الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية
قسم علم النفس وعلوم التربية

محاضرات مقياس الإحصاء المعمق

مقدمة لطلبة سنة ثانية ماستر علم النفس المدرسي

إعداد الدكتورة:
عاتكة غرغوط

السنة الجامعية: 2022/2021

الخطة

أولا: تصنيف البحوث العلمية

ثانيا: المعاينة في البحث العلمي

ثالثا: أنواع العينات

رابعا: فحص الفروض

خامسا: مستويات القياس

سادسا: مدخل إلى الإحصاء وأهميته

سابعا: الإحصاء الوصفي

ثامنا: الإحصاء الإستدلالي

قائمة المراجع

مقدمة:

اولا: تصنيف البحوث العلمية

تصنف البحوث العلمية حسب وظائفها ومناهجها وحسب التقسيم الأكاديمي (حسب التصميم) كما يلي:

1- حسب وظائفها(طبيعتها):

أ-**البحث الأساسي (Basic research):** هدفه التوصل الى نظرية في مجال الدراسة، وهذا يعني انه يسعى الى اكتشاف الحقائق والعلاقات الأساسية والمهمة، مما يستدعي إجراء هذه البحوث في المختبرات والمواقف المضبوطة. وفي كثير من الأحيان استخدمت الحيوانات أفرادا للدراسة كالدراسات المتعلقة في نظريات التعلم، مثل نظرية **بافلوف** و**سكنر**و **ثورندايك** وغيرهم.

ب- **البحث التطبيقي (Appliedresearch):** وهو البحث الذي يهتم بتطبيق النظريات والمعرفة الجديدة التي خرجت بها البحوث الأساسية في حل المشكلات اليومية، من اجل تحسين الواقع العملي، ومن الأمثلة على هذا النوع من البحوث، البحوث التي تجرى في غرف الصفوف لتحديد القيمة العلمية للمبادئ والنظريات التي اكتشفتها البحوث الأساسية.

ج- البحث التقويمي (Evaluationresearch): ويهدف الى التركيز على تقدير أهمية وقيمة ممارسة معينة في موقع ما، بهدف تحديد مدى تحقيق الممارسة لأهدافها، مثلا: مشكلة ظاهرة التسرب في المدرسة اخذة بازدياد، فهذا النوع من البحوث يفكر بأسلوب تفعيل الدوام اليومي للتلاميذ للحد من ظاهرة التسرب، وبعد تطبيق تلك الممارسة يستطيع مدير المدرسة الحكم على مدى تحقيق تلك الممارسة للهدف الذي وضعت لأجله[1]. والجدول التالي يوضح التشابه والاختلاف بين البحث الأساسي والبحث التطبيقي.

[1]حسين هاشم الفتلي: أسس البحث العلمي في العلوم التربوية والنفسية: مفاهيمه – عناصره- مناهجه : مرجع سابق ، ص:37.

جدول(01): يوضح الفروق بين البحث الأساسي والتطبيقي.

البحث الاساسي	البحث التطبيقي
- **يهتم بالحصول على المعرفة وفهم عناصرالموضوع المدروس** - **يهتم بالأسئلة العميقة والتفصيلات الدقيقة** **مثال: ماذا يحدث للتلميذ اثناء العقاب والثواب؟** • **متى وكيف يؤثر العقاب والثواب على تحصيل التلاميذ.** - **غالبا ما تجري البحوث في ظروف مسيطر عليها كالمختبرات، لذا فان احتمال الخطأ فيها قليل.** - **غالبا ما تعنى بالقضايا الجدلية والخلافات النظرية**	- يهتم باختبار تلك المعرفة في مواقف معينة - يكتفي بالبحث بإيجاد أي الطريقتين افضل لكي يعمم ويستفيد من نتائجها. مثال: هل يؤثر الثواب والعقاب على تحصيل التلاميذ بشكل عام؟ - تقام غالبا في ظروف مشابهة للظروف العادية التي تستخدم فيها نتائج تلك البحوث، لذلك فان احتمال الخطأ فيها اكثر. - غالبا ما تأخذ فكرة واحدة وتعتمد عليها، وتتجنب الخوض بالمناقشات والقضايا الجدلية.

1-حسب مناهجها:

أ- **البحث الكمي (Amativeresearch)**: هذا النوع من البحوث يعنى بجمع البيانات من خلال استعمال أدوات قياس كمية مثل: الاختبارات، الاستبانة، يجري تطويرها بحيث يتوفر فيها الصدق والثبات وتطبق على عينة من الأفراد تمثل المجتمع الأصلي، وتتم معالجة البيانات الكمية بأساليب إحصائية تقود في النهاية الى نتائج يمكن تعميمها على المجتمع الأصلي ضمن درجة ثقة معينة.

ب- **البحث النوعي (Qualitative research)**: هذا النوع من البحوث يعتمد على دراسة الظاهرة في ظروفها الطبيعية باعتبارها مصدرا للبيانات، بمعنى البحث عن الحقيقة من افواه الناس، من لهم علاقة مباشرة بموضوع البحث، وتستخدم الكلمات والصور

وليس الأرقام، للتعبير عن بيانات البحث، وتتم عملية جمع البيانات بالملاحظة المباشرة او المقابلة المعمقة[2]. والجدول التالي يوضح الفروق بين البحث الكمي والبحث النوعي.

جدول(02) يوضح الفروق بين البحث الكمي والنوعي

البحث الكمي	البحث النوعي
– يفترض وجود حقيقة موضوعية منفردة – يهتم بتحليل الموقف الى جزئيات، ويهتم ببناء وتفسير علاقات بين المتغيرات – المشاركون عينة ممثلة للمجتمع – الباحث منفصل عن الدراسة – ظروف التطبيق منضبطة أحيانا وطبيعية أحيانا أخرى – يستند الى نظرية لجمع البيانات – يجمع بيانات كمية لتمثيل الموقف – يستخدم الإحصاء الوصفي والاستدلالي في البيانات – يعمم النتائج على مجتمع الدراسة	–الحقيقة ليست منفردة وتكون من منظور المشاركين – ينظر للموقف بصورة كلية حسب السياق ويفسر الظاهرة بناء على اراء ومعتقدات المشاركين – المشاركون يمثلون حالة – الباحث منغمس في الموقف – ظروف التطبيق دائما طبيعية – يستكشف النظريات بعد جمع البيانات – يستخدم الكلمات والصور لتمثيل الموقف – يستخدم الاستقراء لتحليل البيانات – يوسع نتائج الموقف الى مواقف مشابهة

2– حسب التقسيم الأكاديمي او حسب التصميم:

– البحث الوصفي – البحث التجريبي – البحث التاريخي

وهذا ما سياتي الحديث عنه مفصلا في الفصل الثالث من المطبوعة (مناهج البحث العلمي).

وفي ضوء ذلك يمكن القول: أن البحث عموما والبحث العلمي على وجه الخصوص، هو وسيلة يحاول بواسطتها الباحث دراسة ظاهرة او مشكلة معينة، والتعرف على أسباب حدوثها،

[2] سمارة نواف احمد ،العديلي عبد السلام موسى: مفاهيم ومصطلحات في العلوم التربوية، دار المسيرة، عمان، الأردن، 2008، ص:48.

بغية التوصل الى نتائج تفسر ذلك، او للوصول الى حل للإشكال. فإذا كانت المشكلة او الظاهرة مشكلة تربوية او تعليمية سمي البحث هنا بحثا تربويا. وبذلك تتعدد مجالاتها بتعدد المجالات التي تقوم بدراستها.

ثانيا: المعاينة في البحث العلمي

بعد أن ينتهي الباحث من اختيار مشكلة البحث وتحديد أبعادها ومنهجها، وتحديد أدوات جمع البيانات، يحاول أن يجمع أقصى ما يمكن جمعه من المعلومات، وللوصول الى هذه المعلومات والبيانات، يجد الباحث نفسه أمام احد الطريقين:

1- **أسلوب المسح الشامل:** وهي طريقة جمع البيانات والمعلومات من وعن جميع مفردات مجتمع البحث(Population Research) بأساليب مختلفة.

2- **أسلوب العينات او المعاينة:** ويمثل أسلوبا مهما في عمليات البحث الميداني، وتعني طريقة جمع المعلومات والبيانات من وعن عناصر وحالات محددة يتم اختيارها بأسلوب معين من جميع عناصر ومفردات مجتمع الدراسة، وبما يخدم ويتناسب ويعمل على تحقيق هدف البحث.

ويطبق هذا الأسلوب من قبل الباحث، عندما يكون مجتمع الدراسة كبيرا جدا، ومنتشرا في بقعة جغرافية ممتدة في مساحات شاسعة، ويجد الباحث نفسه غير قادر على القيام بدراسة شاملة لجميع المفردات الداخلة في البحث، وبذلك يصبح من العملي اختيار جزء من المجتمع فقط لتطبيق إجراءات البحث عليه، بهدف تعميم نتائجه على المجتمع الأصلي كله، ضمن حدود الوقت والجهد والإمكانات المتوفرة لدى الباحث.

إن الغرض الأساسي وراء اختيار العينة هو توفير الوقت والجهد والتكاليف، والغرض الثاني للمعاينة الاحتمالية(العشوائية) هو الدقة. وهناك نوع آخر من المعاينة غير الاحتمالية (العينة غير العشوائية)، ويهتم بهذا النوع من المعاينة الباحثون الكيفيون، وهؤلاء يكون تركيزهم اقل على مدى تمثيل العينة للمجتمع، او الأساليب التفصيلية لسحب عينة احتمالية. أنهم بدلا من ذلك يركزون على كيفية استخدام العينة او التجمع الصغير من الحالات او

الوحدات او الأنشطة على الحصول على معلومات تساعد في فهم اكبر للأمور الاجتماعية او التربوية او النفسية[3].

ويتحكم الباحث في كمية المعلومات التي يحصل عليها من العينة، وذلك عن طريق عاملين هامين هما: عدد الأفراد الذي يحدده الباحث للعينة. وكذلك الأسلوب الذي يستخدمه لاختيار هذه العينة. ويحدد هذان العاملان درجة الدقة في المعلومات التي يحصل عليها الباحث، ولذلك يجب أن يعطي الباحث أهمية كبرى لتحديد العدد المناسب للعينة ولأسلوب اختيارها. ومن هنا تعتبر عملية اختيار العينة(المعاينة) عملية حاسمة وأساسية في البحث العلمي، فهي تحدد وتؤثر على جميع خطوات البحث[4]

أولا :تعريف العينة

تعرف العينة على أنها فئة تمثل مجتمع البحث او جمهور البحث ، أي جميع مفردات الظاهرة التي يدرسها الباحث، او جميع الأفراد او الأشخاص او الأشياء الذين يكونون موضوع مشكلة البحث [5].

والعينة هي جزء من المجتمع الأصلي يحتوي على بعض العناصر التي تم اختيارها منه بطريقة معينة، وذلك بقصد دراسة خصائص المجتمع الأصلي [6].

وبالمختصر المفيد، العينة هي عبارة عن مجموعة جزئية من مجتمع له خصائص مشتركة.

ثانيا: خطوات اختيار عينة البحث

تمر عملية اختيار عينة البحث بالخطوات التالية[7]:

---

[3]طاهر حسو الزيباري: أساليب البحث العلمي في علم الاجتماع، ط1، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 2011، ص: 116.

[4]طاهر حسو الزيباري: أساليب البحث العلمي في علم الاجتماع : مرجع نفسه ، ص ص: 116-117.

[5]رجاء وحيد دويدي: البحث العلمي : اساسياته النظرية وممارساته العملية، دار الفكر ، دمشق، سوريا، 2000، ص: 305.

[6] مروان عبد المجيد إبراهيم: أسس البحث العلمي لاعداد الرسائل الجامعية،ط1، مؤسسة الوراق، عمان، الأردن، 2000 ، ص:186.

[7]حسين هاشم الفتلي: أسس البحث العلمي في العلوم التربوية والنفسية: مفاهيمه – عناصره- مناهجه : مرجع سابق ، ص: 121.

1- تحديد المجتمع الأصلي الذي تختار منه العينة، لغرض معرفة العناصر التي يتكون منها المجتمع الأصلي قد تواجه الباحث صعوبات في ذلك منها، عدم قدرته على تحديد المجتمع الأصلي لان هذا المجتمع أما أن يكون ناقصا او يصبح قديما قبل انجاز البحث، وبالتالي تكون نتائج البحث ناقصة.

2- إعداد قائمة كاملة وصحيحة بالمجتمع الأصلي، بحيث تغطي جميع وحداته.

3- انتقاء عينة ممثلة ومناسبة، علما انه لا توجد قواعد ثابتة للحصول على عينة مناسبة، لان لكل موقف مشاكله وخصائصه. فقد تكون الظواهر التي هي موضوع الدراسة متجانسة، وعند ذلك تكون العينة الصغيرة قادرة على تمثيل المجتمع الأصلي، أما إذا كانت الوحدات موضوع البحث، ظواهر يصعب السيطرة عليها كالظواهر التربوية وجب أن تكون العينة اكبر.

ثالثا : أنواع العينات : عندما يكون الهدف اختيار عينة تمثل المجتمع الإحصائي، وتؤدي الى الحصول على بيانات عن سمة من سمات المجتمع بشكل معروف وواضح، يتناسب مع التكلفة والجهد المستخدمين، فان هناك نوعين من العينات:

1- **العينة الاحتمالية العشوائية(RandomSamples):** وهي من العينات التي لا يتحكم الباحث في اختيار أفرادها، وتتطلب معرفة تامة بأفراد مجتمع البحث، وتسمى احتمالية لاحتمال أن يتم اختيار أي عنصر منها ضمن العينة.

مثال: إذا أردنا اختيار عينة عشوائية من (80) فردا من بين(1000) فردا من نفس المجتمع، فان احتمال سحب كل فرد = عدد مرات تكرار المفردة / عدد أفراد المجتمع: 100/8 = 1000/80 .[8]

اذ تقوم هذه الطريقة على أساس أنها تترك لجميع أفراد المجتمع الأصلي فرصة متساوية للاختيار، وتكوين وحدات العينة المطلوب دراستها دون أن تترك مجالا للباحث ليتدخل في الاختيار، لهذا فان العينات التي يتم اختيارها بالطرق العشوائية لا تتأثر بالباحث وتحيزاته،

[8] أبو زينة فريد كامل واخرون: مناهج البحث العلمي والاحصاء في البحث العلمي، دار المسيرة، عمان، الأردن، 2007.

لان الاختيار هنا يتم وفق قواعد وشروط علمية، تعطي احتمالا متساويا لجميع وحدات المجتمع.

1-1-**العينة العشوائية البسيطة:** وهي ابسط أنواع العينات العشوائية الاحتمالية، وشائعة الاستعمال في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ولا يقصد بالعشوائية إنها تتم اعتباطا او دون خطة، وإنما يقصد أنها لا تختار على أساس مقصود، وإنما تختار بحيث يكون لكل فرد من أفراد المجتمع الأصلي فرصة الاختيار في العينة، وهذا ما يعرف بتكافؤ الفرص او تساوي الاحتمالات.

ويتم ذلك عن طريق كتابة اسم كل فرد من المبحوثين في قصاصة من الورق، وتوضع هذه القصاصات المتشابهة في علبة، نهزها كثيرا حتى تختلط القصاصات، ثم يطلب من شخص معين أن يخرج قصاصة، ثم تهز العلبة، ثم نخرج قصاصة أخرى، حتى يتم اختيار عدد أفراد العينة.

1-2-**العينة العشوائية المنتظمة:** في هذا النوع من العينات يتم حصر عناصر المجتمع الأصلي، ثم يعطى كل عنصر رقما متسلسلا، ثم تقسم عدد عناصر المجتمع الأصلي على عدد أفراد العينة المطلوبة، فينتج رقم معين هو الفاصل بين كل مفردة يتم اختيارها في العينة والمفردة التي تليها، بعد ذلك يتم اختيار رقم عشوائي ضمن الرقم الذي تم حسابه في الخطوة السابقة، ويكون أفراد العينة هم أصحاب الأرقام المتسلسلة ، التي تفصل بين الرقم العشوائي المختار والترتيب الذي يليه.

مثال توضيحي: قسم به 45 تلميذ يمثلون مجتمع الدراسة، ونريد اختيار عينة عددها 9 تلاميذ وبأسلوب عشوائي منتظم. أولا نقوم بقسمة عدد عناصر المجتمع الأصلي 45 على عدد أفراد العينة المطلوبة 9 فيكون الناتج 5. (9/45 = 5). وبعدها نختار رقما عشوائيا ضمن الأرقام (من 1 الى 5)، نفترض أننا اخترنا الرقم 3. فيكون رقم المفردة الأولى، ثم نضيف5 فيصبح 8 فيكون رقم المفردة الثانية في العينة، يليه الرقم 13، ثم 18 وهكذا ... حتى نتمكن من حصر عدد العينة المطلوبة.

1-3-**العينة العشوائية الطبقية:** وهي نوع من العينات يستعمل في الحالات التي يكون معروفا فيها أن في المجتمع اختلافات منتظمة، وفي هذا النوع من العينات، يضع الباحث شروطا معينة لاختيار أفراد العينة، بحيث تمثل العينة جميع فئات او طبقات المجتمع المدروس، وبنفس نسبة وجودها، وبعد تقسيم المجتمع الى فئاته او طبقاته المختلفة، يعتمد الباحث الطريقة المتبعة في اختيار العينة العشوائية ضمن فئات(طبقات) المجتمع المدروس، ولكي يتم الاختيار يحدد الباحث الفئات المختلفة في المجتمع الأصلي بناء على خاصية معينة وبطريقة تناسبه، أي أن الباحث يختار لكل طبقة وبطريقة عشوائية عددا من المفردات، يتناسب مع حجمها الحقيقي في المجتمع الأصلي.

1-4-**العينة العشوائية العنقودية:** وهي من أنواع العينات العشوائية الاحتمالية، يلجأ فيها الباحث الى تحديد او اختيار العينة ضمن عدة مراحل، ففي المرحلة الأولى يتم تقسيم مجتمع الدراسة الأصلي الى فئات حسب معيار معين، ومن ثم يتم اختيار شريحة او أكثر بطريقة عشوائية، ويتم استبعاد الشرائح التي لم تقع ضمن الإطار، وفي المرحلة الثانية يتم تقسيم الشرائح التي وقع عليها الاختيار في المرحلة السابقة الى شرائح او فئات جزئية أخرى، ثم يتم اختيار شريحة او أكثر منها وبطريقة عشوائية أيضا، وهكذا يستمر الباحث حتى يتم الوصول الى الشريحة النهائية، والتي يقوم بالاختيار منها بشكل عشوائي مفردات العينة المطلوبة، وتوفر هذه العينة على الباحث الكثير من الوقت والجهد والتكلفة، لكن يؤخذ عليها احتمالية عدم تمثيلها لمجتمع الدراسة الأصلي، بخاصة في حالة عدم تجانس مجتمع الدراسة الأصلي.

مثال توضيحي: أراد باحث إجراء دراسة على طلاب الجامعات الجزائرية. أولا يقوم الباحث بتحديد الجامعات الجزائرية كاملة، ثم يختار عشوائيا جامعة معينة ولتكن جامعة الوادي، وبعدها يتم تقسيم الجامعة المختارة الى كليات ومعاهد، ويختار عشوائيا كلية من الكليات بجامعة الوادي ولتكن كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، ومن ثم تقسيم الكلية الى أقسام،

ويختار عشوائيا قسم العلوم الاجتماعية، وبنفس الطريقة يختار شعبة علوم التربية، والرسم التالي يوضح ذلك.

الجامعات الجزائرية

جامعة وهران جامعة عنابة جامعة قسنطينة جامعة الوادي جامعة بسكرة جامعة ورقلة ...

كلية العلوم الاقتصادية* كلية الحقوق والعلوم السياسية ***كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية***معهد الشريعة*كلية العلوم والتكنولوجيا*كلية الآداب واللغات

قسم العلوم الاجتماعية قسم العلوم الإنسانية

شعبة علم الاجتماع شعبة علم النفس **شعبة علوم التربية**

2- **العينة غير الاحتمالية (غير العشوائية)(Non Probability)**: إذا كان أفراد المجتمع الأصلي الذي يقوم الباحث بتطبيق أسلوب العينات عليه معروفين تماما تستخدم العينة العشوائية الاحتمالية، أما إذا صعب تحديد أفراد المجتمع الأصلي، بحيث لا يتمكن الباحث من اخذ عينة عشوائية منهم تمثلهم بدقة، يعمد الباحث الى أسلوب العينة غير العشوائية او غير الاحتمالية، ويختار عينة حسب معايير معينة يضعها الباحث، بحيث يتدخل في اختيار العينة، وأشكال العينة بهذا الأسلوب هي:

2-1- **عينة الصدفة:** وهي العينة التي يختارها الباحث من الأفراد الذين يقابلهم بالصدفة، وذلك ضمن شروط تضمن تمثيلا معقول لمجتمع البحث، ويتميز هذا النوع من العينات بسهولة الوصول الى المبحوثين وانخفاض التكلفة والجهد والوقت، ويؤخذ على هذه العينة أنها لا يمكن أن تمثل المجتمع الأصلي بدقة، فيصعب حينئذ تعميم نتائج البحث على المجتمع الأصلي برمته.

مثال توضيحي: إذا أراد باحث دراسة آراء المصوتين في عملية الانتخابات التشريعية البرلمانية لصالح حزب معين في ولاية الوادي بالجزائر، فان الباحث يذهب الى المصوتين الذين جاءوا طواعية للانتخابات، ويجمع المعلومات منهم حول موضوع البحث.

2-2-العينة الحصصية: تشبه العينات الحصصية العينات الطبقية العشوائية من حيث المراحل الأولى في التحديد، بحيث يتم تقسيم مجتمع الدراسة الأصلي الى فئات او شرائح ضمن معيار معين، ثم يتم بعد ذلك اختيار العدد المطلوب من كل شريحة بشكل يتلاءم وظروف الباحث، لكنها تختلف عنها في ان الباحث في العينة العشوائية الطبقية لا يختار الأفراد كما يريد، بينما في العينة الحصصية يقوم الباحث بهذا الاختيار بنفسه، دون أن يلتزم بأية شروط، ودون استخدام الأسلوب العشوائي طبعا.

مثال توضيحي: إذا أراد باحث معرفة مواقف المواطن الجزائري من الصحف اليومية، فانه يلجأ لاختيار عدد من الطلبة، وعدد من الموظفين، وعدد من الأساتذة وهكذا، ويترك للباحث حرية تحديد الفئات التي يشملها مسحه الاجتماعي بما يتناسب وأغراض بحثه، كما تكون له حرية مقابلة من يريد من الأفراد داخل فئة من هذه الفئات، مراعيا التفاوتات في السن ومكان الإقامة، والمستوى الاقتصادي(الدخل).

2-3-**العينة القصدية (العمدية او الغرضية):** يختار الباحث هذا النوع من العينات لتحقيق غرضه، بحيث يقدر حاجته من المعلومات، ويقوم باختيار عينة الدراسة اختيارا حرا على أساس أنها تحقق أغراض الدراسة من خلال توافر البيانات اللازمة للباحث في أفراد هذه العينة، أي أن هذا النوع من العينات لا يكون ممثلا لأحد بل توفر للباحث البيانات اللازمة لدراسته.

مثال توضيحي: إذا أراد باحث دراسة تطور التعليم العالي في جامعة الوادي، يختار إعدادا من قيادات الجامعة (رئيس الجامعة، عمداء الكليات، رؤساء الأقسام) كعينة قصدية تحقق أغراض دراسته، وهذا يدل على أن العينة التي تم اختيارها هي عينة مقصودة، تم اختيارها بطريقة غير عشوائية.

2-4- **عينة الكرة الثلجية:** اخذ عنوان هذه العينة من حالة الكتلة الثلجية التي تتدحرج من أعالي التلال او الجبال الى السطوح، فتجمع (الكتلة الثلجية) حولها او تلف حولها مزيد من الثلج، فيزداد حجمها عبر تدحرجها من الأعلى الى الأسفل [9].

وصاحب هذه التسمية وابتكار هذا النوع من العينات هو(**تينهوتن**)، الذي قدمه الى المناهج في علم الاجتماع عام **1971** في أمريكا، وتم تطبيقه في الدراسات التي تهتم بالمشكلات وظواهر المجتمعات المحلية(**Communities**)، وبالذات التي تعتمد في جمع معلوماتها بواسطة إلية الملاحظة [10].

تقوم هذه الطريقة على اختيار فرد معين وبناء على ما يقدمه هذا الفرد من معلومات وبيانات تهم موضوع دراسة الباحث، يقرر هذا الأخير من هو الشخص الثاني الذي سيقوم باختياره لاستكمال المعلومات والبيانات المطلوبة، لذلك سميت بعينة الكرة الثلجية، حيث يعتبر الفرد الأول النقطة التي سيبدأ حولها التكثيف لاكتمال الكرة، أي اكتمال العينة، ولا توجد قائمة بأسماء المبحوثين، ولا يسحبون بالطريقة العشوائية، فهي إذن غير عشوائية وغير احتمالية، وتستخدم هذه العينة في البحوث التي تدور حول الزمر الشبابية او العصابات الإجرامية، وتنتسب هذه العينة الى البحوث الكيفية منها الى البحوث الكمية.

رابعا: العوامل المؤثرة في تحديد حجم العينة

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في تحديد حجم العينة البحثية وهي [11]:

- مستوى درجة الدقة والثقة بالنتائج التي يسعى الباحث الى تحقيقها، وكلما كان الباحث راغبا في الحصول على نتائج أكثر دقة وثقة، كلما توجب عليه زيادة العينة المختارة، ويقصد بدرجة الدقة مدى دقة وقرب نتائج العينة من النتائج الفعلية، أما درجة الثقة فيقصد بها مدى احتمالية عدم تطابق نتائج الدراسة مع النتائج الفعلية.

---

[9] طاهر حسو الزيباري: أساليب البحث العلمي في علم الاجتماع : مرجع سابق ، ص: 125.

[10] معن خليل عمر: مناهج البحث في علم الاجتماع،ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 1996، ص: 210.

[11] رجاء وحيد دويدي: البحث العلمي : اساسياته النظرية وممارساته العملية :مرجع سابق ، ص: 308.

- درجة التعميم التي ينشدها الباحث من نتائج بحثه، اذ انه كلما ازدادت حاجة الباحث ورغبته بان تكون نتائج بحثه قابلة للتعميم بشكل كبير على مجتمع الدراسة الأصلي، كلما توجب عليه زيادة حجم العينة .
- مدى التجانس او التباين في خصائص مجتمع الدراسة الأصلي، فكلما كانت خصائص المجتمع الأصلي متجانسة كلما كان حجم العينة المطلوبة صغيرا نسبيا، وهناك ضرورة لزيادة حجم العينة حينما توجد اختلافات جوهرية هامة وعديدة بين أفراد او مشاهدات مجتمع الدراسة الأصلي، وبذلك يضمن تمثيل البيئة لمختلف الأفراد والحوادث التي يتكون منها المجتمع الأصلي.
- حجم مجتمع الدراسة الأصلي: كلما زاد عدد عناصر او مشاهدات مجتمع الدراسة الأصلي، زاد حجم العينة المطلوبة والعكس صحيح، مع ملاحظة أن نسبة العينة الى مجتمع الدراسة الأصلي تقل كلما زاد حجم المجتمع الأصلي.

ويمكن تلخيص العوامل المؤثرة في تحديد حجم العينة البحثية في الشكل التالي

العوامل المؤثرة في تحديد حجم العينة

مدى التجانس او التباين في المجتمع الأصليدرجة التعميم الذي ينشده الباحث : يزداد يزداد حجم العينة كلما زاد التباين بين مكونات العينة حجم العينة كلما زاد طموح التعميم لدى الباحث

حجم المجتمع الأصليمستوى الثقة والدقة التي ينشدها الباحث: يزداد حجم يزداد حجم العينة كلما زاد حجم المجتمع الأصلي العينة كلما زادت احتمالات الثقة والدقة المطلوبة

خامسا: مزايا العينة وعيوبها

1- مزايا العينة

تتميز العينة البحثية بأنها:

- يوفر استخدامها كثيرا من الوقت والجهد والمال ،حيث أننا نستخدم جزءا من مجتمع الدراسة.
- تحقق العينة أهداف البحث، إذا اختيرت وفق شروط دقيقة.
- ليس هناك في الحقيقة ما يسمى حصرا شاملا على وجه الدقة، ففي معظم حالات الحصر الشامل لا يمكن الحصول على بيانات من بعض الأفراد، او يعطي بعض الأفراد بيانات خاطئة وهذا يضيع الفائدة المرجوة من الحصر الشامل.
- نستطيع بطريقة العينة تعميم نتائج الدراسة على المجتمع الأصلي، إذا كان المجتمع المدروس متجانسا.
- يمكن الحصول على بيانات أكثر اتساعا ودقة عند استخدام العينة، مع زيادة حجم البيانات والجهد المطلوب من قبل الباحث لجمعها[12].

2- عيوب العينة

أما عيوب العينة فهي:

- عدم إمكانية العينة حصر كامل عناصر مجتمع الدراسة الأصلي إذا كان متباينا.
- يتطلب اختيار العينة في المجتمع الأصلي المتباين زيادة في حجم العينة لتشمل أفراد جميع الفئات.
- بعض التصميمات التجريبية تتطلب وجود مجموعات تجريبية، ويعني هذا أن نختار حجما كبيرا للعينة، بحيث تمثل أفراد المجتمع الأصلي.
- النتائج الدقيقة تتطلب عينة كبيرة الحجم، بهدف تعميم النتائج على المجتمع الأصلي الكبير.
- قد لا يكون أسلوب البحث المستخدم مناسبا للاختيار.
- قد لا تتوافر الدقة اللازمة في الاختيار، وفي هذه الحالة لا تمثل العينة المجتمع الأصلي كما يجب13.

[12]طاهر حسو الزيباري: أساليب البحث العلمي في علم الاجتماع : مرجع سابق ، ص ص: 126 -127.

سادسا : أخطاء اختيار العينة (الخطأ العيني)

الخطأ العيني هو الخطأ الناتج من اختلاف النسب الواردة في العينة عن النسب الواردة في المجتمع الأصلي فيما يتعلق بخصائص المجتمع، وهو نوعان [14]:

الأول خطأ الصدفة: خطأ الصدفة هو الخطأ الناتج عن الفروق في تمثيل العينة لأفراد المجتمع، وقد يكون سببه عدم تحديد المجتمع الأصلي للبحث.

الثاني خطأ التحيز: وهو الخطأ الناتج من عدم تمثيل العينة بشكل مناسب للمجتمع الأصلي الذي سحبت منه، رغم أن المجتمع الأصلي محدد ومعروف.

مثال : أراد باحث دراسة المشكلات التي تواجه تلاميذ المرحلة المتوسطة، مجتمع البحث هنا هو تلاميذ المرحلة المتوسطة بمستوياتها الدراسية الأربعة ولكلا الجنسين، فعندما يختار هذا الباحث عينة بحث مقتصرة على مستويين ولا تحتوي على المستويين الآخرين، او اختيار أفراد عينة بحثه من جنس واحد(الذكور مثلا)، فانه في الحالتين، يقع في الخطأ العيني الناتج من عدم تمثيل كل مستوى من مستويات متغيرات البحث في عينة البحث، حسب نسبة ذلك المستوى في المجتمع.

ومن هنا نستخلص، أن الأخطاء التي يقع فيها الباحث عند استخدام المعاينة كأسلوب لجمع البيانات، تسمى أخطاء المعاينة، ويمكن تقسيمها الى نوعين من الأخطاء هما: خطأ المعاينة العشوائي(خطأ الصدفة) وخطأ التحيز. وينتج خطأ المعاينة العشوائي(خطأ الصدفة) عن الاختلاف او التشتت بين قيم الوحدات التي تتكون منها العينة، ويرتبط وقوع هذا الخطأ بأسلوب اختيار مفردة او عنصر معين من عناصر مجتمع الدراسة.

وينتج خطأ التحيز عن عدم تمثيل العينة بشكل مناسب للمجتمع الأصلي، علما أن المجتمع الأصلي محدد ومعروف، وينجم هذا الخطأ عادة عن وقوع الباحث تحت تأثير معين يجعله منحازا.

---

[13]محمد عبيدات واخرون: منهجية البحث العلمي: القواعد والمراحل والتطبيقات، دار وائل للنشر، عمان ، الأردن، 1999 ، ص: 317.

[14]حسين هاشم الفتلي: أسس البحث العلمي في العلوم التربوية والنفسية: مفاهيمه – عناصره– مناهجه : مرجع سابق ، ص:124.

لكن السؤال المطروح هنا، هو كيف يقلل الباحث من أخطاء المعاينة هذه، ويقضي عليها بشكل نهائي ؟

للتقليل من خطأ المعاينة العشوائي(خطأ الصدفة) ينبغي:

- زيادة حجم العينة.
- طريقة الاختيار المناسب التي تقلل من اختلاف قيم الوحدات الإحصائية(كالعينة الطبقية او العينة المنتظمة...).

ويمكن التقليل من خطأ التحيز بـ :

- اختيار جميع وحدات العينة عشوائيا باستخدام إحدى طرق الاختيار العشوائي.
- استكمال الإجابات لجميع الأسئلة او العبارات.
- إجراء البحث التجريبي(العينة الاستطلاعية) لكشف التحيز المقصود وغير المقصود.
- تدريب الباحثين بشكل جيد على جمع البيانات والتقيد بالتعليمات.

ويمكن القضاء على جميع هذه الأخطاء بالحصر الشامل

- **بناء فرضيات**

بعد أن يجمع الباحث المعلومات ويتأكد منها، عليه أن يبني مجموعة من الفرضيات التي يعتقد أن فيها حلا وتفسيرا وأجوبة للمشكلة التي يطرحها البحث، وذلك اعتمادا على المعلومات الدقيقة التي حصل عليها، وخبرته الشخصية، وتخمينه للوقائع، وقراءاته المكثفة للبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع بحثه الحالي.

كيفية صياغة الفرضيات بحيث تحقق أهداف الدراسة ؟

تعتبر الفرضيات من الخطوات المهمة في إعداد البحث العلمي، والفرضيات هي مبدأ لحل مشكلة ما يحاول الباحث أن يتحقق منها باستخدام المادة المتوفرة لديه، أو هي حلول أو تفسيرات مقترحة يصيغها الباحث بناءً على خبرته في الموضوع، ومن ثم يتحقق الباحث من صحة هذه الفرضيات من عدمها.

فماذا تعني كيفية صياغة فرضيات دراسة وكيف تحقق أهداف الدراسة ؟

وتتلخص كيفية صياغة فرضيات الدراسة في أنها تحقق أهداف البحث في ثلاث خطوات، الأولى هي التفكير في فرضيات عامة تتضمن كل شيء تمت ملاحظته

واستعراضه أثناء البحث المعلوماتي في المراحل الأولى لتصميم البحث، فالفرضية العامة تضعك مبدئيّاً في الإطار العام الذي يتوجب السير فيه.

ومن هنا تبدأ الخطوة الثانية في صياغة فرضيات الدراسة وهي تخصيص الاتجاه الذي سيتم دراسته بشكل معمق في الدراسة. ففي هذه المرحلة يقوم الباحث بالتخلي عن العمومية في فرضياته والبدء في تحويل جمل الفرضيات المحتوية على علاقة بين المتغيرات، وفيها يتم تخصيص مشكلة الدراسة وأسئلتها، فتتم صياغة فرضيات الدراسة كإجابات متوقعة عن هذه الأسئلة. أما في المرحلة الثالثة لصياغة فرضيات الدراسة يقوم الباحث بصياغة التجربة العلمية بناءً على هذه الفرضيات، بحيث تكون التجربة موجهة بشكل مباشر للتحقق من هذه الفرضيات وبالتالي الإجابة عن الأسئلة مما يحقق هدف الدراسة.

وينبغي فهم أنواع الفرضيات للوصول إلى صياغة فرضيات مناسبة لتحقيق أهداف الدراسة، فالفرضيات تنقسم إلى الفرضية الصفرية وترتبط بمجتمع محدد أو أكثر من مجتمع ولكن تكتب بأسلوب يرفض وجود فروق أو علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغيرين أو أكثر. أما الفرضية البديلة تدل على علاقة ذات دلالة إحصائية سواء كانت هذه العلاقة طردية أم عكسية بين المتغيرات الملاحظة وتسمى بالفرضية المباشرة. وتعني الفرضية البديلة وجود علاقة ايجابية بين المتغيرين قيد الدراسة. ففهم أنواع الفرضيات أمر هام لاستيعاب أي نوع من الفرضيات يجب استخدامه للوصول إلى صياغة فرضيات مناسبة لتحقيق أهداف الدراسة.

وليس ذلك فحسب، بل من المهم أيضاً فهم شروط صياغة الفرضيات حيث أن الفهم السليم يساهم في صياغة فرضيات مناسبة لتحقيق أهداف الدراسة، حيث يتوجب اتسام الفرضية بمعقولية وتداخلها مع الحقائق العلمية المتعارف عليها وأن لا تكون من نسج الخيال أو متناقضة معها. كما يجب كتابة الفرضيات بشكل محدد وعلمي ودقيق قابل للاختبار والتأكد من صحتها. بالإضافة إلى امتلاك الفرضيات القدرة على تفسير الظواهر وإيجاد حل للمشكلة المطروحة. ويجب أن تتصف الفرضية بالاختصار والوضوح في التركيب والبساطة والبعد عن التعميم أو التعقيدات وتطبيق ألفاظ سلسة حتي يسهل استيعابها، كما أن تكون مبتعدة عن نسبة احتمالات التحيز الشخصي للباحث الأكاديمي. وقد يتواجد فرضية واحدة رئيسة للدراسة أو قد يرتكز الباحث الأكاديمي على مبدأ الفروض المتعددة بشرط عدم

تناقضها مع بعضها البعض. ويجب أن تكون الفرضيات المحددة ذات علاقة بمشكلة الدراسة بحيث تحمل إجابة معينة لمعالجة وتحليل مشكلة الدراسة.

- **فحص الفروض**

يجب أن يتأكد الباحث من الفروض واختبارها من خلال الطرق التي تعتمد على دراسة الظاهرة، كاستخدام المنهج التجريبي في المختبر إذا كانت الظاهرة المدروسة بحاجة للتجريب، او التجريد، ومناهج الاستقراء، والاستنباط، حيث يمكن للباحث فحص هذه الفروض من خلال وضع مقارنات بينها وبين فرضيات علمية سبقتها، والتأكد من أن هناك علاقة وثيقة بين الظاهرة المدروسة وبين الفرضيات العلمية التي سبقتها، وفحصها إذا ما كانت مقبولة من وجهات نظر علمية او مجتمعية، حتى يصل الباحث الى حقائق صافية لا تشوبها شائبة، ويستخلص منها نتائج عملية وصحيحة بخصوص المشكلة محل البحث والتحليل.

- مستويات القياس:

سبق أن أشرنا إلى أنّ القياس بمعناه الواسع يعني إستخدام الأرقام في وصف الأحداث و الأشياء بناء على قواعد معينة ، وهذا يعني أنه عند تغيير هذه القواعد أو عند إستخدام الأرقام تحت قواعد مختلفة فإننا سوف نحصل على أنواع مختلفة من المقاييس أو البيانات.

المستوى النسبي

المستوى الفتري

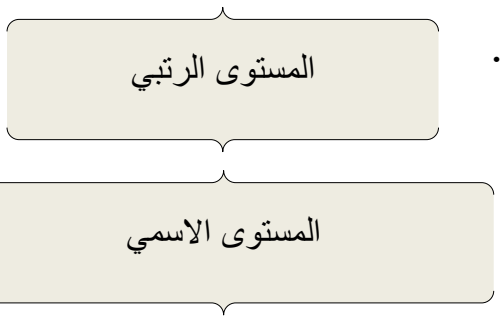
وتتباين أنواع القياس ومستوياته وفقا لنوع المتغير و طبيعته و الهدف من عملية القياس فلكي نجري عملية القياس بالدّقة المطلوبة يجب أن نراع مستوى قياس المتغير. وتستند كل من هذه المستويات إلى فروض رياضية ومنطقية ، وقد رتب Stevensهذه المستويات على شكل تنظيم هرمي كما هو موضح في الشكل التخطيطي التالي:

الشكل رقم (01) : رسم تخطيطي يوضح المستويات الهرمية للقياس
(علام،2002،ص:19)

3-1- المستوى الاسمي Nominal Scale:

وهو أدنى مستويات القياس وفيه نستخدم الأعداد فقط كعناوين أو أقسام منفصلة للتمييز بين مختلف العناصر. ونظرا لأن هذه المقاييس ليست كمية فإنها تسمى شبه مقاييس Pseudo-Measurement (بدر محمد الأنصاري، 2000، ص:41).

ولا نستطيع إجراء عمليات حسابية على الأعداد بحيث تكون ذات معنى فلا معنى لأن نجمع رقم مناظر لنوع معين على رقم مناظر لنوع آخر مثل: الذكور والإناث، آو نطرح رقم مناظر لجنسية معينة من الرقم المناظر لجنسية أخرى، ومن أمثلة متغيرات هذا المستوى: النوع، الجنسية، الديانة، الحالة الإجتماعية، الإنتماء إلى مؤسسات معينة وهكذا.



ومن المعالجات الإحصائية الممكن استعمالها في هذا النوع من المستويات، التكرار والنسب المئوية والمنوال، واختبار كا² و معامل الارتباط فاي.

3-2- المستوى الرتبي Ordinal Scale:

وفي هذا المستوى يمكن ترتيب الأفراد أو الأشياء تبعا لخاصية أو سمة معينة في مراتب متتالية تبدأ بأكبرها وتنتهي بأصغرها أو العكس، فمثلا يمكن أن نطلب من الأفراد ترتيب ميولهم المهنية، إذ ربما يعطى فرد مهنة مترجم رقم 01، ويعطى مهنة مضيف الطائرة رقم02، وأستاذ اللغة الإنجليزية رقم03 وهكذا، يعني أنّ هذا الفرد قد أجرى نوع من القياس الرتبي لميوله المهنية وفقا لمحكات معينة استند إليها في هذا الشأن.

ونظرا لسهولة ويسر هذا النوع من القياس، فإنّه يستخدم بكثرة في القياس التربوي والنفسي وبخاصة في قياس السمات الوجدانية التي تتعلق بالإتجاهات والتفضيلات والآراء والتقديرات. ولكن ينبغي ملاحظة أنّه ليس من الضروري معرفة مقادير أو درجات السمات المقاسة لكي يمكننا إجراء هذا الترتيب، بل يكفي معرفة ترتيب كل منها بالنسبة للآخر. كما أنّ القياس الرتبي لا يفترض أنّ الفروق بين الرتب تساوي الفروق بين درجات السمة المقاسة، وهذا يعني أنّ المسافات البينية بين مراتب المقياس غير متساوية، وبذلك لا يشترط أن تكون المسافة بين الأول والثاني مساوية للمسافة بين الثاني والثالثّ لأنّ اختلاف تلك المسافات البينية لا يغير من الترتيب.

وهذه الأعداد التي تمثل الرتب لا تسمح باجراء عمليات حسابية عليها شأنها في ذلك شأن القياس الاسمي (صلاح الدين محمود علام،2002،ص:20)،وإنّما نكتفي بالقول بأنّ أيمن أذكى من زكرياء ،أو تحصيل أيمن أعلى من تحصيل زكرياء، أو أنّ أيمن لديه اتجاه نحو المدرسة أكثر ايجابية من زكرياء.

ومن بين المعالجات الإحصائية المتاحة في هذا المستوى، معامل سبيرمان براون للرتب والمنوال، والوسيط.

3-3- المستوى الفتري Interval Scale:

في هذا المستوى الثالث تتساوى الفروق بين الأقسام المتتالية في السمة المقاسة فالترمومتر مقسم إلى وحدات متساوية، والفرق بين درجتي الحرارة(30°،35°) مثلا يساوي الفرق بين درجتي (35°،40°)،وعندما تمثل البيانات فترات متساوية فإنّه يمكن تحويل مجموعة البيانات الأصلية إلى مجموعة أخرى لها خصائص مختلفة.

وكثير من المقاييس النفسية تقع أيضا في هذا المستوى الثالث مثل مقاييس الذكاء والشخصية وما إليها.

والعمليتان الحسابيتان المسموح بهما في هذا المستوى من القياس هما عمليتا الجمع والطرح فقط، ولا يمكن استخدام عملية القسمة في هذا النوع من القياس لعدم وجود صفر مطلق، إلا إذا أجريت هذه العملية على الفترات وليس على كل درجة على حدة . فنسبة الذكاء 200 لا تعني ضعف نسبة الذكاء 100، وإن كان يفترض أن الفرق بين نسبتي الذكاء 100، 120 تكافئ الفرق بين نسبتي الذكاء 140، 120 وهنا لا يمكننا بوجه عام أن نجد ما يناظر الصفر المطلق في الذكاء أو غيره من السمات النفسية.

ويرى(بدر محمد الانصاري، 2000، ص:41) في هذا النوع من القياس يمكن استخدام المتوسطات والإنحرافات المعيارية للدرجات ومقاييس العلاقة الخطية .

وكذلك يمكن استخدام معامل ارتباط بيرسون، واختبار (ت)، و (ف) وما يماثلها.

3-4- المستوى النسبي Ratio Scale:

يتميز هذا المستوى من القياس بالخصائص التي تتوافر في المستوى الفتري بالإضافة إلى وجود صفر مطلق على ميزان القياس يناظر بالفعل انعدام الخاصية أو السمة المقاسة ومثال ذلك الأطوال والكتل وغيرها. ونظرا لأنه يمكن إجراء جميع العمليات الحسابية الأساسية في هذا المستوى، فإنّه يعد أعلى المستويات السابقة.

ويرى(صلاح الدين محمود علام ، 2002،ص:21): أنّه يمكن استخدام هذا النوع من القياس عادة في العلوم الطبيعية، ويندر استخدامه في العلوم السلوكية للأسباب السابقة فمعظم الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية تؤدي عادة إلى قياسات فترية، ولكن ينبغي مراعاة العمليات الإجرائية التي سبق أن أشرنا إليها.

ويصلح المستوى النسبي لحساب المتوسط الهندسي.

1/ مدخل إلى الإحصاء وأهميته:

تاريخ علم الإحصاء و تطوره.

مرّ علم الاحصاء بثلاثة مراحل للتطور ساير من خلالها حاجات الإنسان و رافق في تقدمه تقدم الحضارة الإنسانية حت أصبح اليوم يحتل مكانة رفيعة, وهذه المراحل هي:

أ- **مرحلة التعداد:** وقد اهتمت بفكرة الجرد شبه الدائم للسكان, والخيرات المتوافرة في البلاد وذلك عندما شعرت بعض الدول والإمارات بحاجتها إلى معرفة بعض البيانات العددية عن عدد سكانها و تكاثرهم وأحوالهم لتتمكن من معرفة امكانياتها واحتياجاتها في حالتي السلم والحرب. وهذه المرحلة هي مرحلة ما قبل التاريخ ومرحلة التاريخ الإسلامي.

ب- **مرحلة الحساب السياسي:** تعدت هذه المرحلة عملية الوصف إلى عملية الوصول إلى القوانين التي تفسر مختلف الأحداث والعمليات الاجتماعية, ومن هذه المرحلة بدأ الإحصاء كعلم, وقد تبلورت هذه المرحلة مع مطلع القرن السادس عشر الميلادي.

ت- **مرحلة الإحصاء وحساب الاحتمالات:** بعد أن اكتسب الإحصاء صبغته العلمية, لم يعد استخدامه مقتصرا على أمور الدولة وتدبير شؤونها, بل تعداها إلى مختلف الميادين والمجالات و تحول بالتدريج إلى أداة بحث علمي لا غنى عنها في دراسة أغلب العلوم. وفي هذه المرحلة تم استخدام الأساليب الإحصائية المتقدمة. وقد بدأت هذه المرحلة تظهر خلال القرن الثامن عشر الميلادي.

أقسام علم الإحصاء.

ينقسم علم الإحصاء إلى نوعين أساسيين هما:

1. **الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics:**
2. **الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي أو الاستقرائي Inferential Statistics :**

وفيما يلي سنتناول كل نوع على حده:

الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics: يُعرف الإحصاء الوصفي بأنه ذلك القسم من الإحصاء الذي يهتم بجمع بيانات المشكلة و تصنيفها و عرضها ثم إجراء الحسابات المختلفة عليها للوصول إلى النتائج التي تُبرز خصائصها الأساسية.

الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي أو الاستقرائي Inferential Statistics: يُعرف بأنه العلم الذي يدرس الظروف والظواهر الاجتماعية و التربوية متعدياً الغرض الوصفي للبيانات الإحصائية إلى تحليل هذه الحقائق و البيانات باستعمال عدد من الأساليب والطرق الإحصائية الاستنتاجية, وذلك باستنتاج معلومات جديدة, واتخاذ قرارات وتوصيات في ضوء تلك النتائج.

ويختص الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي بتعميم النتائج التي توصل إليها الباحث من خلال دراسة عينة على المجتمع الذي سُحبت منه هذه العينة.

الشكل التالي سيعرض مقارنة بين اهتمامات كل قسم من أقسام الإحصاء[15]:

اهتمامات الإحصاء الوصفي :

1. تنظيم البيانات و عرضها في جداول ورسوم بيانية وأشكال هندسية
2. حساب مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال)
3. حساب مقاييس التشتت (المدى و

اهتمامات الإحصاء الاستنتاجي :

1. يهتم بالطرق التي تكشف وتدل على المجتمع نتيجة توافر بيانات خاصة من عينة مأخوذة من المجتمع.
2. صياغة قوانين عامة اعتمادا على ملاحظات متكررة
3. يتناول اختبارات الفروض ومستويات الدلالة

ويُلاحظ أن الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي يبدأ بالفعل حيث ينتهي الإحصاء الوصفي, فبعد إبراز الخصائص الأساسية للبيانات يبدأ الإحصاء الاستنتاجي, حيث يتم تحليل البيانات واستخدام نتائج التحليل في الاستنتاج ثم تفسير تلك النتائج منطقياً واتخاذ قرارات في ضوء ذلك.

يستخدم الإحصاء في مجالات عديدة من العلوم نظرا لأهميته التطبيقية في استخلاص النتائج، فهو يستخدم في العلوم التجارية والزراعية والصناعية وعلوم الحياة، والعلوم الإنسانية والاجتماعية.

ولا تكتمل دراسة أي باحث إلا باستخدام الإحصاء، فهو يحتاج إليه دائما في استخراج نتائجه وتعميمها على الحالات المماثلة.

لذلك فعلى أي باحث يريد إجراء بحوث اجتماعية أن يلم بطرق استخدام علم الإحصاء في العلوم الاجتماعية.

[15] كتاب الدكتور محمد صالح الصغير, مقدمة في الإحصاء الاجتماعي, ص8-9 ,1422هـ.

فالإحصاء بصورة عامة عصا الباحث التي تقوده إلى الأسلوب الصحيح والنتائج السليمة في البحث العلمي، إذ الباحث يهدف إلى اكتشاف حقائق جديدة، أو الذي يهدف إلى تنظيم الحقائق التي سبق اكتشافها، وذلك بفحص صفاته ومميزاته، مع توضيح العلاقات القائمة بينهما، ويكون في حاجة إلى استخدام الإحصاء، حتى يتمكن من تقديم وصف موضوعي ودقيق للموضوع، ويوضح العلاقات التي يهدف البحث إلى ابرازها، ويمكن القول بصفة عامة أن علم الإحصاء هو "العلم الذي يدرس (يبحث) في الطرق والأساليب المختلفة لجمع وعرض وتبويب وتحليل البيانات حتى يمكن فهمها والعمل على الوصول إلى نتائج وقرارات سليمة على ضوئها، ثم تعميم النتائج".

بناء على هذا التعريف يمكن القول بأن استخدام الإحصاء في الدراسات الاجتماعية يتطلب المرور بأربعة خطوات أساسية وهي:

1- جمع البيانات (كيفية- كمية).
2- تنظيم البيانات في جداول وعرضها بيانيا.
3- تحليل البيانات وإجراء المقارنات بينها.
4-استقراء النتائج واتخاذ القرارات.

تكتسي الخطوة الأخيرة أهمية بالغة في البحوث الاجتماعية، إذ يتم على أساسها قبول أو رفض الفرضيات الإحصائية التي تمثل الحل المؤقت للمشكلة المدروسة.

كما يمكن على أساس هذه الخطوات الأربعة تقسيم الإحصاء إلى إحصاء وصفي واحصاء استدلالي، يتضمن الإحصاء الوصفي الخطوات الثلاثة الأولى، بينما يتضمن الإحصاء الاستدلالي الخطوة الأخيرة.

تنطوي أهمية علم الإحصاء في الحياة العملية على ما يأتي:-

1- يعد علم الإحصاء احد الوسائل المهمة في البحث العلمي من خلال استخدام قواعده وقوانينه و طرقه في عملية جمع و تلخيص وعرض و تحليل البيانات و تفسير النتائج.

2- للإحصاء دور بارز في وضع الخطط المستقبلية عن طريق التنبؤ بالظاهرة من خلال النتائج

3- يعد علم الإحصاء بحد ذاته وسيلة و ليس غاية مما يعني استخدامه أينما وجد في البحث العلمي.

أهمية علم الإحصاء للباحث والبحوث العلمية.

يعتبر علم الإحصاء **وسيلة** لا **غاية**, فهو يساعد الباحث على التالي:

- **الوصف بدقة إلى أكبر حد ممكن:** فكلما كان الباحث أكثر قدرة على استعمال الأساليب الرياضية والإحصائية في وصف الظواهر المحيطة بالإنسان كان أكثر قدرة على فهم هذه الظواهر و نقلها إلى الآخرين, فالرياضيات والإحصاء جزء من اللغة الوصفية التي نستخدمها في وصف الظواهر بدقة كبيرة.

- **التزام التحديد والدقة في أساليبه العملية وفي تفكيره:** فعندما يستخدم الباحث الإحصاء, يضطر إلى استخدام القياسات الدقيقة مما يجبره على التزام الدقة في أساليبه العملية وفي تفكيره.

- **وضع النتائج في شكل مناسب:** فعلم الإحصاء يساعد الباحث على تلخيص نتائجه في شكل ملائم ذي معنى واضح, فإذا قام الباحث بتجميع مشاهداته لظاهرة من الظواهر وترك كل مشاهدة على حدة بدون تصنيف و تلخيص لهذه المشاهدات [في جداول مثلا], لوجد نفسه أمام خليط من المشاهدات الكثيرة العدد, وبذلك يصعب عليه أن يستخلص منها النتائج الهادفة ذات المعنى بشكل ملائم. لذا فالإحصاء يساعد في تلخيص و تصنيف المعلومات

المستمدة بالمشاهدة عن الظواهر المحيطة بنا, وكذلك يساعد على تجنب الاضطرابات والارتباك الناتج عن تجميع البيانات بدون نظام و ترتيب.

- **استخلاص النتائج في الدراسات والبحوث:** فبعد عملية تلخيص النتائج في شكل ملائم لا بد أن يتلو هذه الخطوة خطوة أخرى يهتم بها الإحصاء الاستنتاجي والذي يساعد على استخلاص النتائج من العينة المأخوذة من المجتمع, وبناءً على الأساليب المستخدمة يمكن تعميم هذه النتائج على المجتمع الأصلي مع تحديد درجة الثقة التي يمكن اعطاؤها للتعميم.

- **التنبؤ بالمدى الذي تحصل فيه ظاهرة تحت ظروف معروفة و يمكن قياسها:** فمثلا يمكننا أن نتنبأ بمدى نجاح طالب ما في امتحان الثانوية العامة في مادة الرياضيات إذا عرفنا مستوى ذكاءه و مستوى قدراته العامة والخاصة قبل التقدم إلى الامتحان, ولكن تنبؤنا قد لا يحصل بدقة وذلك إذا ما تعرض الطالب لظروف طارئة غير الظروف العادية التي قيس فيها مستوى ذكائه وقدراته, وبالإحصاء نستطيع تحديد مستوى الثقة بالتنبؤ و تحديد الخطأ الذي يحصل فيه التقدير.

تحليل بعض العوامل المعقدة والمتشابكة التي تؤثر في حادث من الحوادث: فهناك الكثير من الحوادث أو الظواهر إنما تتكون نتيجة تأثير عوامل عديدة, بحيث تكون الحادثة أو الظاهرة محصلة لتأثير هذه العوامل, و علم الإحصاء من خلال بعض الاختبارات الاحصائية يستطيع ملاحظة تأثير كل عامل من تلك العوامل على الظاهرة محل الدراسة.

أهمية علم الإحصاء في مجال التربية وعلم النفس :

يمكن إيجاز أهمية دراسة الإحصاء لدارس علم النفس والتربية فى النقاط التالية :

1 . تساعد الطرق الإحصائية المختلفة على وصف الظواهر النفسية والتربوية وصفًا دقيقًا

2 . تساعد على أن يكون الباحث دقيقًا ومحددًا في خطوات تفكيره لحل المشكلات .

3 . تساعد على تلخيص نتائج البحوث بطريقة سهلة ومفيدة .

4 . تساعد على الوصول إلى نتائج يمكن الاستفادة منها وتعميمها

5 . تساعد على التنبؤ بالظواهر المختلفة وعلى معرفة إمكانية حدوث مثل هذه الظواهر ومقدار وشروط حدوثها وكيفية تعديل مواعيد حدوثها.

أهداف علم الإحصاء

1. جمع البيانات عن الظواهر المختلفة التي تهم الباحث بطرق علمية محددة تحديداً دقيقًا.
2. تبويب البيانات طبقًا لأساليب التصنيف العلمية.
3. عرض البيانات باستخدام (الجداول – الأشكال البيانية – الرسوم البيانية).
4. وصف البيانات عن طريق إبراز الخصائص الأساسية لها والتي يمكن التعبير عنها بمقاييس معينة ومحددة مثل (مقاييس النزعة المركزية, مقاييس التشتت, مقاييس الالتواء والاعتدال) وهذه المقاييس تبين مدى ميل البيانات إلى التمركز أو التشتت أو التماثل أو الاعتدال, كما أنها تزود الباحث بتقديرات عن سلوك المجتمع الإحصائي (موضع البحث) كمجموعة, وليس عن سلوك أي فرد من أفراده بشكل مستقل عن المجموعة.
5. تحليل البيانات المبوبة عن طريق استعمال خصائصها الأساسية التي تم إبرازها للوصول إلى الأرقام ذات العلاقة بالمشكلة والتي يهم الباحث الحصول عليها للوصول إلى نتائج محددة.
6. استخدام النتائج و تفسيرها تفسيراً منطقياً مناسباً لطبيعة المشكلة التي يبحثها حتى يتسنى للباحث الاستفادة منها وتطبيقها في الحياة الواقعية.

أي يمكن تلخيص أهداف علم الإحصاء في الكلمات الست التالية:

جمع – تبويب – عرض – وصف – تحليل – استخدام

من خلال معرفة أهداف علم الإحصاء يمكن التوصل إلى ما يلي:-

1- الإحصاء يمكنه وصف الظواهر وصفا عدديا كميا بصورة دقيقة واضحة وميسرة أقرب ما يكون إلى الواقع.

2- علم الإحصاء علم قائم بذاته يستطيع الحصول على المعلومات بشكل ميسر ويقوم بتفسير الظواهر ويحدد مدى العلاقة والارتباط بين العوامل المفترضة.

3- يمكن لعلم الإحصاء أن يتنبأ بالمستقبل بشكل علمي دقيق يعتمد على التجربة والملاحظة والعملية.

4- يعتمد علم الإحصاء على المعادلات كأساس رياضي يكون قادرا على حساب الاحتمالات كما أنه يعتمد على أسس رياضية علمية مثبتة بالأدلة والبراهين.

5- كما أوضحت موسوعة لالاند أن الإحصاء ليس علما بل هو سياسة ومنهجية وعقل وتفكير وأداة وأسلوب قراءة لأنه غير محدد بمادة علمية غير التي تشتمل على نظام العينات.

6- من أهداف علم الإحصاء أنه يعتمد علم الإحصاء التحليلي على وضع فرضيات مقتبسة من علوم أخرى لها دور كبير وفعال في تحديد التقييم وهذه المسألة في غاية الضرورة.

7- من خلال الإحصاء الوصفي يمكن وصف مجموعة بيانات موجودة على شكل عينة كما يتم وصف البيانات عن طريق حساب مجموعة من القيم مثل الوسيط والمتوسط والانحراف المعياري ومن خلال الإحصاء الوصفي يمكن أيضا تحليل البيانات والمعلومات وإيجاد القيم السابقة التي تؤدي إلى معرفة طبيعية بالبيئة التي أخذت منها العينة.

8- ومن خلال الإحصاء الاستدلالي يمكن تسهيل مهمة الباحث في الوصول إلى والحصول على المعلومات الإحصائية المطلوبة وكذلك التعرف على خصائص العينة المأخوذة من المجتمع وأيضا يعطي القدرة على عمل التوزيع الإحصائي للبيانات الموجودة في العينة بالإضافة إلى أن البيانات المأخوذة تساعد في تكوين الفرضية بالاعتماد على التقدير الإحصائي والفروض الإحصائية.

9- كذلك من **أهداف علم الإحصاء** تبسيط وتسهيل فهم البيانات المجموعة عن طريق جدولتها أو من خلال الرسوم البيانية.

10- التعبير عن الحقائق التي تم التوصل إليها بطريقة إنشائية أي في صورة عادية رقمية دقيقة واضحة للباحث أو الدارس.

11- العمل على مقارنة المجموعات المختلفة من البيانات والمعلومات ثم إيجاد علاقه بينها.

12- القدرة على التنبؤ بالمستقبل لتسهيل عملية التخطيط والتنظيم والتطوير والتنمية على مستوى المنظمة أو على مستوى المجتمع أو على الصعيد الدولي.

13- استخلاص النتائج واتخاذ القرارات الصحيحة التي تناسب المجتمع والفرد على وجه الخصوص.

14- ومن خلال دراسة علم الإحصاء وجدنا الكثير من **أهداف علم الإحصاء** ووجدنا أن هذا العلم يهتم بجمع وتصنيف وتفسير وتحليل البيانات ثم جدولتها للوصول إلى استنتاجات ثم اتخاذ القرارات 15- ويرتبط بجميع ميادين الحياة ولا غنى عنه لأنه قادر على ترجمة الظواهر إلى بيانات ومعلومات عددية رقمية.

مجالات تطبيق علم الإحصاء

1- في مجال البحوث الطبية التطبيقية

2- في مجال البحوث الهندسية التطبيقية

3- في مجال البحوث الصناعية التطبيقية

4- في مجال البحوث الزراعية التطبيقية

5- في مجال البحوث الاقتصادية التطبيقية

6- في مجال البحوث الإدارية التطبيقية

7- في مجال البحوث النفسية التطبيقية

8- في مجال البحوث الرياضية التطبيقية

9- في مجال البحوث البيولوجية والوراثية

10- في مجال البحوث الصيدلانية التطبيقية

كيف يمكن أن تساعدك الإحصائيات :

يمكن أن يساعدك وجود فهم قوي للطرق الإحصائية على التفوق في جميع الفصول الأخرى تقريباً. سواء كنت تدرس علم النفس الاجتماعي أو النشاط الجنسي البشري، فسوف تقضي وقتاً طويلاً في التعلم عن البحث. سيسمح لك أساس معرفتك الإحصائية بفهم البحث الذي ستجده موصوفاً في مساقات علم النفس الأخرى.

ثانياً، فكر في جميع الادعاءات المتعلقة بعلم النفس التي تواجهك يومياً خارج الفصل .تنشر المجلات قصصاً حول أحدث الاكتشافات العلمية، وتصدر كتب المساعدة الذاتية تصريحات حول طرق مختلفة للتعامل مع المشكلات، وتفسر التقارير الإخبارية (أو تسيء تفسير) أبحاث علم النفس.

من خلال فهم عملية البحث، بما في ذلك أنواع التحليلات الإحصائية المستخدمة، ستتمكن من أن تصبح مستهلكاً حكيماً لمعلومات علم النفس وإصدار أحكام أفضل على المعلومات التي تصادفك. من خلال فهم الإحصائيات، يمكنك اتخاذ قرارات أفضل بشأن صحتك ورفاهيتك.

وفيما يلى نستعرض أهم المفاهيم الإحصائية التي يمكن بها معالجة البيانات الخام وترتيبها وتبويبها والحكم عليها لدراسة الظواهر النفسية المختلفة.

يتضمن علم الإحصاء العلمي اللازم لتقصي حقائق الظواهر واستخلاص النتائج عنها , كما يتضمن أيضاً النظرية الازمة للقياس واتخاذ القرارات في كافة الميادين الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وهو بذلك يعطي للباحثين والدارسين في تلك المجالات أدق أداة للبحث العلمي المبني على الأسلوب والنظرية , ولعلم الإحصاء وظائف متعددة يمكن من خلالها استخلاص الكثير من الحقائق والنتائج العامة والضرورية لوضع ورسم الخطط التنموية , ومن هذه الوظائف ما يلي:

وظيفة العد (الحصر) :تعتبر وظيفة العد أو الحصر من أساسيات العمل الإحصائي بصرف النظر عن تطورات هذه الوظيفة في حد ذاتها , فلقد بدأت انطلاقة العمل الإحصائي لعلم الإحصاء من هذه الوظيفة وعرف من خلالها , وأرتبط بها ارتباطاً قويً في الحقب القديمة من التاريخ , ووصلت قوة هذا الارتباط إلى الدرجة التي عرف بها علم الإحصاء على أساس أنه علم العد أو الحصر أو التعدادات لقيم الظواهر المختلفة المحيطة والمؤثرة في النشاط اليومي للإنسان.

ولقد ظلت وظيفة عد الأشياء فترة طويلة من حقب التاريخ السابقة مسخرة لخدمة أهداف خاصة بالدولة , وانحصرت الوظيفة في إطار هذه الأهداف الخاصة مما حد ذلك من التطور الوظيفي لعلم الإحصاء وآخر ظهور الأساليب والنظريات الإحصائية في فترة مبكرة مثل باقي العلوم. فلقد انحصرت وظيفة حصر الأشياء في معرفة عدد الرجال لأي دولة مع مقارنة ذلك بما هو موجود في الدولة ممثلة في جيشها مما يساعد في اتخاذ قرارات الحروب , كما استخدمت هذه الوظيفة في تحديد ما لدى الدولة من أموال حتى يكون ذلك مرشداً عند وضع السياسة الضريبية المحاضرة والمقبلة , وإلى جانب ذلك فلقد عرفت التعدادات التجارية والزراعين والصناعية في صورة عامة إجمالية لغرض حصر الموارد الاقتصادية للبلاد ومقارنة ذلك بما هو موجود في الدولة الأخرى.

غير أن التقدم التكنولوجي والذي فرض نفسه فجأة في جميع مجالات حياتنا اليومية كان له تأثيره في تغيير وجهة النظر الكلاسيكية تجاه وظيفة العقد والإحصاء. فلم تعد عمليات

التعدادات سواء , كانت عن النواحي الديموغرافية أو الزراعية أو التجارية أو الصناعية , عبارة عن عملية حصر إجمالي للأشياء وقيم الظواهر , بل أصبحت هذه الوظيفة تعطي لنا المزيد من البيانات والمعلومات التفصيلية في كل المجالات بأسلوب يخدم أغراض التخطيط والتنمية الاقتصادية للبلاد من هلال أسلوب يعتمد على النظريات الإحصائية في تفسير الاتجاهات وتحليل التغيرات وتسبباً للعلاقات بين المتغيرات. زيادة على ذلك فإن تطور هذه الوظيفة كان من شأنه اقتحام ميادين جديدة لم تكن موجودة من قبلولم تعد وظيفة الحصر قاصرة على تعداد السكان أو التعداد الزراعي أو التعداد الاقتصادي فحسب بل أصبح يوجد الآن إحصاءات خاصة بالقوى العاملة وإحصاءات تفصيلية للتجارة الخارجية وإحصاءات مالية ونقدية وإحصاءات المواصلات وإحصاءات الدخل وغير ذلك لما هو ضروري وأساسي في عملية التقدم والرقي.

وظيفة جمع البيانات :ثاني وظائف العمل الإحصائي ,يقدمه لنا الأسلوب الإحصائي لجميع البيانات عن مختلف الظواهر المحيطة بنا , هذه الوظيفة لها وجود يمتد إلى فترة طويلة سابقة من الوقت الذي كان يعرف فيه العلم على أساس أنه علم جميع البيانات والحقائق وتستمد هذه الوظيفة أهميتها من خلال ضرورة توافر البيانات عن الظواهر والعوامل المحددة لها , والمعلومات عن الظواهر موضع البحث حتى نتمكن من الدراسة والتحليل واستخلاص النتائج واتخاذ القرارات. فإذا ما أتبع أسلوب غير علمي وغير موضوعي في جمع البيانات وبطريقة غير دقيقة أدى ذلك إلى الحصول على حقائق عن الأشياء غير سليمة متحيزة وكان ذلك مصدراً في إفساد النتائج واتخاذ قرارات لها خطورتها وغير مأمونة العواقب والعكس صحيح إذا ما أتبع أسلوب علمي موضوعي غير متحيز في جمع البيانات أدى ذلك إلى الحصول على حقائق عن الظواهر بطريقة سليمة غير متحيزة وكان ذلك مصدراً أساسياً للوصول إلى نتائج دقيقة سليمة وإلى اتخاذ قرارات على درجة كبيرة من الكفاءة عن مستوى من الثقة مرتفع.

وبقدر قدم هذه الوظيفة الإحصائية إلا أنها وظيفة متطورة من حيث العمق والأتساع حيث أنها أصبحت تحوي أحسن وأدق وأحدث الطرق العلمية في جميع البيانات إلى جانب أنها لم تعد وظيفة جمع البيانات عن الظواهر التقليدية لتحديد قوة الدولة أو قدراتها على محاربة دولة مجاورة أو رغبتها في جباية الضرائب بمختلف أنواعها لتلبية احتياجات عملية التخطيط لكافة الأنشطة المختلفة للدولة العصرية من نشاط صناعي وتجاري وزراعي إلى نشاط اجتماعي ثقافي سواء كان ذلك على المستوى القومي أو الخاص.

وغني عن البيان فأن الأسلوب الإحصائي في إطاره الحديث وأسلوبه الجديد يقدم للباحث الطريقة العلمية لتجميع البيانات من مصادرها المختلفة بطرقة موضوعية دون أي تحيز.

ويعتمد أسلوب جمع البيانات على الأسلوب العيني من واقع سحب عينة ممثلة لمجتمع ظاهرة البحث ومن واقع إطار إحصائي شامل.

وظيفة التحليل البياني للمعلومات :تعتبر هذه الوظيفة هي نقطة تحول أساسية في التطور الوظيفي لعلم الإحصاء وبداية لهذ التطور فبعد أن كانت العملية الإحصائية محصورة في مجرد إحصاء للبيانات من خلال وظيفتي العد وجمع البيانات أصبحت العملية الإحصائية تمتد إلى أبعد من ذلك وأعمق في وقتنا هذا وذلك على نحو ما سنرى من خلال تتبعنا للتطور الوظيفي للعلم. وفيما سبق كان الانطباع عن حقائق الظواهر يؤخذ بطريقة محدودة وسطية غير دقيقة حيث أن وظيفتي العد وجمع المعلومات عن خصائص ظواهر المجتمع المختلفة لم تعد كافيه لتأسيس أخطر وأدق الحقائق عن الظواهر.

وباستحداث أسلوب التحليل البياني أصبح سهلاً على الباحثين والدارسين تحديد أكبر عدد ممكن من خصائص الظواهر المحيطة وبطريقة عملية تهدف إلى إعطاء أشكال بيانية للظاهرة من خلال البيانات المتاحة عنها مما يسهل ويبسط تحديد الخصائص والعلاقات والاتجاهات العامة للظاهرة وتحديد انتماء الشكل إلى بعض المجموعات الأساسية ذات الخصائص المجددة.

هذا الأسلوب في نطاق العمل الإحصائي هام ومفيد في مجال تحليل الظواهر بطريقة سهلة مبسطة فالشكل البياني هو أسهل الأدوات في الحكم والتعبير عن أهم الحقائق للظواهر موضع الدراسة.

وظيفة التحليل الكمي للبيانات :تعتبر هذه الوظيفة إضافة هائلة إلى أسلوب العمل الإحصائي في دراسة خصائص الظواهر بطريقة قياسية كمية أعطت للعلم قوة وأهمية ومكانة بين باقي العلوم الأخرى ظهرت في القرن السابع عشر وكنت نتيجة حتمية للتطور الهائل في استخدام العلوم والتكنولوجيا في كافة ميادين الحياة الحديثة.

ويعتمد هذا الأسلوب في البحث على استخدام المقاييس والمؤشرات الإحصائية بطريقة علمية وموضوعية سليمة في تقصي الحقائق وتحديد أدق الخصائص ومعرفة أسباب الحركة المستمرة لأهم ظواهر حياتنا اليومية. ونتيجة لاستخدام الأسلوب الكمي في تحليل المعلومات أصبحت النتائج على درجة عالية من الدقة تصلح أساساً سليماً مطمئناً لاتخاذ القرارات.

هذا الأسلوب الحديث في إطار ما يعطيه لنا علم الإحصاء من أدوات تحليلية ضرورية وهامة في مجال البحث العلمي مرن ومتطور لازدياد الحاجة إليه واعتماد أسلوب البحث العلمي المتطور على الإستعانه بأدواته التحليلية في تنفيذ الدراسات العلمية على أساس غير متحيز.

وظيفة وضع الفروض : إن تعدد المشاكل في مختلف مجالات حياتنا المعاصرة ووجود الكثير من المتغيرات التي تحكم حركة هذه المشاكل وتعقد العلاقات المبادلة بين هذه المتغيرات التي تحكم حركة هذه المشاكل وتعقد العلاقات المبادلة بين هذه المتغيرات وتشابكها وصعوبة تحديد العلاقات بينها بطريقة جعلت عملية البحث العلمي أكثر تعقيداً مما كانت عليه أدى ذلك إلى البحث عن الطريقة العلمية لتبسيط عملية التعامل مع هذه المتغيرات.

ويعتبر أسلوب العمل الإحصائي في تطوره الوظيفي من أدق وأحسن هذه الطرق, حيث أن الأسلوب الإحصائي في شكله المعاصر يعطي للباحث الأسلوب العلمي لكيفية التعامل مع المتغيرات التي تحكم نظم التغير في الظواهر المختلفة.

ووظيفة وضع الفروض تهدف أساساً إلى تبسيط المشكلة موضع الدراسة والتحليل وذلك من خلال وضع قروض محددة من منطق ما يتصوره وما يشعر به الباحث تجاه ما ينوي دراسته ووضع النتائج بصدد حل المشكلة موضع البحث. والأسلوب الإحصائي يعطي لنا قصور عام لطريقة وضع الفروض تمهيداً لاختبراها سواء كانت هذه الفروض على المستوى البسيط أو المعقد.

ويعتبر أسلوب عزل بعض المتغيرات أي افتراض عد تأثيرها على الظاهرة موضع الدراسة أحد الأساليب المستخدمة في تبسيط طرق معالجة المشاكل وتحديد الخصائص والتأكد من صحة بعض النظريات. فالدارس للمتغيرات المؤثرة في حجم مبيعات أحد السلع ويريد قياس مدى تأثير أحد هذه المتغيرات فإنه يفترض ثبات أثر العوامل العشوائية أو الدورية مثلاً حتى يستطيع بذلك تحديد درجة تأثير عامل الاتجاه العام أو الأثر الموسمي على حجم المبيعات.

كما أن الباحث الاقتصادي عند وضع تصور عام عند بحث أحد المشاكل الاقتصادية إنما يحاول أن يضع المتغيرات المحددة لهذه المشكلة داخل إطار تصور وذلك من خلال التفسير والافتراض , فهو قد يفترض مثلاً رشد المستهلك أو رغبة المنتج في تعظيم دالة الربح أو تصغير دالة التكاليف وهو بذلك يكون قد عزل العديد من المتغيرات التي قد تتعارض مع هذه الفروض أو التي قد لا تفسر العلاقات المتبادلة بين متغيرات الظاهرة موضع البحث والدراسة.

ويشير العمل الإحصائي من خلال هذه الوظيفة إلى العديد من الاعتبارات والضروريات التي يجب الاسترشاد بها عند وضع الفروض تمهيداً لاختيارها وللتأكد من صحتها أو عدم صحتها. فعند إتباع أسلوب الإبعاد أو عزل المتغيرات أو عند وضع بعض الافتراضات

السلوكية يجب ألا نتمادى في عزل العديد من المتغيرات حتى لا نفتقد الحقيقة وتثبيت عكسها بطريق مضلل نتيجة إقراض هذا القبيل.

هنا إلى الإشارة بأن الخبرة الطويلة والخلفية السابقة في نطاق وضع الفروض واختبارها دور لا يمكن إهماله بأي حال من الأحوال في واقعية الفروض وقربها من الحقيقة وقبولنا هذه الفروض بعد اختبارها.

كما أن الإلمام بالطرق والأدوات الإحصائية والقوانين والنظريات المنظمة لأسلوب الاختبار الإحصائي يساعد إلى درجة كبيرة في استخلاص النتائج السليمة وإصدار غير المتحيز بالنسبة لحل العديد من مشاكل وقتنا المعاصر.

وظيفة استخلاص النتائج :إن التطور الوظيفي لأسلوب العمل الإحصائي والذي ظهر بوضوح في نهاية القرن السابع عشر ومصاحبة هذا التطور بتطور في الطرق والنظريات واستخدام نظريات جديدة لها مجال تطبيقها الواسع الانتشار في العديد من نواحي الحياة المعاصرة المعقدة ,أدى ذلك إلى وجود الأسلوب العلمي في إطار إحصائي على درجة عالية من الكفاءة في استخلاص النتائج بطريقة موضعية بعيدة عن أخطاء يمكن أن تقع نتيجة الاعتماد على الطرق العادية في استخلاص النتائج ولقد أصبحت النظرية الإحصائية في وقتنا المعاصر من أدق الأدوات للدراسات العلمية والتي يعمد في تكوينها على فروض محددة وتأكد من صحة هذه الفروض واستخلاص النتائج.

وظيفة اتخاذ القرارات :أن أي دراسة علمية هادفة سليمة هي تلك التي تنتهي باتخاذ قرارات عملية صالحة للعمل بها. غير أن اتخاذ القرار السليم ليس بالمسألة السهلة وذلك لتشابك الأمور وتداخلها أو تعقد المتغيرات عن الظواهر وتأثيرها المتبادل في بعضها في ضل وجود العديد من البدائل لحل المشاكل وصعوبة تخديد البديل المناسب بسهولة إلا أن الأسلوب الإحصائي وما يحمله في طياته من قوانين ونظريات إحصائية متطورة حديثة قد تساهم بقدر عظيم وخصوصاً بعد أن أخذت نظرية الاحتمالات والتوقع الرياضي نصيباً هائلاً من التطور في اتخاذ القرارات إدراجيه من الثقة العالية وبنسب خطأ عند حدودها الدنيا.

لقد أصبحت وظيفة اتخاذ القرارات هي أساس العمل الإحصائي وعمود الفقري وأصبحنا نجد في وقتنا المعاصر أن علم الإحصاء يفهم ويعرف من خلال وظيفة اتخاذ القرارات.

وظيفة التنبؤ الاستدلالي :من أهم وظائف واستخدامات الأسلوب والنظرية في علم الإحصاء وظيفة التنبؤ الاستدلالي بالخصائص والمثرات للعديد من متغيرات الظواهر في المجتمع. ومن خلال هذه الوظيفة وباستخدام طرق القياس والتحليل الإحصائي يمكن التوصل إلى اتجاه عام لما سيحدث في المستقبل للمتغيرات التي تتحكم في ظاهرة ما يمثل التنبؤ بحجم الطلب الكلي أو التنبؤ بمعاملات المتغيرات المحددة لدالة الاستثمار القومي أو الدخل القومي إلى غير ذلك.

والتنبؤ في هذا الإطار خاص بالمستقبل وبتوضيح العلاقات بين متغيرات الظواهر لفترة مستقبلية غير أن التنبؤ في مفهومة الاستدلالي أو التنبؤات الاستدلالية هي تلك التي تخص الماضي وليس المستقبل حيث يكون لها طابع الاستدلال أو الاكتشاف أو التأكد من وجود الظاهرة من خلال الملاحظة والقياس وتطبيق أسلوب العمل الإحصائي في تجميع البيانات وتسجيل الاتجاهات وتحديد الأسباب وتفسير التغيرات واستخلاص النتائج في هذ النوع من التنبؤ يقوم الباحث بوضع فروض محددة محاولاً بعد ذلك جمع البيانات مع الإطلاع على التقارير والسجلات عن الظاهرة موضع التنبؤ واختبار صحة هذا الفروض.

وظيفة البحث العلمي :إن التطور الوظيفي لعلم الإحصاء في الإطار السابق عرضه إنما يعطي لنا أسلوباً علمياً وأداة حديثة تخدم أسلوب الدراسات العلمية سواء كانت ميدانية أو معملية. فإذا ما قمنا بأخذ الوظائف السابقة في ترتيبها المنطقي لوجدناها تصلح أساساً لخطوات تتبع في تنفيذ البحث العلمي. وعليه فإن العمل الإحصائي كالعملة لها وجهان الوجه الأول يعبر عنه بالوظائف الرئيسية لعلم الإحصاء أما الوجه الآخر فيعبر عنه بوظيفة البحث العلمي.

والباحث أو الدارس في استخدامه لهذه المراحل أو الوظائف في دراسته الميدانية أو المعملية , فيجب أن يدرك ويستوعب هذه المراحل ويعتبرها أحد طرق البحث العلمي , كما يجب عليه

أن يجيد الاختيار طبقاً لطبيعة دراسته ونوعية المتغيرات التي يتعامل معها , ونحكم كل من عنصري الزمان والمكان في ذلك.

وبصفة عامة فإن علم الإحصاء من خلال وظائفه المختلفة من اختيار موضوع البحث وتجميع المعلومات وتحليلها مع وضع القروض واختيارها وأخيراً استخلاص النتائج واتخاذ القرارات إنما يصلح لأن يكون من أدق طرق البحث العلمي وإضافة حقيقة في هذا الميدان.

وتحتل نظرية الاحتمالات والتوقع الرياضي والتوزيعات الاحتمالية وعلى الأخص التوزيع ذي الحدين والتوزيع بواسون في هذا الصدد مكانة مرموقة باعتبارها أساسية في وضع النماذج الرياضية المختلفة في حل المشاكل الإدارية والاقتصادية وتحديد تفسير العلاقات المتشابكة لمتغيرات كل نموذج ثم اتخاذ القرار اللازم لحل المشكلة والتأكد من صحة ذلك.

مراحل البحث العلمي وعلاقة الإحصاء بالبحث.

يمر البحث العلمي بشكل عام والبحث الاجتماعي بشكل خاص بعدة مراحل يمكن عرضها على النحو التالي:

المرحلة الأولى: المرحلة التحضيرية (وفيها يتم صياغة المشكلة بدقة, وتحديد مفاهيم البحث, و توضيح أهدافه وأهميته, وصياغة فروضه أو تساؤلاته, كما يتم في هذه المرحلة تحديد الإطار المنهجي للبحث ومجالاته, والنظريات المعتمدة فيه)

المرحلة الثانية: المرحلة الميدانية (وفيها يتم جمع البيانات)

المرحلة الثالثة: المرحلة النهائية (وفيها يتم تفريغ البيانات و تصنيفها و تحليلها وتفسيرها وكتابة التقرير النهائي)[16].

بعد عرض مراحل البحث الاجتماعي, يمكننا الآن توضيح علاقة علم الإحصاء بالبحث العلمي:

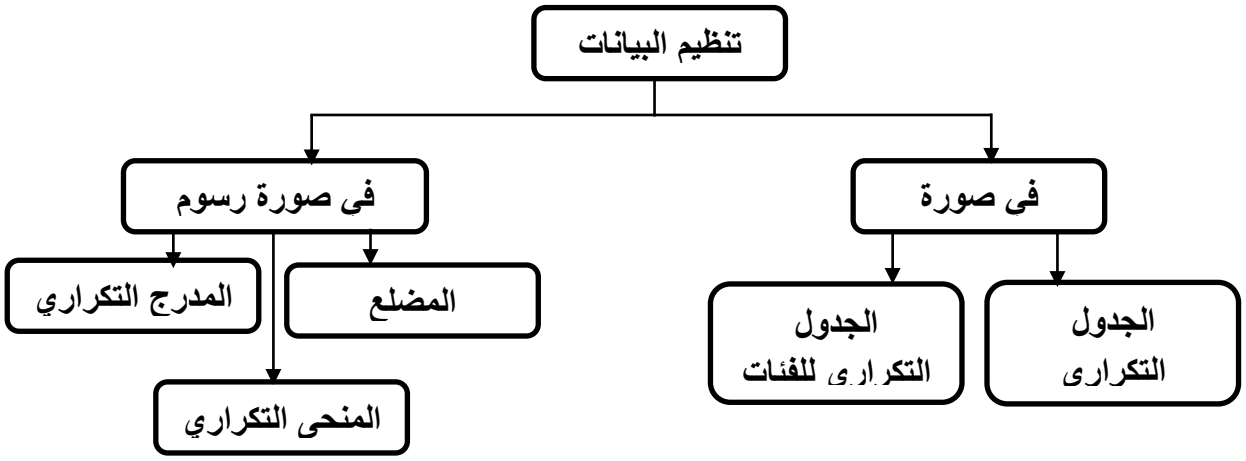
[16] محاضرات الدكتورة سلوى الخطيب في مقرر مناهج البحث الاجتماعي, الفصل الدراسي الثاني من العام (1434-1435ه)

لا غنى لأي بحث من البحوث الاجتماعية عن علم الإحصاء حيث يعد الإحصاء أحد أدوات البحث العلمي, فلكي يجري الباحث بحثاً يتعلق بدراسة ظاهرة معينة لا بد له من أن يجمع البيانات عنها قبل أي شيء آخر, ثم يقوم بوضع هذه البيانات في صورة يسهل معها فهمها (أي عرض البيانات), ومن بعد ذلك يشرع في تحليلها لكي يستخلص النتائج الخاصة بهذه الظاهرة, ومن ثم يتبين أو يستنبط القوانين التي تسير تبعاً لها هذه الظاهرة توطئة لاتخاذ القرار المناسب فيما يتعلق بالتدابير التي ينبغي اتباعها حيال هذه الظاهرة.[17]

2/ طرق تنظيم وعرض البيانات:

إن البيانات التي يحصل عليها الباحث في غالبية البحوث هي عبارة عن عدد كبير من الأرقام، والفحص البسيط لمثل هذه الأرقام المجمعة لا يقدم إلا القليل جدا من الفهم، ولهذا فإن الباحث يحتاج إلى تلخيصها لإبراز مميزاتها الأساسية، وذلك بإتباع طرق الإحصاء الوصفي المناسبة لأغراض البحث.

وتنظيم البيانات يأخذ اتجاهين: تنظيم البيانات في صورة "جداول" وتنظيمها في صورة "رسومات بيانية" والشكل التالي يوضح ذلك:



[17] كتاب الدكتور محمد صالح الصغير, مقدمة في الإحصاء الاجتماعي, ص8-9 ,1422هـ.

2-1/ الجداول التكرارية:

* **الجدول التكراري للدرجات:** إن الجدول التكراري للدرجات وسيلة يمكن استخدامها في تصنيف البيانات التي سبق جمعها، وذلك بهدف ترتيبها وتوزيعها بشكل يسهل إدراك ما بينها من علاقات ويبرز صفاتها الأساسية، وتستخدم في حالة العينات الصغيرة n <30.

مثال: أراد باحث معرفة مستوى التحصيل الدراسي لقسم من أقسام الثانية متوسط في مادة الرياضيات، مع العلم أن القسم يحتوي على 30 تلميذ، فكانت البيانات كالتالي:

11-15-20-3-16-15-12-20-20-13-11-9-8-8-6-5-1-17-17-19-13-14-7-3-1-9-16-19-11-3.

يمكن للباحث عرض هذه البيانات مبسطا إياها في الجدول التالي:

الدرجات X	التكرار F

ملاحظة: مجموع التكرارات = حجم العينة

* **الجداول التكرارية للفئات (المبوبة في فئات):** تستخدم في حالة العينات الكبيرة n>30 وهي العينات الأكثر شيوعا في الدراسات الاجتماعية، يشترط لتكوين الجدول ما يلي:

- أن يكون عدد الفئات كاف لاحتواء جميع البيانات.
- أن تكون الفئات متساوية في الطول.
- أن تكون الفئات جامعة مانعة.

الفئـات	التكرار Fi

الأعمدة الأساسية لجداول التوزيع التكراري للفئات تكون كالتالي:

- **عمود الفئات:** يتطلب بناء هذا العمود تحديد مسبق لعدد الفئات، وكذا طولها أو مداها.
- **عدد الفئات:** المتفق عليه عادة أن عدد الفئات يتراوح ما بين 10 و15 فئة، غير أنه يمكن لمجموعة من الباحثين الوصول إلى نفس الجدول للمعلومات المبوبة في فئات بنفس عدد الفئات انطلاقا من عدد معين من البيانات، ويكون ذلك بالمعادلة التالية:

$$\boldsymbol{K = 3.3 \cdot \log(n)}$$

حيث أن:

K: عدد الفئات

3.3: ثابت

Log n: لوغاريتم عشري لحجم العينة

- **طول الفئة:** يرمز له بالرمز (D) وهو ناتج قسمة المدى العام على عدد الفئات، حيث المدى العام هو ناتج طرح أصغر قيمة من التوزيع من أكبر قيمة له.

$$\Delta = \frac{H - L}{K}$$

حيث أن:

H: أكبر قيمة للتوزيع

L: أصغر قيمة للتوزيع

مثال: لدراسة إنتاجية عمال وحدة لصناعة الأحذية، سجل إنتاج مجموعة من العمال خلال يوم من العمل وهي كالتالي:

48-59-59-41-42-43-44-42-45-40-33-30-49-54-40-51-50-

46-50-45-43-33-45-45-44-43-34-33-42-43-45-43-46-45-

39-37-35-44-40-59-59-40-45.

الملاحظ أن: n= 44

1-إيجاد عدد الفئات: K= 3.3 log(44) =6

2- إيجاد طول الفئة: $\boldsymbol{\Delta = \frac{H-L}{K} = \frac{59-30}{6} = 5}$

2-2/ الرسوم البيانية:

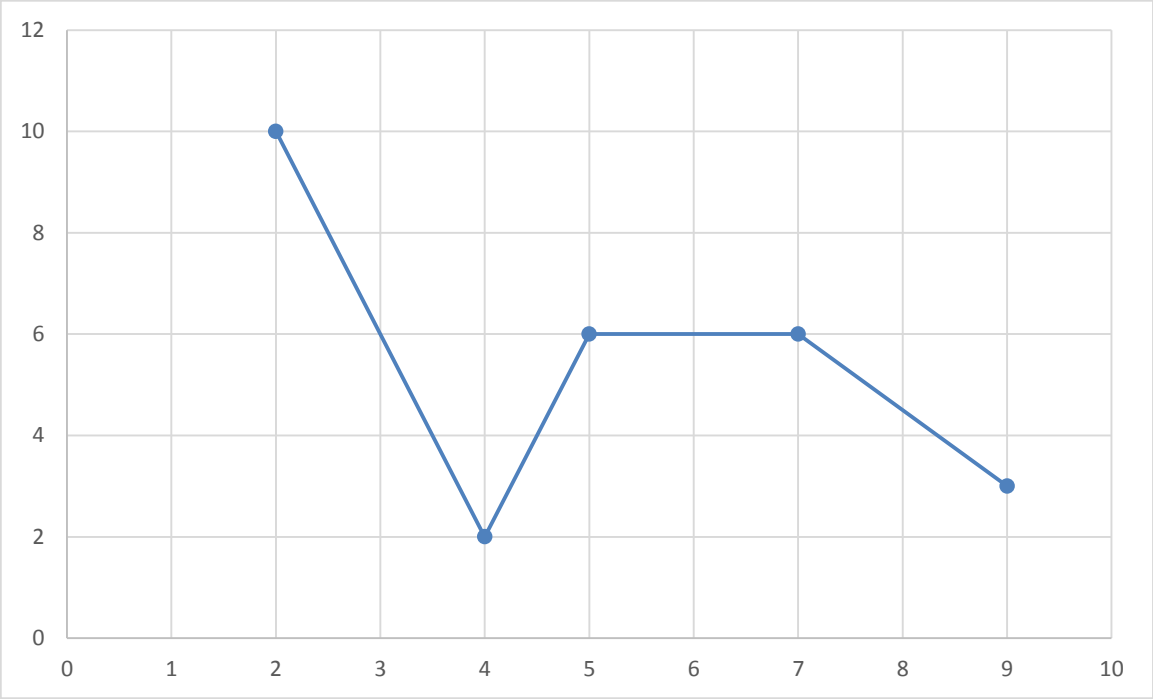
تتمثل معطيات الجداول البسيطة بيانيا بمحورين متعامدين متجانسين، حيث يحتوي المحور العمودي تكرارات المتغير، بينما يحتوي المحور الأفقي القيم التي يأخذها المتغير للحصول على المضلع التكراري.

نحدد نقطة تقاطع كل قيمة بتكرارها ثم نربط نقاط التقاطع فيما بينها فنتحصل على المضلع التكراري.

نتحصل على المنحنى التكراري بتحويل الانكسارات في المضلع التكراري إلى انحناءات.

مثال: مثل بيانيا الجدول التالي

9	7	5	4	2	X
3	6	6	2	10	F



أما بالنسبة للبيانات المبوبة في فئات، فنرسم محورين متعامدين متجانسين، بحيث يخصص المحور الأفقي للفئات والمحور العمودي للتكرارات.

نحدد مركز الفئات من خلال ما يلي:

$$\boldsymbol{Xi} = \frac{\text{الحد الأعلى} + \text{الحد الأدنى}}{\mathbf{2}}$$

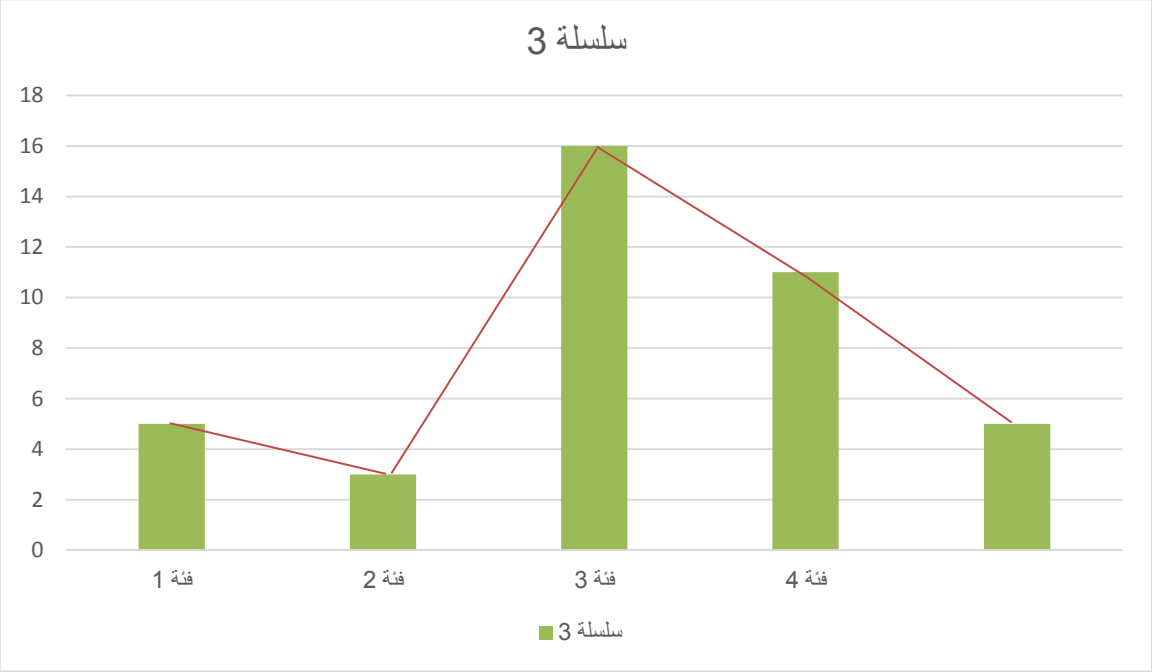
ثم نحسب الحدود الفعلية للفئات بطرح نصف وحدة من الحد الأدنى وإضافتها إلى الحد الأعلى لنفس الفئة.

مثال:

الفئات	التكرار	مراكز الفئات	الحدود الفعلية
34-30	5	32	34.5-29.5
39-35	3	37	39.5-34.5
44-40	16	42	44.5-39.5
49-45	11	47	49.5-44.5
54-50	5	52	54.5-49.5

لنحصل على المدرج التكراري نرفع على كل فئة مستطيلا مساويا ارتفاعه لتكرار الفئة التي يرفع عليها، وللحصول على المضلع التكراري نحدد مراكز كل فئة ونرفعه إلى الضلع الأعلى للمستطيل ثم نربط مراكز الفئات الموضوعة على الأضلاع العليا ببعضها البعض.

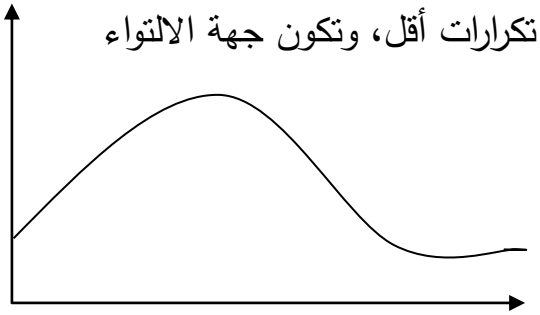
ولنحصل على المنحنى التكراري نقوم بتحويل القطع المستقيمة إلى انحناءات.



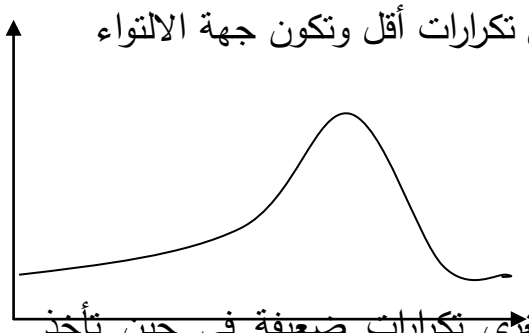
*** أنواع المنحنيات:**

يمكن التمييز بين خمسة أنواع قاعدية من المنحنيات على أساس جهة الالتواء، أو على أساس الارتفاع، أو على أساس الاثنين معا.

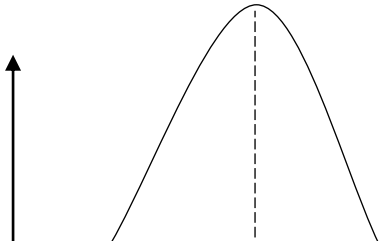
1/ المنحنى الموجب الالتواء: تأخذ فيه الفئات الكبرى تكرارات أقل، وتكون جهة الالتواء موجبة (نحو اليسار)



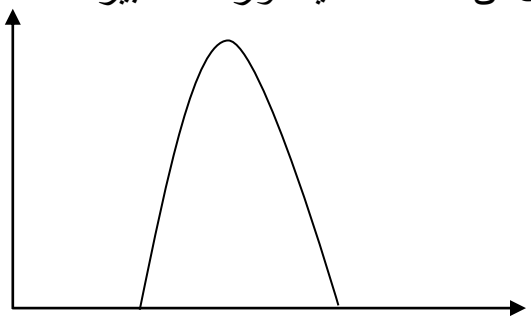
2/ المنحنى السالب الالتواء: تأخذ فيه الفئات الصغرى تكرارات أقل وتكون جهة الالتواء موجبة (نحو اليمين).



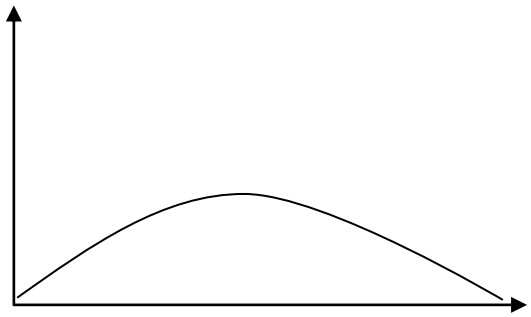
3/ المنحى المعتدل: تأخذ فيه الفئات الكبرى والصغرى تكرارات ضعيفة في حين تأخذ الفئات الوسطى تكرارات عالية، وعليه فحدبة المنحنى تكون في الوسط، بحيث يمكن تقسيم المنحنى إلى جزئين متماثلين.



3/ المنحى المدبب: تأخذ فيه الفئة الوسطى قليلة تكرارات عالية بينما تأخذ الفئات السابقة واللاحة تكرارات ضعيفة جدا، من مميزات هذا الشكل أن قاعدته ضيقة وارتفاعه كبير.



4/ المنحنى المفلطع: تكون فيه تكرارات أغلب الفئات ضعيفة، نا عدى تكرارات الفئات الوسطى التي تكون أكبر بقليل من تكرارات بقية الفئات، ويتميز هذا الشكل من المنحنيات بقاعدة رياضية عريضة جدا وبارتفاع ضعيف.



مقاييس النزعة المركزية

تعود فكرة مقاييس النزعة المركزية إلى الباحث الإنجليزي فرانيس جالتون (1822-1911) وفيها يستخدم الباحثون العدد من المقاييس، لكن أكثرها استعمالا هي: المتوسط الحسابي – الوسيط – المنوال، لكونها تساعد على تلخيص البيانات ووصفها عن طريق

التعرف على مركزها، فهي تقدم معلومات حول الوضعية العامة للتوزيع، فعندما نقوم بدراسة ظاهرة من الظواهر قد نجد أن قيم تلك الظاهرة تميل نحو التجمع أو التمركز حول قيمة معينة، ومن ثم يطلق على اسم هذا الميل "النزعة المركزية"، فمقاييس هذه النزعة هي عبارة عن قيم مثلى تقترب منها معظم البيانات الإحصائية أو تتمركز حولها أو بالقرب منها، وهكذا فإن قيمة أي مقياس من مقاييس هذه النزعة تشير إلى نقطة تمركز مجموعة من البيانات، وتصف نقطة تجمع المشاهدات.

1- المتوسط الحسابي:

1-1- حساب المتوسط الحسابي لعدد من القيم: يرمز له عادة بالرمز $\bar{X}$ ولحساب متوسط مجموعة من القيم (X1,X2……Xn) نقوم بحساب مجموعها ونقسمه على عددها، أي أنه ينبغي تطبيق الصيغة التالية:

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3 + \cdots . \bar{X}_n}{n}$$

حيث أن: $\Sigma \times$: مجموع القيم

n : عدد القيم

مثال: تحصل تلميذ على العلامات التالية: 12-14-9-10-5-13-15-14

أحسب المتوسط الحسابي للتلميذ؟

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

1-2- حساب المتوسط الحسابي لبيانات مجتمعة في جدول تكراري:

لحساب المتوسط الحسابي من جدول تكراري نطبق المعادلة التالية:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma(x_i f)}{\sum f}$$

حيث أن:

Xi: القيمة المشاهدة

f: تكرار القيمة

$\sum f$: حجم العينة أو مجموع التكرارات

مثال: في دراسة لحساب عدد الأهداف التي سجلها 10 لاعبي كرة القدم أراد مختص أن يسحب متوسط الأهداف، فجمع البيانات التالية:

عدد الأهداف Xi	0	1	4	5	7	8	مجموع
التكرارات f	1	1	1	4	2	1	10
f Xi	0	1	4	20	14	8	47

$$\bar{X} = \frac{47}{10} = 4.7$$

متوسط الأهداف المسجلة من قبل 10 من لاعبي كرة القدم هو: 4.7

1-3- حساب المتوسط الحسابي لبيانات مبوبة في فئات:

عندما يزيد عدد البيانات عن 30 تبوب البيانات في فئات ونطبق المعادلة التالية:

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

حيث أن:

Xi: مراكز الفئات

f: التكرار

مثال: يوضح الجدول التالي علامات العدوانية لدى 100 فرد في أحد مراكز إعادة التربية:

الفئات	62-60	65-63	68-66	71-69	74-72	77-75
f	5	8	42	27	8	10
Xi	61	64	67	70	732	76
F Xi	305	512	2814	1890	584	760

$$\bar{X} = \frac{6865}{100} = 68.65$$

متوسط العدوانية لدى أفراد مركز إعادة التربية هو: 68.65

2- الوسيط:

2-1- حساب الوسيط من قيم مفردة:

نرمز له بالرمز Me ويتم حساب الوسيط لمجموعة من البيانات العددية بشكل يدويّ، يجب اتّباع الخطوات الآتية بالترتيب، وهي:

- ترتيب القِيم من الأصغر إلى الأكبر، أو من الأكبر إلى الأصغر؛ أي يُمكن ترتيبها تصاعديّاً أو تنازليّاً.
- عدّ القِيم، فإذا كان عددها **فرديّاً**، فسيكون الوسيط العدد الذي يتوسّط هذه القيم بعد ترتيبها.
- إذا كان عدد القيم **زوجيّاً**، حينها سيكون الوسيط هو المتوسّط الحسابي للعددَين الأوسطَين.

أمّا كيفيّة معرفة ترتيب الوسيط بعد ترتيب القيم، فتتمّ كالآتي:

- إذا كان عدد القيم فرديّاً؛ فترتيب الوسيط يكون بعد ترتيب القيم هو: (عدد القيم+1) مقسوماً على العدد2.
- أمّا إذا كان عدد القيم زوجيّاً، فإنّ الوسيط هو ناتج المتوسّط الحسابي للقيمتين، وترتيب العدد الأول هو: (عدد القيم مقسوماً على العدد 2)، بينما يكون ترتيب العدد الثاني هو: (ترتيب العدد الأول+1).

مثال1: إذا كانت القيم الآتية تُمثّل المبالغ التي إدّخرها بعض الأطفال أثناء فترة الأعياد، وهي: (100-0-50-63-12-23)، فجد القيمة التي تمثّل الوسيط.

الحلّ:

تُرتَّب القيم بشكل تنازليّ: 100 - 70 - 63 - 50 - 23- 12 - 0

عدد القيم يساوي 7؛ أي أنّ العدد **فردي**، وعليه فإنّ الوسيط هو القيمة التي يقع ترتيبها وسط هذه القيم.

يتمّ إيجاد ترتيب الوسيط.

ترتيب القيمة الوسطى في حال كان عدد القيم فرديّاً يساوي (عدد القيم+1) مقسوماً على العدد2، إذن:

ترتيب الوسيط= (7+1)/2

ترتيب الوسيط=8/2=4

وبناءً عليه فإنّ ترتيب الوسيط هو الرابع؛ أي أنّ الوسيط هو القيمة 50.

مثال2: إذا كانت القيم الآتية:

(58-45-47-48-51-55-62-95-100-96-105-89-100-86) تُمثّل علامات 14 طالباً في مادّة الرياضيّات، فجد الوسيط لهذه العلامات.

الحلّ:

تُرتَّب القيم بشكل تصاعديّ:

45 - 47 - 48 - 51 - 55 - 58 - 62 - 86 - 89 - 95 - 96 - 100 - 100 - 105

عدد القيم يساوي 14؛ وهو عدد **زوجي**، لذا فإنّ الوسيط هو المتوسّط الحسابيّ للعلامتين اللتين تقعان في المنتصف.

يتمّ إيجاد ترتيب القيمتين اللتين تقعان في الوسط.

ترتيب القيمة الوسطى الأولى هو:

2/14=7؛ أي الترتيب السابع وهي العلامة 86

أما ترتيب القيمة الوسطى الثانية فهو:

8=1+7؛ أي الترتيب الثامن وهي العلامة 62.

يتمّ إيجاد الوسط الحسابيّ للقيمتين (62، 86)، وهو مجموع العلامتين مقسوماً على العدد2.

الوسط الحسابي للقيمتين=148/2.

الوسط الحسابيّ=74

إذن الوسيط لعلامات الطلاب هو 74.

2-2- وسيط المعلومات المبوبة في فئات:

نذكر بأنه في المعلومات المبوبة لم تعد لدينا قيم خام، إنما قيم محولة لم نحتفظ فيها سواء بالحدين الأعلى والأدنى الذي يقع بينهما مجموعة من القيم، لهذا فإننا نستخدم معادلة محولة لحساب الوسيط بالنسبة للمعلومات المبوبة، والمعالة هي:

$$me = L + \left[\frac{\frac{n}{2} - fe}{y}\right](\Delta)$$

حيث أن:

L : الحد الفعلي للفئة الوسيطية (الفئة التي يقابلها أكبر تكرار)

fe: التكرار المجتمع الصاعد للفئة قبل الوسطى

f: التكرار الأصلي للفئة الوسطى

(Δ): طول الفئة = [(الحد الأعلى – الحد الأدنى) +1]

مثال: لتكن درجات مجموعة من الطلبة في مادة الإحصاء موزعة في الجدول كالتالي:

الفئات	4−2	7−5	10−8	13−11	16−14	19−17
f	7	6	10	5	4	4
Fc+	7	13	23	28	32	36

الفئة الوسيطية هي: 8−10 لأنها تتكون على أكبر تكرار

الحد الأدنى الفعلي للفئة الوسيطية هو: 7.5

$$\boldsymbol{fe = 13}$$
$$\boldsymbol{f = 10}$$
$$\boldsymbol{(\Delta) = 3}$$

وبالتعويض في المعادلة:

$$\boldsymbol{Me = L + \left\{\frac{\frac{n}{2} - fe}{f}\right\} \cdot \Delta = 7.5 + \left[\frac{\frac{36}{2} - 13}{10}\right] \cdot 3}$$
$$\boldsymbol{= 7.5 + 1.5 = 9}$$

3− المنوال:

وهو القيمة الأكثر تكرارا في التوزيع، ويرمز له بالرمز Mode− Mo

3−1− حساب المنوال في حالة البيانات الخام:

إذا حدث أن تكررت قيم (Xi) أكثر من مرة فإن المنوال هو القيمة الأكثر حدوثا، فمثلا أن المنوال في الملاحظات التالية: 12−12−13−13−13−14−15، فالمنوال هو القيمة 13، وذلك لكونها تكررت أكثر من أي قيمة.

- إذا حدث أن تكررت كل قيم (Xi) نفس التكرار فإننا في هذه الحالة لا يمكننا حساب المنوال.
- إذا حدث أن تكررت قيمتان من قيم (Xi) نفس التكرارات، وأن تكرارات كل منهما تفوق باقي القيم، فإننا يمكن أن نأخذ أي قيمة منها على أنها المنوال، وتعتبر هذه المجموعة من القيم أنها ثنائية المنوال:
- 14-14-14-13-12-12-12 Mo=12/14
- إذا حدث أن تكررت قيمتان متشابهتان من قيم (Xi) نفس التكرار، وأن تكرارات كل منها تفوق تكرارات القيم الأخرى، فإن المنوال يمكن تحديده اعتباطيا على أنه يساوي متوسط هاتين القيمتين، فمثلا نجد أن تكرارات القيمتين 13 و14 أكثر من تكرارات أي قيمة أخرى في المشاهدات التالية: 11-11-12-12-12-13-13-13-13-14-14-14-14-14-15-16-16-17-17، لهذا فإن المنوال يساوي:

$$M_0 = \frac{14 + 13}{2} = 13.5$$

لأن تكرار 14 و13 هو 8 وتكرار القيم الأخرى هو 7.

3-2- حساب المنوال في حالة المعلومات المبوبة في فئات:

ويتم حسابه بالمعادلة التالية:

$$me = L + \left[\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right](\Delta)$$

حيث أن:

L : الحد الأدنى الفعلي للفئة المنوالية

d_1: الفرق الأول = تكرار فئة المنوال – التكرار السابق لها.

d_2: الفرق الثاني = تكرار فئة المنوال – التكرار اللاحق لها.

(Δ): طول الفئة

مثال: الجدول التالي يبين درجات مجموعة من التلاميذ

الفئات	f
15−5	2
26−16	6
37−27	10
48−38	7
59−49	3
70−60	2

الفئة المنوالية

$(\boldsymbol{\Delta}) = 11 \quad L = 26.5 \quad d_1 = 10 - 6 = 4 \quad d_2 = 10 - 7 = 3$

$$\boldsymbol{M_0 = 26.5 + \left[\frac{4}{4+3}\right] \cdot 11 = 265 + \frac{44}{7} = 265 + 6.28 = 32.78}$$

مقاييس التشتت

تعطى الجداول والرسومات البيانية ومقاييس النزعة المركزية فكرة عامة عن توزيع الظاهرة المدروسة، لكنها لا تخبرنا عن الحالة الفردية للبيانات والعلاقات بينها، فقد نحتاج إلى معرفة ما إذا كانت الفروق بين البيانات كبيرة أو صغيرة، لهذا الغرض نلجأ إلى حساب مقاييس التشتت.

* **تعريف التشتت:** هو مدى تباعد قيم أي توزيع عن بعضها البعض أو متوسط تباعد القيم عن متوسطها الحسابي، وهي بذلك تعطي فكرة عن مدى تجانس أو تباين هذه القيم.

يمكن تقسيم مقاييس التشتت مبدئيا إلى فئتين:

- فئة من المقاييس لا يستخدم فيها المتوسط الحسابي وتكون فيها المقارنة بين القيم.
- مقاييس يستخدم فيها المتوسط الحسابي وتكون فيها المقارنة بين كل قيمة والمتوسط الحسابي، أو بين متوسط مجموع القيم والمتوسط الحسابي لها.

1/ المدى: يعرف على أنه الفرق بين أكبر قيمة في التوزيع وأصغر قيمة فيه.

1-1/ خصائص المدى:

- يعتمد المدى في حسابه على قيمتين فقط (أكبر قيمة وأصغر قيمة).
- لا يقيس تشتت البيانات عن متوسطها، فهو لا يشير إلى متوسط البيانات.
- قليلا ما يلجأ الباحثون إلى استعمال المدى نظرا للمساوئ التي يتميز بها وهي:
  - إذا كان عدد الأفراد في العينة كبيرا، فهو يعطي فكرة غامضة عن تشتت الظاهرة.
  - لا يأخذ بعين الاعتبار إلا قيمتين فقط للتعبير عن بقية القيم.

1-2/ حساب المدى:

1-2-1/ حساب المدى لسلسلة من القيم:

مثال01: في أحد اختبارات المهارات اللغوية تحصلت مجموعة من التلاميذ عن الدرجات التالية: 63-55-32-96-66-70-51-43-58-33-96-32.

96-32=64

مثال02: إذا قسمنا مثلا علامات فوجين من الطلبة

الفوج الأول: 7-6-4-5-11-9-8-10

الفوج الثاني: 8-6-5-9-17-13-10-8

مدى الفوج الأول: 11-4= 7

مدى الفوج الثاني: 17-5=12

في هذه المقارنة يتضح أن أفراد الفوج الثاني أكثر تشتتا من أفراد الفوج الأول.

1-2-2/ حساب المدى لبيانات مبوبة في جداول:

يحسب المدى في هذه الحالة بالطريقة التالية:

المدى = (الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى) +1

مثال:

الفئـات	10-5	16-11	22-17	28-23	34-29

المدى = (34-5)+1 = 30

2/ التباين:(Variance)

ونرمز له بالرمز S^2 يعتبر التباين من القوانين التي يتم استخدامها على نطاقٍ واسع في مجال الإحصاء، حيث يعتمد قانون التباين على أخذ عينة من المجتمع وليس كل عناصر المجتمع بأكمله ثم القيام بإجراء الدراسات والأبحاث على هذه العينة، إذ أن التباين هو أحد مقاييس التشتت التي تعتمد على إيجاد الفرق بين قيمة كل مشاهدة على حدة، والمتوسط الحسابي لمجموع المشاهدات.

*** طرق حساب التباين**

أولا: التباين في البيانات غير المبوبة

إذا كان X_1، X_2، X_3، .....، X_nهي مجموعة بيانات من عينة في مجتمع ما عددها n، وكان الوسط الحسابي لها يعطى بالعلاقة الرياضية التالية:

$\bar{X} = \frac{\bar{X_1}+\bar{X_2}+\bar{X_3}+\cdots\bar{X_n}}{n}$ قانون التباين يعطى بالعلاقة الرياضية التالية:

$$S^2 = \sum(X-\bar{X})^2 / (n-1)$$

مثال01:

تم دراسة عينة علامات طلاب في إحدى الجامعات، وكانت العلامات على النحو الآتي: 7، 5، 9، 6، 8 علمًا أن العلامة النهائية هي 20، أحسب التباين في علاماتهم.

الحل يتم حساب المتوسط الحسابي: المتوسط الحسابي= (X_1، X_2، X_3، ……، X_n) /n

الوسط الحسابي= (7+5+9+6+8)/ 5

المتوسط الحسابي= 35/ 5

المتوسط الحسابي= 7.

نجد قيمة (n-1): n-1= 5-1 = 4

يتم حساب مربعات الانحرافات لكل قيمة من خلال الجدول الآتي:

القيم X	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^2$
7	7-7=0	0
5	5-7=-2	4
9	9-7=2	4
6	6-7=-1	1
8	8-7=1	1
المجموع=35	**0**	**10**

يتم التطبيق على قانون التباين للحصول على التباين:

$$S^2= \sum(X-\bar{X})^2 / (n-1)$$

ثانيا: التباين في البيانات المبوبة

في بعض الأحيان تكون القيم على شكل جدول تكراري، وفي هذه الحالة يمكن إيجاد التباين باستخدام القانون الآتي: التباين $(\sigma 2) = \sum f*(Xi-\bar{X})^2 / ن$، حيث:

3/الانحراف المعياري: (Standard Deviation)

نرمز له بالرمز S هو أحد مقاييس التشتت التي تعتمد على القيام بإيجاد الفرق أو الاختلاف بين قيمة كل مشاهدة على حدة، وإيجاد قيمة المتوسط الحسابي لمجموع المشاهدات.

إذ يعد الانحراف المعياري من أفضل المقاييس التي تستخدم لقياس مدى تباعد أو تناغم البيانات عن متوسطها الحسابي، إذ يحسب الانحراف المعياري عن طريق إدخال جميع القيم وحسابها وليس من خلال قيمتين أو ثلاثة قيم فقط، ولذلك يتميز بدقته عن مقاييس التشتت الأخرى.

$$\textbf{الإنحراف المعياري } S = \sqrt{\text{التباين}}$$

الإحصاء الإستدلالي:

الإحصاء الاستدلالي هو أحد فروع علم الإحصاء اذ يعتبر الفرع الثاني بعد الاحصاء الوصفي، يسعى إلى الوصول لتقديرات سمات خصائص مجتمعات الدراسة انطلاقا مما هو متوفر من بيانات لعينة مختارة من تلك المجتمعات، ويطلق عليه عديد التسميات: الإحصاء الاستدلالي (Inferential) أو الإحصاء الاستنباطي (Inductive) أو الإحصاء التعميمي (Generalizing).

وما يتفق عليه أن هذا الفرع يستند على مجموعة من النظريات الإحصائية ولعل أبرزها نظرية الاحتمالات ونظرية العينات إذ تعتبران حلقة الوصل بين الفرعين الوصفي والاستدلالي. (محمد مفيد القوصي، 2014، ص 33)

ما هو التحليل الإحصائي؟

التحليل الإحصائي هو عملية جمع عينات البيانات وتحليلها للكشف عن الأنماط والاتجاهات والتنبؤ بما يمكن أن يحدث بعد ذلك لاتخاذ قرارات أفضل وأكثر علمية.

هناك الكثير الذي يمكن أن تفعله الأعمال التجارية ببياناتها الضخمة، والتحليل الإحصائي هو وسيلة للمؤسسات لفحصها والتعلم منها بطريقة ذكية. يتعامل مع مجموعة متنوعة من مكونات البيانات، بما في ذلك جمع البيانات والمسوحات والتجارب.

كجانب من جوانب ذكاء الأعمال، يدقق التحليل الإحصائي في بيانات الأعمال ويبلغ عن الاتجاهات باستخدام خمس خطوات رئيسية.

1. صف نوع البيانات التي سيتم تحليلها.
2. استكشف علاقة البيانات بالمحتوى الأساسي.
3. قم بإنشاء نموذج لتلخيص فهم كيفية ارتباط البيانات بالسكان الأساسيين.
4. إثبات صحة النموذج أو دحضها.
5. استخدم التحليلات التنبؤية لتشغيل السيناريوهات التي ستوجه الإجراءات المستقبلية.

في الإحصاء، السكان هو المجموعة الكاملة للبيانات التي يتم تحليلها. قد يشير هذا إلى بيانات مثل مجموعة كاملة من الأشخاص، أو الأشياء، أو الحيوانات، أو عدد الزيارات التي يتم أخذها إلى المستشفى في السنة، أو الأحداث، أو حتى القياسات. يمكن أن يكون بأي حجم، طالما أنه يشمل جميع البيانات التي يتم تحليلها.

أهمية التحليل الإحصائي :

بمجرد جمع البيانات، يمكن استخدام التحليل الإحصائي للعديد من الأشياء في عملك. يشمل بعضها:

1. تلخيص وتقديم البيانات في رسم بياني أو مخطط لعرض النتائج الرئيسية.

2.اكتشاف التدابير الحاسمة في البيانات، مثل المتوسط.

3.حساب ما إذا كانت البيانات مجمعة أو منتشرة قليلاً، الأمر الذي يحدد أيضاً أوجه التشابه.

4.عمل تنبؤات مستقبلية بناءً على السلوك السابق.

5.اختبار فرضية من تجربة.

هناك عدة طرق يمكن للشركات من خلالها استخدام التحليل الإحصائي لصالحها. تتضمن بعض هذه الطرق تحديد من يعمل أداءً ضعيفاً في موظفي المبيعات لديك، وإيجاد الاتجاهات في بيانات العملاء، وتضييق نطاق خطوط المنتجات التشغيلية العليا، وإجراء عمليات التدقيق المالي، والحصول على فهم أفضل لكيفية اختلاف أداء المبيعات في مناطق مختلفة من الدولة.

الإحصاء البارامتري واللابارامتري:

قبل أن يبدأ الباحث بتحليل الاستبيان لابد له من أن يدرك ما هو بارامتري وما هو لا بارامتري، لأن صحة نتائج الاستبانة تتوقف على تحديد نوع الاختبار المناسب مع طبيعة البحث. وقد يستخدم الباحث معادلات إحصائية مصممة أصلا للتعامل مع الإحصاء البارامتري، في حين أن طبيعة بحثه تستوجب استخدام الإحصاء اللابارامتري. من هنا كان وقوف الباحث على تحديد نوع الإحصاء المناسب لطبيعة البحث عند بداية معالجاته الإحصائية لاستبانته "مهارة". علما أن تحديد نوع الإحصاء المناسب يتوقف على عنصرين هامين آخرين هما نوع العينة، ولا يوجد حتى الآن تحديد لمفهوم دقيق لما هو بارامتري ولكنه وضع قائمة بأمثلة لكلا النوعين أيسر بكثير من تعريفهما.

وجمعها معلمات من حيث أنها قيمة تصف المجتمع الأصلي الذي اشتقت منه العينة. وهو كذلك أسلوب إحصائى يستخدم فى التحقق من صحة الفرضيات المتعلقة بقيم مجتمعات بارامتراتها محددة أى يعتمد على معالم المجتمع.

البارامترات هي أي قيم نحصل عليها من المجتمع الأصلي، فى حين أن الاحصاء أي قيمة نحصل عليها من العينة.

3. الإحصاء اللابارامتري اكثر شيوعا وأكثر استخداما في مجال العلوم الإنسانية،

4. الاختبار البارامتري يتطلب شروطا خاصة وهى اعتدالية التوزيع، فى حين أن الاختبار اللابارامتري لا يتطلب أية افتراضات أو معلومات حول خصائص التوزيع الاساسي للمجتمع. لأنها ترتكز على رتبة أو ترتيب الدرجات، وليس على القيم العددية. 6. يستخدم الاختبار البارامتري مع العينات كبيرة الحجم فى حين يستخدم الاختبار اللابارامتري بصفة عامة مع العينات صغيرة الحجم، لهذا فإن عملية جمع البيانات من العينات في الإحصاء اللابارامتري أقل وقتا وتكلفة بسبب أن استخدامه لا يتطلب بالضرورة أن يكون حجم العينات كبيرا.

من الملاحظ أن بعض الباحثين ينتهون من تحليل نتائج استباناتهم، دون أدنى فهم لما هو بارامترى وماهو لا بارامترى، رغم أن صحة نتائج الاستبانة تتوقف على تحديد نوع الاختبار المناسب مع طبيعة البحث. وقد يستخدم الباحث معادلات احصائية مصممة أصلا للتعامل مع الاحصاء البارامترى، فى حين أن طبيعة بحثه تستوجب استخدام الاحصاء اللابارامترى.

من هنا كان وقوف الباحث على تحديد نوع الاحصاء المناسب لطبيعة البحث عند بداية معالجاته الإحصائية لاستبانته "مهارة". علما أن تحديد نوع الاحصاء المناسب يتوقف على عنصرين هامين آخرين هما نوع العينة، ونوع البيانات التى يستخدمها الباحث.

يمكن القول أنه لا لوم على باحثينا إذا لم يستطيعوا وضع أيديهم على التعريف الصحيح للمصطلحين، فقال علماء الإحصاء فى ذلك:

"إن التوصل إلى تعريف دقيق ومقبول للبارامترى واللابارمترى أمر صعب ، ولا يوجد حنى الآن تحديد لمفهوم دقيق لما هو بارامترى ولكنه وضع قائمة بأمثلة لكلا النوعين أيسر بكثير من تعريفهما.

والآتى بعد أهم الفروق الأساسية بين نوعي الإحصاء السابقين والتى يمكن للباحث أن يسترشد بها فى تحديد نوع الإحصاء المناسب لبحثه.

1) الاختبار البارامترى (المعلمى) Parametric مصطلح إحصائي يعني القيمة الأصلية الخاصة بالمجتمع ,أو أنه قيم ثابتة ممثلة للسمات المرغوبة والمهمة في المجتمع وهو في اللغة العربية معلمة ، وجمعها معلمات من حيث أنها قيمة تصف المجتمع الأصلي الذي اشتقت منه العينة . وهو كذلك اسلوب إحصائى يستخدم فى التحقق من صحة الفرضيات المتعلقة بقيم مجتمعات بارامتراتها محددة أى يعتمد على معالم المجتمع

2) الاختبار اللابارمترى (الاختبار اللامعلمى): Non parametric هو اسلوب احصائى يستخدم فى التحقق من صحة الفرضيات المتعلقة بقيم مجتمعات بارامتراتها غير محددة أى لا يعتمد على معالم المجتمع. ومن هنا جاء التفريق بين البارامترات والاحصاءات. البارامترات هي أي قيم نحصل عليها من المجتمع الأصلى، فى حين أن الاحصاءة هى أى قيمة نحصل عليها من العينة

3)الإحصاء اللابارامتري اكثر شيوعا وأكثر استخداما في مجال العلوم السلوكية ،والإنسانية ،والاجتماعية ،وذلك لانه يتناسب بدرجة كبيرة مع طبيعة الظواهر والمتغيرات التي تقع في مجال تلك العلوم.

4-الاختبار البارامترى يتطلب شروطا خاصة وهى اعتدالية التوزيع ، والتجانس، والعشوائية ولهذا يفترض أن تكون عينة الدراسة مسحوبة طبقا للمنحنى الاعتدالي، فى حين أن الاختبار

اللابارامترى لا يتطلب اية افتراضات او معلومات حول خصائص التوزيع الاساسي للمجتمع.

5) الاختبار البارامترى أكثر ملائمة لمعالجة البيانات من المستوى الفترى والنسبى (المتغيرات الكمية) لاعتماده الدرجات الخام والتى يتم تحليلها كما هي، أما الاختبار اللابارامتري فهو أكثر ملائمة لمعالجة وتحليل البيانات من المستوى الإسمي والرتبي (المتغيرات النوعية).وتسمى الأساليب اللابارامترية أحيانا باختبارات الرتبة , order test raking test لأنها ترتكز على رتبة أو ترتيب الدرجات ،وليس على القيم العددية.

6) يستخدم الاختبار البارامترى مع العينات كبيرة الحجم فى حين يستخدم الاختبار اللابارامترى – بصفة عامة – مع العينات صغيرة الحجم ،كما يستخدم بصفة خاصة فى المواقف التجريبية التي يكون فيها حجم العينة (اقل من ثلاثين مبحوثا)، ولهذا فإن عملية جمع البيانات من العينات في الإحصاء اللابارامتري اقل وقتا وتكلفة بسبب أن استخدامه لا يتطلب بالضرورة ان يكون حجم العينات كبيرا.

7- استخدام الاختبار البارامتري يكون حتميا في الحالات التي تكون فيها الفرضية العدمية والبديلة تعبران عن أشياء وصفية وليست عن معلمة المجتمع المجهوله.

أهمية إستخدام الأساليب الإحصائية:

يعد استخدام الأسلوب الإحصائي في أي دراسة الوسيلة المأمونة التي يمكن أن تضمن تحقيق الأهداف المرجوة من وراء تنفيذها سواء كان الهدف المقصود من الدراسة التعرف على نواحي معينة لـ بعض الظواهر الاجتماعية أو الأقتصادية أو لدراسة مشكلة معينة قائمة أو متوقعة ووضع الحلول المناسبة لها.

ويمكن للمنشآت سواء التابع منها للقطاع العام أو الخاص القيام بالأعمال والمهام والواجبات المنوطة بها على الوجه المطلوب إذا ما توافرت لها المعلومات والبيانات والمؤشرات الإحصائية وعلى درجة من الدقة والشمول , وعلى سبيل المثال يمكن لمؤسسات الخدمات المدنية توزيع خدماتها على جميع نواحي الدولة بشكل مناسب استناداً إلى البيانات المتوفرة عن التوزيع الجغرافي للسكان في هذه المناطق وطبيعتها الجغرافية , كما و يمكن للقائمين على قطاع التعليم تلمس احتياجات المجتمع من المؤسسات التعليمية واحتياجاتها من المدرسين والإدارات المدرسية في ضوء توفر بيانات ومعلومات مفصلة ودقيقة عن السكان وتوزيعهم العمري والنوعي , كما أن التخطيط لإقامة مشاريع صناعية كانت أو تجارية تستلزم بالضرورة توفر بيانات عن مقومات قيام مثل هذه المشاريع ودراسة الجدوى الاقتصادية المأمولة من وراء إنشاءها.
إن الأخذ بأساليب التخطيط التنموي ورسم السياسات التنموية لكل دولة يتطلب توفر بيانات ومعلومات ومؤشرات إحصائية مع ضمان دقتها وشمولها من أجل بلوغ الأهداف المرجوة من التخطيط وتمكن القائمين على التخطيط من متابعة تنفيذ جميع مراحل الخطط المرسومة والتأكد من سير هذه المراحل على الوجه المطلوب

ومن المعروف بأن استخدام الأساليب الإحصائية أصبح من الأعمدة الأساسية التي يركن إليها في التوصل للحلول المناسبة لكثير من المشاكل والقضايا التي تهم المجتمع كقضايا الصحة والتعليم والزراعة والصناعة والتجارة

مما سبق يتضح أن أهمية علم الإحصاء تكمن في أنه استطاع في الآونة الأخيرة أن يضع أساليبه العلمية ونظرياته موضع التطبيق بالإضافة إلى أهميته النظرية وفوائده التطبيقية الواسعة , ويعكس ذلك الاتجاه الحديث للإحصاء واستخدامه بواسطة المنشآت على اختلاف أنواعها وأنشطتها في سبيل الوصول إلى قرارات حكيمة وبحيث أصبح من الممكن القول بأن الأساليب الإحصائية تستخدم غالباً في كل الدراسات والبحوث العلمية. ففي قطاع التجارة زاد الاهتمام باستخدام الأساليب الإحصائية لرسم سياسية المنشآت العاملة في هذا

المجال في جميع عملياتها المختلفة بشكل يمكنها من اتخاذ قراراتها التجارية السليمة على أسس علمية ومراقبة عملياتها التجارية ورسم الخطط لعملياتها المستقبلية وبشكل عام يعتمد الاقتصاديون في وقتنا المحاضر اعتماداً كبيراً في رسم السياسات الاقتصادية على الأساليب الإحصائية من خلال دراستهم لعدد من المواضيع ذات العلاقة الوطيدة بالاقتصاد كإحصاءات الدخل القومي والتجارة الداخلية والخارجية والإنتاج الصناعي والزراعي والأرقام القياسية لأسعار السلع والخدمات وتكاليف المعيشة والإحصاءات المتعلقة بالبنوك والاستثمارات والمدخرات وإحصاءات القوى العاملة والإحصاءات السكانية.

اختبار كا^2 (X^2):

أولاً : الطريقة العامة لحساب كا^2

ثانياً : تحديد مدى دلالة كا^2 من عدمه .

ثالثاً: الطريقة العامة لحساب كا^2 من الجدول التكرارى 1×2 .

رابعاً: الطريقة المختصرة لحساب كا^2 من الجدول التكرارى 1×2.

خامساً: الطريقة العامة لحساب كا^2 من الجدول التكرارى 1×ن.

سادساً: الطريقة العامة لحساب كا^2 من الجدول التكرارى 2×2.

سابعاً: الطريقة المختصرة لحساب كا^2 من الجدول التكرارى 2×2.

ثامناً: الطريقة العامة لحساب كا^2 من الجدول التكرارى ن×ن.

ثالثاً: حساب كا^2 لدلالة فروق النسب المرتبطة.

اختبار كا^2 من الاختبارات اللابرامترية، إذ يعتمد على مقارنة التكرارات المشاهدة أو الملاحظة عن طريق القياس بالتكرارات المتوقعة أو النظرية.

يستخدم اختبار كا^2 عندما يتعامل الباحث مع معطيات نوعية، فمستوى القياس هو المستوى الإسمي، فهو بذلك يختلف عن اختبار T واختبار Z اللذان يتعاملان مع معطيات كمية، أي مستوى القياس المئوي.

يقوم الباحث بالمعالجة الإحصائية بالنسبة للمستوى الاسمي اعتمادا على التكرارات المشاهدة بالنسبة لمختلف فئات المتغير النوعي (الاسمي).

يتم حساب كا^2 (X^2) بتحويل الفرق المشاهدة بين التكرارات الملاحظة $(\boldsymbol{fo})$ والتكرارات المتوقعة $(\boldsymbol{fe})$ إلى قيمة نظرية، ثم النظر إلى الجدول الخاص بـ كا^2 لتحديد احتمال حدوث هذه القيمة في المجتمع الأصلي.

يستخدم اختبار كا^2 (X^2) في حالة وجود متغير نوعي واحد أو في حالة وجود متغيرين نوعيين.

I/ اختبار حسن المطابقة:

ويهدف إلى الكشف عن دلالة الفرق بين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة في المجتمع (في حالة متغير واحد)، ويحسب بالمعادلة التالية:

$$\boldsymbol{df = n - 1}$$

$$\boldsymbol{X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}}$$

$\boldsymbol{n}$:عدد الفئات

مثال: سأل باحث طلبة السنة الثانية بقسم العلوم الاجتماعية عن تخصصهم الذي يدرسونه، وكانت التكرارات الملاحظة كالتالي:

$$\boldsymbol{fe = \frac{\sum fo}{n}}$$

$\boldsymbol{n}$:عدد الفئات

المتغير / التكرار	علم النفس	علم الاجتماع	علوم التربية
$\boldsymbol{fo}$	110	120	100
$\boldsymbol{fe}$	110	110	110

1/ الفرضيات:

H= توجد فروق بين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة في اختيار التخصص.

H_0= لا توجد فروق بين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة في اختيار التخصص.

2/ العمليات الحسابية:

$$\boldsymbol{fe = \frac{\sum fo}{n} = \frac{330}{3} = 110}$$

$$\boldsymbol{X^2 = \frac{(110-110)^2}{100} + \frac{(120-110)^2}{110} + \frac{(100-110)^2}{110}}$$

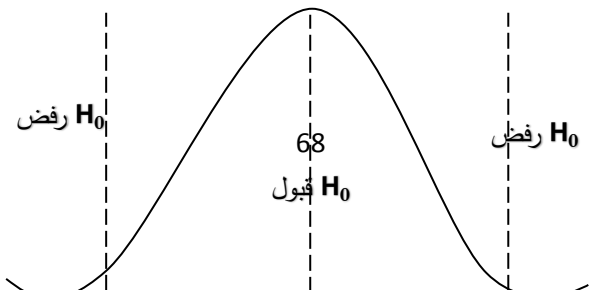
$\boldsymbol{= 0+0.91+0.91= 1.8}$

$\boldsymbol{df = n - 1 = 3 - 1 = 2}$

$\boldsymbol{df = 2}$

$\boldsymbol{X_c^2 = 1.8}$

$\boldsymbol{X_t^2 = 5.99}$



3/ اتخاذ القرار:

نرفض H ونقبل H_0 التي تنص على عدم وجود فروق بين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة في اختيار التخصص.

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود فروق، و5% الأخرى تعود إلى أخطاء القياس.

قاعـــــدة

إذا كانت القيمة المحسوبة أقل من القيمة المجدولة نقبل H_0

إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة نرفض H_0

II/ اختبار X^2 (كا^2) للاستقلالية :

عندما يدرس الباحث متغيرين نوعيين ويكون مستوى القياس الذي يستخدمه هو المستوى الاسمي، يمكنه التعرف على مدى استقلالية المتغير عن بعضهما البعض، أي معرفة ما إذا كان المتغير الأول يؤثر في المتغير الثاني بالاعتماد على اختبار X^2 الذي يقيس الاستقلالية.

شروط تطبيق اختبار كا^2 للاستقلالية:

- ألا يقل أي تكرار متوقع عن الواحد $\boldsymbol{fe \geq 1}$
- لا يجب أن يتعدى عدد الخانات التي يكون تكرارها أقل من 5 نسبة 5% من مجموع الخانات.
- يحسب $\boldsymbol{X^2}$ للاستقلالية بالمعادلة التالية:

$$\boldsymbol{X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}}$$

$$df = (c-1)(r-1)$$

(عدد الصفوف −1) (عدد الأعمدة −1)

مثال: لمقارنة فعالية دوائين يصلحان لعلاج نفس المرض، وهما يختلفان في السعر، قامت مؤسسة الضمان الاجتماعي بدراسة فعالية الدوائين في الشفاء المحصل عليه:

سعر الدواء / الفعالية	دواء مرتفع السعر	دواء منخفض السعر	المجموع
فعّال	200 / 203.33	44 / 40.66	244
غير فعّال	50 / 46.66	06 / 9.33	56
المجموع	250	50	300

1/ الفرضيات:

- H: فعالية الدواء مستقلة عن سعره
- H_0: فعالية الدواء غير مستقلة عن سعره

2/ العمليات الحسابية:

$$fe_1 = \frac{250 \times 244}{300} = 203.33$$

$$fe_2 = \frac{250 \times 56}{300} = 46.66$$

$$fe_3 = \frac{50 \times 244}{300} = 40.66$$

$$fe_4 = \frac{50 \times 56}{300} = 9.33$$

$$X^2 = \frac{(200-203.33)^2}{203.33} + \frac{(44-40.66)^2}{40.66} + \frac{(50-46.66)^2}{46.66} + \frac{(6-9.33)^2}{9.33} = 0.05 + 0.27 + 0.23 + 1.18 = 1.73$$

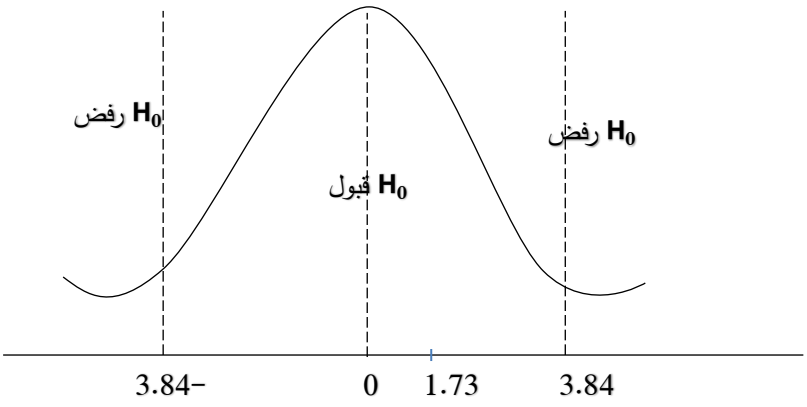
$$df = (c-1)(r-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

3/ اتخاذ القرار: عند 0.05

$$df = 1$$

$$X_c^2 = 1.73$$

$$X_t^2 = 3.84$$



نرفض H ونقبل H_0 التي تنص على أن فاعلية الدواء غير مستقلة عن السعر

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من أن فاعلية الدواء غير مستقلة عن سعره و5% تعود إلى أخطاء القياس.

اختبارات (ت) لدلالة الفروق Ttest:

يعود الفضل في ظهور هذا الاختبار إلى العالم الإنجليزي Caosst الملقب بـ Stutdent (1876-1937)، ويستعمل هذا الاختبار لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات المرتبطة وغير المرتبطة للعينات المتساوية وغير المتساوية، وتوجد مجموعة من نماذج اختبارات T، ولكل نموذج مجال استخدام، ولابد من فحص توفر الشروط التالية قبل تطبيقه:

- أن تكون توزيع العينتين اعتدالي.
- أن تكون حجم العينتين متقارب.
- ألا يقل حجم العينتين على 30 فردا.

I/ النموذج الأول (اختبار T لعينة واحدة "عينتين مترابطتين"):

هو أحد استخدامات اختبار T والغرض منه هو اختبار فرضية حول متوسطي عينة واحدة، ويستخدم في الحالات التالية:

- عندما يكون الباحث مجموعة من الأفراد يلاحظها في وضعيتين مختلفتين.
- عندما تكون للباحث عينة واحدة يطبق عليها اختبار قبلي واختبار بعدي، وغالبا ما تحدث هذه الوضعية في المنهج التجريبي.
- عندما يكون للباحث عينتان مختلفتان لمنهما متشابهتان في بعض الخصائص، غير أنه في هذه الحالة يجب على الباحث أن يتأكد من أن هذه الخصائص ترتبط ارتباطا وثيقا.
- لتطبيق هذا النموذج من اختبار T يتم استعمال الصيغة التالية:

$$T = \frac{\bar{D}}{\bar{SD}} \qquad \bar{D} = \frac{\sum D}{N} \qquad \bar{SD} = \sqrt{\frac{\sum\left(D-\bar{D}\right)^2}{N(N-1)}}$$

حيث أن: $\bar{D}$: يساوي متوسط الفرق بين درجات أفراد العينة في الوضعية الأولى ودرجاتهم في الوضعية الثانية.

$\bar{SD}$: مجموع مربع الانحرافات.

N: عدد أفراد العينة

مثال: أراد باحث تجريب فعالية دواء يعالج الاكتئاب، فاختار عينة متكونة من 6 مكتئبين، وقاس درجة الاكتئاب قبل التجريب (قبل تناول الدواء) وأعاد قياس درجة لاكتئاب بعد تناول الدواء، وجاءت النتائج كالتالي:

N	قبل	بعد	D	$D-\bar{D}$	$(D-\bar{D})^2$
1	7	9	2-	0	0
2	5	4	1	3-	9
3	4	8	4-	2	4
4	6	8	2-	0	0
5	7	10	3-	1	1
6	8	10	2-	0	0
مج			12-		14

1/ الفرضيات:

- H: توجد فروق ذات دلالة إحصائية درجات المكتئبين قبل تناول الدواء ودرجاتهم بعد تناوله.
- H_0: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية درجات المكتئبين قبل تناول الدواء ودرجاتهم بعد تناوله.

2/ العمليات الحسابية:

$$\bar{D} = \frac{-12}{N6} + -2$$

$$\bar{SD} = \sqrt{\frac{14}{6(6-1)}} = \sqrt{\frac{14}{30}} = 0.68$$

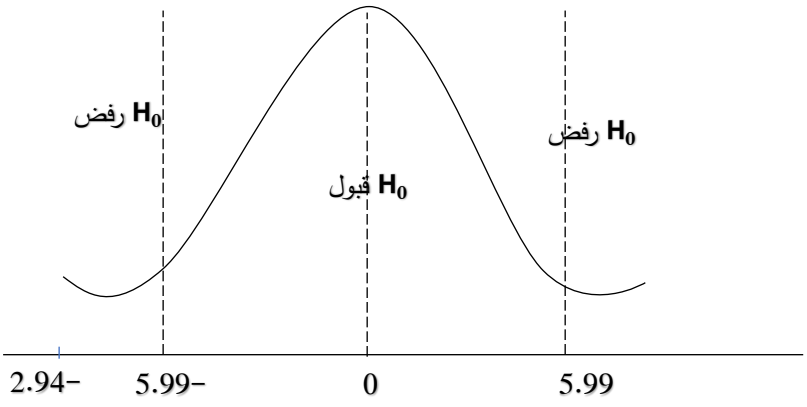
$$T = \frac{-2}{0.68} = -2.94$$

3/ اتخاذ القرار:

$$df = 6 - 1 = 5$$

$$T_c = -2.94$$

$$T_t = 2.57$$



نرفض H_0 ونقبل H التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة الاكتئاب تعزى لمتغير تناول الدواء.

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95 % من وجود فروق و5% الأخرى نعود إلى أخطاء القياس.

II/ النموذج الثاني (اختبار T لعينتين مستقلتين وغير متساويتين ومتجانستين):

في حالة أردنا التحقق من الفروق بين متوسطين لعينتين مستقلتين وغير متساويتين، نقوم بالتأكد من التجانس، فإذا كانت العينتين متجانستين نقوم بتطبيق المعادلة الرياضية التالية:

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N2}\right]}}$$

$$df = N_1 + N_2 - 2$$

حيث أن:

$\bar{X}_1$:متوسط العينة الأولى

$\bar{X}_2$:متوسط العينة الثانية

S_1^2 : تباين العينة الأولى

S_1^2 : تباين العينة الثانية

N_1 : عدد أفراد العينة الأولى

N_2 : عدد أفراد العينة الثانية

III/ النموذج الثالث (اختبار T لعينتين مستقلتين وغير متساويتين وغير متجانستين):

ومعادلته كالتالي:

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}\right]}{\left[\frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1}\right)^2}{N_1 - 1}\right] + \left[\frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1}\right)^2}{N_1 - 1}\right]}$$

مثال: أراد باحث معرفة الفرق بين طريقة التدريس التقليدية وطريقة التدريس الحديثة في التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وبعد التطبيق تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الطريقة التقليدية	الطريقة الحديثة
$N_1=6$	$N_2=5$
$\bar{X}_1= 8.5$	$\bar{X}_2= 5.2$
$S_1^2 = 3.5$	$S_2^2 = 17.55$

1/ الفرضيات:

- H: توجد فروق دلالة إحصائيا بين الطريقة التقليدية والطريقة الحديث في التحصيل.
- H_0: لا توجد فروق دلالة إحصائيا بين الطريقة التقليدية والطريقة الحديث في التحصيل.

2/ التأكد من التجانس:

- H: يوجد تباين (لا يوجد تجانس).
- H_0: لا يوجد تباين (يوجد تجانس).

$$F = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

$$F = \frac{17,55}{3,5} = 5,01$$

$$df \text{ البسط} = N2 - 1 = 4$$

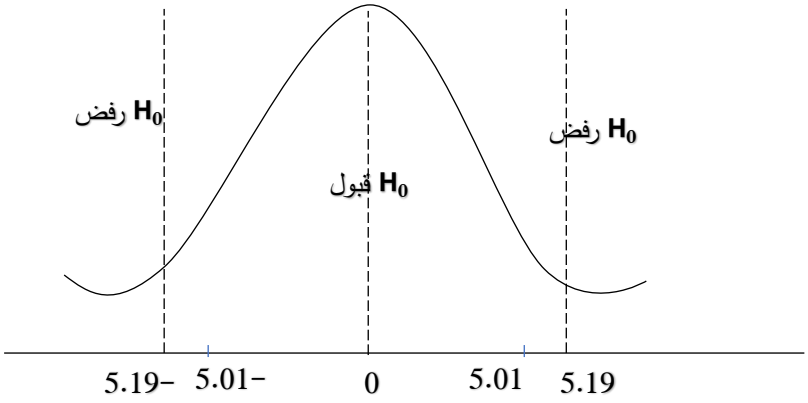
$$df \text{ المقام} = N_1 - 1 = 5$$

$$f_c = 5,01$$

$$f_T = 5,19$$

$$T = \frac{8.5 - 5,2}{\sqrt{\frac{(6-1)3.5 + (5-1)17,55}{6+5-2}\left[\frac{1}{6} + \frac{1}{5}\right]}}$$

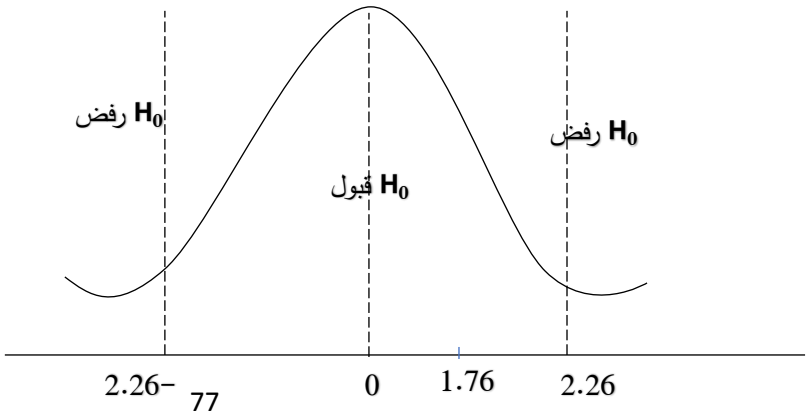
$$= \frac{3,3}{\sqrt{\frac{17,55 + 70.2}{6+3}[0,36]}} = \frac{3.3}{\sqrt{3,51}} = \frac{3.3}{1,87} = 1.76$$



العينتين متجانستين

3/ اتخاذ القرار:

$$df = 9$$
$$T_c = 1,76$$
$$T_t = 2.26$$



4/ التفسير:

نقبل H_0 التي تنص على عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الطريقتين في التحصيل الدراسي.

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود فروق و5% تعود إلى أخطاء القياس.

معامل الإرتباط بيرسون r

يرمز لهذا المعامل بحرف (r) وهو يعد كأحد المؤشرات الإحصائية البارمترية لدراسة قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين أحدهما مستقل وثانيهما تابع، وقيمة هذا المعامل تتراوح ما بين (+1 و−1) ويستعمل هذا المعامل عندما يفترض الباحث أن أي تغير في المتغير الأول يتبعه تغيير في المتغير الثاني، كما أنه يستعمل عندما يفترض الباحث أن أن تغير في المتغير الأول يؤدي إلى نقصان في المتغير الثاني.

ولاستخدام معامل الارتباط بيرسون لابد من توفر الشروط التالية:

1-أن يكون المتغيرين كميين.

2-أن تكون العلاقة خطية.

3-أن يكون توزيع قيم المتغيرين اعتدالي باعتبار أن معامل الارتباط بيرسون من الإحصاءات البارامترية.

4-ألا يقل عدد أفراد العينة عن 30 فردا.

لحساب معامل الارتباط بيرسون توجد ثلاث طرق وهي:

- طريقة الدرجات المعيارية.
- طريقة الدرجات الخام، وهذه الأخيرة هي الأسهل والأكثر استعمالا، لذلك سنقدمها كالآتي:

$$r = \frac{N\sum(X \cdot Y) - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma X^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$df = N - 2$$

X: درجة المتغير المستقل

Y: درجة المتغير التابع

N: عدد أفراد العينة

مثال: أراد باحث التحقق من وجود علاقة بين الاهتمام والتحصيل الدراسي من خلال البيانات التالية:

N	X	Y	X–Y	X^2	Y^2
1	7	10	70	49	100
2	6	12	72	36	144
3	8	14	112	64	196
4	9	20	180	81	400
5	14	40	560	196	1600
6	18	50	900	324	2500
7	15	44	660	225	1936
8	14	48	672	196	2304
مج	91	238	3226	1171	9180

1/ الفرضيات:

- H: توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين الاهتمام والتحصيل.
- H_0: لا توجد فروع دلالة إحصائيا بين الطريقة التقليدية والطريقة الحديث في التحصيل.

2/ العمليات الحسابية:

$$r = \frac{8(3226) - (91) \cdot (238)}{\sqrt{[8\,(1171) - (91)^2][8\,(9180) - (238)^2]}}$$

$$= \frac{25808 - 21658}{\sqrt{[9368 - 8281][73440 - 56644]}}$$

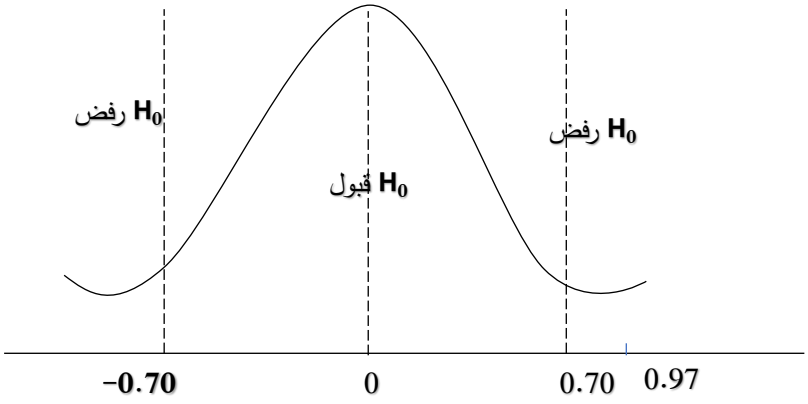
$$r = \frac{4150}{\sqrt{18257252}} = \frac{4150}{427285} = 0.97$$

$$df = 6$$

$$rc = 0.97$$

$$r_T = 0.70$$

3/ اتخاذ القرار:



نرفض H_0 ونقبل H التي تنص على وجود علاقة بين الاهتمام والتحصيل الدراسي.

5/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود فروق و5% تعود إلى أخطاء القياس.

معامل الإرتباط سبرمان للرتب

عرفنا سابقا أن معامل الارتباط بيرسون يشترط العلاقة الخطية، ولكن العلاقة بين المتغيرات في العلوم السلوكية ليست دائما خطية، مثلا إذا أردنا التمييز بين ثلاث مستويات من الأداء في مجال التعليم، من حيث الجودة، فإنه يصعب إعطاء بيانات رقمية لهذه المستويات، ولكن من السهل ترتيبها حسب جودتها، ولذلك ينبغي في مثل هذه الحالات اعتماد أدوات إحصائية تعتمد على رتب المتغيرات، وليس قيمها الكمية، ومن أهم هذه الأساليب وأفضلها معامل ارتباط تشارل ادوارد سبرمان، الذي يستعمله الباحثون لما تكون العلاقة بين المتغيرين المدروسين خطية أو العكس.

ويعد معامل سبرمان من الأساليب الإحصائية اللابرامترية، ويستعمل في الحالتين التاليتين:

- عندما يكون حجم العينة أقل من 30 فرد، ولا يقل عن 5 أفراد.
- عندما يمكننا تحويل البيانات الكمية إلى بيانات رتبية، أو عندما تكون البيانات التي جمعها الباحث رتبية.
- يحسب معامل سبرمان بالمعادلة التالية:

$$r = 1 - \frac{\sum 6.D^2}{N(N^2-1)}$$
$$df = N$$

حيث أن: 1 و6 ثوابت.

D: الفرق بين رتب نفس الفرد في المتغيرين X و Y.

D^2: مربع الفرق بين رتب نفس الفرد في المتغيرين.

ملاحظة: مجموع الفروق (D) دائما يساوي صفر (0)

مثال: أراد باحث دراسة العلاقة بين درجات القياس ودرجات الإحصاء

D^2	D	رتب X	رتب X	Y	X	N
30.25	5.5−	8	2.5	72	75	1
4	2−	4.5	2.5	55	75	2
9	3−	7	4	60	76	3
0.25	0.5−	6	5.5	58	77	4
20.25	4.5	2.5	7	54	78	5
1	1	4.5	5.5	55	77	6
30.25	5.5	2.5	8	54	80	7
0	0	1	1	52	52	8
95	0					مج

1/ الفرضيات:

- H: توجد علاقة بين درجات الإحصاء ودرجات القياس.
- H_0: لا توجد علاقة بين درجات الإحصاء ودرجات القياس.

2/ العمليات الحسابية:

$$r = 1 - \frac{\sum 6 - D^2}{N(N^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{6(95)}{8(8^2 - 1)} = 1 - \frac{570}{504}$$

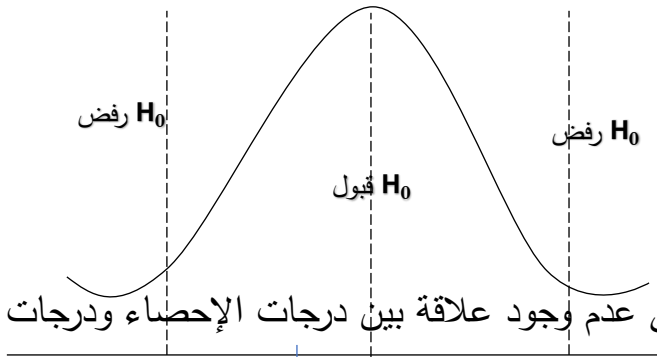
$$= 1 - 1,13 = 0,13$$

$$df = 8$$

$$r_c = -0.13$$

$$r_T = 0.73$$

2/ اتخاذ القرار:



نقبل H_0 التي تنص على عدم وجود علاقة بين درجات الإحصاء ودرجات القياس.

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود علاقة و5% الأخرى تعود إلى أخطاء القياس.

معامل الإرتباط فـاي (phi) Ø

يستخدم هذا المعامل لدراسة علاقة الارتباط بين متغيرين عندما يكون مستوى القياس اسمي، ويكون المتغيرين ثنائي التقسيم، والتقسيم حقيقي، ويستخدم كثير في القياس النفسي لدراسة العلاقة الارتباطية في مجال البنود عندما تكون الإجابة صحيحة وأخرى خاطئة، على هذا الأساس يعتبر معامل فاي الأداة الإحصائية المفضلة في حالة وجود جدول التوافق المزدوج المزدوج ذي 4 خانات (2×2).

ويحسب هذا المعامل انطلاقا من التكرارات المتضمنة في جدول التوافق

	X	X_i	Total
Y	a	b	a + b
Y_i	c	d	c + d
	a + c	b + d	

$$\boldsymbol{\phi = \frac{bc - ad}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)}}}$$

لمعرفة ما إذا كانت قيمة معامل فاي المحسوبة دالة أو غير دالة نحول هذه القيمة المحسوبة إلى درجة معيارية z بتطبيق الصيغة التالية:

$$z = \phi\sqrt{N}$$

ثم نقارن قيمة z المحسوبة في القيم اللازمة في الدلالة الإحصائية عند مستوى الدلالة 0.01 و0.05 انطلاقا من جدول القيم الحرية z.

مثال: أراد باحث التحقق من وجود علاقة بين التسرب المدرسي والجنس من خلال البيانات التالي:

	متسرب	غير متسرب
إناث	2	10
ذكور	5	8

1/ الفرضيات:

- H: توجد علاقة بين التسرب والجنس.
- H_0: لا توجد علاقة بين التسرب والجنس.

2/ العمليات الحسابية:

$$\phi = \frac{2(8) - 10(5)}{\sqrt{(10+8)(2+5)(8+5)(10+2)}}$$

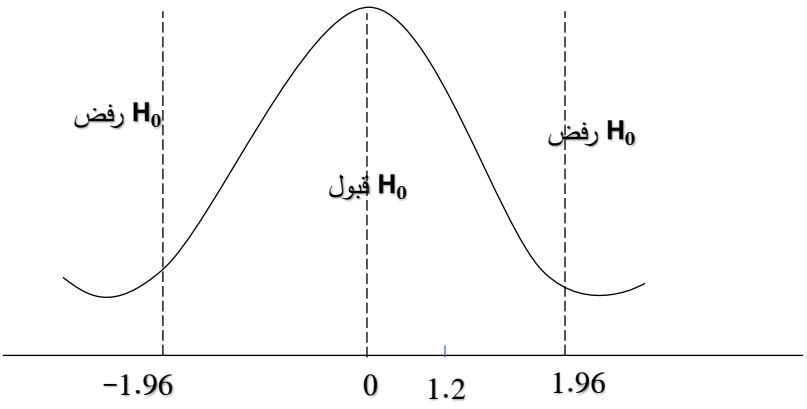
$$= \frac{16.50}{\sqrt{(18)(7)(13)(12)}} = \frac{-34}{\sqrt{19656}} = -0.24$$

نعوض قيمة فاي في z:

$$Z = -0,24 \times \sqrt{25} = 1,2$$

3/ اتخاذ القرار: عند مستوى الدلالة 0.05

$$Z_c = 1,2$$
$$Z_T = 1,96$$



نقبل H_0 التي تنص على وجود علاقة بين التسرب والجنس.

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود علاقة و5% الأخرى تعود إلى أخطاء القياس.

معامل الارتباط الثنائي الأصيل rpd

يسمح بقياس العلاقة الارتباطية بين متغيرين كمي متصل وآخر نوعي ثنائي التقسيم وأصيل التقسيم، مثل الجنس تقسيم ثنائي وحقيقي أي التقسيم مفروغ ولم يتدخل فيه الباحث، ومن الاستعمالات الشائعة لهذا المعامل عندما يريد الباحث التأكد من صحة محتوى البنود تحتمل إجابة صحيحة، وأخرى خاطئة فقط لعملية بناء الاختبارات، ونقوم بحسابه من خلال المعادلة الآتية:

$$r_{pb} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{N}{n_1 - n_2}}\sqrt{\sum Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N}}}$$

حيث أن: $df = N - 2$

N: عدد أفراد العينة

N_1: عدد تقسيم الأفراد الأول

N_2: عدد تقسيم الأفراد الثاني

$\bar{Y}_1$: المتوسط الحسابي للتقسيم الأول

$\bar{Y}_2$: المتوسط الحسابي للتقسيم الثاني

ثم نحول قيمة r_{pb} إلى قيمة معيارية من خلال المعادلة التالية:

$$t = \frac{r_{pb}}{1/\sqrt{N}}$$

مثال: أدرس العلاقة بين مجموعة من التلاميذ والتلميذات والتحصيل الدراسي من خلال النتائج التالية:

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	**N**
2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	**n1/n2**
9	11	10	4	7	8	9	9	10	10	**Y**
81	121	100	16	49	64	81	81	100	100	**Y^2**

1/ الفرضيات:

- H: توجد علاقة بين التلاميذ والتلميذات والتحصيل.
- H_0: لا توجد علاقة بين التلاميذ والتلميذات والتحصيل.

2/ العمليات الحسابية:

$$\bar{Y}_1 = \frac{10 + 10 + 9 + 4 + 10 + 11}{6} = \frac{54}{6} = 9$$

$$\bar{Y}_2 = \frac{9 + 8 + 7 + 9}{4} = \frac{33}{4} = 8,25$$

$$r_{pb} = \frac{9 - 8.25}{\sqrt{\frac{10}{6-4}}\sqrt{793 - \frac{(87)^2}{N10}}} = \frac{0,75}{\sqrt{0.41}\sqrt{361}} = \frac{0.75}{0.64 \times 6,008}$$

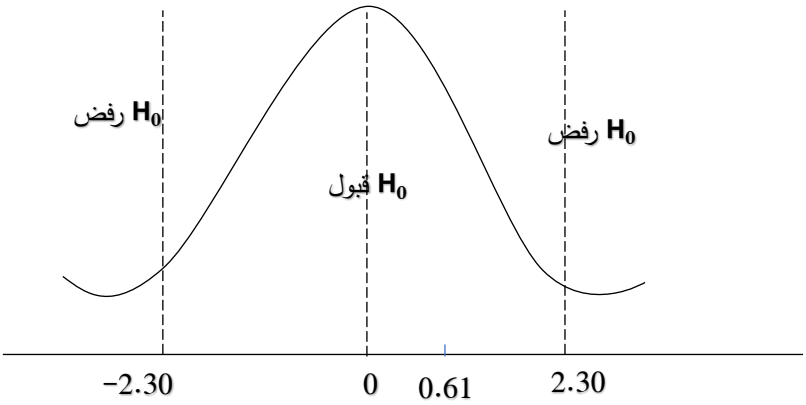
$$= 0,19$$

نعوض قيمة r_{pb} في t:

$$t = \frac{0,19}{1/\sqrt{10}} = 0.61$$

$$df = 10 - 2 = 8$$

3/ اتخاذ القرار:



نقبل H_0 التي تنص على عدم وجود علاقة بين التلميذ والتلميذات والتحصيل الدراسي.

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود علاقة و5% الأخرى تعود إلى أخطاء القياس.

معامل الارتباط المتعدد R^2

يستعمل الارتباط المتعدد بكثرة في البحوث النفسية والاجتماعية نظرا لتعقد وتداخل المتغيرات التي تدرس في مثل هذه البحوث، كما أنه يستعمل بصفة عامة في البحوث العلمية التي تنتمي للعلوم الدقيقة، ويرمز لهذا المعامل بالرمز R^2 ويلجأ إليه الباحثون في الأغراض التالية:

- قياس العلاقة بين متغيرين مستقلين أو أكثر عند ضمهما معا، ومتغير تابع واحد.

- قياس العلاقة بين متغير مستقل واحد ومتغيرين تابعين أو أكثر في حالة ضمهما معا.
- دراسة مدى تأثير متغير ظاهرة ما على عدد من المتغيرات التي تتضمنها الظاهرة المدروسة.
- يشترط هذا المعامل أن تكون البيانات كمية أي مستوى القياس فئوي (مسافات متساوية) ومنه فهذا المعامل ينتمي للإحصاء البارامتري، ويحسب بالمعادلة التالية:

$$R^2 = \sqrt{\frac{r^2 x_1 Y + \Gamma^2 X_2 Y - 2(rX_1 Y \cdot rX_2 Y \cdot rX_1 X_2)}{1 - r^2 X_1 X_2}}$$

$$F = \frac{R^2/p}{(1 - R^2)/n - p - 1}$$

$df = P$ البسط

$df = n - P - 1$ المقام

حيث أن:

P: عدد المتغيرات المستقلة (عدد X)

N: حجم العينة

مثال: أراد باحث معرفة العلاقة بين الغياب والدافعية والتحصيل الدراسي.

تحقق من الفرضية القائلة أنه توجد علاقة بين الدافعية والغياب والتحصيل الدراسي.

مع العلم أن: n=10

- الارتباط بين الدافعية X_1 والغياب X2 هو (-0.29)
- الارتباط بين الدافعية X_1 والغياب Y هو (-0.57)
- الارتباط بين الدافعية X_2 والغياب X_2 هو (-0.29)

أوجد العلاقة بين X_1 و X2 و Y ثم فسر هذه العلاقة.

1/ الفرضيات:

- H: توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين الدافعية والغياب والتحصيل.

H_0: لا توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين الدافعية والغياب والتحصيل.

2/ العمليات الحسابية:

$$R^2 = \sqrt{\frac{(-0.57)^2 + (-0.84)^2 - 2((-0.57)(0.84)(-0.29))}{1 - (-0.29)^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.32 + 0.70 - 2(0.13)}{0.92}} = \sqrt{\frac{0.76}{0.92}} = 0,90$$

$$F = \frac{0.90/2}{(1 - 0.90))(10 - 2 - 1)} = \frac{0,45}{01/7} = \frac{0.45}{0.01} = 45$$

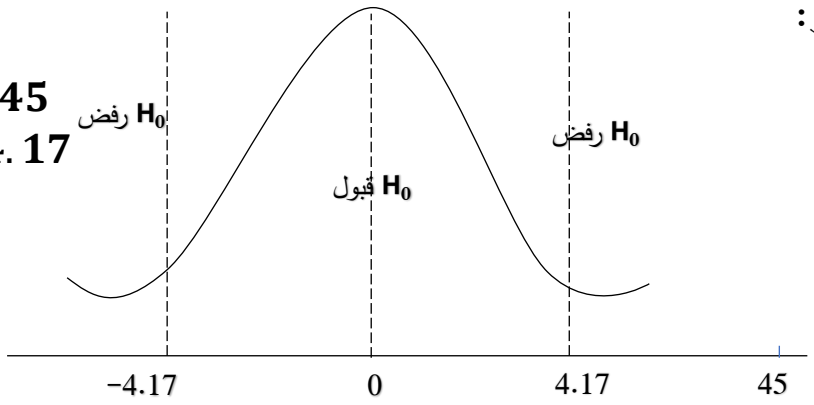
$df = 2$ البسط

$df = 10 - 2 - 1 = 7$ المقام

3/ اتخاذ القرار:

$F_c = 45$

$F_T = 4.17$



نرفض H_0 ونقبل H التي تنص على عدم وجود علاقة بين الدافعية والغياب والتحصيل الدراسي.

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من عدم وجود علاقة و5% الأخرى تعود إلى أخطاء القياس.

معامل الارتباط التوافق C

يستخدم معامل ارتباط التوافق في حساب العلاقة بين المتغيرات متعددة التقسيم غير قابلة للقياس الكمي بعد رصدها في صورة جداول تكرارية مزدوجة عدد خلايا أعمدتها أو صفوقها أكبر أو تساوي اثنين مثل:الحالة الاجتماعية: (أعزب، مطلق، متزوج)، لون البشرة: (أبيض، أسمر، أسود)، الجنسية: (جزائري، مصري، فلسطيني) وغيرها من المتغيرات التي لا نستطيع قياسها قياسا كميا، أي أن معامل الارتباط التوافق يستخدم في حساب العلاقة بين المتغيرات التي يتم وصفها وصفا كيفيا، والتي تنتمي إلى مستوى القياس الاسمي، لأن معامل ارتباط التوافق من الأساليب الإحصائية اللابرامترية، ويحسب بالمعادلة التالية:

$$c = \sqrt{1 - \frac{1}{y}}$$

$$Y = \sum \frac{\text{مربع تكرار كل خلية}}{\text{مجموع التكرارات لعمود تلك الخلية} \times \text{مجموع التكرارات لصف نفس الخلية}}$$

ثم نحسب الدلالة الإحصائية لمعامل التوافق عن طريق حساب كا^2 بالمعادلة التالية:

$$X^2 = \frac{N \cdot C^2}{1 - c^2}$$
$$df = (c - 1)(r - 1)$$

ويمكن حساب معامل التوافق بمعرفة كا^2 (X^2) من المعادلة التالية:

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + N}}$$

مثال: أراد باحث حساب العلاقة بين لون العيون لدى الآباء ولونها لدى أبنائهم من خلال البيانات التالية:

آباء / أبناء	زرقاء	خضراء	بنيه	مجموع
زرقاء	2	4	4	10
خضراء	3	1	6	10
بنية	5	2	3	10
مجموع	10	7	13	30

1/ الفرضيات:

- H: توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين لون العيون لدى الآباء ولونها لدى أبنائهم.

H_0: لا توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين لون العيون لدى الآباء ولونها لدى أبنائهم.

2/ العمليات الحسابية:

$$Y_1 = \frac{(2)^2}{10 \times 10} = 0,04 \qquad Y_6 = \frac{(2)^2}{7 \times 10} = 0,06$$

$$Y_2 = \frac{(32)^2}{10 \times 10} = 0,09 \qquad Y_7 = \frac{(4)^2}{13 \times 10} = 0,12$$

$$Y_3 = \frac{(5)^2}{10 \times 10} = 0,25 \qquad Y_8 = \frac{(6)^2}{13 \times 10} = 0,28$$

$$Y_4 = \frac{(4)^2}{7 \times 10} = 0,32 \qquad Y_9 = \frac{(3)^2}{13 \times 10} = 0,07$$

$$Y_5 = \frac{(1)^2}{7 \times 10} = 0,01$$

$$y = 0.04 + 0.09 + 0.25 + 0.32 + 0.01 + 0.06 + 0.12 + 0.28 + 0.07 = 1.15$$

$$C = \sqrt{1 - \frac{1}{1.\wedge 5}} = 036$$

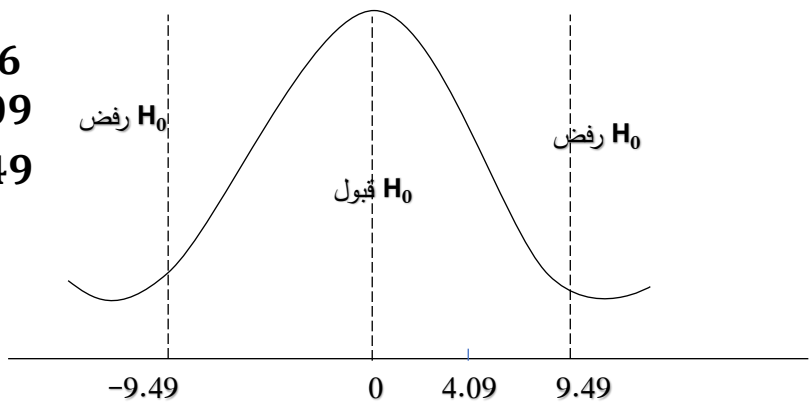
نعوض قيمة C في X^2:

$$X^2 = \frac{30 \cdot (0 \cdot 36)^2}{1 - (0.36)^2} = \frac{3.6}{0 \cdot 88} = 4.09$$

$$df = (3-1)(3-1) = 4$$

3/ اتخاذ القرار:

$df = 4$
$C = 0.36$
$X_c^2 = 4.09$
$X_T^2 = 9.49$



نقبل H_0 التي تنص على وجود علاقة بين لون العيون لدى الآباء ولونها لدى أبنائهم

4/ التفسير:

الباحث متأكد بنسبة 95% من وجود علاقة بين لون العيون لدى الآباء ولونها لدى أبنائهم و5% الأخرى تعود إلى أخطاء القياس.

إختبار مان وتني لعينتي مستقلتين Mann−Whitney− U Test

اختبار مان ويتني U (ويسمي في بعض الأحيان باختبار ولكوكسون مان ويتني) يقدم المكافئ غير البارامتري (غير المعلمي) للاختبار t وبما يسمح بمقارنات العينات الموزعة

بغير التوزيع الطبيعي (وعلى الرغم من أن هذا الاختبار يفترض بأن البيانات من توزيعات متماثلة بدرجة كبيرة، أي أنه يجب ألا يستخدم إذا كانت العينات ملتوية بدرجة كبيرة في اتجاهات مختلفة).

ويمكن تطبيق اختبارات مان ويتني U على البيانات الموزعة توزيعاً طبيعياً، ولكن في هذه الحالة ستكون أقل قوة من الاختبار) t أي أن هناك احتمال أكبر لقبول الافتراض الصفري عندما يكون في الواقع غير صحيح – وهكذا نقع في الخطأ من النوع 2.(

وفي اختبار مان ويتنيU ، فإن مقاييس النزعة المركزية الذي يتم مقارنته هو الوسيط أكثر منه الوسط.

وكما هو الحال مع العديد من الاختبارات غير البارامترية (غير المعلمية) فإن جميع الحسابات يتم أداؤها على وضع الرتبة لكل نقطة للبيانات بدلاً من الأعداد الفعلية.

وعلى الرغم من أن هذا التحويل للبيانات إلى رتب يؤدي إلى فقد بعض الدقة النسبية في البيانات، ولكنه يسمح بالمقارنات بين العينات التي تم قياسها على المقياس الترتيبي وكذلك تلك التي تم قياسها على مقاييس النطاق أو النسبة.

ويستخدم اختبار مان وتني "U" للمقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات الرتبية أو البيانات العددية التي حولت إلى بيانات رتبيه،وهو يستخدم في الإحصاء اللابارامتري عوضا عن اختبار "ت" في الإحصاء البارامتري

متى يمكننا استخدام اختبار"U" ؟

يمكن استخدام اختبار "ى" في حالات العينات الصغيرة جدا التي لا تتجاوز عدد أفرادها "8" ،كذلك يمكننا استخدامه في حالة العينات ذات الأحجام المتوسطة(9–20)؛وكذلك مع العينات التي يزيد عدد أفرادها عن (20)لذلك فان قيمة"U" يمكن أن تحسب بواحدة من

ثلاث طرق مختلفة ويكون اختيار الطريقة المناسبة في ضوء حجم كل من العينتين التي تجرى المقارنة بينهم.

أولا عندما تكو U<9 U¬

1- ندمج درجات المجموعتين وكأنهما مجموعة واحدة مع ترتيب الدرجات من الأصغر إلى الأكبر.

2- نرمز بالرمز (X) لدرجات المجموعة الأولى ،ونرمز بالرمز لدرجات المجموعة الثانية،ويكتب الرمز أسفل الدرجات في الجدول.

3- نحسب قيمة"U¬1" وهى عدد(X) الأقل من .

3- نحسب قيمة"U2" وهي عدد(X) الأقل من.(Y)

4- نحدد أي القيمتين اصغر ونكشف عنها بجدول مان وتني للعينات الصغيرة..وذلك باستخدام "ى" الصغرى ،ن الكبرى ،ن الصغرى..

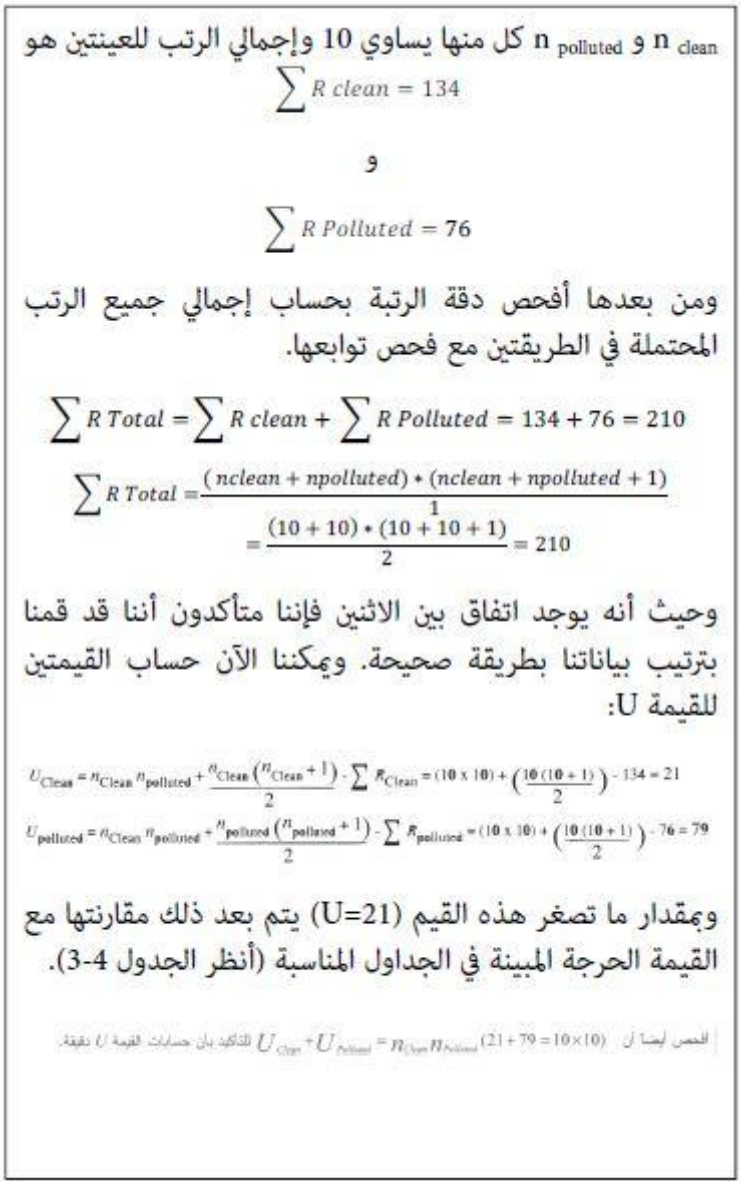
وإذا وجدنا أن الرقم الجدولي المكتوب0.05فأقل فإن ذلك يشير إلى وجود دلالة إحصائية بين العينتين؛وإذا وجدنا أن الرقم الجدولى اكبر من 0.05فإن ذلك يشير إلى عدم وجود فروق بين المجموعتين "العينتين"

وعند حساب اختبار مان ويتني U يدوياً فإن المرحلة الأولى هي تحويل البيانات إلى قيم رتبية.

ونقاط البيانات في العينات يتم تجميعها معاً في قائمة فردية ويتم وضعها في الترتيب (ويفضل أن يكون ذلك بترتيب تصاعدي لمنع الالتباس).

وكل نقطة بيانات تحصل بعد ذلك على قيمة ترتيبيه على أساس وضعها في الترتيب الإجمالي.

وحيثما كانت القيمة الأولى بالترتيب 1 فإن التالية بالترتيب 2 وهكذا ويتم بعد ذلك تجميع القيم الرتبيه بفلك منفصل لكل عينة (لكي نحصل على $R_1 \Sigma$ و $R_2 \Sigma$ إجمالى الرتب للعينات 1 و 2 على الترتيب) والمؤشرات الإحصائية المختبرة U_1 و U_2 يتم حسابها باستخدام الصيغ الحسابية في **المربع 4 – 3.**



n_{clean} و $n_{polluted}$ كل منها يساوي 10 وإجمالي الرتب للعينتين هو

$$\sum R\ clean = 134$$

و

$$\sum R\ Polluted = 76$$

ومن بعدها أفحص دقة الرتبة بحساب إجمالي جميع الرتب المحتملة في الطريقتين مع فحص توابعها.

$$\sum R\ Total = \sum R\ clean + \sum R\ Polluted = 134 + 76 = 210$$

$$\sum R\ Total = \frac{(nclean + npolluted) * (nclean + npolluted + 1)}{1} = \frac{(10 + 10) * (10 + 10 + 1)}{2} = 210$$

وحيث أنه يوجد اتفاق بين الاثنين فإننا متأكدون أننا قد قمنا بترتيب بياناتنا بطريقة صحيحة. ويمكننا الآن حساب القيمتين للقيمة U:

$$U_{Clean} = n_{Clean}\, n_{polluted} + \frac{n_{Clean}\left(n_{Clean}+1\right)}{2} - \sum R_{Clean} = (10 \times 10) + \left(\frac{10\,(10+1)}{2}\right) - 134 = 21$$

$$U_{polluted} = n_{Clean}\, n_{polluted} + \frac{n_{polluted}\left(n_{polluted}+1\right)}{2} - \sum R_{polluted} = (10 \times 10) + \left(\frac{10\,(10+1)}{2}\right) - 76 = 79$$

وبمقدار ما تصغر هذه القيم (U=21) يتم بعد ذلك مقارنتها مع القيمة الحرجة المبينة في الجداول المناسبة (أنظر الجدول 4-3).

افحص أيضا أن $(21 + 79 = 10 \times 10)$ $U_{Clean} + U_{Polluted} = n_{Clean}\, n_{Polluted}$ للتأكيد بان حسابات القيمة U دقيقة.

وقيمة U الأقل يتم بعد ذلك مقارنتها بالقيم في جدول القيم) U ويوجد اقتباس منه مبين في **الجدول 4 – 3.**(

الجدول 4 - 3 القيم المختارة U لاختبار مان ويتني U. وللدلالة الإحصائية فإن قيم U المحسوبة يجب أن تكون أقل من أو تساوي القيمة في الجدول. والخطوط المظللة تبين القيم الحرجة للمثال المشار إليه في النص. ويوجد جدول أكثر شمولاً للقيم U مبيناً في الجدول د 3 (الملحق د)

قيمة n أصغر	قيمة n أكبر					
	7	8	9	10	11	12
7	8	10	12	14	16	18
	4	6	7	9	10	12
8		13	15	17	19	22
		7	9	11	13	15
9			17	20	23	26
			11	13	16	18
10				23	26	29
				16	18	21
11					30	33
					21	24
12						37
						27

على الرغم من المثال الذي سيتم استخدامه له أحجام عينات متساوية فإن هذا الاختبار يمكن أيضاً تطبيقه على العينات بالأحجام المختلفة.

تصور المسح حيث تتم مقارنة حالة الأشجار بين المواقع الملوثة والنظيفة. والأوراق في أنواع نباتات عديدة تحدث بها تغيرات في الألوان مع الإجهاد.

ويمكن قياس حالة الأوراق على المقياس التالي، حيث الدرجة المنخفضة تبين أن حالة الأوراق سيئة:

= 6الأوراق لون أخضر داكن بالكامل.

= 5الأوراق بلون أخضر داكن أساساً ولكن بعضها بها مسامحات أخف.

= 4أوراق عديدة بها مساحات أخف لوناً.

= 3أوراق عديدة بها مساحات أكبر باللون الفاتح.

= 2معظم الأوراق بها مساحات كبيرة من اللون الفاتح.

= 1معظم الأوراق بها مساحات رئيسة كبيرة باللون الفاتح.

إذ قمنا بفحص أكبر شجرة في كل من 10 مواقع نظيفة و 10 مواقع ملوثة فإن بياناتنا يمكن أن تكون كما يلي:

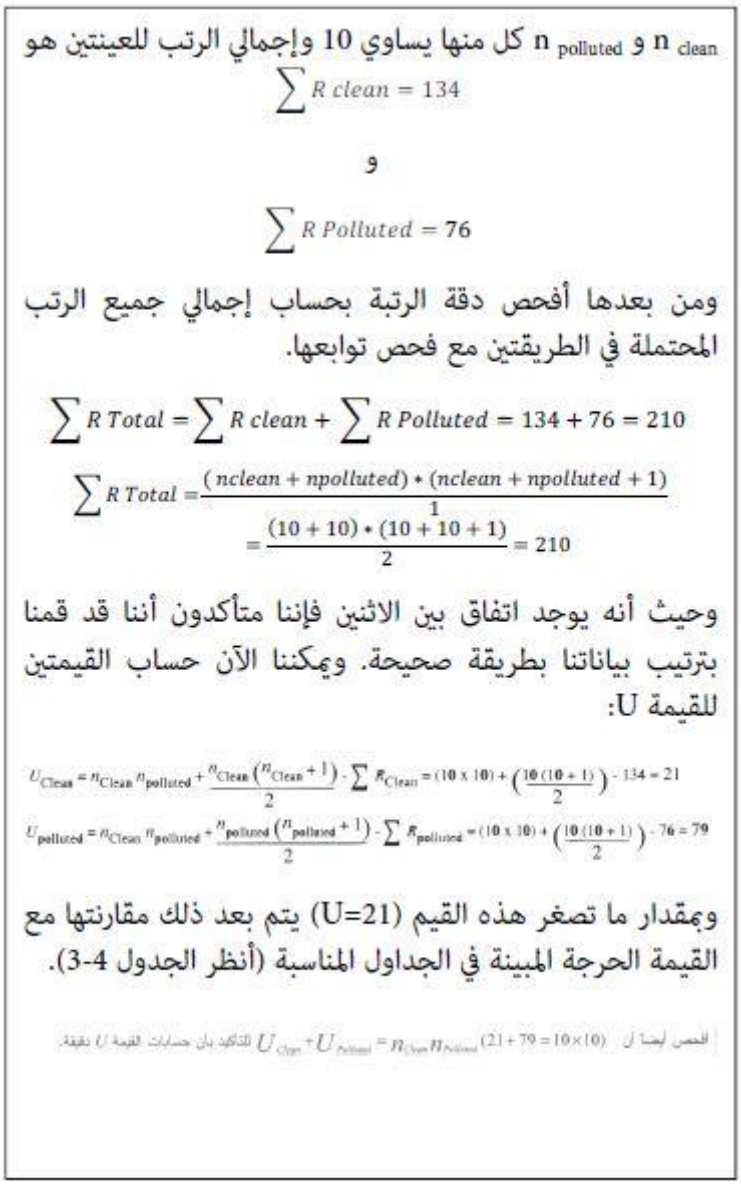
نظيفة	4	5	4	4	5	6	6	6	6	3
ملوثة	2	2	2	1	6	4	4	5	4	3

وسنقوم أولاً بتصنيف البيانات من العينتين في عمود فردي ووضعها بالترتيب التصاعدي ثم نعطيها القيم الرتيبة

مثال عملي 4-2 حساب الإحصاء لاختبار مان ويتني U لحالة الأشجار (باستخدام درجات اللون المرتبة) في المواقع النظيفة والملوثة

نوع الموقع	درجة الحالة	ترتيب تصاعدي	حساب قيمة الترتيب	قيمة الرتبة[a]
ملوث	1	1	1	1
ملوث	2	2	$\frac{2+3+4}{3}=3$	3
ملوث	2	3		3
ملوث	2	4	$\frac{5+6}{2}=5.5$	3
نظيف	3	5		5.5
ملوث	3	6		5.5
ملوث	4	7	$\frac{7+8+9+10+11+12}{6}=9.5$	9.5
نظيف	4	8		9.5
ملوث	4	9		9.5
نظيف	4	10	$\frac{13+14+15}{3}=14$	9.5
ملوث	4	11		9.5
نظيف	4	12		9.5
ملوث	5	13		14
نظيف	5	14	$\frac{16+17+18+19+20}{5}=18$	14
نظيف	5	15		14
نظيف	6	16		18
نظيف	6	17		18
ملوث	6	18		18
نظيف	6	19		18
نظيف	6	20		18

aالقيم المرتبة من المواقع الملوثة مظللة للتمييز بين نوعي المواقع.



ولاحظ أن ترتيب البيانات يصبح أكثر تعقيداً بدرجة بسيطة إذا كانت هناك نقطتان أو أكثر من نقاط البيانات لها نفس القيمة. وعند حدوث ذلك فإننا نحتاج لحساب الرتبة المرتبطة بهذه النقط مع القيم المساوية

ويمكننا أن نرى أنه عند الوضع بالترتيب الرتبي، فإن معظم الأشجار ذات الدرجات المنخفضة (أي بالحالة السيئة) من المواقع الملوثة بينما معظم الأشجار بالحالة الجيدة تأتي من مواقع نظيفة.

وهذا يتضمن أن الأشجار في الموقع النظيف لها درجات أعلى من الأشجار في الموقع الملوث. ولكن يوجد بعض التداخل بين درجات الحالة بين المواقع النظيفة والملوثة. ولمعرفة

ما إذا كان هناك فرق ظاهر له دلالة إحصائية فإن الرتب الآن يمكن تجميعها لكل عينة مع حساب المؤشر الإحصائي الاختباري.

ومن مثالنا فإن القيمة الأقل (21) U يمكن مقارنتها مع الجدول المناسب للقيم الحرجة

ويمكننا أن نرى أنه حيثما كانت القيمتان n تساوي 10 فإن القيمة في الجدول 23 مع احتمال 0.05 و 16 مع احتمال 0.01. وقيمتنا المحسوبة 21 تقع بين هاتين القيمتين في الجدول، ولذلك فإن الاحتمال لدينا بين 0.05 و 0.01. أي أن هناك فرق له دلالة)الاحتمال P أقل من 0.05 (في حالة الأشجار في نوعي المواقع.

ولاحظ أنه بمقدار ما تصغر القيمة U بمقدار ما تصغر الاحتمالات. وهذا عكس الحالة عندما نظرنا للقيم t للاختبار t.

ومن أجل تحديد أين الفرق فإننا نحسب قيم الوسيط والأشجار في المواقع النظيفة لها قيمة الوسيط 5 بينما النباتات في المواقع الملوثة لها قيمة الوسيط 3.5. ولذلك يمكننا تسجيل القيمn_2 ، n_1، Uوالقيمة P ونقول كما يلي:

لأشجار في المواقع النظيفة لها درجة أعلى للحالة بالمقارنة مع المواقع الملوثة.

$$(U = 21, n_{clean} = 10, n_{polluted} = 10, P < 0.5)$$

وقيم الجدول العليا (بأحرف داكنة) لقيمة الاحتمال0.05 = P ، بينما القيم الأقل لقيمة الاحتمالات.0.01 = P

وتذكر أيضاً عرض الوسيطات والمدى ما بين الإرباعيات سواء في النص أو في جدول أو برسم بياني باستخدام مخطط المربع والشارب (انظر الشكل 2 – 11 والذي تم رسمه باستخدام هذا المثال.(

وفي حالة وجود فرق جوهري، فهناك طريقة أسرع لتحديد أي من العينات لها درجات أكبر وذلك بقسمة مجموع الرتب على حجم السنة للحصول على الرتبة المتوسطة لكل عينة. والعينة ذات متوسط الرتبة الأعلى تكون أكبر من العينة الأخرى بصورة لها دلالة إحصائية.

ولاحظ أن البيانات لحالة الأشجار في المثال العملي 4 – 2 مذكورة في عمود فردي مع عمود آخر لنوع الموقع.

ومن المحتمل أيضاً أن تكون هذه الطريقة هي طريقة إدخال البيانات عند استخدام برنامج كمبيوتر لحساب اختبارات مان ويتني) U انظر الجدول ب – 1 في الملحق ب بخصوص مزيد من التفاصيل لإدخال البيانات للتحليل الإحصائي باستخدام أجهزة الكمبيوتر.(

ومع ازدياد حجم العينة ليصبح حجماً كبيراً، فإن توزيع الاحتمالات للمؤشر الإحصائي U في الاختبار سيصبح مماثلاً جداً للمؤشر) z والذي تحدثنا عنه في المربع 4 – 2.(

وهناك صيغة حسابية لحساب z منU ، وبحيث يكون من الممكن تقييم الدلالة الإحصائية بالنظر إلى الاحتمالات للقيمة z بدلاً من ذلك.

وتفاصيل هذه الخطوات لا يتم تغطيتها في هذا الكتاب – انظر النصوص مثل زار (1999) أو زيجيل وكاستيلان (1988) – وهي مذكورة لأن برامج الإحصاء تقدم عادة القيمة z وقيمة الاحتمالات P لها) وكذلك القيمة .U وإذا كان برنامج الكمبيوتر لديك يفعل ذلك فعندئذٍ عليك أن تسجل القيمP ، z، Uوكذلكn_2 ، n_1.

اختبار فريدمان Friedman test

يمثل هذا الاختبار البديل اللامعلمي لتحليل التباين الثنائي للقياسات المتكررة اذا يستخدم عندما لا يمكن الايفاء بالافتراضات التي يستند اليها تحليل التباين الثنائي و يتم هذا الاختبار بفحص دلالة الفروق في الترتيب بين اكثر من مجموعتين مرتبطتين عندما يتعرضون لظروف تجريبية مختلفة فلو طُلب من مجموعة من طلاب الصف الثالث متوسط اعطاء رتب للتخصص الدراسي الذي يرغبون في الالتحاق به بعد اكمال دراسة المتوسطة (ادبي – علمي – تجاري – صناعي –زراعي) ففي هذه الحالة تنظم البيانات في جدول تمثل فيه الاسطر افراد العينة والاعمدة تمثل التخصصات الدراسية – المواقف التجريبية . وكل فرد يعطي رتب بقدرعدد التخصصات بمعنى ان الرتب التي سيعطيها كل طالب ستكون من (1–5) و ليس بالضرورةان تكون الرتب (1) للتخصص الافضل بالنسبة للطالب و الرتبة (5) للتخصص الابعد عنرغبة الطالب ذلك لان اختبار فريدمان لا يتأثر بذلك و بعد جمع الرتب الخاصة بكلتخصص دراسي (موقف تجريبي) يتم فحص دلالة الفروق بين مجاميع الرتب بتطبيق اختبارفريدمان الذي يتخذ الصيغة الرياضية التالية:

حيـــث: و = عدد الاعمدة وعدد المواقف التجريبية ن = عدد السطور او عدد المجموعات هـ = مجموع مربعات الرتب للمواقف التجريبية ويتقرر قبول او رفض الفرضية الصفرية بحسب قيمة الاحتمال المقابلة للقيمة المحسوبة ل ـ (ك2ر) فاذا كانت قيمة الاحتمال اقل من (0.05) نرفض الفرضية الصفرية على مستوى الدلالة (0.05) و بعكس ذلك نقبل الفرضية الصفرية . و يتم الحصول على قيمة الاحتمالمن الجداول النظرية الخاصة بأختبار فريدمان عندما لا يكون عدد الاعمدة يتراوح بين(2–4) و عدد الاسطر يتراوح بين (2–9) . وعندما يكونعدد السطور أكثر من (9) وعدد الاعمدة اكثر من (4) فان قيم اختبار فريدمان يتوزع بشكل يقترب من توزيع (ك2) المحسوبة بقيمة (ك2) الجدولية وبدرجات حرية تساوي

(عددالاعمدة-1) و نرفض الفرضية الصفرية عندما تكون قيمة (ك2)المحسوبة اكبر من النظرية. ولتوضيح ذلك نورد الامثلة الاتية

عندما يكون عدد الاعمدة (4) و عدد السطور(9) فما دون

مثال: – طلب من مجموعة مؤلفة من اربعة طلاب منقسم التربية و علم النفس . بيان درجة تفضيلهم للمجال الذي يرغبون العمل فيه بعدالتخرج على ان يعطي كل منهم رتبة(1) للمجال الذي يفضلونه بدرجة كبيرة و الرتبة (2)للذي يليه و هكذا . وقد كانت استجاباتهم كما مبين ادناه:

اخرى	الارشاد	التدريس	الطلاب
3	2	1	الأول
2	3	1	الثاني
3	2	1	الثالث
3	1	2	الرابع
11	8	5	المجموع

المطلوب//هل هناك فروق ذات دلالة احصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في المجالات المذكورة. خطوات الحل:

1- صياغة الفرضية الصفرية والبديلة

فصفرية: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في مجالات التفضيل.

ف1: توجد فروق ذات دلالة احصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في مجالات التفضيل.

2- نحدد مستوى الدلالة و ليكن (0.05) .

3- نطبق المعادلة الخاصة باختبار فريدمان لايجاد القيمة المحسوبة

نقارن قيمة الاحتمال المقابلة للقيمة المحسوبة**(4,5)** والبالغ (0.125) بقيمة مستوى دلالة (0,05) وبما ان قيمة الاحتمال أكبر من قيمةمستوى الدلالة لذا نقبل الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة احصائيةفي رتب التفضيل لدى الطلاب. عندما يكون عدد السطور في اختبار فريدمان أكثر من "9" او عدد الاعمدة أكثر من "4" فان قيم اختبار فريدمان تتوزع بشكل يقترب من توزيع "ك 2" وعندئذ نقارن القيمة "ك 2" المحسوبة بقيمة "ك 2" الجدولية عند درجات حرية تساوي "عدد الاعمدة -1" وترفض الفرضية الصفرية عندما تكون قيمة "ك 2" المحسوبة أكبر من القيمة النظرية. ولتوضيح ذلك نورد الامثال الاتي: - مثال: - طلب من مجموعة مؤلفة من 12 طالب من المقبولين في كلية التربية للعلوم الإنسانية ان يرتبوا خمسة تخصصات دراسية بحسب رغبتهم فيها على ان يعطوا التخصص الذي يرغبون فيه بدرجة أكبر الرتبة "1" والذي يليه الرتبة "2" وهكذا

تربية و علم النفس	جغرافية	تاريخ	عربي	انجليزي	لطلاب/التخصص
4	5	3	2	1	أ
5	4	2	3	1	ب
4	5	1	2	3	جـ
1	3	2	4	5	د
4	5	3	2	1	هـ
5	4	3	1	2	و
1	3	5	4	2	ز
2	4	3	5	1	حـ
3	2	4	1	5	ط
1	4	5	3	2	ي
4	2	5	3	1	ك
5	2	3	4	1	ل
39	**43**	**39**	**34**	**25**	**مج**

المطلوب: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في التخصصات الدراسية. الحل:

1- صياغة الفرضيتين الصفرية والبديلة

ف0: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في التخصصات الدراسية.

ف1: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في التخصصات الدراسية.

نحدد مستوى الدلالة وليكن "0,05"

نحدد درجة الحرية

درجة الحرية = عدد الاعمدة – "1" = 5 – 1 = 4

نطبق المعادلة الخاصة باختبار فريدمان

علما ان:

- هـ= مجموع مجاميع الاختياراتكلا تربيع على حدا
- ن= عدد العينة او الطلاب
- و= عدد الاعمدة اوالاختيارات

بما ان عدد الاعمدة أكثر من"4" وعدد السطور أكثر من "9" لذا نقارن قيمة ك2ر المحسوبة بقيمة "ك2" الجدولية عند درجة حرية "4" و مستوى دلالة "0,05" و البالغة "9,49" و بما ان القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية لذا نقبل الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية في رتب التفضيل بين الطلاب في التخصصات الدراسية. ولابد من الإشارة الى ان قد تواجه الباحث مشكلة وجود درجات متشابه ضمن المواقف التجريبية عندئذ ينبغي إيجاد رتبة كل درجة وذلك بحساب متوسط الدرجات

المتشابهة وثم تطبيق المعادلة الأتية:

-

حيث ان:

- ت = عدد حالات التكرارات المتشابهة
- مج ت = (ت31– ت1) + (ت32– ت2) + (ت33– ت3)

قائمة المراجع

الزغلول عماد عبد الرحيم(2005)، الإحصاء التربوي، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، الاردن.

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

صفوت فرج، الإحصاء في علم النفس، ط3، مكتبة الأنجلو المصرية القاهرة، 1996.

أحمد سعد جلال، مبادئ الإحصاء النفسي – تطبيقات وتدريبات عملية على برنامجspss ، القاهرة: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية،.2008

عزوز عبد الرزاق (2005)، الكامل في الإحصاء، دروس مفصلة، تمارين ومسائل مع الحلول، ج 1، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

حيدوشي عاشور (2016)، محاضرات في الإحصاء الوصفي،مطبوعة موجهة لطلبة السنة الأولى (LMD) جذع مشترك، جامعة أكلي محند أولحاج، البويرة.

سعدي شاكر حمودي (2009)، مبادئ علم الإحصاء وتطبيقاته، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

وليد اسماعيل السيفو (2010)، أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال ، ط1، منشورات زمزم، الأردن.

علي عبد السلام العماري وعلي حسين العجيلي (2000)، الاحصاء والاحتمالات النظرية والتطبيق، منشوراتELGA ، مالطا.

أماني موسى محمد (2007)، التحليلي الإحصائي للبيانات، مشروع الطرق المؤدية إلى التعليم العالي، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة جامعة القاهرة،.