جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية

قسم: العلوم الاجتماعية

شعبة: علم النفس

محاضرات في مقياس إحصاء معمق

مقدمة لطلبة السنة الثانية ماستر علم النفس المدرسي

السداسي الأول

اعداد: د/ سميرة هيشر

السنة الجامعية: 2021/2020

المحاضرة 01: مفاهيم أساسية في الاحصاء

1- **تعريف علم الإحصاء:** ويعرف بأنه العلم المختص بجمع البيانات ودراستها وتحليلها بقصد فهم الظواهر المختلفة وتوضيحها من خلال استخلاص النتائج من البيانات التي تمت معالجتها، وذلك من أجل اتخاذ قرارات معينة، والاستدلال عن الكل بالجزء.

ويقدم الإحصاء أساليب محددة ومنظمة لجمع البيانات وتبويبها وتلخيصها في جداول تكرارية أو في رسومات بيانية التي تساعد على وصف البيانات، ومعالجتها وتحليلها للوصول إلى استقراء النتائج واتخاذ قرارات حول الظاهرة المدروسة أو بخصوص الفرضيات.

ويقسم الإحصاء إلى نوعين هما:

- **الإحصاء الوصفي:** يمثل الإحصاء الوصفي الجزء الأول من عملية التحليل، فهو الإحصاء الذي يعنى بتحليل البيانات وفقا لمجال الدراسة من خلال مقاييس عددية ووصف النتائج على شكل جداول تكرارية ورسومات بيانية، ويعتمد على مبدأين رئيسين هما: مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.
- **الإحصاء الاستدلالي:** يعد الإحصاء الاستدلالي الجزء الثاني أو المكمل لعملية التحليل، فبعد وصف البيانات من خلال مقاييس عددية مختلفة لابد من دراسة سمات هذه البيانات وتأثيرها والعلاقات فيما بينها، ثم إجراء تعميمات وفرضيات حول تأثير هذه السمات على المجتمع ككل، فالإحصاء الاستدلالي يدخل إلى عمق البيانات، كما يستخدم كوسيلة للحكم على البيانات غير المرئية، يعتبر الإحصاء الإستدلالي من أهم الوسائل المستخدمة في مجال البحث العلمي، ويقوم على مبدأ اختيار جزء من المجتمع يسمى العينة بطريقة علمية مناسبة (عشوائية، قصدية) بغرض استخدام بيانات هذه العينة للتوصل إلى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

2- **تبويب وتحليل البيانات:** يقصد بعملية التحليل معالجة البيانات وتنظيمها للحصول على معلومات قيمة، بحيث بعد أن يقوم الباحث بجمع البيانات الخاصة بالدراسة، فإنه يقوم بتفريغ وتبويب هذه البيانات في جداول منظمة، ويتم ذلك عن طريق مجموعة من التقنيات الاحصائية تهدف الى تقليص واختزال جدول بمتغيرات متعددة الى جدول ذو هيكل بسيط، هذه التقنيات تهدف إلى وصف، تقليص، تصنيف البيانات.

وهي عبارة عن استخدام للوسائل الحسابية والرياضية في تجميع البيانات والمعلومات المختلفة ومن ثم تنظيمها وتبويبها بغرض وصفها وتفسيرها وفهم العلاقات المختلفة فيما بينها بشكل يساعد في الوصول إلى عدد من الاستنتاجات التي توصل إلى حقيقة الاهداف المنشودة.

عند الحديث عن تحليل البيانات لابد من التطرق إلى ثلاثة عناصر مهمة تتمثل في البيانات، المتغيرات، العينة.

1) البيانات: عبارة عن مجموع القيم أو القياسات للمتغير الذي يرافق المفردات أو عناصر المجتمع، قد تكون في شكل أرقام أو رموز أو صفات، وتنقسم البيانات عموما إلى بيانات أولية وبيانات ثانوية.

أ- **البيانات الأولية:** هي بيانات تم جمعها بهدف حل المشكل الأساسي، حيث تكون بيانات خام تحتاج إلى تحليل، تبويب، وتعليق، يتم الحصول على هذه البيانات من خلال الاستمارة (الاستبيان)، الملاحظة، أو المقابلة المباشرة، المقابلة بالهاتف أو من خلال الأنترنت.

ب-**البيانات الثانوية:** عبارة عن بيانات تم جمعها لأغراض أخرى غير الدراسة، القيمة المضافة لهذه البيانات في الدراسة محدودة، وتعد من البيانات المتوفرة ولذا تكلفة الحصول عليها تكون منخفضة، ويمكن أن تكون داخلية (داخل المنظمة) موجودة في قواعد بيانات المنظمة المحاسبية، معلومات لدى العمال، شبكة الداخلية.... أو خارجية يتم الحصول عليها من محيط المنظمة، أو عبارة عن معلومات نظرية يتم الحصول عليها من الكتب، المقالات، الرسائل والأطروحات الجامعية، إضافة إلى البحوث، المحاضرات، الملتقيات، البحث والمطالعة في مواقع الأنترنت.

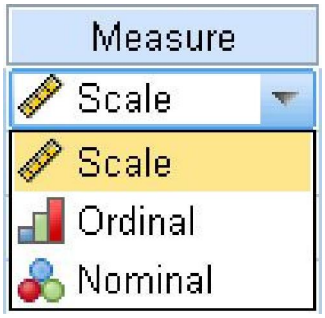
2) المتغيرات: هي السمة أو الصفة أو الخاصية له أكثر من قيمة واحدة، سواء كانت هذه القيم في شكل كمي أو وصفي، يمكن تقسيم المتغيرات إلى عدة أنواع:

أ- **متغير متصل/ متغير منفصل:** المتغير الإحصائي المتقطع هو المتغير القابل للقياس بواسطة أعداد معزولة كعلامات الطلبة، عدد الأطفال في الأسرة، عدد براءات الإختراع الممنوحة في الدولة، عدد المؤسسات الناشطة في الإقليم... أما المتغير المتصل فهو المتغير الذي يتم قياسه بقيم غير منتهية كما هو الحال في دراسة الفئات العمرية، شرائح الدخل، الألطوال ...

ب-**متغير مستقل/ متغير تابع:** في كثير من الحالات نحتاج إلى معرفة تأثير مجموعة من المتغيرات على متغير، فيكون المتغير المتأثر بمتغيرات أخرى هو متغير تابع أو مشروح، بينما المتغيرات المؤثرة أو الشارحة هي المتغيرات المستقلة وتحدد خارج النموذج

ت-**متغير كمي/ متغير نوعي: المتغير الكمي** هو متغير يمكن التعبير عنه بإستخدام أرقام عددية تمثل القيم الفعلية للظاهرة كدرجة الحرارة، الأسعار، المداخيل... أما المتغير النوعي فهي متغيرات غير رقمية كلون الشعر، لون العيون، الجنسية...كما أن المتغير النوعي يمكن أن يكون إسمي أو ترتيبي، فالمتغير الإسمي هو المتغير الذي يأخذ قيم مجموعات مختلفة لا يمكن المفاضلة بينها كمتغير الجنس أو الجنسية مثلا، فعند ترميز متغير الجنس(عند تفريغ البيانات في برنامج spss) بإعطاء الرقم واحد للذكر وإثنين للأنثى لا يعني بأي حال أننا نفضل الذكر على الأنثى، بل ويمكننا عكس الترميز ولا يحدث ذلك أي تغيير في النتائج، فالترميز لا يلعب سوى دور ملصقة نميز بها االمتغير.

أما **المتغير النوعي أو الترتيبي** فهو متغير نوعي يمكن المفاضلة بين قيمه وترتيبها كالمستوى التعليمي أو تفضيلات الزبون لمنتج معين، في هذه الحالة إذا رمزنا للمستوى الإبتدائي بالرمز 1 والثانوي بـ 2 والجامعي بـ 3 فالأرقام تعني أن 3 أفضل من 2 وأفضل من 1 وهكذا، غير أن هذا النوع من المتغيرات ورغم ترتيبه لعناصر العينة إلا أنه لا يقدم أي فكرة عن المسافة بين الفئات المرتبة الأمر الذي يمكن تجاوزه مع المتغير الكمي (السلمي) الذي يمكن أن يكون في شكل مجال أو نسب، ولذا يجب تعريف طبيعة المتغير من خلال برنامج SPSSمن خلال عدة عناصر ومن بينها تحديد طبيعة القياس كما توضح صفحة الربانمج التالية:



3) **مجتمع الدراسة والعينة** عينة البحث هي جزء من مجتمع الدراسة يتم اختيارها بطريقة منهجية أو عشوائية لتمثيل مجتمع الدراسة، ويتم فحص عينة الدراسة لتعميم النتائج على باقي المجتمع، يعتبر استخدام أسلوب العينة وسيلة فعالة لتوفير التكاليف، حيث يتم دراسة جزء فقط من مجتمع الدراسة، كما يساهم استخدامها في توفير الوقت والجهد، كما تمكن الباحث من التوصل إلى النتائج بشكل سريع نسبيا، وتساعده على التوصل لنتائج دقيقة وذلك عند تشابه خصائص أغلبية مجتمع الدراسة.

ويقصد بمجتمع الدراسة القياسات أو القيم وليس الأفراد أو الأشياء التي يتم قياسها (مجتمع الأوزان، مجتمع المداخيل، مجتمع أراء العمال)، وهو متكون من العناصر أو الأشياء التي تجمع المعلومات المطلوبة، وقد يكون المجتمع محددا أو غير محدود و نرمز له بالرمز N، أما العينة فهي عبارة عن مجموعة جزئية منه وتكون محدودة و نرمز لها بالرمز n، إذ يتحدد مجتمع البحث وفقا للأهداف التي يسعى الباحث إلى تحقيقها، وتتم الدراسة عادة إما عن طريق الحصر الشامل أو العينة، حيث أن الاختيار بين الطريقتين يتوقف على أهداف البحث وطبيعة المجتمع.

أ- **الحصر الشامل:** أي يتم أخذ جميع البيانات من جميع أفراد المجتمع، ويفضل الإعتماد على الحصر الشامل إذا كان مجتمع البحث صغيرا ومركزا في مكان محدد، أو عندما تكون النتائج المطلوب الوصول إليها على درجة كبيرة من الأهمية.

ب- **العينة:** يتم اللجوء إلى العينة بسبب كبر حجم المجتمع وانتشاره جغرافيا أو التكاليف المرتفعة، الوقت والجهد للوصول إلى المجتمع ككل أو خوف فساد عناصر المجتمع والعينة تعني اختيار عدد من مفردات المجتمع تمثله كما ونوعا في الخصائص ذات العلاقة بموضوع البحث، وللعينة شرطان أساسيان هما:

- أن تكون العينة ممثلة للمجتمع الأصلي: أي تتشابه خصائصها مع خصائص المجتمع ككل حتى يمكن تعميم النتائج المتحصل عليها على كل المجتمع.
- أن تكون فرصة (احتمال) ظهور أي مفردة من المجتمع متساوية، ويتحقق ذلك عن طريق الإختيار العشوائي وعدم التحيز.

✓ **أنواع العينة:** هناك مجموعتين رئيسيتين من طرق اختيار العينات:

أولا: العينات العشوائية: و تضم:

1. **العينات العشوائية البسيطة:** تتم عن طريق خلط الأوراق أو البطاقات وسحب عدد منها، كما يمكن استخدام الحاسوب أو الجداول العشوائية الموجودة في آخر كتب الإحصاء.

2. **العينة العشوائية المنتظمة:** وتقوم على أساس تحديد فرق محدد بين مفردات المجتمع (مسافة الانتظام) عن طريق قسمة عدد أفراد المجتمع على عدد أفراد العينة المطلوبة فإذا كانت على سبيل المثال العينة المطلوبة 70 والمجتمع يمثل 700 مفردة، إذا كانت مسافة الانتظام تساوي 10، بعد ذلك نقوم بإختيار المفردة الأولى من العينة بصورة عشوائية للأرقام من 1 إلى 10، ولنفترض أننا اخترنا 3، فتكون أرقام العينة المختارة هي: 3، 13، 23، 33، 43، .....الى غاية 693.
3. **العينة الطبقية:** يتم تقسيم المجتمع الأصلي إلى طبقات أو فئات على أساس خاصية معينة مثلا الجنس: (ذكور، إناث)، ثم يتم اختيار عدد من الأفراد من كل طبقة عشوائية، وفقا لهذه الطريقة يتم تقسيم المجتمع إلى طبقات متجانسة بخصائص أو صفات معينة ثم يتم اختيار عينة من هذه الفئات بالطريقة العشوائية البسيطة أو بالطريقة المنتظمة، وفي هذه الحالة يمكن تقسيم المجتمع على أساس التوزيع المتساوي أو التوزيع التناسبي.
4. **العينة العنقودية:** يقسم المجتمع إلى عدة أقسام أو مناطق جغرافية، ثم تقسم كل منطقة جغرافية إلى وحدات أصغر كالمدن، ثم المدن إلى أحياء والأحياء إلى مباني.

ثانيا: العينة غير العشوائية: هذه المجموعة من الطرق تتصف بكونها لا تمنح نفس الفرصة أو الإحتمال لظهور المفردة في العينة، وتشمل:

1. **العينة العمدية (القصدية):** في هذا النوع يتم اختيار أفراد العينة وفقا للخبرة الشخصية والمعارف السابقة.
2. **العينة الحصصية:** تعتبر العينة الحصصية أكثر أنواع العينات غير الإحتمالية استخداما، وفقا لهذه الطريقة يتم تقسيم المجتمع إلى مجموعات تجمعها خصائص اجتماعية واقتصادية وتعليمية متجانسة، بحيث يكون تمثيل لكافة مجموعات المجتمع في العينة بشكل يتناسب مع عدد أفراد هذه المجمعات في المجتمع، وتختلف العينة الحصصية عن القصدية كون الإختيار في العينة الحصصية يتم بطريقة انتقائية داخل المجموعات المتجانسة.
3. **العينة الميسرة:** تكون عملية الإختيار في هذه الحالة ميسرة على أساس مكان تواجد المبحوثين كتواجدهم في المحلات الكبيرة على سبيل المثال، تتميز هذه الطريقة بالسهولة والسرعة وقلة التكاليف.

✓ **تحديد حجم العينة:** يوجد العديد من الطرق الإحصائية لتحديد حجم العينة ونذكر منها:

الطريقة الأولى: تعتمد هذه الطريقة على المعادلة التالية:

$$E\% = \sqrt{\frac{H \times L}{n}}$$

حيث:n :حجم العينة المطلوب تقديره

E%: الخطأ المعياري والذي يتم تحديده من الدراسات السابقة أو من دراسة استطلاعية يجريها الباحث، أو من خلال تحديد معامل الثقة التي يرغب الباحث في الحصول عليها.

H: هي نسبة المفردات في المجتمع التي تتوافر فيها الخاصية الرئيسية المطلوب دراستها حسب موضوع البحث.

L: هي نسبة مفردات المجتمع التي لا تتوافر فيهم الخاصية (متممةH)، ويتم الحصول على القيمتين من الدراسات السابقة أو الدراسات الإستطلاعية.

الطريقة الثانية: تشبه الطريقة السابقة إلا أنها تأخذ في الحسبان حجم المجتمع، تحدد بالمعادلة التالية:

$$E\% = \sqrt{\frac{H \times L}{n} \times \frac{\dot{N} - n}{h - 1}}$$

حيث: N :حجم المجتمع

الطريقة الثالثة: يتم استخدامها إذا كان حجم المجتمع فيحدود 10000 مفردة وبمعلومية الإنحراف المعياري للمتغيرات الرئيسية محل الدراسة أو معلومية الإحنراف المعياري لعينة مأخوذة من هذا المجتمع:

$$n = \frac{(\sigma^2 z^2)}{\sigma z^2 + a^2 N}$$

حيث:n :حجم العينة، N: حجم المجتمع، Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى المعنوية، وهي مثلا96.1 عند مستوى0.05، σ : الإنحراف المعياري، a: مستوى المعنوية الذي اعتمد الباحث عليه (مثال: 5%).

وللقيام بعملية تحليل البيانات المتحصل عليها فإن الباحث يستعمل العديد من البرامج الإحصائية المتمثلة في :Exel، SPSS، EVIEWS، MINITAB، SAS، LIMDEP ..... وغيرها من البرامج الإحصائية، ولكن ما يهنا هنا في دراستنا هو برنامج spss

3- البرنامج الاحصائي spss

يقوم الكثير من الباحثين باجراء التحليلات الاحصائية لبياناتهم المختلفة بهدف إيجاد مقاييس النزعة المركزية مثل: الوسط الحسابي لمجموعة من البيانات، وحساب مقاييس التشتت، وحساب معاملات الارتباط، وغير ذلك من التحليلات الإحصائية بالطرق اليدوية، ولكن الأمر لا يكون سهلا اذا كان حجم البيانات كبيرا، ومن هنا كان ظهور برنامج SPSS حلا لهذه المشكلة وغيرها من المشكلات فى التحليل الاحصائي، ومن أهم مزاياه أنه يناسب الباحث المبتدئ والباحث الخبير على حد سواء.

1) **تعريف برنامج spss:** برنامج الـ SPSS أو" (Statistical package for social sciences) الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية"، وهو عبارة عن حزم حاسوبية متكاملة لإدخال البيانات وتحليلها، ويستخدم عادة في جميع البحوث العلمية التي تشتمل على العديد من البيانات الرقمية ولا يقتصر على البحوث الاجتماعية فقط بالرغم من أنه أنشأ أصلا لهذا الغرض، ولكن اشتماله على معظم الاختبارات الإحصائية (تقريبا) وقدرته الفائقة في معالجة البيانات وتوافقه مع معظم البرمجيات المشهورة جعل منه أداة فاعلة لتحليل شتى أنواع البحوث العلمية.

ويعريف البرنامج الإحصائيspss: بأنه أحد التطبيقات الإحصائية التي تعمل تحت مظلة ويندوز، وهو عبارة عن مجموعة من القوائم والأدوات التي يمكن عن طريقها إدخال البيانات التي يحصل عليها الباحث عن طريق الاستبيانات أو المُقابلات أو الملاحظات، ومن ثم القيام بتحليلها (التحليل الإحصائي)، ويعتمد النظام الإحصائي Spssعلى المعلومات الرقمية، ويتميز البرنامج بقدرته الكبيرة على معالجة البيانات التي يتم مده بها، ويمكن استخدامه في جميع مناهج البحث العلمي.

2) **طريقة عمل النظام الإحصائي spss:** يتم مد برنامج spss بالبيانات عن طريق وضع رموز تمثلها، وبعد ذلك يتم اختيار النموذج الاختباري المناسب للبيانات، وتحديد المتغيرات التي يرغب الباحث في تحليلها.

3) يمكن إجمال مراحل تحليل البيانات بالخطوات التالية:

- ترميز البيانات.
- إدخال البيانات في صفحة محرر البيانات(Data Editor (Data view .
- اختيار الإجراء Procedure المناسب.
- تحديد المتغيرات Variables المراد تحليلها.
- اختبار النتائج التي تظهر من إجراء التحليلات.

4) القوائم الرئيسية فيSPSS : تمثل القوائم Menus المفاتيح الأساسية للقيام بأي عملية في أنظمة النوافذ ويزودها البرنامج بعشر قوائم رئيسية تتخللها قوائم فرعية، يستطيع الباحث من خلالها القيام بجميع العمليات التي يوفرها البرنامج وهذه القوائم هي:

أ- **قائمة ملفFile Menu** : يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث انشاء ملفات جديدة، أو فتح ملفات مخزنة، أو تخزين الملفات، أو طباعة الملفات وكذلك الخروج من البرنامج.

ب-**قائمة تحريرEdit Menu**: تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأوامر المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر والبحث عن حالات مهمة.

ت-**قائمة عرض View Menu** : يستطيع الباحث عن طريق هذه القائمة اظهار شريط الأدوات وهي الأيقونات المختصرة المناسبة Toolbar التي يمكن استخدامها بدلا من البحث عن القوائم، كما يستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكةGrid lines ، وتغيير نوع الخط المستخدم وإظهار أو إخفاء عناوين " دلالات " القيمValue Labels .

ث-**قائمة بيانات Date Menu** : تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل ودمج مع بيانات اخرى وغير ذلك من عمليات.

ج- **قائمة التحويلاتTransform Menu** : يستطيع الباحث من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة مثل استخدام الدوال الإحصائية التي يزودنا بها برنامج SPSS وإعادة ترميز البيانات وتحديد الرتب وغيرها.

ح- **قائمة الإجراءات الاحصائيةStatistics Menu**: مهمة هذه القائمة هى اجراء التحليلات الاحصائية الكثيرة ،فهى تحتوي على جميع أدوات التحليلات الإحصائية العادية و المتقدمة مثل حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعادلات الانحدار وغيرها.

خ-**قائمة الرسومات Graphs Menu**: يستطيع الباحث عن طريق هذه القائمة عمل الرسومات البيانية والأشكال المختلفة.

د- **قائمة الأدوات Utilities Menu**: يستطيع الباحث باستخدام هذه القائمة إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف وتعريف واستخدام المجموعات Sets للمتغيرات المختلفة .

ذ- **قائمة إطار Windows Menu**: يستطيع الباحث عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم فى حجم هذه النوافذ.

ر- **قائمة المساعدة Help Menu:** تزود هذه القائمة الباحث بنظام مساعدة تفاعلي يستطيع من خلاله الحصول على إجابات كثيرة للتساؤلات التي يجدها عند مواجهة مشكلة ما مع برنامجSPSS.

5) الشاشات الرئيسية فى برنامج SPSS: يحتوي برنامج SPSS على ثلاث شاشات رئيسية هي:

أ- **شاشة محرر البيانات Date Editor Windows:** وهي الشاشة التي تحتوي على البيانات الإحصائية المراد تحليلها ويتم فتح هذه الشاشة تلقائيا عند تشغيل البرنامج .

ب-**شاشة عرض المتغيرات Variables view:** وهي النافذة التي يمكن للباحث من خلالها التحكم بطريقة ظهور المتغيرات في نافذة محرر البيانات وتحتوي على عدة أعمدة.

ت-**شاشة المخرجاتOutput Navigator** : وهي الشاشة التي تظهر من خلالها نتائج الإجراءات الإحصائية والرسومات البيانية المختلفة المراد إنشاؤها.

4-مقاييس النزعة المركزية: تتضمن مقاييس النزعة المركزية الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال....

4-1- الوسط(المتوسط)الحسابي: يعتبر المتوسط من أهم وأفضل مقاييس النزعة المركزية ومن أكثرها شيوعا واستخداما في التحليل الإحصائي وذلك لما يتمتع به من خصائص وصفات إحصائية جيدة، ولإيجاد المتوسط للبيانات فإننا لابد أن نفرق بين البيانات المفردة (غير مبوبة في جدول تكراري) والبيانات المبوبة (الملخصة في جدول تكراري)، ويمكن حسابه كما يلي:

أ- **الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة:** يعرف الوسط الحسابي بشكل عام على أنه مجموع القيم للمتغير (x) مقسوما على عددها(حجم العينة)، ونرمز له بالرمز $\bar{x}$ يحسب بالمعادلة التالية:

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

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

ب-**الوسط الحسابي للبيانات المبوبة:** من المعلوم أن القيم الأصلية، لا يمكن معرفتها من جدول التوزيع التكراري، حيث أن هذه القيم موضوعة في شكل فئات، ولذا يتم التعبير عن كل قيمة من القيم التي تقع داخل حدود الفئة بمركز هذه الفئة، ومن ثم يؤخذ في الاعتبار أن مركز الفئة هو القيمة التقديرية لكل مفردة تقع في هذه الفئة، إذا كان لدينا بيانات عددها n وكانت هذه البيانات ملخصة في جدول تكراري بحيث أن: عدد الفئات هوk ، مراكز الفئات هي: $x_1, x_2, \ldots, x_k$ ، تكرارات الفئات هي: $f_1, f_2, \ldots, f_k$ ، فإن الوسط الحسابي للبيانات المبوبة يحسب بالطريقة التالية:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \ldots + x_k f_k}{f_1 + f_2 + \ldots + f_k} = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

4-2- الوسيط: الوسيط هو أحد مقاييس النزعة المركزية المشهورة، ويعرف الوسيط لمجموعة من البيانات على أنه تلك القيمة التي تتوسط البيانات عند ترتيبها تصاعديا(أو تنازليا)، يرمز للوسيط بالرمز Med،

أ- **الوسيط للبيانات غير المبوبة:** لبيان كيف يمكن حساب الوسيط للبيانات غير المبوبة، نتبع الخطوات التالية:

- ترتب القيم تصاعديا.
- تحديد رتبة الوسيط، وهي رتبة الوسيط وهي $\frac{n+1}{2}$
  - إذا كان عدد القيم(n)فردي فإن الوسيط هو:

$$\text{الوسيط} = \text{القيمة رقم} \left(\frac{n+1}{2}\right)$$

- إذا كان عدد القيم(n) زوجي، فإن الوسيط يقع بين القيمة رقم(n /2) والقيمة رقم(1+(n / 2)) ومن ثم يحسب الوسيط بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{القيمة رقم} \left(\frac{n}{2}\right) + \text{القيمة رقم} \left(\frac{n}{2}+1\right)}{2}$$

ب-**الوسيط للبيانات المبوبة:** لحساب الوسيط من بيانات مبوبة في جدول توزيع تكراري، يتم إتباع الخطوات التالية:

لحساب الوسيط من بيانات مبوبة في جدول توزيع تكراري ، يتم إتباع الخطوات التالية

- تكوين الجدول التكراري المتجمع الصاعد .
- تحديد رتبة الوسيط : $\left(\frac{n}{2}\right) = \left(\frac{\sum f}{2}\right)$
- تحديد فئة الوسيط كما في الشكل التالي :

تكرار متجمع صاعد سابق f_1 — الحد الأدنى لفئة الوسيط (A)

رتبة الوسيط $(n/2)$ ← الوسيط Med

تكرار متجمع صاعد لاحق f_2 — الحد الأعلى لفئة الوسيط

- ويحسب الوسيط ، بتطبيق المعادلة .

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

حيث أن : L هي طول فئة الوسيط، وتحسب بالمعادلة التالية: طول الفئة = الحد الأعلى – الحد الأدنى

4-3- المنوال: المنوال هو القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً ، ويكثر استخدامه في حالة البيانات الوصفية، لمعرفة النمط (المستوى) الشائع.

أ- **المنوال للبيانات غير المبوبة:** في حالة تكرار رقم واحد يتم اختياره كمنوال أما فى حالة تكرار رقمين بنفس عدد مرات التكرار يتم اختيارهما معاً كمنوال أما إذا زاد أحدهما عن الآخر يتم اختيار ذو التكرار الأكبر وفى حالة عدم تكرار أي رقم يكون المنوال قيمته لاشيء أو لا يوجد منوال.

أي **Mo= المشاهدة الأكثر تكرارا (إن وجدت).**

ب-**المنوال للبيانات المبوبة:** نعرف الفترة المنوالية بأنها الفترة ذات التكرار الأكبر وهي الفئة التي يقع فيها منوال، وفي الجدال التكراري قد يكون هناك فئة منوالية واحدة أو عدة فئات منوالية أو قد لا يوجد فئة منوالية، ويمكن حساب المنوال للبيانات الملخصة في جدول تكراري بطرقتين هما: طريقة حسابية وطريقة بيانية، ويستخدم الجدول التكراري لإيجاد المنوال حسابيا بينما يستخدم المدرج التكراري لإيجاد المنوال بيانيا.

❖ إيجاد المنوال حسابيا: الطريقة التالية هي طريقة تقريبية لإيجاد المنوال حسابيا:

المنوال = مركز الفئة المنوالية

❖ **إيجاد المنوال بيانيا:** نستخدم المدرج التكراري لحساب المنوال، ففي المدرج التكراري نحدد الفئة المنوالية وهي الفئة ذات التكرار الأكبر (المستطيل الأطول)، بعد تحديد الفئة المنوالية نحدد الفئتين السابقة واللاحقة للفئة المنوالية، بعد ذلك نرسم خط مستقيم يصل القمة اليمنى لمستطيل الفئة المنوالية بالقمة اليمنى لمستطيل الفئة السابقة ونرسم خط مستقيم يصل القمة اليسرى لمستطيل الفئة المنوالية بالقمة اليسرى لمستطيل الفترة اللاحقة، وعند نقطة تقاطع الخطين نرسم عمود ونسقطه على خط الفواصل.

5-مقاييس التشتت: إن مقايس التشتت في المفاهيم الإحصائية تعني درجة تشتت أو تجمع المفردات أو البيانات المراد دراستها مع بعضها.

5-1- **المدى** Range: هو من أكثر قوانين التشتت سهولة وشهرة، حيث يختص هذا القانون بحساب الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة من بين قيم المعلومات والبيانات، أي أن: **المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة**

$$\text{Range} = X_{max} - X_{min}$$

X_{max}= أكبر قيمة (للبيانات غير المبوبة) ، مركز الفئة العليا (للبيانات المبوبة)

X_{min} = أصغر قيمة (للبيانات غير المبوبة)، مركز الفئة الدنيا (للبيانات المبوبة)

5-2- التباين: فكرة التباين تعتمد على تشتت أو تباعد البيانات عن متوسطها، فالتباين يكون كبيرا إذا كانت البيانات متباعدة عن متوسطها والعكس بالعكس، ويعرف التباين بأنه متوسط مربع انحرافات القيم عن الوسط الحسابي ويرمز له بالرمز S^2 ، ويحسب وفق المعادلة التالية:

$$s^2 = \frac{(x1 - \overline{x})^2 + (x2 - \overline{x})^2 + \cdots \ldots \ldots \ldots (x_i - \overline{x})^2}{n+1}$$

$$s^2 = \frac{(x_i - \overline{x})^2}{n+1}$$

5-3- الانحراف المعياري Mean Deviation : هو الجذر التربيعي للمتباين، وهو مقياس من مقاييس التشتت، يقيس مدى تباعد أو تقارب البيانات عن متوسطها الحسابي، ويمثل الجذر التربيعي الموجب لمتوسطات مربعات

القيم المعطاة ويعد أساسا لمجموعة قوانين أخرى تابعة لمقاييس التشتت، ويرمز له بالرمز S، ويحسب بالمعادلة التالية:

$$S = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})}{n-1}}$$

6- **الفرضيات الإحصائية:**

الفروضHypotheses: هي علاقات متوقعة بين متغيرين أو أكثر، أو هي توقعات الباحث لنتائج دراسته، وتعد الفروض حلولا محتملة للمشكلة موضع الدراسة، وتعتمد صياغة الفروض على النظريات أو البحوث السابقة أو كليهما، كما أنها تستخدم المصطلحات والمتغيرات التى حددها الباحث، والفرض هو حل للمشكلة تؤيده بعض المعلومات أو الحقائق أو الأدلة النظرية أو الدراسات السابقة، ولكن صحته تعتمد على مدى تأييد الأدلة والشواهد والبيانات الفعلية للفرض، وتوجد ثلاثة أنواع من الفروض وهي:

أ- **الفرض البحثىResearch Hypothesis** : يشتق الفرض البحثي عادة اشتقاقا مباشرا من إطار نظري معين، وهو يربط بين الظاهرة المراد تفسيرها وبين المتغير أو المتغيرات التى استخدمناها فى هذا التفسير، ومن أمثلة الفروض البحثية:

- توجد علاقة بين الرضا عن رئيس القسم وطلبته في قسم التربية الخاصة.
- تختلف طالبات المرحلة الثانية عن الطلاب في مستوى القدرة اللفظية.

وبالنظر إلى هذه الفروض نجد أن كلا منها يتناول ظاهرة معينة واستند إلى إطار نظري في تحديد المتغيرات التفسيرية لهذه الظاهرة.

ب-**الفرض الصفريNull Hypothesis** : يظن البعض أن الفرض الصفري عكس الفرض البحثي، لكن هذا غير صحيح، فالفرض الصفري يعبر عن قضية إذا أمكن رفض صحتها فإن ذلك يؤدي إلى الإبقاء على فرض بحثي معين.

وهو يعنى أيضا عدم وجود علاقة بين المتغيرات أو عدم وجود فروق بين المجموعات، ولذلك فهو يسمى فرض العدم، ومعنى ذلك أنه فرض العلاقة الصفرية أو الفروق الصفرية بين المتوسطات " تساوى المتوسطات "، ويلجأ الباحث للفرض الصفري فى حال تعارض الدراسات السابقة أو فى حال عدم وجود دراسات سابقة فى موضوع بحثه، ومن أمثلته: لا توجد فروق بين طريقتى العلاج (أ&ب) فى تعديل السلوك المرضي.

ت-**الفرض الإحصائيStatistical Hypothesis** : عندما نعبر عن الفروض البحثية والصفرية بصيغة رمزية وعددية، فإنها تسمى عادة الفروض الإحصائية، فالفرض الإحصائي الصفري يعد بمثابة قضية تتعلق بحدث مستقبلى أو بحدث نواتجه غير معلومة حين التنبؤ، ولكنه يصاغ صياغة رمزية تسمح بإمكانية رفضه، وهو ما نلجأ بالفعل إلى اختباره بالأساليب الإحصائية، وقد يكون الفرض الإحصائي "فرض موجه " Directed وهو صياغة للفرض مع تحديد اتجاه العلاقة " موجبة أو سالبة "، أو تحديد اتجاه للفروق بين المجموعات فى المتغير التابع، ومن أمثلته:

- توجد علاقة موجبة بين درجات التحصيل والابتكار لدى طلاب الجامعة.

- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل، لصالح المجموعة التجريبية.

وقد يكون الفرض الإحصائي " فرض غير موجه " وهو صياغة للفرض دون تحديد اتجاه للعلاقة أو الفروق، ومن أمثلته:

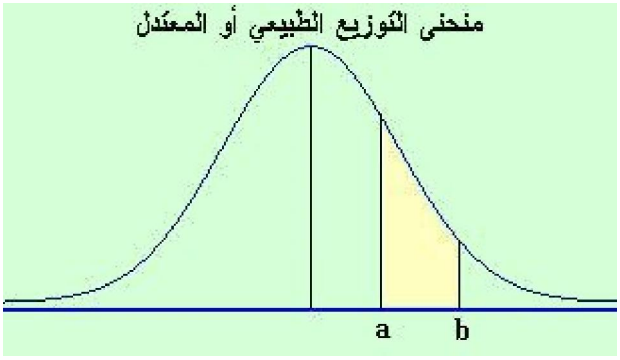
- توجد علاقة بين درجات التحصيل والابتكار لدى طلبة كلية التربية الأساسية.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التحصيل الدراسى.

7- **التوزيع الطبيعي:** وهو من أهم التوزيعات في علم الإحصاء بل يعتبر أساساً لكثير من النظريات الإحصائية الرياضية ويلعب دوراً أساسياً في اختبارات الفروض الإحصائية وفترات الثقة، ويسمى كذلك التوزيع **الغاوسي** وهو توزيع احتمالي مستمر كثير الانتشار والاستعمال، يستخدم غالباً تقريبا أوليا لوصفالمتغيرات العشوائية التي تميل إلى التمركز حول قيمة متوسطة وحيدة ، ويأخذ شكل المعادلة التالية:

$$Y = \frac{e^{-\frac{(X-\mu)^2}{2\sigma^2}}}{\sigma\sqrt{2\pi}} \quad , -\infty < X < \infty$$

e=2.178 ،π=3.14

والتمثيل البياني له كما مبين بالشكل الموالي وكل نقطة من نقاط المنحنى تمثل قيمة لدالة:



ومن خصائصه مايلي:

- توزيع متصل له شكل الناقوس.
- تتساوى فيه مقاييس النزعة المركزية الوسط والوسيط والمنوال، $\mu = Mo = Me$
- متماثل حول وسطه μ (صفر).
- الانحراف المعياري له يساوي الواحد الصحيح.
- طرفاه يمتدان إلى مالا نهاية دون أن يلتقيا المحور الأفقي.
- المساحة أسفله وفوق المحور الأفقي تساوي الواحد الصحيح.
- معياري بمعنى أنه يمكن مقارنة أشياء مختلفة.
- الالتواء والتفلطح صفر.
- يحمل نسب متساوية وثابتة من الوسط فجهة اليمين (يمين الوسط) موجبة ويسارها سالبة.