محاضرات في الإحصاء الوصفي

لطلبة العلوم الإنسانية والاجتماعية

الدكتورة:زرفة بولقواس

2014-3013

مقـــــدمـــــة

إن ما يلاحظ اليوم من تطور تكنولوجي ، يرتكز في أساسه على مجموعة من الوسائل الخاصة بالبحث العلمي، سواء في مجال العلوم الاجتماعية أو التجريبية. وعلم الإحصاء أحد هذه المرتكزات التي لا يمكن الاستغناء عنها في أية دراسة بحثية، فالإلمام بالطرق الإحصائية يساعد في تقويم الظواهر الإنسانية و الاجتماعية.

و انطلاقا من التجربة المتواضعة و المقررة بحوالي عشر سنوات في تدريس الإحصاء بمختلف تسمياته و أقسامه – وصفي، استدلالي، رياضي و تطبيقي – لطلبة العلوم الاجتماعية، ارتأيت في البداية أن أضع بين يدي طلبة جذع مشترك علوم إنسانية و اجتماعية قبل غيرهم أهم مواضيع الإحصاء الوصفي، بما يتوافق و المدة الزمنية المحددة للمقياس من قبل الهيئة الوصية، إذ تم إدراج المقياس، كمقياس سداسي، تتراوح مدته في أقصى حد لها ستة عشرة أسبوعا.

وروعي في تقديم هذه المواضيع – المحاضرات – الخلفية الرياضية لطلبة العلوم الإنسانية و الاجتماعية، الذين هم في أغلبهم حاصلين على بكالوريا شعبة آداب أو لغات أجنبية هذا من جانب، ومن جانب آخر التأسيس لعمليتي ترسيخ و توظيف أساليب الإحصاء الوصفي، بما يخدم البحث في العلوم الإنسانية و الاجتماعية. أما الرموز فتم وضعها باللاتينية حتى يتسنى للطالب الاستفادة من المراجع الأجنبية .

و المقياس في جانبه التطبيقي عبارة عن سلاسل، تضم مجموعة من التمارين، تنسجم مع طبيعة المادة المأخوذة في المحاضرات، و الدلالات الظاهرية و الباطنية للسلاسل تتباين من فكرة رياضية بحتة، هدفها ترسيخ العلاقة الرياضية، إلى فكرة اجتماعية واقعية مستنبطة هي الأخرى من الصيغة الرياضية، هدفها التعرف على آليات التوظيف، لكن كل ذلك يبقى مرهون بمدى مواظبة الطالب على حضور المحاضرات و التطبيقات بشكل منتظم، و المحاضرات مدعمة بأمثلة تبسيطية للعلاقات الرياضية، بما ينسجم و تخصص الطلبة .

و الله نسأل السداد و لتوفيق

الدكتورة : بولقواس زرفة .

خطـة تدريـــــس المقيـــاس

اسم المقياس : إحصاء وصفي .

المستـــــوى : جذع مشترك علوم إنسانية و اجتماعية

الهـدف من تـدريس المقيـــاس :

- ✓ تمكين الطالب من التعرف على علم الإحصاء و وظائفه في شتى التخصصات و منها بالخصوص العلوم الإنسانية و الاجتماعية.
- ✓ تمكين الطالب على آليات التعامل مع البيانات المجمعة حول موضوع بحثه .
- ✓ ترسيخ العلاقات الرياضية ذات الصلة الوثيقة بالمقياس .
- ✓ تعريف الطالب بأهمية مقاييس النزعة المركزية و حالات تطبيقها في مجال تخصصه .
- ✓ تعريف الطالب بضرورة مقاييس التشتت و كيفية المفاضلة بينها في مجال تخصصه .
- ✓ تعريف الطالب بنموذج عن معاملات الارتباط و التي يمكن أن تستعمل في فك شفرات ظواهر إنسانية أو اجتماعية ما .

توزيع المواضيع على عدد أسابيع السداسي الأول لطلبة العلوم الاجتماعية و السداسي الثاني لطلبة العلوم الإنسانية.

الأسبوع	عنوان الموضوع	محتويات الموضوع الرئيسية
الأول	**التعريف بالإحصاء**	مقدمة، أهمية و استخدام الإحصاء، أهمية الإحصاء في العلوم الإنسانية و الاجتماعية، تعريف علم الإحصاء وظائف علم الإحصاء،أنواع الإحصاء، مفاهيم أساسية في الإحصاء الوصفي، أنواع المتغيرات و طرق قياسها .
الثاني	**مصادر و طرق جمع البيانات**	مقدمة، مصادر جمع البيانات ، أسلوب جمع البيانات، الخصائص العامة للعينة، عدد أفراد العينة، أخطاء المعاينة،أنواع العينات.
الثالث	**تفريغ البيانات**	مقدمة، تصنيف و تبويب البيانات الإحصائية، الجداول التكرارية، أنواع التكرارات، مفهوم الفئة و طرق استخرجها .
الرابع	**طرق عرض البيانات طرق العرض الجدولي**	مقدمة، عرض البيانات جدوليا لمتغير كيفي، عرض البيانات جدوليا لمتغير كمي، كيفية تحديد عدد الفئات و طول الفئة .
الخامس **السادس**	**طرق عرض البيانات -طرق العرض البياني-**	الأشكال البيانية الخاصة بالبيانات الكمية، المدرج التكراري، المضلع التكراري، المنحنيات التكرارية .
السابع	**مقاييس النزعة المركزية**	مقدمة، المنوال، (التعريف بالمقياس) المنوال للبيانات الكمية، المنوال للبيانات الكيفية، المنوال بالطريقة البيانية، خصائص المنوال .
الثامن	**مقاييس النزعة المركزية**	الوسيط (التعريف بالمقياس)، كيفية حساب الوسيط للبيانات المبوبة، كيفية حساب الوسيط للبيانات المبوبة، كيفية حساب الوسيط بالطريقة البيانية .
التاسع	**مقاييس النزعة المركزية**	التعريف بشبيهات الوسيط ، الربيعيات، العشريات ، الميئنيات طرق الاستخراج الرياضي ، علاقة الوسيط و المقاييس الشبيهة به.

العاشر	**مقاييس النزعة المركزية**	المتوسط الحسابي (التعريف بالمقاييس) ، طرق الحساب الرياضية في حالة البيانات غير المبوبة ، طرق الحساب الرياضية في حالة البيانات المبوبة، خصائص المتوسط الحسابي .
الحادي عشر	**مقاييس النزعة المركزية. -المتوسط الهندسي-**	العلاقة بين المقاييس الثلاثة للنزعة المركزية، المتوسط الهندسي و طرق حسابه.
الثاني عشر	**مقاييس النزعة المركزية**	المتوسط التوافقي و طرق حسابه، المتوسط التربيعي و طرق حسابه ،العلاقة بين المتوسطات الحسابية .
الثالث عشر	**مقاييس التشتت -المطلقة -**	مقدمة، المدى، المدى الربيعي ، نصف المدى الربيعي . الانحراف المتوسط
الرابع عشر	**مقاييس التشتت**	التباين ، الانحراف المعياري .
الخامس عشر	**مقاييس التشتت – النسبية –**	معامل الاختلاف باستخدام الربيعيين ،معامل الاختلاف باستخدام الانحراف المتوسط، معامل الاختلاف باستخدام الانحراف المعياري .
السادس عشر	**الارتباط الخطي**	مفهوم الارتباط،مقاييس الارتباط، أنواع الارتباط، خصائص قيمة معامل الارتباط، معامل ارتباط بيرسون، معامل التحديد.

التعريــف بعلــم الإحصـــاء

1-أهمية و استخدام الإحصاء:

إن كلمة الإحصاء قديما تعني العد، وهو الاسم الذي تعني به الكلمة statistics المشتقة من كلمة state، أي دولة، و يعني إن الإحصاء تقوم به الدولة، فقد كانت الدولة في القديم تعمل على جمع البيانات العددية عن السكان و الثروة الموجودة فيها من أجل تنظيم ميزانيتها و انجاز خططها و ترتيباتها المتعلقة بالأمور الحديثة. و القدماء المصريين هم أول من استخدام هذا النوع من الإحصاء (عاطف عيد الرفوع ، **2012**، ص **15**) .

1-1- أهمية الإحصاء :

يعتبر الإحصاء من الوسائل العامة التي يستخدمها الباحثون في شتى مجالات المعرفة، حيث يزودهم الإحصاء بالأدوات التي تساعدهم على تحليل المعطيات بشكل علمي دقيق، ومن ثم استخراج النتائج و التي بناء عليها يتم اتخاذ القرارات الهامة.

1-2- استخدامات الإحصاء: للإحصاء استخدامات عدة أهمها:

- ✓ ***التنبؤ***: هو توقع حدوث شيء في المستقبل بناء على معطيات موجودة في الحاضر هذا بشكل عام، أما في الإحصاء فهو استخدام النتائج في تقدير رقمي –كمي – لبيان أشياء في المستقبل غير محددة الآن .
- ✓ ***اتخاذ القرار*** : هي عملية انتقالية يتم من خلالها اختيار أحد البدائل المناسبة من بين عدة بدائل، و ذلك بناء على معلومات متوفرة.
- ✓ ***التحقق*** : هي تلك العملية التي يتبعها الباحث من أجل التأكد من صحة ما يبحث عنه .
- ✓ ***الرقابـة***: يعنى بها آلية التأكد من جودة المنتوج أو الخدمة، و تعتمد على الإحصاء كوسيلة لبلوغ الهدف .

2- أهمية الإحصاء في العلوم الإنسانية و الاجتماعية :

الإحصاء : علم له قواعده و قوانينه، كما أنه طريقة علمية تستخدم على الأغلب الأرقام لتحليل الصفات و الظواهر للبيانات التي يراد بحثها، ومن هذا الطرح يمكن اعتبار علم الإحصاء وسيلة و ليس غرضا، فهو يستخدم كوسيلة تساعد الباحثين و المختصين في كافة العلوم سواء كانت طبيعية، إنسانية أو اجتماعية على تفهم و إنجاز البحوث

بأيسر الطرق و أقل التكاليف، إن هذه الصفات جعلت استخداماته في تزايد مستمر سواء كان ذلك في العلوم الاجتماعية أو الإنسانية، إذ استخدمت الطرق الإحصائية لدراسة مختلف الظواهر التي تهتم بها هذه العلوم مثل: الجريمة، الزواج، الرسوب في الامتحانات إلى غيرها من الظواهر .

الإحصاء قديم قدم المجتمع البشري، حيث جرى استخدامه بصيغة العد وحصر الأفراد و الأراضي و المنتجات من أجل بسط و تمكين النظام السياسي من التحكم و السيطرة على الموارد البشرية، للحفاظ على مقومات الدولة داخليا و خارجيا.

ثم تطورت و توسعت عمليات التعداد لتشمل بيانات عن المواليد و الوفيات و الإنتاج و الاستهلاك وبذلك نشأت الحاجة إلى تنظيم و تلخيص هذه البيانات و وضعها في صورة جداول أو رسوم بيانية، حتى يسهل الرجوع إليها و الاستفادة منها بأسرع وقت ممكن وقد أطلق على هذه الطرق علم الدولة، وعلم الملوك ثم علم الإحصاء. –

3- تعريـــف علم الإحصـــاء:

الإحصاء هو: " العلم الذي يهتم بطرق جمع البيانات، وتبويبها و تلخيصها بشكل يمكن الاستفادة منها في وصف البيانات.و تحليلها للوصول إلى قرارات سلمية في ظل ظروف عدم التأكد" . (شرف الدين خليل، PDF) و يعرف أيضا بأنه " الطريقة التي تبحث في جمع البيانات حول خصائص الأشياء و تنظيمها و عرضها و تحليلها و استقراء النتائج و إتخاذ القرارات بناء عليها " (الزغلول ، **2005**). كما يعتبر الأداة الرئيسية للتعبير الكمي عن مختلف الظواهر الإنسانية و الاجتماعية، يستعمل في القياس، التحليل، التنبؤ، ويحتل الإحصاء بمختلف مستوياته الوصفي و الاستدلالي مكانة مميزة في مختلف برامج التعليم العالي، ومنها البرامج الموجهة لطلبة العلوم الإنسانية و الاجتماعية.

وبناء على التعاريف السابقة، يستنتج أن الإحصاء هو طريقة تتضمن أربع خطوات هي:

1- *جمع البيانات*: وتشمل الحصول على القياسات، أو القيم للمشاهدات و التجارب التي يجريها الباحث .

2- ***تنظيم و عرض البيانات*** : تعني وضع البيانات التي تم الحصول عليها في الخطوة الأولى في جداول معينة، يتم تصميمها لهذا الغرض و عرضها بطرق مناسبة مثل الرسوم البيانية أو التوزيعات التكرارية.

3- *تحليل البيانات* : يعني استخدام الأساليب الإحصائية المختلفة في تحليل البيانات التي تم جمعها و عرضها، وذلك بهدف إعطاء وصف لظواهر الدراسة.

4- *استقراء النتائج و اتخاذ القرارات* : و يقصد بها الاستنتاجات التي يتم التوصل إليها على شكل تقديرات أو تنبوءات . وإن كانت هذه الخطوة تندرج ضمن الإحصاء الاستدلالي .

4- وظائــف علم الإحصــاء:

يمكن تحديد وظائف علم الإحصاء انطلاقا من التعاريف السابقة كما يلي: وصف البيانات. الاستدلال الإحصائي . التنبـؤ

4-1- وصــف البيــانات :

تعتمد عملية وصف البيانات على جمعها، وتبويبها و تلخيصها، إذ لا يمكن الاستفادة من البيانات الخام، و وصف الظواهر المختلفة محل الاهتمام، إلا إذا تم جمع البيانات و عرضها في شكل جدولي أو بياني هذا من ناحية، وحساب بعض المؤشرات الإحصائية البسيطة التي توضح طبيعة البيانات من ناحية أخرى.

4-2- الاستـدلال الإحصـائي:

يرتكز الاستدلال الإحصائي على فكرة اختيار جزء من المجتمع يسمى عينة بطريقة علمية مناسبة، بغرض استخدام بيانات هذه العينة في التوصل إلى نتائج، يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة. و الاستدلال الإحصائي يهتم بالتقديرات واختبار الفرضيات.

أ –التقديـر: هو إمكانية التعرف على معلمة معينة من المجتمع الإحصائي انطلاقا من الإحصائية المناسبة للعينة، و تستخدم كتقدير لمؤشرات المجتمع، ويطلق على المقاييس الإحصائية المحسوبة من بيانات العينة في هذه الحالة بالتقدير بنقطة، كما يمكن أيضا استخدام المقاييس الإحصائية المحسوبة من بيانات العينة في تقدير المدى الذي يمكن أن تقع داخله معلمة المجتمع باحتمال معين، و يسمى ذلك بالتقدير بالمجال.

ب– اختبار الفرضيات : و يعنى بها الحالة التي يتم فيها استخدام بيانات العينة للوصول إلى قرار علمي سليم بخصوص الفرضيات المحددة حول معالم المجتمع .

4-3- التنبـــؤ: يعتمد على استخدام نتائج الاستدلال الإحصائي، وذلك بالاستناد على معطيات الظاهرة في الماضي لمعرفة ما يمكن أن يحدث في الحاضر و المستقبل، و انطلاقا من وظائف علم الإحصاء، يمكن تقسيم الإحصاء إلى قسمين الإحصاء الوصفي و الإحصاء الاستدلالي.

5- أقســام الإحصــاء:

ينقسم الإحصاء إماحسب طبيعة المعطيات المتوفرة، أو حسب وظائفه، و سيتم الأخذ بالحالة الثانية التي على أساسها ينقسم الإحصاء إلى قسمين هما:

5-1- الإحصاء الوصفي:

وهو الذي يشتمل على مجموعة من المبادئ الإحصائية التي تساعد في وصف الظواهر الإنسانية و الاجتماعية، أي المقاييس الوصفية مما يساعد الباحث على وضع البيانات في صورة يسهل فهمها و تفسيرها و معرفة درجة توفرها في المجتمع الأصلي. (أحمد سعد جلال، **2008**).

فهو إذن ذلك النوع من الإحصاء الذي يختزل مجموعة البيانات إلى معلومة أو اثنتين، و يتم بواسطتهم التعبير عن كل البيانات، أي أنه ينطلق من الكل ليصل إلى الجزء، كما يقوم بتقديم مجموعة البيانات على شكل جداول أو رسوم بيانية.

5-2- الإحصاء الاستدلالي:

فيشمل على الطرق الإحصائية التي تستخدم للوصول إلى القرارات و الأحكام و الاستنتاجات، عن المجتمع باستخدام عينة مسحوبة من هذا المجتمع (أحمد سعد جلال، **2008**) .

هو إذن ذلك النوع من العلم الذي يش تمل على الطرق الإحصائية التي تهدف إلى تحليل البيانات بهدف الوصول إلى نتائج تفيد في اتخاذ القرارات.

إلا أن المقرر على طلبة السنة أولى جذع مشترك علوم اجتماعية هو الإحصاء الوصفي، وهذا ما سيتم التركيز عليه بشكل من التبسيط، أي يراعى في عرض موضوعات الإحصاء الوصفي الخلفية الرياضية للطلبة، و الهدف من تدريس المقياس و آليات توظيفه في دراسة ظواهر العلوم الإنسانية و الاجتماعية عموما .

6- مفاهيم أساسية في الإحصاء الوصفي:

يعتمد الإحصاء الوصفي كغيره من العلوم على مصطلحات و مفاهيم أساسية، يتم بواسطتها التوصل إلى فك شفرات هذا العلم و توظيفه حسب الحاجة، وأهم المفاهيم التي سيتم التطرق إليها هي:

6-1- المجتمع الإحصائي: هو مجموعة وحدات الملاحظة أو مجموعة العناصر، التي تدور عليها الدراسة أو المعاينة، و يشترط فيه أن يكون معرفا تعريفا جيدا.

6-2- الوحدة الإحصائية: هي العنصر أو الجزء الذي تجري عليه الدراسة الإحصائية أو المعاينة، فهي قد تكون شيئا حيويا مثل: فرد، أستاذ، موظف،... وقد تكون شيئا ماديا مثل مؤسسة، صندوق، سيارة،... وقد تكون شيئا معنويا مثل: فكرة، مذهب،...الخ

6-3- المجموعة الشاملة: هي المجموعة التي تضم جميع العناصر التي يراد دراستها.

6-4- العينة: هي مجموعة جزئية مختارة من عناصر المجموعة الشاملة .

6-5- البيانات: هي كل ما يتم تجميعه نتيجة المراقبة لحدث أو ظاهرة ما ، مثل إجابات مجموعة من الأشخاص على سؤال أو عدة أسئلة، ...الخ. و البيانات قد تكون رقمية أو غير رقمية.

6-6- الإحصائيات: يقصد بها جميع المعلومات العددية لظاهرة معينة: (تعداد السكان، معطيات سجلات الأحوال المدنية، عدد المتمدرسين،...) وتعتبر الإحصائيات مادة خام لعلم الإحصاء.

6-7-الصفة: تعبر عن حالة الوحدة الإحصائية، وهي أيضا الشيء المشترك بين كل الوحدات الإحصائية التي تكوّن المجتمع الإحصائي، و بواسطتها يمكن للباحث أن يفرّق بين الوحدات الإحصائية، لأنه في البداية تكون كل الوحدات متشابهة أمامه، فمثلا مجموعة من الطلاب لا اختلاف بينهم إلا إذا تم الحديث مثلا عن علامة الإحصاء في السداسي الأول.

6-8- المتغيرات: عبارة عن صفات و تعتبر الجزء الأساس ي الذي يتعامل معه الإحصائي، فإذا اختلفت خاصية ما في مفردات مجموعة معينة كما أو كيفا، تكون هذه الخاصية هي المتغير.

7- أنـــواع المتغيـرات :

تنقسم المتغيرات الإحصائية إلى عدة أنواع منها :

7-1- المتغيرات الكيفية: (**وصفية**): تخص كل ما هو غير قابل للقياس العددي مثلا الحالة المدنية، المهنة، رأي، ...الخ.

7-2- المتغيرات الكمية:(**رقمية**) : تخص جوانب مادية قابلة للقياس العددي، أي أن وحداتها يمكن التعبير عنها بأعداد مثل: العمر، الطول، الوزن، الحجم، ...، و المتغيرات الكمية نوعان:

أ -**المتغيرات الكمية المنفصلة:** هي الصفة التي تأخذ قيما ثابتة و منفردة في شكل أعداد طبيعية، و وحدة القياس فيها لا تقبل التجزئة، مثل عدد الأفراد في الأسرة، عدد الطاولات في الحجرة،...الخ،

ب- **المتغيرات الكمية المتصلة:** هي الصفة التي تقبل القياس ولكن لا تأخذ قيما ثابتة و منفردة ، بل تأخذ قيما في مجال حقيقي، و هي أيضا الصفة التي وحدات قياسها تقبل التجزئة، مثل الطول و هي : الميل، الكيلومتر، المتر، ...تقبل التجزئة.

- **ملاحظة:**
  - ✓ الصفة الكمية: هي جواب لسؤال كم؟
  - ✓ الصفة الكيفية: هي جواب لسؤال ما هو ، ما هي ، ما ؟

8- طرق قياس المتغيرات :

أ- المتغيرات الوصفية: تقاس المتغيرات الوصفية بمعيار اسمي أو ترتيبي ومن الأمثلة على ذلك :

- **المتغيرات المقاسة بمعيار اسمي:**

✓ ***النـــــــوع***: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (ذكر، انثى) .

✓ ***الحالة الاجتماعية***: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (متزوج، أعزب، أرمل، مطلق) .

✓ ***الجنســـية***: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (جزائري، غير جزائري) .

وهذا النوع من البيانات يمكن أن تعطى له أرقام، ولكن هذه الأرقام لا يمكن أن تخضع للعمليات الحسابية المعروفة كالجمع، و الضرب ،...الخ.

- المتغيرات المقاسة بمعيار ترتيبي:

- ✓ ***تقدير الطالـــب*** : متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي: ممتاز، جيد، مقبول، متوسط، ضعيف.
- ✓ ***المستوى التعليمي*** : متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي: لا مستوى، يقرأ و يكتب، ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي.

ب- المتغيرات الكمية :

فتقاس بمعيار الفترة أو النسبة، مع العلم أن بيانات الفترة لا يمكن إخضاعها للعمليات الحسابية، بينما يمكن فعل ذلك مع بيانات النسبة.

- ✓ ***درجة الطالب في الاختبار***: متغير كمي تقاس بياناته بمعيار بعدي، حيث حصول الطالب على الدرجة " لا "يعني انعدام مستوى الطالب .

مصــادر و طـرق جمــع البيانات

مقدمـــــــة:

يحتاج كل باحث يريد تطبيق الطريقة الإحصائية المناسبة إلى جمع بيانات حول موضوع بحثه لغرض التحليل الإحصائي، و تعتبر طرق جمع البيانات من أهم المراحل التي يعتمد عليها البحث في العلوم الإنسانية و الاجتماعية، وجمع البيانات بأسلوب علمي صحيح، يترتب عليه الوصول إلى نتائج دقيقة في التحليل . أما الأسس التي يجب الاستناد إليها في جمع البيانات فهي:

1- مصادر جمع البيانات: هناك مصدرين للحصول على البيانات و هي:

أ -**المصادر الأولية:** وهي المصادر التي يحصل منها على البيانات بشكل مباشر، حيث يقوم الباحث نفسه بجمع البيانات من المفردة محل البحث مباشرة فعندما يهتم مثلا بجمع بيانات عن الأسرة، يقوم بإجراء مقابلة مع رب الأسرة، و يتم الحصول منه مباشرة على بيانات خاصة بأسرته.

و يتميز هذا النوع من المصادر بالدقة و الثقة في البيانات، لأن الباحث هو الذي يقوم بنفسه بجمع البيانات من المفردة محل البحث مباشرة، و لكن أهم ما يعاب عليها أنها تحتاج إلى وقت و مجهود كبير، ومن جهة أخرى فهي مكلفة ماديا.

ب- المصادر الثانوية: وهي المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل غير مباشر، بمعنى آخر يتم الحصول عليها بواسطة أشخاص آخرين أو أجهزة، و هيئات رسمية متخصصة، تقارير اليونيسيف، تقارير الإسكوا، تقارير منظمة الأغذية ...الخ.

و من مزايا هذا النوع من المصادر، توفير الوقت و الجهد و المال، إلا أن درجة ثقة الباحث فيها ليست بنفس الدرجة في حالة المصادر الأولية.

2- أسلوب جمع البيانات: يتحدد الأسلوب المستخدم في جمع البيانات، حسب الهدف من البحث، و حجم مجتمع البحث، وهناك أسلوبين لجمع البيانات وهما:

أ –أسلوب الحصر الشامل: يستخدم هذا الأسلوب إذا كان الهدف من البحث هو حصر جميع مفردات المجتمع، وفي هذه الحالة يتم جمع بيانات عن كل مفردة من مفردات المجتمع بلا استثناء، ولكن يعاب عليه أنه يحتاج إلى الوقت و المجهود و التكلفة العالية.

ب– أسلوب المعاينة: يركز هذا الأسلوب على معاينة جزء من المجتمع محل الدراسة، و يتم اختياره بطريقة علمية سليمة، ثم تعميم نتائج العينة على المجتمع و يتميز هذا الأسلوب بتوفير الوقت و تقليل التكاليف، و يلجأ إليه في الحالات التي يصعب فيها إجراء حصر شامل.

3 – الخصائص العامة للعينة : (أحمد سعد جلال ، 2008) .

3–1– التجانس :

أ– التام: ويقصد به أن جميع مفردات مجتمع الدراسة متجانسة و تحمل نفس الخصائص التي يهتم بها الباحث، فمثلا طلاب السنة ثالثة ثانوي، هم مجتمع دراسة متجانس من حيث متغيرات الدراسة: العمر، الجنس و التخصص الدراسي.

ب– شبه التام: ويقصد بها أن هذا النمط من التجانس غير تام بين مفردات مجتمع الدراسة، فعلى الرغم من تشابه مجتمع الدراسة في المثال السابق، إلا أنه غير متجانس تماما، إذا أراد الباحث دراسة العلاقة بين الذكاء و التحصيل، و ذلك لأنه من المستحيل تساوي كل الطلاب في الذكاء، رغم أنهم متفوقون في الجنس، العمر و التخصص الدراسي .

3–2– التماثل:

ويقصد به اتفاق الخصائص بين مجموعتين يريد الباحث دراستهما، فمثلا يريدا الباحث دراسة مجموعتين من طلاب الجامعة، فيجب أن يحملا نفس الخصائص. و التماثل يختلف عن التجانس، فالتماثل يتعلق بمجموعتين، أما التجانس فيتعلق بمجموعة واحدة .و التماثل لا يتحقق بنسبة **100 %** ، ولكن يجب على الباحث أن يجعل كلتا المجموعتين متماثلتين قدرا الإمكان .

3-3-التمثيل :

و يعنى به أن تعكس خصائص مجتمع الدراسة، أي ظهور خصائص مجتمع الدراسة في العينة، و بنفس ورود هذه الخصائص في المجتمع الأصلي. وهذا الأمر يتطلب ما يلي :

أ- تحديد المجتمع الأصلي الذي يتم سحب العينة منه: إن هذه الخطوة تتطلب من الباحث معرفة الصفات الداخلية للمجتمع الأصلي (كالجنس، المستوى العمري، المستوى الجامعي،....) .

ب- تسجيل صفات المجتمع الأصلي : تتم عملية تحديد صفات المجتمع الأصلي في قائمة خاصة بذلك.

ج- إختيار العينة الممثلة للمجتمع الأصلي : إن اختيار عينة ممثلة للمجتمع الأصلي تكون من القوائم التي يعدها الباحث .

د- تحديد حجم العينة المناسب : إذاكان حجم العينة صغيرا جدا، فإنه لا يمثل خصائص المجتمع الأصلي، أما إذا كان كبير جدا، فهذا يتطلب جهدا و نفقات و وقتا كبيرا، لذا تستخدم الطرق الإحصائية لاختيار الحجم المناسب للعينة.

4- عـدد أفـراد العينـــة: (نبيل جمعه صالح، **2009**)

- لا يوجد قانون محدد لتحديد حجم العينة.
- الدراسات المسحية **20** % من أفراد المجتمع إذاكان صغير نسبيا (**500 – 1000**)، تصبح **5** % من أفراد المجتمعات الكبيرة جدا
- العينة تكون **30** فردا من أفراد المجتمعات الصغيرة، ولا تقل عن ذلك.
- الدراسات الارتباطية **30** فردا لكل متغير في الارتباط و الانحدار المتعددين .
- البحوث التجريبية **15** فردا في كل مجموعة .
- التحليل العاملي: أن يكون حجم العينة من خمسة إلى عشرة أمثال عدد الفقرات

5- أخطـاء المعاينـة :

مهما اتبع الباحث أقصى درجات الدقة و الاحتياطات، فإنه قد يقع في الأخطاء، و التي يمكن تقسيمها إلى نوعين .

أ-الأخطاء خارج المعاينة: و يقصد بها الأخطاء التي قد تحدث و ليس لها علاقة بنوع العينة، أو بطريقة سحبها، وهناك بعض العوامل التي قد تساعد على حدوث ذلك مثل:

- الفشل في الوصول إلى عدد من المفردات، لعدم استجابتهم أو لعدم القدرة للوصول إليهم ، أو لرفضهم الخضوع للدراسة.
- عدم دقة أدوات القياس، أو الخطأ في اختيار الأسلوب الإحصائي المستخدم.
- عدم إعطاء أفراد العينة بيانات صحيحة أو غير دقيقة.

ب-خطـأ المعاينـــة: و يقصد بها الأخطاء التي قد تحدث بسبب الاختلاف بين ما تبرزه العينة من نتائج، وما هو واقع في مجتمع الدراسة، و الأسباب عديدة منها، حجم العينة غير مناسب، تحيز العينة (احمد سعد جلال، **2008**) .

6- أنواع العينات:

يتوقف نجاح استخدام أسلوب المعاينة على عدة عوامل هي:

- كيفية تحديد حجم العينة
- طريقة اختيار مفردات العينة .
- نوع العينة المختارة.

ويمكن تقسيم العينات وفقا لأسلوب اختبارها إلى نوعين : العينات الاحتمالية و العينات غير الاحتمالية.

1- العينات الاحتمالية: هي العينات التي يتم اختبار مفرداتها وفقا لقواعد الاحتمالات، بمعنى أدق هي التي يتم اختيار مفرداتها من مجتمع الدراسة بطريقة عشوائي ة، بهدف تجنب التحيز الناتج عن اختيار المفردات. ومن أهم أنواعها:

6-1- العينات الاحتمالية :

أ- العينة العشوائية البسيطة: ويعنى بها اختبار عدد معين من أفراد المجتمع، بحث يكون لأي فرد من الأفراد الفرصة نفسها للظهور في هذه العينة، و تستخدم للمجتمع الذي يتكون من عناصر متجانسة.

حجم العينة = نسبة العينة × عدد أعضاء المجتمع .

مثـــــال : أراد باحث أن يسحب عينة من طالبات السنة الأولى جذع مشترك علوم اجتماعية بجامعة محمد خيضر بسكرة، تتكون من **10** % من مجموع طالبات السنة الأولى في الكلية، فإذا كان عددهن **200** طالبة، فكيف يتم سحب عينة بالطريقة العشوائية البسيطة.

الحـــل : عدد أفراد العينة = $\frac{10}{100} \times \mathbf{200} = \mathbf{20}$ طالبة

ثم تستخدم طريقة الجداول العشوائية لاستخراج **20** مفردة، و حتى طريقة القرعة، بإتباع أسلوب علمي واضح في هذا الشأن .

ب-العينة المنتظمة البسيطة : وهي العينة التي يتم فيها اختيار مسافة ثابتة منتظمة بين كل رقم و الرقم الذي يليه، وفيها يتم اختيار أفرادا من العينة من جميع مفردات المجتمع الأصلي، ولذلك فهي أصدق من العينات العشوائية في تمثيل المجتمع المأخوذ منه.

مثـــــال: مجتمع إحصائي يتكون **50** فردا، أراد باحث أن يسحب منه عينة تتكون من خمسة أفراد بطريقة العينة المنتظمة البسيطة، وضح ذلك؟

الحـــل:

- تحديد أفراد المجتمع، و يعطى كل واحد منهم رقما متسلسلا من **1** إلى **50**
- تقسيم أفراد المجتمع إلى مجموعات متساوية العدد، بحيث يكون عدد هذه المجموعات مساويا لعدد أفراد العينة، أي **5** مجموعات.
- عدد الأفراد في كل مجموعة جزئية = $\frac{\text{عدد أفراد المجتمع الاحصائي}}{\text{عدد المجموعات}}$

$= \frac{50}{5} = \mathbf{10}$ أفراد

أي أن المسافة الثابتة بين كل رقم و الذي يليه **10**

– تشكيل المجموعات الجزئية كما يلي:

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة	المجموعة الرابعة	المجموعة الخامسة
1	11	21	31	41
2	12	22	32	42
3	13	23	33	43
4	14	24	34	44
5	15	24	35	45
6	16	26	36	46
7	17	27	37	47
8	18	27	37	48
9	19	29	39	49
10	20	30	40	50

نفرض أنه تم اختيار رقم **6** من المجموعة الأولى عشوائيا، فإن الأرقام التي تحدد العينة هي : **6**

16 = 10 + 6 ، **26 = 10 + 16** ، **36 = 10 + 26** ، **46 = 10 + 36** .

ج– العينة الطبقية: تستخدم هذه الطريقة عندما يكون المجتمع الإحصائي، يتكون من عدة طبقات – أي أنه مجتمع غير متجانس– بالنسبة للظاهرة التي نريد دراستها، أما خطوات سحب عينة بهذه الطريقة فهي كما يلي :

– نحدد الطبقات التي يتألف منها المجتمع الإحصائي، حسب الصفة التي نريد دراستها.

– نختار من كل طبقة من الطبقات عددا من الأفراد يتناسب مع العدد الكلي للأفراد في تلك الطبقة، وذلك باستخدام العلاقة التالية:

– عدد أفراد العينة من الطبقة الأولى = عدد أفراد العينة × $\frac{\text{عدد أفراد الطبقة الأولى}}{\text{عدد أفراد المجتمع}}$

وهكذا بالنسبة لبقية الطبقات، وإذا كانت النتيجة كسرا نقرب لأقرب عدد صحيح .

– نحدد الحالات المطلوبة من كل طبقة عشوائيا أو بالطريقة المنتظمة .

د- العينة العشوائية العنقودية: إن وحدات بعض المجتمعات تكون على شكل تجمعات، و غالبا ما تكون متشابهة إلى حد كبير بالنسبة للخاصية التي نقوم بدراستها مثل : المدن ، الكليات،... و غيرها، فإن هذه التجمعات عندها تسمى عناقيد، إذ يحوي كل عنقد منها على عدد من عناصر المجتمع الأصلية، و التي غالبا ما تكون متجانسة، و في هذه الحالة نلجأ إلى العينة العنقودية .

و تنقسم العينة العنقودية إلى : (سعدي شاكر حمودي، **2009**) .

- عينة عنقودية بمرحلة واحدة .
- عينة عنقودية بمرحلتين.
- عينة عنقودية متعددة المراحل .
- عينة مساحية.

2- العينات غير الاحتمالية: هي التي يتم اختيار مفرداتها بطريقة غير عشوائية، حيث يقوم الباحث باختيار مفردات العينة بالصورة التي تحقق الهدف من المعاينة. ومن أهم أنواعها :

أ-العينـــة القصـــــدية : يستخدم الباحث هذا النوع من العينات اعتقادا منه أنها تحقق أغراض دراسته التي يقوم بها .

ب-عينـــة الصدفـــة: يتم احتيار هذه العينة دون تخطيط أو ترتيب مسبق، بل بطريقة الصدفة ، كأن يوزع الباحث استماراته على المارة في شارع معين، أوعلى بوابة إحدى الجامعات .

ج- العينة الحصصية: فيها يقوم الباحث بتقسيم المجتمع الإحصائي إلى مجموعة من الطبقات، ثم يختار عددا من أفراد كل طبقة، بحيث يتناسب العدد مع حجم الطبقة، وهي تشبه العينة الطبقية العشوائية ، إلى أنها تختلف عنها في ناحيتين:

- أنها تستخدم في حالة أن مجتمع الدراسة غير محدد .
- يقوم الباحث باختيار الأفراد الذين يريدهم بأسمائهم ودون أن يلزم نفسه بأي شرط .

د– عينة الكرة الثلجية: في بعض الدراسات قد لا يكون واضحا أمام الباحث من هم الأشخاص الذين يجب جمع المعلومات منهم فيلجأ إلى طريقة كرة الثلج ، حيث تبدأ هذه الطريقة باختيار فرد معين ، وبناء على استجابته يقرر الباحث من سيكون الشخص التالي الذي سيتم اختياره لاستكمال المعلومات وبالتالي يكون الفرد الأول هو نقطة الانطلاق و يبدأ من بعده البحث حتى تكتمل العينة .

تفـــــريغ البيــــانــــات

مقــــدمـة:

بعد جمع البيانات من مصادرها المباشرة و غير المباشرة، يحتاج الباحث إلى وضع تلك البيانات، بشكل يمكن فهمه أو إجراء الحسابات عليه، ولذلك فهو يحتاج إلى تفريغ هذه البيانات و يكون ذلك بالتصنيف و الجدولة.

1- تصنيف و تبويب البيانات:

يصعب على الباحث أن يستنتج شيئا من البيانات بصورتها الأولية غير المبوبة، ولا سيما عندما تكون كمية كبيرة من البيانات، ولهذا فإن هذه البيانات الأولية تمر بمراحل قصد تلخيصها و توضيحها، حتى يمكن التعرف على ما تحويه هذه البيانات من أغراض. فعملية التعامل مع البيانات من المراحل المهمة جدا و الحساسة في دراسات العلوم الاجتماعية، ذلك ما يتطلب وضعها في جداول تكرارية يمكن من خلالها التعامل معها بكفاءة.

و التبويب – الجدولة- يصلح لكل من البيانات الكمية و الوصفية على حد سواء، و في كل الحالات تتم عملية التبويب من خلال إنشاء جدول أو جداول تكرارية.

2- الجداول التكــراريـــة :

2-1- الجدول التكراري: عبارة عن صورة تنقل المعلومات دون الإنقاص منها، من حالتها الأولى إلى حالة جديدة تتسم بالتنظيم و الرتيب و السهولة و الوضوح. و تختلف طرق ترتيب المعلومات في الجدول الإحصائي، باختلاف الأسلوب المستخدم و المنهج المتبع في الدراسة، كما تختلف الجداول الإحصائية باختلاف و تنوع المعطيات، كأن تكون كمية أو كيفية، بسيطة أو مركبة. وعلى العموم فالكتابة النظرية للجدول الإحصائي تكون على النحو التالي:

كيفيات الصفة m_i	التكرار المطلق n_i
m_1	n_1
m_2	n_2
.	.
.	.
.	.
$.m_k$	$.n_k$
المجموع	N

حيث : n_i تكرار كيفية الصفة m_i في العينة المدروسة، وهو يدعى بالتكرار المطلق ، N هو مجموع التكرارات n_i

$$N = \sum_{i=1}^{k} ni$$

و يمكن توسيع الجدول التكراري، بحيث يصبح يحتوي على معلومات إضافية – تكرارات أخرى – مهمة في الدراسة. أما إذا كانت الدراسة تدور حول صفتين X و Y يسمى الجدول بالجدول المزدوج.

2-4- الجدول المزدوج: يستعمل الجدول المزدوج أو المركب عند دراسة خاصيتين في نفس الوقت في مجتمع ما، و توضع المعلومات الإحصائية كما يلي:

- الخاصية الأولى أفقيا .
- الخاصية الثانية عموديا .

مثال: الجدول التالي يوضح المستوى التعليمي ومدى مزاولة العمل لـ **100** مفردة .

العمل / التعليم	يعمل	لا يعمل	المجموع
ابتدائي	**10**	**02**	**12**
متوسط	**08**	**05**	**13**
ثانوي	**15**	**10**	**25**
جامعي	**32**	**18**	**50**
المجموع	**65**	**35**	**100**

2-5- قواعد تشكيل الجدول:لكي يكون للجدول الإحصائي قيمة و مصداقية يجب أن يراعى في تشكيلة القواعد التالية:

- عنوان واضح للجدول.
- ذكر مصدر بيانات الجدول.
- ذكر وحدة القياس المستعملة إن وجدت .
- ذكر عنوان كل من العمود و السطر.
- وضع رقم للجدول.

3- أنــواع التكرارات:

بالإضافة إلى التكرار المطلق هناك أنواع أخرى من التكرارات كثيرا ما يوظفها الباحث في تحليل البيانات المجمعة حول الظاهرة المدروسة و هي :

أ – التكرار النسبي: يرمز له بالحرف اللاتيني f_{i} و يساوي : $f_{\mathrm{i}} = \frac{n_i}{N}$

و مجموع التكرارات النسبية يساوي الوحدة $\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{k}} f_{\mathrm{i}} = \mathbf{1}$

ب– التكرار النسبي المئوي: يرمز له بالرمز $f_{\mathrm{i}}\ \%$ و يساوي $f_{\mathrm{i}}\ \% = \frac{n_i}{N} \times \mathbf{100}$

ومجموع التكرارات النسبية المئوية يساوي **100**

ج- التكرار التجميعي الصاعد: يرمز له بالرمز .F.C.C وهو عبارة عن تكرار أية قيمة X_I أو فئة مضاف إليه مجموع التكرارات الفئات السابقة. بمعنى أن التكرار التجميعي للقيمة أو الفئة الأولى هو عبارة عن التكرار البسيط الأول n_1 ، التكرار التجميعي الصاعد للقيمة أو الفئة الثانية هو n_2+n_1 ، و في الأخير فإن التكرار التجميعي الصاعد للفئة الأخيرة يساوي $\sum n_i$.

د- التكرار التجميعي النازل: يرمز له بالرمز F.C.D وهو عبارة عن مجموع التكرارات $\sum_{I=1}^{K} n_i$ مطروحا منه تكرارات الفئات السابقة بمعنى التكرار التجميعي النازل للفئة الأولى يساوي $\sum n_i$ و التكرار التجميعي النازل للفئة الثانية هو $\sum n_i - n_1$، أما التكرار التجميعي النازل للفئة الأخيرة يساوي التكرار المطلق للقيمة أو الفئة الأخيرة .

مثـــال: الجدول الإحصائي التالي يمثل توزيع **30** عائلة حسب عدد الأفراد

التكرارات البسيطة			التكرارات التجميعية المطلقة		التكرارات التجميعية النسبية	
X_I	n_i	f_i	F.C.C.	F.C.D	F.C.C.R	F.C.D.R
1	**06**	**0.20**	**06**	**30**	**0.2**	**1.00**
2	**10**	**0.33**	**16**	**24**	**0.53**	**0.80**
3	**04**	**0.13**	**20**	**14**	**0.66**	**0.47**
4	**05**	**0.17**	**25**	**10**	**0.83**	**034**
5	**03**	**0.10**	**28**	**05**	**0.93**	**0.17**
6	**02**	**0.07**	**30**	**02**	**1.0**	**0.07**
المجموع	**30**	**01**	/	/	/	/

مـــلاحظة:

- ✓ إذا كانت الصفة المدروسة كيفية، فإن الجدول يضم كيفيات الصفة و يقابل كل كيفية m_i تكرارها المطلق n_i. و يستحسن ترتيب كيفيات الصفة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا حسب التكرارات المطلقة n_i.
- ✓ إذا كانت الصفة المدروسة كمية منفصلة فإن الجدول يضم كيفيات الصفة وهي عبارة عن قيم عددية x_i يقابلها تكرارها المطلق n_i .
- ✓ أما إذا كانت الصفة المدروسة كمية متصلة، فإن الجدول يكون معبر عنه بواسطة الفئات.

4- مفهوم الفئة و طرق استخراجها:

الفئة هي حدان أو مدى ضمنه مجموعة من المفردات و يرمز لطول الفئة بالرمز C . وتكون الفئات بعدد معين و طول محدد، بحيث يكون لكل فئة حدها الأدنى وحدها الأعلى. وترتيب المعطيات الكمية المتصلة يعتمد أساسا على تحديد طول كل فئة، و تحديد هذا الطول لا يخضع لقانون إجباري بل يرجع ذلك إلى الباحث نفسه الذي يختار طول هذه الفئات، اعتمادا على:

- المعلومات و المعطيات المتوفرة حول الظاهرة .
- الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة في البيانات.
- الدقة المرغوب فيها.

و حساب طول الفئة يعتبر طريقة موضوعية، و من الطرق الأكثر استخداما تعطى الطريقتان التاليتان:

أ- الطريقة الأولى: تصاغ وفق العلاقة الرياضية التالية: $C = \frac{E}{R}$

حيث:

E : يمثل الفرق بين أكبر قيمة و اصغر قيمة، و يعرف بالمدى العام .

C : يمثل طول الفئة

R : عدد الفئات

ب- الطريقة الثانية: كما يمكن تحديد طول الفئة باستخدام قانون ستورج و يعطى وفق الصيغة التالية:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة}}{k}$$

حيث : $k = 1+3.32 \log n$ و n في هذه الحالة ترمز إلى حجم العينة .

مــلاحظـة:

✓ إن اختلاف طول الفئة لا يؤثر على الدراسة، لأنه سواء تم اختيار طول الفئة أو حسابه، فالمعلومات تبقى كما هي ولا يضيع منها شيء.

- ✓ بعض الجداول فيها الفئات مفتوحة .

- الفئة الأولى في الجدول تقرأ : أقل من A

- الفئة الأخيرة في الجدول تقرأ A و أكثر .

طرق عرض البيانات

مقدمـة:

بعد جمع البيانات يتم تبويبها و عرضها بصورة يمكن الاستفادة منها في وصف ال ظاهرة محل الدراسة، من حيث تمركز البيانات، درجة تجانسها، و تعرض البيانات بطريقتين هما: العرض الجدولي و العرض البياني.

1 – عرض البيانات جدوليا:

يعنى به وضع البيانات في صورة جدول، الهدف منه تبسيط معالم الظاهرة المدروسة، ويختلف شكل الجدول طبقا لنوع البيانات، وعدد المتغيرات، وفيما يلي نموذج عن كيفية عرض بيانات متغير و صفي في شكل تكراري بسيط.

أ– نموذج لمتغير كيفي: البيانات التالية تمثل نوع الفواكه التي تنتجها **40** شجرة مثمرة في مزرعة ما في الجزائر.

التفاح	الخوخ	العنب	الخوخ	العنب	الخوخ	الرمان	الخوخ
العنب	التفاح	العنب	الرمان	الخوخ	العنب	التين	العنب
الرمان	العنب	التفاح	الخوخ	العنب	العنب	الرمان	الخوخ
العنب	الخوخ	العنب	التفاح	التين	الرمان	التين	الرمان
الخوخ	العنب	الرمان	التين	التفاح	العنب	الرمان	الخوخ

المطلوب:

– ما نوع المتغير؟ .

– اعرض البيانات في شكل جدول تكراري.

الحل: – نوع المتغير وصفي.

– عرض البيانات في شكل جدولي تكراري.

الجدول التكراري

نـــوع الفواكـــه	عدد الأشجار (التكرارات)
التفاح	**05**
الخوخ	**10**
العنب	**13**
الرمان	**8**
التين	**4**
المجموع	**40**

الجدول التكراري البسيط يحتوي على عمود يمثل صفات المتغير وعمود ثاني يحتوي على تكراراته.

ب– نموذج لمتغير كمي : يتبع نفس الأسلوب السابق، و يتكون هذا الجدول من عمودين، الأول يحتوي على فئات تصاعدية للقراءات التي يأخذها المتغير، و الثاني يشمل التكرارات التي تنتمي قراءاتها للفئة المناسبة لها، و المثال التالي يبين كيف يمكن عرض البيانات الكمية جدوليا .

- البيانات التالية تمثل درجات **70** طالب في مقياس المنهجية قسم العلوم الاجتماعية مستوى سنة أولى ل.م.د.

11.2	**15**	**14**	**13.2**	**12**	**11**	**13.0**	**14.0**	**13.0**	**11.2**
13.2	**14.2**	**12.4**	**13.4**	**14.2**	**12.2**	**13.4**	**12.2**	**14.0**	**12.0**
15.0	**13.8**	**14.2**	**11.4**	**13.8**	**14.0**	**13.6**	**11.4**	**14.4**	**13.6**
13.0	**12.6**	**14.6**	**13.2**	**12.6**	**11.6**	**14.6**	**13.4**	**12.4**	**14.4**
11.6	**14.8**	**12.0**	**12.0**	**16.0**	**14.8**	**15.2**	**14.8**	**14.6**	**11.6**
14.4	**18.8**	**15.6**	**15.6**	**17.0**	**15.4**	**16.6**	**15.4**	**16.4**	**15.2**
12.4	**15.6**	**17.6**	**12.8**	**17.4**	**11.0**	**15.8**	**11.4**	**12.8**	**15.8**

المطلوب:

– كون التوزيع التكراري لدرجات الطلاب؟

– ما هي نسبة الطلاب الحاصلين على درجة ما بين **13** إلى أقل من **17** درجة ؟

- ما هي نسبة الطلاب الحاصلين على درجة أقل من **17** درجة؟
- ما هي نسبة الطلبة الحاصلين على درجة **17** أو أكثر ؟

الحل:

- تكوين التوزيع التكراري :

يلاحظ من البيانات المعطاة أن درجات الطلاب في مقياس المنهجية متغير كمي مستمر، و لكي يتم تبويب البيانات في شكل جدول تكراري يتم إتباع الآتي :

2-كيفية تحديد عدد الفئات و طول الفئة:

أ -حساب المدى : (E) Etendue

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

$$E = 18.8 - 11 = 7.8$$

ب- تحديد عدد الفئات : (R) تتحدد عدد الفئات وفقا لعدة اعتبارات أهمها :

الهدف من البحث، رأي الباحث، حجم البيانات، في هذه الحالة نفرض أن عدد الفئات هو **4** فئات ، أي أن R=**4**

ج- حساب طول الفئة: (C)

$$C = \frac{E}{R} = \frac{7.8}{4} = 1.95 \approx 2$$

الفئة تبدأ بقيمة تسمى الحد الأدنى، و تنتهي بقيمة تسمى الحد الأعلى، ومن ثم نجد أن:

- الحد الأدنى للفئة الأولى هو أقل درجة (قيمة) أي أن الحد الأدنى للفئة الأولى = **11** .
- الحد الأعلى للفئة الأولى = الحد الأدنى + طول الفئة

= **2+11**

= **13**

إذن الفئة الأولى هي : **11** إلى أقل من **13**

والحد الأدنى للفئة الثانية = الحد الأعلى للفئة الأولى = **13**

وبنفس طريقة تحديد الفئة الأولى يتم تكوين حدود الفئات الأخرى، و بالتالي يكون الجدول التكراري كالتالي:

فئات الدرجة	التكرارات	التكرار النسبي المئوي
13–11	**23**	**32.86**
15–13	**29**	**41.43**
17–15	**14**	**20.0**
19–17	**04**	**5.71**
المجموع	**70**	**100**

- نسبة الطلاب الحاصلين على درجة ما بين **13** إلى أقل من **17** هو مجموع التكرارين النسبيين المئويين للفئتين الثانية و الثالثة .
- نسبة الطلاب الحاصلين على درجات بين **13** ، **17 = 41.43 + 20 = 61.43 %**
- نسبة الطلاب الحاصلين على درجة أقل من **17** هو مجموع التكرارات النسبية المئوية للفئات الأولى، الثانية، الثالثة أي أن :
- نسبة الطلاب الحاصلين على درجات أقل من **17 = 32.86 + 41.43 + 20 = 94.29 %**
- نسبة الطلبة الحاصلين على درجات **17** فأكثر تساوي **5.71 %** أي تكرار الفئة الأخيرة.

ملاحظات:

✓ لا توجد قاعدة ثابتة لتحديد الفئات المرغوب فيها، إذ أن ذلك يتوقف على حجم البيانات، و يقترح أصحاب الخبرة الإحصائية بشكل عام أن البيانات ذات الحجم الكبير و التي تحوي على أكثر من **50** مفردة، فإن عدد الفئات يحبذ أن يتراوح بين عشرة و عشرون فئة حسب التجانس.

أما في حالة البيانات التي يقل عدد مفرداتها عن **50** ، فخمس فئات أو ست فئات تكفي حسب مستوى الدقة.

✓ إن تقليل عدد الفئات يؤدي بالضرورة إلى زيادة تلخيص الفئات الخام، كما يؤدي بالضرورة إلى زيادة تلخيص الفئات الخام، كما يؤدي إلى تقليص بعض التفاصيل الموجودة فيه.

- ✓ إن حدود الفئات للبيانات الكمية غير المتصلة، تأخذ صورة أرقام صحيحة، و نكتب بشكل تكون فيه نهاية الفئة السابقة، ليست هي بداية الفئة الموالية.
- ✓ إن حدود الفئات للبيانات الكمية المتصلة، تأخذ صورة أرقام صحيحة و كسرية، و تكتب بشكل تكون فيه بداية الفئة هي نهاية الفئة السابقة .
- ✓ في تحديد المدى العام يضاف إلى أكبر قيمة **0.5** ، و تنقص من أصغر قيمة **0.5** ، أي يضاف الواحد الصحيح.

طرق عرض البيانات

3- عرض البيانات بيانيا:

هو طريقة لوصف المعطيات في شكل بياني، و يكون في كثير من النواحي التطبيقية أسرع و أدق في وصف الظاهرة الاجتماعية، و تختلف طرق عرض البيانات بيانيا حسب نوع البيانات .

3-1- الأشكال البيانية الخاصة بالبيانات الكمية :

أ- المدرج التكراري: هو التمثيل البياني للجدول التكراري البسيط الخاص بالبيانات الكمية المتصلة، وهو عبارة عن أعمدة بيانية متلاصقة، حيث تمثل التكرارات على المحور الرأسي، بينما تمثل قيم المتغير (حدود الفئات) على المحور الأفقي، و يتم تمثيل كل فئة بعمود ارتفاعه هو تكرار الفئة، و طول قاعدته هو طول الفئة.

مثال: اختيرت عينة من الدواجن حجمها **100** مفردة، والتوزيع التكراري التالي يمثل أوزانها (الوحدة بالغرام)

الوزن	620-600	640-620	660-640	680-660	700-680	720-700	المجموع
عدد الدواجن	**10**	**15**	**20**	**25**	**20**	**10**	**100**

المطلوب : - ما هو طول الفئة.

- أرسم المدرج التكراري.

الحل:

- طول الفئة : $C = L_{max} - L_{min}$

$= $ **620 -640=600 - 620 = 720......... 700**

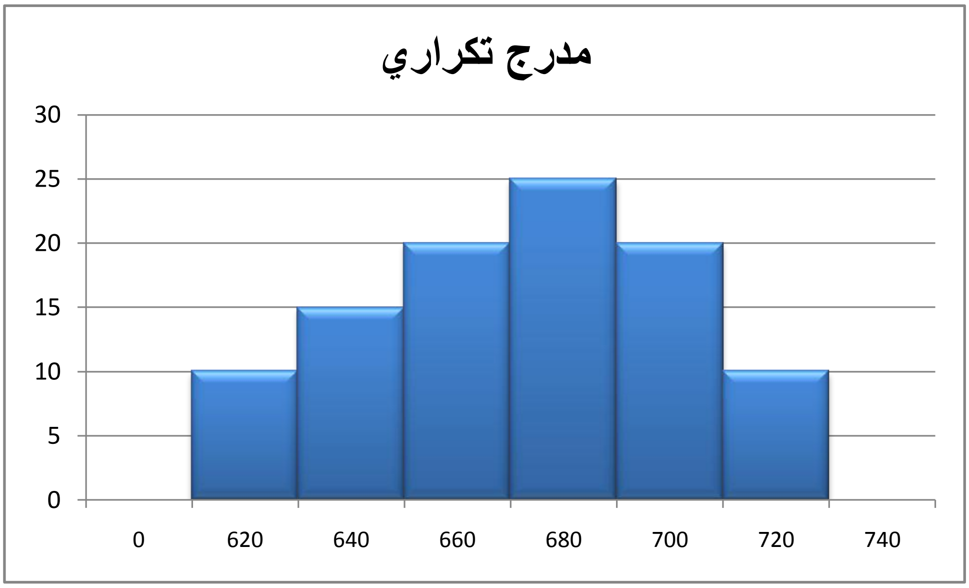
=20

- رسم المدرج التكراري : لرسم المدرج التكراري يتم إتباع الخطوات التالية:

✓ رسم محوران متعامدان ، العمودي يمثل التكرارات ، الأفقي يمثل الأوزان.

- ✓ كل فئة تمثل بعمود ارتفاعه هو تكرارا الفئة، و طول قاعدته هو طول الفئة.
- ✓ كل عمود يبدأ من حيث انتهى به عمود الفئة السابقة .

و الشكل التالي يبن المدرج التكراري لأوزان الدواجن.



ب- المضلع التكراري : هو تمثيل بياني أيضا للجدول التكراري البسيط، حيث تمثل التكرارات على المحور العمودي و مراكز الفئات على المحور الأفقي، ثم يتم التوصيل بين الإحداثيات بخطوط منكسرة، وبعد ذلك يتم توصيل طرفي المضلع بالمحور الأفقي.

و مركز الفئة هي القيمة التي تقع في منتصف الفئة، و تحسب بتطبيق المعادلة التالية:

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

$$X_i = \frac{L_{max} + L_{min}}{2}$$

مثال:استخدم بيانات الجدول التكراري السابق في رسم المضلع التكراري .

الحل:

لرسم المضلع التكرار يتبع الآتي :

- ✓ حساب مراكز الفئات بتطبيق المعادلة السابقة .

الوزن	عدد الدواجن (التكرارات)	مركز الفئات (X_I)
660-620	10	610 = 2 / (620-660)
640-620	15	630 =2 / (640-620)
660 -640	20	650 = 2/ (660 -640)
680-660	25	670 =2 / (680 -660)
700-680	20	690 =2/ (700-680)
720-700	10	710 =2/ (720-700)
المجموع	100	/

✓ و يمكن تلخيص نقط الإحداثيات كما يلي :

مركز الفئة (X_I)	590	610	630	650	670	690	710	730
التكرارات (y)	0	10	15	20	25	20	10	0

✓ و التمثيل البياني لنقط الإحداثيات و توصيلها بخطوط مستقيمة، توضح في الشكل التالي

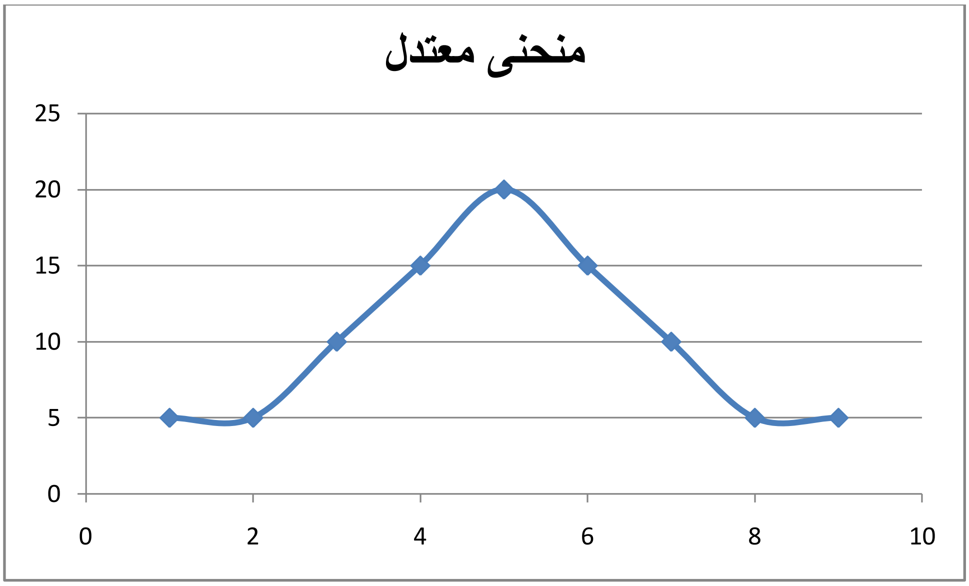
المضلع التكراري لأوزان عينة الدواجن .

ج- المنحنى التكراري و أنواعه : بإتباع نفس الخطوات السابقة في رسم المضلع التكراري، و لكن يتم تمهيد الخطوط المنكسرة في شكل منحنى بحيث يمر بأكثر عدد من النقاط، و في المثال السابق يمكن رسم المنحنى التكرار وفق التالي:

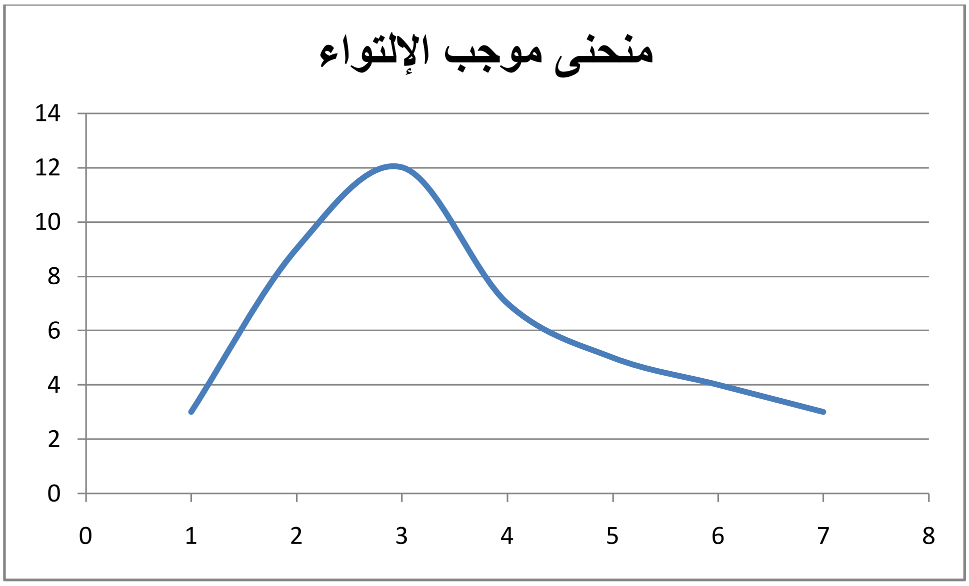
المنحنى التكراري لعينة الدواجن .

وهناك أشكال مختلفة للمنحنى التكراري، تدل على أشكال توزيع البيانات ومن أهمها:

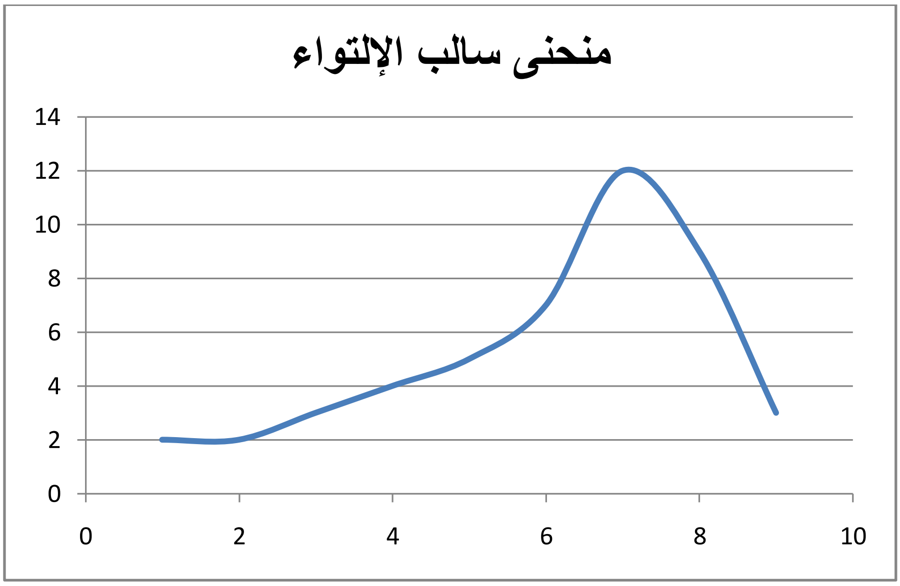
- **المنحنى الطبيعي**: (**المعتدل**) يعتبر من أهم المنحنيات التكرارية في الإحصاء و يشبه الناقوس من حيث الشكل، و تمثل الكثير من ظواهر الحياة العملية، مثل الأطوال، الأوزان ومن خصائصه أن المستقيم العمودي الذي يمر بنهايته العظمى يقسمه إلى قسمين متساويين، وكذلك تكون كل التكرارات لدى الفئات الدنيا و العليا قليلة، بينما تكون تكرارات القيم المتوسطة أكثر كما يتضح في الشكل التالي:



- **منحنى موجب الالتواء**: هو الشكل من المنحنيات الذي تأخذ فيه الفئات العليا تكرارات أقل، و تكون جهة التواء المنحنى إلى اليمين و الشكل يكون كالتالي:



- **منحنى سالب الالتواء**:هو الشكل من المنحنيات الذي تأخذ فيه الفئات الدنيا تكرارات أقل، وتكون جهة التواء المنحنى إلى اليسار و الشكل يكون كالتالي:



3-2-1- التوزيعات التكرارية المتجمعة: قد يحتاج الباحث إلى معرفة عدد المشاهدات التي تقل عن قيمة معينة، أو تزيد عن قيمة معينة، ومن ثم يلجأ الباحث إلى تكوين جداول تجميعية صاعدة أو نازلة ، و فيما يلي كيفية تكوين كل نوع على حدى.

أ- **التوزيع التكراري التجميعي الصاعد** : لتكوين جدول تكراري تجميعي صاعد، يتم جمع التكرارات البسيطة (مطلقة أو نسبية) المقابلة لكل فئة وذلك من بداية الجدول إلى نهايته، وعمليا تتبع الخطوات التالية:

- التكرار التجميعي الصاعد للفئة الأولى هو عبارة عن التكرار البسيط الأول
- التكرار التجميعي الصاعد للفئة الثانية فهو : $n_2 + n_1$.......الخ
- التكرار التجميعي الصاعد للفئة الأخيرة هو مجموع التكرارات .

مثال: يبين الجدول التالي توزيع **40** بقرة حسب كمية الألبان التي تنتجها في اليوم باللتر .

كمية الألبان	**22-18**	**26-22**	**30-26**	**34-30**	**38-34**	المجموع
عدد الأبقار	**04**	**09**	**15**	**08**	**04**	40

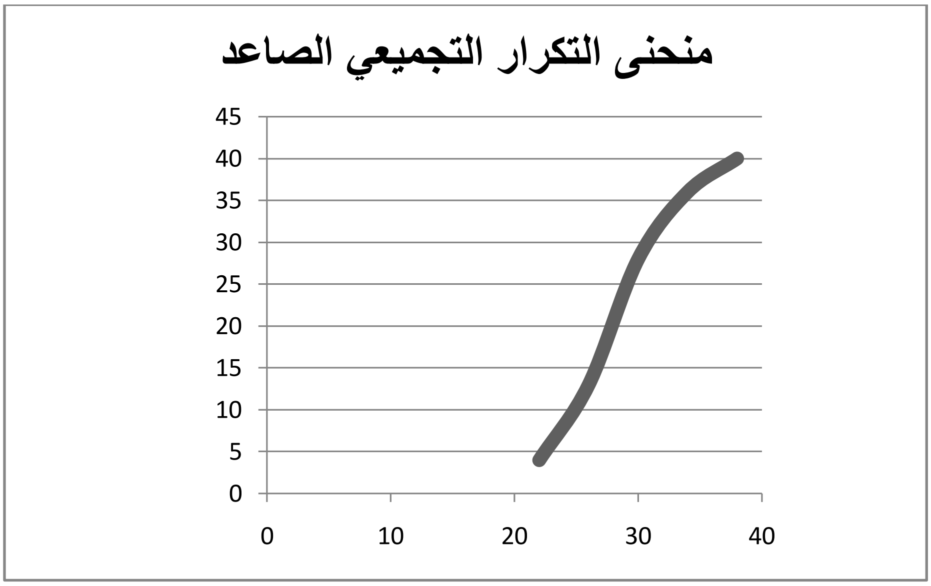
المطلوب: كون جدول تكراري تجميعي صاعد؟

الحل : التوزيع التكراري التجميعي الصاعد

كمية الإنتاج باللتر	عدد الأبقار	تكرار تجميعي صاعد
22-18	**4**	**4**
26-22	**9**	**13**
30-26	**15**	**28**
34-30	**8**	**36**
38-34	**4**	**40**
المجموع	**40**	/

- المنحنى التجميعي الصاعد:

رسم هذا المنحنى بإيصال مجموعة النقاط التي تمثل الحدود العليا للفئات و التكرارات التجميعية الصاعدة المقابلة لها .



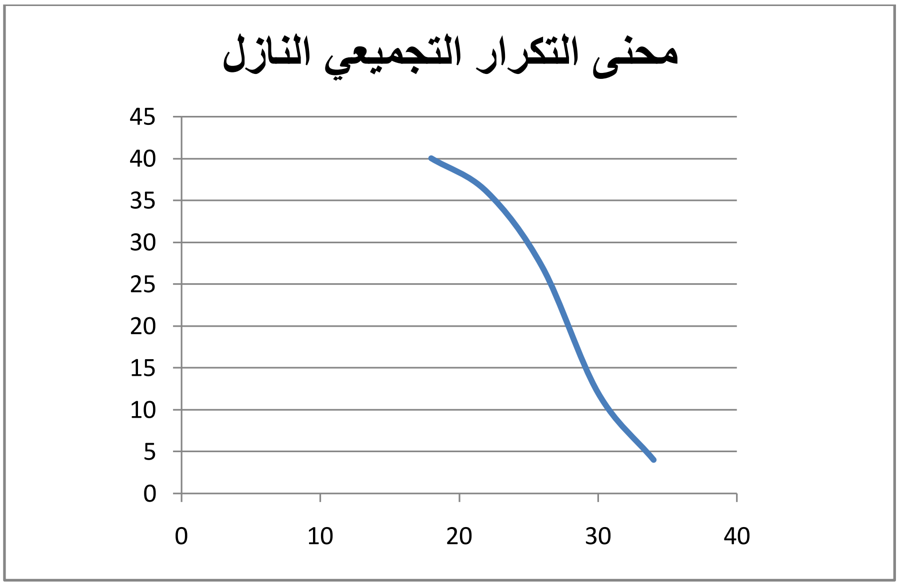
ب- التوزيع التكرار التجميعي النازل : لتكوين جدول تكراري تجميعي نازل ، يتم طرح كل تكرار بسيط أو مطلق من التكرار الذي قبله، مع العلم أن تكرار الفئة الأولى يساوي مجموع التكرارات، و التكرار التجميعي النازل للفئة الأخيرة يساوي التكرار البسيط للفئة الأخيرة .

مثال: كون جدول تكراري تجميعي نازل من معطيات المثال السابق:

كمية الإنتاج باللتر	عدد الأبقار	تكرار تجميعي نازل
22-18	**4**	**40**
26-22	**9**	**36**
30-26	**15**	**27**
34-30	**8**	**12**
38-34	**4**	**4**
المجموع	**40**	/

- المنحنى التجميعي النازل :

يرسم هذا المنحنى بإيصال مجموعة النقاط التي تمثل الحدود الدنيا للفئات و التكرارات التجميعية النازلة المقابلة لها .


محنى التكرار التجميعي النازل
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40

طرق عرض البيانات

3-2- العرض البياني للبيانات الوصفية :

يمكن عرض البيانات الخاصة بمتغير وصفي في شكل دائرة نسبية أو أعمدة بيانية، بهدف التمكن من وصف أو مقارنة مجموعات أو مستويات هذا المتغير . وأهم الأشكال البيانية ما يلي :

3-2-1- الأشكال البيانية الخاصة بالبيانات الوصفية:

أ -**الدائرة النسبية**: يعتمد هذا النوع من البيان على تقسيم المساحة إلى قطاعات ، كل قطاع يمثل ظاهرة معينة، بحيث أن مساحة كل قطاع تمثل التكرار النسبي للظاهرة، و المساحة الكلية - مساحة الدائرة – تمثل مجموع التكرارات النسبية و قمتها تساوي واحد .

وحساب الزاوية المركزية لكل قطاع يتم بواسطة القانون التالي:

$$X_I = F_I \times 360$$

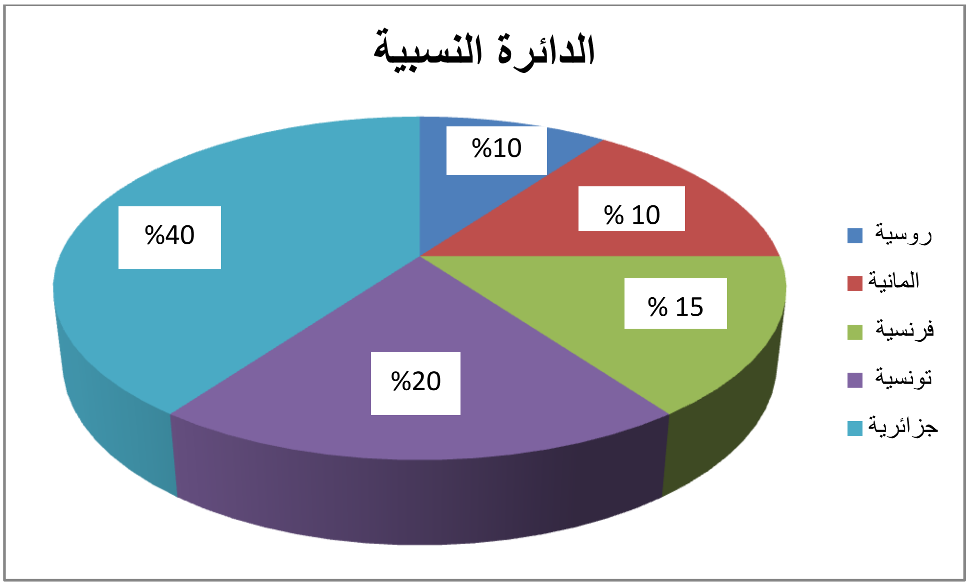
مثال: تضم شركة ما مجموعة مكونة من **200** عامل ، موزعة حسب الجنسية كما يلي:

الجنسية	روسية	المانيا	فرنسية	تونسية	جزائرية
n_i	**20**	**30**	**30**	**40**	**80**

المطلوب: مثل المعطيات برسم بياني مناسب.

الحل : الرسم البياني المناسب هو الدائرة النسبية

الجنسية	n_i	F_I	$X_I = F_I \times 360$
روسية	**20**	**0.1**	**36**
المانيا	**30**	**0.15**	**54**
فرنسية	**30**	**0.15**	**54**
تونسية	**40**	**0.20**	**72**
جزائرية	**80**	**0.40**	**144**
المجموع	**200**	**1**	**360**



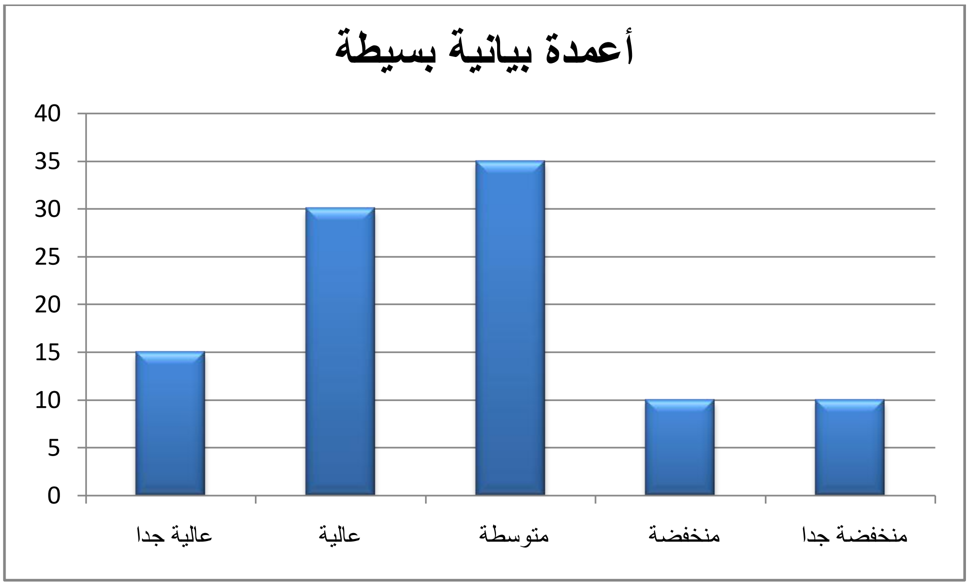
ب–أعمدة بيانية بسيطة : يعتمد هذا التمثيل البياني أساسا على رسم معلم يوضع على المحور الأفقي فيه كيفيات الصفة وعلى المحور العمودي التكرارات المطلقة أو النسبية، ويرسم مستطيلا قاعدته على المحور الأفقي ممثلة بواسطة الكيفية، و يتناسب طردا مع التكرارات – قاعدة المستطيلات ثابتة – .

مثـال: أجاب **100** طالب في مقياس معين عن درجة رضاهم عن أستاذ المقياس و كانت إجابتهم كالتالي:

درجة الرضا	عالية جدا	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جدا	المجموع
التكرار	**15**	**30**	**35**	**10**	**10**	**100**
التكرار النسبي المئوي	**%15**	**% 30**	**% 35**	**%10**	**% 10**	**% 100**

المطلوب : مثل بيانيا معطيات هذا الجدول :

الحـل : يمكن تمثيل معطيات الجدول كما يلي :



3-3- مزايا و عيوب الرسوم البيانية : (سغدي شاكر حمودي، **2009**) .

أ-المـــزايــــــــا:

- ***جذب الانتباه***: يجذب الرسم البياني إليه الانتباه، و يتعلق بالذاكرة، بينما مهما كان الاهتمام بعرض الجداول، نقد لا يهتم بها الكثيرون.
- ***البساطة في قراءة البيانات***: خاصة إذا كان عدد المشاهدات كثيرة.
- ***سهولة تذكر النتائج*** : فمن المعروف أن الرسوم تعطي فكرة أكثر ثباتا من الأرقام و الكلمات.

ب-العيـــــــــوب:

- التضحية في دقة البيانات إذ أن الأشكال توضح فقط التغيرات العامة، ولا تبين التفاصيل الكاملة الدقيقة، لذا يستحسن دائما إرفاق الجداول مع الرسوم.
- أحيانا تكون الرسوم معقدة، إذا كانت تشمل على مجموعات من البيانات المختلفة، أو كثيرة التكاليف إذا كانت تحتوي على بيانات تحتاج إلى مقاييس رسم كبيرة .

مقـاييـــس النزعـة المركزيـة

مقدمة:

تتكون عملية الوصف الإحصائي من خطوتين مهمتين تتمثل الخطوة الأولى في الوصف البياني، بينما تتمثل الخطوة الثانية في الوصف الكمي، كخطوة مهمة و مكملة الوصول إلى فهم أعمق و رؤية أوضح للمعلومة المحتواة في القيم الكمية محل الدراسة، و عملية وصف البيانات كما تهدف إلى الحصول على قيم تشير بشيء من التفضيل إلى توجهات المتغيرات الكمية، و تتم بتطبيق مقاييس النزعة المركزية و مقاييس التشتت.

مقاييس النزعة المركزية :

إن مقاييس النزعة المركزية تهتم بتوفير مؤشرات كمية تمثل التوجيه العام لقيم المتغير المدروس، حيث يتم الحصول على مؤشر يفيد عن توجه القيم، دون الحاجة إلى التعامل مع جميع القيم المختلفة للمتغير الخاضع للدراسة. لذا فإن مقاييس النزعة المركزية تتيح في النهاية أرقاما محدودة تمثل التقديرات لتلك المقاييس بغض النظر عن عدد القيم الأصلي. أما مفهوم النزعة المركزية فيعني به ميل معظم المفردات المختلفة للتجمع حول نقطة أو قيمة واحدة تسمى القيمة المتوسطة، و لقياس هذه القيمة تستعمل مقاييس عدة أهمها :

1–المنوال: هو القيمة الأكثر تكرارا – شيوعا- من بين القيم المختلفة للمتغير الدروس و يرمز له بالرمز MOD ، و المنوال : يمكن أن يحسب للمتغيرات الكمية.كما يمكن أن يحسب للمتغيرات الكيفية .

1 1 -المنوال في حالة البيانات الكمية غير المبوبة:

يتم تقديم هذا العنصر من خلال استعراض بعض الأمثلة العملية لتسهيل الفهم و تقريب الصورة أكثر .

مثال$_1$: لتكن القيم التالية: **2، 4، 8، 6، 12، 10**

- هل يوجد منوال لهذه القيم؟

الجواب : لا يوجد منوال لهذه القيم، لأنها تكررت بنفس المرات .

مثال$_2$: لتكن القيم التالية: **7، 5، 2، 3، 9، 10، 5**.

- استخرج منوال هذه السلسلة؟

الجواب : قيمة المنوال في هذه السلسلة هي (**05**) لأنها الأكثر تكرارا و السلسلة وحيدة المنوال .

مثال$_3$: لتكن القيم التالية: **7**، **8**، **8**، **4**، **9**، **6**، **4**، **10**.

- استخرج المنوال في هذه السلسلة؟

الجواب : لهذه السلسلة منوالان هما القيمتان (**8**، **4**) و يدعى هذا التوزيع بثنائي المنوال.

و منه يستنتج التالي:

يمكن أن تكون السلسلة الإحصائية بدون منوال، عندما تكون القيم لها نفس التكرار، كما يمكن أن يكون لها أكثر من منوال.

1 ~~2~~ -المنوال في حالة البيانات الكمية المبوبة:

يتم حساب المنوال للبيانات المبوبة بعد تحديد الفئة المنوالية، و هي تلك الفئة التي تقابل أكبر تكرار مقارنة بالفئات الأخرى، وهناك عدة طرق لاستخراج قيمة المنوال من توزيع تكراري ومنها:

أ- طريقة الفروق لكارل بيرسون:

يتم حساب المنوال وفقا لهذه الطريقة بناء على العلاقة التالية:

$$\text{MOD} = l_1 + \left(\frac{d_1}{d_1+d_2}\right) C$$

حيث: L_1 : الحد الأدنى للفئة المنوالية.

d_1 : الفرق بين تكرار الفئة المنوالية و تكرار الفئة التي تسبقها

d_2 : الفرق بين تكرار الفئة المنوالية و تكرار الفئة التي تليها

C : طول الفئة.

يلاحظ من هذه الصيغة أن المنوال ليس له علاقة بالفئات الأخرى، إذ تنحصر العلاقة بالفئة السابقة و الفئة اللاحقة فقط، وفي حالة عدم تساوي الفئات في الطول، لابد قبل حساب المنوال من تصحيح التكرارات قصد الحفاظ على تناسق أطوال الفئات، و بعد تصحيح التكرارات تبرز الفئة الأكثر تكرارا، و حينئذ يحسب المنوال بتطبيق القانون السابق.

مثال: الجدول التكراري التالي يعرض توزيع **100** عامل في إحدى المؤسسات الخاصة، حسب الأجر اليومي بالدينار.

الأجر	300–200	400–300	500–400	600–500	700–600	800–700
عدد العمال	**10**	**15**	**30**	**22**	**14**	**9**

المطلوب : احسب المنوال؟

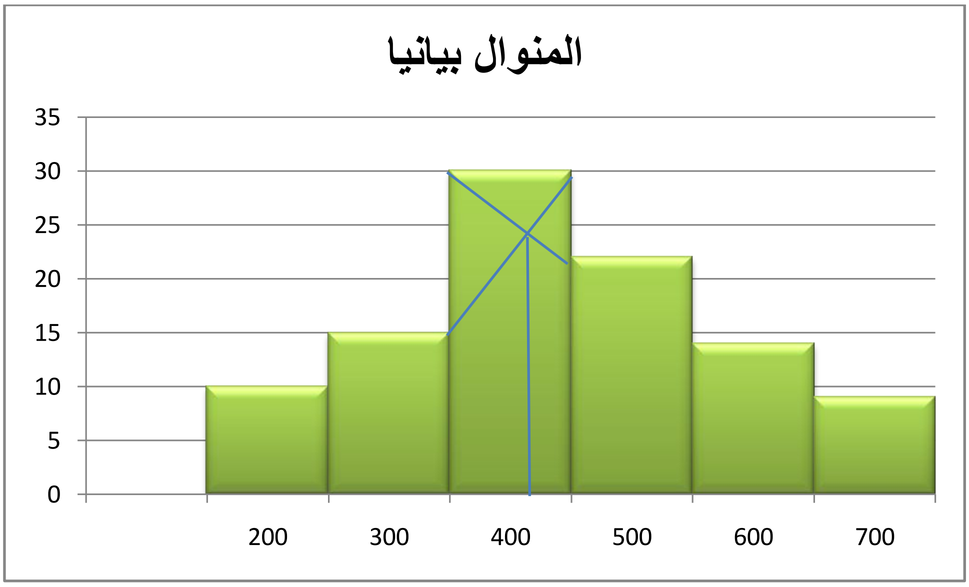
الحل :بتطبيق العلاقة السابقة :

$$MOD = 400 + \left[\frac{(30-15)}{(30-15)+(30-22)} \right] 100$$

$$= 400 + 65.21 = 465.21$$

1 ~~3~~ -الطريقة البيانية:

يتم حساب قيمة المنوال بيانيا برسم المدرج التكراري للجزء الذي يناظر الفئة المنوالية، الفئة السابقة لها و الفئة اللاحقة لها، وهذا كما يتضح من الشكل التالي مع تطبيق نفس معطيات المثال السابق.



إذ يتم إيصال الرأس الأيمن العلوي لمستطيل الفئة المنوالية بالرأس الأيمن العلوي للمستطيل السابق له، و كذلك الرأس الأيسر العلوي لمستطيل الفئة المنوالية بالرأس الأيسر العلوي للمستطيل اللاحق له، و يتقطعان في نقطة يسقط منها عمود على المحور الأفقي وتكون هي قيمة المنوال.

- **حالة المتغير الكمي المنفصل:**

يستخرج المنوال من مخطط الأعمدة البيانية، وهو قيمة المتغير الإحصائي X التي تناسب الخط العمودي الأكثر ارتفاعا في الرسم .

تطبيق : تعطى السلسلة الإحصائية وفق الجدول التالي:

5	4	3	2	1	X_I
5	1	3	5	2	n_i

المطلوب : استخرج قيمة المنوال بيانيا؟

1 4 -المنوال في حالة البيانات الكيفية:

يخضع المنوال في البيانات الكيفية إلى الرأي الأكثر شيوعا، فمثلا عند استطلاع عينة ما من الشعب الجزائري، من خلال السؤال التالي: هل توافق تعديل الدستور الجزائري فيما يخص العهدة الرئاسية؟

فالمنوال يكون وفق رأي الأغلبية .

1-5- خصائص المنوال:

- سهل الحساب و التعريف.
- يمكن إيجاده بيانيا.
- لا يعتمد على جميع القيم، و إنما يعتمد على القيم المكررة أكثر من غيرها.
- لا يتأثر بالقيم المتطرفة وقليل الاستخدام.

مقاييس النزعة المركزيـة

2 - الوسيط:

هو أحد مقاييس النزعة المركزية، و الذي يأخذ في الاعتبار رتب القيم، و يعرف الوسيط بأنه القيمة التي يقل عنها نصف عدد القيم ($n / 2$) ، و يزيد عنها النصف الآخر ($n / 2$) ، أي أن 50 % من القيم أقل منه، 50 % من القيم أعلى منه، و لحسابه ترتب المفردات ترتيبا تصاعديا أو تنازليا، و يفضل عن الكثير من المقاييس الإحصائية لعدم تأثر قيمته بالمفردات المتطرفة في التوزيع و يرمز له بالرمز : M_e .

2 - 1 - حساب الوسيط للبيانات غير المبوبة:

يستخرج الوسيط من البيانات غير المبوبة، حسب عدد المفردات الخاضعة للدراسة.

أ – <u>في حالة مفردات فردية و بسيطة</u> : إذا كان عدد القيم n فرديا، فإن الوسيط هو قيمة المتغير الإحصائي الذي يشغل الرتبة $\frac{n+1}{2}$

مثال: لتكن القيم التالية: ($n= 9$)

3، 5، 4، 3، 8، 10، 16، 8، 13

– أوجد قيمة الوسيط؟

الخطوة الأولى : ترتب المفردات ترتيبا تصاعديا .

$$\underbrace{3،4،5،3}_{\text{4 قيم}} \quad 8 \quad \underbrace{8،10،13،16}_{\text{4 قيم}}$$

الخطوة الثانية : استخراج موقع الوسيط : $P_{me} = \frac{n+1}{2}$

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

يلاحظ أن الوسيط يشغل الرتبة الخامسة ومنه $M_e = 8$

ب- **في حالة المفردات الزوجية**: إذا كان عدد القيم n زوجيا، فإن الوسيط يكون أية قيمة بين القيمتين اللتان تقعان في الوسط، و تشغلان المركز $\frac{n}{2}$ و المركز $\frac{n+1}{2}$

مثال: لتكن القيم التالية مرتبة ترتيبا تنازليا (من اليمين إلى اليسار) و عددها يساوي 10

$$\underbrace{3، 4، 6، 9}_{\text{4 قيم}} \qquad \underline{10، 11} \qquad \underbrace{15، 17، 19، 20}_{\text{4 قيم}}$$

الخطوة الأولى: في هذه الحالة هو تحديد موقع الوسيط.

من خلال مشاهدة القيم يتضح أن الوسيط يقع بين القيمة الخامسة و السادسة ومنه :

$$M_e = \frac{10+11}{2}$$

$$= 10.5$$

ج- **حالة القيم المنفصلة ذات التوزيع التكراري** : لحساب الوسيط في هذه الحالة نقوم بتحدد موقع نصف القيمة n (أي القيمة 2 / n)، إذا كانت موجودة ضمن التكرارات المتجمعة، فإن الوسيط يكون محصورا بين قيمتين و يساوي معدلهما .

وإذا كانت القيمة 2 / n غير موجودة ضمن التكرارات المتجمعة، فإن الوسيط يكون قيمة واحدة منفردة

مثال : ليكن الجدول الإحصائي التالي:

F.C.C	n_i	X_I
3	**3**	**0**
8	**5**	**1**
14	**6**	**2**
19	**5**	**3**
23	**4**	**4**
25	**2**	**5**
28	**3**	**6**
/	**28**	**المجموع**

$$P_{me} = \frac{n}{2}$$

$$= \frac{28}{2} = \mathbf{14}$$

القيمة **14** موجودة ضمن التكرارات التجميعية إذن فالوسيط محصور بين القيمة **2** و **3** و يساوي

$$M_e = \frac{2+3}{2} = 2.5$$

مثال : ليكن الجدول الإحصائي التالي:

F.C.C	n_i	X_I
2	2	0
5	3	1
10	5	2
14	4	3
16	2	4
18	2	5
/	18	المجموع

$$P_{me} = \frac{18}{2} = 9$$

القيمة **9** غير موجودة في التكرارات التجميعية و الموجودة هي 10 إذن فالوسيط يقابل القيمة 2 المقابلة للقيمة 10

ومنه : $M_e = 2$

2 2 حساب الوسيط للبيانات المبوبة :

2-2-1- **الطريقة الحسابية** : لحساب الوسيط لا يهم إذا كانت أطوال الفئات متساوية أو مختلفة، و حسابه يتم وفق الخطوات التالية:

- يحول الجدول التكراري إلى جدول تكراري متجمع صاعد أو نازل .
- إيجاد ترتيب الوسيط بموجب المعادلة $P = \frac{n}{2}$
- يستخدم ترتيب الوسيط لإيجاد الفئة التي يقع بها الوسيط في عمود التكرار المتجمع الصاعد و تسمى الفئة الوسيطية .

- يحسب الوسيط وفق العلاقة التالية:

$$M_e = L_1 + \frac{(\sum n_i / 2 - \sum F_1)}{Fm} \times c$$

حيث: M_e : رمز الوسيط

L_1 : الحد الأدنى للفئة.

$\sum n_i$:مجموع التكرار المطلقة.

$\sum F_1$: مجموع التكرارات السابقة للفئة الوسيطية .

c : طول الفئة.

F_M : تكرار الفئة الوسيطية الأصلي .

مثال: البيانات التالية توضح الدرجات التي تحصل عليها **62** طالب في إمتحان إحدى المواد (العلامة من **40**)

الفئات	**20-16**	**24-20**	**28-24**	**32-28**	**36-32**	**40-36**
التكرارات	**05**	**08**	**12**	**18**	**17**	**4**

- أحسب الوسيط؟

-لحساب الوسيط نتبع نفس الخطوات السابقة، بداية من تحويل الجدول إلى جدول تجميعي صاعدا أو نازل و انتهاء بتطبيق القانون .

الفئات	n_i	**F.C.C**
20-16	**05**	**5**
24-20	**8**	**13**
28-24	**12**	**25**
32-28	**18**	**43**
36-32	**17**	**60**
40-36	**04**	**64**
المجموع	**64**	/

- تحديد موقع الوسيط : $p = \frac{n}{2} = \frac{64}{2} = \mathbf{32}$

- تجمع تكرارات الفئات بصورة تراكمية حتى الوصول إلى الفئة التي يقع فيها ترتيب الوسيط، و بذلك تحدد الفئة الوسيطية، أي يبحث في حقل التكرار التجميعي الصاعد عن القيمة **32** أو أكبر منه مباشرة .

يلاحظ من عمود التكرار التجميعي الصاعد أن القيمة 32 غير موجودة و بالتالي الأكبر منها مباشرة هي **43** و تقع في الفئة [**28– 32** [.

- بتطبيق القانون يكون التالي:

$28 = L_1$

$32 = \frac{\sum n}{2}$

$25 = \sum F_1$

$4 = c$

$18 = F_M$ ومنه :

$$M_e = L_1 + \frac{(\sum n_{i\ /\ 2} - \sum F_1)}{Fm} \times c$$

$$= 28 + \frac{(32-25)}{18} \times 4$$

$$= 28 + 1.55 = 29.55$$

2-3– حساب الوسيط بالطريقة البيانية:

يمكن إيجاد قيمة الوسيط بالبيان من المنحنى المتجمع الصاعد أو النازل، بإتباع الخطوات التالية:

- تكوين جدول تكراري متجمع صاعد أو نازل .
- رسم المنحنى المتجمع الصاعد أو النازل .
- تعيين موقع الوسيط $\frac{\sum n_i}{2}$ على المحور العمودي

أما تحديد قيمة الوسيط، فيتم برسم مستقيما أفقيا من نقطة ترتيب الوسيط، يوازي المحور الأفقي و يقطع المنحنى المتجمع الصاعد أو النازل في النقطة (A) ، إذ يسقط عمودا منها على المحور الأفقي في النقطة (B) تكون هي قيمة الوسيط

ويمكن كذلك إيجاد الوسيط برسم المنحنيين المتجمعين الصاعد أو النازل معا في رسم بياني واحد، حيث أن الإحداثي العمودي لنقطة التقاطع يقع عند منتصف مجموع التكرارات، وبذلك يكون الإحداثي الأفقي هو قيمة الوسيط .

تطبيق : مع نفس معطيات المثال السابق.

مقاييس النزعة المركزية

2-4- شبيهات الوسيط :

يطلق على كل من الربيعيات، و العش يريات و المئينيات اسم شبيهات الوسيط لتشابهها معه في التعريف و طريقة الحساب، و بالتالي فهي مقاييس موضوعية- مكانية- ، و لتقدير قيمة أي مقياس منها يستخدم القانون المطبق في حساب قيمة الوسيط مع تغير رتبة المقياس.

2-4-1-الربيعيات:

هي عبارة عن ثلاث قيم تقسم السلسلة الإحصائية إلى أربعة أقسام متساوية، كل قسم يمثل **25** %من المعطيات، أي كل قسم يمثل ربع المعطيات، و القيم الثلاثة هي ذاتها عدد الربيعيات.

أ -**الربيع الأول**: هو قيمة المتغير الإحصائي التي تقسم المجتمع الإحصائي إلى قسمين يحتوي القسم الأول على **25** % من الوحدات الإحصائية، أما القسم الثاني فيحتوي على **75** % من هذه الوحدات، و هو قيمة تقع عند نهاية الربيع الأول حسب الترتيب التصاعدي و نرمز له بالرمز Q_1

ب- **الربيع الثاني**: وهي قيمة المتغير الإحصائي التي تقسم المجتمع الإحصائي إلى قسمين متساويين، يحتوي كل منهما علـى **50**% من الوحـدات الإحصائيـــة و يرمز له بالرمز Q_2 ، و تقابل قيمة الوسيط و بهذا فإن $Q_2 = M_e$

ج- **الربيع الثالث** : وهو يعرف عكس الربيع الأول و يرمز له بالرمز Q_3.

2-4-2- العشريات: هي عبارة عن تسع قيم تقسم السلسلة الإحصائية إلى عشرة أقسام متساوية، كل قسم يمثل **10** % من المعطيات أو عشر المعلومات يرمز لهذه القيم بـ : D_1 ، D_2 ، ....D_9

2-4-3- المئينيات: هي عبارة عن تسعة و تسعون قيمة تقسم السلسلة الإحصائية إلى **100** جزء من الأجزاء المتساوية، كل جزء يمثل **1** % من المعلومات.و يرمز لهذه القيم بـ : C_1 ، C_2 ، ......C_{99}

2- 5- علاقة الوسيط و المقاييس الشبيهة به .

- العشير الأول = المئين العاشر

- العشير الثاني = المئين العشرون.
- العشير التاسع = المئين التسعون
- المئين الخمسون = الربيع الثاني = الوسيط
- المئين الخامس و السبعون = الربيع الثالث

ملاحظة:

- العشير الأول: هو القيمة التي يقل عنها **10** % من عدد القيم .
- الربيع الأول : هو القيمة التي يقل عنها **25** % من عدد القيم.
- الربيع الثاني : هو القيمة التي يقل عنها **50** % من عدد القيم.
- الربيع الثالث: هو القيمة التي يقل عنها **75** % من عدد القيم.

2- 6- طريقة الاستخراج الرياضي:

تخضع طريقة الاستخراج الرياضي لحساب شبيهات الوسيط إلى نوعية البيانات الكمية، أي هل هي مبوبة أم غير مبوبة؟

أ -**البيانات غير المبوبة:** في حالة البيانات غير المبوبة تتبع نفس الطريقة في استخراج الوسيط مع مراعاة ترتيب شبيهات الوسيط – الربيعات، العشيريات، الميئيات – وفق التالي:

العشير الأول :

$\mathbf{D_1} = \frac{1(n+1)}{10}$ ،.......وهكذا لغاية العشير التاسع

الربيع الأول:

$\mathbf{Q_1} = \frac{1(n+1)}{4}$ ،........وهكذا بالنسبة للربيع الثاني و الثالث .

المئين الأول :

$C_1 = \frac{1(n+1)}{4}$ ، ....وهكذا لغاية المئين التاسع و التسعون .

مثال: أوجد كل من الربيع الثاني و المئين **32** للبيانات التالية: **9** ، **6** ، **10** ، **30** ، **25** ، **45** ، **42** .

يلاحظ أن عدد القيم فرديا حيث $n= 7$

وخطوات الإجابة تكون كما يلي :

ترتيب القيم تصاعديا:

6 ، 9 ، 10 ، 25 ، 30 ، 42 ، 45 .

- **موقع الربيع الثاني:**

$$\boldsymbol{P}_{\mathbf{Q_2}} = \frac{2(n+1)}{4} = \frac{2(7+1)}{4} = 4$$

- الربيع الثاني يشغل القيمة الرابعة، ومنه $\mathbf{Q_2} = 25$

نفس الطريقة لإيجاد $\boldsymbol{C_{32}}$

$$P_{C_{32}} = \frac{32(n+1)}{100} = 2.56$$

ومنه المئين **32** يقع بين القيمة الثانية و الثالثة.

$$C_{32} = \frac{9+10}{2} = 9.5$$

ب- حساب شبيهات الوسيط للبيانات المبوبة : لاستخراج شبيهات الوسيط في حالة البيانات المبوبة تتبع الخطوات التالية:

- يجهز جدولا تكراريا متجمعا صاعدا أو نازلا.
- يستخرج ترتيب كل من العشير، الربيع، المئين المراد استخراجه.
- تحديد موقع كل من العشير، الربيع و المئين المطلوب في الجدول .
- تحديد طول الفئة.
- تحديد القيمة المطلوبة من المعادلة الشبيهة بمعادلة الوسيط

- بالنسبة للعشير الأول :

$$D_1 = L_1 + \frac{\left(\frac{\sum n_i}{10} - \sum F_1\right)}{F_{D_1}} . c$$

بالنسبة للربيع الأول:

$$\mathbf{Q_1} = L_1 + \frac{\left(\frac{\sum n_i}{4} - \sum F_1\right)}{F_{\mathrm{Q}_1}} . c$$

– **بالنسبة للمئين الأول**:

$$c_1 = L_1 + \frac{\left(\frac{\sum n_i}{100} - \sum F_1\right)}{F_{c_1}} . c$$

مثال : يمثل جدول التوزيع التكراري التالي علامات **100** طالب، العلامة من **20** في مقياس الإحصاء الوصفي.

الفئات	8–6	10–8	12–10	14–12	16–14	18–16	20–18
التكرارات	04	07	21	23	29	15	01

– أحسب قيمة العشير الثامن و فسر معناه؟

الحل:

الفئات	n_i	F.C.C
8–6	04	04
10–8	07	11
12–10	21	32
14–12	23	55
16–14	29	84
18–16	15	99
20–18	01	100
المجموع	100	/

– **موقع العشير الثامن**:

$$P_{D_8} = \frac{8\sum n_i}{10} = \frac{800}{10}$$

$$=80$$

– **تحديد الفئة العشرية** :

الفئة العشرية هي: $[\,14 - 16\,]$

– **حساب العشير المطلوب** :

$$- \quad \boldsymbol{D_8 = L_1 + \frac{\left(\frac{8\sum n_i}{10} - \sum F_1\right)}{F_{D_8}} . c}$$

$$\boldsymbol{= 14 + \frac{(80-55)}{29} \times 2}$$

=14+1.72=15.72

التفسير :

80% من العلامات تقل عن **15.72** .

20% من العلامات تزيد عن **15.72** .

مقاييـــس النـــزعة المركزيـــة

3 –المتوسط الحسابي:

يمثل الوسط – المتوسط الحساب – أهم مقاييس النزعة المركزية لكثرة استخداماته في النواحي التطبيقية، وهو القيمة التي تتمركز حولها جميع القيم المختلفة للمتغير الكمي المدروس، و يحسب للبيانات المبوبة و غير المبوبة.

3 1 الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة :

يعرف الوسط الحسابي بشكل عام على أنه مجموع القيم مقسوم على عددها، و يرمز له بالرمز μ_x في حالة دراسة جميع مفردات المجتمع، أما في حالة أخذ عينة من مجتمع ما وهي الحالة الأكثر استخداما، فيرمز له بـ $\bar{x}$ و يحسب المتوسط الحسابي بعدة طرق منها :

أ –الطريقة المباشرة : يحسب المتوسط الحسابي بالطريقة المباشرة وفق المعادلة التالية:

$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عدد القيم}}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots\ldots x_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{N}$$

مثال : المعطيات التالية: **35** ، **40** ، **36**، **40** ، **37** ، **42** ، **32** ، **34** .

تمثل درجات ثمانية طلاب في مقياس المنهجية .

– إيجاد الوسط الحسابي للدرجات ؟

الحل: لإيجاد الوسط الحسابي تطبق المعادلة السابقة

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots\ldots x_n}{N}$$

$$= \frac{34+32+42+37+40+36+40+35}{8}$$

$$= \frac{296}{3} = \mathbf{37}$$

ب- **الطريقة غير المباشرة** : يقصد بالطريقة غير المباشرة، طريقة الانحرافات حول وسط فرضي، حيث تفترض أية قيمة من القيم المعطاة على أنها وسط فرضي ثم، يضاف إليها الوسط الحسابي لانحرافات القيم عن المتغير الإحصائي و تعطى وفق العلاقة التالية:

$$\bar{x} = B + \frac{\sum d_i}{N}$$

حيث:

B : وسط فرضي.

d_i : انحرافات القيمة x_i عن الوسط الفرضي **B**

مثال: لتكن القيم التالية : **28** ، **24** ، **20** ، **17** ، **16** ،**15**، **10** ، **8** .

- أحسب الوسط الحسابي باستعمال طريقة الانحرافات.؟

الحل:

ليكن **B = 16**

لتبسيط الفكرة يكون الجدول التالي:

x_i	28	24	20	17	16	15	10	8	المجموع
$x_i - B$	16–28	16–24	16–20	16–17	16–16	16–15	16–10	16–8	/
d_i	12	8	4	1	0	–1	–6	–8	10

وبعد تطبيق العلاقة السابقة يكون : $\bar{x} = 16 + \frac{10}{8} = 17.25$

3-2 - **الوسط الحسابي للبيانات المبوبة**:

يحسب المتوسط الحسابي في حالة البيانات المبوبة بطريقتين.

أ –**الطريقة المباشرة:** يتخذ مركز الفئة كقيمة تضرب في التكرار المقابل، ثم تجمع القيم المحصل عليها و تقسم على مجموع التكرارات و تعطى وفق الصيغة التالية:

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \cdots x_n n_n}{N} = \frac{\sum n_i x_i}{N}$$

مثال: الجدول التالي يعرض توزيع أوزان مجموعة من التلاميذ .

فئات الوزن	34-32	36-34	38-36	40-38	42-40	44-42
عدد التلاميذ	04	07	13	10	05	01

– إيجاد المتوسط الحسابي ؟

الحل:

لحساب الوسط الحسابي باستخدام المعادلة السابقة، يتم إتباع الخطوات التالية:

– إيجاد مجموع التكرارات.

– حساب مراكز الفئات.

– ضرب مركز كل فئة في التكرار المناظر لها .

– حساب مجموع التكرارات في مراكز الفئات و الجدول التالي يلخص هذه الخطوات .

فئات الوزن	التكرارات i	مراكز الفئاتx_i	$n_i\, x_i$
34-32	4	33 = 2 ÷ (34+32)	132
36-34	7	35	245
38-36	13	37	481
40-38	10	39	390
42-40	05	41	205
44-42	01	43	43
المجموع	40	/	1496

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i\, x_i}{N} = \frac{1496}{40} = \mathbf{37.4}\ \boldsymbol{kg}$$

ب– الطريقة غير المباشرة: إن طريقة الإنحرافات حول وسط فرضي خطواتها كالتالي :

– تحديد مراكز الفئات.

- تحديد متوسط فرضي و يفضل أن يكون مركز الفئة ذات أكبر تكرار.
- حساب إنحراف مراكز الفئات عن هذا الوسط الفرضي .
- ضرب كل انحراف بتكرار الفئة التي يقابله .
- تستخدم العلاقة التالية:

$$\overline{x} = \boldsymbol{B} + \frac{\sum n_i\, d_i}{N}$$

حيث: d_i هو إنحراف مركز الفئة عن الوسط الفرض $d_i = (x_i - B)$

مثال: تطبق نفس معطيات المثال السابق .

- ليكن : **B= 37**

الفئات	n_i	x_i	$d_i=(x_i-B)$	$n_i\, d_i$
34–32	4	33	−4	−16
36–34	7	35	−2	−14
38–36	13	37	0	0
40–38	10	39	2	20
42–40	05	41	04	20
44–42	01	43	06	06
المجموع	40	/	/	16

بالتعويض في العلاقة:

$$\overline{x} = B + \frac{\sum n_i\, d_i}{N} = 37 + \frac{16}{40}$$

$$= 37 + 0.4 = 37.4 \text{ kg}$$

3-3- خصائص المتوسط الحسابي :

يتصف المتوسط الحسابي بعدة خصائص منها :

أ –الوسط الحسابي للمقدار الثابت يساوي الثابت نفسه،أي أنه إذا كانت قيم $\overline{x}$ هي :

$$\overline{x} = \frac{a+a+\cdots a}{n} = \frac{na}{n} = a$$

مـثال : لو أختيرت مجموعة من (**05**) أطفال ، و وجد أن كل طفل وزنه **15** كيلو غرام، فإن متوسط وزن الطفل في هذه المجموعة هو :

$$\overline{x} = \frac{15+15+15+15+15}{5} = \frac{75}{5} = \mathbf{15}\ kg$$

ب – مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي يساوي صفران و يعبر عن هذه الخاصية بالمعادلة :

$$\sum (x - \overline{x}) = 0$$

و يمكن التحقق من هذه الخاصية بتطبيق المثال التالي:

40 ، **36** ، **40** ، **35** ، **37** ، **42** ، **32** ، **34** ، تمثل درجات مجموعة من الطلاب في مقياس ما .

– المتوسط الحسابي لها يساوي : $\overline{x} = \mathbf{37}$

x	34	32	42	37	35	40	36	40	296
$x - x$	34–37	32–37	42–37	37–37	35–37	40–37	36–37	40–37	
x–37	–3	–5	5	0	–2	3	–1	3	0

ج– إذا أضيف مقدار ثابت إلى كل قيمة من القيم، فإن الوسط الحسابي للقيم المعدلة– بعدد الإضافة– يساوي الوسط الحسابي للقيم الأصلية – قبل الإضافة – مضافا إليها هذا المقدار الثابت.

فإذا كانت القيم هي: $x_1\ ,\ x_2\ ......\ x_n$ *و تم إضافة مقدار ثابت و ليكن له، إلى مقدار قيمة من القيم، و يرمز له إلى القيم الجديدة بالرمز* **y**

أي أن $\mathbf{y} = x + a$ ، فإن الوسط الحسابي للقيم y هو $\overline{\mathbf{y}} = \overline{x} + a$ ، حيث y هو الوسط الحسابي للقيم الجديدة، و يمكن التحقق من هذه الخاصية باستخدام بيانات المثال السابق .

لنفرض أن المصحح قرر إضافة درجتين لكل طالب، فإن الوسط الحسابي للدرجات المعدلة تصبح قيمته

$\overline{\mathbf{y}} = \mathbf{37 + 2 = 39}$ و الجدول التالي يوضح ذلك .

x	34	32	42	37	35	40	36	40	296
Y = x + 2	34+2	32+2	42+2	37+2	35+2	40+2	36+2	40+2	
	36	34	44	39	37	42	38	42	312

يلاحظ أن مجموع القيم الجديدة هو : $\sum y = 312$ ، ومن ثم يكون الوسط الحسابي للقيم الجديدة هو :

$$y = \frac{\sum y}{n} = \frac{312}{8} = \mathbf{39}$$

$$x + 2 = 37 + 2$$

$$=39$$

د- إذا ضرب مقدار ثابت (a) في كل قيمة من القيم، فإن الوسط الحسابي للقيم المعدلة (القيم الناتجة بعد الضرب) يساوي الوسط الحسابي للقيم الأصلية مضروبا في هذا المقدار الثابت، أي أنه إذا كان $\mathbf{y = a\, x}$ و يكون الوسط الحسابي للقيم الجديدة هو : $\overline{y} = a\,\overline{x}$

هـ- الوسط الحسابي هو متوسط لقيم المجموعة و ليس متوسط لمنازل المجموعة، كما في حالة الوسيط و المنوال .

ز- تتأثر قيمة الوسط الحسابي كثير ا بالقيم المتطرفة، أي القيم الكبيرة جدا و الصغيرة جدا. لذا فقد يكون مضللا في بعض الحالات و يفضل في هذه الحالة استخدام مقاييس أخرى .

ح- يتعذر حساب الوسط الحسابي في الجداول المفتوحة .

ط- لا يمكن تحديد الوسط الحسابي بيانيا .

مقاييــس النـــزعة المركزيـــة

3-4- العلاقة بين الوسط الحسابي ، الوسيط و المنوال:

لقد وجد بيرسون بالتجربة أنه في حالة التوزيعات الملتوية التواء بسيطا وجود علاقة بين المقاييس الثلاثة للنزعة المركزية كما يلي:

$$\overline{x} - MOD = 3\,(\,\overline{x} - M_e\,)$$

مثال : في توزيع ملتو التواء بسيطا كان المتوسط الحسابي يساوي **30** و الوسيط **28**

- اوجد المنوال؟

الحل : بتطبيق العلاقة مباشرة.

$$30 - MOD = 3\,(30 - 28)$$

$$30 - MOD = 90 - 84$$

$$MOD = 24$$

كما يمكن *تحديد نوعية التوزيع من حيث جهة الالتواء، دون اللجوء إلى الرسم، وعادة ما يقارن بين* $\overline{x}$ و MOD *على أساس أن* M_e يقع دائما بين الإحصائيتين، ويكون ذلك وفق التالي:

$\overline{x} = M_e = MOD$ شكل التوزيع معتدل .

$\overline{x} > M_e > MOD$ شكل التوزيع موجب الالتواء

$\overline{x} < M_e < MOD$ شكل التوزيع سالب الالتواء

كما يمكن استعمال علاقة تربط بين الوسيط و الربيعيين في تحديد شكل التوزيع و هذه العلاقة كالتالي:

سالب الالتواء < 0

معتدل $(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1) = 0$

موجب الالتواء > 0

3-5- الوسط الحسابي المرجح :

قد يكون لبعض المشاهدات ثقلا أو وزنا مختلفا (W_i) من مشاهدة (x_i) إلى أخرى في نفس التوزيع الإحصائي، فإذا لم يأخذ هذا الترجيح بعين الاعتبار، فلا يمكن للوسط الحسابي أن يعطى الصورة التمثيلية الصحيحة لهذا المقياس، ولذا يحسب المتوسط الحسابي المرجح وفق العلاقة التالية:

$$\overline{x} = \frac{\sum n_i \, y_i}{N}$$

مثال : تحصل طالب في امتحان معين على **07** درجات في الفلسفة و معاملها إثنان ، و تحصل على **8** درجات في علوم التربية و معاملها ثلاثة و على **10** درجات في اللغة الأجنبية و معاملها واحد .وكذلك تحصل على **11** درجة في الإحصاء و معامله أربعة .

- ما هو معدل الطالب؟

الحل:

لحساب معدل الطالب يجب تطبيق الوسط الحسابي المرجح ، لاختلاف معاملات المقاييس و يحسب كما يلي:

$$\overline{x} = \frac{\sum w_i \, n_i}{N}$$

$$= \frac{(7\times2)+(8\times3)+(10\times1)+(11\times4)}{10}$$

$$= \frac{92}{10} = 9.2$$

3-6- الوســـط الهنـــدسي :

إن الوسط الهندسي لـ n قيمة من قيم المتغير الإحصائي هو عبارة عن الجذر النوني لجداء هذه القيم .

$x_1 \, , x_2 \, ... \, x_n$ هي القيم الممكنة للمتغير الإحصائي و يرمز له بالرمز G و يعطى بالصيغة الرياضية التالية :

$G = \sqrt[n]{x_1 \, , \, x_2 \, , ... \, x_n}$ ، لتسهيل العمليات الحسابية نقوم بإدخال اللوغاريتم العشري علــى الصيغـــة

السابقة لتصبح بالشكل التالي : $\log G = \frac{1}{n} \quad \log (x_1 , x_2 , \ldots \; x_n)$

$$= \frac{1}{n}(\log x_1 + \log x_2 , \ldots \log x_n)$$

$$\text{Log } G = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \log x_i$$

مثـــال: لتكن السلسلة الإحصائية التالية : **10** ، **13** ، **15** ، **08** ، **06** .

المطلوب : - أحسب الوسط الهندسي ؟

الحـــل :

$$\mathbf{G} = \sqrt[5]{\mathbf{10 \times 13 \times 15 \times 08 \times 06}}$$

$$\mathbf{Log\ G} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5}} \mathbf{\log (10 \;.13 \;.\; 15 \;.\; 08 \;.\; 06)}$$

$$= \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5}} \mathbf{(\log 10 + \log 13 + \log 15 + \log 08 + \log 06)}$$

$$= \frac{\mathbf{4.95}}{\mathbf{5}} = \mathbf{0.99}$$

$$\mathbf{G = 10^{0.99} = 9.77}$$

وهي قيمة الوسط الهندسي المطلوب .

ملاحظة: يكون للوسط الهندسي معنى تكون جميع الأرقام موجبة ، أي أنه لا يصلح حين تكون أحد الأرقام سالبة أو صفرية .

- الوسط الهندسي للتوزيع التكراري :

لإيجاد الوسط الهندسي لبيانات مبوبة نتبع ما يلي :

1- نعين مراكز الفئات

2- نحدد لوغاريتم مراكز الفئات

3- نضرب لوغاريتم مركز كل فئة بتكرارها .

4- نجمع حواصل الضرب.

5- نقسم مجموع حواصل الضرب على مجموع التكرارات و تكون النتيجة هي لوغاريتم الوسط الهندسي .

$$\boldsymbol{Log}\ G = \frac{\sum n \log x_i}{\sum n_i}$$

مثال : يمثل الجدول التالي توزيع تكراري لـ **40** عامل حسب أجورهم في الساعة و ذلك في إحدى المؤسسات الجزائرية :

$n_i.\log\ x_i$	$\log x_i$	x_i	n_i	الفئات
13.80	2.30	200	06	250 – 150
22.23	2.47	300	09	350 – 250
33.80	2.60	400	13	450 – 350
18.83	2.69	500	07	550 – 450
13.85	2.77	600	05	650 – 550
102.51	/	/	40	الجموع

$$\boldsymbol{Log}\ G = \frac{\sum n \log x_i}{\sum n_i} = \frac{102.51}{40} = 2.56$$

$$\mathbf{G = 10^{2.56} = 363.07}$$

3-7- مجالات تطبيق الوسط الهندسي :

تعتبر مجالات تطبيق الوسط الهندسي قليلة مقارنة بالوسط الحسابي، ومن أهم هذه المجالات نذكر: يستعمل في حساب الأرقام القياسية ، حيث يعتبر أحسن المتوسطات في هذا المجال، لأنه يحقق كل الخصائص الرياضية للأرقام القياسية . كما يستعمل في حساب معدل نمو السكان و معدل فائدة في المؤسسات.

مقاييــس النــزعة المركزيــة

3-8- الوسط التوافقي:

يعرف على أنه مقلوب الوسط الحسابي لمقلوبات تلك القيم ، و يرمز له بالرمز H.

أ- الوسط التوافقي للبيانات الأولية :

- لتكن قيم متغير ما : $x_1 \; , x_2 \; ...... \; x_n$

مقلوب هذه القيم $\frac{1}{x_n} \; .... \; \frac{1}{x_2} \; , \frac{1}{_1}$ و بالجمع نحصل : $\frac{1}{x_n} \; .... \; \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1}$

$$= \frac{1}{n} \sum \frac{1}{x_i} \quad = \quad \frac{1}{H}$$

$$H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

ب-الوسط التوافقي للتوزيع التكراري .

في هذه الحالة نتبع الخطوات التالية :

1- نحسب مراكز الفئات .

2- نحسب مقلوب مراكز الفئات ($\frac{1}{_i}$) .

3- نضرب كل مقلوب $\frac{1}{X}$ في التكرارات المقابلة للفئة المعينة .

4- نجمع حواصل الضرب $\sum_{\mathrm{i}=1}^{n} \frac{n}{\mathrm{X_i}}$

5- نقسم مجموع التكرارات على الناتج أي : $H = \frac{\sum n_i}{\sum \frac{n}{x_i}}$

الــوسط التربيــعي :

يمكن تعريف الوسط التربيعي على أنه جذر متوسط مربعات المشاهدات و نرمز له بـ φ

$$\varphi = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n}}$$

في هذه الحالة البيانات غير مبوبة.

في حالة البيانات المبوبة يصبح القانون كما يلي : $\varphi = \sqrt{\frac{\sum n_i X_i^2}{\sum n_i}}$

ملاحظة: عندما تكون السلسلة متناظرة تكون جميع المتوسطات متساوية.

$$H = G = \bar{x} = MOD = M_e = \varphi$$

في ما عدا ذلك يكون لدينا : $H < G < X < \varphi$

مقـاييس التـــشتـــت

مقدمـة :

إذا كانت المتوسطات تعطينا فكرة عن التوزيع التكراري، إلا أن هذه الفكرة ليست دقيقة و كاملة، لأن المتوسط وحده لا يكفي لإعطاء فكرة دقيقة عن المجموعة من حيث طبيعتها و كيفية توزيع مفرداتها فضلا عن ذلك، فإن المتوسط لا يكفي عند عقد المقارنة بين عدة مجموعات، حيث أنه لا يظهر حقيقة المقارنة. فقد يتساوى متوسط مجموعتين في حين تختلف المجموعتان عن بعضهما كل الاختلاف فقد تكون مفردات إحدى المجموعتين متقاربة بعضها من بعض أو مبعثرة .

مثـــال: لدينا أجور ثلاثة أفراد بالساعات كما يلي:

$$(1)\quad 95\ ,\ 97\ ,\ 100\ ,103\ ,\ 105 \Longrightarrow \overline{X}_1 = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{500}{5} = 100$$

$$(2)\quad 50\ ,\ 75\ ,\ 100\ ,125\ ,\ 150 \Longrightarrow \overline{X}_2 = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{500}{5} = 100$$

$$(3)\quad 15\ ,\ 85\ ,\ 100\ ,115\ ,\ 185 \Longrightarrow \overline{X}_3 = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{500}{5} = 100$$

إن الوسط الحسابي لكل مجموعة هو **100** دج ، ولكن تختلف هذه التوزيعات فيما بينها من حيث مدى تجانس أو تشتت القيم حول مقياس النزعة المركزية (الوسط الحسابي) .

1- مقايـيس التشتـــت :

هي مقاييس لمدى تباعد البيانات عن وسطها الحسابي، وكلما ارتفعت قيم مقاييس التشتت دل ذلك على درجة كبيرة من التباعد و الاختلاف بين قيم البيانات، وكلما كانت صغيرة دل ذلك على أن الاختلاف بين قيم البيانات قليل. ولذلك فإن هذه المقاييس تعطينا فكرة عن مدى تجانس أو اختلاف البيانات عن مركزها و درجة انتشارها .

و توجد عدة طرق إحصائية لقياس التشتت تختلف فيما بينها من حيث الدقة و السهولة في العمل ، وفي الأساس النظري الذي تبنى عليه و تنقسم إلى نوعين :

1-1- مقاييس التشتت المطلقة :

أ- **المــــدى**: أبسط مقاييس التشتت المطلق و يتم الحصول عليه من خلال الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة في مجموعة القيم .

مثال: لدينا القيم التالية:

المجموعة الأولى: **50** ، **52** ، **56** ، **58** ، **62** .

المجموعة الثانية: **50** ، **55** ، **62** ، **70** ، **98** .

المدى في المجموعة الأولى : $E_1 = 62 - 50 = 12$

المدى في المجموعة الثانية : $E_2 = 98 - 50 = 48$

إذن المجموعة الثانية هي الأكثر تشتتا . إن هذه الطريقة و إن كانت سهلة عمليا ، لكنها ليست دقيقة و أحيانا تكون مضللة، حيث يسبب وجود قيمة متطرفة في المجموعة زيادة كبيرة في طول المدى و يستدل منها على وجود تشتت ، مع أن جميعها في الواقع مجتمعة بالقرب من بعضها ما عدا هذه القيمة الشاذة .

ملاحظة : في حالة وجود قيم شاذة يمكن استخدام ما يسمى شبيهات المدى.

- **المدى الأول**: نحصل عليه باستبعاد قيمة واحدة من كل طرفي القيم .

- **المدى الثاني** : نحصل عليه باستبعاد قيمتين من كل طرفي القيم .

هذا عن البيانات غير المبوبة ، أما في حالة البيانات المبوبة فالمدى هو الفرق بين الحد الأعلى للفئة الأخيرة و الحد الأدنى للفئة الأولى .

استنتاج:

المدى مقياس مضلل لدرجة تشتت الظاهرة، لأنه يتوقف على أكبر قيمة و أصغير قيمة، فإذا كانت إحداهما أو كليهما قيم متطرفة، فإن المدى لا يعكس التشتت الفعلي للبيانات غير المبوبة ، أما في حالة البيانات المبوبة، فإنه يهمل التكرارات الواقعة عند كلا من الحد الأعلى للفئة الأخيرة و الحد الأدنى للفئة الأولى.

ب– المدى الربيعي : وهو الفرق بين الربيعي الثالث و الربيعي الأول($Q_3 - Q_1$) ، و يرمز له بالرمز : IQ و يعتبر أحسن من المدى العام، إذ يضم **50** % من مفردات المجتمع الإحصائي، و يستعمل في المقارنة بين توزيعين إحصائيين أو أكثر .

ج–نصف المدى الربيعي أو الإنحراف الربيعي: يستعمل للتخلص من تأثير القيم الشاذة الدنيا منها و العليا و يرمز له بالرمز : EQ و يحسب وفق التالي : $EQ = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

مثال$_1$: لدينا القيم التالية : **71** ، **70** ، **69** ، **73** ، **68** ، **74** ، **77** .

المطلوب: أحسب الانحراف الربيعي لهذه القيم .

الحــل : – **أولا**: ترتيب المفردات تصاعديا أو تنازليا : **68** ، **69** ، **70** ، **71** ، **73** ، **74** ، **77** .

– **ثانيا** : تحديد موقع كل من الربيع الثالث و الأول .

$$P_{Q1} = \frac{(n+1)}{4} = \frac{(7+1)}{4} = 2$$

$$P_{Q3} = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(7+1)}{4} = 6$$

– **ثالثا** : تحديد قيمة الربيع الثالث و الأول وفق موقعهما – ترتيبهما –. $Q_1 = \mathbf{69}$ ، $Q_3 = \mathbf{74}$

ومنه : $$EQ = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{74-69}{2} = 2.5$$

مثال 2: إذا كانت لدينا البيانات التالية:

الفئات	50 – 55	55 – 60	60 – 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	المجموع
التكرارات	30	34	40	28	12	06	150

المطلوب : حساب نصف المدى الربيعي ؟

الحل : – **أولا** : تكوين جدول تكرار تجميعي صاعد أو نازل .

الفئات	50 – 55	55 – 60	60 – 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	المجموع
التكرارات	30	34	40	28	12	06	150
ت. ت. ص	30	64	104	132	144	150	/

–**ثانيا:** تحديد موقع الربيعيات .

$$P_{Q1} = \frac{n}{4} = \frac{150}{4} = \mathbf{37.5}$$

$$P_{Q3} = \frac{3n}{4} = \frac{3\times150}{4} = \mathbf{112.5}$$

– **ثالثا:** حساب الربيعيات وفق العلاقة التالية :

$$Q_1 = l_1 + \frac{\left(\frac{\sum n_i}{4} - \sum F_1\right)}{F_{Q1}} . C$$

$$Q_1 = 55 + \frac{\left(\frac{150}{4} - 30\right)}{34} .5 = 56.102$$

$$Q_3 = l_3 + \frac{\left(\frac{3\sum n_i}{4} - \sum F_1\right)}{F_{Q3}} . C$$

$$Q_3 = 65 + \frac{\left(\frac{3\times150}{4} - 104\right)}{28} .5 = 66.517$$

د– الإنحراف المتوسط: و يرمز له بالرمز : $E_{\overline{X}}$ و يقصد به مجموع متوسط انحرافات القيم عن متوسطها بغض النظر عن إشارتها و تعطى في حالة البيانات غير المبوبة على النحو التالي: $E_{\overline{X}} = \frac{\sum|X_i - \overline{X}|}{N}$

و السبب في الاعتماد على القيمة المطلقة للانحرافات هو التخلص من الإشارات السالبة، لأن مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي تساوي الصفر .

مثـــال : أوجد انحرافات المتوسط للقيم التالية : **14** ، **16** ، **10** ، **08** ، **12** .

الجواب : –أولا تحديد الوسط الحسابي لهذه القيم .

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N} = \frac{60}{5} = 12$$

- **ثانيا:** حساب الانحرافات $\sum|\quad_i - \bar{X}| = 2+4+2+4 = 12$

$$E_X = \frac{12}{5} = 2.4$$

أما في حالة البيانات المبوبة :

لحساب متوسط الانحرافات المطلقة لبيانات مبوبة نضيف على العلاقة السابقة تكرارات الفئات كما تعوض القيم بمراكز الفئات أي : $E_{\bar{X}} = \frac{\sum n_i |X_I - \bar{X}|}{N}$

و لحساب ذلك نتبع الخطوات التالية:

1- يحسب الوسط الحسابي للتوزيع التكراري أي $|X_i - \bar{X}|$

2- تحسب الفروق المطلقة بين مراكز كل فئة و الوسط الحسابي أ ي:

3- يضرب كل فرق في التكرار الخاص به ثم يجمع و نحصل : $\sum n_i |X_i - \bar{X}|$

4- و بقسمة ذلك المجموع على مجموع التكرارات نحصل على متوسط الانحرافات المطلقة للتوزيع .

مثال: التوزيع التكراري التالي يبن إنتاج **60** مزرعة من الفواكه بالطن .

$n_i \lvert X_i - X \rvert$	$X_I - X$	$n_i\ X_I$	X_i	n_i	الفئات
108	27	60	15	04	20 – 10
153	17	225	25	09	30– 20
112	07	560	35	16	40 – 30
39	03	585	45	13	50 – 40
130	13	550	55	10	60 – 50
138	23	390	65	06	70 – 60
66	33	150	76	02	80 – 70
746	/	2520	/	60	المجموع

$$\bar{X} = \frac{\sum n_i X_i}{N} = \frac{2520}{60} = \mathbf{42}$$

$$E_{\bar{X}} = \frac{\sum n_i |X_i - \bar{X}|}{N} = \frac{746}{60} = \mathbf{12.43}$$

ملاحظات عامة :

يتميز عن المقاييس السابقة للتشتت بأنه يأخذ في الاعتبار جميع المفردات كما أن قيمته تأخذ في الصغر كلما كبر حجم العينة.

تحسب الانحرافات المطلقة عن الوسيط كما عن المنوال .

د- التباين :

نظرا لصعوبة استخدام انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي كأساس لقياس التشتت بسبب الإشارة السالبة الذي جعلنا نحسب الانحراف المتوسط كمتوسط مجموع الانحرافات مع إهمال الإشارة، إلا أن هناك طريقة أخرى للتغلب عن الإشارة السالبة و ذلك بتربيع قيمتها و تصيير كلها موجبة . و التباين هو عبارة عن الوسط الحسابي لمربعات الفروق بين قيم المتغير الإحصائي و الوسط الحسابي و يرمز له بالرمز σ^2.

في حالة البيانات غير المبوبة:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X-X)^2}{N} = \frac{\sum\left(X_i^2 - 2X_iX + X^2\right)}{N}$$

$$= \frac{\sum X_i^2 - 2\sum X_i X + NX^2}{N}$$

$$= \frac{\sum X_i^2}{N} - \frac{2X\sum X_I}{N} + \frac{NX^2}{N}$$

$$= \frac{\sum X_i^2}{N} - 2XX + X^2$$

$$= \frac{\sum X_i^2}{N} - 2X^2 + X^2$$

$$= \frac{\sum X_i^2}{N} - X^2$$

مثال 1: فيما يلي درجات عينة من التلاميذ: **5** ، **8** ، **11**، **15** ، **20** العلامة من **20** .

- أحسب التباين ؟

	X_i	التلاميذ
25	**5**	**1**
64	**8**	**2**
121	**11**	**3**
225	**15**	**4**
400	**20**	**5**

الحــل: $\bar{X} = 11,8$

$$\bar{X}^2 = 139,24$$

حساب التباين :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X_i^2}{N} - \bar{X}^2$$

$$= \frac{835}{5} - 139,24$$

$$= 167 - 139,24 = 27,76$$

- في حالة توزيع تكراري : فالصيغة تكون وفق التالي : $\sigma^2 = \frac{\sum n_i (X_i - X)^2}{N}$

$$= \frac{\sum n_i X_i^2}{N} - \bar{X}^2$$

مثال 2: إليك توزيع علامات **15** طالب من ذوي الاحتياجات، أحسب التباين ؟

$N_i X_i$	$N X_i^2$		X_i	N_i	الفئات
12	**144**	**144**	**12**	**01**	**14 – 10**
48	**768**	**256**	**16**	**03**	**18 – 14**
100	**1000**	**400**	**20**	**05**	**22 – 18**
96	**2304**	**576**	**24**	**04**	**26 – 22**
56	**1568**	**784**	**28**	**02**	**30 – 26**
312	**6784**	/	/	**15**	**المجموع**

$$\bar{X} = \frac{\sum N_i X_i}{N} = \frac{312}{15} = \mathbf{20,8}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum N_i X_i}{N} - \bar{X}^2$$

$$= \frac{5784}{15} - 432{,}64$$

$$= \mathbf{\mathit{452{,}26 - 432{,}64 = 19{,}62}}$$

هـ- الانحراف المعياري :

يعتبر الانحراف المعياري من أهم مقاييس التشتت لأنه يحتوي على مفهوم جبري للانحرافات و هو من الأساليب الإحصائية الرياضية الحديثة لقياس التشتت ومن أكثرها استعمالا.

و يعرف على أنه مقياس للتشتت يقيس لنا مدى تباعد أو اختلاف أو انحراف قيم المتغير الإحصائي عن وسطه الحسابي، كما يمكن تعريفه رياضيا بأنه الجذر التربيعي للتباين و يرمز له بالرمز : σ

- حالة البيانات غير المبوبة :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{N} - \bar{X}^2}$$

مـثـال: أوجد الانحراف المعياري للقيم التالية: **6** ، **14** ، **11**، **19** ، **10**.

الـحـل: أولا: - إيجاد المتوسط الحسابي لهذه القيم . $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} = \frac{60}{5} = \mathbf{12}$

ثانيا: - تربيع القيم يكون كالتالي: **36**، **196**، **121**، **361**، **100**.

ثالثا: - حساب الانحراف المعياري : $\sigma = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{N} - \bar{X}^2}$

$$\sigma = \sqrt{\frac{814}{5} - \mathbf{144}}$$

$$\sigma = \mathbf{\mathit{4{,}33}}$$

- حالة البيانات المبوبة :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i X_i^2}{N} - \bar{X}^2}$$

مـثال: يمثل الجدول التالي توزيع تكراري، لأوزان **50** فردا .

الفئات	54–50	58–54	62–58	66–62	70–66	74–70	78–74
التكرارات	5	8	11	12	7	4	3

المطلوب:أحسب الانحراف المعياري لهذا التوزيع؟

الـحـل:

الفئات	n_i	x_i	n_ix_i	X_i^2	$n_ix_i^2$
54 – 50	5	52	260	2704	13520
58 – 54	8	56	448	3136	25088
62 –58	11	60	660	3600	39600
66 –62	12	64	768	4096	49152
70 –66	7	68	476	4624	32368
74 – 70	4	72	288	5184	20736
78 – 74	3	76	228	5776	17328
المجموع	50	/	3128	29120	197792

– حساب المتوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{\sum n_i X_i}{N} = \frac{3128}{50} = 62.56$$

– حساب الانحراف المعياري: :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i X_i^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\mathbf{3955,84 - 3919,38}}$$

$$\sigma = \mathbf{6,03}$$

و– خصائص الانحراف المعياري :

يعتبر من أهم مقاييس التشتت و أكثرها استخداما في الإحصاء و ذلك لأسباب عديدة تتعلق بعملية الاستنتاج الإحصائي سواء في التقديرات أو في اختيار الفروض .

يعطي وزنا أكثر للقيم المتطرفة، وذلك بالمقارنة بمتوسط الانحرافات المطلقة، وهذا يعني أنه يتأثر بها أكثر منه.

يدخل في تركيب العديد من المقاييس مثل : الالتواء، الدرجة المعيارية ومعامل الارتباط.

ويفضل استخدام الانحراف المعياري، حين لا يكون قياس تشتت الظاهرة هو نهاية التحليل الإحصائي، بل بداية عمليات إحصائية أخرى أكثر أهمية ، ونعني بها الاستنتاج الإحصائي بشقيه التقديرات والاختبارات الإحصائية.

مقــاييس التــشتـــت

1-2- مقاييس التشتت النسبية:

إن مقاييس التشتت المطلقة هي مقاييس تقدر بدلالة الوحدات القياسية المختلفة المستعملة في قياس أي توزيع إحصائي، مثل :الدينار، المتر وغيرها من وحدات القياس والعد.والسؤال هو :

كيف نقارن بين قيم مجموعتين أو أكثر في الحالات التالية؟

الحالة الأولى: -تكون المجموعتان مقيستين بوحدات قياسية موحدة والوسط الحسابي لهم متساوي

- المقارنة تكون مباشرة، ويتم التعرف على أية مجموعة تظهر تشتتا أكثر.

الحالة الثانية:تكون المجموعتان مقيستين بوحدات قياسية موحدة ، ولكن الوسط الحسابي لهم مختلف، وهنا لا يمكن معرفة أية مجموعة ذات تشتت أكبر بمجرد مقارنة مقياس التشتت المطلق لكل منهما، بل يجب استخدام مقاييس التشتت النسبية.

أ- تعريفها: هي مقاييس تشتت مطلقة تنسب إلى المتوسط الحسابي ويضرب الناتج في مئة، ومن مقارنة النسبتين المئويتين نستطيع أن نحدد المجموعة ذات التشتت الأكبر.ويعرف مقياس التشتت النسبي **بمعامل الاختلاف** ويرمز له بالرمز:CV وينسب معامل الاختلاف إلى مقاييس النزعة المركزية الأخرى مثل: الوسيط، المنوال.وكلما كانت قيمته كبيرة، كان تشتت البيانات حول المتوسط كبيرا، ويتيح مقارنة تشتت المتغيرات المختلفة، وهو أسهل للفهم من الانحراف المعياري .

ب- **طرق حساب معامل الاختلاف**:

- معامل الاختلاف باستخدام الربيعين: $CV = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100$
- معامل الاختلاف باستخدام الانحراف المتوسط: $CV = \frac{E_{\overline{X}}}{\overline{X}} \times 100$
- معامل الاختلاف باستخدام الانحراف المعياري: $CV = \frac{\sigma}{\overline{X}} \times \mathbf{100}$

مـثـال: قام مراقب إنتاج في مصنع معين بأخذ عينة عشوائية من إنتاج يوم لأحدى الآلات، وكان حجم العينة **200** وحدة، ووجد أن متوسط وزن الوحدة **1000** غ،بانحراف معياري **100** غ، ومن عينة أخرى بنفس الحجم لنفس الآلة ، ولكن في آخر، فوجد أن وزن الوحدة **960** غ بانحراف معياري **150** غ.

المطلوب: في أي الأيام أعطت الآلة إنتاج أقل تشتتا؟

$$cv_1=\frac{100}{1000}\times 100=10\%$$

$$cv_2=\frac{150}{960}\times 100=15.62\%$$

يلاحظ إذن أن الإنتاج أقل تشتتا في اليوم الأول

ج- ايجابيات استخدام معامل الاختلاف:

- إنه مقياس محايد، أي أنه يسمح بمقارنة تشتت عدة متغيرات

- يحسب انطلاقا من الانحراف المعياري، فهو يأخذ بعين الاعتبار كل القيم

- حسابه أسهل

مـثـال: أراد باحث أن يعرف ما إذا كان طول الأطفال يتغير، بتغير سنهم، وأخذ منهم مجموعتين

مجموعة الثلاث سنوات	مجموعة العشر سنوات
97 سم	**140سم**
95سم	**139سم**
93سم	**139سم**
91سم	**138سم**
90سم	**134سم**

- المجموعة الأولى:

المتوسط الحسابي يساوي:932سم

الانحراف المعياري يساوي:6.56سم

– المجموعة الثانية:

المتوسط الحسابي يساوي:138سم

الانحراف المعياري يساوي:4.4سم

انطلاقا من قيمتي الانحراف المعياري، يتبين أن المجموعة الأولى أكبر تشتت من المجموعة الثانية، ولكن إذا تمت متابعة التحليل، لتأكيد النتيجة أو نفيها بحساب معامل الاختلاف.

بالنسبة لأطفال الثلاث سنوات : $CV = \frac{\sigma}{x} = \frac{6.56}{93.6} = 0.0700 = 7.0\%$

بالنسبة لأطفال العشر سنوات : $CV = \frac{\sigma}{x} = \frac{4.4}{138} = 0.0318 = 3.18\%$

يتأكد من خلال معامل الاختلاف أن المجموعة الأولى أكبر تشتت من المجموعة الثانية

ملاحظة: هذا لا يعني أن معامل الاختلاف يؤكد دائما قيمة التشتت المحسوبة عن طريق الانحراف المعياري، لأنه قد يعطي العكس.

الارتبـاط الـخـطـي

مقـــدمـــة:

يحتاج كل من الباحثين والطلبة في حالات كثيرة إلى دراسة العلاقة بين ظاهرتين، أو متغيرين، لمعرفة درجة ونوع الارتباط بينهما، هذا ما يبحث عنه بمعاملات الارتباط.

1- **مفهوم الارتباط**: هو المقياس الذي يبحث نوع العلاقة بين المتغيرات، ولكن وجود الارتباط لا يعني بالضرورة وجود العلاقة السببية بينهما.

أ-كيفية تحديد العلاقة بين المتغيرات: من أجل تحديد أي من المتغيرين هو المتغير المستقل، وأيهما يعتبر المتغير التابع، فإن المنطق هو الطريقة التي يتم على أساسها هذا التحديد، وعند تعذر التفريق بين المتغير المستقل والتابع، يعتبر المتغير الذي يسبق حدوثه زمنيا متغيرا مستقلا و الأخر تابع، وإن صادف حدوث المتغيرين في آن واحد، فإن للباحث الخيار في ذلك.

2- **مقاييس الارتباط**:إن مقاييس الارتباط متعددة، ومن أهمها :معامل بيرسون، معامل ارتباط الرتب لسبرمان، معامل التوافق، معامل فاي، .....

3- **أنـواع الارتبـاط**:

3 1 -من حيث قوته :ينقسم إلى قسمين:

أ- ارتباط كامل: قيمته واحد(1) أو ناقص واحد(-1)، هذا يعني أن تغير أحد المتغيرات يتوقف كليا على تغير الأخر مثل: مساحة المربع وطول الضلع.

ب- ارتباط جزئي:هذا يعني أنه يوجد ارتباط، ولكن ليس بقوة الارتباط السابق مثل: البطالة مع الإجرام، الدخل مع الإنفاق.

3 2 -من حيث عدد المتغيرات: ينقسم إلى قسمين:

أ-الارتباط البسيط: هو النوع من الارتباط الذي يدرس العلاقة بين متغيرين فقط.

ب- الارتباط المتعدد: هو النوع من الارتباط الذي يدرس العلاقة بين أكثر من متغيرين.

3 3 -من حيث العلاقة الرياضية: ينقسم إلى قسمين:

أ- الارتباط الخطي: هو النوع من الارتباط الذي، يمكن تمثيل علاقته الرياضية —العلاقة بين متغيرين- بخط مستقيم.

ب- الارتباط غير الخطي: هو النوع من الارتباط ،الذي لا يمكن تمثيل علاقته الرياضية بخط مستقيم.

ويتم تحليل الارتباط بين الظواهر على أساس حساب ما يسمى معامل الارتباط، والذي يرمز له بالرمز: r

4- **خصائص قيمة معامل الارتباط**:

- إذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي صفر،فإن ذلك يعني عدم وجود العلاقة بين المتغيرين.

- إذا كانت إشارة معامل الارتباط موجبة، فإن هذا يعني وجود علاقة خطية طردية بين المتغيرين،وإذا كانت سالبة دل ذلك على وجود علاقة عكسية بين المتغيرين.

- إذا كانت $r=1$ ،أو $r=-1$ ، دل ذلك على وجود علاقة تامة بين المتغيرين، وهي الحالة التي نجد فيها أن جميع نقاط الانتشار تقع على استقامة واحدة.

كلما اقتربت قيمة معامل الارتباط من الواحد الصحيح، زادت قوة العلاقة بين المتغيرين، وبصورة تقريبية :

- تكون العلاقة قوية إذا كان: $r>0.8$

- تكون العلاقة متوسطة إذا كان: $r \in [\ 0.5 - 0.8\ ]$

- تكون العلاقة ضعيفة إذا كان: $r < 0.5$

5- مقاييس معاملات الارتباط:

هناك صيغ مختلفة لحساب قيمة معامل الارتباط، إلا أنه سيتم الاكتفاء بصيغة معامل بيرسون ،لأنها تعتمد على القيم الأصلية للمتغيرين وهي كما يلي:

$$r=\frac{n\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n\sum x^2-(\sum x)^{\ 2}\ n\sum y^2-(\sum y\ )^{\ 2}}}$$

مـثـال: أحسب معامل الارتباط للبيانات التالية:

X	1	2	3	4	5	6	7	8
Y	10	6	8	6	5	3	3	2

الـحـل:

- نكون جدول كالتالي:

X	y	X^2	Y^2	xy
1	10	1	100	10
2	6	4	36	12
3	8	9	64	24
4	6	16	36	24
5	5	25	25	25
6	3	36	9	18
7	3	49	9	21
8	2	64	4	16
36	43	204	283	150

وبعد تطبيق العلاقة السابقة نجد: $r=-0.93$، وهذا يعني أن هناك علاقة قوية، ولكنها عكسية-سالبة-

- **معامل التحديد**:إن أحد أهداف تحليل العلاقات بين المتغيرات، هو التعرف على دور المتغير المستقل في تحديد قيم المتغير التابع،وتفسير الاختلافات المشاهدة في قيمه.ونطلق على مربع قيمة معامل بيرسون للارتباط اسم التحديد، ونرمز له بالرمز: r^2 ، وبهذا فإن معامل التحديد يقيس نسبة الاختلافات المشاهدة في قيم المتغير التابع، والتي يمكن تفسيرها من خلال تأثير المتغير المستقل.

مـثـال: إذا كانت قيمة معامل الارتباط بين المتغير التابع Y و المتغير المستقل هي 0.9 ، فإن قيمة معامل التحديد هي 0.81.وتعني هذه القيمة ما يلي:

81 $\%$ من الاختلافات المشاهدة في قيم y تفسر باختلافات القيم المناظرة للمتغير المستقل x .أما **19** $\%$ فهي النسبة المتممة، تمثل تأثير بعض العوامل أو المتغيرات الأخرى التي تربطها علاقة بالمتغير التابع y، والتي لم تدخل في نموذج الدراسة.

السلاسل التطبيقية

سلاسل تطبيقية لسنة 2013 – 2014

مستـــوى سنة أولى جذع مشترك ***سلسلة رقم: 01***

التمرين الأول: أي من العبارات التالية تمثل جزء من علم الإحصاء؟

- الحسابات الرقمية.
- الرسوم البيانية .
- تفسير القيم الرقمية و الرسوم البيانية و اتخاذ القرارات السليمة على أساسها .

التمريـن الثانـــي: ما الذي يجب أن يؤخذ عند تقييم إدعاء إحصائي ما؟

- مصادر النتائج الإحصائية .
- الإجراءات المستخدمة للوصول إلى الإدعاء الإحصائي .
- النتائج الإحصائية المعروضة.

التمريـن الثالـــث: العبارات التالية تنتمي إلى علم الإحصاء عموما.

- صنف العبارات التي تنتمي إلى كل من : الإحصاء الوصفي أو الاستقرائي ، و برر ؟

1 - كتبت إحدى الصحف الوطنية أن منتخب كرة القدم لعب **06** مباريات دولية ودية، و ربح ثلاثة و تعادل في إثنتين و خسر واحدة .
2 - بلغت مخالفات تجاوز السرعة المسموح بها على الطريق السيار **42** في يوم و منطقة ما، فكتب الشرطي المسؤول في تقريره أن معدل عدد مخالفات تجاوز السرعة هو **42** في اليوم، و بالتالي فهي **1260** في الشهر
3 - من بين **1000** شخص أخذوا تطعيم ضد الملاريا، فإن **170** منهم حدثت معهم مضاعفات .
4 - لدى زيارة بعثة الطب المدرسي، لإحدى المدارس ، وجدت أن **16** %من تلاميذ تلك المدرسة لديهم تسوس في الأسنان

التمرين الرابع: كل عشر سنوات يتم إجراء مسح شامل لمعرفة عدد السكان في الجزائر .

- ماذا نسمي هذه العملية، و ما هي المجموعة الشاملة؟

التمرين الخامس: في دراسة إحصائية ما ، سئل **2078** شخص من أصل **404.682.345** السؤال التالي:

- هل سبق و أن شاركت في مظاهرة ما ؟
- ما هي المعطيات ؟ حدد العينة و المجموعة الشاملة؟

التمرين السادس :بين نوع البيانات التالية:

- لون عيون أفراد عائلة عددهم تسعة – ولايات الجمهورية الجزائرية
- نوع الدم عند الإنسان – رواتب عشرون أستاذ في كلية ما
- أوزان عارضات الأزياء – جنس الرياضيين
- كمية الحليب التي يمكن الحصول عليها من بقرة في اليوم – عدد الساعات التي يقضيها طالب ما لتحضير للامتحان .

التمرين السابع: أجب عن السؤال التالي من خلال الاحتمالات المعروضة:

يمكن إلغاء عدم الدقة في الاستنتاجات عن المجموعة الشاملة إذا تم :

- استخدام معطيات من عينة عشوائية ؟
- استخدام معطيات من المجموعة الشاملة؟
- كلا الخياران السابقان صحيحان ؟

التمرين الثامن: صنف المتغيرات حسب نوعها متقطعة أو مستمرة .

- مدة مكالمة هاتفية .
- ضغط الدم عند الإنسان .
- الراتب الشهري لجورج واشنطن كان يعادل **25.000** دولار
- وزن الطفل عند الولادة.
- عدد السيارات المباعة في أسبوع لإحدى الوكالات.

التمرين التاسع : تتكون هيئة التدريس في إحدى الكليات لجامعة ما ، من الجنسين ، وينتمون إلى الولايات التالية: سطيف، تمنراست، وهران ، تلمسان، بسكرة، باتنة، و كانت رتب أعضاء هيئة التدريس هي : أستاذ مساعد أ ، أستاذ محاضر ب، أستاذ محاضر أ، صمم جدولا يعرض أعضاء هيئة التدريس حسب الجنس و الرتبة و ولاية الانتماء .

التمرين العاشر : صنف طلبة قسم العلوم الاجتماعية حسب الشعب و المستوى، فكانت النتيجة كما يلي:

علم الاجتماع سنة ثانية **80** طالب، سنة ثالثة **60** طالب، سنة أولى ماستر **40** طالب.

علم النفس سنة ثانية **40** طالب، سنة ثالثة **30** طالب، سنة أولى ماستر **20** طالب .

علوم التربية سنة ثانية **30** طالب، سنة ثالثة **25** طالب، أولى ماستر **20** طالب .

- ضع البيانات في جدول ثنائي.
- ما عدد الطلاب في كل مستوى .
- كم عدد طلاب القسم؟ وما نسبة طلاب كل شعبة؟
- وما نسبة طلاب كل مستوى؟

مستـــوى سنة أولى جذع مشترك ***سلسلة رقم: 02***

التمرين الأول: تمثل البيانات التالية علامات **25** طالبا في امتحان ما .

6	5	7	7	3
10	8	9	3	7
7	9	7	10	5
8	6	8	9	8
5	7	8	5	6

- اعرض هذه البيانات في توزيع تكراري ؟

التمرين الثاني : المعطيات التالية تمثل إنتاج أحد المصانع خلال 15 شهرا ؟

عدد الوحدات المنتجة : (57،52 ، 23 ،57،33 ،27 ،24 ،30 ،25 ،18 ،15 ،21 ،24 ، 24 ، 36) .

استخرج : – المدى؟ – تحديد طول الفئة إذاكان عدد الفئات 5 ؟ .– تقدير عدد الفئات المناسبة في حالة عدم معرفتها ؟

التمرين الثالث :البيانات التالية تمثل عدد طلبة إحدى الكليات موزعين حسب المراحل الدراسية في النظام الكلاسيكي

السنة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
عدد الطلبة	900	750	700	650

- استخدم العرض البياني المناسب ؟ .

التمرين الرابع :تمثل البيانات التالية علامات 60 طالبا في الامتحان الجزئي الأول لأحد المواد – العلامات من 50 – .

44	48	27	32	48	35
24	42	29	33	46	23
25	46	23	23	49	27
25	37	48	41	36	28
36	39	47	43	41	31
43	41	33	48	43	35
48	36	36	46	38	28
47	28	22	34	32	27
38	33	39	24	24	41
43	23	44	46	45	44

- فرغ البيانات في جدول تكراري ذي فئة متساوية - طول الفئة 05 ؟.
- حدد نوعية المتغير ؟
- احسب مراكز الفئات .

التمرين الخامس :البيانات تمثل أوزان مجموعة من الأطفال – الوحدة كلغ –

18 – 30 – 36 – 25 – 18 – 31 – 38 – 16 – 30 – 36 – 27 – 33 – 10 – 12 – 15 – 12 – 32 – 13

33 – 40 – 18 – 17 – 12 – 34 – 16 – 30 – 17 – 12 – 16 – 16 – 28 – 19 – 28 – 11 – 12 – 25

14 – 27 – 34 – 29 – 15 – 12 – 10 – 29 – 27 – 35 – 22 – 16 – 23 – 22 – 18 – 23 – 36 – 18

28 – 11 – 18 – 33 – 21 – 29 – 38 – 26 – 19 – 21 – 25 – 18 – 28 – 24 – 36 – 20 – 25 – 40

23 – 16 – 15 – 33 – 30 – 16 – 15 – 19 – 15 –37 – 39 – 28.

- أحسب مدى التوزيع ؟ .
- كون جدول إحصائي متكونا من 6 فئات متساوية المدى ؟.
- أحسب التكرار المتجمع الصاعد و النازل ثم ارسم المنحنى المناسب لكل تكرار ؟ .
- أرسم المدرج ثم المضلع التكراري ؟.

التمرين السادس : أخذت عينة مكونة من 200 فرد، فكانت أعمارهم كما يلي :

الفئات	20- 25	25- 30	30 -35	35 – 40	40 -45	45 – 50	50 – 55	55- 60
ع. الأفراد	10	17	24	43	34	30	23	19

- رسم المنحنى المتجمع الصاعد للتوزيع و منه أجد :
- عدد الأفراد الذين يبلغون من العمر أقل من 40 سنة ؟ .
- الحد الأعلى للعمر الذي يبلغه 120 فرد .
- رسم المنحنى المتجمع النازل للتوزيع و منه أوجد:
- عدد الأفراد الذين يبلغون من العمر 37 سنة .
- الحد الأدنى للعمر الذي يبلغه 190 فردا .

التمرين السابع : إذا علمت بأن مراكز الفئات لأعمار عدد من الطلبة هي :

18 – 21 – 24 – 27 – 30 .

- أوجد أطوال الفئات ؟. - الحدود الحقيقية للفئات ؟ .- حدود الفئات لهذا التوزيع ؟.

مستـــوى سنة أولى جذع مشترك ***سلسلة رقم03***

التمرين الأول: البيانات التالية تمثل التقديرات التي حصل عليها عشرون في إحدى المقاييس الدراسية كعينة مختارة بطريقة عشوائية من جامعة بسكرة.

ممتاز، مقبول ، جيد جدا ، مقبول، جيد، مقبول، ضعيف، مقبول، مقبول، جيد جدا، جيد ، مقبول، جيد، جيد، مقبول، جيد جدا ، ضعيف، ضعيف، ممتاز، ضعيف، جيد.

- أعرض البيانات في شكل جدول توزيع تكراري يوضح تقديرات الطلبة؟.

التمرين الثاني:فيما يلي بيان بعدد الأفراد في عينة مكونة من 40 أسرة :

5 ، 4 ، 7 ، 7 ، 8 ، 6 ، 2 ، 3 ، 3 ، 5 ، 4 ، 4 ، 5 ، 3 ، 2 ، 8 ، 7 ، 4 ، 6 ، 5، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 5 ، 4 ، 5 ، 3 ، 6 ، 5 ، 5 ، 6 ، 4 ، 5 ، 4 ، 7 ، 5 ، 6 ، 5 .

- كون جدول تكراري لحجم الأسرة للعينة المذكورة ؟.

التمرين الثالث:من القيم المفروضة للظاهرتين أو المتغيرين (X_I) و (Y_I)

$X_I = 2$	$X_2 =-5$	$X_3 =14$	$X_4 = -8$
$Y_I = -3$	$Y_2 = -8$	$Y_3 = 19$	$Y_4 =6$

- أحسب المقادير التالية:

$$\sum x_i \text{ ، } \sum y_i \text{ ، } \sum x_i y_i \text{ ، } \sum y_i^2 \text{ ، } \sum x_i^2 \text{ ، } (\sum x_i)(\sum y_i) \text{ ، } \sum x_i y_i^2$$

التمرين الرابع:في إستبيان قام به أحد الباحثين على عينة من 40 شخص عن الحالة التعليمية بإحدى ولايات شرق البلاد، وقد حصل على المعلومات التالية:

تعليم قرآني	متوسط	متوسط	ثانوي	إبتدائي	جامعي	إبتدائي
متوسط	ثانوي	متوسط	ثانوي	تعليم قرآني	متوسط	تعليم قرآني
ثانوي	تعليم قرآني	ثانوي	جامعي	متوسط	جامعي	جامعي
تعليم قرآني	تعليم قرآني	متوسط	ثانوي	ثانوي	متوسط	متوسط
إبتدائي	تعليم قرآني	متوسط	إبتدائي	ثانوي	تعليم قرآني	متوسط
ثانوي	جامعي	تعليم قرآني	جامعي	ثانوي	-	-

- كون جدول تكراري بسيط للحالة التعليمية للعينة؟ .

- أحسب مختلف التكرارات ؟.

التمرين الخامس:إذا كانت الأجور اليومية التي تتقاضاها ثلاث مجموعات من العمال كما يلي :

A : 11 ، 10 ، 10 ، 9 ، 9 ، 9 ، 9 ، 9 ، 8 ، 8 ، 6 ، 6 ، 6 .

B : 9 ، 2 ، 3 ، 7 ، 8 ، 5 .

C : 11 ، 10 ، 10 ، 9 ، 9 ، 9 ، 9 ، 8 ، 8 ، 7 ، 7 ، 7 ، 7 .

- استخرج منوال كل مجموعة ؟.

التمرين السادس: استخرج المنوال للبيانات التالية التي تمثل درجات 44 طالبا في أحد الإمتحانات:

X_I	40	45	50	55	60	65	70	75
n_i	05	04	12	09	08	07	04	01

التمرين السابع:البيانات التالية تمثل تكرارات أوزان 75 صندوق موزعة بطول فئة 5 كغ :

- أوجد المنوال إذا علمت أن أدنى وزن للصندوق هو 16 كغ و التكرارات قيمها على التوالي :

5 ، 10 ، 40 ، 60 .

التمرين الثامن:استخرج الوسيط للأعداد التالية:

السلسلة الأولى: 20 ، 18 ، 16 ، 14 ، 13 ، 11 ، 8 ، 6 ، 4 ، 3 ، 2.

السلسة الثانية : 14 ، 13 ، 11 ، 8 ، 6 ، 4 ، 3 ، 2.

التمرين التاسع : إستخرج الوسيط للتوزيع التكراري التالي الذي يمثل تكرارات أعمار 34 عاملا يعملون في أحد المصانع، و التكرارات المطلقة تتوزع كالتالي :

5 ، 6 ، 8 ، 9 ، 4 ، 2 . علما بأن الحد الأدنى للفئة الأولى هو 21 و أن طول الفئة هو 5

مستـــوى سنة أولى جذع مشترك ***سلسلة رقم: 04***

التمرين الأول : التوزيع التكراري التالي يمثل علامات مجموعة من الطلاب مادة مدخل إلى علم الإجتماع .

– العلامة من **100** –

الفئات	29 – 38	39 – 48	49 – 58	59 –68	69 – 78	79 – 88	89 –98
التكرارات	03	06	06	05	05	03	02

- أوجد كل من الربيع الأول ، الربيع الثاني ، الربيع الثالث .
- العشير السادس .
- المئين الخمسون

التمرين الثاني : البيانات التالية تمثل درجات الحرارة لمجموعة من الدول لعدد من الأيام :

6 ، 8 ، 10 ، 12 ، 14 ، 9 ، 8 ، 5 ، 5 ، – 2 ، – 4 ، 0 .

- أحسب المتوسط الحسابي بطريقتين مختلفتين ؟.

التمرين الثالث: البيانات التالية تمثل أعمار مجموعة من موظفي قسم العلوم الاجتماعية لجامعة بسكرة .

الفئات	18 –24	24 – 30	30 – 36	36 – 42	42 – 48
التكرارات	10	14	20	16	08

- أحسب : ــ الوسط الحسابي بطريقتين مختلفتين ؟

ــ الوسيط ؟

ــ المنوال؟

ــ ماذا تستنتج من حساب هذه المقاييس؟

التمرين الرابع : فيما يلي أعمار مجموعة من التلاميذ بإحدى المدارس الإبتدائية :

8 – 8 – 11 – 10 – 11 – 8 – 8 – 7 – 8 – 9 – 9 – 10 – 6 – 8 – 9 – 6 – 6 .

- أحسب كل من : ــ المتوسط الحسابي لأعمار هؤلاء التلاميذ ؟

ــ الوسيط لأعمار هؤلاء التلاميذ ؟

ــ المنوال لأعمار هؤلاء التلاميذ؟

- ما قيمة المقاييس الثلاثة بعد ثلاث سنوات، بفرض بقائهم جميعا على قيد الحياة؟

التمرين الخامس: يبين الجدول التالي عدد الوفيات في خمس سنوات بسبب حوادث المرور .

السنة	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
الوفيات	**519**	**615**	**721**	**830**	**910**

- أحسب متوسط الوفيات سنويا ؟
- أحسب متوسط الوفيات يوميا ؟

التمرين السادس : إذا علمت أن المتوسط الحسابي لعلامات **30** طالبا في امتحان مادة الإحصاء هو **70** ، ثم انسحب طالب علامته **80**

- أحسب المتوسط الحسابي الجديد ؟

التمرين السابع : إملأ الفراغات في الجدول التالي :

الفئات	**40 – 42**	**37 – 39**		**31 – 33**		**25 – 27**	**22 – 24**
التكرارات	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**		**10**
مراكز الفئات			**35**		**29**	**26**	
ت.ت.ص							
الحدود الفعلية							

- بناء على بيانات الجدول أوجد كلا من :
- المئين: **60** ، **70** ، **80** .
- الرتبة المئينية للفئات : **31** ، **33** . **22** ، **24** .

مستـــوى سنة أولى جذع مشترك **سلسلة رقم: 05**

التمريـــن الأول: لتكن السلسلتان الإحصائيتان التاليتان A ، B على التوالي :

A : ***05 ,18, 10, 15, 03 , 07 , 06, 12 .***

B : ***18,09 , 08, 09 , 08 , 08 , 03 , 09.***

1–حدد الوسيط و المنوال لهاتين السلسلتين؟

2– هل يمكن استعمال المدى العام للمقارنة بين السلسلتين؟

التمريـــــن الثاني : الجدول التالي يوضح توزيع الدرجات التي حصل عليها **208** طالب في امتحـان الإحصاء – العلامة من **20** – .

الفئات	10 – 08	12 - 10	14 – 12	16 – 14	18 – 16	20 – 18
التكرارات	24	40	48	72	60	36

- أحسب قيمة الوسط الحسابي و الانحراف المعياري ؟
- أحسب قيمة الوسيط و نصف المدى الربيعي؟
- أحسب قيمة المنوال ؟
- أحسب معامل الاختلاف ؟

التمريـــن الثالث لدى حساب المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لأعمار مجموعتين من الطلبة وجدت كما يلي :

- المجموعة الأولى : $\sigma_1 = 6.16$ ، $X_1 = 24$
- المجموعة الثانية : $\sigma_2 = 7,14$ ، $X_2 = 34$
- أي من المجموعتين أكثر تغيرا ؟

التمرين الرابع : ليكن التكرار التجميعي النازل لظاهرة ما على الشكل التالي :

F.C.D	62	57	48	35	20

- حدد شكل التوزيع باستخدام المقاييس الثلاثة للنزعة المركزية ؟

أحسب :

- الانحراف المعياري؟

- التباين؟

- معامل الاختلاف ؟

مع العلم أن طول الفئة والحد الأدنى للفئة الأولى هو القيمة الأولى للتكرار المطلق.

التمريـن الخامس : في دراسة لتوزيعين عن ظاهرتين مختلفتين تبين الآتي :

الظاهرة الأولى: الانحراف المعياري يساوي 15

المتوسط الحسابي يساوي 75.

الظاهرة الثانية :

الفئات	28 – 18	38 – 28	48 – 38	58 – 48	68 – 58
التكرارات	26	59	105	79	31

- حدد أي الظاهرتين أكثر تشتتا؟

المـــــراجـــــع

01-أحمد سعد جلال. مبادئ الإحصاء النفسي – تطبيقات و تدريبات عملية على برنامج *spss*، القاهرة: الدار الدولية للإستثمارات الثقافية، **2008** .

02-جيلالي جلاطو . الإحصاء مع تمارين و مسائل محلولة، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، **2001**.

03- محمد بوعلاق. الموجه في الإحصاء الوصفي و الاستدلالي في العلوم النفسية و التربوية و الاجتماعية، الجزائر: دار الأمل، **2009**.

04-محمد صبحي أبو صالح. مبادئ الإحصاء، عمان: دار اليازوري،**2007**.

05- محمد بونوارة خزار. مبادئ الإحصاء ، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، **1996**.

06- نبيل جمعة صالح النجار.الإحصاء في التربية و العلوم الإنسانية مع تطبيقات برمجية *spss*،ط **1**، عمان:دار الحامد،**2009**.

07- سعدي شاكر حمودي. مبادئ علم الإحصاء و تطبيقاته، عمان: دار الثقافة للنشر و التوزيع، **2009**.

08- عاطف عيد الرفوع. مدخل في الإحصاء التربوي، عمان:دار الراية ، **2012**.

09- عبد الكريم بوحفص. الإحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية و الإنسانية، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية،**2011**.

10- عبد النور موساوي، بركان يوسف. الإحصاء – دروس و تمارين- الجزائر: دار العلوم، **2009** .

11- فائق شقير وآخرون. مقدمة في الإحصاء، ط **1** ، عمان: دار الميسرة، **2000**.

12- شرف الدين خليل. الإحصاء الوصفي، شبكة الأبحاث و الدراسات الاقتصادية من موقع الشبكة عبر الانترنت *www.rr4ee.net*

13- وليد إسماعيل السيفو و آخرون. أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال و تطبيقاتها في العلوم المالية و الإدارية و الاقتصادية، ط 1 ، عمان: زمزم ناشرون و موزعون، **2010** .

14 -*BAILLARGON . G et MARTIN. Le . Méthodes quantitatives et analyse des données en sciences humaines, Québec : les édition SMG,**2000**.*

15 - *BOUKALLA BOUZOUANE MALIKA. Statistique descriptive, Alger, éditions casbah, **2001**.*

*16- HAMDANI . H. statistique descriptive , Alger :office des publications universitaires , **2001**.*

17 - *KHALDI KHALED. méthodes statistiques et probabilités, Alger édition casbah. **2000**.*