الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجزائر2
-أبو القاسم سعد الله-
- كلية العلوم الاجتماعية -

Ministry of Higher Education and Scientific Research
Algiers 2 University
ABOU ELKACEM SAADALLAH
FACULTY OF SOCIAL SCIENCES

مستخرج من محضر اجتماع المجلس العلمي للكلية

وافق المجلس العلمي للكلية بجلسته المنعقد بتاريخ 2025/02/25 على مطبوعة الأستاذ(ة): **حمان أسماء** قسم **علم الاجتماع والديمغرافيا** الموسومة بـ: " **الإحصاء الوصفي** " موجهة لطلبة السنة الأولى جذع مشترك علوم اجتماعية.

سلم هذا المستخرج بطلب من المعني (ة)لاستخدامه فيما يسمح به القانون.

رئيس المجلس العلمي

العميد

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الجزائر -2- أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الاجتماعية

قسم علم الاجتماع والديمغرافيا

مستخرج من محضر اللجنة العلمية للقسم

بناءً على تقارير الخبرة الإيجابية وافقت اللجنة العلمية للقسم في جلستها المنعقدة يوم: **17 فيفري 2025** على تبني مطبوعة بيداغوجية الأستاذة: **حمان أسماء** الموسومة بـ: "**الاحصاء الوصفي**" مطبوعة موجهة لطلبة السنة -1- جذع مشترك علوم ل.م.د تخصص **علوم الاجتماعية** للسنة الجامعية: **2025/2024.**

سلم هذا المستخرج بطلب من المعنية لاستعماله في حدود ما يسمح به القانون.

الجزائر في: 2025/12/15

رئيس اللجنة العلمية

أ.د/ حرايرية عتيقة

رئيسة اللجنة العلمية لقسم

علم الاجتماع و الديمغرافية

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الجزائر -2- أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الاجتماعية

قسم علم الاجتماع

مطبوعة محاضرات مقياس
الإحصاء الوصفي

المستوى: طلبة السنة الأولى جذع مشترك علوم اجتماعية

السداسي الأول

إعداد الأستاذة: حمان أسماء

السنة الجامعية 2025/2024

People's Democratic Republic of Algeria

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Algiers 2 Abu Al Qasim Saadallah

Faculty of Social Sciences

Department of Sociology

A Handout for the Descriptive Statistics course

A Course Intended For 1 st year Students Of Social Sciences

Semester 1

Submitted by : Dr.Hamane Asma

Academic Year : 2024/2025

1- معلومات حول المقياس

الجامعة: جامعة الجزائر 2 أبو القاسم سعد الله

الكلية: كلية العلوم الاجتماعية

القسم: قسم علم الاجتماع والديموغرافيا

المقياس: الإحصاء الوصفي

الفئة المستهدفة: طلبة السنة الأولى علوم اجتماعية

الرصيد: 3 **المعامل:** 2

الحجم الساعي: 1 ساعة ونصف محاضرة و1 ساعة ونصف أعمال موجهة

معلومات حول الأستاذ: الأستاذة **حمان أسماء**

التواصل عبر البريد الإلكتروني asma.hamane@univ-alger2.dz

2- المتطلبات القبلية

-معارف حول الرياضيات والاحصاء (التعليم الثانوي)

3- أهداف التعليم

-التعرف على طرق تنظيم وعرض البيانات

-التعرف على مقاييس النزعة المركزية واستعمالاتها

-التعرف على مقاييس التشتت واستعمالاتها

-التعرف على العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت

-التعرف على مقاييس الشكل واستعمالاتها

4- طريقة التقييم

يكون التقييم النهائي للمقياس عن طريق:

-الامتحان الكتابي الذي يكون في نهاية كل سداسي ويشمل كل ما تم الطرق إليه خلال الحصص سواء كانت الدرس أو التمارين، ويمثل نسبة 70٪.

-المراقبة المستمرة من خلال مشاركة الطالب في الحصص سواء بالمناقشة، إعطاء أمثلة أو حل سلسلة التمارين، وتمثل 30٪.

5- محتوى المقياس

أولا: مدخل عام

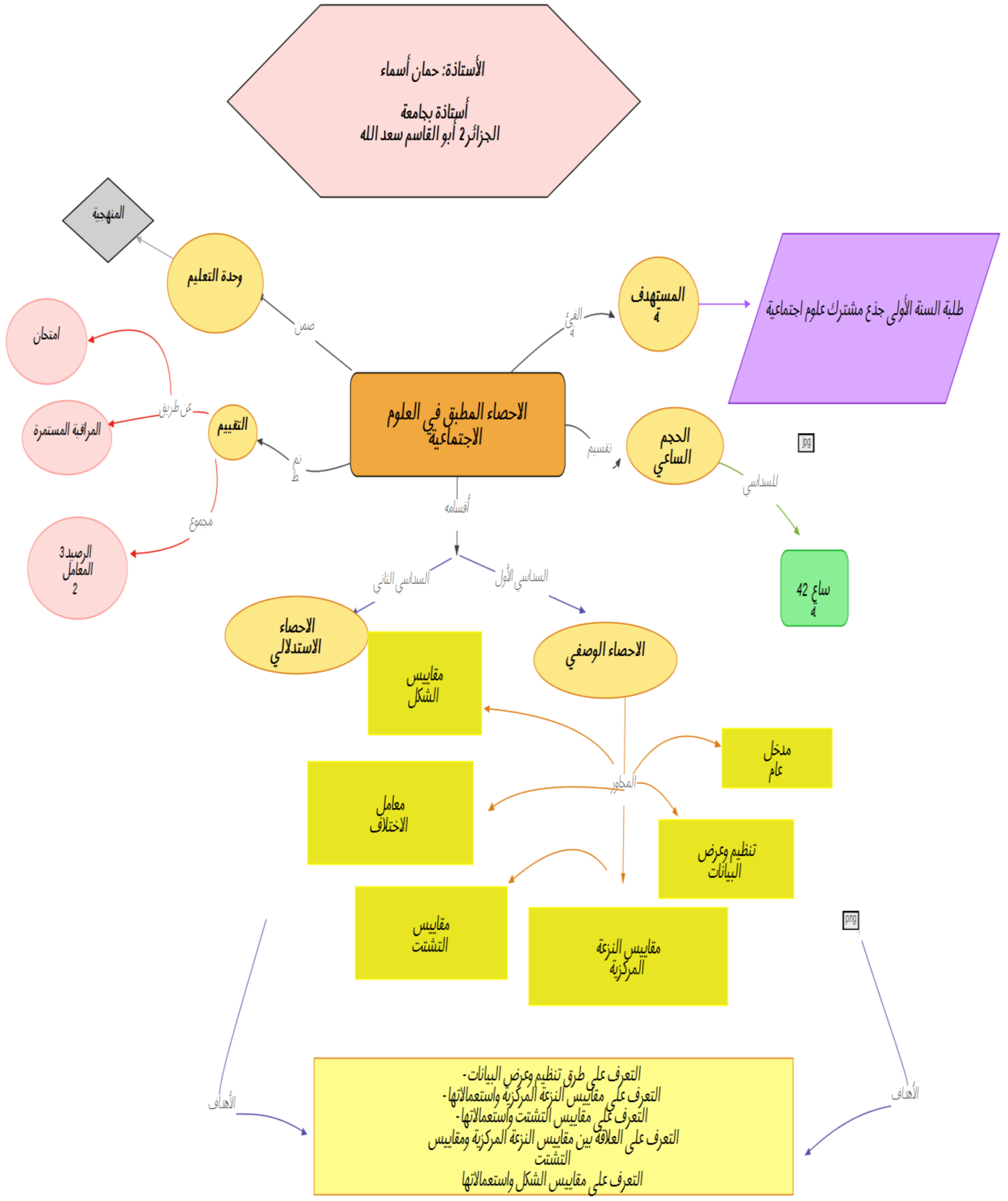
ثانيا: تنظيم وعرض البيانات

ثالثا: مقاييس النزعة المركزية

رابعا: مقاييس التشتت

خامسا: معامل الاختلاف

سادسا: مقاييس الشكل


الأستاذة :حمان أسماء
أستاذة بجامعة
الجزائر 2 أبو القاسم سعد الله
المنهجية
وحدة التعليم
ضمن
المستهدف
الفئ
طلبة السنة الأولى جذع مشترك علوم اجتماعية
الاحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية
امتحان
عن طريق
المراقبة المستمرة
التقييم
مجموع
الرصيد 3
المعامل 2
تقسيم
الحجم الساعي
للسداسي
42 ساع
أقسامه
السداسي الثاني
السداسي الأول
الاحصاء الاستدلالي
الاحصاء الوصفي
مقاييس الشكل
المحاور
مدخل عام
معامل الاختلاف
تنظيم وعرض البيانات
مقاييس التشتت
مقاييس النزعة المركزية
الأهداف
الأهداف
-التعرف على طرق تنظيم وعرض البيانات
-التعرف على مقاييس النزعة المركزية واستعمالاتها
-التعرف على مقاييس التشتت واستعمالاتها
التعرف على العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت
التعرف على مقاييس الشكل واستعمالاتها

فهرس المحتويات

المحاور	الصفحة
مقدمة	06
المحورالأول: مدخل عام	06
1-1-أصل وتطور علم الاحصاء	06
1-2-ماهية علم الإحصاء	08
1-3-علاقة الإحصاء بالعلوم الأخرى	11
1-4-مفاهيم ومصطلحات احصائية	14
سلسلة تمارين خاصة بالمحور الأول	19
المحور الثاني: تنظيم وعرض البيانات	21
2-1-تنظيم البيانات الكيفية	22
2-2-تنظيم وعرض البيانات الكمية	26
2-2-1-تنظيم وعرض بيانات المتغير الكمي المنفصل	26
2-2-2-تنظيم وعرض المتغير الكمي المتصل	26
2-3-عرض البيانات عن طريق الرسومات البيانية	31
2-3-1-الأشكال البيانية الخاصة بالمتغيرات الكيفية	31
2-3-2-الأشكال البيانية الخاصة بالمتغيرات الكمية	35
سلسلة تمارين خاصة بالمحور الثاني	38
المحور الثالث: أهم مقاييس النزعة المركزية	39

3-1-الوسط الحسابي	40
3-2-الوسيط	44
3-3-المنوال	49
سلسلة تمارين خاصة بالمحور الثالث	54
المحور الرابع: مقاييس التشتت 4-1- الربيعيات، العشريات، المئويات	56 57
4-2-التباين والإنحراف المعياري	64
المحور الخامس: معامل الاختلاف	70
سلسلة تمارين خاصة بالمحورين الرابع والخامس	73
المحور السادس: مقاييس الشكل	75
6-1-الإلتواء	75
6-2- التفرطح	80
قائمة المراجع	84

مقدمة

يعتبر الإحصاء من أقدم العلوم حيث نشأ مع حاجة الانسان للتعامل مع الأعداد والأرقام في حياته اليومية، ومع تطور هذا العلم في أواخر القرن العشرين واستفادته من تقنيات الاعلام الآلي، أصبحت جل العلوم تستخدمه من بينها العلوم الاجتماعية، بغرض دراسة الظواهر الاجتماعية بدءا بجمع وحصر بيانات مشكلة البحث والتعامل معها احصائيا وصولا إلى نتائج وحلول موضوعية، وينقسم بذلك الإحصاء إلى قسمين الأول هو الإحصاء الوصفي الذي سنتطرق له في هذه المطبوعة، وهو يهتم بطرق جمع وتنظيم البيانات ووصفها عن طريق مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت ومقاييس الشكل والثاني هو الإحصاء الاستدلالي.

المحورالأول: مدخل عام

أهداف التعلم:

-التطرق إلى أصل وتطور علم الاحصاء

-معرفة مفهوم علم الاحصاء وأقسامه وأنواع المتغيرات والبيانات

-فهم علاقة علم الاحصاء بالعلوم الأخرى خاصة العلوم الاجتماعية

1-1-أصل وتطور علم الاحصاء

لقد وردت كلمة الإحصاء في اللغة العربية في الكثير من الآيات الكريمة كقوله تعالى "وكل شيء أحصيناه كتابا" (سورة النبأ، الآية 29)، وقوله "وكل شيء أحصيناه في إمام مبين" (سورة يس، الآية12)، وأحصى هنا بمعنى عدّ وحصر.

وتعني كلمة إحصاء باللغة اللآتينية "Status" الحالة أو الوضع والتي شكل منها فيما بعد عدة كلمات وبخاصة كلمة "Stato" التي تعني الدولة للإشارة إلى المعلومات عن تركيب القضايا العامة وحالتها وفي اللغة الفرنسية يعود أصل كلمة إحصاء "Statistique" إلى كلمة Etat حيث يوجد له تفسيران الأول يتعلق بجمع المعلومات العددية عن الشؤون التي تهم الدولة وأملاكها من أجل تشكيل الجيوش والضرائب وإدارة الأملاك، والتفسير الثاني هو إجراء حساب "Compte rendu" على شكل جداول(غباري، أمل محمد سلامة،(2013)، ص9)

وظهرت كلمة إحصاء في ألمانيا في القرن السابع عشر، وتعني بالألمانية Statistik وهي مشتقة من كلمة "Staat" وتعني الدولة، وكذلك الأمر بالنسبة للإنجليزية فكلمة إحصاء بالإنجليزية هي "Statistics" والتي تعني إشراف الدولة، وقد اشتقت من الكلمة "State التي تعني الدولة.

ومما سبق نستنتج أن الإحصاء هو مجموعة المعلومات عن الدولة، ولقد ظهر وتطور بفعل حاجات المجتمعات، فالإحصاء قديم كقدم المجتمع البشري حيث ارتبط منذ نشأته بعمليات العد التي كانت تجريها الدولة لحساب تعداد جيوشها والضرائب التي تجنى من المزارعين وجمع المعلومات عن الأراضي التي تسيطر عليها الدولة وغيرها.

ولقد قام القدماء بأعمال التعداد الاحصائي للحصول على هذه المعلومات المختلفة، فبالنسبة إلى تعداد السكان هناك معلومات عن تعداد السكان في مصر القديمة يعود لسنة 3500 ق.م كما كان لدى الصينيين، فيما بين الألفين الرابع والثاني ق.م معلومات عن السكان وكانوا يستعملون جداول إحصائية تتعلق

بالزراعة، والشيء نفسه بالنسبة للمصريين الذين عرفوا التعداد الدائم ووضعوا أقدم "ميزان اقتصادي" عرف في أيامهم وهو "ميزان النيل" فمستوى ارتفاع فيضان النيل كان مؤشرا ممتازا للخصب، ويستعمل لتقدير حجم الضرائب، وفي روما القديمة كان الغرض من التعداد هو تعيين حجم الضريبة المتوجب دفعها للدولة الرومانية، وبعدها توسعت عمليات التعداد والحصر لتشمل بيانات عن المواليد والوفيات والإنتاج والاستهلاك، وبذلك نشأت الحاجة إلى تنظيم وتلخيص هذه البيانات ووضعها في صورة جداول أو رسم بياني حتى يسهل الرجوع إليها والاستفادة منها وقد أطلق على هذه الطرق " علم الدولة أو علم الملوك ثم علم الإحصاء"، ولقد بقيت الطريقة الإحصائية وصفية حتى القرن الثامن عشر حيث توجه كل من الرياضي الفرنسي لابلاس « Laplas » (1749–1829)، والرياضي الألماني جاوس« Gauss» (1777–1855)، والعالم الإنجليزي كارل بيرسون « Karel Pearson » نحو التحليل الاحصائي وإنشاء قوانين الاحتمالات، والخوض في دراسة العلاقات بين الحوادث والظواهر المختلفة، ومنذ هذا التاريخ أخذ علم الإحصاء سبيله نحو الأبحاث المتنوعة والتخصصات المتشبعة مثل الديمغرافيا والبيولوجيا وعلم النفس والفلك والاقتصاد وخاصة علم الاجتماع. (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص17)

1–2–ماهية علم الإحصاء:

هناك عدة تعريفات لعلم الإحصاء، "فهو ذلك العلم الذي يبحث في طرق جمع البيانات وعرضها وتحليلها وتفسيرها، فالإحصاء بهذا التعريف هو أسلوب منطقي منتظم موحد يعالج الموضوعات والخصائص التي يمكن أن يعبر عنها بصورة رقمية".

"وهو مجموعة النظريات والطرق العلمية التي تهدف إلى جمع وعرض ووصف وتحليل البيانات المقاسة رقميا، لاستخدام النتائج المنبثقة عنها في التفسير أو التعميم أو ضبط المتغيرات أو التنبؤ أو التحقق".

ويعرف أيضا بأنه ذلك الحقل من المعرفة الذي يختص بالأساليب التي تقدم قواعد البيانات وفق مقاييس كمية تساعد على دراسة الظواهر التي استقيت منها هذه البيانات، وتشمل هذه الأساليب: جمع البيانات، تنظيمها، تبويبها، عرضها في جداول ورسومات بيانية، ثم تحليلها.(عميرة، جويدة (2018)،ص25)

من خلال التعاريف السابقة يمكن أن نميز بين نوعين من الإحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية هما الإحصاء الوصفي والاحصاء الاستدلالي.

***الإحصاء الوصفي:** هو الفرع الذي يهتم بطرق جمع البيانات، تبويبها، تنظيمها، عرضها، تلخيصها ووصفها باستخدام جداول تكرارية أو رسوم بيانية.

ففي إطار هذا النوع من الإحصاء، نستطيع الحصول على معلومات كافية حول الظاهرة المدروسة بأقل عدد ممكن من الأرقام والكلمات، ومن ثم يتضمن الإحصاء الوصفي مجموعة من الأدوات والتقنيات تمكن من جمع بيانات حول الظواهر الطبيعية والإنسانية وتمكن أيضا من حساب معلماتها ومؤشراتها(بوعلاق، محمد (2012)،ص12)

من هنا يتبين أن للإحصاء الوصفي أهمية تظهر:

*عندما يحتاج الباحث إلى تلخيص أو وصف توزيع متغير واحد، ويطلق على هذه الأساليب الإحصاء الوصفي أحادي المتغير.

*عندما يرغب الباحث في وصف العلاقة بين متغيرين أو أكثر، ويطلق على هذه الأساليب الإحصاء الوصفي ثنائي المتغير أو الإحصاء الوصفي متعدد المتغيرات.

وعندما نصف متغيرا واحدا نقوم بترتيب قيم أو درجات هذا المتغير بما يمكن من فهم المعلومات المتاحة، وكثير من المؤشرات الإحصائية التي تلاءم هذه المهمة التلخيصية مثل النسب المئوية، اللوحات البيانية والخطوط البيانية التي تستخدم في وصف متغير واحد، وأيا ما كان الأسلوب المستعمل فإن وظيفته واحدة، وهي اختزال آلاف المعلومات إلى أرقام مفهومة، ويطلق على عملية تلخيص أرقام كثيرة في أرقام معدودة **باختزال البيانات،** وهذا الاختزال هو الهدف الأساسي من الأساليب الإحصائية الوصفية لمتغير واحد. (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص21)

ويساعد النمط الثاني من أنماط الإحصاء الوصفي في فهم العلاقة بين متغيرين أو أكثر، ويطلق على هذه المؤشرات الإحصائية مقاييس الارتباط التي تبيح للباحث تكميم قوة العلاقة واتجاهها. (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص22)

***الإحصاء الاستدلالي:** يدرس العينات، لاتخاذ القرارات حول المجتمع الذي سحبت منه هذه العينات، ويهدف إلى الوصول إلى إجابات كمية عن أسئلة مشكلات البحوث والتحقق من الفرضيات التي يطرحها الباحثون.

إن الاستدلال الاحصائي يعتبر من أهم الوظائف المستخدمة في مجال البحث العلمي، وهو يستند إلى فكرة اختيار جزء من المجتمع يسمى عينة بطريقة علمية مناسبة، بغرض استخدام بيانات هذه العينة للتوصل إلى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة،(بوعلاق، محمد (2012)،ص12) مثلا استطلاعات الرأي العام

التي نطالع نتائجها في الصحف اليومية بصورة متكررة، وعندما يكشف أحد هذه الاستطلاعات أن 42% من الناخبين ينوون التصويت لصالح حزب ما من الأحزاب السياسية، فإنه يمكن تعميم هذه النتيجة على المجتمع ككل، ويمكن أن تكون هذه النتيجة مستقاة من عينة تتكون من 1500 مبحوث من إجمالي 38 مليونا من الناخبين.(خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص24)

1-3-علاقة الإحصاء بالعلوم الأخرى

***علاقة الاحصاء بعلم الاقتصاد:** يلعب الإحصاء دورا حيويا في علم الاقتصاد، فقد كانت الاحصائيات ذات فائدة هائلة منذ زمن بعيد، ففي عام 1926 ذكر فيشر:

"إن الفهم الخاطئ المؤلم هو أن الإحصاء هو فرع من فروع الاقتصاد"

ولم يكتفي بالشكوى بل أكد أن الإحصاء في مجمله هو علم الاقتصاد، ولا يمكن للاقتصاد أن ينجح بدون إحصاءات، فلا يمكن المضي قدما في الاقتصاد بدون الإحصاءات، سواء كان الطلب أو العرض أو الأجور أو الفائدة أو الأسعار أو الأرباح أو الإيجارات أو المدخرات أو الاستثمارات أو البطالة وما إلى ذلك.

غالبا ما تستخدم قوانين مختلفة مثل قانون الاستهلاك أو توزيع الدخل والأرباح في الاقتصاد، فيستخدم قياس الارتباط وتحليل الطلب والعرض والتنبؤ من خلال الانحدار وتحليل السلاسل الزمنية، كما يتم استخدام أرقام المؤشرات.

***علاقة الإحصاء بعلم السياسة:** ساعد علم الإحصاء علماء السياسة على اقتحام مجالات عديدة من البحث السياسي، مثل دراسة أنماط المشاركة السياسية، وتكوين الرأي العام والحركات، والتنظيمات السياسية، فلو أن عالم السياسة افترض وجود ارتباط بين مستوى تعليم الأفراد وميلهم للإدلاء بأصواتهم في

الانتخابات، فإن البيانات التي يتسنى له الحصول عليها من الواقع عن مشاركة الأفراد في التصويت الانتخابي وعن مستوياتهم التعليمية لا تنعقد المقارنة بينها إلا باستخدام المقاييس الإحصائية، وتظل البيانات والمعلومات الميدانية المتوفرة لدى الباحث بلا قيمة حقيقية.(غباري، أمل محمد سلامة(2013)، ص22-23)

***علاقة الإحصاء بعلم النفس:** يستخدم علماء النفس الأدوات والأساليب الإحصائية أكثر من غيرهم في القياس النفسي ويعد علم النفس التجريبي وعلم النفس الاكلينيكي من المجالات التي تعتمد اعتمادا جوهريا على المنهج الإحصائي في تناولها لموضوعات الدراسة، ومن يقرأ مرجعا في القياس النفسي يجد أن علماء النفس يذهبون إلى أن كل شيء في مجال علمهم قابل للقياس تقريبا، فنجد لديهم مقاييس للذكاء والشخصية وللعواطف والميول وللاضطرابات النفسية والأمراض العقلية، وكل مقياس من هذه المقاييس يخضع في واقع الأمر لأساليب إحصائية صارمة تحدد مدى ثباته وصدقه في قياس ما صمم لقياسه، ويستخدم في المقارنة بين النتائج التي يتم التوصل إليها من دراسة عينة محددة من الأفراد، وتلك التي يتم التوصل إليها من دراسة عينة أخرى.(حسن، محمد حسن(2000)، ص15-16)

***علاقة الإحصاء بعلم الاجتماع:** لقد استعان علماء الاجتماع بمنهج جديد في دراساتهم، وهو المنهج الاحصائي الذي ينطوي على نفس خطوات المنهج العلمي في البحث، حيث يقدم على عمليتين منطقيتين هما القياس والاستنتاج، حيث يقوم الباحث بملاحظة الحقائق في البداية ثم يجري تجاربه ويرصد عددا من النتائج التي يستخلصها من تلك التجارب بنمط أو إطار عام للظاهرة، وبعد أن يقوم بصياغة نظريته على ذلك النحو، ينتقل إلى عملية الاستنتاج التي تعينه على التنبؤ بسلسلة من النتائج الأخرى.

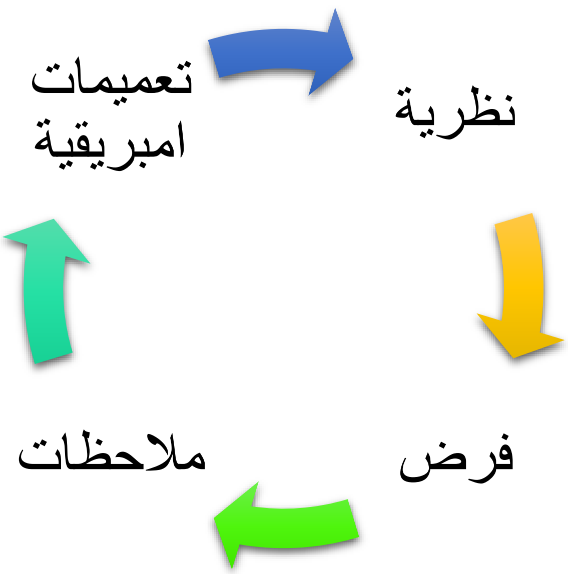
كما استفاد علماء الاجتماع من المنهج الاحصائي في تطوير أدوات بحثهم وخاصة الاستبيان مما أمكنهم من دراسة آلاف المبحوثين في فترة زمنية وجيزة.

وقد ظهر اهتمام كبير بتطبيق النظريات والطرق الإحصائية في العلوم الاجتماعية، فقد أوضح "كيتيليه" عالم الفلك الاجتماعي البلجيكي إمكان استخدام الاحتمالات والاحصاء لوصف وتفسير الظواهر الاجتماعية والاقتصادية وقدم مساهمات هامة في الطرق الإحصائية في تنظيم وإدارة الإحصاءات الرسمية وقدم كذلك طريقة عامة للقياس في الانثروبولوجيا، وقد ساهم عالم النفس الإنجليزي "جالتون" في تطبيق الطرق الإحصائية في علم النفس، ووضع أساس علم القياس النفسي، وبدأ دراسة موضوع الارتباط والانحدار الذي إهتم به وطوره بعد ذلك عالم الإحصاء الإنجليزي كارل بيرسون، بالإضافة إلى مساهمات أخرى هامة. .(غباري، أمل محمد سلامة(2013)، ص23)

وقد صاحب هذا التطور الكبير في النظريات الإحصائية بداية ظهور مجموعة من التخصصات المختلفة تهتم بمجالات وأهداف خاصة، وقد بلغ هذا التطور قدرا هائلا يكاد يظهرها وكأنها علوما مستقلة، ومن هذه التخصصات بحوث العمليات، والاحصاء السكاني، ومراقبة الجودة والاقتصاد القياسي، ونظرا لاعتماد العلوم المختلفة على الرياضيات في فهم ظواهرها وقياسها وتفسيرها، فقد أفردت لها فروعا خاصة تهتم بدراسة ظواهرها باستخدام الأساليب الإحصائية والرياضية والقياس الاجتماعي وعلم النفس الرياضي والقياس النفسي والقياس التربوي والاقتصاد الرياضي والتاريخ الاقتصادي الجديد أو القياس التاريخي. .(غباري، أمل محمد سلامة(2013)، ص24)

مما سبق يظهر لنا أن علم الإحصاء يعتبر أداة ضرورية ولا غنى عنها في كافة العلوم منها العلوم الاجتماعية، حيث تزود الباحث بمجموعة من الأساليب التي تساعده على تقويم أفكاره، واختبار النظريات واكتشاف الحقائق، فلا يكفي فقط أن نقوم بجمع البيانات، بل يجب فهم واتقان مبادئ التحليل الاحصائي من أجل تنظيم هذه البيانات وتقويمها وتحليلها.

ويعد الإحصاء من أكثر الوسائل أهمية في الكشف عن التفاعل بين النظرية والبحث، وقد وضح لنا العالم "والتر والاس" كيفية نمو وتطور الأساس العلمي لأي مشروع بحثي من خلال الشكل الموالي الذي سماه **بعجلة العلم** (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص29)



1-4-مفاهيم ومصطلحات احصائية:

أ-**المجتمع الإحصائي:** مجموعة وحدات الملاحظة أو مجموعة العناصر التي تدور حولها الدراسة ويشترط أن يكون معرفا تعريفا جيدا في الزمان والمكان(عباس، نجمة (2020)،ص19)

ب-العينة الإحصائية: هي جزء من المجتمع الاحصائي، ولكن ليس أي جزء، إنه الجزء الذي يمثل المجتمع أحسن تمثيل، يختلف حجم العينة حسب أهمية الدراسة وحسب الإمكانيات المادية والبشرية المتاحة للقيام بهذه الدراسة، إن الاعتماد على أسلوب العينة متبع في أغلب الدراسات الميدانية وهذا لاستحالة جمع المعلومات الإحصائية من كل الوحدات التي تشكل المجتمع المدروس أو بما يسمى بالحصر الشامل(جلاطو، جيلالي(2002)، ص5)

وهناك نوعين من العينات، العينات الاحتمالية (العشوائية) والعينات غير الاحتمالية (غير العشوائية).

ج-الوحدة الإحصائية: هي كل عنصر من عناصر العينة أو المجتمع الإحصائي.

د-المتغير الإحصائي: يتضمن مصطلح متغير شيئا يتغير، ويأخذ قيما مختلفة أو صفات متعددة، فهو مفهوم يعبر عن الاختلافات بين عناصر فئة معينة مثل: الجنس (ذكر، أنثى). ويهو يدل أيضا على صفة محددة، تأخذ عددا من الحالات أو القيم ويشترط فيه قابليته للقياس، ويعبر أيضا عن مفهوم معين يجرى تعريفه إجرائيا في ضوء إجراءات البحث(بوعلاق، محمد(2012)، ص25).

ويسمى أيضا الظاهرة المدروسة أو الخاصية المدروسة وتتغير قيمتها من عنصر لأخر من عناصر العينة أو المجتمع مثل متغير طول الطالب ونرمز له بالرمز X_i .

وتعتبر المتغيرات الجزء الأساسي الذي يتعامل معه الاحصائي، فالبيانات الإحصائية تشير إلى مقدار ما في الشيء أو الفرد من خاصية، فإذا اختلفت هذه

الخاصية في مفردات مجموعة معينة كما أو نوعا نقول بأن هذه الخاصية هي المتغير.

وهذه القيمة قد تشير إلى مقدار الخاصية أي أن القيمة تحمل معنى كمي فإن المتغير يكون كميا أو رقميا، إذا لم تعبر القيمة عن مقدار الخاصية وإنما تعبر فقط عن امتلاك الخاصية أم لا أو أنها تشير إلى فئة أو مجموعة مثل الجنس، المستوى التعليمي...وتسمى متغيرات نوعية لأنها تأخذ قيما وصفية أو غير رقمية. .(غباري، أمل محمد سلامة(2013)، ص28)

***متغيرات كيفية أو نوعية:** هي متغيرات لا يمكن قياسها عدديا ولا يمكن إجراء العمليات الحسابية عليها.

***متغيرات كمية:** وهي متغيرات يمكن قياسها بأرقام عددية مثل الطول، العمر...الخ وتنقسم إلى نوعين،

-**متغيرات كمية منفصلة:** يقال على متغير ما متغير منفصل إذا كانت الوحدة الأساسية لقياسه لا يمكن تجزئتها، مثل عدد الأفراد في الأسرة، بحيث أن الوحدة الأساسية هي الفرد، وهو متغير يقاس بأعداد صحيحة، ولذلك لا يمكن أن نقول أن هناك 2.8 فردا يعيشون في أسرة معينة، ومنه درجات المتغير المنفصل: صفر، واحد، اثنين، ثلاثة...الخ، أو عدد صحيح آخر. (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص24)

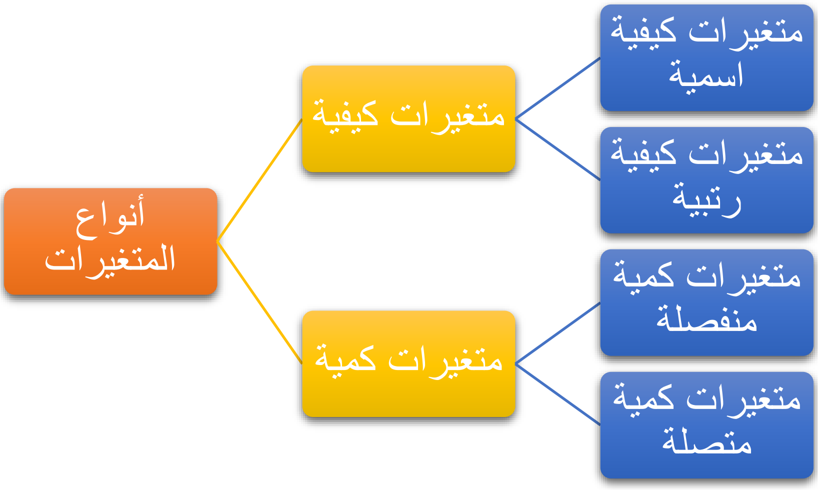
-**متغيرات كمية متصلة:** يقال على متغير ما أنه كمي متصل إذا أمكن تقسيم الوحدة الأساسية لقياسه إلى ما لا نهاية من الناحية النظرية على الأقل، ومن أمثلتها الوقت الذي يمكن قياسه بالدقائق أو الثواني، كذلك الوزن الذي يمكن

قياسه بالكيلوغرام أو الغرام....، وعندما نقيس متغيرا متصلا نقوم بتقريب الدرجات، إذ يمكن على سبيل المثال تسجيل الوقت الذي استغرقه أحد العدائين في سباق مائة ياردة بـ10.7 ثانية أو 10.732518 ثانية، لأن الوقت يمكن تقسيمه إلى ما لا نهاية. (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص25)

البيانات وأنواعها: البيانات هي مجموع المعطيات، الملاحظات والمشاهدات والقيم التي يتم جمعها من عينة الدراسة أو المجتمع، وتنقسم إلى:

***بيانات كيفية (وصفية):** هي البيانات التي تصف الأشياء وهي غير عددية لا يمكن معالجتها احصائيا مثل الجنس، المستوى التعليمي...الخ

***بيانات كمية:** وهي التي تكون في صورة أعداد مثل عدد أفراد الأسرة، السن، الوزن....



ه-المعاينة: تتضمن المعاينة مجموعة العمليات التي تهدف إلى بناء عينة تمثيلية لمجتمع البحث، ويعرفها " معن خليل عمر" بأنها انعكاس شامل لصفات مجتمع الأصل إنما بشكل مصغر، وتعني أيضا نسبة ثابتة مأخوذة من مجتمع الأصل وهذه النسبة تساعد على الوصول إلى مجتمع الدراسة، وفي الوقت نفسه تقدم له

قواعد للتنبؤ عن مستقبل الظاهرة أو المشكلة المدروسة(سالم، سماح سالم(2012)، ص56)

و–**وحدة المعاينة:** هي جزء مميز من المجتمع أو العنصر الذي تتم ملاحظته وإجراء القياسات وتسجيلها حوله ووحدة المعاينة قد تكون طالبا في مدرسة أو قطعة أرض في قرية ...إلخ(علوان، حسين(1994)، ص2).

سلسلة تمارين خاصة بالمحور الأول

التمرين الأول:

*المتغير "**لون المنزل**" هو متغير

كيفي ☐ كمي منفصل ☐ كمي متصل ☐

*المتغير "الدخل الشهري" هو متغير

كيفي ☐ كمي منفصل ☐ كمي متصل ☐

*المتغير " عدد المنازل التي تم بيعها في الحي" هو متغير

كيفي ☐ كمي منفصل ☐ كمي متصل ☐

التمرين الثاني: اقترح أمثلة لمتغيرات كمية يمكن أن تتحول إلى متغيرات كيفية مع إعطاء كيفيات لهذه المتغيرات

التمرين الثالث:

من بين المواضيع التالية حدد المجتمع الاحصائي، الوحدة الإحصائية والمتغيرات وأنواعها

1-توزيع المرضى حسب المرض

2-توزيع طلبة الدفعة الأولى حسب المعدل العام

3-تصنيف العمال حسب الأجور

4-تصنيف الأمهات حسب عدد الولادات

5-توزيع المهاجرين حسب الجنسية

التمرين الرابع:

حدد نوع المتغيرات من العبارات التالية:

عدد اللغات المتقنة، الجنسية، لون العيون، عدد السيارات في المستودع، الحالة الاجتماعية، درجات الحرارة، المستوى التعليمي، الطول، الوزن، عدد الغرف في المنزل

المحور الثاني: تنظيم وعرض البيانات

سيتم التطرق في هذا المحور إلى كيفية عرض البيانات الكمية والكيفية من خلال بناء الجداول التكرارية (تبويب البيانات) وطرق الحصول على التكرارات المطلقة والتكرارات النسبية والتكرارات المتجمعة أو التراكمية، كما سيتم التطرق إلى عملية عرض البيانات بيانيا عن طريق الرسومات البيانية الخاصة بكل نوع من البيانات سواء الكيفية أو الكمية المنفصلة والمتصلة، وهذا الرسم يكون بشكل يدوي ليتمكن الطالب فقط من معرفة الشكل البياني الخاص بكل متغير، لأنه يوجد عدة برامج إحصائية يمكن من خلالها الحصول على الكثير من الرسومات البيانية المعدة بشكل كامل ومتقن منها برنامج « SPSS ».

بعد عملية جمع البيانات بطرق مختلفة منها الاستمارة حيث يقوم الباحث بفرز ومراجعة الاستمارات للتأكد من أن المبحوث قام بإعطاء إجابات سليمة وغير متناقضة فيما بينها وكذلك قام بالإجابة على كل الأسئلة تقريبا لأنه لا تقبل أي إستمارة لم يجب على 5% من أسئلتها، (عميرة، جويدة(2018)، ص51)يتم التعامل مع البيانات بطريقة دقيقة وحساسة لكونها الأداة التي يتم فيها إنشاء القاعدة التي تبنى عليها المراحل اللآحقة في التحليل الإحصائي، كما تنبع الأهمية الكبيرة لمرحلة التعامل مع البيانات في كون معظم الدراسات الإحصائية التطبيقية تتعامل مع كم كبير من البيانات والتي بدورها تتطلب معالجة إحصائية ليتم تحويلها إلى شكل يتم من خلاله تطبيق التحليل الاحصائي بسهولة وفعالية.(بن محمد الجمعة، علي(1428هـ)، ص7).

سيتم التطرق في هذا الجزء إلى آلية عرض وتبويب وتفريغ البيانات في جداول تسمى بالجداول التكرارية، كما سيتم التطرق إلى عملية عرض البيانات بيانيا. فعند وجود عدد كبير من البيانات يتطلب الأمر وضع القيم في جداول تكرارية

التي تتكون من عمودين أساسيين، يمثل العمود الأول قيم المتغير (Xi)، بينما يمثل العمود الثاني التكرارات المطلقة (Ni) لكل قيمة من قيم المتغير، كما يمكن إضافة أعمدة أخرى تحتوي معلومات تفصيلية منها التكرارات النسبية (fi) أو التكرارات المتجمعة (FAC)، كما لا ننسى رقم وعنوان مفصل للجدول، هذا يتيح للباحث القدرة على التعمق في فهم البيانات الإحصائية بالإضافة إلى إمكانية إجراء تحليل إحصائي استدلالي، ونذكر أيضا أنه يمكن تبويب كل البيانات سواء كانت كمية أو نوعية، المنفصلة منها والمتصلة.

أهداف التعلم:

-التطرق إلى كيفية تنظيم البيانات

-التفريق بين البيانات الكمية والكيفية

-معرفة الرسومات البيانية الخاصة بكل متغير

2-1-تنظيم وعرض البيانات الكيفية

تنظم وتلخص البيانات الإحصائية فيما يسمى بالتوزيع التكراري، وهو عبارة عن جدول يلخص البيانات الخام فيوزعها على فئات ويحدد عدد الأفراد الذين ينتمون إلى كل فئة، وعادة ما يبدأ الباحث قبل الشروع في إعداد أي جدول، بتصميم ما يسمى بجداول التفريغ للبيانات الإحصائية، وتتكون هذه الجداول من ثلاث خانات، الخانة الأولى توضع فيها المتغير أو الصفة، الخانة الثانية توضع فيها العلامات وهي عبارة عن حزم مكونة من خمسة خطوط (卌)، والخانة الثالثة يكتب فيها مجموع العلامات أمام كل صفة ما يسمى بالتكرارات المطلقة ويرمز لها بـ(ni). .(بن محمد الجمعة، علي(1428هـ)، ص8).

مثال1: لدينا البيانات التالية التي تبين توزيع طلبة الفوج الأول السنة الأولى جذع مشترك حسب الجنس: ذكر، أنثى، أنثى، أنثى، أنثى، ذكر،ذكر، أنثى، أنثى،ذكر، ذكر،ذكر، أنثى،ذكر، أنثى، أنثى، أنثى، أنثى، أنثى، أنثى،ذكر،ذكر، أنثى، انثى، أنثى، أنثى، أنثى، أنثى، ذكر،ذكر،ذكر، أنثى، أنثى، أنثى، ذكر،ذكر،ذكر، أنثى، أنثى، أنثى، والمطلوب تفريغ هذه البيانات في جدول.

الخطوات المتبعة لإعداد جدول تكراري:

-نقوم بإعداد جدول مكون من 3 أعمدة

*العمود الأول يحتوي على كيفيات المتغير (ذكر، أنثى)

*العمود الثاني خاص بالعلامات التي تمكن من معرفة التكرارات

*العمود الثالث يخصص لعدد الطلبة حسب الخاصية

جدول رقم -1- يبين توزيع طلبة السنة الأولى جذع مشترك حسب الجنس

الجنس Xi	**العلامة**	**التكرار المطلق (ni)**
ذكر	卌 卌 卌	15
أنثى	卌 卌 卌 卌 卌	25
المجموع	40	40

المصدر: كلية العلوم الاجتماعية -نيابة العمادة للبيداغوجيا-

مثال2: تمثل البيانات التالية التخصص الأكاديمي لـ 30 طالب في كلية العلوم الاجتماعية التي تضم سبعة تخصصات هي علم الاجتماع، أنثروبولوجيا، ديمغرافيا، علم النفس، علوم التربية، أرطوفونيا، فلسفة، يتم ترتيب البيانات في جدول تكراري كما يلي: علم النفس، فلسفة، فلسفة، علم الاجتماع، أرطوفونيا،

علم النفس، علم النفس، علوم التربيـــة، علـــم الـــنفس، أرطوفونيـــا، أرطوفونيـــا، علـــم الاجتماع، أنثروبولوجيـــا، علـــم الاجتمـــاع، ديمغرافيـــا، علـــم الـــنفس، علـــم الـــنفس، أرطوفونيا، علـــوم التربيـــة، ديمغرافيـــا، أرطوفونيـــا، أنثروبولوجيـــا، أنثروبولوجيـــا، علم النفس، علم النفس، علم الاجتماع، فلســـفة، أنثروبولوجيـــا، علـــم الاجتمـــاع، علـــم الاجتماع.

جدول رقم (2) يبين توزيع الطلبة حسب التخصص

المتغير Xi	التكرار المطلق ni
علم الاجتماع	06
علم النفس	08
أرطوفونيا	05
أنثروبولوجيا	04
ديمغرافيا	02
علوم التربية	02
فلسفة	03
المجموع	30

المصدر: كلية العلوم الاجتماعية -نيابة العمادة للبيداغوجيا-

كما ذكرنا سابقا يمكـــن إضـــافة أعمـــدة أخـــرى فـــي الجـــدول كـــالتكرارات النســـبية والتكرارات المتجمعة الصاعدة والنازلـــة، بالنســـبة للتكـــرارات النســـبية يـــتم حســـابها بالعلاقة التالية

$$f_i=\frac{ni}{N}$$

بحيث أن fi يمثل التكرار النسبي لكيفية المتغير i

ni: التكرار المطلق للكيفية i

N: مجموع التكرارات المطلقة

أما بالنسبة للتكرارات المتجمعة الصاعدة والنازلة فلها أهمية كبيرة بالنسبة للباحث خاصة عندما يريد أن يعرف كم من التكرارات أو الحالات محل الدراسة تقع فوق فئة معينة من الفئات أو تحت تلك الفئة، كما تستعمل هذه التكرارات كخطوة أساسية من خطوات حساب بعض المقاييس الإحصائية مثل الوسيط والمقاييس الشبيهة له كالربيعيات، العشريات والمئينات.

ومنه يصبح الجدول على الشكل التالي:

جدول رقم (2) يبين توزيع طلبة العلوم الاجتماعية حسب التخصص

التخصص Xi	ni	Fi	F%	FACA	FACD	FRCA	FRCD
علم الاجتماع	06	0.2	20	06	30	20	100
علم النفس	08	0.27	27	14	24	47	80
أرطوفونيا	05	0.16	16	19	16	63	53
أنثروبولوجيا	04	0.13	13	23	11	76	37
ديمغرافيا	02	0.07	07	25	07	83	24
علوم التربية	02	0.07	07	27	05	90	17
فلسفة	03	0.1	10	30	03	100	10
المجموع	30	1	100	/	/	/	/

المصدر: كلية العلوم الاجتماعية –نيابة العمادة للبيداغوجيا–

$FACA_2=n_1+n_2=6+8=14$

$FRCA_2=f_1+f_2=20+27=47$

2-2-تنظيم وعرض البيانات الكمية

2-2-1-تنظيم وعرض بيانات المتغير الكمي المنفصل

في حالة المتغير الكمي المنفصل الذي يأخذ قيم محدودة يتم وضع القيم التي يأخذها المتغير في العمود الأول والتكرارات المصاحبة لتلك القيم في العمود الثاني.

مثال: في إطار حملة التبرعات التي تقوم بها جمعية خيرية لمساعدة الأسر في شراء الأدوات المدرسية للتلاميذ، تم جمع البيانات حول 40 أسرة معوزة لمعرفة عدد الأطفال في سن التمدرس، فكانت النتائج كما يلي:

1 3 1 2 1 2 2 0 4 2 1 2 2 2 0 1 1 1 1 2 3 3 4 0 0 3 0 2 2 2 3 2 2 3 2 4 0 1 2 1.

جدول رقم (3) يبين توزيع الأسر حسب عدد الأطفال في سن التمدرس

FRCD	FRCA	FACD	FACA	f%	Fi	ni	عدد الأطفال Xi
100	15	40	06	15	0.15	06	**0**
85	40	34	16	25	0.25	10	**1**
60	78	24	31	38	0.38	15	**2**
22	93	09	37	15	0.15	06	**3**
07	100	03	40	7	0.07	03	**4**
/	/	/	/	100	1	40	**المجموع**

المصدر: جمعية الأمل الخيرية

2-2-2-تنظيم وعرض المتغير الكمي المتصل

إن تصميم جداول التوزيع التكراري للمتغيرات الكمية المتصلة أكثر تعقيدا من تصميم جداول التوزيع التكراري للمتغيرات الاسمية، لأن المتغيرات الكمية المتصلة عادة ما يكون لها عدد كبير من القيم القصوى، وهذا يتطلب اختزال أو

تجميع الفئات بما يؤدي إلى توزيعات تكرارية موجزة بدرجة معقولة، إذن يجب تفريغ البيانات في جداول تكرارية على شكل فئات بحيث تغطي هذه الفئات مدى المتغير المراد إفراغه ويكون شكلها كالتالي:

X_{min}-X_{max} ، حيث يمثل X_{min} الحد الأدنى ويمثل X_{max} الحد الأعلى للفئة، أما العمود الثاني للجدول فيمثل التكرارات المصاحبة لكل فئة والتي تشير إلى عدد قيم المتغير التي تقع في الفئة.

إذا للقيام بتفريغ المتغير الكمي المتصل يجب المرور بالخطوات التالية:

*تحديد مدى المتغير الكمي

*تحديد عدد الفئات أو مدى الفئات

*تحديد حدود الفئات

*إفراغ البيانات

كيفية حساب عدد الفئات وأطوالها:

***حالة العينة التي تساوي أو أكثر من 1000 وحدة إحصائية**(عميرة، جويدة(2018)، ص49)

إذا كانت العينة أكثر من 1000 فنستخدم قاعدة سترجس Sturges وهي

$$A=\frac{Xmax-Xmin}{1+3.32\log(n)}$$

حيث أن $1+3.32\log(n)$ يمثل عدد الفئات

n هو حجم العينة

مثال1: تمثل البيانات التالية الراتب الشهري لـ20 أستاذ (بالدولار) في إحدى المدارس الخاصة

4350 2150 4950 4800 3100 2750 4200 2800 2100 3100 2300
4350 2450 3450 4750 2250 2650 3300 3050 3800

*حساب طول الفئة $X_{max}-X_{min}=4950-2100=2850$

$$A=\frac{Xmax-Xmin}{1+3.32\log(n)}=\frac{4950-2100}{1+3.32\log(20)}=\frac{2850}{1+3.32(1.30)}=\frac{2850}{5.32}$$

A=535

جدول رقم (4) يبين ترتيب الأساتذة حسب الراتب الشهري

FRCD	FRCA	FACD	FACA	f%	Fi	ni	الراتب الشهري
100	25	20	5	25	0.25	5	]2635−2100]
75	55	15	11	30	0.30	6	]3170−2635]
45	65	9	13	10	0.10	2	]3705−3170]
35	75	7	15	10	0.10	2	]4240−3705]
25	90	5	18	15	0.15	3	]4775−4240]
10	100	2	20	10	0.10	2	]5310−4775]
/	/	/	/	100	1	20	المجموع

المصدر: قسم الأجور والرواتب بالمدرسة السعودية

***حالة العينة أقل من 1000 وحدة إحصائية**

الطريقة الأولى: فإننا نختار عدد الفئات حسب حجم مفردات العينة والمدى المطلق

مثال: إذا كان لدينا عينة متكونة من 300 وحدة أصغر سن فيها هو 15 سنة وأكبر سن هو 60سنة إذا فالمدى المطلق يحسب كما يلي:

$X_{max}-X_{min}=60-15=45$

نختار مثلا عدد فئات 5 فإن مجال كل فئة يساوي $\frac{45}{5}=9$ للتأكد من صحة الاختيار نقوم بضرب الناتج في عدد الفئات 9*5=45 سنة وهو يغطي المدى المطلق لذلك يقبل هذا التصنيف لنتحصل على الفئات التالية: 15−23، 24−32، 33−41، 42−50، 51−59.

الطريقة الثانية (معادلة يول):(عميرة، جويدة(2018)، ص50)

نتبع الخطوات التالية لتحديد الفئات:

أ−تحديد عدد الفئات باستخدام المعادلة التالية: $2.5\sqrt[4]{n}$

ب−تحديد طول الفئة بطرح أدنى قيمة من أعلى قيمة لنحصل على المدى، ثم نقسم الناتج على عدد الفئات.

مثال2: لدينا البيانات التالية التي تمثل سن 50 مسجونا، المطلوب تنظيمها في جدول تكراري

41	67	45	30	21	25	75	35	25	20	26	62	32	20	19	27	57	60	18
32	23	27	38	53	27	18	22	30	52	22	51	18	25	42	65	47	37	30
							47	50	45	42	55	45	40	32	37	32	42	35

عدد الفئات $=2.5\sqrt[4]{50}$

$=2.5\times2.6591=6.6\approx7$ فئات

المدى$=75-18=57$

$A=\frac{57}{7}=8.1\approx8$

جدول رقم (5) يبين توزيع السجناء حسب السن

السن	العلامات	التكرار المطلق	التكرار النسبي	FACA	FACD
[25−18]	~~IIII~~ ~~IIII~~ III	13	0.26	13	50
[33−26]	~~IIII~~ ~~IIII~~ I	11	0.22	24	37
[41−34]	~~IIII~~ II	7	0.14	31	26
[49−42]	~~IIII~~ III	8	0.16	39	19
[57−50]	~~IIII~~ I	6	0.12	45	11
[65−58]	III	3	0.06	48	5
[73−66]	I	1	0.02	49	2
[80−74]	I	1	0.02	50	1
المجموع		50	1	/	/

المصدر: إدارة السجون

الطريقة الثانية (طريقة الاحصائي Sturges): تعتمد على قاعدة تجريبية لتحديد طول الفئة، وتعتمد على مجال الدراسة وحجم المجتمع أو العينة وتعطى بالعلاقة التالية:

$$A=\frac{Xmax-Xmin}{1+3.32\log(n)}$$

علما أن:

X_{max}: هو القيمة الأعلى في البيانات

X_{min}: هو القيمة الأدنى في البيانات

N: عدد المفردات (عدد البيانات)

Log: اللوغاريتم العشري

بتطبيقها على المثال السابق

$$A=\frac{75-18}{1+3.32\log(50)}$$

$$A=\frac{57}{6.64}=8.58\approx 8$$

2-3-عرض البيانات عن طريق الرسومات البيانية

يمكن تلخيص البيانات الإحصائية في شكل جداول وكذلك عن طريق أشكال بيانية التي تتيح الفرصة للباحث والقارئ لتنظيم وتحليل البيانات بطريقة سهلة وجذابة، كما تسمح بإعطاء صورة واضحة عن طبيعة التوزيع، وهي تختلف باختلاف نوع المتغيرات كيفية أم كمية، متصلة أو منفصلة.

2-3-1-الأشكال البيانية الخاصة بالمتغيرات الكيفية:

***المستطيلات البيانية:** (عزوز، عبد الرزاق(2010)، ص26)

من أبسط طرق العرض البياني، ويطلق على رسومها البيانية، وتستخدم لوصف الظاهرة وللمقارنة مع عدة ظواهر.

والمستطيلات البيانية عبارة عن أعمدة تتناسب ارتفاعاتها مع التكرارات المطلقة أو النسبية، وتكون قواعدها متساوية، حيث يعبر كل عمود عن الصفة أو الكيفية المميزة، والمستطيلات يمكن أن تكون أفقية أو عمودية، ولرسم المستطيلات البيانية البسيطة والخاصة بمتغير X نتبع الخطوات التالية:

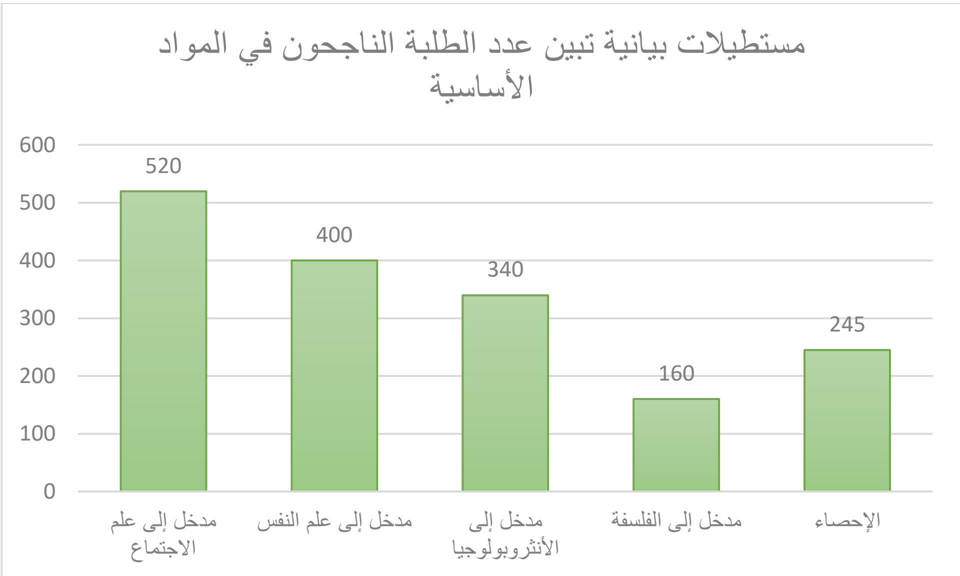
-نرسم المحورين (محور التراتيب ومحور الفواصل)، بحيث نضع على محور الفواصل كيفيات المتغير أما على محور التراتيب فنضع التكرارات المقابلة للكيفية.

-يجب أن تكون قواعد المستطيلات على محور الفواصل متساوية وعلى أبعاد متساوية بما يتناسب مع المساحة المخصصة للتمثيل البياني، ومع المستطيلات المراد رسمها.

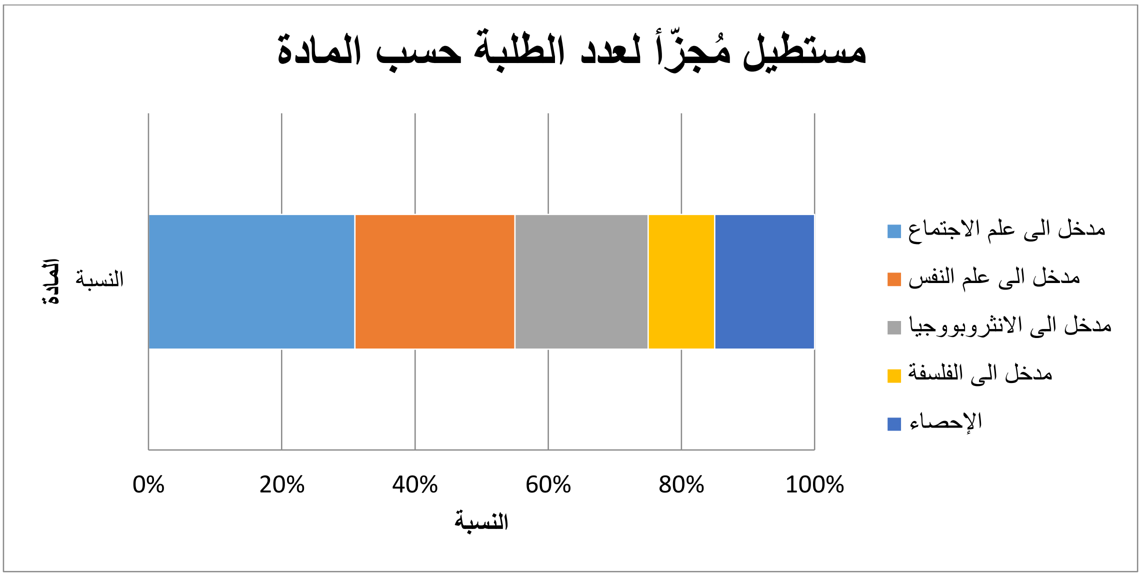
-في كل الحالات لابد أن يبدأ المقياس على محــور التراتيـب مـن الصـفر، وينتهـي برقم أعلى من أكبر قيمة من قيم الظاهرة المدروسة.

مثال: جدول رقم (6) يبين عدد الطلبـة النـاجحين فـي خمـس مـواد أساسـية فـي السداسي الأول قسم العلوم الاجتماعية، والمطلوب تمثيل المعطيات بيانيا

المادة	**مدخل إلى علم الاجتماع**	**مدخل إلى علم النفس**	**مدخل إلى الأنثروبولوجيا**	**مدخل إلى الفلسفة**	**الإحصاء**
عدد الطلبة	520	400	340	160	245



***المستطيل المجزأ:** يعتبر حالة خاصة من المستطيلات البيانية، بحيث عوض أن نرسم لكل كيفية مستطيلا يمثله، نرسم مستطيلا واحدا يمثل كل الكيفيات، المساحة الكلية لهذا المستطيل تمثل مجموع التكرارات النسبية 100%، ثم نقسم المستطيل إلى أقسام حسب عدد الكيفيات وكل قسم يتناسب طرديا مع التكرار النسبي للكيفية(عباس، نجمة(2020)،ص36)



***الدائرة النسبية:** تستخدم الرسومات البيانية الدائرية لوصف الظاهرة ولمقارنة مكوناتها المختلفة، وتستخدم أيضا لبيان ومقارنة ظاهرتين أو أكثر أو مقارنة ظاهرة واحدة بنوعيها خلال فترات زمنية متفاوتة على إظهار التفاوت بين المجموع الكمي لقيم الظاهرة أو من ظاهرة أخرى، وهذا لا يتحقق إلا برسم دوائر ذات أقطار متساوية في حالة تساوي المجموع الكمي لكل ظاهرة.

بحيث تمثل المساحة الكلية للدائرة الظاهرة المدروسة وتقسم إلى زوايا حسب قيم المتغير الكيفي المدروس ويتم حسابها بالعلاقة التالية:

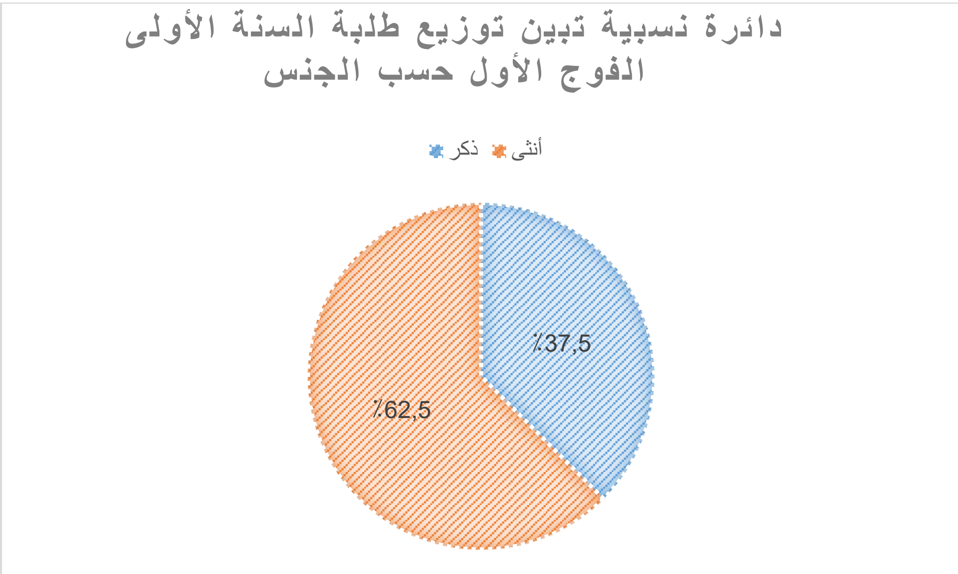
زاوية الكيفية=النسبة المئوية للكيفية×3.6°

أو

$$\text{زاوية الكيفية} = \frac{\text{التكرار المطلق للكيفية}}{\text{مجموع التكرارات المطلقة}} \times 360°$$

مثال: جدول رقم (7) يبين توزيع طلبة الفوج الأول جذع مشترك علوم اجتماعية حسب الجنس

الجنس Xi	التكرار المطلق (ك)	التكرار النسبي %	زاوية الكيفية
ذكر	15	37.5	135=3.6*37.5
أنثى	25	62.5	225
المجموع	40	100	360



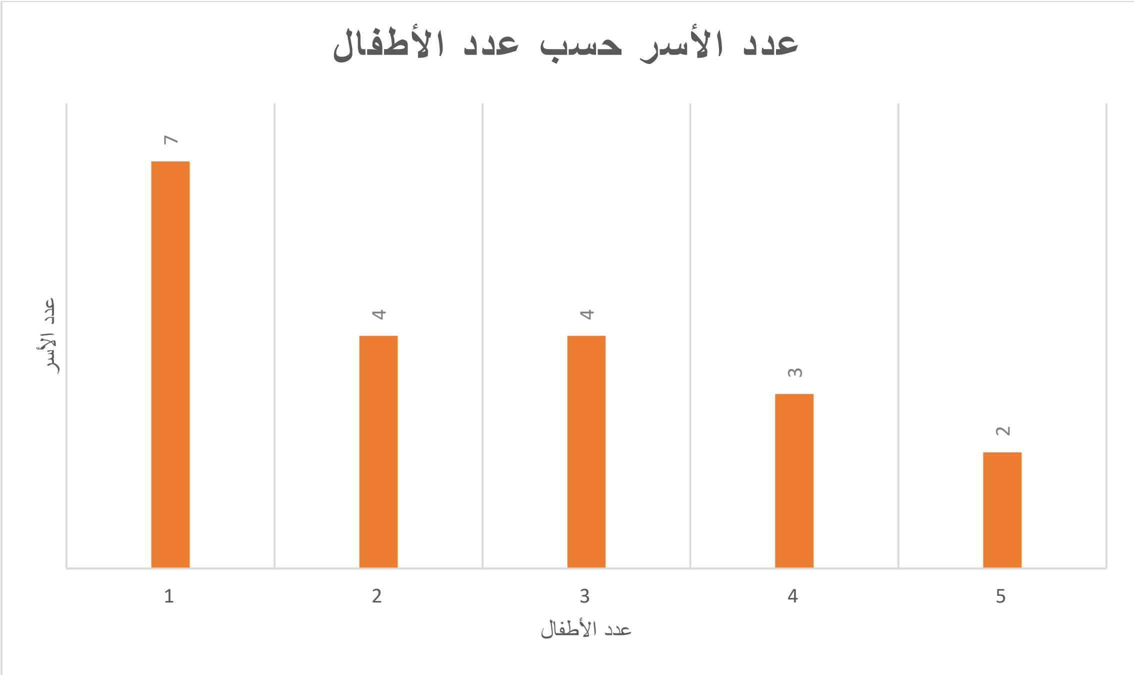
2-3-2-الأشكال البيانية الخاصة بالمتغيرات الكمية

***مخطط الأعمدة البيانية**

يعتمد هذا النوع من الرسوم البيانية على رسم معلم نضع على محور الفواصل كيفيات المتغير وهي قيم عددية مرتبة ترتيبا طبيعيا، وعلى محور التراتيب نضع التكرارات المناسبة لقيم المتغير الاحصائي، ثم نرسم خطوطا عمودية تبدأ من نقطة التقاء الاحداثيات (x_i,y_i) وتنتهي عند النقطة xi(عزوز، عبد الرزاق(2010)، ص28)

مثال : جدول رقم (8) يبين توزيع الأسر حسب عدد الأطفال

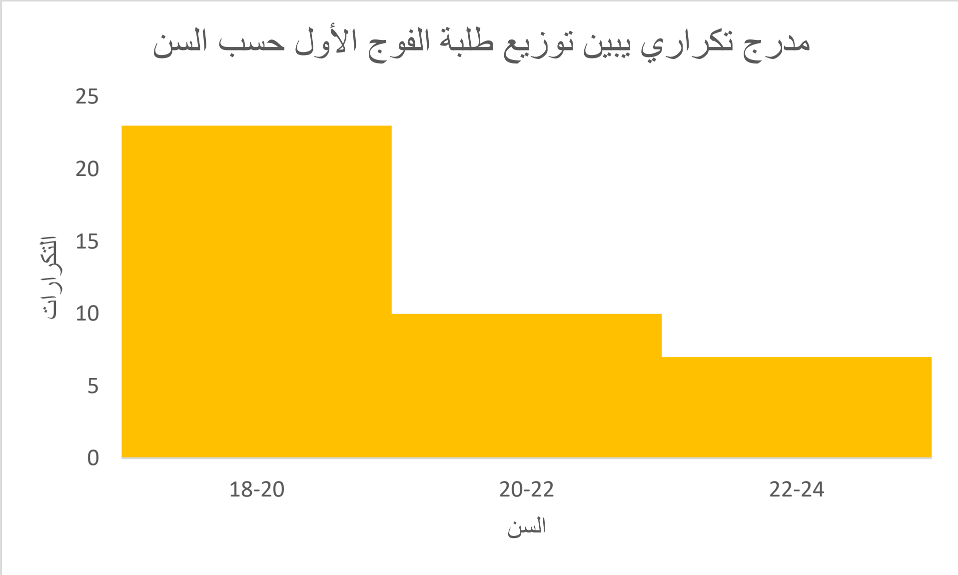
عدد الأطفال في الأسر	**عدد الأسر**
1	7
2	4
3	4
4	3
5	2
المجموع	20



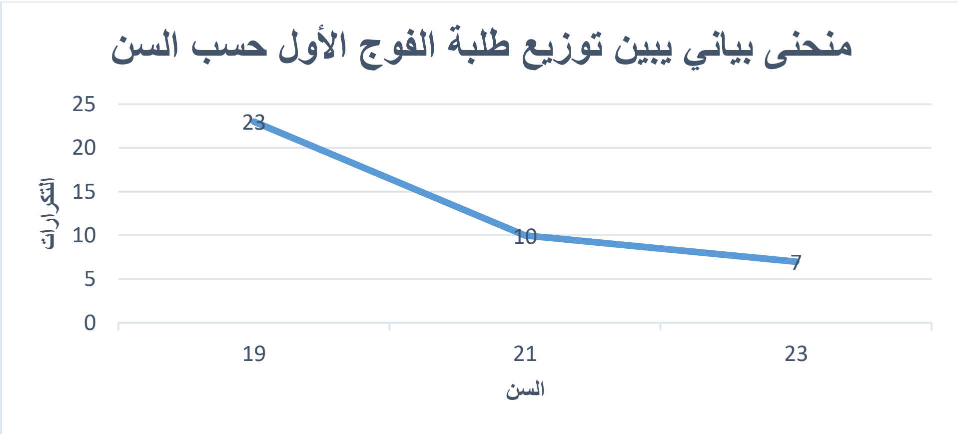
***المدرج التكراري:** يمثل علاقة بين الفئات والتكرار حيث يتم رسم محورين متعامدين تمثل فئات الظاهرة على المحور الأفقي وتمثل التكرارات المقابلة على المحور الرأسي(حمودي، سعدي شاكر(2009)، ص57)

مثال: جدول رقم (9) يمثل سن طلبة الفوج الأول السنة الأولى جذع مشترك علوم اجتماعية

السن	التكرارات	مركز الفئة C_i
]20−18]	23	19=2/(18+20)=Ci
]22−20]	10	21
]24−22]	7	23
المجموع	40	/



*__المنحنى البياني:__ هو عبارة عن خط يربط بين مراكز الفئات وبين تكرارات كل فئة.



سلسلة تمارين خاصة بالمحور الثاني

التمرين الأول:

تبين البيانات التالية تقديرات 20 طالب في أحد المقاييس

A,C,C,B,D,A ,B,B,A,D,D,A,B,C,B,B,D,A,B,D

1-صنف البيانات في جدول تكراري

2-أحسب التكرار النسبي و المئوي

3-مثل البيانات عن طريق الرسم البياني المناسب

التمرين الثاني:

ليكن الجدول التالي الذي يبين الشهادات العلمية

الشهادات العلمية	التكرار المطلق	التكرار النسبي
ليسانس	55	0.44
ماستر	n_2	0.24
ماجستير	25	0.20
دكتوراه	n_4	f_4
المجموع	N	1

1-استنتج كل من N,n_2,n_4,f_4

2-أكمل الجدول بحساب التكرارات المتجمعة الصاعدة و النازلة

التمرين الثالث:

تمثل البيانات التالية ترتيب الموظفين في شركة الطيران حسب الراتب الشهري بالدولار

2300، 3100، 2100، 2800، 4200، 2750، 3100، 4800، 4950، 2150،

4350، 3800، 3050، 3300، 2650، 2250، 4750، 3450، 2450، 4350.

1-رتب المعطيات في جدول احصائي بعد حساب طول الفئة

2-أكمل الجدول بحساب التكرارات النسبية والمئوية والتكرارات المتجمعة الصاعدة والنازلة

3-مثل معطيات الجدول برسم بياني مناسب

المحور الثالث: أهم مقاييس النزعة المركزية

يعتبر الإحصاء عملية جمع البيانات الرقمية تنظيمها وعرضها في جداول تكرارية ورسومات بيانية ولكنه أيضا عملية تحليل لهذه البيانات بهدف استقراء النتائج واتخاذ التوصيات أو القرارات على شكل تقديرات أو تنبؤات.

وعملية التحليل تحتاج لأنواع معينة من المقاييس منها مقاييس النزعة المركزية، التي تعد إحدى الطرق التي يلجأ إليها الباحث لوصف المتغيرات المتعلقة بالظاهرة المدروسة، فعند النظر لتوزيع البيانات نجد أن عددا كبيرا من المفردات تميل إلى التمركز حول قيمة معينة، والتي سميت بمقاييس النزعة المركزية.

سنتطرق في هذا المحور إلى أهم مقاييس النزعة المركزية المتمثلة في الوسط الحسابي، الوسيط والمنوال.

أهداف التعلم:

-التعرف على أهم مقاييس النزعة المركزية

-معرفة أهم خصائص مقاييس النزعة المركزية

-التعرف على استخدامات مقاييس النزعة المركزية في العلوم الاجتماعية من خلال أمثلة

3-1-الوسط الحسابي: يعرف الوسط الحسابي حسابيا بأنه القيمة الناتجة من جمع قيم المفردات كلها مقسوما على عدد المفردات، أي أن متوسط عدد من القيم هو خارج قسمة مجموع هذه القيم على عددها ويرمز للمتوسط الحسابي بالرمز $\bar{X}$

استخدامات الوسط الحسابي في العلوم الاجتماعية

يعتبر الوسط الحسابي من الطرق العلمية لوصف اتجاه تمركز ظاهرة محل الدراسة فلا يستطيع أي باحث استعمال عبارات عامية لوصف الظاهرة مثلا لا نقول أن هناك "عدد كبير من الشباب الجزائري لا يميلون للمشاركة السياسية"، أو القول بأن "أغلبية الطلبة في الجامعة يستعملون الذكاء الاصطناعي لإنجاز بحوثهم" أو أن الكثير من الشباب يلجؤون للانتحار عندما يضطرب النظام الاجتماعي"....الخ

لذا يلجأ الباحث لتأييد أحكامه على مقاييس النزعة المركزية خاصة الوسط الحسابي لأنه الأكثر استخداما في حياتنا اليومية وفي العلوم الاجتماعية كاستخدامه لقياس الرضا عن الذات في علم النفس أو تحليل البيانات السكانية لمعرفة تركيبة المجتمع فمثلا يمكن حساب متوسط العمر عند الانجاب الذي يعتبر مقياسا لتوقيت الانجاب بين الأمهات خلال سنوات حياتهن الإنجابية...الخ

***الوسط الحسابي في حالة البيانات غير المبوبة**

إذا كان المتغير X يأخذ القيم $X_1,X_2,X_3 \ldots\ldots X_n$ فإن الوسط الحسابي لهذه القيم يحسب بالعلاقة التالية:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{\text{مجموع قيم المفردات}}{\text{عدد المفردات}}$$

مثال: لدينا البيانات التالية التي تمثل علامات الطلبة في مادة الإحصاء الوصفي، أوجد وسطها الحسابي.

5،7،13،20،2،10

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{10+2+20+13+7+5}{6}$$

$$\bar{X} = \frac{57}{6}$$

$$\bar{X} = 9.5$$

إذا نقول بأن متوسط علامات الطلبة في مادة الإحصاء الوصفي هي 20/9.5.

***الوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة**

إذا كانت قيم المتغير X هي: $x_1, x_2, x_3 \ldots\ldots\ldots x_n$ والتكرارات المقابلة لها $n_1, n_2, n_3 \ldots\ldots\ldots n_k$ فإن الوسط الحسابي هو:

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

مثال: جدول رقم (9) يبين توزيع عدد الأطفال في 40 أسرة

عدد الأطفالXi	**التكرار المطلق (ك)**	**التكرار النسبي** fi	**٪**	**Xi*ni**
1	18	0.450	45	1*18=18
2	15	0.375	37.5	2*15=30
3	05	0.125	12.5	3*5=15
4	02	0.050	05	4*2=8
المجموع	40	1	100	71

$$\bar{X} = \frac{18+30+15+8}{40}$$

$\bar{X}$ =71/40=1.77

يمكن القول أن متوسط عدد الأطفال في الأسرة هو 1.77

ملاحظة: بالنسبة للبيانات التي تكون على شكل فئات (متغير كمي متصل) مثل السن نقوم بتعويض xi بمركز الفئة ci الذي يحسب بالطريقة التالية

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

بحيث أن ci يمثل مركز الفئة

$$C_i = \frac{Xmax+Xmin}{2}$$

مثال: جدول رقم (10) الذي نريد حساب وسطه الحسابي

cini	ci	Ni	Xi
87	29	3	**[30-28]**
160	32	5	**[33-31]**
1050	35	30	**[36-34]**
760	38	20	**[39-37]**
82	41	2	**[42-40]**
2139	/	60	**المجموع**

$\bar{X} = \frac{\sum cini}{\sum xi} = \frac{2139}{60}$=35.65

مثال3: يمثل الجدول التالي طريقة حساب متوسط العمر عند الانجاب

السن	التكرار	مركز الفئة	cini
[19−15]	43	17.5	752.5
[24−20]	221	22.5	4972.5
[29−25]	350	27.5	9625
[34−30]	359	32.5	11667.5
[39−35]	198	37.5	7425
[44−40]	59	42.5	2507.5
[49−45]	18	47.5	588
المجموع	1248	/	37805

$$\bar{X} = \frac{\sum cini}{\sum xi} = \frac{37805}{1248} = 30.3$$

- **مزايا الوسط الحسابي**(عباس، نجمة(2020)، ص62)

- وضوح معناه وتعريفه وسهولة حسابه ومعالجته إحصائيا
- يتصف بميزات جبرية لا يتصف بها أكثر المتوسطات
- يأخذ بعين الاعتبار في حسابه كل قيم البيانات

- **عيوب الوسط الحسابي**(عباس، نجمة(2020)، ص62)

- يتأثر بالقيم المتطرفة أو الشاذة
- لا يمكن قياسه والتأكد منه بالطرق البيانية
- يصعب حسابه من جدول مفتوح
- لا يستخدم في حال المتغيرات النوعية.

3-2-الوسيط: هو القيمة التي تقسم السلسلة الإحصائية إلى قسمين متساويين، أي تكون القيم الكبرى مساوية للقيم الصغرى بحيث تكون القيم مرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا.

فالوسيط هو نقطة التوسط في أي توزيع بحيث يصبح عدد القيم التي تعلوه مساويا لعدد القيم التي تقع دونه.

استخدامات الوسيط في العلوم الاجتماعية

في العلوم الاجتماعية يعد الوسيط أحد أهم المقاييس الإحصائية المستخدمة لوصف الظواهر الاجتماعية وتحليلها، لأنه يعكس القيمة الوسطى في التوزيع، بعيداً عن تأثير القيم الشاذة أو المتطرفة مثال على ذلك:

-تحديد *العمر* الوسيط في مجتمع ما، مثل العمر الوسيط عند الزواج أو العمر الوسيط عند الإنجاب.

-تحديد الحجم الوسيط للأسرة أو عدد الأطفال الوسيط لتوصيف البنية الأسرية دون أن تتأثر بالقيم الكبيرة جداً

-يستعمل في تقدير الوسيط لدرجات الاستبيانات عندما تكون البيانات غير موزعة توزيعاً طبيعياً

-الوسيط يعطي صورة أكثر دقة عن مستوى الطلاب إذا وجد تباين كبير في الدرجات. (خلف، مصطفى عبد الجواد(2009)، ص79)

وتختلف طرق حساب الوسيط باختلاف نوع البيانات، فطرق حساب الوسيط للبيانات الغير مبوبة تختلف عن البيانات المبوبة وفي حالة عدد القيم فردي تختلف عن عدد القيم زوجي هذا ما سنتطرق له فيما يلي:

*** الوسيط في حالة البيانات غير المبوبة**

إذا كان لدينا عدد من القيم n لحساب الوسيط نقوم أولا بترتيب القيم ترتيبا تصاعديا أو تنازليا

أ–إذا كان عدد القيم n فرديا فإن الوسيط هو قيمة المتغير الاحصائي الذي يحتل المرتبة $\frac{n+1}{2}$

مثال: لدينا البيانات التالية 2،3،17،5،12 المطلوب حساب الوسيط

*ترتيب البيانات تصاعديا 2،3،5،12،17

*رتبة الوسيط $\frac{5+1}{2}=3$

*$Me=5$

ب– إذا كان عدد القيم n زوجي فإن الوسيط هو قيمة المتغير الاحصائي الذي يحتل المرتبة $\frac{n}{2}$ والمرتبة $\frac{n}{2}+1$

مثال: لدينا البيانات التالية 2،3،17،5،12،8 المطلوب حساب الوسيط

*ترتيب البيانات تصاعديا 2،3،5،8،12،17

*رتبة الوسيط $\frac{6}{2}=3$ و $3+1=4$

$$Me=\frac{5+8}{2}=\frac{13}{2}$$

$$Me=6.5$$

*** الوسيط في حالة البيانات المبوبة**

هناك خمس طرق لحساب الوسيط من البيانات المبوبة وهي:

-الوسيط باستخدام الجدول التكراري المتجمع الصاعد

- الوسيط باستخدام الجدول التكراري المتجمع النازل

-الوسيط باستخدام الرسم من المنحنى المتجمع الصاعد و النازل

سوف نشير فيما يلي لبعض الطرق المعتمدة لحساب الوسيط

أ-حالة المتغير الكمي المنفصل

مثال 1: لدينا الجدول التالي

Xi	ni	FACA
450	20	20
500	35	55
550	30	85
600	50	135
650	30	165
700	15	180
750	20	200
المجموع	200	/

-نقوم بحساب التكرار المطلق المتجمع الصاعدFACA

-نقوم بحساب رتبة الوسيط $t=\frac{\sum ni}{2}=\frac{200}{2}=100$

-استخراج قيمة الوسيط Me=600

ب-حالة المتغير الكمي المتصل

مثال2: لدينا الجدول التالي الذي يبين وزن 100 مولود جديد

الوزن	ni	FACA
1500-1000	3	3
2000-1500	6	9
2500-2000	12	21
3000-2500	18	39
3500-3000	25	64
4000-3500	18	82
4500-4000	10	92
5000-4500	8	100
المجموع	100	/

-حساب التكرار المطلق المتجمع الصاعدFACA

-حساب رتبة الوسيط $t=\frac{\sum ni}{2}=\frac{100}{2}=$ 50

-استخراج الفئة الوسيطية [3500-3000[

-حساب الوسيط

$$Me=X_{min}+\frac{\sum\frac{ni}{2}-Faca\ n-1}{n\ me}\times a_{me}$$

$$Me=3000+\frac{50-39}{25}\times 500=3220$$

*** استخراج قيمة الوسيط بيانيا**

يمكن إيجاد قيمة الوسيط بواسطة رسم منحنى التكرار المتجمع الصاعد والنازل ونقطة تقاطعهما تمثل الوسيط

مثال: لدينا البيانات التالية التي تبين توزيع 50 فردا حسب السن

فئات السن	التكرارات	مركز الفئة	التكرار المتجمع الصاعد	التكرار المتجمع النازل
[14-10]	5	12	5	50
[19-15]	8	17	13	45
[24-20]	12	22	25	37
[29-25]	15	27	40	5
[34-30]	10	32	50	10
المجموع	50	/	/	/

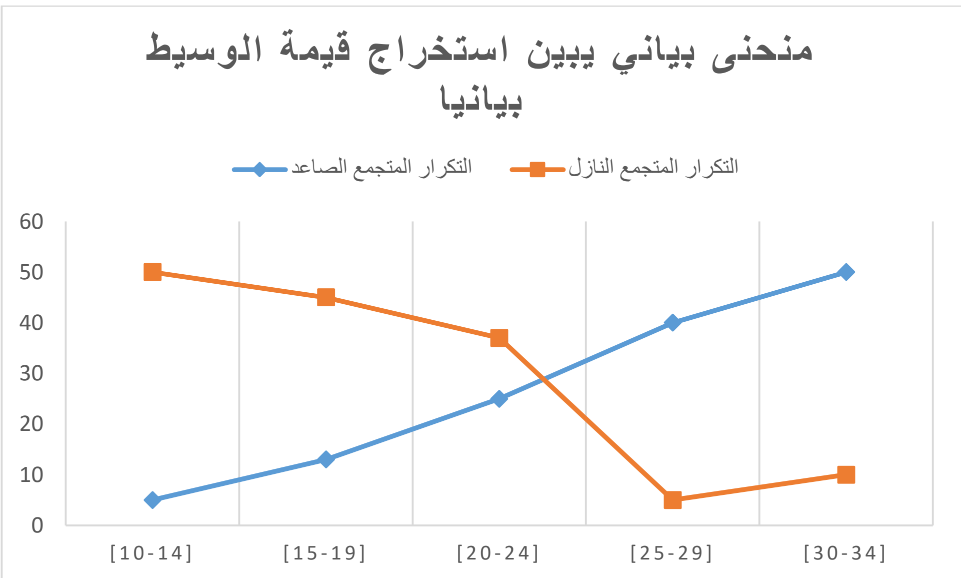
حساب رتبة الوسيط $t=\frac{\sum ni}{2}=\frac{50}{2}=25$

-استخراج الفئة الوسيطية [24-20]

-حساب الوسيط

$$Me=X_{min}+\frac{\sum\frac{ni}{2}-Faca\ n-1}{n\ me}\times a_{me}$$

$$Me=20+\frac{25-13}{12}\times 4=24$$



***مزايا وعيوب الوسيط**(عباس، نجمة(2020)، ص65)

أ-مزايا الوسيط

*يمكن إيجاد الوسيط بيانيا

*يمكن حساب الوسيط للتوزيعات التكرارية المغلقة والمفتوحة

ب-عيوب الوسيط

*تتأثر قيمه بأخطاء المعاينة

*لا يستند في حسابه على كافة البيانات المتاحة في حالة البيانات غير المبوبة وكذلك في حالة التوزيعات التكرارية

*لا يمكن إيجاد الوسيط للتوزيعات التكرارية التي يكون فيها تكرار الفئة الأولى أكبر من ترتيب الوسيط

3-3-المنوال: هو قيمة المتغير الإحصائي X_i الأكثر تكرارا في السلسلة الإحصائية.

استخدامات المنوال في العلوم الاجتماعية

في العلوم الاجتماعية يعد المنوال من المقاييس الأساسية لتمثيل البيانات، وهو القيمة الأكثر تكراراً في مجموعة المعطيات، وفيما يلي أمثلة عن استخدامات المنوال في العلوم الاجتماعية:

-يساعد المنوال مثلا على معرفة أكثر الفئات العمرية عددا داخل المجتمع.

-على عكس المتوسط والوسيط، المنوال يظهر العمر الذي يتزوج فيه معظم الأفراد، وهذا مهم في التحليل الديموغرافي التاريخي والمعاصر.

-تحديد الدرجة الأكثر شيوعاً في الاختبارات مهم عندما تكون توزيع الدرجات غير طبيعي.

-إذا كان المنوال يشير إلى انتشار شكل معين من السلوك (مثل التسرب الدراسي)، يصبح نقطة انطلاق لتحليل أعمق.

*** المنوال في حالة البيانات غير المبوبة**

- ✓ السلسلة الإحصائية غير المنوالية مثل: 5، 10، 15،20،25،50، في هذه السلسلة لا يوجد منوال لأن القيم تتكرر مرة واحدة.
- ✓ السلسلة الإحصائية أحادية المنوال مثل: 4،10،18،4،2، في هذه السلسة يوجد منوال واحد Mo=4
- ✓ السلسلة الإحصائية ثنائية المنوال مثل: 3،17،8،5،8،10،15،3 في هذه السلسلة يوجد منوالين هما Mo=3, Mo=8
- ✓ السلسلة الإحصائية متعددة المنوال مثل 5،14،2،8،4،12،10،15،15،8،5 في هذه السلسلة لدينا أكثر من منوال Mo=5, Mo=8, Mo=15

*** المنوال في حالة البيانات المبوبة**

أ-حالة المتغير الكمي المنفصل

مثال1: لدينا القيم التالية

Xi	1	2	3	4	5
Ni	2	5	3	1	4

MO=2

ب-حالة المتغير الكمي المتصل

مثال2: أوجد السن الأكثر شيوعا لعينة متكونة من 150 شخص

السن	ك
18-15	5
21-18	10
24-21	20
27-24	30
30-27	40
33-30	20
36-33	18
39-36	5
42-39	2
المجموع	150

1-إيجاد الفئة المنوالية وهي الفئة الأكثر تكرار 27-30

2-حساب المنوال

$$Mo=L+\frac{\Delta 1}{\Delta 1+\Delta 2}*a$$

$$Mo= 27+\frac{(40-30)}{(40-30)+(40-20)}*3$$

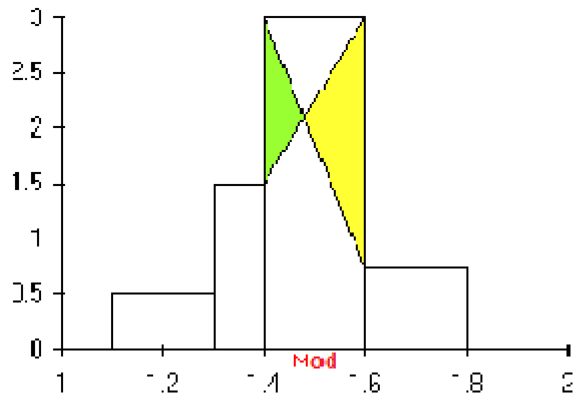
Mo=27.99ans

*استخراج قيمة المنوال بيانيا(عباس، نجمة(2020)، ص67)

نقوم بالخطوات التالية:

- ✓ نرسم المدرج التكراري

- ✓ نحدد الفئة المنوالية وهي الفئة التي لها أعلى مستطيل (أكثر تكرار)
- ✓ نصل الزاوية العليا اليمنى للفئة المنوالية مع الزاوية العليا اليمنى للفئة السابقة للفئة المنوالية
- ✓ نصل الزاوية العليا اليسرى للفئة المنوالية مع الزاوية العليا اليسرى للفئة اللآحقة للفئة المنوالية.
- ✓ من تقاطع الخطين المرسومين ننزل عمودا على المحور الأفقي فيقطعه في نقطة هي قيمة المنوال من الرسم.



*مزايا وعيوب المنوال(عباس، نجمة(2020)، ص68)

أ–المزايا

*عدم تأثره بالقيم المتطرفة

*يمكن حساب المنوال بيانيا

*إمكانية حسابه في حال الجداول المغلقة والمفتوحة

*يمكن إيجاد المنوال للبيانات الكمية والكيفية

ب-العيوب:

*عندما تكون القيم منتشرة على مدى واسع، عندها يصبح أقل تمثيلا كالمتوسط.

*لا يمكن حساب المنوال للتوزيعات التكرارية التي تحتوي على فئتين منواليتين، إلا أنه بالإمكان إيجاد قيمته بطريقة غير مباشرة من خلال العلاقة بين المتوسطات الثلاث.

***العلاقة الخطية بين الوسط الحسابي، الوسيط والمنوال**

في التوزيعات أحادية المنوال لوحظ أن هنالك علاقة خطية تربط مقاييس النزعة المركزية، مع التأكيد أن هذه العلاقة مبينة على التجربة والملاحظة، أي أن هذه العلاقة ليست دقيقة ولكنها تقريبية.

وهذه العلاقة هي:

$$(\bar{X}\text{-Mo}) = 3(\bar{X}\text{-Me})$$

أي أن بعد الوسط الحسابي عن المنوال ثلاثة أمثال بعده عن الوسيط

سلسلة تمارين خاصة بالمحور الثالث

التمرين الأول

يمثل الجدول التالي بيانات حول عمر لاعبي كرة القدم وعدد المقابلات التي شاركوا فيها

رقم اللاعب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
العمر	19	20	20	18	19	21	17	18	20	20	21
عدد المقابلات	20	26	20	18	26	24	26	24	23	26	10

المطلوب:

-ما هي المتغيرات التي قام بدراستها الباحث وما نوعها؟

-رتب ونظم البيانات في جداول تكرارية مناسبة

-احسب كل من متوسط عمر اللآعبين ومتوسط عدد المباريات

التمرين الثاني:

في مسابقة للدكتوراه تخصص ديموغرافيا وصحة، تحصل 60 مترشحا على مجموع العلامات في مادتي التخصص والمنهجية:

العلامات	15-10	21-16	27-22	33-28	39-34	المجموع
التكرار	12	19	17	7	5	60

-أحسب مقاييس النزعة المركزية لهذا الجدول (الوسط الحسابي، الوسيط والمنوال)

التمرين الثالث:

لدينا البيانات التالية التي تمثـل عمـر مجموعـة مـن الأطفـال: 8 7 9 x_4 5 6 7

-أوجد قيمة x_4 التي تجعل الوسط الحسابي يساوي 7

-أوجد العمر الذي ينصف الأعمار

-أوجد العمر الأكثر شيوعا

التمرين الرابع:

لدينا البيانات التالية التـي تبـين أوزان 50 مـريض مصـاب بالسـمنة فـي عيـادة لأخصائية التغذية

الوزن	80-90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	المجموع
التكرار	2	7	12	15	10	4	50

-مثل المعطيات بيانيا

-اوجد قيمة المنوال حسابيا ثم بيانيا.

المحور الرابع: مقاييس التشتت

أهداف التعلم:

-فهم العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وكيف يكمل كل منهما الآخر في الإحصاء

- تحليل توزيع البيانات وتحديد ما إذا كان متشتتاً أو متقاربا اعتماداً على المقياس المناسب.

-اختيار المقياس الأنسب بحسب طبيعة البيانات

-التمكين من لمقارنة بين مجموعتين أو أكثر من البيانات من خلال مقاييس التشتت لتفسير الفروق بينها.

تعريف التشتت: تقيس مقاييس التشتت مدى تباعد قيم أي توزيع عن بعضها البعض أو متوسط تباعد القيم عن وسطها الحسابي، وهي بذلك تعطي فكرة عن مدى تجانس أو تباين هذه القيم.(بوحفص، عبد الكريم(2006)، ص69)

تتمثل أهمية مقاييس التشتت في التالي:

1. تلعب مقاييس التشتت دورا مهما في فهم البيانات وتحليلها في مجال الإحصاء، فهي توفر معلومات مفيدة حول توزيع البيانات وتباين القيم.
2. يكمل وصف مجموعة البيانات ويستعمل كأساس للمقارنة بين المجموعات المختلفة.

3.تكمل وصف البيانات التي لا تستطيع أن تمدنا بها مقاييس النزعة المركزية(سالم، سماح سالم(2012)، ص281).

4-1- الربيعيات، العشريات، المئويات

ذكرنا سابقا مقاييس النزعة المركزية وهي عبارة عن مقاييس عددية تصف مجموعة البيانات ككل عن طريق حساب قيمة تعطي صورة عن كافة السلسلة الإحصائية، فمثلا معدل الطلبة في مقياس الإحصاء يستخدم لوصف تحصيل جميع الطلبة في مجموعة معينة، في كثير من الأحيان يريد الطالبة معرفة وضعيته مقارنة بزملائه الطلبة، من خلال معرفة نسبة الطلبة الذين تقل معدلاتهم عن معدله ونسبة الطلبة الذين تزيد معدلاتهم عن معدله. فيلجأ إلى حساب الربيعيات والعشريات والمئينات، "التي تعتمد على فكرة الوسيط، فالوسيط كما عرفناه سابقا هو القيمة التي تقسم المجموعة إلى قسمين متساويين، وعندما نقسم القيم إلى أربعة أجزاء متساوية نحصل على الربيعيات، وإذا قمنا بتقسيمها إلى 10 نحصل على العشيريات، وإذا قمنا بتقسيمها إلى 100 جزء متساوي نحصل على المئينات"(تيلولت، سامية(2009)، ص85).

4-1-1-الربيعيات

هي قيم إحصائية تقسم مجموعة البيانات إلى أربعة أجزاء متساوية، تمثل كل منها ربع البيانات (25% من البيانات)، وتعطي صورة حول توزيع وانتشار البيانات وتتمثل في الربيع الأول Q_1، الربيع الثاني Q_2 ويمثل أيضا الوسيط Me، والربيع الثالث Q_3

$$\frac{n}{4}=25\% \qquad \frac{n}{4}=25\% \qquad \frac{n}{4}=25\% \qquad \frac{n}{4}=25\%$$

$$-------|---------|---------|-------$$

$$Q_1 \qquad\qquad Q_2 \qquad\qquad Q_3$$

نقاط التقسيم حسب الشكل البياني:

Q_1 = الربيع الأول

القيمة التي يسبقها $\frac{1}{4}$ البيانات أو 25% من البيانات وتكون رتبتها = $\frac{n}{4}$.

Q_2= الربيع الثاني

القيمة التي يسبقها $\frac{2}{4}$ البيانات أو 50% من البيانات وتكون رتبتها = $\frac{2n}{4}$.

Q_3 = الربيع الثالث

القيمة التي يسبقها $\frac{3}{4}$ البيانات أو 75% من البيانات وتكون رتبتها = $\frac{3n}{4}$.

حساب الربيعيات في حالة البيانات الغير مبوبة

مثال: لدينا البيانات التالية التي تمثل درجات 12 طالبا في مقياس الارشاد الاسري

7، 9، 1، 2، 5، 10، 3، 12، 6، 15، 11، 16.

لايجاد الربيع الأول نقوم بالخطوات التالية:

*ترتيب البيانات تصاعديا أو تنازليا: 1،2، 3، 5، 6، 7، 9، 10، 11، 12، 15، 16.

*حساب رتبة الربيع الأول بما أن العدد n زوجي n=12، فإن للربيع الأول رتبتين

$$\frac{n}{4}=\frac{12}{4}=3,\ \frac{n}{4}+1=3+1=4$$

إذا فالربيع الأول يقع بين الرتبة الثالثة والرتبة الرابعة، أي بين القيمتين 3، 5

*$Q_1=\frac{3+5}{2}=4,\ Q_1=4$

لايجاد الربيع الثالث نقوم بالخطوات التالية:

* بما أن عدد القيم زوجي n=12، فإن رتبة الربيع الثالث:

$$\frac{3n}{4}=\frac{36}{4}=9,\ \frac{3n}{4}+1=9+1=10$$

إذا فالربيع الثالث يقع بين الرتبة التاسعة والرتبة العاشرة، أي بين القيمتين 11، 12

$Q_3=\frac{11+12}{2}=11.5,\ Q_3=11.5$*

حساب الربيعيات في حالة البيانات المبوبة

مثال: يمثل الجدول التالي بيانات حول درجات الطلبة في أحد الاختبارات، والمطلوب إيجاد الربيع الأول والثالث

الدرجات	التكرار(ك) (n)	التكرار المتجمع الصاعد
]20-10]	3	3
]30-20]	8	11
]40-30]	11	22
]50-40]	16	38
]60-50]	6	44
]70-60]	2	46
]80-70]	4	50
المجموع	50	/

*أول خطوة لحساب الربيعيات هي حساب التكرار المتجمع الصاعد

*حساب رتبة الربيع الأول $\frac{\sum ni}{4}=\frac{50}{4}=12.5$

*هذه الرتبة مناسبة للتكرار المتجمع الصاعد 22 بمعنى أن رتبة الربيع الأول تقابل التكرار المتجمع الصاعد الذي يساويه أو يكون أكبر منه، وهوالذي يوازي الفئة]40-30] (الفئة الربيعية)

*حساب الربيع الأول يكون بتطبيق العلاقة التالية:

$$Q_1=X_{min}+\frac{\frac{\sum ni}{4}-Faca-1}{n\ Q1}\times a_{Q1}$$

$$Q_1=30+\frac{12.5-11}{11}\times 10=31.36$$

لحساب الربيع الثالث

*حساب رتبة الربيع الثالث $\frac{3\sum ni}{4}=\frac{150}{4}=37.5$

*هذه الرتبة مناسبة للتكرار المتجمع الصاعد، وهوالذي يوازي الفئة]40-50] (الفئة الربيعية)

*حساب الربيع الثالث يكون بتطبيق العلاقة التالية:

$$Q_3=X_{min}+\frac{\frac{3\sum ni}{4}-Faca-1}{n\,Q3}\times a_{Q3}$$

$$Q_3=40+\frac{37.5-22}{16}\times 10=40+9.68=49.68$$

4-1-2-العشريات و المئينات

هي قيم إحصائية تقسم مجموعة البيانات إلى عشرة أجزاء متساوية، تمثل كل منها 10% من البيانات، وتتمثل في العشر الأول (D_1)..........العشير التاسع (D_9).

$$\begin{array}{cccccccccc} \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} & \frac{n}{10} \end{array}$$

$$---|---|---|---|---|---|---|---|---|----$$

$$D_1 \quad D_2 \quad D_3 \quad D_4 \quad D_5 \quad D_6 \quad D_7 \quad D_8 \quad D_9$$

نقاط التقسيم هي:

D_1 = العشير الأول

= القيمة التي يسبقها $\frac{1}{10}$ البيانات أو 10% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{n}{10}$.

D_2 = العشير الثاني

= القيمة التي يسبقها $\frac{2}{10}$ البيانات أو 20% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{2n}{10}$.

D_3 = العشير الثالث

= القيمة التي يسبقها $\frac{3}{10}$ البيانات أو 30% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{3n}{10}$.

و هكذا ...

D_9 = العشير التاسع

= القيمة التي يسبقها $\frac{9}{10}$ البيانات أو 90% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{9n}{10}$.

أما إذا جزأنا البيانات بعد ترتيبها إلى مائة جزء متساوي فتسمى المئينات (P)

$$\frac{n}{100} \quad \frac{n}{100} \quad \frac{n}{100} \quad \cdots \quad \frac{n}{100} \quad \frac{n}{100}$$

$$---|---|---|----\cdots----|---|----$$

$$P_1 \quad P_2 \quad P_3 \quad \cdots \quad P_{98} \quad P_{99}$$

نقاط التقسيم هي:

P_1 = المئين الأول

= القيمة التي يسبقها $\frac{1}{100}$ البيانات أو 1% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{n}{100}$.

P_2 = المئين الثاني

= القيمة التي يسبقها $\frac{2}{100}$ البيانات أو 2% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{2n}{100}$.

P_3 = المئين الثالث

= القيمة التي يسبقها $\frac{3}{100}$ البيانات أو 3% من البيانات ويكون ترتيبها = $\frac{3n}{100}$.

و هكذا ...

P_{99} = المئين التاسع و التسعون

= القيمة التي يسبقها $\frac{99}{100}$ البيانات أو99% من البيانات ويكون ترتيبها= $\frac{99n}{100}$.

***إيجاد العشيرات والمئينات للبيانات غير المبوبة:**

مثال: تمثل البيانات التالية درجات الحرارة لإحدى عشـــرة يوم: 24،22، 36، 25، 21، 30، 20، 28، 31، 19، 26 المطلوب إيجاد العشير الأول و التاسع

الخطوات المتبعة:

* نرتب البيانات تصاعديا 19،20، 21، 22، 24، 25، 26،28، 30، 31، 36.

*إيجاد رتبة العشير الأول ورتبة العشير التاسع

بما أن n=11، فإن رتبة العشير الأول والتاسع تكون كما يلي=

$$\frac{11+1}{10}=\frac{n+1}{10}=\frac{12}{10}=1.2\approx 1$$

$$\frac{9(n+1)}{10}=\frac{108}{10}=10.8\approx 11$$

* من خلال الرتب نستنتج قيمة العشير الأول الذي يأخذ الرتبة الأولى $D_1=19$

أما العشير التاسع الذي يأخذ الرتبة الحادية عشر $D_9=36$

***إيجاد العشيرات والمئينات للبيانات المبوبة:**

مثال: لدينا بيانات الجدول التالي، والمطلوب حساب العشير الرابع والعشير الثامن

المتغير Xi	التكرار(ك) (n)	التكرار المتجمع الصاعد
[2−6]	7	7
[7−11]	9	16
[12−16]	15	31
[17−21]	20	51
[22−26]	12	63
[27−31]	8	71
[32−36]	3	74
المجموع	74	/

*أول خطوة لحساب العشريات هي حساب التكرار المتجمع الصاعد

*حساب رتبة العشير الرابع= $\frac{4\sum ni}{10}=\frac{296}{10}$ 29.6

*هذه الرتبة مناسبة للتكرار المتجمع الصاعد 31، وهوالذي يوازي الفئة [12-16] (الفئة العشرية)

*حساب العشير الرابع يكون بتطبيق العلاقة التالية:

$$D_4=X_{min}+\frac{\frac{4\sum ni}{10}-Faca-1}{n\,d4}\times a_{d4}$$

$$D_4=12+\frac{29.6-16}{15}\times 5\approx 16$$

*حساب رتبة العشير الثامن= $\frac{8\sum ni}{10}=\frac{8(74)}{10}$ 59.2

*هذه الرتبة مناسبة للتكرار المتجمع الصاعد 63 بمعنى أن رتبة العشير الثامن تقابل التكرار المتجمع الصاعد الذي يساويه أو يكون أكبر منه، وهوالذي يوازي الفئة [22-26] (الفئة العشرية)

*حساب العشير الثامن يكون بتطبيق العلاقة التالية:

$$D_8=X_{min}+\frac{\frac{8\sum ni}{10}-Faca-1}{n\,d8}\times a_{d8}$$

$$D_8=22+\frac{59.2-51}{12}\times 5=25.42$$

ملاحظة: بالنسبة للمئينات فإنها تحسب بنفس طريقة حساب الربيعيات و العشريات

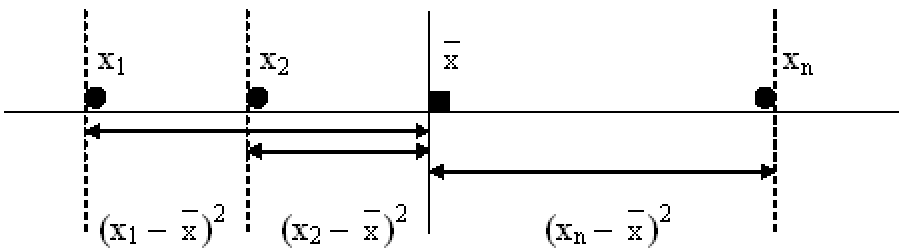
ويمكن تلخيص رتب وقوانين (الربيعات و العشيرات و المئينات) في الجدول التالي:

المقياس	الرمز	الرتبة (t)	القانون
الربيع رقم i	Q_i	$\frac{i\sum ni}{4}$	$Q_i=X_{min}+\frac{\frac{i\sum ni}{4}-Faca-1}{n\,q}\times a_q$
العشير رقم i	D_i	$\frac{i\sum ni}{10}$	$D_i=X_{min}+\frac{\frac{i\sum ni}{10}-Faca-1}{n\,d}\times a_d$
المئين رقم i	P_i	$\frac{i\sum ni}{100}$	$P_i=X_{min}+\frac{\frac{i\sum ni}{100}-Faca-1}{n\,p}\times a_p$

4-2-التباين و الإنحراف المعياري

يعرف التباين على أنه معدل مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي، ويعرف الانحراف المعياري بأنه مقدار تشتت القيم عن وسطها مقاسا بوحدات المتغير نفسها.

وقد أو ضح كل من فؤاد أبو حطب وآمال صادق أن حـ ساب الانحراف المعياري يعتمد مبا شرة على حـ ساب الو سط الحـ سابي بمعنى آخر أن الطريقة التي تنحرف بها الدرجات حول المتو سط هي جوهر حـ ساب الانحراف المعياري، ويرمز للتباين بالرمز $V(x)$ أما الانحراف المعياري فهو الجذر التربيعي للتباين ويرمز له بالرمز σ(سالم، سماح سالم(2012)، ص285).



و الجدول التالي يلخص طريقة حـ ساب انحرافات ومربعات انحرافات القيم عن المتو سط

الحسابي.

قيم المتغير X	x_n	…	x_2	x_1
انحرافات القيم عن المتوسط الحسابي	$x_n-\bar{X}$	…	$x_2-\bar{X}$	$x_1-\bar{X}$
مربع انحرافات القيم عن المتوسط الحسابي	$(x_n-\bar{X})^2$	…	$(x_2-\bar{X})^2$	$(x_1-\bar{X})^2$

حساب التباين والانحراف المعياري:

سنستعرض طرق حساب التباين والانحراف المعياري في حالة البيانات الغير مبوبة وفي حالة البيانات المبوبة.

أولاً: التباين والانحراف المعياري للبيانات غير المبوبة:

إذا كانت $x_1, x_2, \ldots, x_n$ عينه حجمها n وكان متوسطها هو $\bar{x}$ فإن تباين العينة يعرف كما يلي:

$$V(x)=\frac{\sum(xi-\bar{X})^2}{n}=\frac{(x1-\bar{X})^2+(x2-\bar{X})^2+(x3-\bar{X})^2+\cdots\ldots\ldots\ldots(xn-\bar{X})^2}{n}$$

وأما الانحراف المعياري فإنه يعرف بالصيغة:

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

1. حجم العينة $= n$.
2. مجموع الانحراف $\sum_{i=1}^{n}(Xi-\bar{X})$.
3. مجموع مربعات الانحراف.$\sum_{i=1}^{n}(Xi-\bar{X})^2$.

مثال:

قام باحث بتطبيق استبيان حول عدد السجائر التي يقوم بتدخينها عشرة أشخاص يوميا فتحصل على النتائج التالية:

الأشخاص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد السجائر	5	3	10	1	7	4	2	8	6	9

*نلخص الإجابة في الجدول التالي:

الأشخاص	عدد السجائر	مجموع الانحراف	مجموع مربعات الانحراف
1	5	(5-5.5)=-0.5	0.25
2	3	(3-5.5)=-2.5	6.25
3	10	(10-5.5)=4.5	20.25
4	1	(1-5.5)=-4.5	20.25
5	7	(7-5.5)=1.5	2.25
6	4	(4-5.5)=-1.5	2.25
7	2	(2-5.5)=-3.5	12.25
8	8	(8-5.5)=2.5	6.25
9	6	(6-5.5)=0.5	0.25
10	9	(9-5.5)=3.5	12.25
المجموع	**55** $\bar{X}$**=5.5**	**0**	**82.5**

من هذا الجدول نوجد الكميات التالية:

$$n = 10$$

إن متوسط العينة هو:

$$\bar{X}=\frac{\sum Xi}{n}=\frac{5+3+10+1+7+4+2+8+6+9}{10}=\frac{55}{10}=5.5$$

حساب تباين العينة:

$$V(x)=\frac{\sum(xi-\bar{X})^2}{n}=\frac{82.5}{10}=8.25$$

حساب الانحراف المعياري

$$\sigma(x)=\sqrt{V(x)}=\sqrt{\frac{\sum(xi-\bar{X})^2}{n}}=\sqrt{8.25}$$

$$\sigma(x)=2.87$$

ملاحظة:

*لا يتأثر التباين والانحراف المعياري بعمليتي الجمع والطرح.

*يتأثر الانحراف المعياري والتباين بالقيم المتطرفة كما هو الحال بالنسبة للوسط الحسابي.

*الانحراف المعياري لقيمة ثابتة يساوي الصفر $V(x)=0$

*$V(aX)=a^2V(X)$

*$V(a+X)=V(a)+V(X)=V(X)$ (جيلاطو، جيلالي(2002)، 76).

مميزات الانحراف المعياري:

1-أكثر مقاييس التشتت حساسية لمدى انحراف القيم عن الوسط الحسابي وأكثرها استخداما.

2-يأخذ جميع القيم لحسابه.

عيوب الانحراف المعياري

1-صعوبة حسابه.

2-يتأثر بالقيم المتطرفة بشكل كبير.

3-يصعب حسابه في الجداول المفتوحة.

4-يصعب حسابه الانحراف المعياري للمقارنة بين تشتت مجموعتين أو أكثر من

البيانات، وذلك لسببين:

أ.اختلاف وحدات القياس المستخدمة في المجموعتين كأن نقارن بين تشتت علامات مجموعة من الطلاب وتشتت أطوالهم أو أوزانهم.

ب.وجود فرق كبير بين المتوسطين الحسابيين لمجموعتين المراد المقارنة بين تشتتهما.

*** التباين والانحراف المعياري للبيانات المبوبة:**

إذا كان لدينا بيانات عددها n وكانت هذه البيانات ملخصة في جدول تكراري بحيث أن:

أ- الفئات $[X_{max}-X_{min}]$.

ب- مراكز الفئات هي $c_1,c_2,c_3,\dots\dots\dots c_n$

ج- تكرار الفئات هي $n_1,n_2,n_3\dots\dots\dots n_k$

فإن التباين للتوزيع التكراري يمكن حساب بالصيغة التالية:

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

$$\frac{(c1-\bar{X})^2 n1 + n2(c2-\bar{X})^2 + n3(c3-\bar{X})^2 + \cdots \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots nk(cn-\bar{X})^2}{N}$$

ويمكن تلخيص عمليتي إيجاد المتوسط والتباين باستخدام الجدول التالي:

$(ci-\bar{X})^2ni$	**$(ci-\bar{X})^2$**	**$(ci-\bar{X})$**	**مركز الفئة *ci***	**التكرارات (n)**	**الفئات**
$(c_1-\bar{X})^2n_1$ $(c_2-\bar{X})^2n_2$ $(c_k-\bar{X})^2n_k$	$(c_1-\bar{X})^2$ $(c_2-\bar{X})^2$ . . $(c_k-\bar{X})^2$	$(c_1-\bar{X})$ $(c_2-\bar{X})$ . . $(c_k-\bar{X})$	c_1 c_2 . . c_k	n_1 n_2 . . n_k	$[X_{max}-X_{min}]$ [Xmax-Xmin] . . $[X_{max}-X_{min}]$
$\sum ni(ci-\bar{X})^2$	/	/	/	$\sum ni = N$	المجموع

مثال1: أوجد التباين والانحراف المعياري للجدول التالي

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	Nici	$(ci-\bar{X})$	$(ci-\bar{X})^2$	$(ci-\bar{X})^2ni$
[7−3]	2	5	10	-9	81	162
[12−8]	5	10	50	-4	16	80
[17−13]	10	15	150	1	1	10
[22−18]	1	20	20	6	36	36
[27−23]	2	25	50	11	121	242
المجموع	20	/	280	/		530

$$\bar{X}=\frac{\sum xici}{N}=\frac{280}{20}=14$$

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

$$V(x)=\frac{530}{20}=26.5$$

$$\sigma(x)=\sqrt{v(x)}=\sqrt{26.5}=5.14$$

مثال2: تبين البيانات التالية نتائج تحقيق قامت به كلية العلوم الاجتماعية لمعرفة عدد غياب طلبة السنة الأولى جذع مشترك فوج 12، فكانت النتائج كما يلي:

عدد الغيابات	عدد الطلبة	Xini	$(xi-\bar{X})$	$(xi-\bar{X})^2$	$(xi-\bar{X})ni$
1	9	9	-1.56	2.43	21.90
2	5	10	-0.56	0.31	1.57
3	10	30	0.44	0.19	1.94
4	2	8	1.44	2.07	4.15
5	4	20	2.44	5.95	23.81
المجموع	30	77	/	/	53.37

1−نقوم بحساب المتوسط الحسابي

$\bar{X}=\frac{\sum xini}{N}=\frac{77}{30}=2.56$

2-حساب التباين والانحراف المعياري

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

$V(x)=\frac{53.37}{30}$

$V(x)=1.78$

$\sigma(x)=\sqrt{v(x)}=\sqrt{1.78}=1.33$

المحور الخامس: معامل الاختلاف (التغير): Coefficient of Variation:

ذكرنا سابقًا أن التباين والانحراف المعياري من المقاييس المفيدة لقياس التشتت لتوزيع متغير ما. لكن في كثير من الأحيان نحتاج إلى مقارنة تشتت مجموعتين أو أكثر من البيانات المختلفة من حيث وحدات القياس المختلفة لذلك يفضل استخدام مقاييس التشتت النسبية لإجراء مثل هذه المقارنات فإذا أردنا مقارنة تشتت أوزان مجموعة من الأفراد (مقاسة بالكيلوغرام) مع تشتت الأطوال (مقاسة بالمتر) أو مع تشتت في العمر لذلك وقبل البدء في المقارنة يجب التخلص من هذه الاختلافات في وحدات القياس ولذلك نستخدم مقياس من مقاييس التشتت النسبية وهو معامل الاختلاف الذي يربط بين أحد مقاييس النزعة المركزية وأحد مقاييس التشتت، ويستخدم لمعرفة أي المجموعتين أكثر تشتتا وخاصة المجموعات الغير متجانسة (وحدات قياس مختلفة) وهو أحسن مقياس من مقاييس التشتت للمقارنة،(تيلولت، سامية(2009)، ص116) ويعطى بالعلاقة التالية:

$$CV=\frac{\sigma 2}{\bar{X}} \times 100$$

مثال:

الجدول أدناه يتضمن بيانات حول دراسة أجريت على 10 أشخاص، تضمنت معلومات

حول الوزن (بالكيلوغرام) والطول (بالـ سنتيمتر). والمراد معرفة أي البيانات أكثر تـ شتتًا (أقل تجانساً)، بيانات الأوزان أم بيانات الأطوال؟

رقم الشخص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الوزن	69	59	65	67	64	58	62	66	63	57
الطول	164	162	155	165	158	152	160	161	156	163

الحل:

أولاً يجب ايجاد المتوسـط الحسـابي $\bar{x}$ والانحراف المعياري σ^2 لكل من بيانات الأوزان وبيانات الأطوال:

*حساب الوسط الحسابي للأوزان $\bar{X}$

$$\bar{X}=\frac{\sum Xi}{n}=\frac{69+59+65+67+64+58+62+66+63+57}{10}=63$$

* حساب الوسط الحسابي للأطوال $\bar{X}$

$$\bar{X}=\frac{\sum Xi}{n}=\frac{164+162+155+165+158+152+160+161+156+163}{10}=159.6$$

*حساب الانحراف المعياري للأوزان σ^2

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

$$\frac{(69-63)^2+(59-63)^2+(65-63)^2+(67-63)^2+(64-63)^2+(58-63)^2+(62-63)^2+(66-63)^2+(63-63)^2+(57-63)^2}{10}$$

$$=\frac{36+16+4+16+1+25+1+9+0+36}{10}=14.4$$

$$\sigma=\sqrt{V(x)}=\sqrt{14.4}=3.97$$

*حساب الانحراف المعياري للأطوال σ^2

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

$$\frac{(164-159.6)^2+(162-159.6)^2+(155-159.6)^2+(165-159.6)^2+(158-159.6)^2+(152-159.6)^2+(160-159.6)^2+(161-159.6)^2+(156-159.6)^2+(163-159.6)^2}{10}$$

$$=\frac{19.36+5.76+21.16+29.16+2.56+57.76+0.16+1.96+12.96+11.56}{10}=16.24$$

$$\sigma=\sqrt{V(x)}=\sqrt{16.24}=4.03$$

*حساب معامل الاختلاف للأوزان CV

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

$$CV=\frac{3.97}{63}\times 100=6.3\%$$

*حساب معامل الاختلاف للأطوال CV

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

$$CV=\frac{4.03}{159.6}\times 100=2.49\%$$

البيانات	المتوسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري σ	معامل الاختلاف CV
الأوزان	63 كغ	3.97 كغ	6.3
الأطوال	159.6 سم	4.03 سم	2.49

بما أن معامل الاختلاف لبيانات الأوزان أكبر من معامل الاختلاف لبيانات الأطوال فإن التشتت النسبي لبيانات الأوزان أكبر من التشتت النسبي لبيانات الأطوال. أي أن بيانات الأوزان أقل تجانساً من بيانات الأطوال.

سلسلة تمارين خاصة بالمحورين الرابع والخامس

التمرين الأول

ليكن الجدول التالي الذي يبين درجات 40 طالب في مادة الاحصاء الوصفي

الدرجات	2-4	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	المجموع
عدد الطلبة	8	7	10	6	5	4	40

1-هل يوجد تباين بين الطلبة من حيث الدرجات

2-أوجد الدرجة التي تحدد رسوب 25% من الطلبة

3-أوجد الدرجة التي تحدد إعادة توجيه 10% من الطلبة بعد نسبة الرسوب

4-أوجد الدرجة التي تحدد نجاح 60% من بقية الطلبة

التمرين الثاني

أوجد التباين والانحراف المعياري للبيانات التالية

10	12	16	22	24	8	13	21	18	11

التمرين الثالث

أوجد التباين والانحراف المعياري للجدول التالي الذي يمثل دخل 50 أسرة بآلاف الدينار

الدخل	20	25	30	35	40	45	المجموع
عدد الأسر	4	9	11	16	8	2	50

التمرين الرابع

لتشجيع التلاميذ المجتهدين بهدايا تحفيزية، قامت ابتدائية علي بستاني بتنظيم مسابقة للكتابة، حيث اعتبر عدد الأخطاء كمعيار للترتيب، بعد المسابقة تم تنظيم النتائج في الجدول التالي:

الفئات	2-4	5-7	8-10	11-13	المجموع
التكرارات	5	10	3	2	20

-هل هناك تباين في مستوى التلاميذ؟

التمرين الخامس

لدينا البيانات التالية التي تمثل المتو سط الحد سابي والانحراف المعياري لمعدل الطلبة في مقياس مدخل إلى الديموغرافيا للمجموعتين الثانية والخامسة

	المجموعة الثانية	**المجموعة الخامسة**
الوسط الحسابي	16	11
الانحراف المعياري	2.4	1.6

-قارن التشتت بين المجموعتين

المحور السادس: مقاييس الشكل

على غرار مقاييس النزعة المركزية التي تبين القيمة التي تتوزع أو تتمركز حولها البيانات، ومقاييس التشتت التي تبين مدى انتشار أو تباعد توزيع البيانات، سنقوم بدراسة مقاييس جديدة تساعدنا على معرفة شكل التوزيع الاحصائي، تدى هذه المقاييس بمقاييس الشكل.

أهداف التعلم:

-تعريف مقاييس الشكل والتمييز بين أنواعها (الالتوء والتفرطح)

-قراءة شكل التوزيع واستنتاج نوع الالتواء من خلال المنحنيات الإحصائية.

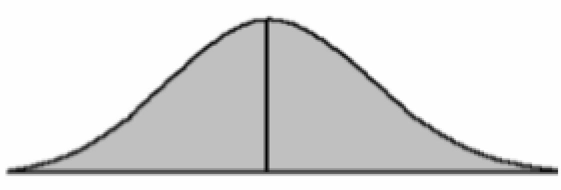
-تحديد اتجاه الالتواء باستخدام العلاقة بين المتوسط والوسيط والمنوال

-حساب معاملات الالتواء والتفرطح باستخدام الصيغ الرياضية المناسبة

6-1-الإلتواء

6-1-1-التوزيع المتماثل أو المتناظر

عندما يكون التوزيع الإحصائي متناظرا تكون كل قيمة Xi على بعد +μ من القيمة المركزية $\bar{X}$ مثلا، تقابها قيمة Xj موجودة على بعد −μ من القيمة المركزية ويكون لها نفس التكرار.(أنظر الشكل)(عزوز، عبد الرزاق(2010)، ص62)



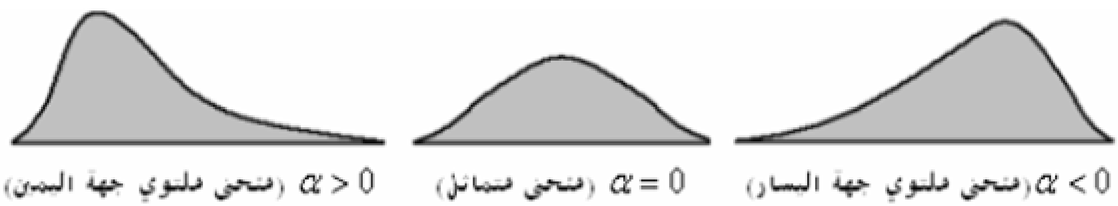
منحنى التوزيع الطبيعي (منحنى متماثل)

وعندما يكون الشكل متماثل فان الوسط والوسيط والمنوال كلهم يقعون على نقطة واحدة ، ولكن في كثير من الحالات يكون هناك قيم كبيرة في البيانات تجذب اليها الوسط الحسابي ، وهذا معناه ان المنحنى التكراري سوف يكون له ذيل جهة اليمين ، مشيراً بوجود التواء جهة اليمين ، وكذلك العكس لو ان البيانات بها قيم صغيرة فإنها تجذب الوسط اليها ، ويشير المنحنى التكراري على جود التواء جهة اليسار ، كما يمكن من خلال الشكل البياني معرفة ما اذا كان شكل توزيع البيانات منبسط او مدبب وهذا من الناحية البيانية ، الا ان هناك مقاييس كثيرة لوصف البيانات تعتمد في حسابها على مقاييس النزعة المركزية والتشتت معاً ومنها مقاييس الالتواء والتفرطح وبعض المقاييس الاخرى التي سيتم عرضها فيما بعد وخصائص التوزيع المتناظر هي:

-وجود كل من الربيع الأول والثالث على نفس البعد بالنسبة للوسيط.

-وجود كل من العشير الأول والعشير التاسع على نفس البعد بالنسبة للوسيط (العشير الخامس)

6-1-2-أشكال الالتواء



6-1-3-مقاييس الالتواء : هناك طرق كثيرة لقياس الالتواء ومنها ما يلي:

***معامل يول للالتواء (YULE)**

يستخدم خاصة في التوزيعات التكرارية المفتوحة ويدعى أيضا معامل الالتواء الربيعي

$$S=\frac{(Q3-Q2)-(Q2-Q1)}{Q3-Q1}$$

$$S=\frac{Q3-2Q2+Q1}{Q3-Q1}$$

إذا كان S=0 يكون التوزيع متماثل

إذا كان $S>0$ يكون التوزيع ملتوي جهة اليمين

إذا كان $S<0$ يكون التوزيع ملتوي جهة اليسار

ملاحظة: إذا كان $S=0$ هذا يعني أن التوزيع الاحصائي متناظر بين الربيع الأول والثالث وليس بالضرورة أن يكون التوزيع متناظر كليا.

مثال: الرجوع إلى المثال السابق (الخاص بدرجات الطلبة في أحد الاختبارات)، حيث وجدنا أن $Q_1=31.36$ و $Q_3=49.68$ $Q_2=41.88$

$$S=\frac{Q3-2Q2+Q1}{Q3-Q1}$$

$$S=\frac{49.68-2(41.88)+31.36}{49.68-31.36}$$

$$\mathbf{S=-0.076}$$

ومنه فإن توزيع درجات الطلبة ملتوي إلى اليسار

***معاملات بيرسون للإلتواء (Person)**

أ- معامل بيرسون الأول P_1:

$$P_1=\frac{\bar{X}-Mo}{\sigma}$$

ويتم تحديد شكل التوزيع كما يلي:

إذا كان $P_1=0$ يكون التوزيع متماثل

إذا كان $P_1>0$ يكون التوزيع ملتوي جهة اليمين

إذا كان $P_1<0$ يكون التوزيع ملتوي جهة اليسار (عباس، نجمة(2020)، ص156)

ب- معامل بيرسون الثاني P_2:

تأخذ هذه الطريقة في الاعتبار العلاقة بين الوسط والوسيط والمنوال، في حالة ما إذا كان التوزيع قريب من التماثل وليس شديد الالتواء

$$P_2=\frac{3(\bar{X}-Me)}{\sigma}$$

حيث أن P_2 هو معامل الالتواء لبيرسون، $\bar{X}$ الوسط الحسابي، Me هو الوسيط، σ هو الانحراف المعياري، ويمكن من خلال الإشارة التي يأخذها هذا المعامل الحكم على شكل الالتواء، كما يلي :

- إذا كان (الوسط الحسابي = الوسيط)كان قيمة المعامل($P_2 = 0$) ويدل ذلك على أن منحنى التوزيع التكراري متماثل.
- إذا كان(الوسط الحسابي > الوسيط)كان قيمة المعامل($P_2 > 0$) ويدل ذلك على أن منحنى التوزيع التكراري ملتوي جهة اليمين.
- إذا كان(الوسط الحسابي< الوسيط)كان قيمة المعامل($P_2 < 0$) ويدل ذلك على أن منحنى التوزيع التكراري ملتوي جهة اليسار

مثال: يمثل الجدول التالي توزيع 20 عاملا حسب عدد سنوات الخبرة المهنية، والمطلوب معامل بيرسون الأول للالتواء

الفئات	التكرار	مركز الفئة	nici	$Xi-\bar{X}$	$(Xi-\bar{X})^2$	$(Xi-\bar{X})^2ni$
3-1	4	2	8	-3	9	36
5-3	8	4	32	-1	1	8
7-5	2	6	12	1	1	2
9-7	6	8	48	3	9	54
المجموع	**20**	/	**100**	/	/	**100**

–لحساب معامل بيرسون للالتواء يجب حساب كل من الوسط الحسابي، المنوال والانحراف المعياري

*حساب المتوسط الحسابي

$$\bar{X}=\frac{cini}{N}=\frac{100}{20}=5$$

*حساب المنوال

الفئة المنوالية وهي الفئة الأكبر تكرار [3−5[

$$Mo=L+\frac{\Delta 1}{\Delta 1+\Delta 2}*a$$

$$Mo=3+\frac{(8-4)}{(8-4)+(8-2)}*2$$

$$Mo=3.8$$

*إيجاد قيمة الانحراف المعياري

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

$$V(x)=\frac{100}{20}=5$$

$$\sigma(x)=\sqrt{v(x)}=\sqrt{5}=2.24$$

*إيجاد قيمة بيرسون الأول

$$P_1=\frac{\bar{X}-Mo}{\sigma}=\frac{5-3.8}{2.24}=0.53$$

بما أن معامل بيرسون أكبر من الصفر، فنقول أن التوزيع ملتوي جهة اليمين

6-2- التفرطح

إن ما يميز التوزيعات التكرارية ومنحنياتها هو مقدار التفرطح، وهو مقياس يحدد درجة علو أي منحنى تكراري أو إنخفاضه بالنسبة للمنحنى الطبيعي، فإذا كان معامل التفرطح مساويا لـ3 فإن ذلك يعني أن المنحنى طبيعي، وإذا كان أقل من ثلاثة فإن ذلك يدل على انبساط أو تفرطح، أما إذا كان معامل التفرطح أكبر من ثلاثة فإن ذلك يعني وجود قمة للمنحنى.

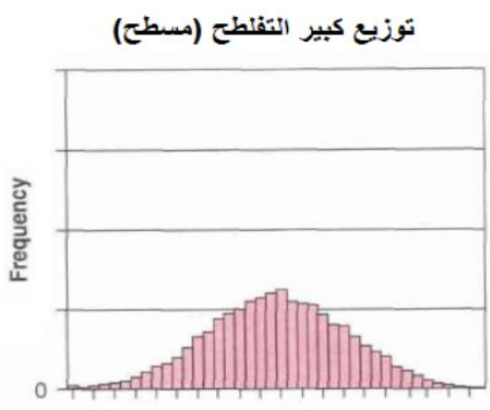
إن مقياس التفرطح يتعلق بمقدار تشتت القيم حول الوسط الحسابي وتتخذ العزوم المركزية من المراتب الزوجية أساسا لهذا المقياس، وبما أن العزم من المرتبة الثانية يعطينا التباين، لذا نلجأ إلى العزم من المرتبة الرابعة(عباس، نجمة(2020)،ص159)

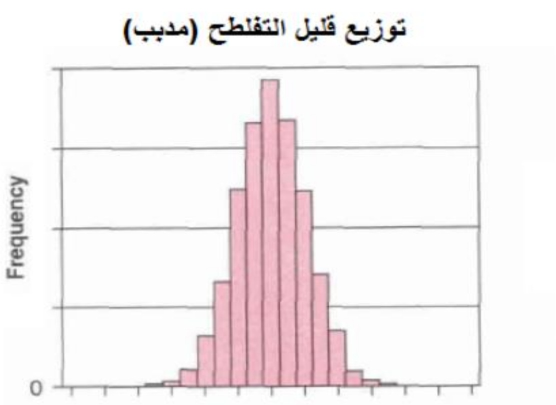
إذا كان $K=3$ فإن منحنى التوزيع معتدل

إذا كان $K>3$ فإن منحنى التوزيع مدببا

إذا كان $K<3$ فإن منحنى التوزيع مفلطحا

6-2-شكل التفلطح





***معامل بيرسون للتفرطح**

$$\beta 2=\frac{\mu_4(x)}{\mu_2^2(x)}=\frac{\frac{\sum ni(xi-\bar{X})^4}{N}}{\left[\sqrt{\frac{\sum ni(xi-\bar{X})^2}{N}}\right]^4}=\frac{\frac{\sum ni(xi-\bar{X})^4}{N}}{\left[\frac{\sum ni(xi-\bar{X})^2}{N}\right]^2}$$

إذا كان $\beta_2=3$ فإن التوزيع طبيعي

إذا كان $\beta_2>3$ فإن التوزيع التكراري مدبب

إذا كان $\beta_2<3$ فإن التوزيع التكراري مفرطح

***معامل فيشر للتفرطح**

معامل فيشر للتفرطح هو معامل بيرسون مطروحا منه 3

$$\gamma_2=\frac{\mu_4(x)}{\mu_2^2(x)}-3$$

إذا كان $\gamma_2=0$ فإن التوزيع طبيعي

إذا كان $\gamma_2>0$ فإن التوزيع التكراري مدبب

إذا كان $\gamma_2<0$ فإن التوزيع التكراري مفرطح

***معامل التفلطح المئيني**

ويستعمل الربيعيات و المئينات في حسابه ويعطى بالعلاقة التالية:

$$\beta=\frac{(Q3-Q1)}{P90-P10}\times\frac{1}{2}$$

إذا كان $\beta_2=0.263$ فإن التوزيع طبيعي

إذا كان $\beta_2>0.263$ فإن التوزيع التكراري مدبب

إذا كان $\beta_2<0.263$ فإن التوزيع التكراري مفرطح

مثال: أوجد معامل بيرسون للتفلطح الخاص بالتوزيع التكراري التالي

مركز الفئة	التكرار	Cini	$(c_i-\bar{X})$	$(c_i-\bar{X})^2 n_i$	$(c_i-\bar{X})^4 n_i$
10	1	10	-3	9	81
11	3	33	-2	12	48
12	10	120	-1	10	10
13	22	286	0	0	0
14	10	140	1	10	10
15	3	45	2	12	48
16	1	16	3	9	81
المجموع	50	650	/	62	278

-حساب الوسط الحسابي

$$\bar{X}=\frac{\sum cini}{N}=\frac{650}{50}=13$$

-حساب التباين والانحراف المعياري

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

$$V(x)=\frac{62}{50}$$

$$V(x)=1.24$$

$$\sigma(x)=\sqrt{v(x)}=\sqrt{1.24}=1.11$$

-حساب معامل بيرسون للتفلطح

$$\beta_2 = \frac{\mu_4(x)}{\mu_2^2(x)} = \frac{\frac{\sum ni(xi-\bar{X})^4}{N}}{\left[\frac{\sum ni(xi-\bar{X})^2}{N}\right]^2} \qquad \beta_2 = \frac{\frac{278}{50}}{(1.11)^4} = \frac{5.56}{1.5} = 3.70$$

بما أن $\beta_2 > 3$ فإن التوزيع التكراري مدبب

قائمة المراجع

1-بن محمد الجمعة، علي(1427هـ). **مدخل إلى علم الاحصاء**، المملكة العربية السعودية.

2- بوحفص، عبد الكريم(2006). **الإحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية والإنسانية، مدعم بتطبيقات وتمارين محلولة**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

3-بوعلاق، محمد(2012). **الموجه في الإحصاء الوصفي والاستدلالي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**، تيزي وزو الجزائر: دار الأمل للطباعة والنشر والتوزيع.

4-تيلولت، سامية(2009). **مبادئ في الإحصاء**، الجزائر: دار الحديث للكتاب،ط2.

5-جيلاطو، جيلالي(2002). **الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

6-حسن، محمد حسن(2000). **مبادئ الإحصاء الاجتماعي**، مصر: دار المعرفة الجامعية.

7-سالم، سماح سالم(2012). **البحث الاجتماعي الأساليب، المناهج، الإحصاء**،الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

8-سعدي، شاكر حمودي(2009). **مبادئ علم الإحصاء وتطبيقاته**، عمان الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

9-عباس، نجمة(2020). **مبادئ أساسية في طرق الإحصاء والاحتمالات**، عمان الأردن: دار أمجد للنشر والتوزيع، ط1.

10-عزوز، عبد الرزاق(2010). **الكامل في الإحصاء**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، ج1.

11-علوان، حسين(1994). **طرق المعاينة**، الأردن: دار الفرقان للنشر والتوزيع، ط1.

12-عميرة، جويدة(2018). **التحليل الاحصائي للبيانات الاجتماعية والديموغرافية**، الجزائر: عالم الأفكار، ط1.

13-غباري محمد سلامة ، أمل(2013). **طرائق الإحصاء الاجتماعي، التطبيقات العملية في العلوم الاجتماعية**، الإسكندرية مصر: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ط1.

14-مصطفى خلف، عبد الجواد(2009)، **الإحصاء الاجتماعي المبادئ والتطبيقات**، عمان الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1.