لا تجد حلا لها، يبقى شغله الشاغل تأمين مستقبله وراحته التامة. وهذا بالتأكيد لا يتم ولا يمكن الوقوف عليه بشموخ وجسارة إلا إذا توفرت المعلومات والبيانات الدقيقة لرصد تلك الأمور والذي لا يمكن أن يتم إلا بمعرفة إحصائية متكاملة تمكن معالجة الأمور بجدية وصرامة.[2]

فالإحصاء في البحوث العلمية يعتبر من أهم الوسائل العلمية المستخدمة في هذه الميادين المختلفة للبحث العلمي بوجه عام، وفي ميادين العلوم الاجتماعية بوجه خاص، إذ يحتل الإحصاء مكانة مهمة في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، وقد يتساءل بعض الباحثين: هل استخدام الإحصاء

---

[1]شرف الدين خليل، **الإحصاء الوصفي**، شبكة الأبحاث والدراسات الاقتصادية، ص،8.

موقع إلكتروني: www.rr4ee.net

اطلع عليه يوم: 2020/07/13، على الساعة 19و55د.

[2] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، **أساسيات الإحصاء والاحتمالات**، دار الراتب الجامعية، بيروت، لبنان، ط1، سنة2001م، ص5.

في هذه البحوث وسيلة أم غاية؟، في الحقيقة يعتبر استخدام الإحصاء خاصة في البحوث الاجتماعية وسيلة وليست غاية في حد ذاته، فبدون الإحصاء لا يستطيع الباحث الإجابة عن تساؤلات بحثه أو فحص فروضه، ومن ثم لا يستطيع استنتاج معلومات معينة عن مجتمع ما من خلال دراسته عينة ممثلة لهذا المجتمع .

وإذا كان الإحصاء أداة مهمة في أيدي الباحثين في فروع المعرفة المختلفة، فإن إلمامهم بطرق التحليل الإحصائي المختلفة يعد أمرا في غاية الأهمية. وفي ضوء التطور العلمي وظهور الحاسب الآلي صممت العديد من البرامج الإحصائية المتنوعة لمعالجة البيانات إحصائيا، وتتميز هذه البرامج بالدقة في تحليل النتائج، وتوفير الوقت والجهد لمستخدميها.

ولو أن الطالب بالجامعة تمكن من الإلمام بعلم الإحصاء بشكل جيد أثناء مساره الدراسي، لكانت البحوث العلمية التي يقومون بها خاصة أثناء إعداد مذكراتهم أو أطروحاتهم أو رسائلهم ذات مستوى عال، مثلا: -إذا لم يلم الطالب بأنواع العينات وكيفية تطبيقها وتمثيلها في الواقع، وكيفية طرق حسابها، إذن كيف يمكن له أولا اختيار العينة المناسبة لبحثه، وثانيا كيف يقوم بحسابها لاستخراج العينة الممثلة للمجتمع.

من هذا المنطلق ارتأينا تأليف هذا الكتاب البيداغوجي الموسوم، بـ: " مدخل إلى علم الإحصاء" لطلبتنا في العلوم الاجتماعية السنة الأولى (جذع مشترك)، لنساهم ولو بقدر يسير، في تذليل الصعوبات التي يواجهها الطالب عند دراسة هذا المقياس...الخ.

ويشمل برنامج دخل إلى الإحصاء الوصفي السنة الأولى علوم اجتماعية للسداسي الأول المحاور الآتية:

أولا- مدخل عام.

- ماهية علم الإحصاء وتطوره وعلاقته بالعلوم الأخرى
- مفاهيم ومصطلحات إحصائية (المجتمع الإحصائي، العينة، المتغيرات، أنواع البيانات، المقاييس الإحصائية).

ثانيا- تنظيم وعرض البيانات.

- تنظيم وعرض البيانات الكمية.
- تنظيم وعرض البيانات الاسمية.
- عرض البيانات عن طريق الرسومات البيانية.

ثالثا- مقاييس النزعة المركزية:

المتوسط الحسابي.

- ماهية المتوسط الحسابي واستخداماته في العلوم الاجتماعية.
- حساب المتوسط الحسابي في حالة البيانات غير المبوبة.
- حساب المتوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة.
- استخراج المتوسط الحسابي عن طريق الرسومات البيانية.

2) الوسيط.

- ماهية الوسيط واستخداماته في العلوم الاجتماعية.
- حساب الوسيط في حالة البيانات غير المبوبة.
- حساب الوسيط في حالة البيانات المبوبة.
- استخراج الوسيط عن طريق الرسومات البيانية.

3) المنوال.

- ماهية المنوال واستخداماته في العلوم الاجتماعية.
- حساب المنوال في حالة البيانات غير المبوبة.
- حساب المنوال في حالة البيانات المبوبة.
- استخراج المنوال عن طريق الرسومات البيانية.

رابعا– مقاييس التشتت:

1) الربيعيات والعشريات والمئينيات.

- ماهية الربيعيات والعشريات والمئينيات واستخداماتها في العلوم الاجتماعية.
- حساب الربيعيات والعشريات والمئينيات في حالة البيانات غير المبوبة.
- حساب الربيعيات والعشريات والمئينيات في حالة البيانات المبوبة.

2) الانحراف المعياري والتباين.

- ماهية الانحراف المعياري والتباين واستخداماتهما في العلوم الاجتماعية.
- حساب الانحراف المعياري والتباين في حالة البيانات غير المبوبة.
- حساب الانحراف المعياري والتباين في حالة البيانات المبوبة.

3) الخطأ المعياري.

خامسا– مقاييس العلاقة بين مقايس النزعة المركزية والتشتت: معامل الاختلاف (الحصة 13)

سادسا– مقاييس الشكل:

1. معامل الالتواء.

2. معامل التفرطح.

وبهذا الجهد المقل نقول في الأخير أننا لم ندخر جهدا إلا وسلكنا طريقه ...نقول إننا ولو بالشكل البسيط، والمتواضع، ساهمنا في إثراء هذا المقياس للطلبة، لطلبتنا الأعزاء في السنة الأولى كلية العلوم الاجتماعية (جذع مشترك)

وفي الأخير ما عسانا إلا أن نقول، كما قيل:" "من دون حرف هل نخط كتابا وبدون صدق هل نقول صوابا"،" لو توخينا الكمال من وراء أعمالنا ما خرج أي عمل من أعمالنا إلى النور"، والله من وراء القصد وهو يهدي السبيل.

- **أولا- مدخل عام**
- 1. 1. ماهية علم الإحصاء وتطوره وعلاقته بالعلوم الأخرى.
- 1. 2. مفاهيم ومصطلحات إحصائية.
- (المجتمع الإحصائي، العينة، المتغيرات، أنواع البيانات، المقاييس الإحصائية).

تمهيد

يعد علم الإحصاء أحد الدعائم الجوهرية التي يقوم عليها صرح البحث العلمي المعاصر، فمن المفاهيم الشائعة والمحدودة لدى العامة أن الإحصاء ليس سوى أرقام وبيانات رقمية جامدة كأعداد السكان أو المواليد والوفيات، إلا أن المفهوم الأكاديمي الواسع لهذا العلم يتجاوز مجرد الحصر والعد؛ فهو العلم الذي يهتم بطرق جمع البيانات، وتبويبها، وتلخيصها بشكلٍ يُمكّن من وصف الظواهر وتحليلها بدقة للوصول إلى قرارات سليمة في ظل ظروف عدم التأكد، وتلعب التحليلات الإحصائية دورا حيويا في حياتنا اليومية، سواء تعلقت بمعالجة ظاهرة اقتصادية أو دراسة قضايا المجتمع، حيث لا يمكن الوقوف على هذه الأمور بجدية وصرامة إلا بتوفر بيانات دقيقة ورصد إحصائي متكامل.

1. ماهية علم الإحصاء وتطوره وعلاقته بالعلوم الأخر

نشأ علم الإحصاء في العصور الوسطى لاهتمام الدول بتعداد أفراد المجتمع حتى تتمكن كل دولة من تكوين جيش قوى يستطيع الدفاع عنها في حال وقوع اعتداء من جانب إحدى الدول، وذلك طمعا في التوسع والثروة. وكذلك اهتمت الدول بحصر ثروات الأفراد حتى تتمكن من فرض الضرائب وتجميع الأموال اللازمة لتمويل الجيش وإدارة شئون البلاد. ثم توسعت عمليات التعداد والحصر لتشمل بيانات عن المواليد، والوفيات، والإنتاج، والاستهلاك، وبذلك نشأت الحاجة، ثم توسعت عمليات التعداد والحصر لتشمل بيانات عن المواليد، والوفيات، والانتاج، والاستهلاك. وبذلك نشأت الحاجة إلى تنظيم وتلخيص هذه البيانات ووضعها في صورة جداول أو رسم بياني حتى يسهل الرجوع إليها والاستفادة منها بأسرع وقت ممكن، وقد أطلق على هذه الطرق " علم الدولة أو علم الملوك ثم علم الإحصاء[1]."

ينحدر مصطلح الإحصاء(Statistics) من أصل يوناني (Stutus)، وكلمة Statistics،

[1] أماني موسى محمد، **التحليل الإحصائي للبيانات**، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية كلية الهندسة، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، ط1، 2007، ص، 5.

مشتقة من كلمة Status، وتعنى الدولة باللاتينية، أو من كلمة Statistica وهي أصل روماني وتعنى الدولة أيضا، أو القوة السياسية، لكونه مرتبطا بالشئون العسكرية، وعلى وجه التحديد يعتبر الإحصاء من العلوم القديمة والتي ظهرت مع ظهور الإنسان على الأرض.[1]

كما يستعمل أيضا ليشير للمعلومات المتصلة بنظام الدولة، ومؤسساتها، وأجهزتها المختلفة وأحوالها، ولذلك أطلق على الإحصاء اسم «ستاتستيك» Statistic ليدل على مجموعة المعلومات الخاصة بالدولة في وقت من الأوقات ثم انتهى به الأمر ليدل حتى الآن على معاني عدة منها، جمع المعلومات التي تبين الأحوال والظروف في البلاد. [2]

وهذا كل ما كان يعرف عن علم الإحصاء في ذلك الوقت، حيث كان التحليل الإحصائي يستخدم للوصول إلى نتائج يستفاد بها في اتخاذ القرارات من الأشياء التي لم تستخدم بعد رغم أنه قد ظهرت الحاجة الماسة لاستخدامها ولاسيما بعد تطور علم الاحتمالات في القرنين السابع عشر والثامن عشر الميلاديين. هذا وقد ظل الاعتقاد في ذلك الوقت بأن علم الإحصاء هو العلم الذي يختص بالطرق العلمية لجمع وتنظيم وعرض البيانات، إما في صورة بيانية أو صورة جدولية، حتى أن بعض الأشخاص قليلي الاطلاع ومحدودي التعليم في الوقت الحاضر يعتقدون أن الإحصاء ما هي إلا هذه الطرق.

إلا أنه بعد التطور أصبحت الحاجة ملحة إلى تحليل البيانات التي جمعت كالتنبؤ بعدد السكان بعد فترة زمنية بناء على التعدادات الموجودة أو التنبؤ بالإنتاج والاستهلاك، أو طرق أخذ العينات وتصميم التجارب. وقد ساعد على ذلك تطور علم الاحتمالات الذي كان له دور كبير في تحليل البيانات واتخاذ القرارات المناسبة بناء على هذا التحليل.

وقد امتد التطبيق الإحصائي إلى مجالات العلوم المختلفة (الطب، الزراعة، الأدب.... إلخ).

---

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص9.

[2] محمود السيد أبو النيل، **الإحصاء النفسي والاجتماعي والتربوي**، دار النهضة العربية، بيروت، سنة 1987، ص،17.

وفى النصف الثاني من القرن العشرين تطورت الحاسبات الإلكترونية وتنوعت أحجامها وقدرتها ودقتها، الأمر الذي ساعد على تقدم علم الإحصاء بشكل كبير. وفى الآونة الأخيرة لاحظنا أن معظم الأبحاث الأكاديمية في علم الإحصاء استخدم أصحابها الحاسبات، إما في إتمام البحث ذاته أو التطبيق العددي للنتائج التي حصلوا عليها[1].

حيث كان الاعتقاد في البداية بأن علم الإحصاء هو العلم الذي يختص بالطرق العلمية لجمع وتنظيم وعرض البيانات إما في صورة بيانية أو صورة جدولية، غير أنه مع تطور علم الاحتمالات في القرن السابع عشر والثامن عشر الميلاديين ازداد استخدام التحليل الإحصائي للوصول إلى نتائج يستفاد منها في اتخاذ القرارات والتنبؤ والتقدير والاستنتاجات عن مجموعة من المتغيرات أكبر من تلك التي تم ملاحظتها فعلا.[2]

وقد استعمل علم الإحصاء قديما استعمالات مبكرة تضمنت تجميع البيانات والتخطيط ووصف مظاهر متعددة للدولة .في عام 1662 قام العالم " جون جرونت " بنشر معلومات إحصائية حول المواليد والوفيات، ثم تلي عمل جرونت(J.Graunt) بكثير من الدراسات حول الوفيات ونسب ومعدلات الأمراض وأحجام السكان والدخول ونسب البطالة .تعتمد المجتمعات الكبيرة والحكومات على الدراسات الإحصائية كموجه أو مرشد في عمليات الدراسة وأخذ قرارات مستقبلية معينة وإصدار توجيهات خاصة ببعض المشاكل على سبيل المثال، تقدير حجم البطالة وتقدير حجم التضخم ومعدلات المواليد والوفيات وأسباب الضعف في العملية التعليمية والاقتصادية والعلمية والهندسية والصناعية والزراعة...الخ.

فلا يستطيع الباحث الاستغناء عن الإحصاء في دراساته لشتى المجالات المختلفة إذ اعتمد

---

[1]أماني موسى محمد، **التحليل الإحصائي للبيانات**، مرجع سابق، ص، 5.

[2]وليد إسماعيل السيفو وآخرون: " **أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال**"، زمزم ناشرون وموزعون، الأردن، الطبعة الأولى 2010، ص، ص، 23، 24.

في بحثه على الأسلوب العلمي، أي أن الإحصاء هو عصا الباحث التي تقوده إلى الطريق الصحيح، وهي الأداة التي تساعده على تفسير الظواهر التي يدرسها وتوضيح النتائج التي يحصل عليها ودلالات البيانات والأرقام التي يحصل عليها.[1]

لقد أحصى الإنسان القديم الأشياء التي تحيط به(...) ولا يمكن للإنسان قديما أو حديثا الاستغناء عن مبدأ العد والإحصاء إن كان في ذلك لإحصاء الأشياء العينية أو النقدية. وكلمة إحصاء من الناحية اللغوية تعني "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 الله تعالى في كتابه العزيز" وأحطنا بما لديهم وأحصى كل شيء عددا" وقال أيضا في سورة إبراهيم "وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها"...وفي سور أخرى كثيرة.

واحتل الإحصاء بذلك كعلم مركزا مرموقا بين العلوم الأخرى خلال القرنين الماضيين. وقد برز الإحصاء في وقتنا الحاضر كأحد أهم العلوم التطبيقية التي لا يمكن الاستغناء عنها في أي فرع من فروع الحياة، حيث اعتمد الإحصاء في البداية كعلم، الجداول الإحصائية(Statistical Tables) ، والوسائل البدائية قديما، أما حديثا فتستخدم برامج متطورة وحواسيب ذات قدرة كبيرة لتسهيل التعامل مع الكم الهائل من الأعداد والأرقام الناتجة والتي تحتاج إلى تحليل ودراسة بالإضافة لظهور آلات حاسبة علمية تسهل هذه المهمة.[2]، مثل : SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)، SAS (Statistical Analysis System)، R، Stata، Minitab، Excel، Excel، JMP، Access...الخ

---

[1]عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، **علم الإحصاء**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة التعليم التقني، العراق، 2014، ص3.

فالإحصاء هوا القيمة أو الدرجة التي تعبر عن النتيجة النهائية للعمليات الرياضية التي تمثل العينة أو المجتمع الأصلي فلا بد أن تشير إلى وجود ثلاث تطورات في تاريخ الإحصاء تستحق الذكر، الأول نظرية أخطاء القياس لجالتون(Galton. F) وآخرين عن تطبيق المفاهيم الإحصائية في العلوم البيولوجية ، والثاني ما قدمه فيشر Fisher من صياغات وابتكارات نظرية ، وأخيرا الكمبيوتر الذي أدى إلى تسهيل إجراء العمليات المعقدة.[1] .وهو العلم الذي يهتم:

بجمع وعرض البيانات الرقمية والوصفية لمختلف الظواهر.

وتصنيف هذه البيانات البيولوجية منظمة وتمثيلها في رسوم بيانية.

وكذلك تحليل البيانات واستخلاص النتائج منها واستخدامها في اتخاذ القرار المناسب.

وكذلك مقارنة الظواهر ببعضها ومعرفة العلاقات بينها.[2]

أي أن علم الإحصاء يختص بالطريقة العملية لجمع وتنظيم وتلخيص وعرض وتحليل البيانات بهدف الوصول إلى نتائج مقبولة وقرارات على ضوء هذا التحليل. أي يمكن القول بإيجاز شديد أنه" علم استنباط الحقائق من الأرقام بأسلوب علمي وبطريقة علمية." [3]

تعريف علم الإحصاء:

هناك تعاريف عديدة للإحصاء اختلفت وتباينت من حيث المضمون والشمول باختلاف مراحل تطوير هذا العلم والفوائد المتوخاة منه، نقوم بإيجازها فيما يلي :

- كلمة الإحصاء (Statistics) فإنها تشير إلى علم ((Science) أو مجال دراسة(Fieldld of Study)

---

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، ص، ص، 9، 10.

[1] محمد السيد أبو النيل، الإحصاء النفسي والاجتماعي والتربوي، ص،17

[2] عابد العبدلي، **مبادئ الإحصاء**، ص،2. http://uqu.edu.sa/staff/ar/

اطلع عليه يوم: 2020/07/13، على الساعة :12و15د

[3] مصطفى الخواجة، **مقدمة في الإحصاء**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2002، ص 2.

أو جسم من المعرفة (Body of Knowledge) في جميع الحالات فإنه يمكن تعريف الإحصاء في هذا المعنى بأنه جمع ((Collection والتنظيم (Organization) وتقديم (presentation)والتحليل ((Analysis) والتفسير (Interpretation)البيانات (Data).[1]

•علم الإحصاء هو الذي يبحث في الطرق والأساليب المختلفة لجمع البيانات وعرضها وتبويبها وتحليلها ثم استخدام هذه البيانات في التنبؤ، أو التحقق من بعض الظواهر، وبالتالي قبول أو رفض فرضيات الأبحاث أو الإجابة عن أسئلتها الأساسية، وعلم الإحصاء بهذا الشكل يتضمن أربع مراحل أساسية هي:

•جمع البيانات.، عرض وتلخيص البيانات.، تحليل واستخلاص النتائج.، اتخاذ القرار.[2]

- فقد عرف بأنه الطريقة العلمية التي تختص بجمع البيانات والحقائق بشكل يسهل عملية تحليلها وتفسيرها ومن ثم استخلاص النتائج واتخاذ القرار.
- أو بأنه العلم الذي يعمل على استخدام الاسلوب العلمي في طرق جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها وعرضها وتحليلها بهدف الوصول منها الى استنتاجات وقرارات مناسبة.[3]
- الإحصاء هو العلم الذي يبحث في الأساليب والطرق العلمية المناسبة لجمع البيانات، وتبويبها وتنظيمها وتحليلها وتفسيرها بهدف الوصول إلى النتائج اللازمة لزيادة المعرفة أو اتخاذ القرارات المناسبة وتعميمها.[4]
- "الإحصاء هو علم جمع وترتيب معلومات خاصة بظاهرة معينة وقياس الوقائع كأساس للاستقراء ".[5]

---

[1] شفيق أحمد العتوم، طرق **الإحصاء باستخدام SPSS**، دار المنهج للنشر والتوزيع، ط3، 2008، ص، 19.

[2] محمد شامل بهاء الدين فهمي، **الإحصاء بلا معاناة، المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامجSPSS**، الجزء الأول، معهد الإدارة العامة، مركز البحوث، المملكة العربية السعودية، سنة2005، ص،21.

[3] عماد توماكرش، وآخرون، مرجع سابق، ص، 10.

[4] إبراهيم مراد الدعمة، مازن حسن الباشا، " **أساسيات في علم الإحصاء مع تطبيقات**SPSS "،دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، 2013.ص، 16.

[5] جلاطو جيلالي، **الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة**، ديوان المطبوعات الجامعية، سنة، 2002، ص 3.

- تعريف جون جاك دراوزبيك: يعرف هذا العالم الإحصاء بأنه ذلك العلم الذي يشمل " مجموعة الطرق
- التي تهدف إلى معالجة المعطيات ..." ويقول عن موضوع علم الإحصاء: "يتعلق الأمر بمعرفة
- كيفية الحصول على تلك البيانات، معرفة من أين يتم تجميعها وبأي شكل يكون ذلك التجميع." [1]
- تعريف دومنيك سلفادور: " الإحصاء هو مجموع الطرق الرياضية المتعلقة بجمع، وعرض، وتحليل، واستخدام المعطيات الرقمية. هذه العمليات تمكن من استخلاص استنتاجات واتخاذ قرارات إزاء حالة عدم التأكد التي نواجهها في مجال الاقتصاد ومجال الأعمال أو في علوم اجتماعية وفيزيائية
- أخرى".[2]

"ويمكن تقسيم علم الإحصاء إلى قسمين وهما الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي، فالإحصاء الذي يهدف فقط إلى وصف وتحليل مجموعة معينة دون الوصول إلى نتائج أو استدلال خاص بالمجموعات الأكبر، أما الإحصاء الاستدلالي فيهتم بعمليات التنبؤ والتقدير عن طريق استخدام جزء من المجموعة للوصول إلى قرار أو حكم عام يمكن تطبيقه على المجموعة كلها، ولذلك يعتمد في جزء كبير منه على نظرية الاحتمالات."[3]

3. 1. الاحصاء الوصفي(Descriptive Statistics) ،

- ✓ ويتضمن الطرق الإحصائية المستخدمة في جمع البيانات والمعلومات عن ظاهرة معينة أو مجموعة ظواهر وكيفية تنظيم وتصنيف وتبويب هذه البيانات مع إمكانية عرضها في جداول ورسوم بيانية وحساب بعض المؤشرات الإحصائية.
- ✓ تنظيم وتلخيص وتوصيف بيانات الظاهرة وعرضها في جداول او رسوم بيانية.

---

[1] جون جاك دروزبيك، **أساسيات في الإحصاء**، سلسلة (SMA)، دار (Ellips)، 1996، ص2.

[2] دومينيك سالفادور، **الاقتصاد القياسي والإحصاء التطبيقي**، سلسلة شوم، دار ماك قراو هيل، 1985، ص 1.

[3] مصطفى الخواجة، مرجع سابق، ص 2.

- ✓ اختزال البيانات الى معلومة او عدد من المعلومات لكي تميز كل البيانات تحت الدراسة مثل حساب
- ✓ مقاييس النزعة المركزية التشتت وغيرها[1].

هذا النوع من الاحصاء سيكون محور منهجنا في دراسة مبادئ الإحصاء

3. 2. الاحصاء الاستنتاجي او الاستدلالي (Statistical inference)،

- هو الشطر الاخر من علم الاحصاء الذي يهتم بموضوع التقديرات واختيار الفرضيات [2].
- استخدام الطرق العلمية في استخلاص تعميمات عن خواص المجتمع الكلي.
- استخدام خصائص العينة المأخوذة من المجتمع للاستدلال بها على معالم مجتمع الظاهرة الكلي.
- هذا الفرع من الإحصاء تتم دراسته بعد دراسة الإحصاء الوصفي.[3]

2. أهمية علم الاحصاء وعلاقته بالعلوم الاخرى ومجالات تطبيقه:

يعتبر علم الاحصاء أحد الوسائل المهمة في البحث العلمي من خلال استخدام قواعده وقوانينه وطرقه في جمع المعلومات والبيانات اللازمة للبحث العلمي وتحليل هذه البيانات والمعلومات بهدف الوصول الى النتائج التي يهدف إليها البحث العلمي، وللإحصاء دورا بارزا في التخطيط ووضع الخطط المستقبلية عن طريق التنبؤ بالنتائج ففي قصة سيدنا يوسف عليه السلام مثال عظيم لدور الاحصاء في التخطيط فيبين أن هناك سنوات عجاف يقل فيها المحصول وسنوات سمان يزيد فيها المحصول ويبين أنه يجب الاحتفاظ لسنين القحط بادخار جزء من انتاج سنين الرخاء.

وفي مجال الاقتصاد والاجتماع يبرز دور الاحصاء في بحوث السكان متمثلا في تعدادات السكان، فالتخطيط السليم لتنمية اقتصادية واجتماعية لا ينفصل ولا يمكن أن يتم بدون الدراسات

[1] عابد العبدلي، مرجع سابق، ص2. http://uqu.edu.sa/staff/ar/.

[2] عماد توماكرش، وآخرون، مرجع سابق، ص، 10.

[3] عابد العبدلي، مرجع سابق، ص2.

الإحصائية للسكان، فكيف نقرر إقامة مصانع ونحن لا نعرف حجم قوة العمل المتوافرة والتي ستتوفر خلال فترة مقبلة وعلى أي أساس نقيم سياسة للإسكان ونحن لا نعرف حجم قوة العمل المتوافرة والتي ستتوفر خلال فترة مقبلة وعلى أي أساس نقيم سياسة للسكان ونحن لا نعرف معدلات الزواج والطلاق ... وهكذا.

وفي مجال الزراعة يأتي دور الاحصاء في ان العلوم الزراعية تبدأ بالملاحظة وجمع بيانات عن الطبيعة في الحقل او المزرعة ثم يلي ذلك الدراسات العملية ويفيد الاحصاء في تنظيم وترتيب عملية الملاحظة والمشاهدة وجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج ولا يمكن أن يكون ذلك بغير دراسة كاملة بأساليب الاحصاء. وللإحصاء أيضا أهمية في مجال الصناعة من خلال استخدام النظرية الإحصائية في الانتاج الحربي وفي مجالات صناعات الفحم والحديد والغزل والمواد الكهربائية كما ان للإحصاء دور فعال في مجال الطب والصحة العامة في معرفة عدد المواليد وعدد الوفيات حيث تعتبر مؤشرات للمستوى الصحي العام ومؤشر لمدى تقدم البلد او تخلفه وأصبح للإحصاء أهمية كبرى في دراسة وتحليل العلاقات بين الامراض المختلفة وطرق العلاج واستخدام نظريات العروض الإحصائية أصبح الاساس في عمل شركات انتاج العقاقير والأدوية. وعليه فأن الاحصاء بحد ذاته وسيلة وليس غاية فذاك يعني إمكانية استخدامه أينما وجد في البحث العلمي.

وكلمة (الإحصاء) في الماضي كانت تهدف الى العد والحصر حتى سمي الاحصاء بعلم العد (The Science of canting)، أما الإحصاء الآن فقد تطور كثيرا وخاصة في القرن العشرين وأصبح علما مستقلا له أهميته كوسيلة وأداة في البحث العلمي لجميع العلوم .[1]

إن موضوع الإحصاء هو جمع وترتيب وتنسيق وتنظيم مجموعة من حوادث متجانسة أو من نفس الصنف، يمكن من خلالها الحصول على علاقات عددية مستقلة عن انحرافات الصدفة والتي

[1] عماد توماكرش، وآخرون، نفس المرجع، ص، ص، 10، 11.

تبين وجود أسباب منتظمة بتأثيرات منتظمة.

أما الإحصاء فهو علم جمع وترتيب معلومات خاصة بظاهرة معينة وقياس الوقائع كأساس للاستقراء، فأما الوظيفة الأساسية للإحصاء هي جمع وعرض وتحليل المعطيات والتنبؤ بقيم الظاهرة المدروسة مستقبلا وفقا شروط معينة، ثم اتخاذ القرار المناسب.

تستعمل الطريقة الإحصائية في كل المجالات والتخصصات، في العلوم الاجتماعية والعلوم الدقيقة والاقتصاد والتجارة...الخ، وخاصة إذا تعلق الأمر بالظواهر القابلة للقياس. يقول (Jean Jacques Droesberke)، "إن الأرقام لا تحكم العالم فقط، بل تبين كيف نتحكم فيه".

تمكن الدراسة الإحصائية من تبسيط ظاهرة معينة خلال فترة زمنية محدودة على شكل جدول (العرض الجدولي)، أو على شكل بياني (العرض البياني)، أو على شكل عدد (العرض العددي).

تهدف الطريقة الإحصائية إلى دراسة معطيات ظواهر معينة في فترات سابقة لإيجاد حلول مناسبة لمشاكل الحاضر والتنبؤ بقيمها في المستقبل، إذا بقت نفس الظروف على حالها[1].

الهدف من دراسة مادة الاحصاء :تهدف دراسة مادة الاحصاء الى :-

- ✓ تعريف الطالب بطبيعة علم الاحصاء وأهميته ومجالات استخدامه.
- ✓ تعريف الطالب بأساليب جمع البيانات وطرق اخذ العينات ومن ثم طرق عرضها بالطرق البيانية.
- ✓ تعريف الطالب باتباع الأساليب الإحصائية لغرض الوصول الى النتائج الدقيقة بأقصر طريقة وأقل كلفة [2].
- ✓ للإحصاء دور مهم وأساسي في التخطيط للمشاريع سواء اكانت مشاريع فردية أم مشاريع تخص المجتمع.

---

[1] جلاطو جيلالي، **الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة**، مرجع سابق، ص، ص،3، 4.

[2] عماد توماكرش، وآخرون، مرجع سابق، ص،49.

✓ استخدام الأساليب الإحصائية تساعد الطالب مستقبلا على اتخاذ قراراته سواء اكانت قرارات تجارية خاصة بالشراء وبيع المنتجات أو تحديد أجور عمال. أم كانت قرارات صناعية او زراعية وغيرها.

✓ توضيح للطالب كيف أن الاحصاء تغير من صورته القديمة الموجودة في أذهان الناس على أنه علم العد وجمع البيانات وعرضها الى اعتباره الآن علم يعمل على استخدام الاسلوب العلمي في طرق جمع البيانات وتبويبها وتحليلها وعرضها لاستخلاص النتائج واتخاذ القرار المناسب. على ضوء ذلك[1] ويعتبر علم الاحصاء أداة ووسيلة مهمة في: -

✓ حل انواع متعددة من المشاكل التي تواجهنا في حياتنا اليومية، وكذلك في المجالات البحثية والعلمية والاجتماعية.

✓ المساعدة في اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد وفي ظل معلومات ناقصة.

يكتسب الإحصاء الوصفي أهمية قصوى في البحث العلمي لعدة أسباب جوهرية.

أولا، يساعد في تبسيط وتلخيص المعلومات المعقدة بطريقة تحافظ على جوهر البيانات، مما يمكّن الباحثين من استخلاص النتائج الأولية بسهولة.

ثانيا، يوفر أساسا متينا للمقارنة بين مجموعات بيانات مختلفة وتحديد الفروقات والتشابهات بينها بطريقة علمية دقيقة.

ثالثاً، يساعد في اكتشاف الأنماط والاتجاهات المخفية في البيانات، مما يساعد متخذي القرارات على اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على أساس علمي موثوق.[2]

4. مجالات استخدام الإحصاء

في الوقت الحاضر أصبح التحليل الاحصائي يستخدم تقريبا في كافة المجالات، منها : -

---

[1] عماد توماكرش، وآخرون، نفس المرجع، ص، 10.

[2] موقع إلكتروني مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، التحليل الإحصائي للبيانات مقدمة في الإحصاء الوصفي، أطلع عليه يوم: 8جانفي 2026، على الساعة:19.00 https://www.mdrscenter.com

- **الاقتصاد:** يستخدم لمعرفة حجم التجارة، مصادر القوى العاملة، مستوى المعيشة، تحليل سلوك المنتج
- والمستهلك، مدى تأثر الاسواق بالأنظمة والسياسات، اختبار كفاءة الانتاج ...الخ.
- **الاجتماع:** يستخدم في وصف الهجرة الداخلية ومدى تأثيرها على سلوك المجتمع، تحليل تكاليف المساعدات والتأمينات الاجتماعية ...الخ.

✓ -**علم النفس:** يستخدم في نظريات التربية، المشاكل المتعلقة بقياس القدرة على التعلم والذكاء والصفات الشخصية والسلوك الطبيعي وغير الطبيعي للأشخاص...الخ.

- **التعليم:** يستخدم في وضع خطط التعليم الحالية والمستقبلية، تقدير احتياجاتها من القوى البشرية، والمباني والمعامل والأجهزة.
- **السكان:** يستخدم لدراسة تطور مجتمع السكان، معدل النمو، معرفة معدلات المواليد والوفيات،
- خصائص المجتمع الاجتماعية والاقتصادية والمهنية.
- **الاحياء:** يستخدم في الابحاث الاساسية والتجارب المعملية المتعلقة بتطوير الحياة الوراثية.
- **الطب:** يستخدم لمعرفة واختبار فعالية الادوية الجديدة – التعرف على العلاقة بيم الامراض ومسبباتها[1].
- ويعني بالإحصاء إلى جانب ما سبق أنه فرع من فروع العلم له أسلوبه وطريقته وموضوعات البحث الخاصة به.
- ويعني بالإحصاء إلى جانب ما سبق أنه فرع من فروع العلم له أسلوبه وطريقته وموضوعات البحث
- الخاصة به.[2]

1. 2. مفاهيم ومصطلحات إحصائية (المجتمع الإحصائي، العينة، المتغيرات، أنواع البيانات،

[1] عابد العبدلي، مرجع سابق، ص3.

[2] محمود السيد أبو النيل، مرجع سابق، ص، ص، 17، 18.

المقاييس الإحصائية).

1. 2. 1. مجتمع الإحصائي:

ويخصص الإحصائيون كلمة المجتمع (Population) على كل الكائنات أو الأشياء المعنية التي أقيمت عليها الدراسة وكما أن الفرد هو جزء واحد من العينة فكذلك العينة تعد جزء من المجتمع الأوسع منها بكثير والذي يضم عددا لا حصر له من العينات.

على أنه يجب أن نفهم من هذا أن المقصود بالمجتمع ليس كل أفراد الجنس على الإطلاق ولا كل العينات التي يمكن أن يتألف منها هذا المجتمع الواسع المعروف أيضا بالعالم الإحصائي لكن ذلك المجتمع الذي يتميز بخاصية معينة في زمان معين ومكان معين وبذلك فإن كلمة مجتمع قد تعني مثلا سكان مدينة والعينة هم سكان أحد أحياء هذه المدينة وقد يراد بالمجتمع كله كل من توجا تي أحد المصانع والعينة هي كمية معينة من منتوجات هذا المصنع وليس في الإمكان إن لم يكن من المستحيل في بعض الأحيان حصر عدد أفراد العالم الإحصائي.

في المجتمع هو مجموعة من العينات التي تضم مجموعة من الأفراد المقياس أو المعيار الذي في الإمكان الحصول عليه من المجتمع الكامل يعرف بالثابت الإحصائي (Parametre) على عكس معيار العينة الذي يعرف بالإحصائية (Statistique) مثل معايير النزعة المركزية أو التبعثر.[1]

تستخدم الإحصائيات ليوصف مختلف المتغيرات في إطارها المحدود أي في المجموعات أو في العينات التي رصدت فيها تلك الإحصائيات، لذلك لا يمكن الاعتماد عليها لوصف المجتمع الأصلي الذي اختيرت منه، ولكي يتمكن الباحث من تعميم أي إحصائية على المجتمع الأصلي يتعين عليه أولا اختيار عينة عشوائية احتمالية ممثلة للمجتمع ثم بعد ذلك تطبيق اختبار إحصائي استدلال يمكنه من معرفة مدى إمكانية التعميم تلك النتيجة ح على المجتمع الأصلي.

---

[1] عبد القادر حليمي، **مدخل إلى الإحصاء**، ديوان المطبوعات الجامعية، ط5، سنة2004، ص20.

يتكون المجتمع من جميع العناصر أو الأفراد في المشتركين في بعض الخصائص الأساسية الخاصة بموضوع الدراسة كمجتمع الشباب المدمنين على المخدرات في ولاية من ولايات الوطن، كما أن المجتمعات تنقسم إلى مجتمعات حقيقية ومجتمعات افتراضية حيث يقصد بالمجتمع الحقيقي ذلك المجتمع الذي تكون جميع عناصره متاحة للبحث مثل مجتمع الطلب المسجلين في كلي من كليات الجامعة أو مجتمع المعلمين في مقاطعة تعليمية، أما المجتمع الافتراضي فهو ذلك المجتمع الذي لا يمكن للباحث أن يتصل بجميع عناصره مثل مجتمع الطلبة الذين يعانون من مشاكل عائلية تعرقل دراستهم أو مجتمع النساء المطلقات أو مجتمع الأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلم.

لكن سواء كان ذلك المجتمع حقيقيا أم افتراضيا في الباحث يسعى دائما إلى استخدام عينات عشوائية احتمالية تمثل المجتمع لأن الاختيار العشوائي هو الاختيار الوحيد الذي يضمن لكل عنصر من عناصر المجتمع نفس الفرصة أو الاحتمال لأن يكون في العينة مما يجعل الفروق المحتملة بين العينة والمجتمع فروقا عشوائية لا تؤثر كثيرا على مصداقية النتائج النهائية للبحث.

تعتبر تقنية القرعة لاختيار عينة احتمالية عشوائية من بين التقنيات الاحتمالية البسيطة والشائعة الاستخدام في مجال العلوم الاجتماعية والتي تتلخص في كتابة أسماء جميع أفراد المجتمع على بطاقات ثم وضع البطاقات في إناء وخلطها جيدا مع بعضها ليتم بعدها سحب عدد من البطاقات يناسب حجم العينة التي يرغب في تكوينها.

ويمكن في حالة عدم حصول الباحث على قائمة بأسماء الأفراد أو تعامله مع مجتمع افتراضي، تطبيق تقنية العينة المنتظمة التي تعتبر عشوائية من طرف بعض الباحثين نظرا لأنها تجبر الباحث على الاختيار المنتظم لأفراد العينة لكنها لا تسمح بمنح جميع أفراد المجتمع نفس الفرصة لأي يكونوا في العينة، في من بين طرق تطبيق تقنية العينة المنتظمة مثلا جلوس الباحث أمام مدخل المكتبة

الجامعية من أجل توزيع أداة البحث بطريقة منتظمة كأن يسلم الأداة إلى الطالب الأول الذي يدخل إلى المكتبة ثم بعد مدة محددة الطائف الثاني ثم بعد نفس المدة للطالب الثالث وهكذا.[1]

كما يستطيع الباحث استخدام طريقة العينة العنقودية للحصول على عينة عشوائية من مجتمع افتراضي وذلك عن طريق تقسيم المجتمع الافتراضي إلى عناقيد ثم اختيار عينة عشوائية من كل عنقود وفي الأخير دمج مختلف العينات العشوائية وبالإضافة إلى التقنيات التي تم ذكرها توجد تقنيات عشوائية أخرى يمكن للقارئ الاطلاع عليها في مختلف الكتب الخاصة بمنهجية البحث.

أخيرا ليس هناك قاعدة عامة يمكن اتباعها لتحديد الحجم المناسب للعينة لكن يوجد بالنسبة للدراسات التجريبية جدول إحصائي يحدد حجم العينة التجريبية وفقا لبعض العوامل المهمة التي يحددها الباحث مثل حجم أثر المتغير المستقل على المتغير التابع وعوامل أخرى.

إن نجاح عملية انتقاء العينة العشوائية يتوقف على معرفة الباحث لمختلف التقنيات الإحصاء فضلا عن قدرته على إقناع الباحثين الآخرين بمدى تمثيل العينة للمجتمع وعدم انحيازها لذلك ينبغي للباحث عند عرض نتائج بحثه تقديم كل المعلومات المتعلقة بكيفية اختيار العينة بالإضافة إلى الأدلة الكافية التي تبرهن على تمثيل العينة للمجتمع من حيث الخصائص المهمة في البحث.[2]

1. 2. 2. مفهوم العينة:

العينة عبارة عن جزء من مجتمع الدراسة وعملية المعاينة هي عبارة عن مجموعة من الخطوات أو الإجراءات الاختيار هذا الجزء من أجل الحصول على استنتاجات تتعلق بمجتمع الدراسة، وأسلوب المعاينة من الأدوات التي يلجأ إليها معظم الناس للحصول على فكرة مبدئية أو انطباع أولي عن بعض أمور الحياة اليومية.

---

[1] أحمد دوقة، **أساسيات الإحصاء الوصفي والاستدلالي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، سنة،2023، ص، 85.

[2] احمد دوقة، مرجع سابق، ص،86.

وعرفها موريس، إنجرس هي عبارة" عن مجموعة من العمليات التي تسمح بإنتقاء مجموعة فرعية من مجتمع البحث بهدف تكوين عينة. [1]

وعرفها باتشرجي بأنها" مجموعة من العمليات الإحصائية التي تتم من أجل اختيار مجموعة جزئية من المجتمع المستهدف بالدراسة.

وأن العينة" هي مجموعة من الوحدات المستخرجة من مجتمع بحثي واحد والتي تتوفر على تلك المتغيرات التي يريد الباحث أن يدرسها وقد تضم العينة وحدة معينة واحدة أو كل وحدات المعاينة ما عدا واحدة أو عدد بينهما".[2]

المجتمع الإحصائي المجتمع الإحصائي هو المجال العام لكل الملاحظات الممكن التعرف عليها وفقا لشروط محددة كما يمكن تعريف المجتمع العام على أنه كل وحدة تتوفر فيها الخصائص هل مدروسة مهما كان عددها كبيرا ويرمز له بالرمز (N) يمكن أن يكون المجتمع الإحصائي وحدد أو غير محدد حقيقي أو نظري.

العينة في كثير من الدراسات لا يمكن للباحث أن يتناول كل وحدات المجتمع الإحصائي لهذا يتعين عليه اختيار بعض الوحدات الممثلة له في العينة هي مجموعة صغيرة نسبيا من المجتمع العام ويشترط في تكوينها ما يلي:

- ✓ أن تعكس كل صفات المجتمع العام.
- ✓ أن يعطى لكل فرد من أفراد المجتمع العام نفس الفرصة للانتماء إليها قصد القضاء على عامل التحيز.

[1] موريس، أنجرس، **منهجية البحث في العلوم الإنسانية**، دار القصبة للنشر، الجزائر سنة، 2004، ص، 301.

[2] سعد الحاج بن جخدل، **العينة والمعاينة**، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية الطبعة الأولى 2019، ص، ص، 13، 14.

✓ أن تكون كبيرة نسبيا بحيث تعكس كل صفات المجتمع العام.

والفوائد الرئيسية لطريقة العينات هي أنها:

- أقل تكلفة.
- /أكثر سرعة.
- أوسع أفقا.[1]

1. 2. 3. الإطار:

الإطار هو كل عبارة عن طريقة الوصول إلى كل مفردة من مفردة مجتمع الدراسة وقد يكون الإطار قائمة بجميع عناصر المجتمع التي يتم الاختيار منها ومثال ذلك قائمة بأعضاء نقابة المهندسين أو الأطباء أو المحامين أو خارطة تبين المساكن...الخ بمناطقها المختلفة أو وأحياء والشوارع هذه المناطق ويسمى الإطار في بعض الأحيان مجتمع العمل لأنه يزود الباحث أو فريق البحث بقائمة بجميع عناصر المجتمع التي يتم الاختيار منها ويجب أن يكون الإطار شامل لجميع وحدات المعاينة وفي حالة عدم احتوائه على بعض العناصر فإنه يكون إطار ناقصا غير ممثلين لمجتمع الدراسة ويكون الباحث في مواجهة خطأ إطار المعاينة ومن ناحية أخرى فإن الإطار يمكن أن يحتوي على المفردة الواحدة أكثر من مرة فإذا كان لدى شخص ما خطي تليفون أو أكثر في منزله أو شركته أو مصنعه فإن اسمه قد يظهر أكثر من مرة في دليل الهاتف.2

مثلا عند دراسة ظاهرة من الظواهر، ولتكن ظاهرة قراءة الصحف فإن جميع الأفراد الذين يقرأون الصحف يكونون ما يسمى بالمجتمع الإحصائي، وإذا أخذنا جزءا من هؤلاء القراء

---

[1] وليام كوكران، تقنية المعاينة الإحصائية، ترجمة: أنيس كنجو، قسم الإحصاء، وبحوث العمليات، كلية، العلوم، جامعة، الملك سعود، 1995، ص، ص، 2، 3.

[2] شفيق أحمد العتوم، ص، ص، 27، 28.

فإن هذا الجزء جـ يسمى بالعينة الإحصائية وقد يكون المجتمع الإحصائيً محددا مثل عدد قراء الصحف الرياضية.

وعلى ذلك يكون المجتمع الإحصائي عبارة عن جميع المفردات موضع الدراسة والتي نر يد معرفة خصائصها وتحديد الحقائق عنها سواء كانت هذه المفردات يعبر عنها بالأشخاص كالعمال والطلبة والأطفال أو غير ذلك، والمجتمع الإحصائي بهذا التصورً قد يكون محددا أو قد يكون غير محدود..

والمفردة المستخدمة هي وحدة قياس المجتمع الإحصائي، وذلكً بدلا من استخدام وحدات قياسية مختلفة للتعبير عن وحدات المجتمع. [1]

1. 2. 4. المتغيرات:

قبل استخدام التقنيات الإحصائية على الباحث تحديد نوع المتغير المدروس ومستوى قياسه ذلك أن التقنيات الإحصائية المختلفة تتطلب مراعاة شو شروط تختلف حسب التقنية والنوع المتغير تتم دراسة الظواهر والمشاكل الاجتماعية من خلال خاصية أو مجموعة من الخصائص يعبر عنها كميا أو كيفيا فالمتغير هو كله خاصية أو صفة نلاحظها كباحثين تتغير من حالة إلى أخرى بحيث يمكن قياس تلك الصفة أو الخاصية بمقياس معين، في المتغير كمية عشوائية تتغير ضمن مجال معين بحدين على الأقل كالطول أو الجنس أو الوزن.

1. 2. 4. 1. أنواع المتغيرات:

تنقسم المتغيرات إلى متغيرات كمية وأخرى نوعية

[1] مهدي محمد القصاص، **الإحصاء التطبيقي في العلوم الاجتماعية**، كلية الآداب، المنصورة، مصر، سنة، 2014، ص، ص، 12، 13.

-**المتغير الكمي:** هو خاصية عددية عشوائية تتغير ضمن مجال محدد بحدين على الأقل، لا يمكن معرفة قيمتها إلا بعد عملية ال قياس والتجريب، وينقسم المتغير الكمي بدوره إلى متغير متصل ومتغير منفصل.

-**المتغير الكمي المتصل(المستمر):** هو كل متغير يمكن تقسيم وحدات قياسه إلى وحدات جزئية بحيث تكون استمرارية في القياس من ذلك متغير الطول والوزن الدخل الشهري.[1]

- **المتغير الكمي المنفصل(المتقطع):** هو كل متغير يعبر عنه بوحدات كاملة صحيحة كعدد الطلبة، وعدد قاعات التدريس...الخ.

-**المتغير الاسمي:** هي كل الخصائص التي يشار إليها بصفات أو سيمات مثل الجنس (وذكر، أنثى) وين نتيجة الامتحان (النجاح، الفشل) فبعض هذه المتغيرات النوعية مقسم تقسيما طبيعيا، في حين أن بعضها الآخر ناتج عن تحويل سي البيانات من مستوى المسافات أو مستوى الرتب إلى المستوى الإسمي فهو تقسيم مفتعل.

حالة المتغير: تمييز آخر للمتغيرات يقارن بين المتغيرات من حيث تأثيراتها فنميز بين المتغير المستقل والمتغير التابع والمتغير المتداخل وهي مفاهيم أساسية في المنهج التجريبي.

-**المتغير المستقل:** هو المتغير المؤثر الذي يتحكم فيه الباحث ليغير من شدته بالزيادة فيه أو النقصان، أو أي خاصية أخرى ليعرف تأثيره على النتيجة.

مثال أجريت دراسة لتحديد تأثير توقيت إجراء الامتحان (صباح أو بعد الظهر) على نتائج الامتحان المتغير المستقل في هذه الحالة هو التوقيت إجراء الامتحان، وله مستويان وهما فترة الصباح وفترة ما بعد الظهر أما المتغير التابع فهو نتائج الامتحان.

---

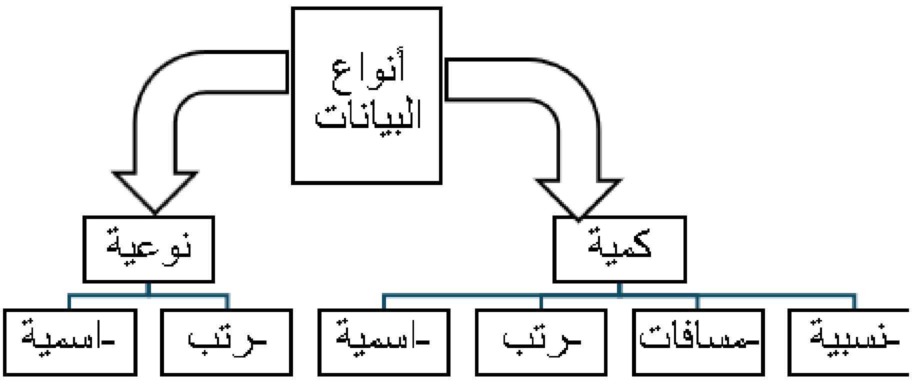
[1] عبد الكريم بوحفص، **الأساليب الإحصائية الأساليب الإحصائية. وتطبيقاتها اليدوية، وباستخدام برنامج SPSS،** ديوان المطبوعات الجامعية. الجزء الأول، سنة 2013، ص15.

-**المتغير التابع:** هو القياس الخاص بالسلوك الذي يلاحظه الباحث دون أن تكون له عليه مراقبة أو إمكانية التغيير، فهو متغير يتوقف عن المتغير المستقل، ويتغير بتغير هذا الأخير، فيكون الاختلاف بين المتغير التابع نتيجة لتغير مستويات المتغير المستقل يمكن قياس مجموعة من المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في نفس الدراسة، غير أننا نوصي المبتدئ في تطبيق مبادئ الإحصاء باستخدام متغير مستقل واحد ومتغير تابع واحد فقط للتحكم الجيد في بحثه.

-**المتغير المتدخل أو الطفيلي:** هو متغير يتدخل في العلاقة بين متغير مستقل ومتغير تابع بحيث يؤدي تدخله إلى تقوية العلاقة بين المتغيرين أو إضعافها، لا يعني هذا أنا المتغير المتدخل هو دائما متغير تابع

بالنسبة للمتغير المستقل الأصلي ومتغير مستقل بالنسبة للمتغير التابع الأصلي، فقد يحدث ألا توجد أي علاقة بينه وبين المتغيرين، بل يؤثر في العلاقة الموجودة بينهما تستخدم الدراسات الحديثة في العلوم الاجتماعية[1].

الشكل (1- 1): يوضح أنواع البيانات



[1] عبد الكريم بوحفص، الجزء الأول، مرجع سابق، ص، ص، 16، 17.

1. 2. 5. أنواع البيانات

1. 2. 5. 1. البيانات الكمية

تصنف البيانات على أنها بيانات كمية عندما يستخدم الباحث أرقام ذات مدلول كمي مثل درجات الذكاء أو تعداد عدد المرات التي تكررت فيها ظاهرة معينة، أو عدد التلاميذ الممارسين للرياضة في ثانوية معينة...الخ.

أما مستوى القياس المناسب بالنسبة للبيانات الكمية فيكون إما مستوى نسبي (Interval- ratio) أو مستوى المسافات التي تبدو كأنها متساوية (equal- appearing-interval).[1]

تعد البيانات الكمية دلالة في الدراسات الاجتماعية لكونها ترمز إلى خاصيتين أساسيتين هم الصدف (Truth) والموضوعية (Objectivity) بمعنى أن البيانات الكمية تسهم في اتصاف البحث العلمي بالممارسة الرشيدة والعقلانية ومن جهة أخرى قد تفقد البيانات الكمية إلى الحيادية والواقعية ورغم ما تتصف به البيانات الكمية من نقاط قوة نقاط ضعف إلا أن أغلبية البحوث في الدراسة الاجتماعية والتربوية تقوم على هذا النوع من البيانات.

تمثيل البيانات الكمية: يكون التعبير عن البيانات الكمية عادة بثلاثة طرق.

- الرقم العددي(Number) ، مثال عدد الأفراد الفقراء في مجتمع ما.
- النسبة المئوية (Percentage)، ويقصد بها عدد الأفراد لكل مائة فرد من عدد السكان في مجتمع ما مثال تبلغ نسبة الأفراد المواظبين على الانتخابات البرلمانية 40% من جملة من لهم حق التصويت.
- المعدل(Rate) ، من منظور اجتماعي يشير المعدل إلى عدد الأفراد لكل ألف نسمة من عدد السكان في مجتمع ما مثال إذا كان عدد المواليد في بلد ما يساوي ثلاثة فمعنى أنه لكل ألف نسمة يولد ثلاثة

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص15

- أطفال كل عام[1].

بالنسبة لمتغير الوزن مثلا والذي يعتبر متغيرا كميا فإن مستوى قياسه يعرف بالمستوى النسبي للقياس لأن المسافة التي تفصل ما بين 60 كيلو غرام 65 كيلو غرام هي نفسها المسافة بين 75 كيلو غرام و80 كيلو غرام مما يسمح لنا بالقول أن الفرد الذي يزن 80 كيلو غرام وزنه ضعف وزن الفرد الذي يزن40 كيلو غرام كما أن مقياس الوزن أو الميزان ينطلق من صفر حقيقي حيث لا يتم الحصول على الوزن صفر إلا في حالة عدم وجود أي شخص فوق الميزان.

ويعتبر المستوى النسبي للقياس أو في مستويات القياس مقارنة بالمستويات الأخرى لأنه يسمح بالتصنيف والترتيب والمقارنة، وبالتالي من القيام بكافة العمليات الحسابية التي يحتاج إليها الباحث عند استخدامه للاختبارات الإحصائية.

أما المقياس الذي يتوفر على صفر حقيقي، ومسافات متساوية، فيعرف بالمستوى المسافات التي تبدو وكأنها متساوية، لأن المسافات، الموجودة بين مختلف وحدات المقياس حقيقة معلومة، ولكنها غير متساوية، نظرا لغياب الصفر الحقيقي أو الصفر المطلق، كما هو الحال بالنسبة لمعظم المقاييس والاختبارات المستعملة في ميدان العلوم الاجتماعية فالفرق الذي يفصل مثلا بين 10 و18 في اختبار تحصيلي هو فرق معلوم وهو نفس الفرق الموجود بين الدرجة 2 والدرجة 10 في نفس الاختبار لكن رغم ذلك، لا يصح القول بأن المسافتين متساويتين من حيث الذكاء، والدليل على ذلك هو عدم قدرتنا على القول بأن تحصيل الطالب الذي حاز على الدرجة10 في الاختبار يساوي خمس مرات تحصيل الطالب الذي حصل على الدرجة. 2

[1] اعتماد محمد علام، **الإحصاء في البحوث الاجتماعية**، مكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة، مصر، سنة 2012، ص، ص، 5، 6.

1. 2. 5. 2. البيانات الترتيبية:

تشير البيانات الترتيبية إلى أرقام تعبر عن ترتيب مجموعة من الأفراد أو الأشياء في خاصية معينة، علما أن أغلبية البيانات الترتيبية التي يتعامل معها الباحث في ميدان تحليل البيانات في العلوم الاجتماعية هي في الأصل بيانات كمية تم تحويلها إلى بيانات ترتيبية، نظرا لعدم توفرها على الشروط الإحصائية التي تفترضها الاختبارات الإحصائية المعلمية كمثال، بيانات ترتيبية يمكن ذكر الرتب التي يمنحها الأساتذة للتلاميذ بناء على درجاتهم في مختلف الامتحانات أما مستوى القياس المناسب للبيانات الترتيبية فيسمى بالمستوى الرتبي للقياس.[1] (Ordinal)

والذي ينطلق من صفر غير حقيقي ومن مسافات غير معلومة مما يحد من كمية المعلومات التي يوفرها هذا المستوى من القياس، مقارنة بمستويات القياس السالفة الذكر فمثلا إذا حصل الباحث على قائمة بر تبعي عينة من التلاميذ حسب معدلاتهم في القسم بدون أن يكون له علم بالمعدلات المناسبة لمختلف الرتب فإنه يكون غير قادر على تحديد كمية النقاط التي تفصل كل رتبة ورتبة أخرى، وعليه فكل ما يمكنه استنتاجه هو أن الطالب الأول هو أحسن من الثاني، والطالب الثاني أحسن من الثالث إلى آخره.

1. 2. 5. 3. البيانات النوعية

هي البيانات غير قابلة للقياس والتكميم كونها عبارة عن صفات أو خصائص تم التعبير عنها إما بكلمات أو أسماء أو بأرقام ترمز إلى مختلف خصائص المتغير كأن نرمز، مثلا إلى جنس الذكور، (1) والإناث(2) ويعرف مستوى القياس الخاص بالبيانات النوعية بالمستوى الاسمي، الذي يعتبر أضعف مستوى للقياس، والذي تنحصر وظيفته في التصنيف والتمييز بين مختلف خصائص المتغير لأنه يفتقد للصفر الحقيقي، و للمسافات معلومة و بالتالي، فإنه لا يسمح بترتيب مختلف خصائص المتغير،

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص15

باستثناء المتغيرات النوعية التي تكون خصائصها قابلة للترتيب، مثل البيانات الخاصة بالمستوى التعليمي التي ترتب من أعلى مستوى إلى أضعف مستوى، لكن في المقابل لا يمكن ترتيب خصائص متغير الجنس نظرا لعدم إمكانية تفضيل جنس على جنس. آخر. [1]

عادة من المفيد تنظيم البيانات في شكل توزيع تكراري وذلك بتقسم البيانات في فئات أو مجموعات وتحديد المفردات او المشاهدات في كل فئة، ثم وضع هذه الفئات في وتكراراتها في جداول احصائية وكل جدول يحتوي على عدد من هذه الفئات التكرارية ويسمى هذا جدولا تكراريا، ويطلق عليها بيانات مبوبة بخلاف البيانات غير المبوبة – أي التي لا تنظم داخل فئات وتنقسم البيانات الى نوعين :

- ✓ بيانات وصفية (نوعية).
- ✓ بيانات رقمية (كمية) .

1. 2. 5. 4. البيانات الوصفية:

هي البيانات التي لا تأخذ أرقام عددية، بل تكون كلها أوصافا تصف الظاهرة، مثل:

- الحالة الاجتماعية للفرد: عازب، متزوج، مطلق، أرمل
- الحالة التعليمية للفرد: ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي الخ

فإذا كان لدينا بيانات وصفية عن ظاهرة، يتم وضعها في جدول تكراري بحصر الصفات التي تشملها هذه البيانات، ثم ايجاد المفردات التي تنتمي الى لكل صفة، بمعنى اننا نحصر البيانات في هذه الصفات او الفئات.[2]

1. 2. 6. البيانات الرقمية (الكمية):

وهي البيانات التي تأخذ قيماً عددية، أي انها متغيرات يعبر عنها بالأرقام، أو القابلة

---

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص.16.

[2] عابد العبدلي، مرجع سابق، ص9.

للقياس مثل بيانات الدخل والاستهلاك وعدد الافراد، وهكذا...الخ، وتنقسم البيانات الكمية الى :

أولا: بيانات كمية متصلة(مستمرة):

وهي البيانات التي تأخذ قيماً عددية، أي انها متغيرات يعبر عنها بالأرقام، أو القابلة للقياس مثل بيانات الدخل والاستهلاك وعدد الافراد، وهكذا...الخ، وهي متغيرات غير معدودة ويأخذ المتغير المتصل عددا لا نهائيا من القيم في المدى الذي يتغير فيه ويقسم هذا المدى إلى أجزاء تسمى فئات، وبعد ذلك يتم تفريغ المشاهدات حسب هذه الفئات[1] ، وهي البيانات التي يمكن ان تأخذ أي قيمة سواء عددا صحيحا او كسور عشرية مثل الاوزان والدخول النقدية مثل:(3،75 كيلو– 10،5 دج – 1،70 م، ... وهكذا،[2] ويمكن تكوين الجداول التكرارية في حالة المتغيرات المنفصلة والمتغيرات الكمية المتصلة كما هو موضح فيما يلي:

ثانيا: بيانات كمية منفصلة (غير مستمرة):

وهي متغيرات معدودة ويأخذ المتغير قيما محددة ولا يأخذ أية قيمة بين هذه القيم ويتكون الجدول التكراري من عمودين، الأول يضم القيم المختلفة للمتغير الكمي المنفصل، والثاني يحتوي على التكرار المقابل للقيم في العمود الأول.[3]، أي هي المتغيرات التي لا يمكن أن تأخذ قيم كسرية وانما تأخذ أرقاما صحيحة مثل عدد أفراد الأسرة أو عدد الطلاب مثل (أسرة مكونة من 4 أفراد، فصل دراسي مكون من 20 طالب...الخ).[4] **مثال:** لمتغير كمي منفصل، الجدول التالي يبين توزيع العاملين في مؤسسة صناعية حسب عدد الحوادث التي وقعت لكل منهم خلال سنة معينة.

[1] أحمد شفيق العتوم، مرجع سابق، ص، 42.

[2] عابد العبدلي، مبادئ الإحصاء، مرجع سابق، ص11.

[3] شفيق أحمد العتوم، مرجع سابق، ص، 40.

[4] عابد العبدلي، مرجع سابق، ص11.

جدول (1− 1): يوضح توزيع العاملين حسب عدد الحوادث

عدد الحوادث	عدد العمال
0	1260
1	436
2	144
3	88
4	52
5	16
6	4
المجموع	**2000**

جدول (1− 2): الجدول التكراري التالي يبين توزيع 50طالبا حسب الوزن (بالكيلوغرام)[1]

فئات الوزن	عدد الطلاب
−50	3
−55	4
−60	14
−65	10
−70	8
−75	7
85 −80	4
المجموع	50

[1] شفيق أحمد العتوم، مرجع سابق، ص، 40.

ثانيا- تنظيم وعرض البيانات

- تنظيم وعرض البيانات الكمية
- تنظيم وعرض البيانات الاسمية
- عرض البيانات عن طريق الرسومات البيانية

تمهيد:

إن أول خطوة اتجاه فهم مسألة ما، هو جمع المعلومات الكافية عنها أولا وبعد جمع هذه المعلومات والبيانات العددية نبدأ بفرزها وتنسيقها، ولا يخفى أن هناك شبه اتفاق بين الباحثين والدارسين لظواهر معينة على أن الحصول على البيانات يُعد الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها البحوث العلمية.

2. 1. تصنيف وتبويب البيانات:

إن الخطوة الأولى بعد جمع البيانات ومراجعتها هي التصنيف والتبويب، والتصنيف هو عبارة Classification هو عبارة عن تجميع الحقائق أو الخصائص المشتركة في مجموعات أو تصنيفات أو فئات، وتصنيف البيانات يشبه إلى حد كبير فرز الرسائل في مكتب بريد حسب الولايات أو المناطق المختلفة ثم وضعها في أكياس منفصلة يحتوي كل واحد منها على رسائل ذات خصائص مشتركة وهي في هذه الحالة الولاية أو المنطقة المرسل إليها وهو ما يقوم الباحث في علم الاجتماع وهو بصدد تفريغ الاستمارة، مثلا، ريف، حضر، السن، يعمل لا يعمل ...الخ.[1]

أما التبويب Tabulation، فهو إجراء لتلخيص البيانات وتقديمها بجداول إحصائية، والجدول هو عبارة عن طريقة لتنظيم البيانات في أعمدة وصفوف، حيث الأعمدة ترتيب عمودي والصفوف ترتيب أفقي ويهدف تصنيف البيانات وتبويبها إلى: –

- ✓ تلخيص الكم الهائل من البيانات، بطريقة تساعد على إظهار الخواص المشتركة أو الاختلافات، في عدد محدود جدا من التصنيفات أو الفئات
- ✓ تسهيل عمليات المقارنة بين الظواهر أو المتغيرات أو المجموعات المختلفة
- ✓ المساعدة في استخلاص بعض الاستنتاجات أو إظهار بعض الخصائص للظواهر أو المتغيرات موضوع البحث أو الدراسة.

[1] شفيق أحمد العتوم، مرجع سابق، ص، 37.

✓ تهيئة البيانات لعمليات العرض والوصف والتحليل الإحصائي.

✓ الكشف عن أنماط أو نماذج التغير في الظواهر أو المتغيرات التي يجري تصنيفها أو تبويبها[1]

ويمكن تصنيف البيانات طبقا للأسس التالية: -

أ أساس جغرافي: مثل تصنيف سكان الجزائر حسب الولايات، أو توزيع عينة الدراسة حسب المدن الكبيرة والتي يزيد عدد سكانها مثلا عن 100ألف نسمة.

ب. أساس زمني: مثل تقديم قيمة الصادرات والواردات من وإلى الجزائر من 2000م إلى 2016م، أو تقديرات عدد السكان في الجزائر حسب التعدادات العامة للسكان والسكن الذي يجرى كل عشر سنوات، أو مثلا خلال السنوات:1990، 1995، 2000، 2005، 2010، 2015

ج. أساس نوعي أو وصفي: وذلك حسب خواص أو صفات معينة، كتصنيف السكان حسب الجنس (ذكور، إناث) أو حسب حالة العمل (يعمل، لا يعمل) أو حسب التخصص (علوم اجتماعية وإنسانية، حقوق وعلو إدارية، علوم إدارية واقتصاد، علوم طبية).

د.أساس كمي: وذلك حسب القيمة وهنا يجب التمييز بين المتغيرات المنفصلة والمتغيرات المتصلة والمتغير المنفصل هو متغير معدود مثل تصنيف 100أسرة حسب عدد أفراد الأسرة (2، 3، 4، 5، 6، 7، 8فأكثر)، أما المتغير المتصل فهو متغير غير معدود كالطول والوزن والعمر والدخل، مثل تصنيف عدد من طلاب الجامعة حسب الوزن وفي هذه الحالة يتم تقسيم المدى الذي يتغير فيه المتغير إلى أجزاء اصطلح على تسميتها فئات[2].

الحصول على البيانات يُعد الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها البحوث العلمية، وتجمع هذه

---

[1] شفيق أحمد العتوم، مرجع سابق، ص، 38.

البيانات بتطبيق أدوات القياس ومن هذه الأدوات الاستبانة **Questionnaire** التي تعد من أهم الأدوات التي يمكن استخدامها في جمع البيانات البحثية لتجيب عن تساؤلات بحوثهم أو اختبار الفرضيات، والاستمارة أو الاستبيان هي أداة لجمع البيانات وطرق معالجة هذه البيانات نستخدم البرامج المختلفة مثل، **Excel**، **Spss**...الخ. والسؤال الآن ماذا يمكن أن نفعل بهذه المعلومات وما هي الفائدة منها أو بالأحرى كيف يمكن الاستفادة منها؟، [1]وهنا يمكن أن ص15 بإعادة كتابة هذه البيانات مرتبة ترتيبا تنازليا أو تصاعديا، وهذا ما يحتاج إلى وقت أطول خاصة إذا كان حجم العينة كبير، وهناك طرق لتنظيم وعرض البيانات نذكر منها: –

2. 2. تنظيم البيانات

بعد جمع البيانات سواء من المصادر التاريخية أو من المصادر الميدانية، فإنها تكون بيانات خادما غير منتظمة عدديا ويصعب دراستها أو استنتاج أى شيء منها. ولذلك دعت الحاجة إلى تنظيم وتلخيص هذه البيانات بصورة يسهل فهمها واستنتاج بعض النتائج الأولية منها. ولتوضيح ذلك نعتبر المثال التالي:

مثال (2. 1): إذا كان لدينا تقديرات 60 طالبا كالتالي:[2]

D	B	E	C	D	B	D	C	E	A
B	E	C	D	B	D	D	A	E	C
C	D	A	C	E	D	C	C	D	B
D	E	D	D	A	D	D	C	D	C
D	A	B	D	B	D	C	D	C	E
D	B	C	C	E	D	C	C	D	A

والبيانات السابقة بوضعها الحالى قد تجعل من الصعب التعرف على الطلاب الحاصلين على تقدير مشترك مثل ممتاز (A) أو جيد جدا (B)... ومن هنا أصبحت الحاجة إلى وضع التقديرات

[1]محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، ص، 15، 16.

[2] أ أماني موسى محمد، **التحليل الإحصائي للبيانات،** ص11.

وتلخيصها فى جدول يسهل دراسته يسمى بجدول التوزيع التكراري، وقد تكون البيانات رقمية مثل درجات الطلاب أو أوزان الطلاب، أو أجور العمال فى أحد المصانع. ونوضح ذلك بالمثال التالي:

مثال (2. 2): البيانات التالية تمثل درجات 50 طالب فى إحدى المواد.

67	90	74	71	90	73	74	70	95	51
69	85	84	72	80	50	89	83	72	91
79	78	75	87	76	91	76	87	82	62
70	86	57	73	82	64	88	81	96	71
91	77	66	83	90	74	85	75	81	80

البيانات السابقة بوضعها الحالي يصعب دراستها أو استنتاج بعض المؤشرات منها. فمثلا ما هو عدد الطلاب الذين حصلوا على 70 درجة فأكثر أو عدد الطلاب الذين حصلوا على درجات تتراوح ما بين 80 درجة و90 درجة...إلخ ولذلك فإن أول مرحلة للتحليل الإحصائي تتكون من تصميم جدول التوزيع التكراري، وقبل التعرض لكيفية تنظيم هذه البيانات في جداول تكرارية يلزم أن نتعرف على أنواع البيانات الإحصائية.[1].

2. 2. 2. 1. مخطط الساق والورقة: Stem -and-leaf -Display

هناك طريقة مفيدة بدأت تستخدم مؤخرا تسمى مخطط الساق والورقة" Stem -and-leaf - Display" وهذه الطريقة تعطي شكلا مختصرا ومرتبا للمعلومات أو البيانات العددية، ولتوضيح هذه الطريقة لنأخذ مجموعة من البيانات وهي تمثل درجات 20طالبا في مقرر الإحصاء علما أن الدرجة العظمى هي 100:

73،61،98،72،57،64،67،52،84،69،77،63،68،89،61،65،79،82،55،74

وإذا نظرنا إلى الرقم 61 مثلا على أنه آحاد وعشرات فإنه يمكن أن يكتب على الشكل 6|1،

[1] أماني موسى محمد، **التحليل الإحصائي للبيانات**، ص، 11.

فالعدد الذي على اليسار هو عشرات هذا الرقم، بينما العدد الذي على اليمين هو آحاده. وهذا يعني إنه يمكن كتابة الرقمين 61 و69 بالشكل 9 ،6|1، أي وضعية العشرات لهذين الرقمين مشتركة بينما توزعت آحاده لتدل على الرقمين المختلفين. وبالاعتماد على ما سبق يمكن تمثيل مجموعة من البيانات السابقة اعتمادا على طريقة الساق والورقة بالشكل التالي: حيث الساق هنا ممثلا للعشرات بينما توزعت الأوراق لتدل على بقية أعداد الآحاد.

وقبل رسم هذا المخطط (مخطط الساق والشجرة) لا بد من معرفة المدى، أكبر قيمة وأصغر قيمة لهذه البيانات(المعطيات)، وحتى يتسنى، في هذا المثال أصغر قيمة هو الرقم52، فنكتب على جهة اليسرى العشرات الرقم5، ثم الآحاد،2، ثم 7، 5، وأكبر قيمة هي 98، فنكتب على الجهة اليسرى من الخط العمودي العشرات الرقم9. والرقم 8على الجهة اليمنى الآحاد، ويكون مخطط الساق والورقة كالآتي: في هذه الحالة نقوم بتفريغ المعطيات أو البيانات كما أعطيت لنا عشوائيا بدون ترتيب، وبعد التفريغ نقوم بترتيبها.

الشكل (2. 1): يوضح طريقة ترتيب البيانات:

(5)	52, 55, 57. →	3
(6)	61, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69. →	8
(7)	72 ,73 ,74, 77, 79. →	5
(8)	82 ,84, 89. →	3
(9	98. →	1
المجموع		20

كما يمكن إعادة كتابتها تنازليا إذا أردنا ذلك في شكل آخر.

الشكل (2. 2) يوضح طريقة تفريغ البيانات.

(5)	2, 5, 7. →	3
(6)	1, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9. →	8
(7)	2 ,3 ,4, 7, 9 →	5
(8)	2 ,4, 9. →	3
(9)	8. →	1
المجموع		20

يمكن إعادة كتابة البيانات مرتبة بشكل تصاعدي على الشكل التالي:[1]

2. 2. 2. المخطط النقطي (Dot Diagram)

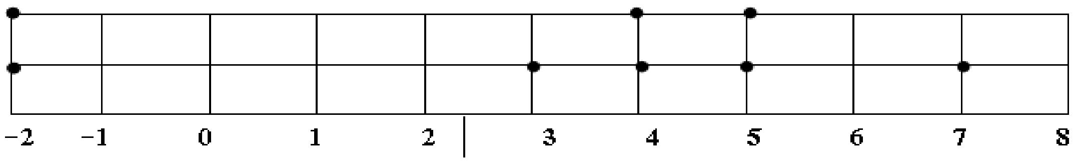
يتميز المخطط النقطي بوضع نقطة على محور الأعداد والذي يمثل بمجمله مجال كل الأعداد ونقوم بوضع نقطة على هذا المحور مقابلة لكل نقطة من هذه البيانات وفي النهاية تتجمع النقاط في مجال معين مما يعطينا فكرة عن الأكثرية أو الأقلية ضمن مجال ما. ولتوضيح ذلك إليك المثال الآتي:

مثال: القراءات التالية تمثل درجات الحرارة خلال أسبوع من شهر ديسمبر. مثل هذه البيانات نقطيا.

‎−2، 3، 4، 7، −2، 4، 6، 3.

1 محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص16.

الشكل (2. 3): يوضح المخطط النقطي.



لاحظ من المخطط النقطي تراكم النقاط عند:3، 4، −2.

3. 2. 2. 3. الإشارة (Tally)

لو سألنا 190شخصا من ركاب طائرة متجهة إلى الجزائر عن جنسياتهم لاختلفت الإجابات باختلاف الأشخاص وبالتالي فإن الاستمارات الموزعة عليهم سوف تحمل عدة إجابات تكون الخطوة الأولى هي إعداد جدول (أو جداول) لتفريغ هذه المعلومات (الإجابات-Data) ، بحيث الجدول على عدة حقول بعدد جنسيات الركاب. ونبدأ بفرز الإجابات وذلك بوضع إشارة (Tally) في العمود المناسب والمكان المناسب كما يلي:[1]

الجدول (2-1): تفريغ البيات بطريقة بالإشارة (ا، اا، ااا، اااا...).

البلد	الإشارة	تكرار الرجال	الإشارة	تكرار النساء	الإشارة	تكرار الأطفال	التكرار الكلي	التكرار النسبي
إسبانيا	卌 卌	10	卌 III	8	卌 I	6	24	0.126
إيطاليا	卌 卌IIII	14	卌 卌卌 I	16	卌 卌	10	40	0.211
بلجيكا	卌 II 卌	12	卌 III	8	卌	5	25	0.132
فرنسا	卌 III	8	卌 I	6	卌 III	8	22	0.116
ألمانيا	卌 卌	10	IIII 卌 卌	14	卌 I	6	30	0.158
البرتغال	II	2		0		0	2	0.011
أخرى	卌 卌 III 卌	18	卌卌卌 卌	20	卌 III I	9	47	0.247
المجموع		74		72		44	190	1.00

---

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، ص، 19، 20.

يمكن أن نضيف إلى هذا الجدول نسبة الرجال من ركاب الطائرة وهي74/190=0.389، أو نسبة الأطفال من ركاب الطائرة وهي 44/190=0.232، أو نسبة الركاب من الجنسية الإيطالية، أو أي معلومات أخرى مفيدة، بالإضافة إلى المعلومات الموضحة في الجدول والتي تبين الركاب الإيطاليين هم الأغلبية أما الركاب البرتغاليين هم الأقلية، أو أن نسبة الأطفال الإيطاليين بالنسبة لمجموعة الأطفال 10/44=0.227، بالإضافة إلى مزاياها الجيدة إلا أن هذه الطريقة في تفريغ البيانات بدائية وتستغرق زمنا طويلا وتحتاج إلى جهد كبير ولكن لا مانع من استخدامها عندما تكون العينة صغيرة. وعندما تكون العينة كبيرة فإنه يستعان بالأجهزة الحديثة من حواسيب متطورة وغيرها لتوفير الجهد والوقت والحصول على مزيد من الدقة.[1]

يسمى الجدول الوارد أعلاه، الجدول (2. 1)، جدول توزيع تكراري لثلاث متغيرات إسمية وهي الرجال والنساء والأطفال. هذا وقد يحتوي الجدول التكراري على متغيرين إسميين أو أكثر.

2. 2. 3. عرض البيانات

بعد جمع البيانات من الميدان ومراجعتها، يتم بعد ذلك عرضها بطرق معينة لكي يسهل فهمها واستيعابها، حيث تعرض في جداول أو في رسوم، وكذلك يتم احتساب المقاييس الاحصائية التي تصف خصائص الظاهرة،[2] وكثيرا ما يكون هدف الباحث من عرض البيانات هو جذب انتباه القارئ نحو العلاقة بين المتغيرات التي يدرسها أو المقارنة بين المجاميع من البيانات، لذا يعمد الباحث إلى تبسيطها وذلك بعرضها بأشكال معبرة وهادفة، وعلى أساس ذلك لابد من عرض هذه البيانات بشكل يتسم بالدقة والوضوح.[3]

[1]محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، 21.

[2]عابد العبدلي، مبادئ الإحصاء، مرجع سابق، ص7.

[3]مركز الإحصاء، دليل مبادئ التحليل الإحصائي، الإمارات العربية المتحدة، دليل رقم 10. www.scad.ae.

2. 3. 1. تنظيم وعرض البيانات الكمية

يتوقف التحليل الإحصائي على نوع البيانات التي تكون إما بيانات كمية، أو ترتيبية، أو نوعية ولذلك، يتعين على كل باحث في علم النفس وع وفي علوم التربية، قبل استخدام اختبار إحصائي، أن يكون قادرا على التمييز بين مختلف أنواع البيانات، بالإضافة إلى مستويات القياس الخاصة بكل نوع.[1]

2. 2. 3. 1. التوزيع التكراري للبيانات الكمية غير المبوبة

بعد الانتهاء من تفريغ البيانات يقوم الباحث بالترتيب البيانات إما تصاعديا أو تنازليا ثم حساب عدد المرات التي تكررت فيها كل درجة ثم يقوم بعد ذلك بجمع كل التكرارات في جدول التوزيع التكراري علما أن هذه الطريقة لا تصلح إلا إذا كان على الدرجات المختلفة في التوزيع أقل من 30درجة.

وفيما يلي الجدول التكراري (2–6) غير المبوب بالنسبة لمجموعة الدرجات التالي يوضح ذلك:10، 9 ،6، 7، 3 ،10،8، 9، 9، 9 ،7،10، 9، 4، 5 ،6، 7، 8، 3، 5، 6، 8، 7، 8، 9.

الجدول (2–2): يوضح درجات لمجموعة من الطلاب.

X	F
10	3
9	5
8	4
6	4
7	3
5	2
4	1
3	2
	$\sum F = 25$

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص15.

من الجدول يتضح أنا الدرجة 10 تكررت ثلاث مرات والدرجة 9 خمس مرات وإن مجموعة تكرارات $\sum F$ أو حجم العينة(n) يساوي 25.

2. 2. 3. 2. التوزيع التكراري للبيانات النوعية

تعد عملية إعداد توزيع تكراري بالنسبة للبيانات النوعية عملية بسيطة لا تتطلب سواء وضع التكرار المناسب أمام كل خاصية من خصائص المتغير مثل ما هو موضح في الجدول الآتي الذي يمثل توزيع عينة من المتعاطين المخدرات حسب مستواهم، الدراسي.

الجدول (2– 3) توزيع عيدا من المتعاطين حسب المستوى التعليمي.

X	F
الابتدائي	54
المتوسط	46
الثانوي	30
الجامعي	2
المجموع	**n=132**

يتضح من خلال الجدول بأن أكبر قيمة، أو المستوى الذي تكرر أكثر هو المستوى الابتدائي.

2. 2. 3. 3. التوزيع التكراري نسبي والتكرار النسبي البيئوي

التكرار النسبي **(P)**بالنسبة لقيمة معينة يساوي؟ تكرار تلك القيمة **(F)** مقسوم على مجموعة تكرارات $\sum F$ أو مجموع (n)، أي: $\boldsymbol{P} = \frac{F}{n}$

ولتحويل التكرار النسبي إلى تكرار نسبي مئوي **(P%)**نلجأ إلى القانون التالي: **P**=(P%)

الجدول (2– 4): توزيع الأفراد المتعاطين للمخدرات حسب المستوى التعليمي.

X	F	P	(P%)
الابتدائي	54	0.41	41
المتوسط	46	0.35	35
الثانوي	30	0.23	23
الجامعي	2	0.01	1
المجموع	**n=132**	$\sum(\mathbf{P} = \mathbf{1})$	$\sum(\mathbf{P\%}) = \mathbf{100}$

يتبين من خلال الجدول أن نسبة الأفراد المتعاطين للمخدرات والذين لهم مستوى تعليمي ابتدائي يساوي (0.41) أو (41%).[1]

2. 2. 3. 5. التوزيع التكراري للبيانات الكمية المبوبة

عندما يزيد عدد الدرجات في التوزيع عن 30 درجة مختلفة، أو يكون الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة كبير جدا، فإن الجدول التكراري غير المبوب يصبح غير مناسب نظرا لصعوبة تسجيل كل التكرارات في جدول واحد، مما يضطرنا إلى جمع الدرجات في فئات تتضمن جميع درجات التوزيع، لكن قبل محاولة إعداد جدول توزيع تكرار مبوب في فئات، ينبغي أولا تحديد قيمة، دلتا(**Δ**) التي تشير إلى عدد القيم الموجودة داخل كل فئة من فئات الجدول بواسطة القانون التالي: $\mathbf{\Delta} = \frac{H-L}{K}$

حيث يرمز **H** إلى أكبر قيمة و**L** إلى صغر قيمة في التوزيع أما الرمز **K** فيدل على عدد الفئات المطلوبة، والذي يستحسن أن يكون بين 15 و20، فئة، ومن بين الشروط الأساسية التي يجب أن تتوفر عند إعداد توزيع تكرار مبوب:

- ✓ أن تكون جميع الفئات متساوية في الطول (**Δ**).
- ✓ أن يتراوح طول الفئة (**Δ**) بين 1 و10.

---

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص، 19.

- ✓ أن يبدأ التوزيع التكراري بفئة محددة، وينتهي بفئة محددة.
- ✓ أن يكون العدد الممثل للحد الأدنى للفئة مضاعفا لقيمة(**Δ**).
- ✓ أن يكون قيمة **K** بين 10و 20.
- ✓ ذكر كل الفئات، بما فيها الفئة التي تكررها 0.
- ✓ أن لا تتكرر أي درجة في فئة أخرى.[1]

وعليه فإن إعداد جدول توزيع تكراري في عشر فئات بالنسبة للبيانات التالية الخاصة بدرجات 53 في اختبار يقيس القدرة الحسابية يكون حسب البيانات التالية كالتالي:

مثال (2. 1)

54	53	52	51	50	44	43	42	41	40	36	39	38	37	36	35	34	30
69	68	67	66	65	61	62	64	63	62	61	60	79	51	50	51	52	53
				58	57	56	55	59	56	46	45	47	49	48	47	46	45

أولا: تفريغ وترتيب البيانات بطريقة الإشارة(الرزم)

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص17

الجدول (2- 5): تفريغ وتوزيع التقديرات للطلاب (بالإشارة (الحزم، ا،||،|||، ||||...)

X	الإشارة (الحزم)	F
30-34	𝍷𝍷	2
35-39	𝍸 𝍷	6
40-44	𝍸	5
45-49	𝍸 𝍷𝍷𝍷	8
50-54	𝍸 𝍸	10
55-59	𝍸 𝍷𝍷𝍷𝍷	9
60-64	𝍸 𝍷𝍷	7
65-69	𝍸	5
70-74		0
75-79	𝍷	1
المجموع		F=53

أولا- حساب (Δ): $\Delta = \frac{79-30}{10} = 5$

ثانيا- تكوين الجدول

الجدول (2- 6) يوضح التوزيع التكراري المبوب لدرجات عينة من التلاميذ في اختبار القدرات الحسابية.

X	F
34 -30	2
39 -35	6
44 -40	5
49 -45	8
54 -50	10
59-55	9
64 -60	7
69-65	5
74-70	0
79-75	1
المجموع	**F=53**

يتضح من خلال الجدول أنه تم احترام الشروط الضرورية لإعداد جدول توزيع تكراري مبوب في فئات أي أن:

- ✓ تكافؤ الفئات من حيث الطول (**Δ**=5).
- ✓ طول الفئة(**Δ**)عدد بين، 1 و10.
- ✓ بدأ الجدول بفئة معينة (30- 34) وانتهائه بفئة معينة (75- 80).
- ✓ الحد الأدنى للفئة الأولى 30 من مضاعفات العدد 5 الممثل يطول الفئة(**Δ**).
- ✓ عدد الفئات(K) يتراوح بين 10 و20.
- ✓ ذكر الفئة (70- 74) بالرغم من أن تكرارها هو0.
- ✓ كل قيمة موجودة ضمن فئة معينة فقط.[1]

مع ملاحظة التالي- :

[1] أحمد دوقه. مرجع سابق، ص18.

–ان لا يكون طول الفئة كبير جدا نسبة الى عدد الفئات لأنه يفقدنا معالم البيانات.

–ان لا يكون طول الفئة صغيراً جدا نسبة الى عدد الفئات لأنه قد يفقدنا الهدف من تبويب البيانات.

–لا بد ان تشمل الفئة الاولى اصغر قيمة في البيانات وان تشمل الفئة الاخيرة اكبر قيمة.[1]

2. 2. 3. 6. الجداول التكرارية:

تنظم وتلخص البيانات الإحصائية سواء كانت وصفية أو كمية فيما يسمى بالتوزيع التكراري (Frequency Distribution)، وهو عبارة عن جدول يلخص البيانات الخام فيوزعها على فئات، ويحدد عدد الأفراد الذين ينتمون إلى كل فئة ويسمى هذا العدد بتكرار الفئة ويرمز له عادة بالرمز **f** ، ولإتمام ذلك ينبغي أن يصمم جدول آخر يسمى بجدول تفريغ البيانات الإحصائية وهو يتكون من ثلاث خانات:

- الخانة الأولى أو العمود الأول فيكتب فيه الصفة للبيانات الوصفية أو الفئة للبيانات الكمية،
- وفى الخانة الثانية توضع العلامات وهي عبارة عن حزم مكونة من خمسة خطوط، أربعة منها رأسية والخامس مائل يحزم الأربعة خطوط الرأسية، وبذلك تصبح الحزمة على الصور (~~||||~~)،
- وفى الخانة الثالثة والأخيرة يكتب مجموع العلامات أمام كل صفة أو فئة كل على حدة.[2]

ومجموع هذه العلامات في كل فئة يسمى بالتكرار لهذه الصفة أو الفئة وبذلك يكون جدول تفريغ البيانات الإحصائية الوصفية في مثال سابق (2. 1) وهو تقديرات النجاح للطلاب في إحدى المواد كالتالي:

---

[1] عابد العبدلي، مبادئ الإحصاء، مرجع سابق، ص12.

[2] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 12.

الجدول (2–7): تفريغ وتوزيع التقديرات للطلاب في مثال (2. 1)

الصفات 5	الإشارة (الحزم)	التكرار (عدد الطلاب)
A	卌 |	6
B	卌 | ||	8
C	卌 卌 卌 |	16
D	卌 卌 卌 卌 ||	22
E	卌 |||	8
المجموع		**60**

ومن هذا الجدول نكون جدولا آخر يسمى بالجدول التكراري أو جدول التوزيع التكراري للبيانات الوصفية الذي يتكون من خانتين، الأولى تمثل الصفة والثانية تمثل التكرار، كما هو مبين بجدول رقم (2. 4) كما يلي:

جدول (2. 8): التوزيع التكراري لتقديرات الطلاب فى مثال (2. 1).

الفئات 5	التكرارات (عدد الطلاب)
A	6
B	8
C	16
D	22
E	8
المجموع	**60**

وأحيانا يكتب الجدول السابق (2–8)، في صورة أفقية كما يلي:

الجدول (2 – 9): التوزيع التكراري لتقديرات الطلاب في مثال (2. 1)

الصفة	A	B	C	D	E	المجموع
التكرار	6	8	16	22	8	**60**

وبعد إلقاء الضوء على كيفية عمل التكرارات أمام الصفات وتكوين الجداول التكرارية للبيانات الوصفية في الجداول السابقة، فإنه يلزم عمل فئات أو فترات منتظمة (متساوية الطول) كما يلي[1]:

1 أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، ص، 13، 14.

2. 2. 3. 7. طريقة عمل الفئات المنتظمة للبيانات الكمية:

أ. الطريقة الأولى

الغرض من عمل الفئات هو تجميع القيم المتقاربة في مجموعات، ولا توجد هناك قواعد ثابتة لتحديد طول الفئات وعددها، إلا أنه من المرغوب فيه ألا يكون عدد الفئات صغيرا فتضيع معالم التوزيع وتفقد كثيرا من التفاصيل كما لا يكون عدد الفئات كبير جدا فتضيع الحكمة من التجميع في فئات ولتحديد عدد الفئات وطول كل فئة فإنه يعتمد إلى حد كبير على الخبرة ومدى البيانات (Range) وهو الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة كحد أقصى، ولتوضيح كيفية عمل الفئات المنتظمة نعتبر مثال (2. 2)، السابق وتكون الخطوات كالتالي:

أ- نحسب طول المدى للقراءات R أى أن: 47 =

R = 97 − 50

ب- نختار مثلا عدد الفئات = 5 فئات.

ج- نحسب طول الفئة بأن نقسم المدى على عدد الفئات بحيث يقرب الكسر إن وجد من خارج القسمة إلى الواحد الصحيح مهما كانت قيمة الكسر، وبذلك يكون طول الفئة L عددا صحيحا أى أن:

$L = 47 / 5 = 9.4 \sim 10$

د- نختار أصغر قراءة في البيانات لتكون بداية الفئة الأولى المقربة ويضاف إليها طول الفئة فنحصل بذلك على بداية الفئة الثانية، وفى المثال (2 .2) بداية الفئة الأولى المقربة 50 فتكون بداية الفئة الثانية هي: 60 =

.50+10

هـ – تحدد بداية الفئة الثالثة المقربة بإضافة طول الفئة لبداية الفئة الثانية المقربة، وهكذا لباقي الفئات.

و- لإيجاد نهاية أي فئة نضيف إلى بدايتها طول الفئة مطروحا منه واحد، وفى هذا المثال تكون نهاية

الفئة الأولى المقربة هي 59 ونهاية الفئة الثانية المقربة 69 وهكذا لباقي الفئات. ويكون جدول تفريغ البيانات كما هو موضح بالجدول التالي:

الجدول (2 – 10): التوزيع التكراري لتقديرات للطلاب

الفئات	الإشارة	التكرار (عدد الطلاب)
59-50	III	3
69 -60	~~IIII~~	5
79 -70	~~IIII~~ ~~IIII~~ ~~IIII~~ III	18
89 -80	~~IIII~~ ~~IIII~~ ~~IIII~~ I	16
99 -90	~~IIII~~ III	8
المجموع		**50**

وتكون الخطوات كالتالي[1]:

أ. نحسب طول المدى للقراءاتR أي أن: 47= 50 – 97 = R

ب. نختار مثلا عدد الفئات = 5 فئات

ج. نحسب طول الفئة بأن نقسم المدى على عدد الفئات بحيث يقرب الكسر إن وجد من خارج القسمة إلى الواحد الصحيح مهما كانت قيمة الكسر، وبذلك يكون طول الفئةL ، عددا صحيحا أي أن:

$L = 47 / 5 = 94 \approx 10$

د. نختار أصغر قراءة في البيانات لتكون بداية الفئة الأولى المقربة ويضاف إليها طول الفئة فنحصل بذلك على بداية الفئة الثانية، وفى الجدول (2 .10)، بداية الفئة الأولى المقربة 50 فتكون بداية الفئة الثانية هي:50+10=60

ه. تحدد بداية الفئة الثالثة المقربة بإضافة طول الفئة لبداية الفئة الثانية المقربة، وهكذا لباقي الفئات ولإيجاد نهاية أي فئة نضيف إلى بدايتها طول الفئة مطروحا منه واحد، وفى هذا المثال تكون نهاية الفئة

[1] – أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 14.

الأولى المقربة هي 59 ونهاية الفئة الثانية المقربة 69 وهكذا لباقي الفئات ويكون جدول تفريغ البيانات كما هو موضح بالجدول التالي[1]:

الجدول (2- 11):التوزيع التكراري لتقديرات للطلاب

الفئات 7	الإشارة	التكرار (عدد الطلاب)
59-50	III	3
69 -60	~~IIII~~	5
79 -70	~~IIII~~ ~~IIII~~ ~~IIII~~ I III	18
89 -80	~~IIII~~ ~~IIII~~ ~~IIII~~ II	16
99 -90	~~IIII~~ III	8
المجموع		50

ويلخص من جدول التفريغ (2−11) جدول التوزيع التكراري للبيانات الإحصائية الكمية الذي يتكون من خانتين الأولى يكتب بها حدود الفئات والثانية يكتب بها التكرار، كما هو مبين بالجدول التالي (2−8)، والجدول السابق (2−11): يمكن أن يكتب في صورة أفقية وذلك لتوفير حيز الكتابة كالآتي:

الجدول (2. 12): التوزيع التكراري لتقديرات للطلاب

الفئات	**59-50**	**69-60**	**79-70**	**89-80**	**99-90**	**المجموع**
التكرارات	3	5	18	16	8	50

ويمكن كذلك كما رأينا سابقا تكوين جدولين آخرين من جدول التوزيع التكراري (2−12) وهما:[2]

- الجدول التكراري النسبي Relative Frequency Table.
- الجدول التكراري المئوي Percentage Frequency Table.

ب. الطريق الثانية: معامل ستيرجس (Sturges)

[1]أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 14.

[2] أماني موسى محمد، نفس المرجع، **التحليل الإحصائي للبيانات**، ص 11.

مثال (2. 1): ولتكن لدينا هذه البيانات الاتية ولتكن مجموعة من الأفراد حسب السن.

2	3	7	5	9	8	7	2	6	0	6	5	8	2	6	2	2	3	5	0	2	4	1	=22
الترتيب	20	20	21	22	22	22	22	22	23	23	24	25	25	25	26	26	26	27	27	28	28	29	
3	7	5	4	3	2	4	6	0	8	0	7	1	9	1	7	0	9	0	4	3	1	…	∑=21
الترتيب	30	30	30	30	31	31	31	32	33	33	34	34	34	35	36	37	37	37	38	39	39	…	
4	1	4	0	2	3																		∑=5
الترتيب	40	41	42	43	44																		
المجموع																							∑=48

(41، 23، 37، 35، 27، 34، 25، 33، 44، 29، 32، 28، 34، 27، 22، 40، 36، 26،

30، 20، 38، 26، 30، 25، 37، 28، 31، 39، 22، 31، 37، 26، 22، 30، 32، 39،

23، 25، 30، 20، 34، 22، 33، 24، 42، 31، 21، 43،). N =48

- **الخطوات:** حتى نضع هذه البيانات في جدول تكراري لبيانات غير مبوبة، وفي جدول تكراري لبيانات مبوبة:
- **المدى:** معرفة مدى هذه المعطيات: أكبر قيمة= 44 أصغر قيمة= 20.
- **الترتيب:** ترتيب هذه المعطيات من الأكبر إلى الأصغر وأحسن ترتيب في ترتيب هذه المعطيات .
- **طريقة الساق والشجرة:**

1. تكوين جدول تكراري لبيانات غير مبوبة.

الجدول (2- 13): يوضح توزيع افراد العينة (المعطيات)

السن	الإشارة (الحزم)	التكرارات
20	//	2
21	/	1
22	/////	5
23	//	2
24	/	1
25	///	3
26	///	3
27	//	2
28	//	2
29	/	1
30	////	4
31	///	3
32	/	1
33	//	2
34	///	3
35	/	1
36	/	1
37	///	3
38	/	1
39	//	2
40	/	1
41	/	1
42	/	1
43	/	1
44	/	1
المجموع		**48**

2. **تكوين جدول تكراري لبيانات مبوبة.**

ويصعب وضع قواعد قوية وسهلة لتكوين جداول تكرارية للمتغيرات المتصلة، وغالبا ما يعتمد على المنطق في تحديد عدد الفئات وأطوالها مع الأخذ بعين الاعتبار أن يكون عدد الفئات معقولا ويتفق

مع عدد المشاهدات التي يجري تبويبها وقيمها وطبيعة التحليل الذي سيطبق لاحقا على الجداول الناتجة أما فيما يتعلق بطول الفئة فإن على الباحث أو الدارس أن يتجنب قدر الإمكان أطوال فئات مثل: 3، 7، 11، الخ، وغالبا ما يفضل أن يكون طول الفئة 5أو أي رقم يقبل القسمة عليها مثل:10، 25، 50، 100، 1000الخ.

ولكن الطريقة المحبذة في تحديد الفئات هي استخدام قاعدة (ستيرجس) Sturges، لتحديد عدد الفئات وطول الفئة وهو كما يلي: – [1]

إذا رمزنا لعدد المشاهدات بالرمز (n)، وعدد الفئات (Δ)، وطول الفئة بالرمز (H) والقيمة الصغرى بالرمز (L)

ولتكوين جدول تكراري لبيانات مبوبة، لابد من تتبع الخطوات الآتية:

$\frac{H-L}{K} = \frac{44-20}{7} = 3.14 = \mathbf{3} \quad \Delta=$

Log48=1.68

K=1+(332logn) =1+(3.32× 1.68) =6.57=7

نعوض في المعادلة الأولى: – $\Delta= \frac{44-20}{7} = 314 = \mathbf{3}$

إذن طول الفئة (Δ) : $\Delta= 3$

[1] –شفيق أحمد العتوم، مرجع سابق، ص، ص، 41، 42.

الجدول (2- 14): الجدول التكراري للبيانات المبوبة

الفئات	التكرارات
[20- 22[	8
[23- 25[	6
[26- 28[	7
[29- 31[	8
[32- 34[	6
[35- 37[	5
[38- 40[	4
[41- 44]	4
المجموع	48

ج. الطريقة الثالثة: طريقة يول (Yule)

معامل يول (Yule's formula) يُستخدم في الإحصاء الوصفي لحساب عدد الفئات المناسبة لتوزيع الترددات، وهو $K = 2.5\sqrt[4]{n}$ ، حيث nهو حجم العينة أو العدد الكلي للوحدات.[1]

ويفضل في تحديد الفئات. والتي يرمز لعدد الفئات. الرمز K، أن يقل عدد الفئات في التوزيع عن 5 فئات ولا يزيد عن 15، فإذا قل عدد الفئات في التوزيع عن 5 فئات فإن عملية التبويب قد تؤدي إلى عدم كشف الصفات الأساسية المجتمع أي عدم إعطاء صورة واضحة بصفات المجتمع، أما إذا زاد عدد الفئات عن 15 فئة فإن ذلك فيه صعوبات في إجراء العمليات الحسابية لبعض المؤثرات. [2]

ويُطبق هذا في تشكيل الجداول التوزيعية للبيانات الكمية لتجنب الإفراط أو النقص في التصنيف على سبيل المثال، إذا كان $n = 100$، فإن $k \approx 20$ فئة تقريبا.

[1] كزرابي دنيا، **محاضرات في الإحصاء الوصفي**، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية، وعلوم التسيير، جامعة تلمسان، ص، 12

[2] حسين عبد اللطيف، الإحصاء الحياتي، https://ceps.uokerbala.edu.iq/wp/wp-content/uploads/2015/
موقع إلكتروني اطلع عليه: يوم 7جانفي 2026 على الساعة: 19.00

من خلال المثال (2. 1)، السابق، N=48، فإن طول حسب طريقة يول (Yule)

$K = 2.5\sqrt[4]{48} \approx \mathbf{6.58 = 7}$

مثال (2. 2)

البيانات التالية تمثل درجات. 13 طالبا من طلبة. كلية التربية للعلوم. الصرفة. في مادة الأنسجة. وضح هذه البيانات في جدول توزيع تكراري: 79. 74. 71. 69.68.63.. 62.61.61. 61. .59 .53 .51 .50.

الحل:

1 استخراج المدى. R=Ymax− Ymin+1 ، R=79−50+1=30

2. تحديد عدد الفئات. $\boldsymbol{K} = 2.5\sqrt[4]{13}$ K= 2.5× 1.898=4.75=5

3. إيجاد طول الفئات ويرمز لها بالرمز (Δ)، طول الفئة (Δ) = المدى/ عدد الفئات.[1]

$\Delta = \frac{30}{5} = 6$

. 2. 3. 8. الجدول التكراري النسبي

قد نكون بحاجة إلى معيار آخر ويدعى التكرار التوزيع النسبي المئوي (Percentage Distribution)، ويحسب بقسمة تكرار كل فئة على المجموع العام وضرب الناتج بـ:100 أو معيارا آخر ويدعى التكرار النسبي والذي يحسب بقسمة التكرار لكل فئة على المجموع العام (Relative Frequency)

[1] حسين عبد اللطيف، الإحصاء الحياتي، https://ceps.uokerbala.edu.iq/wp/wp-content/uploads/2015/

الجدول (2- 15): التكرار التوزيع النسبي (Percentage Distribution)، للفترات الزمنية التي قضاها80طالبا في المكتبة خلال أسبوع.

الفئات (Classes)	التكرار (Frequency)	مراكز الفئات (Class marks)	التكرار النسبي (Percentage)
14-10	8	12	%10=100× (80÷8)
19-15	28	17=2÷ (19+15)	%35=100× (80÷28)
24-20	27	22	3375%
29-25	12	27	15 %
34-30	4	32	5%
39-35	1	37	125%
المجموع	**80**		**%100**

نلاحظ في الجدول (2. 15) التردد لكل فئة وبالتالي يمكن قسمة تردد كل فئة 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...وهكذا، وأخيرا الفئة الأخيرة تحوي $\frac{1}{80} \times 100 = 125\%$، من البيانات وهكذا يمكن تلخيص ذلك بجدول على غرار الجدول السابق يحتوي نتائج المثال الحالي والسابق بالشكل الآتي:[1]

ملاحظة: يكون التكرار النسبي قليل الاستعمال، مع التكرار المئوي لوحدهما كما أوضحنا سابقا، ولكن المستخدم أكثر في الجداول التكرارية هو "التكرار النسبي المئوي"، الذي يعبر عنهما معا.

يتكون الجدول التكراري النسبي من خانتين مثل الجدول التكراري العادي، ولكن خانة التكرار يكتب بها التكرار النسبي، وهو عبارة عن التكرار لأي فئة مقسوما على مجموع التكرارات ويكون مجموع التكرار النسبي لجميع الفئات مساويا للواحد الصحيح، كما هو موضح بالجدول التالي:

[1] - محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، ص، 27، 28.

جدول (2. 16): التوزيع التكراري النسبي لدرجات الطلاب، مثال (2. 2.)

حدود الفئات	التكرار النسبي
59-50	0.06
69 -60	0.10
79 -70	0.36
89 -80	0.32
99 -90	0.16
المجموع	1.00

2. 2. 3. 9. الجدول التكراري المئوي

الجدول التكراري المئوي للبيانات الإحصائية يتكون من خانتين أيضا مثل الجدول التكراري النسبي السابق، ولكن في خانة التكرارات النسبية تكتب التكرارات المئوية، ويمكن الحصول عليها بضرب التكرار النسبي في 100 ويلاحظ أن مجموع التكرارات المئوية يساوى 100. وبذلك يكون الجدول التكراري المئوي للبيانات فى المثال (2. 2)

كالتالى الجدول (2. 17): [1]

الجدول (2-17): التوزيع التكراري المئوي لدرجات الطلاب، مثال (2. 2)

حدود الفئات	التكرار المئوي (%)
59-50	%6
69 -60	%10
79 -70	%36
89 -80	%32
99 -90	%16
المجموع	**%100**

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، ص، 15، 16.

ومن الجدول السابق (2. 17)، نوضح كذلك التكرار النسبي، والتكرار النسبي المئوي، من خلال الجدول الآتي:

الجدول (2. 18): يوضح التكرار النسبي، والتكرار النسبي المئوي

الفئات	التكرارات	التكرار النسبي	التكرار النسبي المئوي %
]20- 22[	8	48÷8= 0,166	100×0.166 =% 16.67
]23- 25[	6	48÷6=0,125	100×0.125= %12.5
]26- 28[	7	48÷7=0,145	%14.58
]29- 31[	8	0,166	%16.67
]32- 34[	6	0,125	%5.12
]35- 37[	5	0,104	%10,42
]38- 40[	4	0,083	%8,33
]41- 44]	4	0,083	%8,33
المجموع	**48**	1	%100

نتحصل على التكرار النسبي بقسمة كل تكرار على العينة،0,166 =8÷48، 0,125=6÷48...الخ، ونتحصل على التكرار النسبي المئوي بضرب نتيجة التكرار النسبي ×100، 0.166× 100= 16.67%، 0.125× 100= 12.5%...الخ. وهكذا نكمل العمليات حتى النهاية.

. 2. 2. 3. 10. التوزيع التكراري المتجمع.

يمكن التوزيع التكراري المتجمع البحث من معرفة عدد الأفراد في التوزيع الذين حصلوا على قيمة أو تقل على القيمة المناظرة للتكرار المتجمع **(Fc)** وذلك بالنسبة للبيانات الكمية والبيانات النوعية شريطة أن تكون تلك البيانات قابلة للترتيب كما يستحسن عند حساب التكرارات المتجمعة ترتيب قيم الجدول تنازلياأو تصاعديا قبل الشروع في تجميع التكرارات بداية بأصغر قيمة أو فئة كما هو موضح في الجدول التالي.

الجدول (2. 19) يوضح التوزيع التكرار المتجمع الصاعد والنازل من مثال الجدول (2. 14)

أ. الجدول

الفئات	التكرارات	التكرار التجمع الصاعد (+FC)	التكرار المتجمع الهابط، أو النازل (−Fc)
[20 -22[	8	8	48
[23 -25[	6	14	40
[26 -28[	7	21	34
[29 -31[	8	29	27
[32 -34[	6	35	19
[35 -37[	5	40	13
[38 -40[	4	44	8
[41 -44]	4	48	4
المجموع	**48**		

التكرار المتجمع الصاعد ("Cumulative Frequency "Less Than)

في كثير من الأحيان يكون اهتمامنا منصبا على عدد القراءات التي تكون أصغر من أو تساوى مقدارا معينا، ففي مثال (2.2) يمكن أن يطلب ما هو عدد الطلاب الحاصلين على 79درجة فأقل، فتكون الإجابة: عدد الطلاب الحاصلين على 79 درجة فأقل هو: (3+5+18=26)، وهذا هو التكرار المتجمع الصاعد للفئة الثالثة وكذلك يمكن استخدام الجدول في إيجاد عدد الطلاب الذين تنحصر درجاتهم بين حدين معلومين ويمكن كتابة الجدول التكراري المتجمع الصاعد المكون من خانتين، الأولى يكتب في السطر الأول منها أقل من الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأولى (بدلا من حدود الفئة الأولى وكذلك لباقي الفئات حتى نصل إلى الفئة الأخيرة فيكتب لها سطرين الأول منهما: أقل من الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأخيرة والثاني منها أقل من الحد الأعلى الحقيقي للفئة الأخيرة، كما سيوضح في الجدول (2− 19) للتوزيع التكراري المتجمع الصاعد لدرجات الطلاب في مثال (2. 2)[1]

1 − أماني موسى محمد، مرجع سابق ص، ص، 18، 19..

جدول (2−20): التوزيع التكراري المتجمع الصاعد لدرجات الطلاب في مثال (2. 2)

حدود الفئات	التكرار المتجمع الصاعد
<49.5	0
<59.5	3
<69.5	8
<79.5	26
<89.5	42
<99.5	50

هذا ويمكن تعديل جدول التوزيع وتحويله إلى جدول من الشكل "أقل من أو يساوي" أو "أقل من" أو "أكثر من" وهذا ما يدعى بـ: التوزيعات التكرارية المتجمعة (Cumulative frequency distribution)، ونحص على ذلك بجمع تكرار الفئات بداية من الفئة الأولى إلى الثانية، الناتج إلى الثالثة، الناتج إلى الرابعة وهكذا مثال: شكل جدول توزيع متجمع "أقل من" (Less than)، للبيانات الواردة في المثال الأول أعلاه والمفرغة في الجدول (2− 19).

ب. الجدول التكرارى المتجمع النازل(الهابط) Cumulative Frequency "or More"

قد يكون اهتمامنا أحيانًا منصبا على عدد القيم التي تكون أكبر من أو تساوى قيمة معينة، ففي مثال (2. 2) قد يطلب معرفة عدد الطلاب الحاصلين على 79 درجة فأكثر؟ فتكون الإجابة هي: عدد الطلاب الحاصلين على 79 درجة فأكثر هو:(8+16=24) درجة والجدول التكراري المتجمع الهابط مثل الجدول التكراري المتجمع الصاعد مكون من خانتين، الأولى يكتب في السطر الأول منها أكبر من الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأولى (بدلا من حدود الفئة الأولى) وكذلك لباقي الفئات حتى نصل إلى الفئة الأخيرة فيكتب لها سطرين الأول منهما: أكبر من الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأخيرة والثاني منها أكبر من الحد الأعلى الحقيقي للفئة الأخيرة، وجدول (2−21) يوضح التوزيع التكراري المتجمع الهابط لدرجات الطلاب في مثال (2. 2).

جدول (2. 21): التوزيع التكراري المتجمع الهابط لدرجات الطلاب فى مثال (2. 2)

حدود الفئات	التكرار المتجمع الهابط
> 49.5	50
>59.5	47
>69.5	42
>79.5	24
>89.5	8
>99.5	0

3. عرض البيانات عن طريق الرسومات البيانية (Graphical representation)

بعد انتهاء من تشكيل جدول التوزيع التكراري بضغط العدد الكبير للمعلومات وعرضها بشكل يسهل التعامل معه في بيان القيم الأكثر تكرارا، الأقل تكرارا، الأكثر تطرفا... الخ، يمكن عرض النتائج بيانيا أن أهم أشكال التمثيل البياني لجداول التوزيعات التكرارية هي:[1]

3. 1. المنحنى التكراري الممهد:

يستخدم المنحى لتوضيح اتجاه الظاهرة خلال سلسلة زمنية، وهو مجموعة من النقاط على مستوى المحاور، حيث يمثل المحور الافقي السلسلة الزمنية والمحور الرأسي قيم الظاهرة، ثم نوصل النقاط ببعضها بمنحنى متصل ونحصل على المنحنى[2]

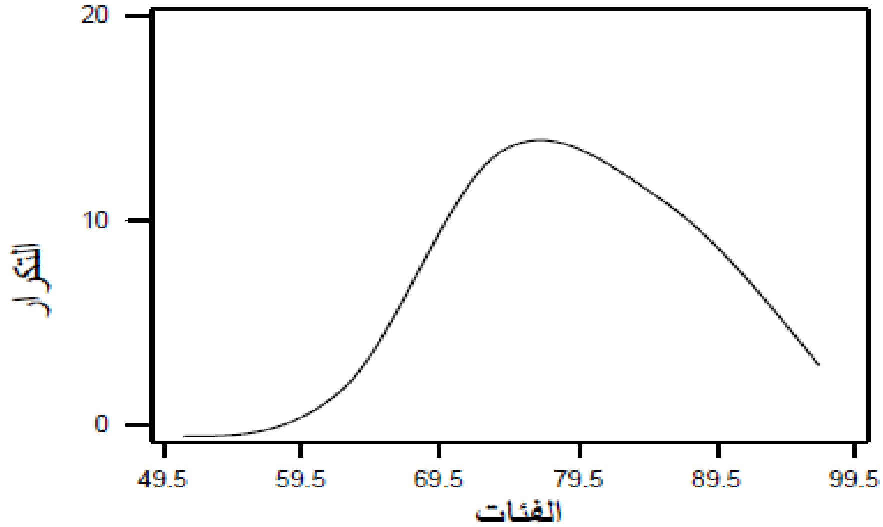
ويرسم المنحنى التكراري الممهد على محورين متعامدين الأفقي يمثل الفئات والرأسي يمثل التكرار، ويتم رسم النقاط مثل ما اتبع في المضلع التكراري، ويمهد المنحنى التكراري باليد كي يأخذ شكلا انسيابيا، حتى لو لزم الأمر عدم المرور ببعض النقاط وهو كالآتي:

---

[1] – محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص،29.

[2] – عابد العبدلي، مرجع سابق، ص8.

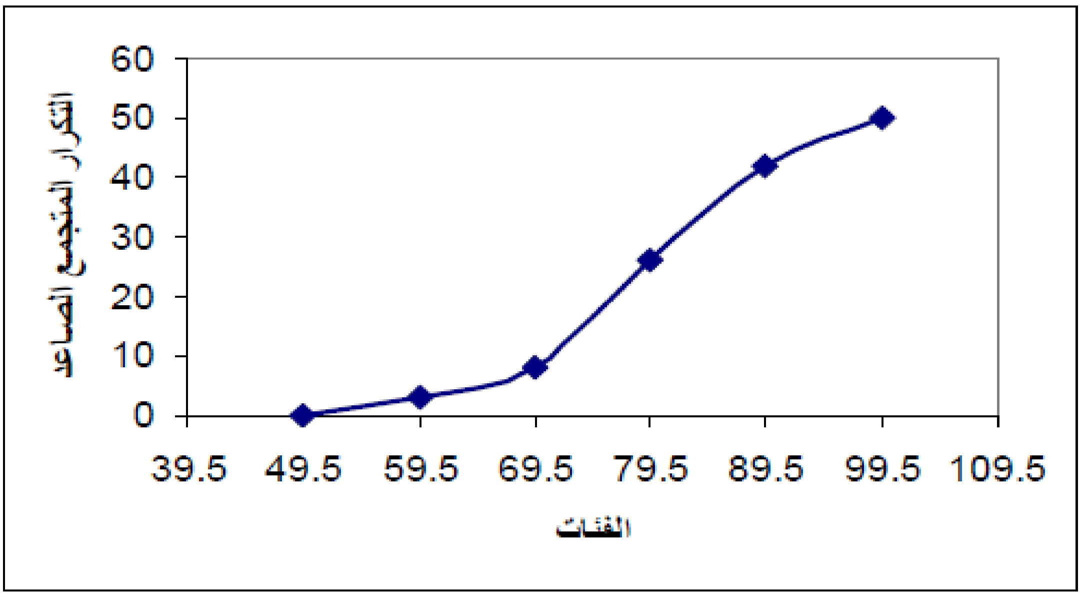
شكل (3- 1): المنحنى التكراري الممهد للبيانات



3. 2. المنحنى التكراري المتجمع الصاعد

يرسم المنحنى التكراري المتجمع الصاعد على محورين متعامدين الأفقي يمثل الفئات والرأسي يمثل التكرارات المتجمعة الصاعدة وتوضع النقاط في الرسم أعلى الحدود الدنيا الحقيقية للفئات بحيث يكون الارتفاع ممثلا للتكرار المتجمع الصاعد والمنحنى المتجمع الصاعد الممثل في الجدول (2-20)، يوضح بالرسم من خلال الشكل (3-2).

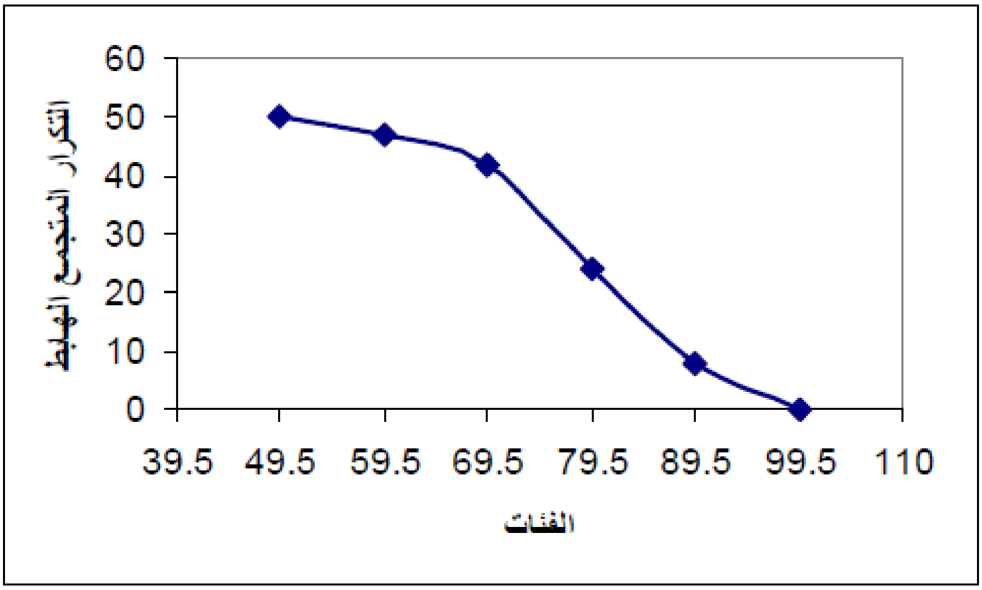
الشكل (3- 2): المنحنى التكراري المتجمع الصاعد



3. 3. المنحنى التكراري المتجمع الهابط

يمثل المنحنى التكراري المتجمع الهابط على محورين متعامدين مثل ما تم بالنسبة للمنحنى المتجمع الصاعد، بحيث يمثل المحور الأفقي الحدود الدنيا الحقيقية للفئات والرأسي يمثل التكرارات المتجمعة الهابطة، ويمهد المنحنى باليد لنحصل على المنحنى التكراري المتجمع الهابط كما هو موضح شكل (3-3) للبيانات في مثال (2) وفي الجدول (2-21).[1]

شكل (3-3): المنحنى التكراري المتجمع الهابط.



3. 4. طريقة المستطيلات أو المدرج التكراري (Histogram)

نرسم المدرج التكراري على محورين متعامدين أحدهما أفقي يمثل الفئات والثاني رأسي يمثل التكرار ونرسم مستطيلات متلاصقة على الفئات قاعدتها طول الفئة محسوبا من الحدود الحقيقية، وارتفاعاتها عبارة عن تكرار هذه الفئات فمثلا بالنسبة إلى الفئة الأولى يكون المستطيل قاعدته بادئة من الحد الأدنى للفئة الأولى، ومنتهية بالحد الأعلى للفئة الأولى وارتفاع المستطيل هو تكرار الفئة الأولى وهكذا لباقي المستطيلات التي تمثل باقي التكرارات والمدرج التكراري للبيانات الموجودة

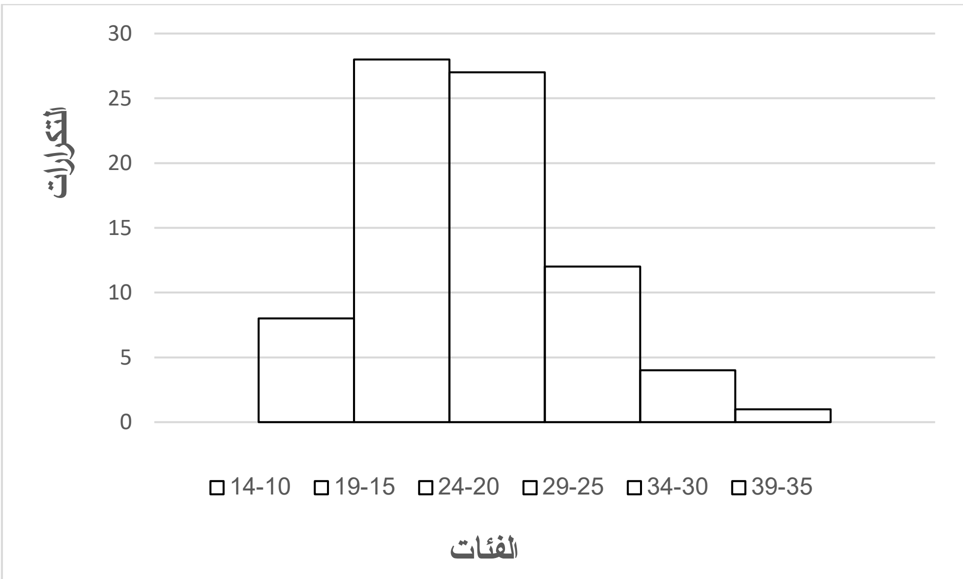
---

[1] – أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، ص، 22، 23.

في الجدول (2– 15)، ويمكن رسم المدرج التكراري بطريقة أخرى، وهي أن تحدد مراكز الفئات على المحور الأفقي ومنها يرسم ارتفاع المستطيل الممثل للتكرار في منتصف القاعدة للمستطيل على أن يكون البعد من أحد جوانب مركز الفئة مساويا لبعد الجانب الآخر، ويستكمل رسم المستطيل للفئة الأولى وتتبع نفس الطريقة لباقي الفئات.[1] ويوضح رسم المدرج التكراري للجدول (2–15) بهذه الطريقة كما هو مبين بشكل (3–42).

تتمثل هذه الطريقة برسم مجموعة من المستطيلات ذات عرض واحد، ولكنها بأطوال مختلفة حيث يتناسب طول كل مستطيل مع تكرار الفئة التي يمثلها وتكون المستطيلات متلاصقة وقواعدها المتساوية (عرض المستطيل) منطبقة على المحور الأفقي ومراكز هذه القواعد منطبقة على مراكز الفئات بينما يشار إلى أطوال هذه المستطيلات(ارتفاعاتها)بتكرار كل فئة على المحور الرأسي.

الشكل (3– 4): يوضح المدرج التكراري لبيانات (80 طالبا في المكتبة، للمطالعة)



يجب الانتباه هنا إلى أن المدرج التكراري لا يمكن استخدامه عندما تكون الفئات مفتوحة مثلا، وكذلك يجب الحذر عندما تكون الفئات غير متساوية، ففي هذه الحالة يفضل استخدام مساحة

---

1 أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 20.

المستطيلات للدلالة على التكرار عوضا عن ارتفاعات المستطيلات في الفئات المتساوية والتي (لحسن الحظ) لن نتعرض لها هنا.[1]

3. 5 الأعمدة البيانية (Bar chart):

وبشكل مشابه للمدرج التكراري هناك تمثيلا يدعى الأعمدة البيانية Bar chart، حيث تمثل ارتفاعات هذه الأعمدة (المستطيلات) التكرارات الموافقة لفئاتها، على غرار المدرج التكراري، ولكن لا يوجد ما يشير إلى أن البيانات ذات طابع مستمر في الحالة العامة، إذ غالبا ما تستخدم طريقة الأعمدة البيانية في حالات البيانات النوعية كما توجد عدة أعمدة أخرى نذكر منها.

أ الاعمدة البيانية المزدوجة: وهي عبارة عن عمودين متلاصقين يمثلان قيم ظاهرتين بحيث يتناسب طول كل عمود مع العدد الذي يمثله، وذلك للمقارنة بين ظاهرتين أو أكثر إما لعدة سنوات أو لخواص مختلفة وعادة يفرق بين الاعمدة اما بالتظليل او بالألوان المختلفة، مع تساوي قواعد الاعمدة والمسافات بينها.

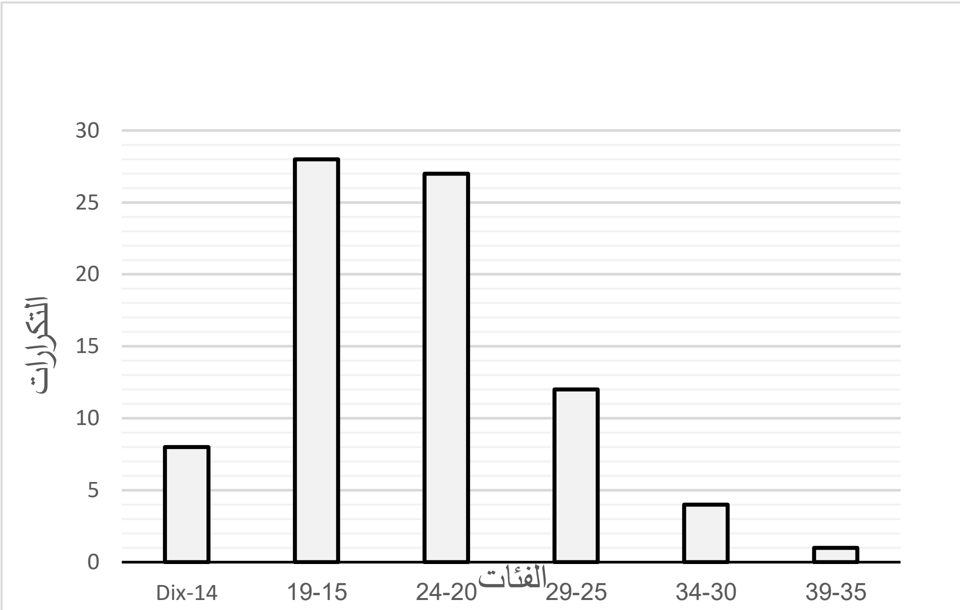
ب. الاعمدة البيانية المجزأة: وهو عبارة عن رسم عمود واحد على المحور الافقي ونقسمه الى جزأين، كل جزء يمثل قيمة للظاهرة مع تظليل أحد الأجزاء.2 من خلال البيانات الممثلة بجدول التوزيع التكراري الجدول (2. 15) .

الشكل (3- 5): طريقة الأعمدة المستطيلة (Bar chart) (80 طالبا في المكتبة، للمطالعة)

.

[1]محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، 30.

[2] عابد العبدلي، مبادئ الإحصاء، مرجع سابق، ص، ص، 7، 8.



3. 6. المضلع التكراري (Frequency Polygon):

يرسم المضلع التكراري على محورين، الأفقي يمثل الفئات والرأسي يمثل التكرار، مثل ما ورد شرحه في طريقة رسم المدرج التكراري، وبدلا من رسم مستطيل ارتفاعه يمثل التكرار نضع نقطة واحدة فقط على ارتفاع يمثل التكرار لهذه الفئة وذلك عند منتصف الفئة ويكرر رسم النقاط لباقي التكرار بحيث تكون ارتفاعاتها ممثلة لتكرار تلك الفئات وذلك من منتصفاتها، لأننا نفترض انتظام توزيع التكرارات داخل كل فئة وبعد ذلك نصل بخط مستقيم كل نقطتين متجاورتين فنحصل على المضلع التكراري، الشكل (3. 6).[1]

ولغلق المضلع في شكل (3−6) مع محور الفئات نضع نقطة على محور الفئات يسار الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأولى على بعد يساوى نصف طول الفئة، ثم نصل بخط مستقيم هذه النقطة بالنقطة التي سبق وضعها في مركز الفئة الأولى ثم نضع نقطة على محور الفئات يمين الحد الأعلى

[1]أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 21.

الحقيقي للفئة الأخيرة تبعد مسافة قدرها نصف طول الفئة عن يمين الحد الأعلى الحقيقي للفئة الأخيرة وتبعد عنها مسافة قدرها نصف طول الفئة ثم نوصلها بخط مستقيم بالنقطة التي سبق وضعها في منتصف الفئة الأخيرة، ولكي يكون المضلع صحيحا يجب أن يكون مغلقا ويبين المضلع التكراري المغلق للجدول (2− 15) بالشكل التالي (3 −6).[1]

هناك تمثيل بياني آخر أقل استعمالا من التمثيلين السابقين ويسمى المضلع التكراري، ويمكن أن يقال عن المضلع التكراري بأنه مضلع مغلق عندما يبدأ وينتهي من المحور الأفقي وينكسر عند النقاط التي تمثل تكرارا وتتلخص طريقة رسم هذا المضلع برسم تكرار الفئات رأسيا فوق مراكز الفئات Class. mark[2] ، ثم نوصل هذه النقاط بخطوط مستقيمة لتشكل المضلع المطلوب كما هو موضح في المثال أدناه.

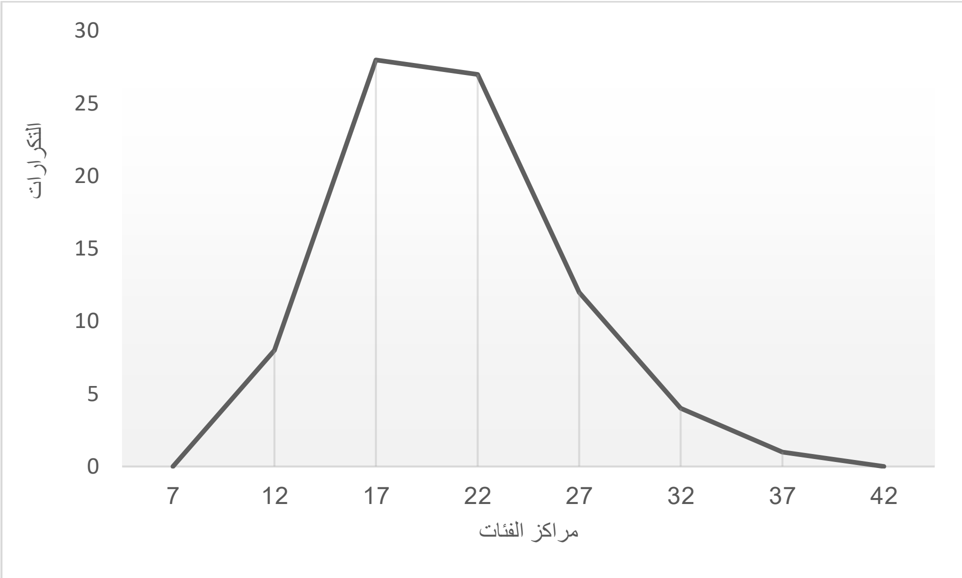
مثال: مثل بيانيا وبطريقة المضلع التكراري البيانات الواردة في الجدول (2. 15)

الحل: لإتمام حل المثال نحتاج إلى مراكز الفئات وإلى تكرار الفئات ولحسن الحظ فقد تم إيجاد ذلك مسبقا كما هو موضح في الجدول (2. 15)وبالتالي يكون المضلع المطلوب كما هو في الشكل (3. 6)

[1]أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 22.

[2] – محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، 31.

الشكل (3- 6): يوضح المضلع التكراري



ويمكن أن نرسم مضلعا تكراريا آخر لنفس البيانات السابقة، ولكنها تمثل التكرار التجميعي الصاعد لتشكل ما يسمى بالمضلع المنطقي (Ogive)، ويختلف عن المخطط السابق بأن الخطوط المستقيمة تتقابل عند نهاية الفئة بينما في المخطط السابق كانت الخطوط المستقيمة (رؤوس المضلع التكراري) تتلاقى عند مراكز الفئات كما يمكن رسم مضلع آخر ممثلا للتكرار الهابط حيث تكون رؤوس المضلع في هذه الحالة تلاقيه عند الحدود الدنيا للفئات.[1]

من المعلوم أنه كلما زاد عدد الفئات كلما كانت أضلاع هذا المضاع قصيرة إلى درجة أنه يمكن تمثيل المنحنى المطلوب بخط منحن عوض على خط منكسر ويلعب هذا المنحنى دورا هاما في تحديد بعض العناصر الإحصائية الهامة التي سنتعرض لها لاحقا.

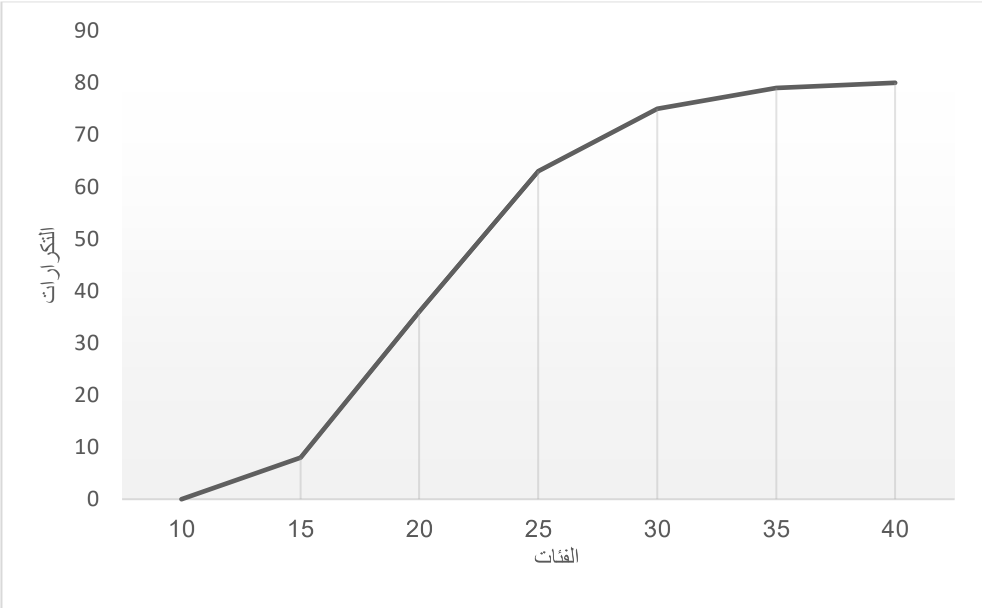
مثال: لننشئ المضلع المنطقي ممثلا التكرار التجميعي الصاعد الوارد في الجدول (2. 15) ثم ننشئ المنحنى المنطقي.

---

1 – محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، 32.

الحل: لإنشاء المضلع المطلوب يلزمنا التكرار لكل فئة والتكرار التجميعي وهذه العناصر موضحة في الجدول (2. 15) في العمود الأخير وبطريقة مشابهة تماما للمضلع التكراري الموضح في الفقرة السابقة يكون المطلوب كما هو في الشكل (3. 6)أدناه.

الشكل (3− 7): منحنى التكرار المتجمع الصاعد



3. 7.التمثيل الدائري(Pie chart)

وفي هذه الحالة يمكن أن نرسم دائرة ونقسمها إلى قطاعات دائرية تتناسب مساحة كل قطاع مع تكرار الفئة التي يمثلها فالفئة الأكثر تكرار تقابل القطاع الأكبر مساحة والفئة الأقل تكرارا تقابل القطاع الأصغر مساحة وتحسب مساحات القطاعات الدائرية كما يأتي:

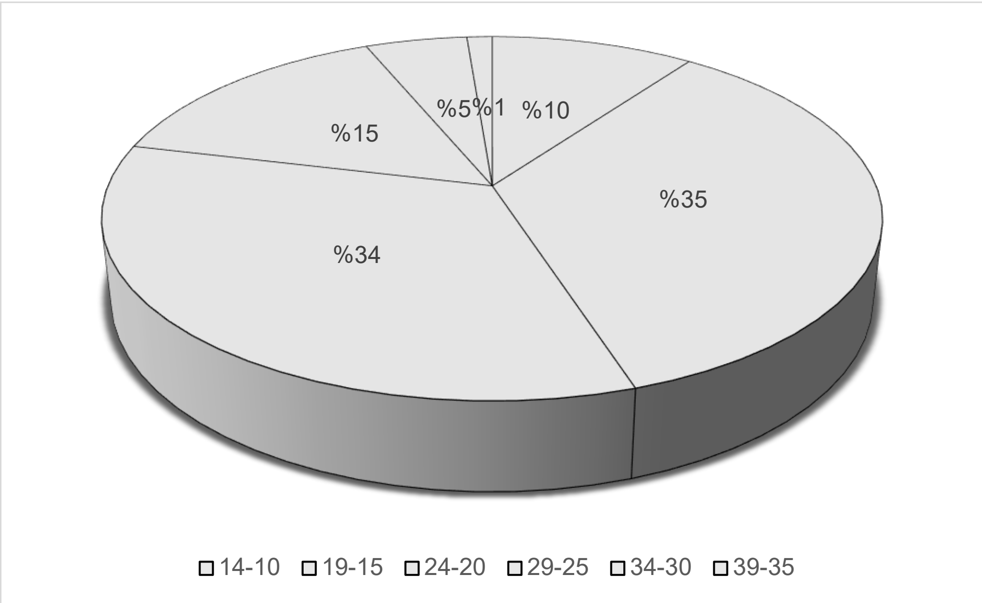
يحسب التكرار النسبي لكل فئة ثم يضرب في $360°$(درجة)، وهي درجات الدائرة حول مركزها، فالزاوية الناتجة تمثل مساحة القطاع المقابل للفئة.

مثال: مثل بيانيا البيانات الواردة في الجدول (2. 15) على اعتبار أن هذه البيانات ليست متصلة

الحل: نحتاج لإتمام الحل إيجاد التردد النسبي لكل فئة ولقد تم احتسابه كما هو موضح في الجدول (2. 15) إن تكرار الفئة الأولى هو 8 يقسم على 80 مجموع البيانات ثم بضرب الناتج في 100 نحصل

على التردد النسبي ثم نضرب الناتج في 360°، فنحصل على زاوية القطاع الأول المقابل للفئة الأولى أي:$36 = 360° \times 10\% = 100 \times \frac{8}{80}$، وبصورة مشابهة نحصل على زوايا القطاعات الأخرى (تكرار الفئات) الأخرى وهي على الترتيب 35%×360°=126° للفئة الثانية، 3375%×360=1215°، للفئة الثالثة، 15%×360°=54°، للفئة الرابعة، 5%×360°=18° للفئة الخامسة، وأخيرا، 125%×360°=54°، للفئة السادسة ترسم القطاعات ثم تلون بأشكال مختلفة للتمييز بينهما لاحظ أيضا أن مجموع زوايا القطاعات الزاوية التي تساوي 360°أنظر الشكل (3. 7).[1]

الشكل (3– 8): يوضح توزيع البيانات لـ: 80 طالبا حسب الفترات التي يقضونها بالمكتبة أسبوعيا



يعتبر التمثيل الدائري Pie chart من أكثر المخططات البيانية شيوعا ففي الوقت الحاضر تغطي هذه الدوائر البيانية صفحات كثيرة من المجلات والصحف بهدف الدعاية والترويج وقد سهل ذلك الانتشار الواسع لأجهزة الحاسوب المجهزة ببرامج لهذا الغرض.

والجدير بالذكر أن هناك تمثيلات بيانية أخرى أقل أهمية من تلك التي ذكرها أعلاه مثل

[1] – محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، ص، 34، 35.

المخطط الصوري أو الرمزي حيث يرمز للبيانات برسوم سيارات أو حيوانات للدلالة على حجم الواردات والصادرات ويدعى مثل هذا التمثيل Pictogram وهناك تمثيلات أخرى لا مجال لذكرها جميعا.[1]

إيجابيات وسلبيات الرسوم البيانية:

أ. الايجابيات : –

- ✓ تقدم فكرة سهلة وواضحة عن اتجاه الظاهرة.
- ✓ توفر الوقت والجهد للقارئ لاستنباط خصائص الظاهرة.
- ✓ تشد انتباه القارئ خاصة إذا كانت الرسوم البيانية جيدة التصميم

ب. السلبيات :–

- o التضحية بدقة وتفاصيل البيانات لان الرسوم البيانية تختزل البيانات وتوضح نقاط الاتجاه العام للظاهرة.
- o بعض الرسوم البيانية تصبح معقدة خاصة إذا كانت تشتمل على مجموعة مختلفة من البيانات. [2]

---

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، ص، 35، 36.

[2] عابد العبدلي، مرجع سابق، ص9.

- **المتوسط الحسابي**
  - لمتوسط الحسابي واستخداماته في العلوم الاجتماعية
  - حساب المتوسط الحسابي في حالة البيانات غير المبوبة
  - حساب المتوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة
  - استخراج المتوسط الحسابي عن طريق الرسومات البيانية
- **الوسيط**
  - ماهية الوسيط واستخداماته في العلوم الاجتماعية
  - حساب الوسيط في حالة البيانات غير المبوبة
  - حساب الوسيط في حالة البيانات المبوبة
  - استخراج الوسيط عن طريق الرسومات البيانية
- **المنوال**
  - ماهية المنوال واستخداماته في العلوم الاجتماعية
  - حساب المنوال في حالة البيانات غير المبوبة
  - حساب المنوال في حالة البيانات المبوبة
  - استخراج المنوال عن طريق الرسومات البيانية

تمهيد:

رأينا في الباب السابق كيفية عرض البيانات الإحصائية وتلخيصها في جداول تكرارية أو رسوم بيانية، بهدف الحصول على بعض الخصائص للمجتمع الإحصائي محل الدراسة ومن المعروف عادة أن الرسوم البيانية تكون غير دقيقة، لذلك يجب أن يكون لدينا مقاييس عددية تصف لنا هذه البيانات وسوف نتعرض في هذا الباب إلى نوع مهم من المقاييس الإحصائية وهو ما يسمى بمقاييس النزعة المركزية أو مقاييس الموضع أو المتوسطات.

وهناك عدة أنواع من المتوسطات وأكثرها شيوعا واستعمالا هي: –

- الوسط الحسابي (Arithmetic mean).
- الوسيط (Median).
- المنوال (Mode).[1]

3. 1. الوسط الحسابي (المتوسط الحسابي)، (Arithmetic mean).

إن الإحصاء الوصفي يوفر أساليب إحصائية تسبح تسمح بتلخيص في البيانات من أجل التسهيل فهمنا مثل مقاييس النزعة المركزية ويشير مفهوم النزعة المركزية إلى القيمة التي تتمركز حولها أو تقترب مين ها أغلبية القيم الكميات في التوزيع أما فيما يخص البيانات النوعية فإن حساب النزعة المركزية يتم عن طريق تحديد الخاصية أو المواصفة الأكثر تكرارا في التوزيع أما البيانات الترتيبية فهي بيانات غير قابلة للترخيص، وبالتالي لا يمكن استخدام مقاييس النزعة المركزية بالنسبة لها كما يجب أيضا التمييز بين الإحصائيات' التي تشير إلى المقاييس الإحصائية الخاصة بالعينة والمعلمات التي تشير إلى المقاييس الخاصة بالمجتمع بالإضافة إلى أن الإحصائيات تكتب بالحرف اللاتينية بينما

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز ، وفاء يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 44.

تكتب المعلومات بالحروف الإغريقية لذلك، يرمز مثلا للمتوسط الخاص بالعينة $(\overline{X})$بينما يرمز للمتوسط المجتمع بالحرف (μ). [1]

فالمتوسط أو الوسط الحسابي يعتبر من أهم مقاييس النزعة المركزية والأكثر استخداما في الإحصاء والحياة العملية، إذ يستخدم عادة في الكثير من المقارنات بين الظواهر المختلفة ولو أسندت قيمة المتوسط لكل مشاهدة فإن مجموع هذه القيم الجديدة يكون مساويا لمجموع المشاهدات الأصلية.

ويعرف كالتالي: إذا كان لدينا مجموعة من المشاهدات للمتغير x، وهي $(x_1,\ x_2, \dots x_n)$ فإن الوسط الحسابي يساوى حاصل جمع المشاهدات أو البيانات مقسوما على عددها ويرمز له بالرمز $(\bar{x})$

وعليه فإن : $\overline{X} = \frac{x_1 +\ x_2 + \cdots x_n}{n} \ = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ [2]

المتوسط

يعتبر المتوسط من أكثر مقاييس النزعة المركزية المستعملة لقياس النزعة المركزية للبيانات الكمية والذي يتم حسابه عن طريق جمعة درجات ثم تقسم ناتج ذلك الجمع على الدرجات.[3]

3. 1. 1. ماهية المتوسط الحسابي واستخداماته في العلوم الاجتماعية

المتوسط الحسابي هو وأحد من أهم المقاييس الإحصائية المستخدمة بشكل شائع في مجالات متعددة من المعرفة، خاصة في العلوم الاجتماعية، بسبب سهولة حسابه ووضوحه من جهة، وما يقدمه من معلومات تحليلية دقيقة حول البيانات من جهة أخرى وهو أداة أساسية في مقاييس النزعة المركزية وله مجالات واسعة الاستخدام في العلوم الاجتماعية لعدة أغراض، منها:

- تلخيص البيانات، حيث يساهم في تقديم لمحة سريعة وشاملة عن كمية كبيرة من البيانات، مما يسهل

1أحمد دوقة، مرجع سابق، ص29.

[2] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 31.

[3] أحمد دوقة، نفس المرجع، ص29.

فهم خصائص الظاهرة المدروسة.

مثلا: تقدير الدخل المتوسط للأسر في منطقة ما من أجل تقييم الحالة الاقتصادية العامة.

- من خلال المقارنة، يمكن إجراء مقارنة بين مجموعات مختلفة بكل سهولة من خلال البيانات أو الظواهر الاجتماعية.

مثلا: مقارنة المتوسّط الدراسي بين الطلاب في المدارس العمومية والخاصة.

- يمكن الاعتماد على المتوسط الحسابي في توقع القيم المستقبلية استنادا إلى البيانات السابقة، ومع ذلك، يتطلب الأمر استخدام أدوات إحصائية أكثر تقدما للحصول على توقعات دقيقة

مثلا: توقع عدد المواليد المتوقع في السنة المقبلة استنادًا إلى متوسط السنوات السابقة

- يقدم المتوسط الحسابي مساعدة لصناع القرا ر في اتخاذ القرارات، لفهم الاتجاهات العامة وتحديد الخطوات المناسبة في مجالات متنوعة .

مثلا: حساب متوسط العمر المتوقع للمتقاعدين لدعم تطوير برامج الضمان الاجتماعي

من خلال تحليل بيانات السكان :

- احتساب المعدل العمري للسكان: لتحديد البنية السكانية لمجتمع ما
- تحديد متوسط عدد أفراد الأسرة، لفحص التغييرات في التركيبة الأسرية
- تحليل متوسط الدخل لمجموعات مختلفة من المجتمع، لفهم الفروقات الاقتصادية والاجتماعية

من خلال تحليل تصرفات واتجاهات وسلوك المستهلك :

- متوسط عدد ساعات مشاهدة التلفزيون، لفهم أنماط التسلية...الخ.
- معدل صرف الأموال على بضائع محددة، لتحليل سلوكيات الاستهلاك.
- نجد كذلك المتوسط الحسابي في الدراسات الأكاديمية، من خلال تحليل البيانات المستخلصة من الأبحاث واستطلاعات الرأي، خاصة في الإطار الميداني عند إعداد المذكرات والرسائل والأطاريح عند

التخرج.

في الأخير، يُمثل المتوسط الحسابي أداة تحليلية أساسية في العلوم الاجتماعية، إلا أن استخدامه يتطلب فهما لطبيعة البيانات والسياق البحثي لضمان تفسير النتائج بشكل علمي دقيق..

3. 1. 2. حساب المتوسط الحسابي في حالة البيانات غير المبوبة:

مثال (3. 1):

إذا كانت درجات 5 طلاب في إحدى المواد هي:

60, 72, 40, 80, 63

أحسب الوسط الحسابي لدرجات الطلاب

الحل: وبتطبيق القانون

$$\boldsymbol{\bar{X}} = \frac{x_1 + \ x_2 + \cdots x_n}{n} \ = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\sum_{i=1}^{5} x_i = \ 60 \ + \ 72 \ + \ 40 \ + \ 80 \ + \ 63 = 315$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{1}{5}(315) = 63$$

الآن لو عوضنا بدل القراءة الأولى 60 بالمتوسط 63 وبالقراءة الثانية 72 بالمتوسط 63 وبالقراءة الثالثة 40 بالمتوسط 63 إلخ نجد أن[1]:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{5} x_i = 36 + 63 + 63 + 63 + 63 = 315$$

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، ص، 31، 32.

وذلك كما ذكرنا في الملاحظة السابقة في تعريف المتوسط[1].

يسمى في بعض الأحيان الوسط أو المتوسط أو المعدل الحسابي وهو من أهم مقاييس النزعة المركزية على الإطلاق لما يمتاز به من سهولة في استخراجه من جهة ولخضوعه للعمليات الحسابية من جهة أخرى وهناك عدة طرق لاستخراجه وهي كالاتي: -

هناك طريقتين لحساب الوسط الحسابي: -

3. 2. 1. 1. الطريقة المباشرة:

الوسط الحسابي بموجب هذه الطريقة يمثل مجموع قياسات مفردات العينة مقسوما على عددها يرمز للوسط الحسابي بالرمز $\bar{X}$

$$\bar{\boldsymbol{X}} = \sum_{i=1}^{n} n_i \,/\, N$$

مثال (3. 2):

البيانات الآتية تمثل أوزان عينة من الطلبة قوامها 15 طالب، المطلوب إيجاد متوسط وزن الطالب في هذه العينة (متغيرات مستمرة)

50.2 , 59.1 , 63.2 , 61.5 , 52.9 , 65.3 , 62.3 , 58.1 , 59.2 , 68.3 , 60.9 ,

64.2 , 69.3، 56.6 , 65.2 ,

الحل:

$$\bar{\mathbf{X}} = \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} \mathrm{n_i} \,/\, \mathrm{N}$$

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص،ص، 31، 32.

$$= \frac{\mathbf{50.1 + 60.9 + 59.2 + 58.1 + 62.3 + 65.3 + 52.9 + \cdots 56.6}}{\mathbf{15}}$$

$$= \frac{\mathbf{9163}}{\mathbf{15}} = \mathbf{610.87}Kg$$

لو قمنا بترتيب هذه البيانات تصاعديا لحصلنا على السلسلة التالية: –

, 52.9, 56.6, 58.1, 59.1, 59.2, 60.9, 61.5, 62.3, 63.2, 64.2, 65.2, 50.2,

65.3, 68.3, 693

نلاحظ تمركز قيمة $\bar{X}$ وسط هذه المجموعة هذا ما نقصده بمقاييس النزعة المركزية كما يمكن أيضا حساب متوسط مجموعات مجموعتين أو أكثر عن طريق حساب ما يسمى بالمتوسط باستخدام القانون التالي شريطة أن تكون كل المجموعات من نفس الحجم(n).[1]

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}1}{n1} + \frac{\bar{X}2}{n2} + \cdots \frac{\bar{X}k}{nk}$$

فبالنسبة للمجموعات ين التاليتين:

المجموعة الأولى: 2، 3، 6، 1. $\bar{X} = 3$

المجموعة الثانية: 6، 7، 5، 2. $\bar{X} = 5$

$$\bar{X} = \frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \mathbf{2}$$

وفي حالة اختلاف المجموعات من حيث الحجم فإننا نقوم بحساب المتوسط الكلي الذي يسمى أيضا بالمتوسط الوزني عن طريق الضرب كل متوسط في عدد درجاته ثم جمع نواتج الضرب وتقسيم على الحجم الكلي للمجموعات(N) أي:

$$\bar{X} = \frac{n1\bar{X}1 + n2\bar{X}2 + n3\bar{X}3 \ldots nk\bar{X}k}{N}$$

إذن، بالنسبة للمجموعات التالية

[1] احمد دوقة. مرجع سابق، 31.

المجموعة الأولى $\bar{X}1 - 77$ n1=30

المجموعة الثانية $\bar{X}2 = 83$ n2=20

المجموعة الثالثة $\bar{X}3 = 80$ n3=15

$$\bar{\boldsymbol{X}} = \frac{(30\ 77) + (20\ 83) + (15\ 80)}{N} = \mathbf{796}$$

والمتوسط الحسابي أكثر المقاييس استخداما فيما يخص قياس النزعة المركزية للبيانات الكمية، لأنه يمثل القيمة الأقرب لسائر القيم الأخرى في التوزيع كما أن مجموع انحرافات القيم حول المتوسط يساوي دائما صفر مما يجعله من أهم المقاييس الإحصائية الوصفية المعتمدة في الاختبارات لاستدلال المعلمية، فضلا عن استخدامه الكبير في مجال المعابرة والقياس بصفة عامة[1].

3. 1. 3. المتوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة:

إذا كان لدينا عددk ، من الفئات ذات المراكز $(x_1,\ x_2, \ldots x_k)$، ولها تكرارات $f_1,\ f_2, \ldots, f_k$ على الترتيب فإن الوسط الحسابي يعطى بالعلاقة الآتية:

$$\bar{\mathbf{X}} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \cdots + f_k x_k}{f_1 + f_2 + \cdots + f_k}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i x_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{k} f_i x_i$$

حيث $n = \sum_{i=1}^{k} f_i$ ونوضح ذلك بالمثال التالي:[2]

---

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص32

[2] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 31.

الجدول (3. 1): احسب متوسط أعمار الطلاب $\bar{X}$ للبيانات التالية

فئات العمر	6-5	8-7	10-9	12-11	14-13
عدد الطلاب	2	5	8	4	1

الحل: لحل هذا المثال لا بد من تتبع الخطوات الآتية:

الجدول (3. 2): يوضح متوسط أعمار التلاميذ.

الفئات (1)	مراكز الفئات(xi)، (3)	التكرار (f)، (2)	(Fx) ، (4)
6-5	5+6/2 =55	2	11=2×55
8-7	8+7/2 =75	5	375=5×75
10-9	95	8	76
12-11	115	4	46
14-13	135	1	135
المجموع		**20**	**184**

انطلاقا من القانون وقبل حسابه لا بد من إكمال الجدول بأعمدة، وبعد تثبيت عمود الفئات، (1)، وعمود التكرارات (2)، نأتي إلى ما يلي:

العمود الثالث، حساب مركز الفئة=5+6/2=55

العمود الرابع، وهو ضرب التكرار × مركز الفئة، 8×95=76، أي ضرب العمود رقم (2) × العمود رقم (3).

$$\bar{\mathbf{X}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} f_i x_i = \frac{1}{20}(184) = 92 \text{ سنة}$$ [1]

3. 2. 2. 1. الطريقة المباشرة

$$\bar{\mathbf{X}} = \frac{\sum f_i \ x_i}{\sum f_i}$$

حيث أن: -

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 31.

- الوسط الحسابي= $\bar{X}$
- التكرارات = fi
- مراكز الفئات = Xi

خطوات إيجاد الوسط الحسابي لبيانات مبوبة:

- تعيين مراكز الفئات.
- ضرب مركز كل فئة في التكرار المقابل له.
- قسمة مجموع **(حاصل ضرب مركز كل فئة * تكرارها)** على مجموع التكرارات.

الجدول (3. 3): يبين توزيع الأجور الأسبوعية لـ 63 عامل في إحدى الشركات

الفئات	50- 59	60- 69	70- 79	80- 89	90- 99	100- 1010	المجموع
التكرارات	8	10	16	14	10	5	**63**

الحل:

الجدول (3. 4): يبين توزيع الأجور الأسبوعية لـ 63 عامل في إحدى الشركات

الفئات	التكرارات (fi)	مراكز الفئات (Xi)	Fi Xi
50- 59	8	55	440
60- 69	10	65	650
70- 79	16	75	1200
80- 89	14	85	1190
90- 99	10	95	950
100- 1010	5	105	525
المجموع	**63**		**4955**

نطبق القانون: –

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \ x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \ x_i}{\sum f_i} = \frac{4950}{63} = 78.65 \approx 79$$

3. 3. 3. 2. مزايا وعيوب الوسط الحسابي:

بالرغم من أهميته، فإن المتوسط الحسابي قد لا يكون الخيار الأمثل في حال وجود قيم شاذة أو متطرفة تؤثر بشكل كبير على الناتج النهائي، أو في حالة استخدام مقياس اسمي أو رتبي للبيانات.

يتميز الوسط الحسابي بالمزايا التالية: –

- أنه سهل الحساب.
- يأخذ في الاعتبار كل القيم.
- أنه أكثر المقاييس استخداما وفهما.[1]
- فهم باديه معظم الناس على دراية بمفهوم المتوسط.

استقرار نسبي أقل تأثرا بالتغيرات الصغيرة في البيانات مقارنة ببعض المقاييس الأخرى.أساس العديد التحليلات الإحصائية يستخدمه في العديد من الاختبارات والنماذج الإحصائية المتقدمة.[2]

ومن عيوبه:

- أنه يتأثر بالقيم الشاذة والمتطرفة (يمكن أن تؤثر القيم الشاذة بالشكل الكبير على المتوسط).
- يصعب حسابه في حالة البيانات الوصفية.
- يصعب حسابه في حالة الجداول التكرارية المفتوحة.[3]
- عدم تمثيل التوزيع لا يعطي فكرة عن كيفية توزيع البيانات.

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفاء يونس حمودي، مرجع سابق، ص، ص، 48، 49.

[2] **موقع إلكتروني:** المتوسط الحسابي، شرح شامل وتطبيقات علمية، مارس 2023، اطلع **عليه يوم**:21. 7. 2025.
https://www.accountingw.com/2024/10/Arithmetic-mean.html

[3] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفاء يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 49.

- عدل ملائمة بعض أنواع البيانات مثل البيانات الترتيبية أو الإسمية.
- إمكانية التظليل في بعض الحالات قد لا يكون متوسط ممثلا جيدا البيانات الفعلية.[1]

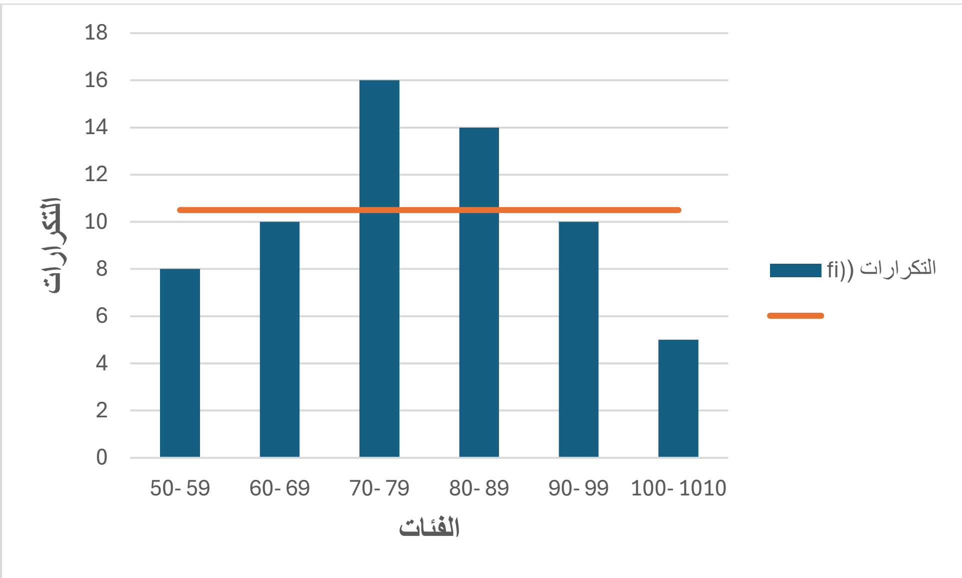
3. 1. 4. استخراج المتوسط الحسابي عن طريق الرسومات البيانية:

من الجدول (3. 4): سابقا استخرجنا المتوسط الحسابي بيانيا.

الجدول (3. 5): يبين توزيع الأجور الأسبوعية لـ 63 عامل في إحدى الشركات

الفئات	التكرارات (fi)	مراكز الفئات (Xi)	Fi Xi
50- 59	8	55	440
60- 69	10	65	650
70- 79	16	75	1200
80- 89	14	85	1190
90- 99	10	95	950
100- 1010	5	105	525
المجموع	**63**		**4955**

الشكل (3. 1): يوضح الرسم البياني للمتوسط الحسابي



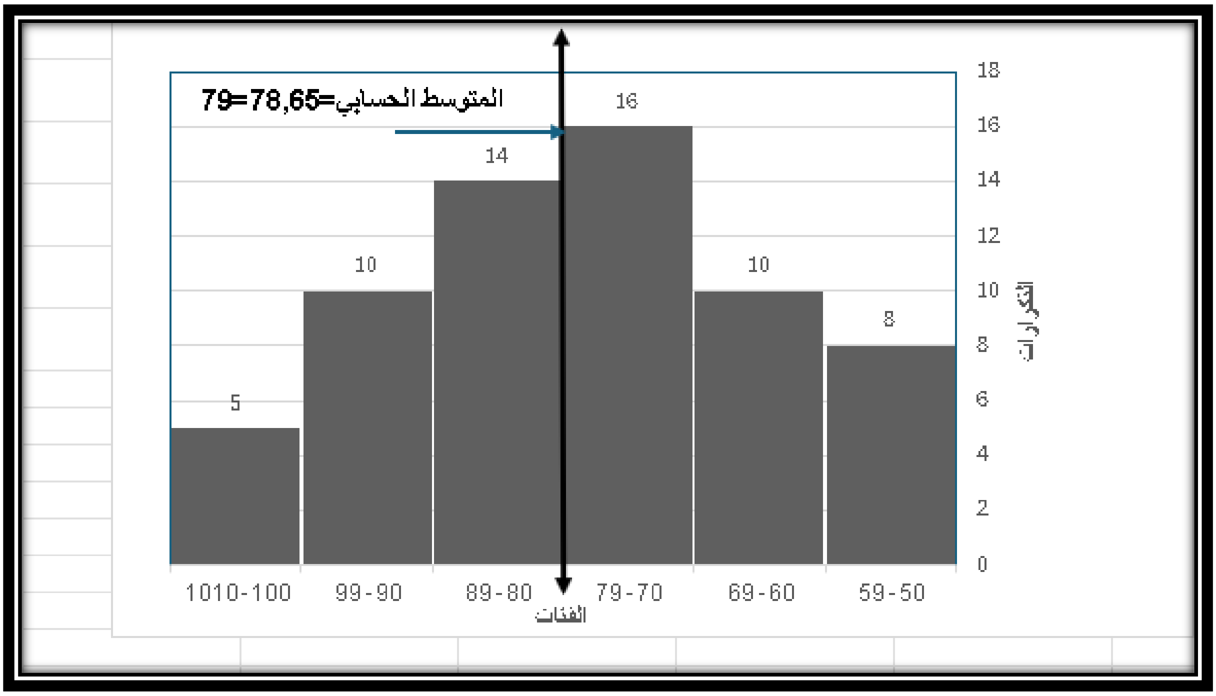
[2]

[1] موقع إلكتروني:المتوسط الحسابي، شرح شامل وتطبيقات علمية، مرجع سابق.

* انظر طريقة رسم المتوسط الحسابي ببرنامج إكسل(Excel)

[2] https://www.youtube.com/watch?v=z-9vlzCxL3k&t=184s , How to Add an Average Line in an Excel Graph.

الشكل (3. 2): يوضح الرسم البياني للمتوسط



3. 2. الوسيط (Médian)

3. 2. 1. ماهية الوسيط واستخداماته في العلوم الاجتماعية

عند ترتيبنا لقيم لظاهرة إحصائية ما تصاعديا أو تنازليا يمكننا أن نعين وضعية إحدى هذه القيم ولتكن x_j، وقولنا إن ربع قيم المجتمع هي أعلى من هذه القيمة وثلاثة أرباع القيم أقل منها أو أن ثلثها أقل من هذه القيمة x_j، وثلثيها أكبر منها نسمي مثل هذه المقاييس مقاييس وضعية، حيث يعتبر الوسيط أحد أهم هذه المقاييس.

ويعرف الوسيط على أنه القيمة التي يتساوى على طرفيها عدد القيم بعد ترتيبها تصاعديا بحيث تكون كل قيمة من القيم التي تسبقه أصغر منه وكل قيمة من القيم التي تليه أكبر منه إذا كانت القيم مرتبة تنازليا فتكون القيم التي تسبقه أكبر والتي تليه أصغر فإذا كان عدد هذه القيم فرديا عددها n، فالوسيط هو القيمة النصفية التي تقسم هذه القيم، أما إذا كان عدد القيم زوجيا فالوسيط هو الوسط

اطلع عليه يوم 15جويلية2025 على الساعة 21و54د

الحسابي لمجموع القيمتين الوسيطتين ويرمز للوسيط بالرمز **Med** وهو القراءة التي ترتيبها. $(\mathbf{n}+1)/2$، في حالة n عدد فردي. أما إذا كان n عددا زوجيا فالوسيط هو متوسط القراءتين $n/2$، و $n/2+1$

3. 2. 2. حساب الوسيط في حالة البيانات غير المبوبة:

3. 2. 2. 1. خطوات إيجاد الوسيط في حالة n عدد فردي:

- ✓ ترتيب القيم إما تصاعديا أو تنازليا.
- ✓ نجد ترتيب الوسيط حسب الصيغة الآتية: −

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

- ✓ تكون قيمة الوسيط هي القيمة الموجودة أمام الترتيب الناتج في الخطوة.

مثال (3. 3)

أوجد الوسيط للبيانات التالية: 134, 78, 204, 63, 12, 189, 152

الحل: نرتب القيم إما تصاعديا أو تنازليا.

الترتيب التنازلي: − 12 , 63 , 78 , <u>134</u> , 152 , 189 , 204

رتبة الوسيط

$$T = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4$$

الوسيط هو الترتيب الرابع أي أن:− Med = 134

134, 78, 204, 63, 12, 189, 152

الحل:

نرتب القيم إما تصاعديا أو تنازليا

الترتيب تصاعدي: − 12، 63، 78، <u>134</u>، 152، 189، 204

رتبة الوسيط

$$T = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4$$

الوسيط هو الترتيب الرابع أي أن:− Med = 134

3. 2. 2. 2. خطوات إيجاد الوسيط في حالة n عدد زوجي:

إذا كانت عدد القيم (n)، زوجي فيكون الوسيط هو الوسط الحسابي لقيمتي الترتيبين اللذين تسلسلهما على التوالي: −

$$T = \frac{n}{2}, \qquad T = \frac{7}{2} + 1$$

مثال (3. 4)

المطلوب إيجاد الوسيط للأعداد الآتية: −

152, 189, 12, 63, 204, 78, 134, 7

الحل: نرتب القيم إما تصاعديا أو تنازليا.

الترتيب التصاعدي: 7, 12 , 63 , 78 , 134 , 152 , 189 , 204

5 4

$$T = \frac{n}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

العدد الذي ترتيبه الرابع (4) هو 78

$$T = \frac{n}{2} + 1 = \frac{8}{2} + 1 = 5$$

العدد الذي ترتيبه الخامس هو 134

الوسيط يمثل الوسط الحسابي لهاتين القيمتين أي أن: −

$$Med = \frac{78 + 134}{2} = \frac{212}{2} = 106$$

أما لو كان الترتيب تنازلي: 204 , 189 , 152 , 134 , 78 , 63 , 12 ,7

$$T = \frac{n}{2} = \frac{8}{2} = 4$$ [1]

العدد الذي ترتيبه الرابع هو 134

$$T = \frac{n}{2} + 1 = \frac{8}{2} + 1 = 5$$

العدد الذي ترتيبه الخامس (5) هو 78

الوسيط يمثل الوسط الحسابي لهاتين القيمتين أي أن: –

$$Med = \frac{134 + 78}{2} = \frac{212}{2} = 106$$ [2]

3. 2. 3. حساب الوسيط في حالة البيانات المبوبة

3. 2. 3. 1. الطريقة الأولى لحساب الوسيط في البيانات المبوبة:

نتبع الخطوات التالية لحساب الوسيط حسابيا وبيانيا

أولا: الوسيط حسابيا: – نكون الجدول المتجمع الصاعد (باستخدام الحدود الحقيقية)

– نوجد رتبة

الوسيط $\frac{n}{2}$ ، سواء كانت n فردية أو زوجية نحدد مكان الوسيط بحيث يكون التكرار السابق له f_1 والتكرار اللاحق له f_2 أكبر من $\frac{n}{2}$ ونأخذ الحد الحقيقي للتكرار السابق على أنه البداية الحقيقية للفئة الوسطية ونرمز له بالرمز L، ويعطى الوسيط بالعلاقة الآتية:

---

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 51.

[2] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 51.

$$Med = A + \frac{\frac{n}{2} - f_1}{f_2 - f_1} \times L$$

حيث f_1 يمثل التكرار المتجمع الصاعد السابق للتكرار المتجمع الوسيطي f_2 يمثل التكرار المتجمع الصاعد اللاحق للتكرار المتجمع الوسيطي والجدول الآتي يوضح ذلك.[1]

الجدول (3. 6): حساب الوسيط، لأعمار الطلاب من خلال التكرار المتجمع الصاعد

فئات التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع الصاعد
<4.5*	0
<6.5	2
<8.5	7
<10.5	15
<12.5	19
<14.5	20

نحسب $\frac{n}{2}$، وهي تساوى $10 = \frac{10}{2}$ ، ونلاحظ أن 10 تقع بين 157 فنضع خطا أفقيا يمثل تكرار الوسيط المتجمع 10 وعليه فيكون:

$$A = 85, \ f_1 = 7 \quad , \quad f_2 = 15 \quad , \quad L = 105 - 85 = 2$$

وبتطبيق قانون الوسيط الحسابي نحصل على:

$$Med = 85 + \frac{10 - 7}{15 - 7} \times 2 = 92.5\text{سنة} = 93$$

3. 2. 3. 2. الطريقة الثانية لحساب الوسيط في البيانات المبوبة:

وهي الطريقة المستعملة بكثرة في البيانات المبوبة هو كالآتي:

أما إذا كانت القيم معطاة في جدول ت*وزيع تكراري ومزعة توزيعا عادلا ضمن فئات متساوية الطول فإن الفئة الوسيطية هي أول فئة يزيد تكرارها المتجمع الصاعد $\frac{n}{2}$، أو يساويه حيث n مجموع التكرارات

ويعطى الوسيط Med في هذه الحالة بالعلاقة التالية:Δ $Med = a + \frac{\frac{n}{2} - N_1}{n_m}$

---

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 34.

حيث نرمز a للحد الأدنى الفعلي للفئة الوسيطية، Δ طول الفئة، N_1 مجموع تكرارات الفئات التي تسبق a ، أما n_m فهو تكرار الفئة الوسيطية وأخيرا $n = f_1+f_2 \dots + f_k$ وهي مجموع التكرارات.[1]

الجدول (3. 7): إيجاد الوسيط لمجموعة من القيم وهي كالتالي:

الفئات	حدود الفئات	التكرار f_i	مركز ا*لفئات x_i	التكرار التجميعي الصاعد(Fc+)
1	14−5	3	10	3
2	24−15	5	20	8
3	34−25	12	30	20
4	44−35	25	40	45
5	54−45	35	50	80
6	64−55	13	60	93
7	75−65	7	70	100

لاحظ عمود التكرار التجميعي الصاعد نجد أن: $\frac{n}{2} = \frac{100}{2}$=50

وبالتالي فالفئة الخامسة تحتوي على الوسي*ط وحدها الأدنى 45 بتطبيق العلاقة السابقة نجد أن

وسيط البيانات هو: $\text{Med} = 445 + \frac{100-45}{35}\ 10 = 459$

الوسيط للبيانات المبوبة وغير المبوبة للتكرار المتجمع النازل(الهابط)

الطريقة الثانية:

إما بالنسبة البيانات المنظمة في جداول تكرارية سواء كانت البيانات منظمة في جداول تكرارية أم غير مبوبة فإن حساب الوسيط يتطلب استخدام القانون التالي:

$$Med = L + \left[\frac{(\frac{n}{2} - nb)}{(nw)}\right] i$$

أولا: قانون الوسيط بالنسبة للجداول التكرارية غير مبوبة.

- ✓ حيث(Med) يشير إلى الوسيط.

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، 48.

✓ و(n/2) إلى نصف عدد أفراد العينة.

✓ و(L) إلى الحد الفعلي الأدنى للقيمة الوسطى(X) أي(x−0.5) المناظرة للتكرار المتجمع الصاعد المتضمن(n/2).

✓ و(nb) إلى عدد الأفراد الذين لديهم قيمة أقل من القيمة الوسطى(x).

✓ و(nw) إذا، عدد الأفراد الذين حصلوا على قيمة تساوي القيمة الوسطى.

✓ و(i) إلى مسافة القيمة والتي تساوي (1) بالنسبة للأعداد الصحيحة (01) بالنسبة للأعداد الكسرية[1].

الجدول (3. 8): حساب الوسيط بالنسبة لبيانات الجدول التالي.

F	X	FC
8	2	9
6	2	7
4	3	5
3	1	2
1	1	1
	N=9	

وبما أنه: 2÷n=2÷9=45

فإن القيمة(x) المناظرة للتكرار المتجمع5 الذي يضم العدد45 هي4.

✓ (L)= الحد الفعلي الأدنى للقيمة الوسطى أو(x−0.5) أي، 35= (4−0.5).

✓ (nb)=2، أي حدد الأفراد الذين لديهم قيمة أقل من 4.

✓ (nw)=3، أي عدد الأفراد الذين حصلوا على 4.

✓ (i)=1.

فإن:

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص34

$$Med = 35 + \left[\frac{(\frac{9}{2} - 2)}{(3)}\right] = \mathbf{433}$$

أي أن 50% من أفراد العينة حصلوا على قيمة تساوي أو تقل من433، و50% إلى قيمة أكبر من 433.

قانون الوسيط بالنسبة للجداول التكرارية المبوبة

$$Med = L + \left[\frac{(\frac{n}{2} - nb)}{(nw)}\right] \Delta$$

ونلاحظ من خلال هذا القانون بأن الرمز الوحيد الذي تغير مقارنة بالقانون السابق هو (Δ)الذي استخدم مكان (i)، لأننا نتعامل مع فئات وليس مع قيم فردية.[1]

الجدول (3. 9): احساب الوسيط بالنسبة لبيانات الجدول التالي

X	F	FC
18 -20	1	32
15 -17	4	31
12 -14	8	27
9 -11	10	19
6 -8	6	9
3 -5	3	3
	n=32	

إذن:

- 16=2÷32= n÷ 2
- وبالتالي، فإنه الفئة(x) المناظرة التكرار المتجمع19 الذي يضم العدد16 هي (9– 11).
- (L)= الحد الفعلي الأدنى الفئة الوسطى أي (x –0.5) أي، 85= (9–0.5).

[1] أحمد دوقة، **أساسيات الإحصاء الوصفي والاستدلالي**، مرجع سابق، ص،35

- (nb)=9 أي عدد الأفراد الذين حصلوا على درجة أقل من درجات الفئة الوسطى (9−11).
- (nw)=10 سن أي عدد الأفراد الذين حصلوا على درجة تقع في الفئة (9−11).
- (Δ)=3 أي عدد القيم في الفئة.

فإن $Med = 85 + \left[\frac{(16-9)}{(10)}\right] 3 = 10.6 \approx \mathbf{11}$

أي أن

50% من أفراد العينة حصلوا على قيمة تساوي أو أقل من 10.6 و50% على قيمة أكبر من 10.6

وفي حالة تعامل الباحث مع توزيع لبيانات ترتيبية دون أن يتمكن من الرجوع إلى البيانات الكمية الأصلية لتلك البيانات مثلا، رتبة عينة من الأفراد من حيث تاريخ ميلادهم في العائلة أو رتب تلاميذ في سباق رياضي معين فإن وسيط الرتب في هذه الحالة يساوي الرتبة الوسطى في التوزيع.[1]

3. 2. 4. استخراج الوسيط عن طريق الرسومات البيانية

يمكن حساب الوسيط للبيانات المبوبة بطريقة أخرى عن طريق رسم المنحنى المتجمع الصاعد أو النازل أو كليهما، وإذا قمنا باستخدام إحدى الطريقتين الأولى والثانية فإننا:

- ✓ نوجد ترتيب الوسيط

$$T = \frac{\sum f_i}{2}$$

- ✓ نحددها على المحور االعينات ثم نرسم من هذه النقطة مستقيم يوازي المحور السيني ومن نقطة تقابله مع المنحنى نسقط عمود فتكون نقطة التقائه مع المحور السيني هي قيمة الوسيط.
- ✓ أما إذا استخدمنا الطريقة الثالثة (المنحنيان معا) فنقوم برسم المنحنين المتجمعين الصاعد والنازل معا فيتقابل المنحنيان معا في نقطة واحدة، نسقط منها عمود يلاقى المحور السيني في نقطة

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص36.

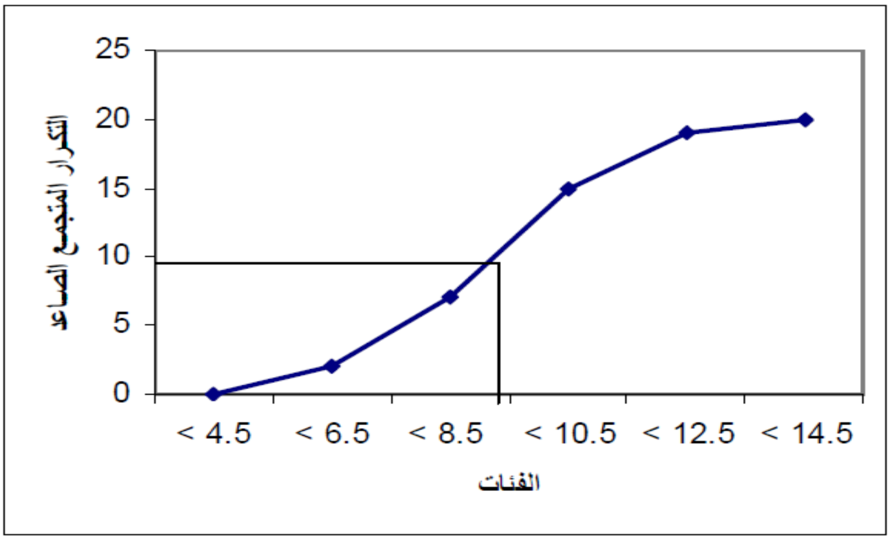
✓ هي تمثل قيمة الوسيط.[1]

في حالة المنحنى المتجمع الصاعد نحدد نقطة $\frac{n}{2}$ ، على المحور الرأسي للتكرارات ونرسم منها خطا أفقيا موازيا لمحور الفئات إلى أن يلتقي بالمنحنى في نقطة، نسقط من تلك النقطة عمودا رأسيا يلاقى محور الفئات في نقطة تكون قيمتها هي قيمة الوسيط بيانيا.

أما **في حالة المنحنى المتجمع الهابط** نتبع نفس الخطوات السابقة للمتجمع الصاعد لتحديد قيمة الوسيط بيانيا، أما في حالة تقاطع المنحنيين الصاعد والهابط في نقطة فنقوم بإسقاط عمود رأسي على محور الفئات تكون نقطة تقاطعه مع محور الفئات هي قيمة الوسيط وسوف نوضح ذلك من خلال الشكل التالي:

من الجدول (3. 6) حساب الوسيط بيانيا لأعمار الطلاب من خلال رسم المنحنى المتجمع الصاعد، وتعيين منه الوسيط بيانيا من خلال الشكل الآتي[2]:

الشكل (3. 3): يوضح الوسيط من خلال التكرار المتجمع الصاعد (Fc+).



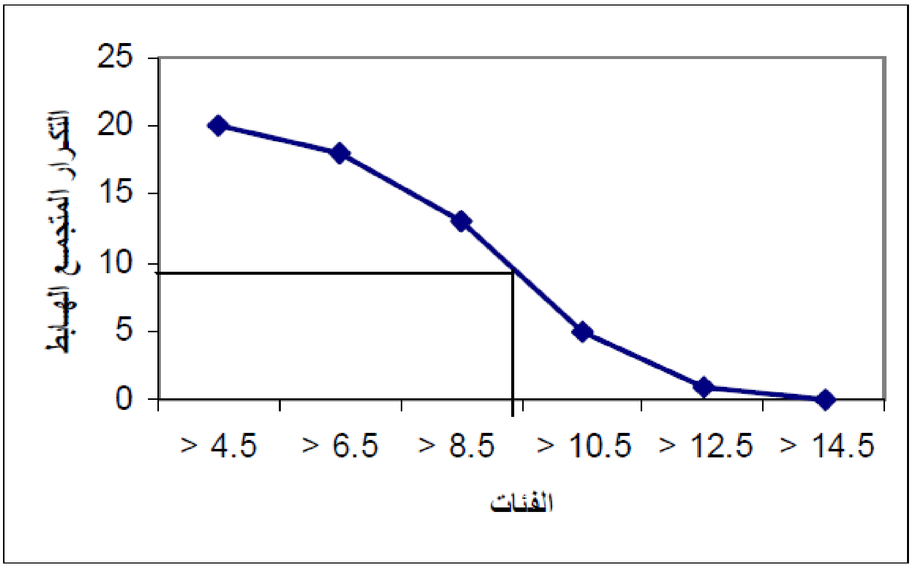
---

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز ، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، ص، 56، 57.

[2] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 35.

من الجدول (3. 6) حساب الوسيط بيانيا لأعمار الطلاب من خلال رسم المنحنى المتجمع النازل(الهابط)، وتعيين منه الوسيط بيانيا من خلال الشكل الآتي:

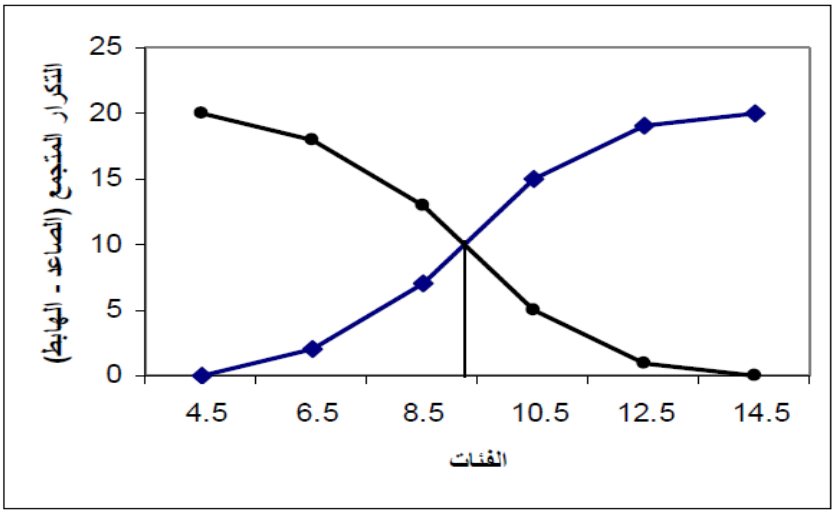
الشكل (3. 4): يوضح الوسيط من خلال التكرار المتجمع النازل (-Fc).



من الجدول (3. 6) حساب الوسيط بيانيا لأعمار الطلاب من خلال رسم المنحنى المتجمع الصاعد، والنازل(الهابط)، وتعيين منه الوسيط بيانيا من خلال الشكل الآتي، حيث نرسم المنحنيين الصاعد والهابط السابقين كالتالي[1]:

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 36.

الشكل(3. 5): يوضح الوسيط من خلال التكرار المتجمع الصاعد والهابط معا.



3. 2. 5 مزايا وعيوب الوسيط:

أ. مزايا الوسيط:

- ✓ لا يتأثر بالقيم المتطرفة
- ✓ يمكن حساب الوسيط في حالة الجداول التكرارية المفتوحة للبيانات الكمية
- ✓ يمكن إيجاده في حالة البيانات الوصفية التي يمكن ترتيبها
- ✓ مجموع الانحرافات المطلقة عن الوسيط أقل ما يمكن مقارنة بأي قيمة حقيقية a، أي أن:

$$\sum_{i=1}^{n}|x_i - Med| \leq \sum_{i=1}^{n}|x_i - a|$$

حيث: $a \neq Med$

ب. عيوب الوسيط:

- أنه لا يأخذ عند حسابه كل القيم في الاعتبار، فهو يعتمد على قيمة أو قيمتين فقط.
- يصعب حسابه في حالة البيانات الوصفية المقاسة بمعيار إسمي. nominal[1]

[1] – عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 57.

- لا يسهل لتعامل معه في التحاليل الإحصائية والرياضية[1].

3. 3. المنوال(Mode)

وهو أحد مقاييس النزعة المركزية المناسبة لمستويات القياس الإسمى، ويعرف المنوال بأنه القيمة الأكثر شيوعا أو القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها.و يكون توزيع قيمه، إما وحيد المنوال (unimodal) أو لمنوالين (Bimodal)، وأحيانا يكون له عدة مناويل (multi- modal)، وفى مجموعة البيانات الصغيرة حيث لا تتكرر القيم لا يوجد منوال.

وعندما يكون للبيانات أكثر من منوال فلا يجوز حساب متوسطها لأن ذلك يتنافى مع معنى المنوال (القيمة الأكثر تكرارا)، كما أنه إذا حسب متوسط المنوالين مثلا فقد يكون لقيمة أقل تكرارا.[2] ويعرف المنوال على أنه هو القيمة الأكثر ترددا أو الأكثر شيوعا أو تكرارا في مجموعة البيانات ونرمز له بالرمز Mo[3] وقد يكون لمجموعة البيانات منوال واحد ولذلك يطلق عليها وحيدة المنوال، أو يكون لها أكثر من منوال وتسمى متعددة المنوال وقد لا يكون لمجموعة البيانات أي منوال وبذلك تسمى عديمة المنوال[4].

3. 3. 1. حساب المنوال في حالة البيانات غير المبوبة

فمثلا للقيم:7، 6، 5، 5، 5، 4، 3، 3، 2، 1، 1 منوالا واحد وهو Mo=5، قد لا يكون لمجموعة من القيم منوال كما هو الحال في القيم: 7، 6، 5، 4، 3، 2، 1وقد يكون لمجموعة من القيم أكثر من منوال واحد كما هو الحال في القيم: 6، 5، 5، 4، 2، 2، 2، 1، 1، 1[5]

---

[1] –أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 37.

[2] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 58.

[3] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص55.

[4] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 37.

[5] محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص55.

أمثلة عن المنوال في البيانات غير المبوبة:

مثال (3. 5): أحسب المنوال من البيانات التالية: 6, 10, 6, 4, 9, 6, 2

الحل: يوجد لهذه البيانات منوال واحد وهو القيمة 6 لأنها تكررت ثلاث مرات أكثر من غيرها

مثال (3. 6): **أحسب** المنوال من البيانات التالية: 4, 7, 4, 4, 9, 7, 3, 4

الحل: يوجد لهذه البيانات منوال واحد وهو القيمة 4 لأنها تكررت أربع مرات أكثر من أي قيمة أخرى

مثال (3. 7):

احسب المنوال من البيانات التالية: 10، 5، 7، 9، 8، 7، 5، 7.

الحل: نجد من خلال هذه البيانات أن القيمة 5 تكررت ثلاث مرات والقيمة 7 تكررت ثلاث مرات

وعليه فإن هذه البيانات يوجد لها منوالان هما: 5 و7

مثال (3. 8): احسب المنوال من البيانات التالية: 15, 7, 11, 12, 8, 9, 4

الحل: لا يوجد في هذه البيانات أي قيمة تكررت أكثر من مرة وعليه فإنه لا يوجد منوال لهذه البيانات[1]

وإذا كانت البيانات غير عددية (أي نوعية) كأن نسأل مثلا ستة أشخاص عن أي الألوان المحببة لهم، قد تكون إجاباتهم كالتالي:

أزرق، أصفر، أبيض، أزرق، أبيض أو أزرق، فسيكون المنوال في هذه الحالة هو اللون "الأزرق"

3. 3. 2. حساب المنوال في حالة البيانات المبوبة

3. 3. 2. 1. الطريقة الأولى

إذا كانت البيانات مبوبة في جدول توزيع تكراري فنحسب المنوال كما يلي:

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، ص، 37، 38.

نعين الفئة المنوالية وهي الفئة التي تقابل أكبر قيمة للتكرارات ثم نحسب الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة التي قبلها Δ_1 ثم نحسب الفرق بين تكرار الفئة[1] المنوالية وتكرار الفئة التي بعدها وليكن Δ_2 نرمز للحد الادنى الفعلي للفئة المنوالية بالرمز a ولطول الفئة بالرمز دلتا فنحصل على المنوال كما يلي:

- $$Mo = a + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} . \Delta$$

وكتطبيق مباشر على ذلك، للقيم المعطاة بالجدول (3− 1) أعلاه هو

$$Mo = 44.5 + \frac{35 - 25}{10 + 22} . 10 = 47.63 = 48$$

3. 3. 2. 2. الطريقة الثانية

في حالة البيانات المبوبة أو الجداول التكرارية لا يمكن القول بأن قيمة معينة يكون لها أكبر تكرار لأن القيم تذوب داخل الفئات المختلفة، ولذلك يمكن القول بأن هناك فئات منواليه وهي الفئات التي يقابلها أعلى تكرار، وفى حالة تساوى تكرار الفئة السابقة للفئة المنوالية مع تكرار الفئة اللاحقة للفئة المنوالية فإنه يمكن حساب قيمة المنوال بمركز الفئة المنوالية أي في منتصفها، وفى حالة عدم تساويهما في التكرار فإنه يمكن حساب المنوال كالآتي:

- نوجد أكبر تكرار f وعليه يمكن إيجاد التكرار السابق له وهو: f_1، والتكرار اللاحق له وهو: f_2.
- نأخذ بداية الفئة المنوالية ويرمز لها بالرمز A ، وهي الفئة التي يقابلها أعلى تكرار f .
- نحدد طول الفئة المنوالية L هو يساوى الفرق بين بداية الفئة المنوالية وبداية الفئة التالية لها ويتم تطبيق القانون التالي:

$$Mod = A + \frac{f - f_1}{2f - (f_1 - f_2\ )} . L$$

[1] – محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، مرجع سابق، ص، 55.

الجدول (3. 10): إيجاد المنوال لأعمار الطلاب

فئات الأعمار	6-5	8-7	10-9	12-11	14-13
التكرار	2	5	8	4	1

من الجدول نجد أن:

$$A = 85, \ f = 8, \ f_1 = 5, \qquad f_2 = 4, \qquad L = 105 - 85 = 2$$

وبالتعويض في القانون ينتج أن:

$$Mod = 85 + \frac{8-5}{16-5-4} 2 = 93.6 \text{ سنة}$$ [1]

3. 3. 2. 1. الطريقة الثالثة

يمكن إيجاد المنوال بعدة طرق بعد ايجاد الفئة المنوالية، وتعرف الفئة المنوالية بانها: الفئة التي تحتوي على أكبر تكرار، وذلك لأن المنوال حسب التعريف هو القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها ومن هذه الطرق طريقة بيرسون وتسمى أيضا طريقة الفروق.

ملخص هذه الطريقة (الخطوات):

- ✓ نختار أكبر تكرار نفرضه fk ، والفئة التي تقابله هي الفئة المنوالية(طولها hk)
- ✓ نحدد التكرار الذي قبله ويرمز له (fk −1).
- ✓ نحدد التكرار الذي بعده ويرمز له (fk+1).
- ✓ نحدد الحد الادنى للفئة المنوالية (بداية الفئة المنوالية) ويرمز لها (Lk).
- ✓ نحسب قيمة المنوال بتطبيق صيغة القانون الآتي:-

$$Mo = Lk + \frac{(\mathrm{fk} - (\mathrm{fk} \ - 1))}{(\mathrm{fk} - (\mathrm{fk} \ - 1)) + (\mathrm{fk} - \mathrm{fk} + 1)} \times hk$$

---

[1] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص، 38.

ولتسهيل الأمر نرمز لـ الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة التي قبلها بـ $\Delta 1$ ، ونرمز للفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة التي بعدها بـ،$\Delta 2$ ، فيصبح القانون كالاتي: –

الفئة المنوالية والفئة التي بعدها بـ،$\Delta 2$ ، فيصبح القانون كالاتي: –

$$\Delta_1 = \mathrm{f}_{k-\mathrm{f}_{k-1}}$$

$$\Delta_1 = f_k - f_{k-1} \quad ; \quad \Delta_2 = (f_k - f_{k-1}) + (f_k - f_{k+1})$$

$$Mo = L_k + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \times h_k$$

حيث أن[1]:

- المنوال = Mo.
- بداية الفئة المنوالية = Lk.
- تكرار الفئة المنوالية = fk.
- التكرار السابق للفئة المنوالية = fk−1.
- التكرار اللاحق للفئة المنوالية =fk+1 .
- طول الفئة المنوالية = hk.

الجدول (3. 11): إيجاد المنوال بطريقة بيرسون.

الفئات	50– 59	60– 69	70– 79	80–89	90–99	100–109	110–120	المجموع
التكرارات	8	10	16	14	10	5	2	65

الحل:

1 – عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص،59.

الفئات	التكرارات (fi)	
50- 59	8	
60- 69	10	f_{k-1}
70- 79	16	f_k
80- 89	14	F_{k+1}
90- 99	10	
100- 109	5	
110- 120	2	
المجموع	65	

- أكبر التكرارات fk، هو 16 وعليه فإن الفئة المنوالية هي: (70− 80).
- fk −1 ، التكرار السابق للفئة المنوالية هو10.
- fk+1 ، التكرار اللاحق للفئة المنوالية هو 14.
- Lk ، بداية الفئة المنوالية هو70.
- hk، طول الفئة المنوالية هو10.
- نطبق القانون

$$Mo = Lk + \frac{(\text{fk} - (\text{fk} \ - 1))}{(\text{fk} - (\text{fk} \ - 1)) + (\text{fk} - \text{fk} + 1)} \times hk$$

$$Mo = 70 + \frac{(16 - 10)}{(16 - 10) + (16 - 14)} \times 10 = 70 + \frac{60}{8} = 77.5 \approx 78$$

3. 3. 3. مميزات وعيوب المنوال

مميزات المنوال:

- ✓ يمكن إيجاد المنوال من بيانات مفتوحة وهذه أحد مزاياه.
- ✓ مقياس سهل حسابه ولا يتأثر بالقيم الشاذة.
- ✓ يمكن ايجاده للقيم الوصفية والتوزيعات التكرارية المفتوحة.

عيوب المنوال:

- عند حساب المنوال لا تؤخذ جميع قيم البيانات في الاعتبار.

- قد يكون لبعض البيانات أكثر من منوال، وبذلك لا يمكن تحديد قيمة وحيدة المنوال.

3. 3. 4. استخراج المنوال عن طريق الرسومات البيانية

يمكن تقدير المنوال بطريقة الرسم البياني للمدرج التكراري وذلك باستعمال مستطيل الفئة المنوالية (وهو أعلى مستطيل لأنه يمثل أكثر التكرارات) والمستطيلان المجاوران له.

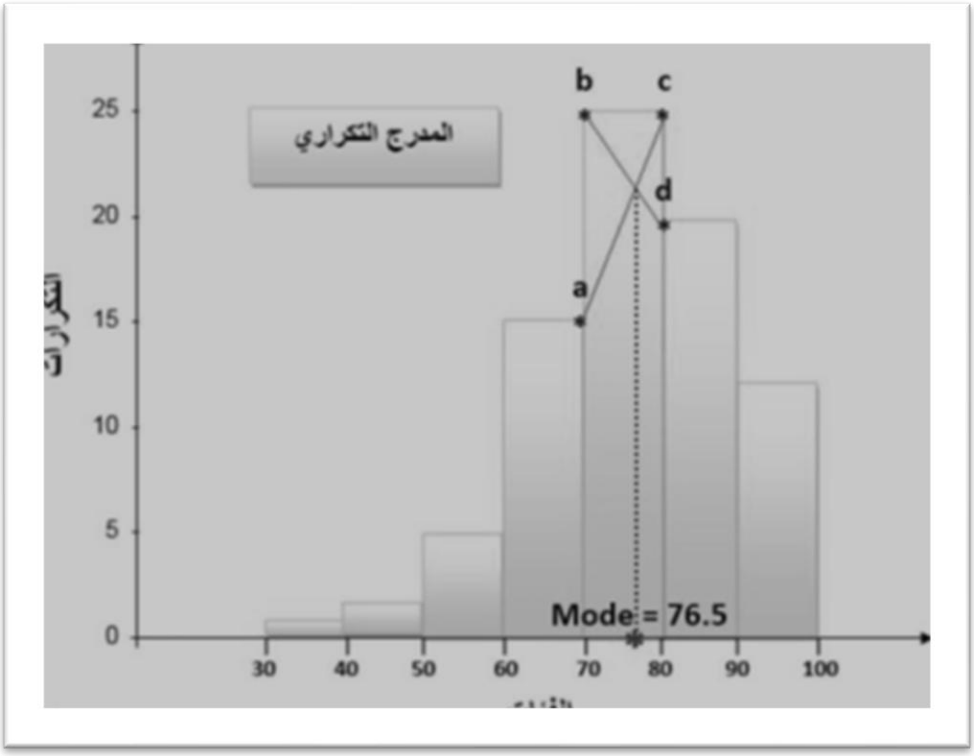
ويتحدد المنوال بوصل النقطة a مع النقطة c، والنقطةb مع النقطةd ، ومن نقطة تلاقيهما ننزل عمودا على المحور السيني يقطعه في نقطة هي قيمة المنوال.

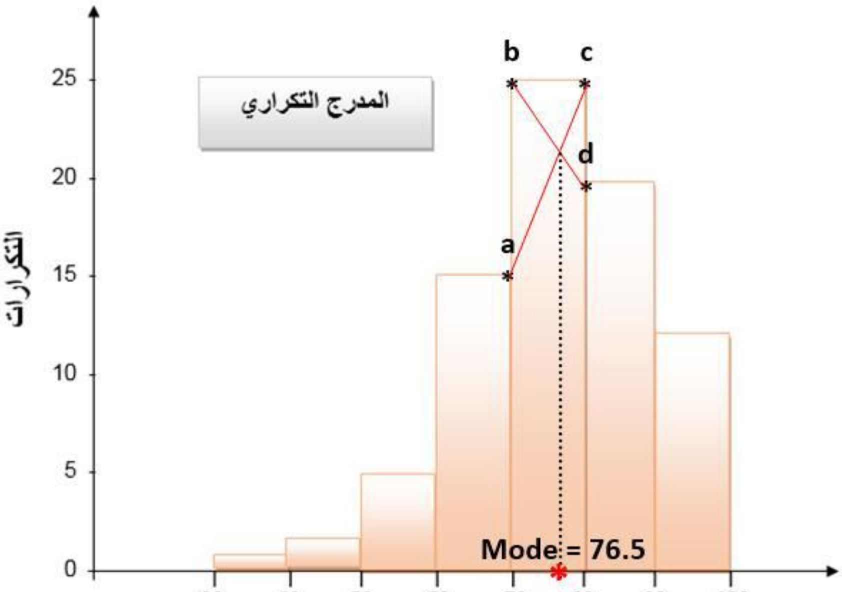
الجدول (3. 12): يمثل التوزيع التكراري لأطوال نباتات القطن، المطلوب ايجاد المنوال بطريقة الرسم.

الفئات	30- 39	40- 49	50- 59	60-69	70- 79	80- 89	90- 100	المجموع
التكرارات	1	2	5	15	25	20	12	80

الحل: [1]

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز ، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، ص، ص، 60، 61، 62.





تمارين مع الحل:[1]

[1] – عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص66.

تمرين رقم (1):

قام مدير مراقبة الإنتاج بسحب عينة من 10 عبوات من المياه المعبأة للشرب، ذات الحجم 5 لتر، والمنتجة بواسطة إحدى شركات تعبئة المياه لفحص كمية الأملاح الذائبة، وكانت كالتالي:

121، 123 ، 121،123، 119 ، 124،123،119 ،123 ،115

والمطلوب: حساب الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال.

الحل:

1. حساب الوسط أو المتوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1211}{10} = 1211 \approx 121.1$$

2. حساب الوسيط:

نحسب أولا رتبة الوسيط، رتبة الوسيط: $(n+1)/2=(10+1)/2=55$

نقوم ثانيا بترتيب القيم تصاعديا

قيمة الوسيط 122

الطاقة	115	119	119	121	121	123	123	123	123	124
الرتبة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

رتبة الوسيط 5.5

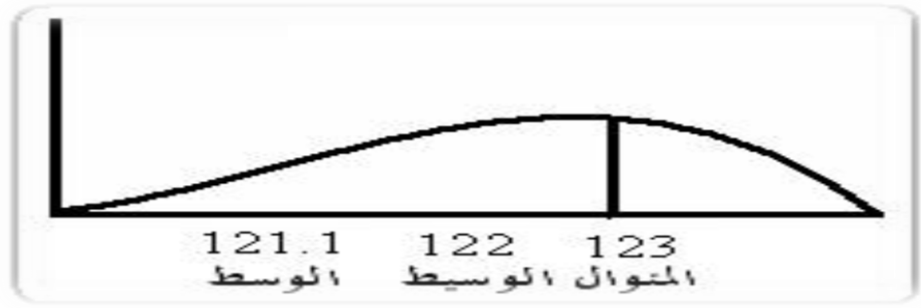
عدد القيم هو 10، وهو عدد زوجي الوسيط = الوسط الحسابي للقيمتين رقم (5و 6)

$$\text{Med}=\frac{121+123}{2} = \frac{244}{2} = 122$$

3. حساب المنوال:

المنوال يساوى القيمة الأكثر تكرارا: القيمة 123 تكررت أكثر من غيرها، إذن: Mod=123

وبمقارنة الوسط والوسيط والمنوال نجد أن:



نجد أن: الوسط < الوسيط < المنوال،[1]

تمرين رقم (2):

مثال: الجدول التكراري التالي يعرض توزيع 100 عامل في مزرعة حسب الأجر اليومي بالدولار

الأجر	69–50	89–70	109–90	129–110	149–130	169–150	190–170	المجموع
عدد العمال	8	15	28	20	15	8	6	100

1. حساب الوسط والوسيط والمنوال

2. بيان شكل توزيع الأجور في هذه المزرعة

الحل:

1–حساب الوسط والوسيط والمنوال

أولا: الوسط الحسابي $(\bar{X})$:

الفئات	**التكرارات(f)**	**مراكز الفئات(x)**	**(f x)**
70 –50	8	60	480

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص،64.

1

1200	80	15	90 -70
2800	100	28	110 -90
2400	120	20	130 -110
2100	140	15	150 -130
1280	160	8	170 -150
1080	180	6	190 -170
11340		**100**	**المجموع**

$$\bar{X} = \frac{\sum (f.x)}{\sum (f)} = \frac{11340}{100} = 113.4 \approx \mathbf{113}\ D.Z/(\text{د.ج})$$ [1]

ثانيا : الوسيط: Med

رتبة الوسيط: (n/2=100/2=50)

تكوين التوزيع التكراري المتجمع الصاعد

تكرار متجمع صاعد(Fc+)	أقل من
0	أقل من50
8	أقل من70
f1________ 23	أقل من90
f2 ________51	أقل من110
71	أقل من130
86	أقل من 150
94	أقل من170
100	أقل من190

من الجدول أعلاه نجد أن:

$$\frac{n}{2} = 50, \quad f_1 = 23, \quad f_2 = 51, \quad A = 90, \quad L = 110 - 90 = 20$$

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، **مرجع سابق**، ص65.

إذن الوسيط قيمته هي:

$$Med=A+\frac{\frac{n}{2}-f_1}{f_2-f_2}\times L=90+\frac{50-23}{51-23}\times 20=90+\frac{27}{28}\times 20=$$

$$Med=90+\frac{540}{28}=90+19286=1093\approx 109DZ/(\text{د . ج})$$

ثالثا: المنوال (Mod)

الفئة المنوالية، هي الفئة المناظرة لأكبر تكرار، أكبر تكرار = 28، وهو يناظر الفئة التقريبية

(110 -90)

حساب الفروق: d2=28−20=8   d1=28−15=13,

الحد الأدنى: A=90   ، طول الفئة:L=110−90=20

ومنه المنوال يحسب بتطبيق المعادلة التالية:

$$Mod=A+\frac{d_1}{d_1+d_2}\times L=90+\frac{13}{13+8}\times 20=90+\frac{13}{21}.20=102.38\ (DZ),(\text{د.ج})$$

$$\approx 102(DZ),(\text{د ج})$$

تمرين مع الحل

<u>السؤال:</u> إليك القيم الآتية ولتكن مجموعة من الأفراد حسب السن

25, 32, 40, 33, 34, 35, 37, 30, 30, 39, 24, 22, 26, 20, 27, 22, 37, 22, 23 ,

33, 22, 26, 23, 31, 41, 27, 34, 37, 28, 36, 30, 31, 39, 31, 29, 30, 32, 38,

26, 25, 34, 25

الأسئلة : – ضع هذه القيم في جدول بسيط

- ثم ضعها في جدول مركب .
- أحسب المتوسط الحسابي.
- أحسب الوسيط.
- أحسب المنوال.

الحل: 1. تحديد المدى: – أكبر قيمة=41، – أصغر قيمة =20.

2. **تفريغ البيانات**

3. ترتيب البيانات

(2)	ت	(3)	ت	(4)	ت	
	20	4	30	1	40	
9		2	30	0	41	
5	22	3	30			
7	22	4	30			
3	22	5	31			
8	22	7	31			
5	22	1	31			
6		7	32			
	23	0	32			
6	23	8	33			
2	24	0	33			
0	25	6	34			
5	25	0	34			
3	25	9	34			
2	26	2	35			
6	26	0	36			
2	26	7	37			
4	27	1	37			
2	27	9	37			
	28	4	38			
	29	3	39			
		1	39			
∑=18		∑=22		∑=2		∑42=

جدول1: تكوين جدول تكراري لبيانات غير مبوبة

السن	F_x	المجموع
20	1	
21	0	7
22	4	
23	2	
24	1	
25	3	9
26	3	
27	2	
28	1	
29	1	9
30	4	
31	3	
32	2	
33	2	8
34	3	
35	1	
36	1	
37	3	7
38	1	
39	2	
40	1	2
41	1	
المجموع	**42**	

– لتكوين جدول تكراري لبيانات مبوبة لابد من تطبيق معامل ستيرجس(Sturges)

$$\Delta = \frac{H-L}{K} = \frac{41-20}{؟} = ؟$$

K=1+(332log(n) =1+(332× 162) =6 37=6 Log (42) = 162

نعوض في المعادلة الأولى: − $\Delta = \frac{41-20}{6} = 35 = 4$

إذن طول الفئة (Δ) = (Δ= 4)

الجدول2: تكوين جدول تكراري لبيانات مبوبة

الفئات	التكرارات	Xi	Fi× Xi	الحدود الفعلية	التكرار المتجمع
] 23−20]	7	21,5	150,5	23.5 −19.5	7
] 27−24]	9	25,5	229,5	27.5 −23.5	16
] 31−28]	9	29,5	265,5	31.5 −27.5	25
]35−32]	8	33,5	268	35.5 −31.5	33
] 39− 36]	7	37,5	262,5	39.5 −35.5	40
[41−40]	2	40,5	81	41.5−39.5	42
المجموع	42		1257		

حساب المتوسط الحسابي

$$\bar{X} = \frac{1}{N}\sum X_i \quad F_i$$

$$\bar{X} = \frac{1}{42}\sum 1257 = 29.92 = 30$$

حساب الوسيط

$$Med = L + \frac{\frac{N}{2} - Nb}{nw} \times \Delta \qquad = 27.5 + \frac{21-16}{9} \times 4 = 29.72 = \mathbf{30}$$

حساب المنوال

- المنوال الأول

$$Mod = L + \frac{D_1}{D_1 + D_2}\Delta = 23.5 + \frac{2}{2+0} \times 4 = \mathbf{27.5}$$

- المنوال الثاني

$$Mod = L + \frac{D_1}{D_1 + D_2}\Delta = 27.5 + \frac{0}{0+1} 4 = \mathbf{27.5}$$

- **الربيعيات والعشريات والمئنيات**
- ماهية الربيعيات والعشريات والمئنيات واستخداماتها في العلوم الاجتماعية
- حساب الربيعيات والعشريات والمئنيات في حالة البيانات غير المبوبة
- حساب الربيعيات والعشريات والمئنيات في حالة البيانات المبوبة
- **الانحراف المعياري والتباين**
  - ماهية الانحراف المعياري والتباين واستخداماتهما في العلوم الاجتماعية
  - حساب الانحراف المعياري والتباين في حالة البيانات غير المبوبة
  - حساب الانحراف المعياري والتباين في حالة البيانات المبوبة

الخطأ المعياري

تمهيد:

درسنا في الفقرة السابقة مقاييس النزعة المركزية، ولكن غالبا ما تكون هذه المقاييس غير كافية لتمثيل الواقع بشكل كامل أو لمقارنة مجموعتين من المشاهدات أو أكثر. [1]

مقاييس التشتت هي تباعد أو انتشار قيم مجموعة من المفردات عن بعضها البعض أو عن قيمة عينة ثابتة (مثل الوسط الحسابي) وتستخدم لغرض إجراء المقارنة بين مجموعتين أو أكثر من البيانات عن ظاهرة معينة.

4. مقاييس التشتت

من أهم مقاييس التشتت نجد:

- المدى Range
- الانحراف الربيعي Quartile Deviation
- التباين Variance
- الانحراف المعياري Standard Deviation

مثال (4. 1):

الوسط الحسابي للمجموعات الثلاثة الآتية يساوي 9، $(\bar{X} = 9)$

المجموعة الأولى، القيم: 11، 9،10، 8، 7

الوسط الحسابي: $(\bar{X})$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{7+8+9+10+11}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

المجموعة الثانية، القيم: 17، 13، 9، 5، 1

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، مرجع سابق ، ص57.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1+5+9+13+17}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

المجموعة الثالثة، القيم: 15، 12، 9، 6، 3

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3+6+9+12+15}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

عند المقارنة بين هذه القيم نلاحظ ان المجموعة الأولى أكثر تجانسا من المجاميع الاخرى[1]

مثلا: المجموعتين التاليتين من الأرقام الصحيحة:

S= {5,5,5,5,5,5} و **R**={0,0,0,10,10,10 }

فإذا حسبنا الوسط الحسابي لكل منهما نجده 5 مع أنهما مجموعتان من البيانات مختلفتان اختلافا تاما وبالتالي نحتاج إلى إحصاء وصفي بجانب مقياس النزعة المركزية والذي سوف نسميه مقياس التشتت وسوف نقيس التشتت (Dispersion)أو الانتشار (Scatter) للقيم حول الوسط الحسابي للبيانات فإذا كانت البيانات مركزة حول الوسط الحسابي فإن المقياس يكون صغيرا، بينما إذا كانت البيانات مبعثرة بعيدا عن الوسط فإن المقياس سوف يكون كبيرا والمقياسان اللذان نستخدمهما عادة هما التباين والانحراف المعياري والتباين والانحراف المعياري[2].

4. 1. الربيعيات والعشريات والمئينيات

إذا كانت المقاييس التي تم ذكرها في الفصول السابقة تستخدم لوصفه مختلف التوزيعات التكرارية فإن المقاييس المذكورة في هذا الفصل تستخدم لتحديد النقاط التي تفصل ما بين نسبة معينة ونسبة أخرى من الدرجات في التوزيع، وبالتالي فهي تسمح أيضا بتحديد نسبة الأفراد الذين حصلوا على درجة معينة

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص، 74.

[2] موراي شبيغل، جون شيلر، ألو سرينيقاسان، ترجمة : محمود علي أبو النصر، مصطفى جلال مصطفى، الاحتمالات **والإحصاء**، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ط1، مصر، سنة 2004.، ص، 25.

أو أقل، في التوزيع، وسوف يتم التطرق إلى أهم المقاييس التي تشكل ما يعرف بمقاييس المكانة النسبية، أي المئينيات العشيريات الرباعيات، والرتب المائينية[1]

4. 2. ماهية الربيعيات والعشريات والمئنيات واستخداماتها في العلوم الاجتماعية

تستخدم هذه المقاييس التي تسمى أحيانا بمقاييس الموضع إذا كان الهدف هو معرفة القيمة(الوجه) التي تجزئ التكرار الكلي بنسب معينة كما هو الحال في الوسيط فهو القيمة التي تجزئ التكرار الكلي إلى نصفين متساويين، بمعنى أنه القيمة التي يقل عنها 50% من القيم، ويزيد عليها 50% الأخرى من القيم[2].

لاحظ هنا أنه يمكن تعريف مقاييس وضعية أخرى مشابهة تماما لطريقة تعريف الوسيط وهذه المقاييس الربيعي الأدنى والذي يرمز له $\boldsymbol{Q_1}$ ، والربيعي الأعلى والذي يرمز له $\boldsymbol{Q_3}$ ، والعشري (Decile) والمئوي[3](*Percentile*)

في التحليل الإحصائي، لا يكفي الاعتماد على المتوسطات والانحرافات المعيارية فقط لفهم البيانات؛ في كثير من الأحيان نحتاج لمعرفة موضع قيمة معيّنة داخل التوزيع، وكيف تقارن بباقي القيم. هنا يظهر الدور الحقيقي لما يُسمّى مقاييس الموضع النسبي، والتي تعد من أهم الأدوات التي يستخدمها الباحثون والمحللون لتحديد مكانة عنصر داخل مجموعة بيانات، خصوصًا في دراسات التقييم، القياس، التحصيل الدراسي، الدخل، الأداء الوظيفي، والمسوحات السكانية.

تمثل مقاييس الموضع النسبي بوصلة تحليلية دقيقة تُظهر هل القيمة تقع ضمن الأعلى، المتوسط، أم الأدنى، مما يجعلها أساسًا في اتخاذ القرارات الإدارية والبحثية. ومن أشهر هذه

---

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص،49.

[2] ، محمد شامل، بهاء فهمي، الإحصاء **بلا معاناة**، مرجع سابق ، ص184

[3] – محمد يوسف مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص، 49.

المقاييس: المئينات، الربيعيات، والعشيرات، والتي تساهم في قراءة أكثر عمقا لتوزيع البيانات بدلا من النظر إلى المتوسط وحده.

إن أهمية استخدام مقاييس الموضع النسبي في فهم البيانات في العلوم الاجتماعية، حيث تلعب دورا محوريا في الإحصاء التطبيقي، لأنها لا تكتفي بتقديم قيمة إجمالية كما يفعل المتوسط، بل تريك موقع هذه القيمة بالنسبة لبقية المشاهدات، مما يجعلها أداة ضرورية في:

- تقييم مستوى أداء الأفراد: مثل ترتيب طالب بين أقرانه أو تقييم موظف ضمن فريق.
- المقارنات بين المجموعات: مثل توزيع الدخل داخل مجتمع أو مؤسسة.
- التحليل العادل للبيانات: لأنها تُظهر موقع القيمة النسبي، وليس قيمتها المطلقة فقط.
- القرارات المستندة إلى الأدلة: في البحوث الأكاديمية، التسويق، التعليم، والموارد البشرية.
- تفسير واقعي للتشتت: خاصة عندما يكون التوزيع غير متماثل أو يحتوي قيمًا شاذة.

بمعنى آخر :المتوسط يخبرك "كم"، بينما مقاييس الموضع النسبي تخبرك "أين بالضبط".[1]

4. 1. 1. الربيعيات (Quartiles)

فالربيعي الأول أو الأدنى هو القيمة التي ترتيبها يكون $\frac{n+1}{4}$، إذا كان الناتج صحيحا وإذا لم يكن الناتج عددا صحيحا فيقرب العدد الصحيح التالي وذلك بعد ترتيب البيانات تصاعديا أو أنه **25%**، من هذه البيانات المرتبة تصاعديا الربيعي الثاني هو الوسيط نفسه Q_2، وقد تحدثنا عنه سابقا وهو القيمة التي يكون ترتيبها $\frac{n+1}{2}$، إذا كان العدد فرديا **n**، وهو متوسط القيمتين الوسيطتين وهو بالتالي **50%**، أما الربيعي الثالث فهو القيمة التي ترتيبها $\frac{3(n+1)}{4}$، إذا كان الناتج عددا صحيحا، أما إذا لم يكن الناتج عددا صحيحا فيقرب للعدد الصحيح السابق، وذلك بعد ترتيب البيانات تصاعديا وأنه يحدد **75%**، من

[1] https://myosus.com /srareda 29.10.2025 / موقع إلكتروني: اطلع عليه يوم: 13.01.2026، على الساعة 16و10

هذه البيانات كما يمكن اعتبار الربيعي الأعلى أنه الربيعي الأدنى ولكن يحسب بالاتجاه المعاكس أي نبدأ من اليمينويسمى الفرد بين الربيعي الأعلى والربيعي الأدنى "مدى ما بين الربعيين" **(Interquartile range)** ، ويحسب بالشكل $I = Q_3 - Q_1$

لاحظ أن الربيعي الأول تسبقه ربع القيم وتليه ثلاثة أرباع القيم الأخرى أما الربيعي الثالث فهي القيمة التي تسبقها ثلاثة أرباع القيم وتليها ربع القيم الاخرى

4. 1. 2. العشيريات (Deciles)

وأنه يمكن وبنفس الطريقة تقسيم البيانات إلى عشرة (10) أجزاء متساوية ويسمى الجزء الأول العشري الأول والذي ترتيبه، $\frac{n}{10}$ ، والعشري الثاني والذي ترتيبه، $\frac{2n}{10}$ ، وأخيرا العشري التاسع والذي ترتيبه، $\frac{9n}{10}$

4. 1. 3. المئينيات (Percentile)

كما ويمكن أيضا تقسيم البيانات (إذا كانت كبيره طبعا) إلى 100 قسم متساو وذلك بعد ترتيبها تصاعديا بحيث يكون القسم الأول، المئوي الأول والذي ترتيبه، $\frac{n}{100}$ ، والمئوي الثاني والذي ترتيبه، $\frac{2n}{100}$ ، وهكذا حتى المئوي الاخير والذي ترتيبه،$\frac{99n}{100}$ ، أو أن المئوي الأول يحصر **1%** من البيانات، والثاني يحصر **2%** من البيانات أما المئوي الأخير فيحصل **99%** من البيانات.[1]

نرى من المفيد هنا أن نذكر طريقة عامة لإيجاد بعض المقاييس الوضعية مثل ربيعي وعشري ومئوي مع العلم أنه إذا كان عدد البيانات كبيرا وكانت البيانات مرتبة ترتيبا تصاعديا(أو تنازليا) فيمكن عندها استخدام الطريقة العامة التالية لحساب المئوي رقم **P** وهي القيم, التي عندها **100P%** على الأقل من المشاهدات(البيانات) أصغر من هذه القيمة و **(% P- 1)100** على الأقل من هذه المشاهدات(البيانات) أكبر من هذه القيمة فعلى سبيل المثال لإيجاد الوسيط حيث فيه **(p=50%)** ،

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص50.

نجد أن50% أصغر من الوسيط، و 50% أكبر من الوسيط ولإيجاد الربيعي الأدنى **(p=25%)** نجد أن **25%** من البيانات أقل من الربيعي و **100(1- 0.25)%** أي **75%** من البيانات أكبر من هذه القيمة وإليك دليلا مبسطا لحساب مئويات عينه حجما **n** (n كبيرة).

1. رتب البيانات تصاعديا من (الأصغر إلى الأكبر).
2. أوجد قيمة الجداء (حاصل الضرب) **n p**، حيث **P** المئوي ثم أجري الخطوات التالية:

- إذا لم يكن **n p** عددا صحيحا وليكن K مثلا، أحسب متوسط المشاهدتين**kth** و **st– (k+1)**،
- الموافقتين.
- ومعلوم أن الربيع الأدنى يوافق المئوي الخامس والعشرين والربيعي الأعلى يوافق المئوي الخامس والسبعين وهكذا.

4. 3. حساب الربيعيات والعشريات والمئينيات في حالة البيانات غير المبوبة

الجدول (4– 1): يوضح بيانات حول أجور بالدينار للساعة.

فئات الأجور بالدينار للساعة	عدد العمال تكرارات مطلقة	التكرارات النسبية	التكرارات النسبية المجمعة	
50– 59	8	0.1230	0.1230	
60– 69	10	0.1538	0.2768	**Q1**
70– 79	16	0.2461	0.5229	**Q2**
80– 89	14	0.2153	*0.7382*	
90–99	10	0.1538	*0.8920*	**Q3**
100– 109	5	0.0769	*0.9689*	
110–119	2	0.0307	*100.00*	
المجموع	65			

والمطلوب إيجاد الربيع الأول والثاني والثالث ثم إيجاد العشريات لهذه الملاحظات أي لأجور عمال هذا المصنع والتعبير عنها بأسلوب نسبي مئوي تسهيلا للمقارنات.

للإجابة عن هذا التساؤل، نستعمل الصيغة المذكورة أعلاه التي تتطلب إيجاد التكرارات إن نسبية المطلقة للفئات والتكرارات النسبية المجمعة.

4. 3. 1. حساب الربيعات البيانات غير المبوبة (Quartiles)

وبهذا تكون قيمة الربيع الأول.

$$Q_1 = (0.1230-0.25)\frac{10}{0.1538} + 60 = \mathbf{60.19}\ DZ$$

أي (25%) من مجموع العمال تقل أجورهم عن (60.19) دينار جزائري، للساعة الواحدة

وقيمة الربيع الثاني[1]

$$Q_2 = (0.2768-0.\ 5)\frac{10}{0.2461} + 70 = \mathbf{70.05}\ DZ$$

اي (من مجموع عمال المصنع المذكور تقل أجورهم عن70.05 دينارا جزائريا للساعة ويلاحظ من هذه النسبة أنها هي الوسيط الذي ذكرناه سابقا.

أما قيمة الربيع الثالث

$$Q_3 = (0.7382-0.75)\frac{10}{0.1538} + 90 = \mathbf{90.01}\ DZ$$

أي أن 75% من مجموع عمال المصنع يتقاضون في الساعة أجورا تقل عام 90.01 دينار جزائريا.

4. 3. 2. حساب العشيريات للبيانات غير المبوبة (Deciles)

وبتطبيق نفس الصيغة على العشيرات نجد:

$$D_1 = 50 + \frac{10}{0.1230}(0.1 - 0.1230) = \mathbf{50.03}\ Dz$$

$$D_2 = 60 + \frac{10}{0.1538}(0.2 - 0.1230) = \mathbf{60.01\ Dz}$$

[1] عبد قادر حليمي، **مدخل للإحصاء**، مرجع سابق، ص، 83.

$D_3=70+\frac{10}{0.2461}(0.3-0.2768)=\mathbf{70.05 Dz}$

$D_4=70+\frac{10}{0.2461}(0.4-0.2768)=\mathbf{70.30\ Dz}$

$D_5=70+\frac{10}{0.2461}(0.5-0.2768)=\mathbf{70.55\ Dz}$

$D_6=80+\frac{10}{0.2153}(0.6-0.5229)=\mathbf{80.16\ Dz}$

$D_7=80+\frac{10}{0.2153}(0.7-0.5229)=\mathbf{80.03\ Dz}$

$D_8=90+\frac{10}{0.1538}(0.8-0.7382)=\mathbf{90.09\ Dz}$

$D_9=100+\frac{10}{0.0769}(0.9-0.8920)=\mathbf{100.006\ Dz}$[1]

وبهذا فإن عشر العمال أو (10%) منهم تقل أجورهم عن **(58.13دج)** للساعة والعشرين منهم أي (20%) يتقاضون أقل من **65** دينار جزائري للساعة وثلاثة أعشارهم (30**%**) يتقاضون أقل من(70.94**دج**) ...الخ.

ويلاحظ على العشريات أن خمس العشيريات الأولى منها تساوي الربيع الثاني الذي يساوي الوسيط وهكذا نلاحظ أن الربيعات وتوابعها تؤدي إلى تحليلات مهمة للتشتت خاصة في التوزيعات المنتظمة حيث أنها تمكن من إعطاء قيم تبعثر لمختلف أقسام التوزيع وتستعمل لتجزئة التوزيع إلى فئات متساوية التكرارات ولا تتأثر بالقيم المتطرفة ولا بالفئات المفتوحة كما أنها لقياس المدى الجزئي مثل مجال كيلي(*Kelley*) وهو المدى أو الفرق بين العشير التاسع والأول(D_9-D_1) الذي يحوي **(80 %)** من قيم المجموعة وذلك بأن ترتب القيم ترتيبا تصاعديا أو تنازليا ثم يحذف عشرها من كل طرف من طرفيها الأعلى والأدنى ويكتفي بالأعشار الثمانية الباقية لمجموعة القيم ثم يؤخذ المدى الذي تقع فيه هذه القيم الوسطى لقياس التشتت.

[1] عبد القادر حليمي، مرجع سابق، ص، 84.

وقد لا يكتفي بحذف عشر القيمة من كل طرف من الطرفين خشية أن تبقى رغم ذلك بعض القيم المتطرفة لذلك، تحذف وربع القيمة من كل طرف من الطرفين ويكتفي بالجزء الأوسط لمجموعة القيم ثم يؤخذ المدى الذي تقع فيه هذه القيم الوسطى لقياس التشتت وهذه الطريقة هي المعروفة بمجال المدى الربيعي ($Q_3 - Q_1$ *Interquartile*)، الذي يحوي على (50%) من مجموع أفراد التوزيع للملاحظات وإذا قسمنا إلى قسمين متساويين حصلنا على ما يعرف بنصف المدى الربيعي (Semi-interquartile) أو الانحراف الربيعي. $\frac{Q_3 - Q_1}{2}$

في المجال الربيعي لأجور العمال السابق ذكرهم هو $Q_3 - Q_1$ = **9076−6825=1123دج**

ونصف المدى الربيعي، تلك القيم هو $\frac{2251}{2} = \mathbf{1125}$ دج.[1]

4. 3. 3. حساب المئين للبيانات غير المبوبة (Percentile)

يشير المئين (Percentiles) إلى الدرجة التي تفصل ما بين نسبة الأفراد(**P**) الذين حصلوا على الدرجة المناسبة لتلك النسبة أو أقل والأفراد الآخرين في التوزيع ويوجد في التوزيع **(99 قيمة)** مئينية تقسم التوزيع إلى **(100 جزء)** حيث يحتوي كل جزء على **(1%)** من أفراد العينة كما أن كل مئين تقابله رتب مئينية معينة **(PR)** فمثلا إذا تبين بأن **الدرجة** 14 تناسب المئين (**(0.90) P**) فهذا يعني بأن **الدرجة** 14 تفصل ما بين **(90%)** من الأفراد الأوائل في التوزيع و**(10%)** من الأفراد الآخرين.

وعليه يمكن مثلا لأستاذ إذا أراد أن تحديد الدرجة التي تفصل ما بين **(20%)** من أضعف التلاميذ في القسم وسائر التلاميذ الآخرين من أجل تدعيم تحصيلهم الدراسي أن يقوم بحساب المئين (**(0.20) P**) لكي يتعرف على تلك الدرجة.

$$\boldsymbol{P} = L + \left[\frac{p(n) - nb}{nw}\right] i$$

[1] عبد القادر حليمي، مرجع سابق، ص، 85.

حيث يدل P على المئين.

Pn: على نسبة الأفراد(P) المناسبة للمئين مضروبة في عدد أفراد المجموعة(n) من أجل تحديد عدد الأفراد الحاصلين على قيمة تساوي أو تقل عن قيمة المئين.

L: على الحد الفعلي الأدنى للدرجة(X) المناظرة التكرار المتجمع المتضمن عدد الأفراد($P(n)$)، أي($x-0.5$) على عدد الأفراد الذين حصلوا على درجة أصغر من(X).

Nw: *على عدد الأفراد الذين حصلوا على درجة تساوي تماما(X).*

i : على مسافة القيمة والتي تساوي واحد (1) بالنسبة للأعداد الصحيحة و(01) بالنسبة للأعداد الكسرية.

بالنسبة للتوزيع التالي الممثل لدرجة عينة من التلاميذ في اختبار مادة الرياضيات تعرف على المئين، الذي ينبغي اعتماده من أجل الفصل بين' (20%) من أضعف التلاميذ والتلاميذ الآخرين.[1]

الجدول (4 –2): توسيع تكراري لنتائج عينة من التلاميذ في اختبار مادة الرياضيات.

X	F	Fc
9	3	114
8	5	111
7	15	106
5	20	91
4	30	71
3	19	41
2	13	22
1	8	9
0	1	1
	n=114	

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص، ص، 48.49.

$P(n)$= (114)0.20: بما أنه النسبة المناسبة للمئين هي (0.20) وعدد التلاميذ في المجموعة يساوي (114) فإن أعداد التلاميذ الذين حصلوا على درجة تساوي أو تقل عن قيمة المئين ($P(0.20)$) هو 23 تلميذ وبما أنه العدد (**23**) متضمن في التكرار المتجمع (*Fc=41*) فإن(*X*) المناظر، لذلك التكرار المتجمع هي ثلاثة (3)

L=25= (3−05)

Nb=22

i=1

أي:

$$\boldsymbol{P}(0.20) = 25 + \left[\frac{0.20(116) - 22}{19}\right] 1 = 3$$

إذا في المئين (3) هو الدرجة التي تفصل بين (20%) من التلاميذ الأوائل في التوزيع (الأواخر من حيث التحصيل) و(80%) من التلاميذ الآخرين.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن قواعد التقريب بالنسبة للمئينيات والرباعيات تختلف عن القواعد العادية للتقريب حيث يتم تقريبا كل من المئينيات والعشاريات والرباعيات إلى الرقم الصحيح الموالي وذلك بغض النظر عما إذا كانت القيمة الموجودة بعد الفاصلة أكبر من خمسة (5) أو أقل.[1]

الجدول (4 −3) حساب الربيعي الأدنى والمئوي الثمانون (80%)، للبيانات المرتبة التالية

180	181	181	184	185	187	190	191	192	193
194	194	200	201	201	204	205	208	209	214
216	219	222	224	226	227	228	229	230	235

[2]

الحل:

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص،*50*.

[2] – محمد يوسف، مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص، 51.

الربيعي الأدنى يوافق P=25% ولدينا n=30 أي: (0.25) (30) =7.5=**8**

والربيعي الأدنى هو القراءة الثامنة وهو **191**

أما المئوي الثمانون فهو يساوي **24**= (30) (0.80)، وبأخذ الوسط الحسابي للقراءتين 24 و25

نجد:**225**=2/ (224+226)

مثال (4. 1):

البيانات التالية توضح عدد المشتركين في خدمه الهاتف في 23 يوم وهي كالتالي:

50، 58، 58، 82، 32، 62، 64، 77، 65، 61، 57، 41، 52، 84، 49، 53، 96، 60، 41، 75، 71، 105، 78

أوجد وسيط هذه البيانات ثم اوجد الربيعي الأدنى Q_1 والربيعي الأعلى Q_3

الحل:

لإتمام الحل يجب ترتيب هذه البيانات تصاعديا ان مخطط ساق والاوراق-(Stem-and-Leaf-Display) ، يوفر لنا عرضا جيدا لهذه البيانات من ناحية ومن ناحية أخرى يرتب البيانات تصاعديا كما هو مطلوب أي:

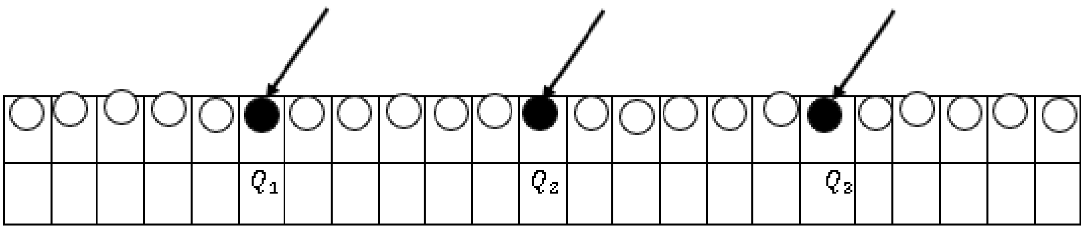
الشكل (4- 1): يوضح مخطط الساق والشجرة للبيانات في المثال رقم (1)

3	2
4	1 ;1 ;9
5	0 ; 2 ; 3 ; 7 ; 8
6	0 ; 1 ;2 ; 4 ; 5
7	1 ; 5 ; 7 ; 8
8	2 ; 4 ; 9
9	6
10	5

[1]

وبما أن الوسيط هو القيمه التي يكون ترتيبها $\frac{23+1}{2}$=**12**، فان الوسيط هو 62 فالربيعي الادنى هو سته يساوي$\frac{23+1}{2}$= **6**، أي أنه 52، وأخيرا يكون الربيعي الأعلى القيمة السادسة من الأخير وهي **78** أو القيمة التي ترتيبها 18 وهو نفسها **78**

الشكل (4− 2): يوضح التمثيل النقطي للبيانات في المثال رقم (1)



ب. البيانات التالية تمثل الزمن (بالدقيقة) الذي يقضيه شخص بانتظار الحافله يوميا قبل الذهاب للعمل خلال مدة 14 يوم عمل: 9، 2، 10، 6، 8، 3، 17، 2، 10، 10، 1، 13، 9، 5

أوجد الوسيط والربيعي الادنى والاعلى.

الحل: بعد ترتيب هذه البيانات تصاعديا نجد:

,1 ,2 ,2 ,3 ,5 ,6, 8, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10,10, ,13 ,17

وحيث n=14 في هذه الحالة وبالتالي فإن موقع الوسيط يحسب كالتالي: $\frac{14+1}{2} = 75$ أي القراءة السابعة والثامنة بأخذ متوسط هاتين القراءتين نجد أنه $\frac{8+9}{2} = 85$، وكذلك فان الترتيب الربيعي الاول يساوي $4 \approx \frac{14+1}{4}$ ، بالتالي فالربيع الاول هو (3دقائق) وبنفس الطريقة يكون الربيعي الأعلى الرابع من الاخير وهو بالتالي العدد الذي يكون ترتيبه 11 أي (10 دقائق).[2]

4 .4. حساب الربيعيات والعشريات والمئينيات في حالة البيانات المبوبة

---

[1] محمد يوسف مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص، 52.

[2] محمد يوسف مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص، 52.

✓ حساب الرتبة المئينية للبيانات المبوبة

$$\boldsymbol{PR}(\boldsymbol{X}) = \frac{X - L}{\Delta} P\% + Pc\%$$

حيث يدل ($PR(X)$) على الرتبة المئينية لدرجة(X) [1]

الجدول (4– 4): توزيع تكراري لدرجات عينة من الطلبة.

X	F	Fc	P%	Pc%
60 –64	4	112	357	9994
55 –59	5	108	446	9637
50 –54	8	103	714	9191
45 –49	10	95	892	8487
40 –44	12	85	1071	7585
35 –39	12	73	1071	6514
30 –34	13	61	1160	5443
25 –29	16	48	1428	4283
20 –24	10	32	892	2855
15 –19	8	22	714	1963
10 –14	8	14	714	1249
5 –9	6	6	535	535
	n=112		**∑=9994**	

X = 10(الحد الأدنى للفئة 14– 10)

L=95

Δ=5

P%=714

Pc%=535

إذا:

[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص، 55.

$$\mathbf{PR(10)} = \frac{10-95}{5}75+535 = \mathbf{7}$$

أي أن الطالب الذي حصل على درجة حا عشرة التفوق على 7% من زملائه في المجموعة[1]

4. 4. 1. الانحراف المعياري والتباين

يعد الانحراف المعياري والتباين من المقاييس الأساسية للتباين في البيانات، حيث يُظهر التباين درجة تشتت القيم حول المتوسط، بينما يمثل الانحراف المعياري جذرها التربيعي ليعيد القياس إلى نفس وحدة[2]هذه المقاييس. تمكن الباحثين في البيا نات الأصلية. العلوم الاجتماعية من تقييم اتساق البيانات ومدى تنبؤ ها، مما يساعد في تحليل الاختلافات الاجتماعية

4. 4. 2. ماهية الانحراف المعياري والتباين واستخداماتهما في العلوم الاجتماعية

- يُستخدم الانحراف المعياري كأداة سوسيولوجية لقياس مدى التزام الجماعة بالمعايير السائدة؛ فحينما ينخفض الانحراف المعياري لسلوك ما، دل ذلك على وجود "امتثال جمعي" قوي. ويشير أحمد زكي بدوي، إلى أن التباين في السلوكيات داخل المجتمعات التقليدية يكون أقل بكثير منه في المجتمعات الحضرية المنفتحة، مما يعكس قوة الضبط الاجتماعي في الأولى.[3]
- في دراسات التنمية، لا يكفي معرفة متوسط دخل الفرد، بل يجب النظر في الانحراف المعياري لكشف "الفجوة الطبقية". فالمتوسط قد ينمو بينما يزداد التباين، مما يعني أن الثروة تتركز في يد فئة قليلة هذا الاستخدام يساعد صُنّاع القرار في توجيه سياسات الدعم الاجتماعي للفئات الأكثر تهميشا.[4].

---

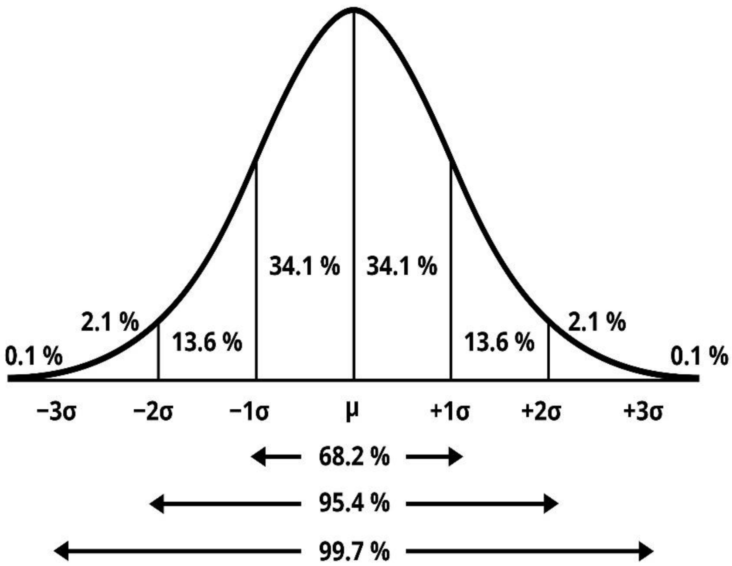
[1] أحمد دوقة، مرجع سابق، ص، 56.

[2]: Ouanhlee, T. (2023). Using Part of Business Analytics for Learning and Working. Technology and Investment, 14, 38-62. https://doi.org/10.4236/ti.2023.141003.

[3] بدوي، أحمد زكي، **معجم مصطلحات العلوم الاجتماعية**، مكتبة لبنان ناشرون، بيروت،(ط. 2)،سنة2015، ص 112.

[4] منصور، سامي، **الإحصاء الاجتماعي: مبادئ وتطبيقات في دراسة التنمية**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.سنة2019، ص 45.

○ تعتمد العلوم الاجتماعية على "الدرجة المعيارية (Z–Score) "لتحويل النتائج الخام إلى معان اجتماعية. حيث يوضح القاسم،عبد العزيز، أن الباحث لا يمكنه فهم دلالة درجة طالب في اختبار القلق إلا بمقارنتها بالانحراف المعياري للمجتمع ككل، لمعرفة مدى ابتعاده عن السلوك السوي أو المتوسط[1].



في العلوم الاجتماعية، نعتمد عادة على التوزيع الطبيعي(Normal Distribution) ، حيث تقع معظم الظواهر الاجتماعية في المنتصف، وتقل كلما ابتعدنا يمينا أو يسارا بمقدار انحراف معياري واحد أو أكثر.

[1]القاسم، عبد العزيز، **قياس النفسي والتربوي: النظرية والتطبيق**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، 2022. ص. 88.

○ يستخدم الانحراف المعياري لفهم مدى تباعد الآراء داخل المجتمع الواحد. ففي دراسة الاتجاهات نحو العولمة، يشير التباين العالي إلى وجود انقسام حاد في الرأي العام، وهذا يعني أن المتوسط الحسابي وحده قد يكون مضللا إذا لم يُدعم بمقياس تشتت يوضح مدى ابتعاد الأفراد عن هذا المتوسط[1].

○ يعتمد الباحثون على **التباين** للمقارنة بين المجموعات المختلفة؛ مثل مقارنة مستويات القلق بين سكان الريف والحضر، يعد "تحليل التباين" الأداة الأكثر دقة لتحديد ما إذا كانت الاختلافات المرصودة ناتجة عن صدفة أم عن عوامل اجتماعية حقيقية.[2].

○ في بناء الاختبارات الشخصية، يُستخدم الانحراف المعياري لتحديد "الدرجات المعيارية". فالانحراف المعياري يسمح للباحث بتحويل الدرجة الخام إلى درجة مفهومة توضح موقع الفرد بالنسبة لقرنائه، مما يساعد في تشخيص الحالات النفسية أو التفوق الدراسي[3].

4. 4. 3. حساب الانحراف المعياري والتباين في حالة البيانات غير المبوبة

فالتباين له أهمية كبيرة في الاحتمالات والإحصاء والذي نرمز له بالرمز σ^2 لمجموعة من الأرقام $x_1, x_2, \dots x_n$ يمكن إيجاده كالتالي:

$$\sigma^2 = \frac{[(x_1-\mu)^2 + x_2-\mu)^2 + \cdots x_n-\mu)^2]}{n}$$

والتباين يمثل رقم غير سالب والجذر التربيعي الموجب للتباين يسمى بالانحراف المعياري

مثال (4– 2):

أوجد التباين والانحراف المعياري للمجموعة التالية من درجات اختبار.

$T = \{75,80,82,87,96\}$

[1] الخفاجي، نائل، **اتجاهات الرأي العام في عصر العولمة**، دار اليازوري العلمية، عمان، سنة2021، ص 134.

[2] زهران، حامد، ***علم النفس الاجتماعي***، عالم الكتب، القاهرة ، سنة2018، ص 210 .

[3] أبو حطب، فؤاد، وعثمان، آمال، **التقويم النفسي**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط4، سنة2014، ص 355.

وحيث أننا نوجد التشتت حول الوسط الحسابي فإننا نحتاج لإيجاد الوسط

$$\mu = \frac{75 + 80 + 82 + 87 + 96}{5} = 84$$

وباستخدام الوسط يمكن إيجاد التباين

$$\sigma^2 = \frac{[(75-84)^2 + (80-84)^2(82-84)^2(87-84)^2(96-84)^2]}{5}$$

وذلك يؤدي إلى التالي:

$$\sigma^2 = \frac{[(81) + (16) + (4) + (9) + (144)]}{5} = 508$$

وبالتالي فإن التباين لهذه المجموعة من الدرجات هو 508 ولإيجاد الانحراف المعياري والذي نرمز له بالرمز، σ فإننا نوجد الجذر التربيعي للتباين.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{508} = 71274118$$

والتباين والانحراف المعياري بصفة عامة أكثر الكميات استخداما القياس التشتت ويوجد على أي حال مقاييس أخرى يمكن الإشارة إليها.

ملاحظة: إنه من الممكن القسمة على (1−n)، عند إيجاد التباين بدلا من القسمة على n، ورغم أن النتيجة سوف تختلف، إلا أنه عندما تكبر n، فإن الفروق سوف تكون صغيرة جدا. [1]

يعرف التباين بأنه الوسط الحسابي لمربعات فروقات البيانات عن وسطها الحسابي، ففي مجتمع ما إذا كان هذا المجتمع يتألف من n، عنصر وكان وسطه الحسابي معطى وهو يساوي $\bar{X}$، فإن التباين(التشتت)σ^2 (ويقرأ σ^2 سكما مربع) للمجتمع بالشكل التالي:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2$$

[1] موراي شبيغل، جون شيلر، ألو سرينيقاسان، مرجع سابق، ص، ص، 25، 26.

إذا كانت القيم معطاة بشكل مفرد (غير مجدول) أما إذا كانت القيم مبوبة وسطها الحسابي $\bar{X}$أي معطاة في جدول توزيع تكراري ذو k، فئة ولدينا $\bar{X}$، معلومة فإن σ^2 ، يعطة بالشكل الآتي:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2 . f_i$$

حيث رمزنا لـ: f_i, x_i لمركز وتكرار الفئة i، على الترتيب وكذلك

$$n = \sum_{i=1}^{k} f_i$$

4. 4. 3. 1. التباين في العينة (S^2)

أما تباين العينة فإنه يعطى وبصورة مشابهة تماما للطريقة أعلاه بالشكل التالي:

إذا كانت لدينا عينة حجمها n، مسحوبة من مجتمع ما بحيث أن متوسط العينة $\bar{X}$، معطى فإن تباين العينة الذي يرمز له بالرمز S^2، يعطى بالشكل الآتي:[1]

$$S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2$$

إذا كانت القيم x_i، معطاة بشكل غير مجدول (مفرد) أما إذا كانت القيم معطاة بشكل مجدول فإنها تعطى بشكل مشابه بعد التقسيم على n−1، عوضا عن n، أي:

$$S^2 = \frac{1}{n-1}\sum(x_i - \bar{X}) . f_i$$

حيث: fi , x_i هما مركز الفئة وتكرارها على الترتيب.

مثال (4. 3)

أوجد تباين العينة الممثلة بالبيانات: 5,8,4,7,4,2

[1] مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص59

الحل: إن الوسط الحسابي لهذه البيانات هو $\bar{X}$ =5، ويكون التباين[1]

$$S^2 = \frac{1}{5}((5-5)^2 + (8-5)^2 + (4-5)^2 + (7-5)^2 + (4-5)^2 + (2-5)^2)$$

$$= \frac{24}{5} = 48$$

هو أحد مقاييس التشتت، وأكثرها استخداما في النواحي التطبيقية، وهو مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي مقسوما على عددها، والذي يرمز له بالرمز (S^2)

4. 4. 3. 2. التباين في المجتمع(σ^2)

إذا توافر لدينا قراءات عن كل مفردات المجتمع، ولتكن: $x_1, x_2, \dots x_N$، فإن التباين في المجتمع، ويرمز له بالرمز σ^2 (سيكما)، يحسب باستخدام المعادلة التالية: [2]

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-\mu)^2}{N}$$

حيث أن μ هو الوسط الحسابي في المجتمع، أي أن:

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

مثال (4- 2):

مصنع لتعبئة المواد الغذائية، يعمل به 15 عامل، وكانت عدد سنوات الخبرة لهؤلاء العمال كما يلي:

11، 12 ،10،5 ،13 ،7 ،14، 12 ،9 ،6، 8 ،10، 13 ،14، 6

بفرض أن هذه البيانات تم جمعها عن كل مفردات المجتمع، فأوجد التباين لعدد سنوات الخبرة.

الحل: لحساب تباين سنوات الخبرة في المجتمع، يتم استخدام المعادلة الآتية:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-\mu)^2}{N}$$

[1] مصطفى الأشقر، مرجع سابق، ص60.

[2] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، **مرجع سابق**، ص، 82.

الوسط الحسابي في المجتمع μ

$$\mu = \frac{1}{N}\sum X = \frac{1}{15}(5 + 13 + 7 + \cdots + 12 + 10) = \frac{1}{15}(150) = 10$$

4. 4. 4. حساب الانحراف المعياري لبيانات مبوبة

الطريقة المطولة: (حساب انحرافات مراكز الفئات عن الوسط الحسابي) باستخدام الصيغة الآتية:

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i}}$$

.

حيث أن: $\sum f_i$ تعني مجموع التكرارات

$(X_i - \bar{X})^2$ ، انحرافات القيم عن الوسط الحسابي

خطوات الحل:

- نجد مراكز الفئات X_i
- نجد الوسط الحسابي باستخدام الصيغة:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \, .X_i}{\sum f_i}$$

- نجد انحرافات مراكز الفئات عن الوسط الحسابي $(X_i - \bar{X})$
- نربع انحرافات مراكز الفئات عن الوسط الحسابي.
- نضرب التكرارات في مربعات الانحراف.
- نجمع حاصل الضرب.
- نطبق صيغة القانون.

ومن خلال الجدول الآتي: المطلوب إيجاد الانحراف المعياري بالطريقة المطولة.

الجدول (4-5): توزيع تكراري لدرجات مجموعة من الطلبة في امتحان فصلي.

الفئات	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	المجموع
التكرارات	5	10	20	10	5	**50**

الحل:

إيجاد الانحراف المعياري بالطريقة المختصرة

- نجد مراكز الفئات
- ضرب مركز كل فئة بالتكرار المقابل له
- تربيع مراكز الفئات
- ضرب التكرار في مربع مركز الفئة المقابل له .
- تطبيق القانون

الخطوة (2) نجد الوسط الحسابي ويساوي. [1]

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \, .X_i}{\sum f_i}$$

– الطريقة المختصرة: نستخدم الصيغة الآتية:

$$\boldsymbol{S} = \sqrt{\frac{\sum(f_i \, . \, x)^2}{f_i} - \frac{\sum(f_i \, . \, x)^2}{f_i}} = \sqrt{\frac{\sum(f_i \, . \, x)^2 - \frac{\sum(f_i \, . \, x)^2}{f_i}}{f_i}}$$

يلاحظ أن هذه الصيغة هي نفس الصيغة لبيانات غير مبوبة (الطريقة المختصرة) الا أننا أدخلنا التكرارات

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز ، وفاء يونس حمودي، مرجع سابق، ص، ص، 89، 90.

الجدول (4– 6): توزيع تكراري لدرجات مجموعة من الطلبة في امتحان فصلي، المطلوب إيجاد الانحراف المعياري بالطريقة المطولة.

الفئات	f_i	x_i	$f_i.x_i$	x_i^2	$(f_i.x_i)^2$
2−0	5	1	5×1=5	$1 = 1^2$	5×1=5
4−2	10	3	30	9	10×9=90
6−4	20	5	100	25	500
8−6	10	7	70	49	490
10−8	5	9	45	81	405
المجموع	**50**		**250**		**1490**

تطبيق القانون

$$S = \sqrt{\frac{\sum(f_i.\ x)^2 - \frac{(\sum f_i.x_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i}} = \sqrt{\frac{1490 - \frac{(250)^2}{50}}{50}} = \sqrt{\frac{1490 - 1250}{50}}$$

$$\sqrt{\frac{\mathbf{240}}{\mathbf{50}}} = \sqrt{\mathbf{4.8}} \qquad = \mathbf{S = 2.19}$$

تمرين:

الجدول (4. 7): حساب المتوسط الحسابي، الانحراف المتوسط، التباين، الانحراف المعياري.

الفئات	fx	xi	(fx. xi)	$\|xi - \overline{X}\|$	$\|xi - \overline{x}\|fx$	(xi - x)	$(xi - \overline{x})$ fx
19-15	4	17	68	13	52	169	676
24-20	8	22	176	8	64	64	512
29-25	7	27	189	3	21	9	63
34-30	5	32	160	2	10	4	20

196	49	28	7	148	37	4	39-35
576	144	48	12	168	42	4	44-40
578	289	34	17	94	47	2	49-45
2621			257	1003		34	

المتوسط الحسابي ($\overline{X}$)

$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i-1}^{k}(\mathbf{fx\ \ xi})$ =1003/34=295=**30**

الانحراف المتوسط (MD)

$$\mathbf{M_D} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|x - \bar{X}| = 257/34 = \mathbf{7.558}$$

التباين (σ^2)

$$\boldsymbol{\sigma^2} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k}(X_i - \bar{X})^2 \ \ .f_i$$

$$\sigma^2 = 2621/34 = \mathbf{77.088}$$

الانحراف المعياري(S)

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k}(X_i - \bar{X})^2 \ \ .f_i} \ = \sqrt{\frac{2621}{33}} = \mathbf{8.912}$$

4. 4. 4. 1. مميزات وعيوب الانحراف المعياري

أ. مميزات الانحراف المعياري

- إن حسابه يعتمد على كافة البيانات المتاحة.

- إنه مقياس سهل الفهم والحساب.
- خضوعه للعمليات الجبرية.
- قابليته للتجزئة والاندماج.

ب. عيوب الانحراف المعياري

- لا يمكن حساب قيمته في حالة التوزيعات التكرارية المفتوحة من طرف واحد أو طرفين
- لا يمكن حسابه في حالة البيانات الوصفية.
- تتأثر قيمته في حالة وجود قيم شاذة أو متطرفة وكذلك يتأثر وعلى نحو كبير بأخطاء المعاين. [1]

4. 5. الخطأ المعياري

الخطأ المعياري (SE) هو مصطلح إحصائي يقيس مدى الدقة التي تمثل بها العينة مجموعة سكانية. وهو في الأساس الانحراف المعياري لتوزيع العينة الإحصائية، وهو في أغلب الأحيان المتوسط. وكلما كان الخطأ المعياري أصغر، كلما كانت العينة أكثر تمثيلاً للمجموعة السكانية، وهو أمر بالغ الأهمية لاستخلاص استنتاجات حول المجموعة السكانية بناءً على بيانات العينة[2].

ويعتبر مفهوم الخطأ المعياري (يدعى أحيانا هامش الخطأ أو خطأ المعاينة) من المفاهيم الأساسية في نظرية المعاينة ولتحديد حجم العينة كما أن هذا المفهوم هو أحد القياسات الإحصائية الذي يشير إلى المدى الذي تعكس فيه نتائج العينة القيم الحقيقية للمعلمة سنوضح فكرة الخطأ المعياري بإجراء بعض الحسابات على مجتمع افتراضي صغير بسحب عينات عشوائية منه.[3]

---

[1] عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، مرجع سابق، ص،91.

[2] موقع إلكتروني: https://ar.statisticseasily.com/glossario/what-is-standard-error-se-data-analysis/
اطلع عليه يوم:27.12.2025، على الساعة: 16و55د

[3] شفا، فرانكفورت –ناشياز، دافيد ناشياز، (Chava Frankfort–Nachias, David Nachias) ترجمة: ليلى طويل، **طرائق البحث في العلوم الاجتماعية**، بترا للنشر والتوزيع سوريا، دمشق ، ط1، 2004، ص200

حيث يشير الخطأ المعياري لأحد المعاملات الإحصائية كالمتوسط أو الوسيط إلى القيمة التي يتراوح حولها حدوث المعامل لو تكررت الدراسة المستخرج منها هذا المعامل مرة ثانيه وعلى هذا الأساس يمكن حساب الخطأ المعياري للمتوسط الحسابي والخطأ المعياري للانحراف أو الخطأ المعياري للوسيط.

4. 5. 1. أهمية الخطأ المعياري في تحليل البيانات

يستخدم الخطأ المعياري على نطاق واسع في مجالات مختلفة، بما في ذلك علم النفس والطب والعلوم الاجتماعية، لتقييم موثوقية تقديرات العينة. غالبًا ما يبلغ الباحثون عن الخطأ المعياري إلى جانب متوسطات العينة في نتائجهم، مما يسمح للقراء بقياس دقة التقديرات. تعزز هذه الممارسة شفافية ومصداقية نتائج البحث، **حيث** يلعب الخطأ المعياري تحليل البيانات دورًا حيويًا في اختبار الفرضيات وتقدير فاصل الثقة. فهو يساعد الباحثين في تحديد مقدار التباين الموجود في تقديرات العينات الخاصة بهم ومدى الثقة التي يمكنهم وضعها في نتائجهم.

يشير الخطأ المعياري المنخفض إلى أن متوسط العينة هو تقدير جيد لمتوسط السكان، بينما يشير الخطأ المعياري المرتفع إلى تباين أكبر وموثوقية أقل، باختصار، يعد الخطأ المعياري مفهومًا أساسيًا في الإحصاء يوفر نظرة ثاقبة لموثوقية تقديرات العينة. إن تطبيقاته في اختبار الفرضيات، وفواصل الثقة، وإعداد التقارير البحثية تجعله أداة أساسية لمحللي البيانات والعلماء إن فهم الخطأ المعياري يمكّن الباحثين من اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على بياناتهم ويعزز الجودة الإجمالية للتحليل الإحصائي.[1]

4. 5. 2. الخطأ المعياري للمتوسط الحسابي

يحسب الخطأ المعياري للمتوسط (SE) عادةً بقسمة الانحراف المعياري للعينة(σ) أو (S) على الجذر التربيعي لحجم العينة .(n) يمكن التعبير عن هذه العلاقة بالصيغة التالية: $SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

حيث:

[1] موقع ألكتروني: مرجع سابق،
https://ar.statisticseasily.com/glossario/what-is-standard-error-se-data-analysis/

SE: الخطأ المعياري.

σ : الانحراف المعياري للعينة، والذي يمثل تشتت البيانات الفردية داخل العينة.

n : حجم العينة، وهو عدد نقاط البيانات في العينة.

4. 5. 3. تأثير حجم العينة على الخطأ المعياري

تظهر الصيغة بوضوح العلاقة العكسية بين الخطأ المعياري وحجم العينة. كلما زاد حجم العينة (n)، قلّت قيمة الخطأ المعياري (ES). هذا يعني أن أخذ عينات أكبر يؤدي إلى تقديرات أكثر دقة.

فإذا كان عدد العينة 500 ومتوسطها 50 والانحراف المعياري لدرجة لدرجات الأفراد فيها 20 كان الخطأ المعياري للمتوسط كالآتي: $SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

$$SE = \frac{20}{\sqrt{500}} = 20/22.36 = 0.894$$

بذلك فإن قيمة هذا المتوسط تتراوح في حالة إعادة الدراسة بين قيمتين تستخرجان في ضوء الخطأ الذي يوافق عليه الباحث في دراسته.

فإذا كانت نسبة الخطأ التي يرتبها الباحث في دراسته هي 0.05 في القيمة المقابلة لها تكون 1.96 أما إذا كانت نسبة الخطأ التي يرتضيها الباحث 0.01، فإن القيمة مقابلة لها تكون 2.58.

وعلى هذا الأساس فإن المتوسط الحسابي الحقيقي للمجتمع الأصلي تم حصر قيمته كالآتي:[1]

- في حالة نسبة الخطأ 0.05 تتراوح قيمته بين (50− 1.96)، (50+ 1.96) أي بين 48.04، 51.96
- في حالة نسبة خطأ 0.01 تتراوح قيمته بين (50، 2.58)، (50 + 2.58) أي بين(47.42 و52.58)

[1] محمد السيد أبو النيل، مرجع سابق، ص217.

مثال (4. 1)

لنفترض أن لدينا عينة صغيرة من الدرجات (5، 10، 12، 15، 20). دعنا نحسب الخطأ المعياري لهذه العينة خطوة بخطوة:

1. **حساب المتوسط**

$$\bar{x} = \frac{5 + 10 + 12 + 15 + 20}{5} = \frac{62}{5} = 12.4$$

2. **حساب الانحراف المعياري :(S)** نحتاج أولاً إلى حساب التباين، ثم جذره التربيعي .

حساب التباين:

$(5 - 12.4)^2 = 54.$
$(10 - 12.4)^2 = 5.76$
$(12 - 12.4)^2 = 0.16$
$(20 - 12.4)^2 = 6.76$
$(20 - 12.4)^2 = 57.76$

مجموع المربعات = 54.76 + 5.76 + 0.16 + 6.76 + 57.76 = 125.2

التباين : $S^2 = 125.2 / (5 - 1) = 125.2 / 4 = 31.3$

الانحراف المعياري: $(S) = \sqrt{31.3} \approx 5.59$

باستخدام الانحراف المعياري كما هو مذكور في أحد المصادر، يمكننا المتابعة.

3. **تحديد حجم العينة :(n)** في هذه الحالة.
4. **حساب الخطأ المعياري:(SE)**

$$SE = \frac{5.35}{\sqrt{5}} \approx \frac{5.35}{2.236} \approx 2.39$$

يشير هذا الخطأ المعياري البالغ 2.39 إلى أن متوسطات عينات أخرى مأخوذة من نفس المجتمع ستتراوح حول المتوسط الحقيقي بمقدار ±2.39 تقريبًا.

يعتبر مفهوم الخطأ المعياري (يدعى أحيانا هامش الخطأ أو خطأ المعاينة) من المفاهيم الأساسية في نظرية المعاينة ولتحديد حجم العينة كما أن هذا المفهوم هو أحد القياسات الإحصائية الذي يشير إلى المدى الذي تعكس فيه نتائج العينة القيم الحقيقية للمعلمة سنوضح فكرة الخطأ المعياري بإجراء بعض الحسابات على مجتمع افتراضي صغير بسحب عينات عشوائية منه.[1]

باختصار، يعد الخطأ المعياري مفهومًا أساسيًا في الإحصاء يوفر نظرة ثاقبة لموثوقية تقديرات العينة إن تطبيقاته في اختبار الفرضيات، وفواصل الثقة، وإعداد التقارير البحثية تجعله أداة أساسية لمحللي البيانات والعلماء. إن فهم الخطأ المعياري يمكّن الباحثين من اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على بياناتهم ويعزز الجودة الإجمالية للتحليل الإحصائي.

5. 3. مقاييس الشكل:

اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات من خلال حساب معامل الالتواء واتفلطح يمكن اختبار التوزيع الطبيعي من خلال نسبة معامل الالتواء(Skewnes, Asymetrie) إلى الخطأ المعياري له فإذا كانت هذه النسبة تقع ضمن المدى(−2، 2)، فإن توزيع البيانات المشاهدة يتبع التوزيع الطبيعي أما إذا خرجت النسبة عن هذا المدى فهذا يعني أن التوزيع ملتو فإذا كانت أكبر من(2) فهذا يعني أن ا لإلتواء موجب وإذا كانت أقل من(−2) ، فهذا يعني أن لإلتواء سالب، غير أن الالتواء وحدة هو لا يعطي فكرة عن التوزيع الطبيعي للبيانات إذ يجب أيضا الكشف عن نسبة التفلطح(Aplatissement)[2].

---

[1] شفا، فرانكفورت ، ناشياز، دافيد ناشياز، (Chava Frankfort−Nachias, David Nachias) ترجمة. ليلى طويل، مرجع سابق، ص200.

[2] عبد الكريم بوحفص، **الأساليب الإحصائية الأساليب الإحصائية. وتطبيقاتها اليدوية، وباستخدام برنامج SPSS**، ديوان المطبوعات الجامعية. الجزء الأول، سنة 2013 ص127.

4. 5. 4. الخطأ المعياري للانحراف المعياري

الخطأ المعياري مقابل الانحراف المعياري، في حين أن كلاً من الخطأ المعياري والانحراف المعياري هما مقياسان للتباين، إلا أنهما يخدمان غرضين مختلفين. يقيس الانحراف المعياري مقدار التباين أو التشتت في مجموعة من القيم، بينما يقيس الخطأ المعياري دقة متوسط العينة كتقدير لمتوسط السكان. يعد فهم هذا التمييز أمرًا بالغ الأهمية لتفسير النتائج الإحصائية بشكل صحيح.[1]

ويتم حسابه بقسمة الانحراف المعياري على الجذر التربيعي لضعف عدد العينة كما يلي:

$$\boldsymbol{SE_s} = \frac{20}{2\sqrt{500}} = 0.232$$

وهو في المثال السابق: $\frac{20}{\sqrt{2}\times 500}$=1000/20=0.632

ويكون الانحراف المعياري الحقيقي في حالة قبول نسبة الخطأ 0.05 يتراوح بين (20− 1.96× 0.632) = (20−1.33= 18.77) وبين (20 +1.96 × 0.632) = (20 + 1.23= 21.23) أي بين 18.77 وبين 21.23.

كما يكون الانحراف المعياري في حالة قبول نسبة الخطأ 0.01 يتراوح بين (20 − 0.632×2.58) = (20−1.63=18.37) وبين (20 +2.58 × 0.632) = (20+ 1.63= 21.63) أي بين؟ 18.37 وبين 21.63.[2]

ويعني هذا أن حساب حدود فترة الثقة (Confidence Interval) لتقدير قيمة الانحراف المعياري الحقيقي، وذلك باستخدام مستويات مختلفة لنسبة الخطأ .(α) ويُعرف ألفا (α) بأنه احتمال

---

[1] موقع إلكتروني: مرجع سابق. https://ar.statisticseasily.com/glossario/what-is-standard-error-se-data-analysis/

[2] محمد السيد أبو النيل، مرجع سابق، ص218.

وقوع خطأ من النوع الأول(Type I error) ، ويُشار إليه أيضاً باسم مستوى المعنوية (Significance Level).

في حالة قبول نسبة الخطأ 0.05:(α)

- تشير العملية الحسابية إلى أن الانحراف المعياري الحقيقي يتراوح بين 18.77 و 21.23.
- يُستخدم في هذا الحساب القيمة الحرجة 1.96. وهذه القيمة هي الانحراف المعياري المعياري (Z–score)الذي يحدد منطقة القبول (Acceptance Region) لاختبار عند مستوى معنوية قدره.
- تعكس هذه النتيجة فاصل ثقة بنسبة 95%، وهو نطاق من القيم محسوب من عينة الملاحظات يُعتقد أنه يحتوي على القيمة الحقيقية للمَعْلَمَة (Parameter) باحتمالية معينة.

في حالة قبول نسبة الخطأ 0.01:(α)

- تُظهر الحسابات أن الانحراف المعياري يتراوح بين 18.37 و21.63.
- هذه النتيجة تمثل فاصل ثقة أعلى (99%) ، ويُلاحظ أن النطاق أوسع (من 18.37 إلى 21.63) مقارنة بالفاصل عند ، وهو ما يتفق مع مبدأ أن زيادة مستوى الثقة (تقليل الخطأ) يتطلب نطاقاً أوسع لضمان احتواء القيمة الحقيقية.

بشكل عام، تهدف هذه الحسابات إلى توفير فترة ثقة حول تقدير القيمة المركزية (التي تبدو هنا 20) بناءً على مستوى معنوية معين.

4. 5. 5. الخطأ المعياري للوسيط.

ويتم استخراجه من خلال المعادلة الآتية.

$$S.E_{médiane=\frac{1.253\times\sigma}{n}}$$

مثال بلغ الوسيط الذي لدى عينة من التلاميذ عددهم 100 في أحد اختبارات التحسين 50 والانحراف المعياري10 فيكون الخطأ معياري للوسيط. يساوي:

$S.E_{médiane} = \frac{1.253\times10}{100} = 1.253$

حدود الوسيط.

- الوسيط+ الخطأ المعياري =1.96×1.253 +50 ويساوي 2.455 +50 =52.455
- الوسيط –الخطأ المعياري=1.96× 1.253− 50= 2.455− 50=47.545 وذلك بنسبة ثقة0.95.

وبنسبة شك. 0.05 أما عند نسبة ثقة 0.99 ونسبة شك 0.01. يكون كالآتي:

- الوسيط + الخطأ المعياري= 2.58× 1.253+ 50= 3.23+ 50= 53.23.
- الوسيط –الخطأ المعياري= 2.58× 1.253−50=3.23−50= 3.23−50= 46.77.
- أي أن الوسيط عند نسبة تأكد 0.95 تتراوح قيمته بين 52.45 و47.54.
- وعند نسبة، تأكد 0.99 تتراوح قيمته بين 53.320 و46.77.[1]

4. 5. 6.الخطأ المعياري للنسبة المئوية.

ويتم الحصول عليه بحساب. الجذر التربيعي للنسبة مضروب باقي النسبة مطروحا من الواحد الصحيح مقسوما على 100 كالآتي: $E.S_{(P)} = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$

وعندما تكون النتائج على شكل نسب مئوية يكون القانون.

$$\boldsymbol{S.E}_{(\%)} = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \times 100$$

مثال: أجاب0.75 من الطلاب بالموافقة على إجراء الانتخابات الطلابية تحت إشراف لجنة محايدة، وكان عدد عينة الطلاب الذين طبق عليهم البحث500 طالب، فما المدى الذي تتغير فيه هذه النسبة إذا أعيد إجراء البحث.

باقي النسبة يكون،1−0.75=0.25، باقي النسبة المئوية=%25=%75−100%

[1] محمد السيد أبو النيل، مرجع سابق، ص219

حل المثال في حالة النسبة.

الخطأ المعياري للنسبة كالأتي: $\boldsymbol{S.E_{(p)}} = \sqrt{\frac{0.75\times0.25}{500}} = \mathbf{0.02}$

الخطأ المعياري النسبة المئوية. =

$$\boldsymbol{S.E_{(\%)}} = \sqrt{\frac{75\times25}{500}} \times \mathbf{100 = 2}$$

عند مستوى0.05 تقع النسبة بين 0.75+ 1.96× 0.02. = 0.78 وبين 0.75− 0.72=0.02×1.96

✓ وعند

مستوى 0.01تقع النسبة بين 75+2.58×0.02=0.80 وبين 0.75− 0.70=0.02×2.58[1]

ويعني هذا أن فترات الثقة (Confidence Intervals) لتقدير نسبة مئوية (Proportion) أو متوسط حقيقي، وذلك عند مستويي معنوية مختلفين، 0.05 و0.01.(α)

1.عند مستوى المعنوية 0.05:(α = 0.05)

- يشير هذا المستوى إلى فاصل ثقة بنسبة95% .(Confidence Level 95%)
- القيمة الحرجة المستخدمة هي 1.96، وهي الانحراف المعياري المعياري (Standard Normal **Deviate)** المقابل لفاصل الثقة 95%
- تُحسب حدود الفترة كالتالي (0.02× 1.96 + 0.75) و(0.02 ×1.96 − 0.75) .
- النتيجة النهائية تشير إلى أن النسبة (أو المتوسط) تقع بين **0.72** و**0.78.**

2.عند مستوى المعنوية 0.01:(α = 0.01)

- يشير هذا المستوى إلى فاصل ثقة بنسبة 99%.(Confidence Level 99%)

---

[1] محمود. السيد. أبو النيل، مرجع سابق، الإحصاء النفسي والاجتماعي والتربوي، ص220.

- القيمة الحرجة المستخدمة هي 2.58، وهي قيمة أكبر من 1.96، مما يعكس الرغبة في زيادة الثقة وتقليل احتمال الخطأ (α).
- تُحسب حدود الفترة كالتالي: $(0.75 + 2.58 \times 0.02)$و$(0.75 - 2.58 \times 0.02)$.
- النتيجة النهائية تشير إلى أن النسبة (أو المتوسط) تقع بين 0.70 و0.80.

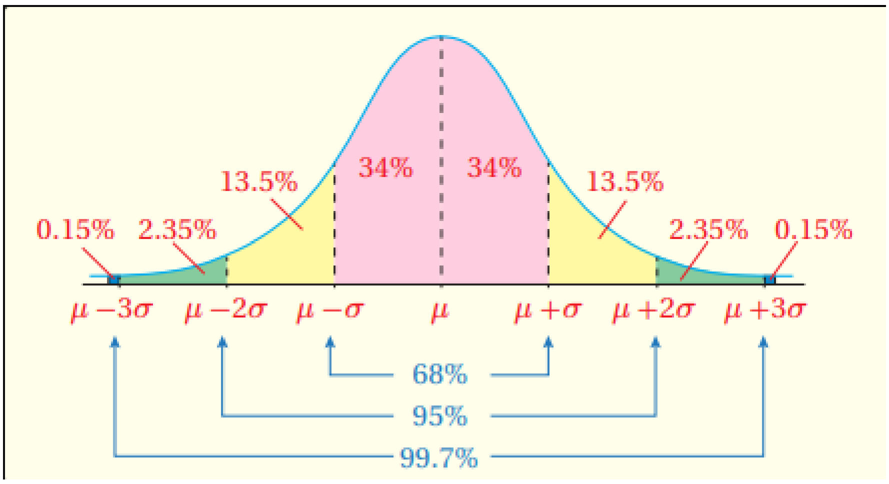
ملاحظة: يلاحظ أن زيادة مستوى الثقة (من 95% إلى 99%) تؤدي إلى توسيع فترة الثقة (من النطاق [0.72، 0.78] إلى النطاق [0.70، 0.80]). وهذا مبدأ أساسي، حيث إن زيادة اليقين بأن الفترة ستحتوي على القيمة الحقيقية للمَعْلَمَة (Parameter) يتطلب بالضرورة توسيع نطاق الفترة.

ويُشار إلى ألفا(α) في الإحصاء بأنه احتمال الخطأ من النوع الأول(Type I Error) ، ويُسمى أيضا مستوى المعنوية، (Significance Level)أما القيمة الحرجة(Critical Value) ، مثل 1.96 أو 2.58، فهي تحدد المنطقة الحرجة (Critical Region) لاختبارات الدلالة الإحصائية.

حل المثال في حالة النسبة المئوية:

ويمكن تكرار 0.71 في حالة النسبة المئوية وتنتج نفس النتائج لكن في صورة نسبة مئوية ففي حالة 0.05 تقع النسبة المئوية بين (72%–78 %) ، وفي حالة 0.01 تقع النسبة بين (70 %–80%).[1]

الشكل (4. 3) يوضح الخطأ المعياري (α)، (0.01، 0.05).



[1] محمود. السيد. أبو النيل، مرجع سابق،ص220.

معامل الاختلاف

مقاييس الشكل

1. **معامل الالتواء**
2. **معامل التفرطح**

تمهيد

بالنسبة لمقاييس الشكل، عند رسم المنحنى التكراري للبيانات نصادف عدة أنواع من الأشكال، كل شكل يوحي بطبيعة معينة لتوزيع تلك البيانات، الشيء الذي يجعل مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وحدها لا تكفي لتحليلها، ومن الأشكال التي يمكن مصادفتها، التماثل التام، الالتواء، التفلطح.

أما بالنسبة لمعمل الاختلاف، يصعب علينا مقارنة سلستين أو أكثر والتي تكون فيها وحدات القياس مختلفة، ولذلك وجب إيجاد خاصية للمقارنة لا تتأثر بوحدة القياس وهذه الخاصية تدعى معامل الاختلاف وهي تعبر على نسبة كل من الانحراف المتوسط الانحراف المعياري أو التباين إلى الوسط الحسابي وهو يساوي.

5. 1. معامل الآختلاف

يحدد قانون معامل الاختلاف بالقانون الآتي:

$$CV = \frac{e_{\bar{X}}}{\bar{X}} \times 100 = \frac{e_{Me}}{\bar{X}} \times 10 = \frac{V(x)}{\bar{X}} \times 100 = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

كلما كبر معامل الاختلاف كلما دل ذلك على قوة التشتت بين مفردات التوزيع، وكلما صغر كلما دل ذلك على ضعف التشتت.

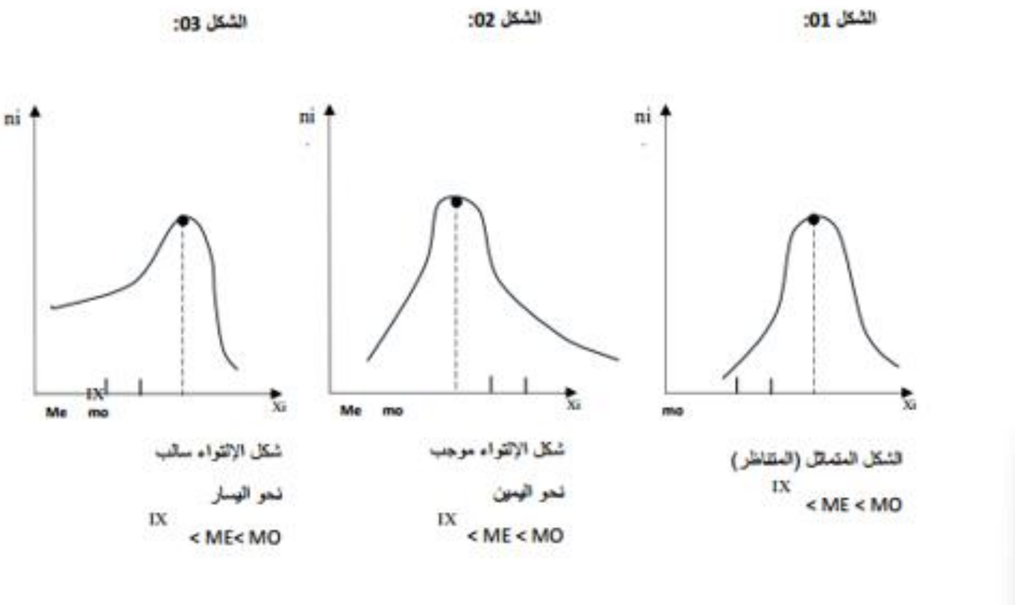
- إذا كانCV=35%، يكون التشتت معتدلا.
- إذا كان CV>35%، يكون التشتت قويا (بينات غير متجانسة).
- إذا كان CV< 35%، يكون تشتت ضعيفا (بيانات متجنسة).[1]

من خلال استعمال مقاييس النزعة المركزية الثلاث (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال)

[1] كرزابي دنيا، محاضرات في الإحصاء الوصفي، كلية العلوم الاقتصادية، اتجارية، وعلوم التسيير جامعة، تلمسان، سنة (2023- 2024)، ص49.

يمكن استنتاج شكل منحنى التوزيع التكراري.[1]

الشكل (5. 1): شكل التماثل لمقاييس النزعة المركزية



5. 2. معامل الاختلاف المعياري Coefficient of Variation

وهو من أدق مقاييس التشتت النسبية، لذلك فهو يصلح للمقارنة بين التوزيعات المختلفة، ويتم حسابه على أساس (قسمة الانحراف المعياري على الوسط الحسابي) ×100، ويرمز له بالرمز **(C V)** وهو مقياس لا يعتمد على الوحدات ويعطى بالعلاقة التالية:

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}}$$

أو:

$$C.V = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$$

[1] مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، التحليل الإحصائي للبيانات مقدمة في الإحصاء الوصفي، https://www.mdrscenter.com **اطلع عليه يوم**: 8جانفي2026،

الجدول (5 −1): حساب معامل الاختلاف بطريقتين لدرجات الطلاب

الفئات	40−49	50−59	60−69	70−79	80−89	90−99	المجموع
التكرارات	2	9	15	11	2	1	40

الحل:

الطريقة الأولى $C\ V = \frac{S}{\bar{X}}$

S=1067 ,

$$C\ V = \frac{1067}{6575} = 0.167$$

الطريقة الثانية

$$C\ V = \frac{Q_{3-}Q_1}{Q_{3+}Q_1}$$

$Q_1 = 5839$, $Q_{3=}\ 7314$

$$C\ V = \frac{Q_{3-}Q_1}{Q_{3+}Q_1} = \frac{7314 - 5839}{7314 + 5839} = 0.111$$

5. 3. 1. التماثل التام.

قد يكون المنحنى التكراري متماثلا بحيث يكون الشق الأيسر مماثلا تماما للشق الأيمن وفي هذه الحالة تكون قيم المتوسط الحسابي الوسيط والمنوال متساوية.

$$\bar{X} = Med = Mod$$

نقول إن التوزيع التكراري ذو تماثل تام إذا توفرت الشروط التالية:

- تكرارات الفئة التي تقل عن القيمة المركزية مساوية للتكرارات التي تزيد عنها أي الفرق بين القيم الموجودة قبل منتصف السلسلة يساوي الفرق بين القيم التي بعد المنتصف)
- الفرق بين كل فئة الفئة التي تليها متساوي.

- الوسط الحسابي يساوي المنوال ويساوي الوسيط.

والجدول الآتي يوضح تماثل البيانات.

الجدول (5. 2): يوضح تماثل البيانات

Xi	ni
10	2
12	3
14	5-----**المنتصف**
16	3
18	2
المجموع	15

لإثبات تلك لا بد أن نتأكد من شروط التماثل الثاني.

الشرط الأول $\bar{X} = 14,\ Med = 14,\ Mod = 14$

وعليه فإن الشرط الأول محقق[1] $\bar{X} = Med = Mod = 14$

الشرط الثاني: التكرارات التي تقل عن الوسط الحسابي تساوي تلك التي تزيد عنه وهذا الشرط محقق أيضا.

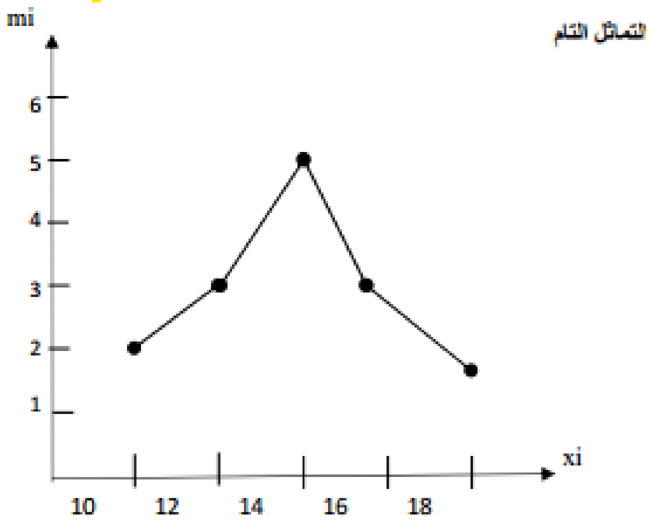
الشرط الثالث: الفرق بين كل الفئة والفئة التي تليها متساوي وتساوي (=2).

وبالتالي فإن التوزيع المشار إليه تام التماثل وذلك ما يوضحه الشكل الآتي:[2]

الشكل (5. 2): يوضح التماثل التام للبينات.

[1] كرزابي، دنيا، مرجع سابق، ص33.

[2] كرزابي، دنيا، نفس المرجع، ص54



إن التوزيعات المتماثلة نادرة. بينما التوزيعات غير المتماثلة فهي كثيرة المصادفة وتعرف بالتوزيعات الملتوية.

5. 3. 2. الالتواء.

الحالة الثانية التي يمكن مصادفتها عند رسم المنحنى التكراري هي عدم التماثل وهي الحالة التي لا تتوافر فيها شروط التماثل، كما هي موضحة في الشكل السابق، وعندها نقول أن التوزيع ملتوي إما إلى اليمين أو إلى اليسار، ويقاس الالتواء بعدة مقاييس، منها ما يلي:

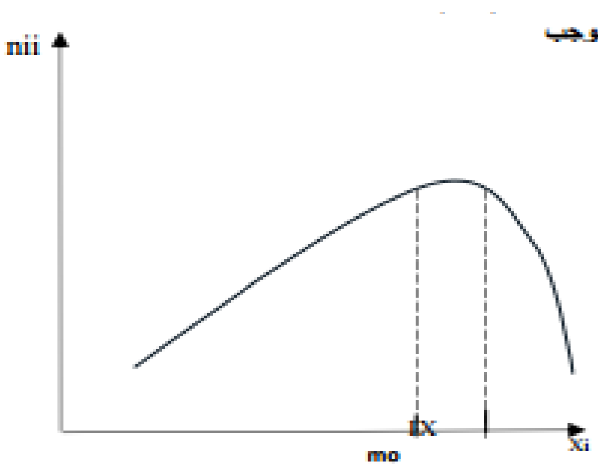
قيمة الالتواء: لمعرفة قيمة إلتواء ظاهرة ما يتم استخدام المعادلة التالية:

VA= $\bar{X} - Mod$

إذا كان $\mathrm{Mod} > \bar{\boldsymbol{X}}$ يكون التوسيع سالب للالتواء وفي هذه الحالة يكون المنحنى التكراري ممتد إلى اليسار كما هو موضح في الشكل.[1]

[1] كرزابي، دنيا، مرجع سابق، ص54.

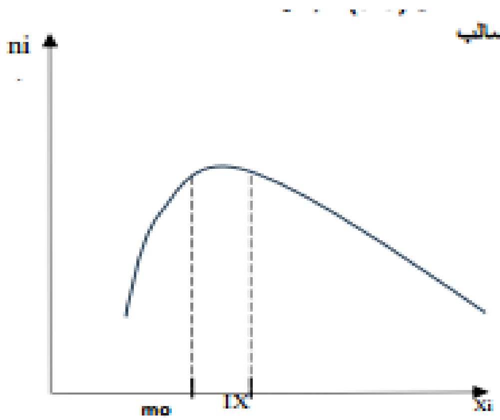
الشكل (5. 3): يوضح شكل الالتواء الموجب.



أما إذا كان $\bar{X}$ **Mod >** فيكون الالتواء موجب في الحالة المنحنى يكون ممتدا إلى اليمين

كما في الشكل التالي.

الشكل (5 .4): يوضح شكل الالتواء السالب.[1]



5. 3. 3. معامل الالتواء ومقاييس النزعة المركزية

[1] كرزابي، دنيا، مرجع سابق، ص55.

تشير خاصية الالتواء (Skewness) إلى درجة ابتعاد المنحنى التكراري عن التماثل فقد تكون معظم القيم في الطرف الأدنى من التوزيع ويقل تكرار القيم كلما اقتربنا من الطرف الأعلى وفي هذه الحالة يوصف توزيع البيانات بأنه ملتوي التواء موجب، أما إذا كان العكس في وصف بأنه ملتوي إلتواء، سالب.[1]

أخيرا يتم قياس الالتواء عن طريق حساب معامل الالتواء (Asymmetry) الذي يرمز له بـ:**(A)**

$$\boldsymbol{A} = \frac{3(\bar{X} - Md)}{S}$$

حيث يدل **(A)** على معامل الالتواء

$\bar{X}$: المتوسط الحسابي.

Md : على الوسيط

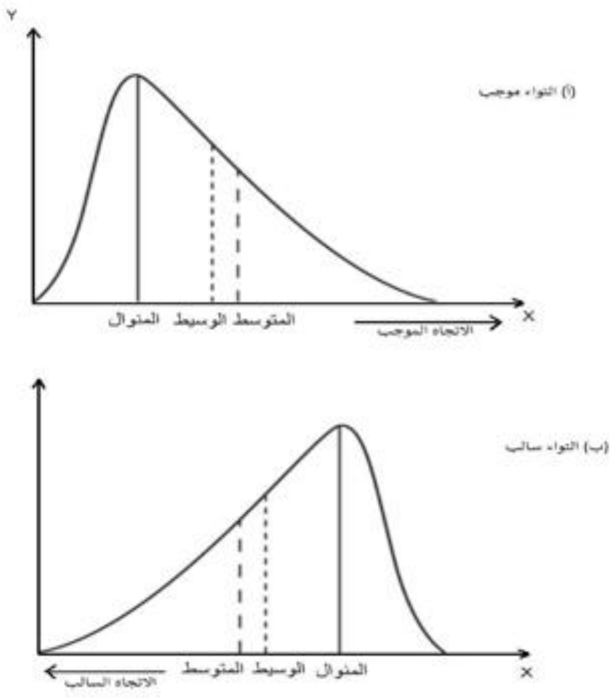
S: على الانحراف المعياري

وتتراوح قيمة معامل الالتواء ما بين (−3) من الناحية السلبية، و(+3) من الناحية الموجبة علما أن كلما اقتربت قيمة(A) من (0) كل ما كان التوزيع متماثلا أي قليل الاتواء[2]

الشكل (5− 5): معامل الالتواء ومقاييس النزعة المركزية

[1] مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، **التحليل الإحصائي للبيانات مقدمة في الإحصاء الوصفي**، مرجع سابق.

[2]أحمد دوقة، **أساسيات الإحصاء الوصفي والاستدلالي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص، 33.

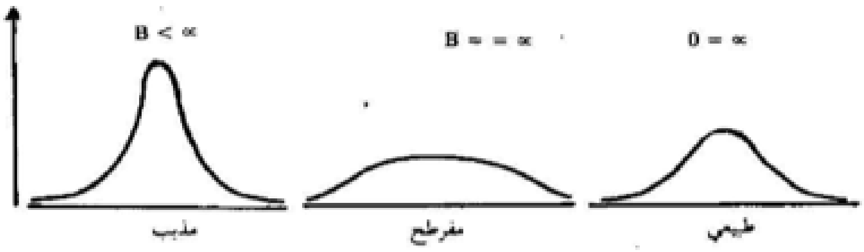


الشكل(1.3)
أنواع الالتواء

5. 3. 4. معامل التفرطح

وتستعمل وكلمة التفرطح، وباللغة الفرنسية (Aplatissement) ليوصف أحديدابية المضلع أو من حد ب التكرارات، فإذا كان المنحنى أكثر تفرطحا من منحى التكرارات معتدل قيل عنه منحنى مفرطح (Platicurtique) وهو الذي يتسع في الوسط وتنحني قمته عن قمة المنحنى المعتدل وإذا كان أكثر تذبذبا من المنحل، التكرار المعتدل، قيل عنه منحنى مذبذبا (Leptocurtique)وهو الذي يضيق في الوسط، وترتفع قمته عن قمة المنحنى المعتدل أما إذا كان منطبقا على المنحنى المعتدل قيل عنهم منحنى طبيعي أو متوسط (Mesocurtique) كما في الشكل الآتي:

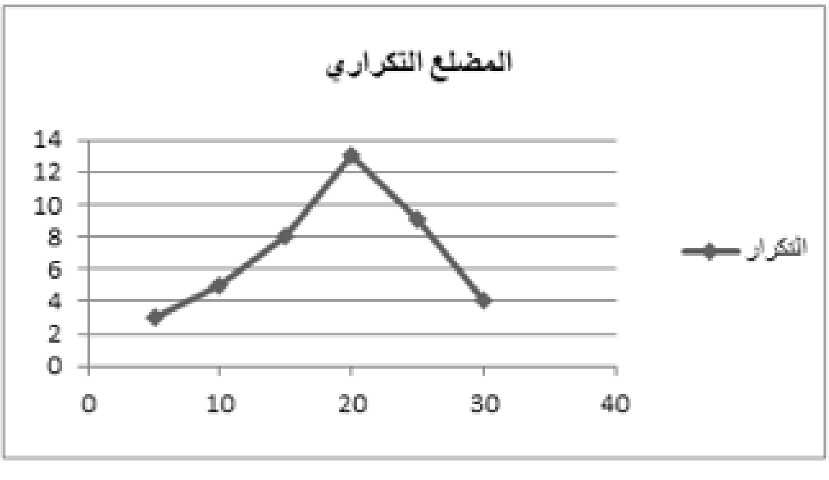
الشكل (5. 6): أنواع أشكال التفرطح



والمنحنى المدبب يدل على شدة تركز المفردا ت في التوزيع التكراري الأصلي حول متوسط التوزيع والمنحنى المفرطح يدل على عكس ذلك كما يبرزه الشكل (6− 2)

وتشير خاصية تفلطح، وباللغة الانجليزية (Kurtosis) إذا درجت تركيز التكرارات في منطقة الوسط للبيانات بالنسبة للتركيز في الطرفين مقارنة بالتوزيع الطبيعي القياسي.[1]

الشكل (5. 7): يوضح التفلطح والالتواء في المضلع التكراري



إن أشكال وأبعاد المضلعات والمنحنيات التكرارية مرتبطة أشد الارتباط بانتقاء الوحدات على محاورها فالمنحنى التكراري يمكن تحويله إلى منحنى أكثر تفرطحا بتكبير وحدة القياس المأخوذة على محوره الأفقي كما يمكن تحويل نفس المنحنى إلى منحنى أكثر، تذبذبا أي ذي قمة حادة بتصغير وحدة

[1] مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، التحليل الإحصائي للبيانات مقدمة في الإحصاء الوصفي، مرجع سابق.

القياس المأخوذة على المحور الأفقي لهذا تعد القيمة المركزية المختصرة أحسن وحدة قياسية تحول إليها مختلف قيم الملاحظات لتوحيد وحدة قياسها هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن منحنيات التوزيع للتكرارات تأخذ أشكالا مختلفة يمكن حصرها في نوعين منحنى تكراري معتدل ومنحنى تكراري غير معتدل.

في المنحنى التكراري المعتدل هو المنحنى المثالي للتوزيعات المنسجمة المتدرجة في التزايد تدرجا منتظما أو التي كما ذكرنا سابقا، فيها، يتساوى المتوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال ويتخذ شكل الجرس ونظرا لمثالية هذا التوزيع من حيث الانتظام يمكن اتخاذه مقياسا تقاس به بقية المنحنيات غير المعتدلة عن طريق المقارنة، وملاحظة مدى تركز كتلة التكرارات حول المنوال.

ويكون من الخطأ أن نعتقد أن المنحنى المدبب له دلالة على قيمة صغيرة للانحراف المعياري وأن المنحنى المفرطح دلالة على قيمة كبيرة للانحراف المعياري حيث إنه في الإمكان إيجاد سلسلتين متماثلتين تماما لهما نفس الانحراف المعياري، لكن يختلفان في الشكل أي في التفرطح كما سنبينه في المثالين التاليين بواسطة الرسوم ويمكن قياس التفرطح انطلاقا من العزم المركزي الرابع، والانحراف المعياري، بالصيغة التالية.[1]

معامل التفرطح:- $\frac{\mu_4}{\sigma^4} = \propto_4$

بحيث:

μ_4 : العزم المركزي الرابع أو ذو المرتبة الرابعة

σ^4: الانحراف المعياري أس أربعة

$\propto_4$: معامل التفرطح (ويقرأ ألفا)

وفي حالة المنحنى، التكرار معتدل فإن $(\propto_4 = \mathbf{3})$

---

[1] عبد القادر حليمي، مرجع سابق، ص، ص، 110، 111.

*أنظر الجدول رقم (20) من الكتاب.

مثال لدينا سلسلتين من المعطيات (أ، ب) وهم المدونتان في الجدول20. *

أ المطلوب إيجاد متوسطيهما الحسابي وانحرافيهما المعياري ثم تمثيلهما بالرسم ثم مقارنة تفرطحهما بالنسبة للمنحى، التكراري المعتدل[1]

$\sigma = 1.1$

$\mu_4 = \frac{278}{50} = 5.56$

معامل التفرطح: -

$\propto_4 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{5.56}{(1.24)^2} = 3.616$

الفائض عن الاعتدال: -

$\propto_4 - 3 = 3.616 - 3 = 0.6163$

$\bar{X} = 13$

$\sigma^2 = \frac{62}{50} 1.24$

والشكل (5. 6) التالي مثلنا عليه بينات الجدول 20(أ، ب) برسم منحنيين أحدهما لمعطيات(أ)، والثاني لمعطيات(ب).

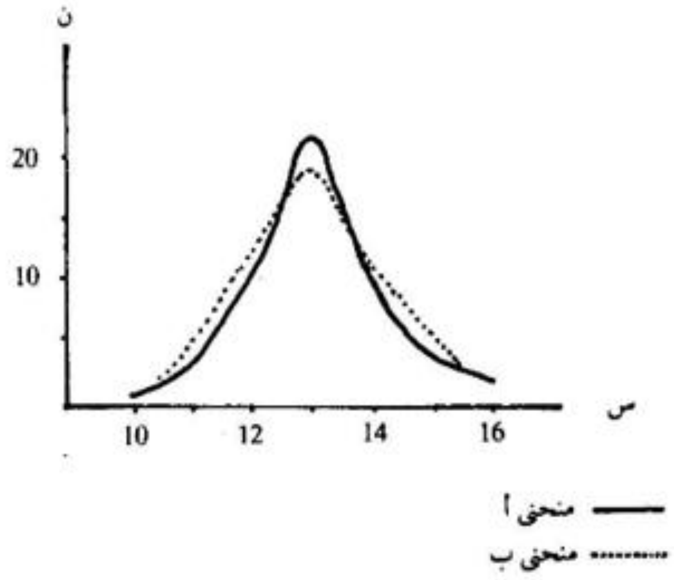
فالتفرطح يقاس بفائضه وهو الفرق بين المعامل ($\propto_4$ **والعدد 3**)، فالشكل الذي فيه منحنى التوزيع معتدلا يكون($\propto_4 = 3$) وبالتالي، الفائض منعدما.

أما إذا كان الفائض موجبا، أي ($\propto_4 > 3$) فإن المنحنى يكون مدببا أي أكثر تحدبا من

[1] عبد القادر حليمي، مرجع سابق، ص110

المنحنى المعتدل، أما إذا كان الفائض سالبا، أي ($\alpha_4 < 3$) فإن المنحنى يكون مفرطحا أي أقل تحدبا من المنحنى المعتدل، وحسب هذه القاعدة، فإن المنحنى(أ) في مثالنا أكثر تحدبا من المعتدل، أما المنحنى(ب) فأقل تحدبا من الرسم الأول، ومن المعتدل كما يظهر في الشكل (5– 6) [1]

الشكل (5– 8): منحنى شكل التفرطح(أ وب)



[1] عبد القادر حليمي، مرجع سابق، ص114.

خاتمة

الإحصاء الوصفي هو المدخل الرئيسي الأول في دراسة الإحصاء، ومن خلال هذا العمل، حاولنا إيجاد أرضية تعليمية ومنهجية لتأصيل المبادئ الأساسية لعلم الإحصاء الوصفي وتطبيقاته في سياق العلوم الاجتماعية، حيث تم التركيز على كونه يمثل الركيزة الأساسية التي يعتمد عليها البحث العلمي في معالجة الظواهر المختلفة.

إن علم الإحصاء، كما تبين من خلال فصول هذا العمل، ليس مجرد حصر عددي للأشياء، بل هو العلم الذي يهتم بطرق جمع البيانات، وتبويبها، وتلخيصها وتحليلها للوصول إلى قرارات سليمة في ظل ظروف عدم التأكد، وقد اتضح لنا أن الإحصاء في البحوث الاجتماعية يمثل "وسيلة وليس غاية في حد ذاته"، إذ لا يمكن للباحث العلمي الإجابة عن تساؤلات بحثه أو فحص فروضه بدقة وموضوعية دون الإلمام الكافي بطرق التحليل الإحصائي.

لقد استعرضنا عبر محاور هذا العمل كيف تطور هذا العلم من "علم الدولة" أو "علم الملوك" الذي كان يهدف قديماً لحصر الثروات وتعداد السكان لأغراض عسكرية وضريبية، إلى علم حديث مستقل بذاته يعتمد على نظرية الاحتمالات والحاسبات الإلكترونية المتطورة، والحواسيب ومختلف البرامج، EXCEL , SPSS...الخ، ومن هذا المنطلق، فإن التمييز بين المجتمع الإحصائي (الذي يضم كافة العناصر محل الدراسة) **و**العينة (التي تمثل جزءا من هذا المجتمع) يعد الخطوة الأساسية الأولى في البحوث العلمية، لأي عملية إحصائية ناجحة، وأهمية تحديد **المتغيرات** وأنواع البيانات **(**كمية أو نوعية)، لأن نوع البيانات ومستوى قياسها (اسمي، رتبي، مسافات، أو نسبي) هو الذي يحدد التقنية الإحصائية الواجب اتباعها فيما بعد في البحوث العلمية.

إن معالجة المعطيات، من خلال تنظيم وعرض البيانات في جداول تكرارية أو من خلال الرسومات البيانية (كالمدرجات التكرارية، المضلعات، والتمثيل الدائري) يهدف إلى تبسيط الظواهر المعقدة وتسهيل فهم اتجاهاتها العامة، إن هذه الأدوات الوصفية هي التي تمنح الأرقام دلالتها الحقيقية، فكما قيل" :الإحصاء في البحث العلمي كالملح في الطعام"، فهو الذي يعطي المعنى الدقيق للبيانات الخام ويحولها إلى معلومة مفيدة.

بالإضافة إلى **مقاييس النزعة المركزية،** التي تطرقنا فيها إلى كل من المتوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، كأدوات لتحديد القيمة النموذجية التي تتمركز حولها البيانات ، وقد تبين أن اختيار المقياس الأنسب يعتمد على طبيعة التوزيع؛ فبينما يتميز المتوسط الحسابي بسهولة حسابه وخضوعه للعمليات الجبرية، إلا أنه يتأثر بشدة بالقيم الشاذة، في حين يبرز الوسيط كأداة قوية لا تتأثر بالقيم المتطرفة، والمنوال يعتبر كأنسب مقياس للبيانات الاسمية، ومع ذلك، فإن هذه المقاييس وحدها لا تكفي لوصف الواقع بشكل كامل، مما استوجب الاستعانة بـ مقاييس التشتت كالتباين والانحراف المعياري والربيعيات، والتي تقيس مدى تباعد أو انتشار القيم عن بعضها البعض أو عن وسطها الحسابي.

ومقاييس الشكل (الالتواء والتفرطح) قد سمح لنا بفهم مدى ابتعاد التوزيع التكراري عن التوزيع الطبيعي المتماثل، فالتفرطح يوضح درجة تركيز التكرارات في منطقة الوسط مقارنة بالطرفين، بينما يكشف الالتواء عن اتجاه تركز البيانات، كما لا يمكن إغفال دور الخطأ المعياري الذي يعد مصطلحاً إحصائياً يقيس مدى الدقة التي تمثل بها العينة المجتمع الأصلي، وهو أمر بالغ الأهمية لاستخلاص استنتاجات علمية رصينة.

وفي الأخير أن هذا البحث" مدخل إلى الإحصاء الوصفي"، جاء ليذلل الصعوبات التي يواجهها الطالب في السنة الأولى علوم اجتماعية، وبناء رابطة متينة بين الجانب العلمي وجوانب أخص

بالذكر خاصة عند إعداد مذكرة التخرج، ليسانس، ماستر، ...الخ، وإن التمكن من أدوات الإحصاء الوصفي، بدءا من تنظيم البيانات وصولا إلى حساب مقاييس التشتت والشكل، يمنح الطالب والباحث **أدوات** تقوده إلى الطريق الصحيح في تفسير الظواهر الاجتماعية.

ومع توفر البرامج الإحصائية الحديثة مثل **SPSS**و**Excel**، ...الخ، أصبح من الضروري على الباحث المعاصر الجمع بين الفهم النظري العميق لهذه المقاييس والقدرة التقنية على معالجتها لضمان مصداقية النتائج النهائية للبحث. والله من وراء القصد وهو يهدي السبيل.

المراجع

1. أحمد دوقة، **أساسيات الإحصاء الوصفي والاستدلالي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، سنة،2023، .
2. إبراهيم مراد الدعمة، مازن حسن الباشا، " **أساسيات في علم الإحصاء مع تطبيقات**SPSS ،"دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، 2013..
3. اعتماد محمد علام، **الإحصاء في البحوث الاجتماعية**، مكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة، مصر، سنة 2012.
4. أماني موسى محمد، **التحليل الإحصائي للبيانات**، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية كلية الهندسة، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، ط1، 2007، ص، 5.
5. جلاطو جيلالي، **الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة**، ديوان المطبوعات الجامعية، سنة، 2002
6. جون جاك دروزبيك، **أساسيات في الإحصاء**، سلسلة (SMA)، دار (Ellips)1996
7. دومينيك سالفادور، **الاقتصاد القياسي والإحصاء التطبيقي**، سلسلة شوم، دار ماك قراو هيل، 1985
8. شفا، فرانكفورت –ناشياز، دافيد ناشياز، (Chava Frankfort–Nachias, David Nachias) ترجمة: ليلى طويل، **طرائق البحث في العلوم الاجتماعية**، بترا للنشر والتوزيع سوريا، دمشق ، ط1، 2004، ص200
9. سعد الحاج بن جخدل، **العينة والمعاينة**، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية الطبعة الأولى 2019
10. شفيق أحمد العتوم، طرق **الإحصاء باستخدام SPSS**، دار المنهج للنشر والتوزيع، ط3، 2008، ص، 19.
11. محمد شامل بهاء الدين فهمي، **الإحصاء بلا معاناة، المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامج SPSS**، الجزء الأول، معهد الإدارة العامة، مركز البحوث، المملكة العربية السعودية، سنة2005.

12. موراي شبيغل، جون شيلر، ألو سرينيقاسان، ترجمة: محمود علي أبو النصر، مصطفى جلال مصطفى، الاحتمالات **والإحصاء**، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ط1، مصر، سنة 2004

13. محمد يوسف مصطفى الأشقر، عبد اللطيف يوسف الصديقي، **أساسيات الإحصاء والاحتمالات**، دار الراتب الجامعية، بيروت، لبنان، ط1، سنة2001م.

14. محمود السيد أبو النيل، **الإحصاء النفسي والاجتماعي والتربوي**، دار النهضة العربية، بيروت، سنة 1987.

15. مصطفى الخواجة، **مقدمة في الإحصاء**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2002.

16. موريس، أنجرس، **منهجية البحث في العلوم الإنسانية**، دار القصبة للنشر، الجزائر سنة، 2004.

17. عبد القادر حليمي، **مدخل إلى الإحصاء**، ديوان المطبوعات الجامعية، ط5، سنة2004،

18.

19. عبد الكريم بوحفص، **الأساليب الإحصائية الأساليب الإحصائية. وتطبيقاتها اليدوية، وباستخدام برنامج SPSS**، ديوان المطبوعات الجامعية. الجزء الأول، سنة 2013، ص15.

20. عماد توماكرش، ولاء أحمد القزاز، وفا يونس حمودي، **علم الإحصاء**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة التعليم **التقني، العراق، 2014**.

21. مهدي محمد القصاص، **الإحصاء التطبيقي في العلوم الاجتماعية**، كلية الآداب، المنصورة، مصر، سنة، 2014.

22. كرزابي دنيا، محاضرات في الإحصاء الوصفي، كلية العلوم الاقتصادية، اتجارية، وعلوم التسيير جامعة، تلمسان، سنة (2023– 2024)،

23. وليد إسماعيل السيفو وآخرون: " **أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال**"، زمزم ناشرون وموزعون، الأردن، الطبعة الأولى 2010، ص، ص، 23، 24.

24. وليام كوكران، تقنية المعاينة الإحصائية، ترجمة: أنيس كنجو، قسم الإحصاء، وبحوث العمليات، كلية، العلوم، جامعة، الملك سعود، 1995.

مواقع إلكترونية

25عابد العبدلي، **مبادئ الإحصاء**، http://uqu.edu.sa/staff/ar/.

25.موقع إلكتروني مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، التحليل الإحصائي للبيانات مقدمة في الإحصاء الوصفي، https://ar.statisticseasily.com/glossario/what-/is-standard-error-se-data-analysis

26. موقع إلكتروني https://ar.statisticseasily.com/glossario/what-is-standard-error-se-data-analysis

27.موقع إلكتروني

https://www.accountingw.com/2024/10/Arithmetic-mean.html

28.موقع إلكتروني https://www.mdrscenter.com

29.حسين عبد اللطيف، الإحصاء الحياتي، https://ceps.uokerbala.edu.iq/wp/wp-content/uploads/2015/

30.مركز الإحصاء، دليل مبادئ التحليل الإحصائي، الإمارات العربية المتحدة، دليل رقم 10 www.scad.ae. .

31.موقع إلكتروني: www.rr4ee.net

32.**موقع إلكتروني:** المتوسط الحسابي، شرح شامل وتطبيقات علمية، مارس 2023،

33. https://ar.statisticseasily.com/glossario/what-is-standard-error-se-/data-analysis

34.موقع إلكتروني: / ttps://myosus.com /srareda 29.10.2025

35.عابد العبدلي، **مبادئ الإحصاء** http://uqu.edu.sa/staff/ar/

36. https://www.youtube.com/watch?v=z-9vlzCxL3k&t=184s , How to Add an Average Line in an Excel Graph

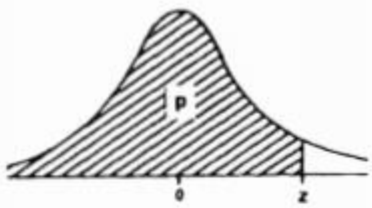
الملاحق:

Percentage of Normal Distribution جدول نسب التوزيع الطبيعي

The table gives the values of z satisfying

$$P(Z \leq z) = p$$

where Z is a normally distributed random variable with zero mean and unit variance.



p	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.50	0.000	0.025	0.050	0.075	0.100	0.126	0.151	0.176	0.202	0.228
0.60	0.253	0.279	0.305	0.332	0.358	0.385	0.412	0.440	0.468	0.496
0.70	0.524	0.553	0.583	0.613	0.643	0.674	0.706	0.739	0.772	0.806
0.80	0.842	0.878	0.915	0.954	0.994	1.036	1.080	1.126	1.175	1.227
0.90	1.282	1.341	1.405	1.476	1.555					

p	.000	.001	.002	.003	.004	.005	.006	.007	.008	.009
0.95	1.645	1.655	1.665	1.675	1.685	1.695	1.706	1.717	1.728	1.739
0.96	1.751	1.762	1.774	1.787	1.799	1.812	1.825	1.838	1.852	1.866
0.97	1.881	1.896	1.911	1.927	1.943	1.960	1.977	1.995	2.014	2.034
0.98	2.054	2.075	2.097	2.120	2.144	2.170	2.197	2.226	2.257	2.290
0.99	2.326	2.366	2.409	2.457	2.512	2.576	2.652	2.748	2.878	3.090

جدول الأرقام العشوائية Random Digits

87024	74221	69721	44518	58804	04860	18127	16855	61558	15430
04852	03436	72751	99816	37513	91341	53517	92094	54386	44563
33592	45845	52015	72030	23071	92933	84219	39455	57792	14216
68121	53688	56812	34869	28573	51079	94677	23993	88241	97735
25062	10428	43930	69033	73395	83469	25990	12971	73728	03856
78183	44396	11064	92153	96293	00825	21079	78337	19739	13684
70209	23316	32828	00927	61841	64754	91125	01206	06691	50868
94342	91040	94035	02650	36284	91162	07950	36178	42536	49869
92503	29854	24116	61149	49266	82303	54924	58251	23928	20703
71646	57503	82416	22657	72359	30085	13037	39608	77439	49318
51809	70780	41544	27828	84321	07714	25865	97896	01924	62028
88504	21620	07292	71021	80929	45042	08703	45894	24521	49942
33186	49273	87542	41086	29615	81101	43707	87031	36101	15137
40068	35043	05280	62921	30122	65119	40512	26855	40842	83244
76401	68461	20711	12007	19209	28259	49820	76415	51534	63574
47014	93729	74235	47808	52473	03145	92563	05837	70023	33169
67147	48017	90741	53647	55007	36607	29360	83163	79024	26155
86987	62924	93157	70947	07336	49541	81386	26968	38311	99885
58973	47026	78574	08804	22960	32850	67944	92303	61216	72948
71635	86749	40369	94639	40731	54012	03972	98581	45604	34885
60971	54212	32596	03052	84150	36798	62635	26210	95685	87089
06599	60910	66315	96690	19039	39878	44608	65146	02482	73130
89960	27162	66264	71024	18708	77974	40473	87155	35834	03114
03930	56898	61900	44036	90012	17673	54167	82396	39468	49566
31338	28729	02095	07429	35718	86882	37513	51560	08872	33717
29782	33287	27400	42915	49914	68221	56088	06112	95481	30094
68493	88796	94771	89418	62045	40681	15941	05962	44378	64349
42534	31925	94158	90197	62874	53659	33433	48610	14698	54761
76126	41049	43363	52461	00552	93352	58497	16347	87145	73668
80434	73037	69008	36801	25520	14161	32300	04187	80668	07499
81301	39731	53857	19690	39998	49829	12399	70867	44498	17385
54521	42350	82908	51212	70208	39891	64871	67448	42988	32600
82530	22869	87276	06678	36873	61198	87748	07531	29592	39612
81338	64309	45798	42954	95565	02789	83017	82936	67117	17709
58264	60374	32610	17879	96900	68029	06993	84288	35401	56317
77023	46829	21332	77383	15547	29332	77698	89878	20489	71800
29750	59902	78110	59018	87548	10225	15774	70778	56086	08117
08288	38411	69886	64918	29055	87607	37452	38174	31431	46173
93908	94810	22057	94240	89918	16561	92716	66461	22337	64718
06341	25883	42574	80202	57287	95120	69332	19036	43126	98697
23240	94741	55622	79479	34606	51079	09476	10695	49618	63037
96370	19171	40441	05002	33165	28693	45027	73791	23047	32976
97050	16194	61095	26533	81738	77032	60551	31605	95212	81078
40833	12169	10712	78345	48236	45086	61654	94929	69169	70561
95676	13582	25664	60838	88071	50052	63188	50346	65618	17517
28030	14185	13226	99566	45483	10079	22945	23903	11695	10694
60202	32586	87466	83357	95516	31250	66309	40615	30572	60842
46530	48755	02308	79508	53422	50805	08896	06963	93922	99423
53151	95839	01745	46462	81463	28669	60179	17880	75875	34562
80272	64398	88249	06792	98424	66842	49129	98939	34173	49883