تصاميم العينات في البحوث العلمية

تعد عملية جمع البيانات احدى الخطوات الاساسية في اجراءات البحوث العلمية بشكل عام والبحوث التربوية والنفسية بشكل خاص. اذ يعتمد ايجاد الحلول والتفسيرات والاجابة عن التساؤلات البحثية المتضمنة لمشكلة البحث على البيانات التي يتم جمعها .

ان تحديد الظاهرة تشكل الاساس للباحث لتحديد نوع وطبيعة البيانات التي يمكن اعتمادها لغرض استخدامها في التحليل الاحصائي، ومن ثم يقوم الباحث بعملية جمع البيانات الضرورية عن الظاهرة والتي يتم جمعها باستخدام الوسائل التي يعتمد عليها علم الاحصاء في دراسة الظواهر المختلفة سواء كانت تربوية ام اجتماعية ام اقتصادية .

وتعد البيانات المادة الاولية للاحصاء ولايمكن اجراء التحاليل الاحصائية الابعد جمع البيانات الضرورية وتقييم دقتها وصلاحيتها.

فالبيانات : اسم يشير الى مجموعة من القياسات أو المعطيات أو الوقائع

أما البيانات الاحصائية ، فهي الدرجات المتجمعة ، والتي يتم الحصول عليها من خلال اجراء اختبارات او قياسات تعني بالسلوك او التصرف للافراد المختبرين او المفحوصين ، فهي المادة الخام التي يتم الحصول عليها مباشرة من عملية القياس ووفقا للاجراءات البحثية .

والبيانات ، يمكن ان تكون كمية (رقمية) حيث يمكن قياسها احصائيا وكذلك غير كمية (وصفية أو نوعية) ، ولايمكن قياسها الا بعد تحويلها الى كم .

والبيانات في البحث العلمي كل ما يحصل عليه الباحث من حقائق تتعلق بمفردات المجتمع المبحوث ولهذا نجد ان البيانات التي نحصل عليها من المفردات المبحوثة ، هي المادة الرئيسية في أي بحث احصائي ،فعلى قدر توفرها ودقتها تتوقف دقة البحث والتحليل

الاحصائي وهذا يؤثر بالطبع على اهمية النتائج التي نتوصل اليها ، وكذا على صحة ما نتخذه من قرارات على اساس هذه النتائج .

حتى يتمكن الباحث من جمع بيانات بحثه ، لابد له من استخدام واحد من الأسلوبين التالين :

1. أسلوب الحصر الشامل لجميع عناصر او افراد المجتمع عندما يكون بحجم يمك دراسته
2. أسلوب الحصر الجزئي او العينة الممثلة لافراد المجتمع وذلك في حالة كون المجتمع كبير نسبيا ولايمكن الاحاطة بكافة عناصره او افراده.

المجتمع والعينة :

المجتمع : عبارة عن جميع القيم أو المفردات التي يمكن أن يأخذها المتغير فمثلا اذا كانت دراستنا متعلقة بأطوال طلبة جامعة ما فأن المجتمع في هذه الحالة هو أطوال جميع الطلبة في تلك الجامعة .

ومثلا لو قمنا بقياس مستوى اللياقة البدنية لطلبة كلية التربية الرياضية اذ يتم اجراء القياس لكل (وحدة من موجودات المجتمع) أي قياس انجاز كل طالب أو طالبة . في كل من الأختبارات المعنية بالصفات المبحوثة ، عند هذا سيكون هناك مجتمعا من القيم لكل من عناصر اللياقة البدنية .

على الباحث ان يحدد المجتمع الاحصائي المراد دراسته وان يعرفه تعريفا دقيقا ويعرف مواصفات هذا المجتمع الاحصائي وهنا نركز على مفردة تحديد للمجتمع اذ يخلط الباحثون بين مصطلح التحديد والاختيار فالمجتمع يتم تحديده بينما العينة يتم اختيارها باحدى طرق المعاينة التي سياتي ذكرها فلا يمكن للباحث ان يقول تم اختيار المجتمع بالطريقة العشوائية بل يقول تم تحديد مجتمع البحث وهم .... حسب طبيعة المشكلة المراد دراستها .

والمجتمع أما أن يكون :

أ- مجتمعا محدودا :

أي ممكن حصر عدد مفرداته كما هو الحال في أطوال طلبة جامعة القادسية مثلا ، أي يتضمن المجتمع عددا محدودا من القيم .

فمثلا أذا كان اهتمامنا بأعمار كل تلاميذ المدارس الأبتدائية المسجلين في محافظة ما ، فأن المجتمع هنا يتضمن كل هذه الأعمار .

أما اذا كان اهتمامنا يتعلق بأعمار تلاميذ المرحلة الدراسية السادسة الابتدائية فقط فسوف يكون نا مجتمع احصائي أخر يختلف عن المجتمع الأول .

ب- مجتمعا غير محدد :

وهو المجتمع الذي من الصعب أو المستحيل حصر عدد مفرداته مثل مجتمع نوع سمك معين في نهر دجلة وعدد البكتريا في حقل ما .أي يتكون من عدد لانهائي من القيم .

ويتم استخدام المجتمع بأسلوب الحصر الشامل ، والحصر الشامل يطلق على الأسلوب الذي يجمع فيه الباحث بيانات بحثه من جميع المفردات التي تشكل مجتمعه ومن كافة الحالات التي تنطبق عليها خصائص معينة دون ترك أي مفردة أو حالة وتسمى هذه الطريقة أيضا بالتعداد .

العينة :

العينة هي جزء من المجتمع .

فالعينة عبارة عن مجموعة من المشاهدات أختيرت بطريقة ما من المجتمع .

والعينة هي مجموعة الافراد او المشاهدات التي يتم اختيارها من المجتمع لتحل محله بحيث ان النتائج التي تظهر من العينة يمكن ان نعممها على المجتمع.

ان دراسة المجتمع ككل قد يكون صعبا أو يحتاج الى وقت وجهد ومال ، لذا فقد أستعيض عن دراسة المجتمع بدراسة العينة وصفاتها ومنها نستنتج خواص المجتمع الأصلي الذي أخذت منه العينة .

وتعرف هذه العينة بأنها ذلك الجزء من المجتمع الذي يجري اختيارها على وفق قواعد وطرائق علمية بحيث تمثل المجتمع تمثيلا صحيحا .

وان اختيار العينة ليس مجرد دراسة هذه الحالات والوصول الى نتائج حولها فقط، وانما (التعميم) الى الكل أو المجتمع الذي تنتسب اليه (أي مجتمع الأصل الكلي) .

وحتى يصبح تعميم النتائج على جميع أفراد مجتمع البحث ممكناً، وحتى تصبح العينة ممثلة حقاً لمجتمع البحث يشترط فيها الامور التالية:

1. تجانس الصفات و الخصائص بين أفراد العينة وأفراد مجتمع البحث. فالعينة يجب أن تكون انعكاساً شاملاً لصفات وخصائص مجتمع البحث.
2. تكافؤ الفرص لجميع أفراد مجتمع البحث، أي تساوي فرص جميع الافراد. فكل فرد من أفراد مجتمع البحث يجب أن يُعطَى فرصة متكافئة مع غيره لأن يكون من بين أفراد العينة.
3. عدم التحيّز في الاختيار. وذلك بتطبيق طريقة اختيار تكفل الموضوعية وعدم التحيّز.
4. استقلالية الاختيار أي ان اختيار أي فرد في العينة لايؤثر على اختيار الفرد الاخر، بمعنى لو اخترنا الطالب رقم 1، 3، 5 فيتحدد هنا الرقم 7 هو التالي او ان يختار الطالب الاول والثاني والثالث فالطالب الرابع هو المتوقع ، فيجب ان لايؤثر اختيار شخص على اختيار الشخص التالي.
5. تناسب عدد أفراد العينة مع عدد أفراد مجتمع البحث. ولكن على الرغم من أهمية هذا الشرط إلاّ أنه ليس هناك تحديد للعدد متفَق عليه، فعدد أفراد المجتمع، وطبيعة المشكلة المدروسة، وكذلك منهج البحث المطبَّق عوامل أساسية فيه.

إلاّ أنه أيضاً من أجل التحقق من صدق تمثيل العينة للمجتمع يؤكد علماء المنهجية المبدأ العام الذي يقول بأنه [كلما كبر حجم العينة، كان تمثيلها للمجتمع أصدق].

ويعتمد هذا الصدق على معيارين اساسين هما:

1-معيار الدقة ، التجرد التام في الاختيار . يشير البعض الى هذا المعيار بمصطلح الدقة الذي يتضمن اعلى مستوى من التجرد اثناء عملية سحب العينة.

2-معيار دقة التقدير لاختيار مفردات العينة، اذ تعد دقة التقدير في اختيار مفردات العينة معيارا هاما يجب ان يراعى في اختيار العينة الجيدة.

اسباب استخدام العينات:

على الرغم من دقة النتائج التي نحصل عليها من دراسة المجتمع بكافة مفرداته الا انها عملية صعبة لايمكن انجازها ، لذا فان معظم الدراسات تتعامل مع عينة في دراسة المجتمع وذلك لعدة اعتبارات منها:

1-عدم امكانية اجراء حصر كامل لكل مفردات المجتمع ، اذا كان من الاستحالة او الصعوبة بمكان الدخول الى كامل المجتمع مثل:

- اذا كانت عملية المسح تتسبب في اتلاف وحدات المجتمع وفناءها او القضاء على المفحوصين (مثل دراسة الدم عند الانسان)
- اذا كان المجتمع غير قابل للعد مثل :مخزون البترول، مخزون الماء..الخ.
- اذا كان مجال البحث واسعا جدا والمجتمع غير معروف بصورة كاملة.

2-تسهل الوصول الى معلومات اكثر تفصيلا ودقة.

3-السرعة في الانجاز ، لما له من اثار ايجابية عندما تكون الحاجة ملحة لمعرفة نتائج الدراسة لاتخاذ قرارات ضرورية.

4-اقل كلفة من اسلوب الحصر الشامل في الجهد والوقت والمال والكادر المتخصص.

تصاميم العينات (طرق المعاينة):

تصميم العينة: هو خطة او طريقة اختيار العينة من مجتمع معين.

والمعاينة :هي عملية اختيار عدد كاف من عناصر المجتمع ، بحيث يتمكن الباحث من خلال دراسته العينة المختارة وفهم خصائصها من تعميم هذه الخصائص على عناصر المجتمع الاصلي، وان ناتج عملية المعاينة هو العينة المرغوب بها، وان تصميم المعاينة هو الطرق المختلفة التي يمكن اتباعها في اختيار العينة.

وهناك عدة طرق لاختيار العينة بعضها بسيط والبعض الاخر معقد، كما قد تستعمل عدة طرق سوية لاختيار اجزاء مختلفة من العينة من نفس المجتمع.

ويمكن تقسيم طرق المعاينة (انواع العينات) الى نوعين رئيسين هما:

اولا: المعاينة الاحتمالية :

وهي تلك الطرق التي تعتمد على العشوائية في اختيار مفردات العينة من مجتمع الدراسة، وان اهم ماتتصف به العينة الاحتمالية هو ان كل فرد من افراد المجتمع يعطى فرصة متكافئة مع بقية افراد المجتمع الاخرين للظهور في العينة، أي احتمال ظهور كل فرد في العينة يكون متساوي بين كل افراد المجتمع.اي بمعنى يكون لكل فرد من افراد المجتمع فرصة متساوية لاختياره فيها، وايضا تكون له نفس الفرصة لاختياره ضمن الفئة الواحدة المتجانسة المكونة للمجتمع الاحصائي.وهو مايضفي على العينة صفة التمثيل للمجتمع وقدرا من العشوائية ببعدها عن التحيز الشخصي للباحث. ويستخدم التصميم الاحتمالي –العشوائي للعينة عندما يكون الهدف من وراء جمع البيانات من تلك العينة هو الوصول الى استنتاجات من بيانات العينة بهدف تعميمها على المجتمع الذي اخذت منه، وعليه فانه يتحتم ان تكون العينة ممثلة للمجتمع الماخوذة منه قدر الامكان.

والخطوات التي تتبع في اختيار العينات الاحتمالية هي:

1–تحديد طبيعة مجتمع البحث(متجانس، غير متجانس).
2–اعداد قائمة بعناصر المجتمع(عمل اطار).
3–اختيار عينة بحجم يكفي لتمثيل خصائص المجتمع.
4–تحديد نوع العينة المطلوبة.

انواع المعاينة الاحتمالية :

1–المعاينة العشوائية البسيطة: هي طريقة اختيار عينة بصورة عشوائية بحيث يكون لجميع وحدات المعاينة في المجتمع نفس الفرصة او الاحتمال في الاختيار.

ويكون لكل عنصر في المجتمع فرصة اختيار معلومة ومتساوية لان يظهرفي العينة دون تحيز من الباحث، وهذه توفر اقصى درجات التعميم، لانها تعتمد على السحب الاحتمالي العشوائي.فاذا كان عدد مفردات المجتمع(N)فان احتمال اختيار اي مفردة منه هو(1/N). وبذلك تطبق قوانين الاحتمالات عليها.

واختيار العينة قد يكون بالارجاع ، اي ارجاع وحدة المعاينة المسحوبة قبل سحب الوحدة التي تليها.

اواختيار العينة بدون ارجاع ، اي بدون ارجاع وحدة المعاينة المسحوبة قبل سحب الوحدة التي تليها.

يتم اختيارها في حالة توفر شرطين اساسيين هما :

1.ان يكون جميع افراد المجتمع الاصلي معروفين . اي المجتمع المحدود ويعني بان الباحث يمكن ان يصل الى حصر جميع مفرداته وتناولها بالدراسة بشكل مضبوط.

2.ان يكون هناك تجانس بين هؤلاء الافراد.

اما اساليب اختيار هذه العينة فهي :

أ.القرعة : حيث توضع اسماء او ارقام افراد المجتمع الاصلي على قصاصات ورق، ثم توضع في صندوق خاص ويتم سحب الارقام يدويا وعلى اساس عشوائي حتى نستكمل العدد المناسب للعينة .اذ يتم سحب واحدة تلو الاخرى مع الاخذ بالاعتبار اعادتها الى الصندوق حتى تبقى احتمالية فرصة تمثيل المفردات متساوية .

وهنا تجدر الاشارة الى ان في حالة تكرار سحب نفس رقم المفردة يجب ان تعاد مرة اخرى الى الصندوق وهكذا يستمر الباحث حتى يصل الى العدد المطلوب.وبعد ذلك يقوم الباحث بالرجوع الى اطار المعاينة لتوصيل كل رقم بالعنصر لتمثيله في عينة البحث ويطلق عادة على مجموع عناصر العينة بحجم العينة، وبما ان هذه الطريقة في الاختيار صعبة في الحالات التي يكون

فيها المجتمع كبير فعليه يتطلب الامر استخدام طرق اسهل من الناحية العملية وضمان تساوي الاحتمالات النظرية التي تشترطها هذه الطريقة.

ب.جداول الارقام العشوائية : وهي عبارة عن جداول يوجد بها ارقام عشوائية كثيرة يختار الباحث منها سلسلة من الارقام العمودية او الافقية ثم يختار من المجتمع الاصلي للافراد الذين لهم نفس الارقام التي اخترناها من جدول الارقام العشوائية ويكون هؤلاء الافراد هم العينة المختارة ، وقد جهز الحاسب الالي بهذه الجداول، اذ هناك برامجيات خاصة تعمل على اختيار عينة عشوائية من بين مجتمع مهما كثرت مفرداته.ابسط هذه البرامج واكثرها انتشاراً هو برنامج excel فضلا عن البرامجيات المتخصصة مثل spss و matlab و statistica ... .

يجب ملاحظة انه لا يمكن ضمان التمثيل الكامل للمجتمع في هذا النوع من العينات اذ قد تشاء الصدف ان يقع الاختيار العشوائي على افراد يصبح اجتماعهم خاص بحيث يختلف عن المجتمع اختلاف ملحوظ فيمكن توقع (وان كان نادراً)ان يقع الافراد الطوال جميعهم ضمن هذه العينة لذا فخطا الصدفة هو اهم عيوب العينة العشوائية البسيطة .

ثانيا.العينة العشوائية المنتظمة:

وهي شكل اخر للعينات العشوائية يتم اختيارها في حالة تجانس المجتمع الاصلي ،ان طرق المعاينة الاحتمالية (العشوائية بانواعها) تتطلب وجود اطار كامل لعناصر المجتمع المراد اخذ العينة منه، وهذا يعني ان المجتمع لابد ان يكون محددا بحجمه وعناصره عند اخذ العينة منه وهناك حالات لايكون فيه المجتمع محددا وقت المعاينة وان عناصره غير معروفة، ففي هذه الحالة لايعرف الباحث اسماء او اعداد المطلوبين لاستجوابهم ،لذا يفضل اختيار عناصر العينة بطريقة المعاينة المنتظمة والتي تتلخص باختيار نقطة بداية بصورة عشوائية وبعدها يصبح الاختيار روتينيا وبشكل منتظم.

وفي اختيار العينة العشوائية المنتظمة تتبع الخطوات الاتية:

ا- نحدد ارقام لمفردات المجتمع كافة.

ب- نختار عشوائيا مفردة البداية للعينة من بين الارقام (1-9).

ج- نحدد مقدار الزيادة المنتظمة وفقا للقانون الاتي:

$$\text{الزيادة المنتظمة} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}}$$

د- نضيف مقدار الزيادة المنتظمة الى مفردة البداية لنحصل على المفردة التالية لشمولها في عينة الدراسة ونستمر باضافة الزيادة المنتظمة الى ان نصل الى العدد المطلوب.

مثال: المطلوب اختيار عينة حجمها(200) مفردة من مجتمع حجمه (5400) مفردة فكيف يتم ذلك بطريقة العينة العشوائية المنتظمة؟

الحل: نتبع الخطوات الاتية:

ا- نحدد ارقام لمفردات المجتمع كافة.

ب- نختار عشوائيا مفردة البداية للعينة من بين الارقام (1-9) وليكن الرقم(5).

ج- نحدد مقدار الزيادة المنتظمة وفقا للقانون الاتي:

$$\text{الزيادة المنتظمة} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}} = \frac{54}{2} = 27$$

د- نبدا بكتابة الارقام التي تشمل بعينة البحث وذلك باضافة مقدار الزيادة المنتظمة الى المفردة الاولى ونستمر بهذه العملية للحصول على العدد المطلوب وكالتالي:

5، 32، 59 ، 86، 113، .....، 5395

ثالثا.العينة الطبقية Stratified Sample

تستخدم في حالة عدم توافر شرط التجانس المذكور في العينة العشوائية البسيطة ،اي تختلف خصائص مفرداتها ومن الخصائص التي تختلف طبقات السن والنوع والمهنة ودرجة التعليم ونوع الصناعة وعدد الافراد ،اذ ان افراد المجتمع قد يكونون متباينين فاذا اراد باحث اجراء دراسة على المستوى المهاري للاعبي كرة القدم في العراق فهنا لا يمكن اخذ عينة عشوائية بسيطة اذ ان هذا المجتمع (لاعبي القدم) غير متجانسين فهناك دوري درجة اولى ودوري ممتاز كما ان هناك تصنيف من نوع ثاني هو الفئة العمرية (ناشئين -شباب - متقدمين) وهناك خطوط لعب (دفاع-وسط-هجوم) هذه التصنيفات تجعل من غير الممكن غض النظر عنها عند اختيار العينة ومن هنا وجدت فكرة العينة الطبقية اذ يجب مراعاة جميع الطبقات في الاختيار لذا وجب اتباع النقاط التالية :

1.تحديد الطبقات المختلفة في المجتمع الاصلي .
2.تحديد عدد الافراد في كل طبقة .
3.ان يتم اختيار من كل طبقة عينة عشوائية بسيطة تمثلها مراعيا في ذلك نسبة ثابتة من كل طبقة بحيث تمثل كل طبقة بعدد من الافراد متناسبا مع حجم هذه الطبقة .

عمليا يقوم الباحث بتقسيم مجتمع البحث الى طبقات بحيث تكون مفردات كل طبقة متجانسة فيما بينها ومن ثم يتم يقوم الباحث باختيار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة باتباع اي طريقة من طرق العينة العشوائية البسيطة التي تم شرحها .

وتوجد ثلاث طرائق اساسية ذات مستويات متباينة في دقة الاختيار لهذا النوع من العينات وهي :

ا- التوزيع المتساوي:

ويعد هذا النوع من الاختيار اقل دقة، اذ يتم اخذ اعداد متماثلة من العناصر من كل الطبقات بغض النظر عن التفاوت بين احجام هذه الطبقات .وتؤخذ هذه العناصر من الطبقات بطريقة عشوائية بسيطة، يمكن الوصول الى العدد المطلوب من كل طبقة حسب القانون الاتي:

عدد العناصر من كل طبقة =حجم العينة الكلية / عدد الطبقات

مثال: اذا افترضنا ان طلاب كلية التربية الرياضية والبالغ عددهم(7..)طالبا موزعين على الصفوف الدراسية الاربعة، والمطلوب اخذ عينة حجمها(2..) طالبا ،من ذلك المجتمع تمثل عينة عشوائية طبقية متساوية، وكما يظهر توزيعهم بالجدول الاتي:

الصف الدراسي	عدد الطلاب
الاول	.15
الثاني	.25
الثالث	..2
الرابع	..1
المجموع	..7

الحل:

عدد العناصر من كل طبقة =حجم العينة الكلية / عدد الطبقات

= 2../4 = 5. طالب من كل طبقة

ب- التوزيع المتناسب:

وتتلخص هذه الطريقة باختيار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة ، بحيث يكون حجم العينة يتناسب مع حجم الطبقة في المجتمع الكلي، وفيما يلي القانون الذي يمكن اتباعه لتحديد حجم العينة للطبقة:

حجم عينة الطبقة = حجم الطبقة/ حجم المجتمع × حجم العينة المطلوب

مثال : وبالرجع الى المثال السابق يمكن الوصول الى العدد المطلوب كما ياتي:

حجم عينة الطبقة = حجم الطبقة/ حجم المجتمع × حجم العينة المطلوب

حجم عينة الصف الاول= 15./ 7.. × 2.. = 43

حجم عينة الصف الثاني= 25./ 7.. × 2.. = 71

حجم عينة الصف الثالث= 2../ 7.. × 2.. = 57

حجم عينة الصف الرابع= 1../ 7.. × 2.. = 29

اجمالي عدد العينة =(43 + 71+ 57+ 29 = 2..)

ج- التوزيع الامثل: وتتلخص هذه الطريقة باختيار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة ،على اساس مبدأين هما ان يكون حجم العينة يتناسب مع حجم الطبقة في المجتمع الكلي الماخوذة منه، والتباين بين مفردات الطبقة الواحدة ، اذ كلما قل التباين دل على تجانس مفردات الطبقة الواحدة ويؤشر ذلك من خلال حساب الانحراف المعياري للطبقة الواحدة وفيما يلي القانون الذي يمكن اتباعه لتحديد حجم العينة للطبقة:

حجم عينة الطبقة = (حجم الطبقة× الانحراف المعياري للطبقة الواحدة/ مجموع حاصل ضرب كل طبقة في انحرافها المعياري)× حجم العينة المطلوب

مثال : وبالرجع الى المثال السابق وحسبنا الانحراف المعياري لكل طبقة من طبقات مجتمع الاصل (الصف الاول،الصف الثاني، الصف الثالث، الصف الرابع) عند اختبار معين لوجدناها تساوي على التوالي(1.، 2.، 1.،3.) يمكن الوصول الى العدد المطلوب كما ياتي:

حجم عينة الطبقة = (حجم الطبقة× الانحراف المعياري للطبقة الواحدة/ مجموع حاصل ضرب كل طبقة في انحرافها المعياري)× حجم العينة المطلوب

$$\text{حجم عينة الصف الاول} = \frac{.15 \times .1}{.15 \times .1 + .25 \times .2 + 2.. \times .3 + .1 \times ..1} \times 2.. = 22$$

.2× .25

حجم عينة الصف الثاني= ——————————————— × 2..=74

.1×..1+ .3× ..2 +.2× .25+.1× .15

.3× ..2

حجم عينة الصف الثالث= ——————————————— × 2..=89

.1 × ..1+ .3× ..2 +.2× .25+.1× .15

.1 × ..1

حجم عينة الصف الرابع= ——————————————— × 2..=15

.1×..1+ .3× ..2 +.2× .25+.1× .15

اجمالي عدد العينة =(22 + 74+ 89+ 15 = 2..)

رابعا.العينة العنقودية :

يتم اختيارها بناءا على تجمع افراد المجتمع في وحدات او مجموعات جزئية واضحة (ليست طبقات ذات خصائص مشتركة) نسمي كل منها عنقودا ،كما قد لا يتوافر لدى الباحث قوائم تشمل اسماء مفردات مجتمع البحث.ففي هذه الحالة يمكن للباحث اختيار بعض المجموعات (العناقيد) من مجتمع البحث بطريقة عشوائية فالمدارس تشكل عناقيد كما ان الصفوف من نفس المستوى في المدرسة الواحدة تشكل عناقيد . من المهم ان لا ننسى بان لا يكون هناك خصائص مشتركة ضمن العنقود الواحد تميزه عن العنقود الاخر وتؤثر بالتالي على نتائج البحث . اي ان تكون العناقيد متشابهة.

وتقسم العينة العنقودية الى:

-عينة عنقودية بمرحلة واحدة

-عينة عنقودية بمرحلتين

- عينة عنقودية متعددة المراحل

- عينة عنقودية مساحية

2.العينة غير الاحتمالية (غير العشوائية) : Sample Non probability

لاتخضع طريقة الاختيار هنا لقوانين الاحتمالات ،وهي العينات التي يتدخل بها ميل الباحث وتحيزه بدرجة كبيرة في اختيار افرادها . اذ يختار عينة حسب مواصفات ومعايير يضعها هو او يختارها كيفما يشاء ، وتستخدم في حالة صعوبة تحديد افراد المجتمع الاصلي لها على غرار العينات الاحتمالية مثل دراسة احوال المدمنين او المجرمين . ان مثل هذه المجتمعات ليست محددة وافرادها ليسوا معروفين فلا نستطيع اخذ عينة عشوائية منهم بحيث تمثلهم فيعمد الباحث الى اسلوب العينة غير العشوائية ويختار عينة حسب معايير معينة يضعها هو ، فالباحث هنا يتدخل في اختيار العينة ويقرر من يختار ومن يهمل من المجتمع ان كون هذه العينات غير احتمالية يعني صعوبة تعميم نتائجها على المجتمع الذي اختيرت منه بسبب التحيز في اختيارها وعدم تمثيلها للمجتمع، وتستخدم عندما يكون الهدف الاساسي هو اخذ فكرة عامة وسريعة حول بعض صفات المجتمع ولاغراض محددة لاتتطلب التعميم على المجتمع ككل فيصبح بالامكان اختيار العينة المطلوبة وفق مايراه الباحث مناسبا ومفيدا .ولهذه الطريقة عدة أساليب :

اولا.عينة الصدفة (العرضية)

يختار الباحث عددا من الافراد الذين يقابلهم بالصدفة من خلال لقاء عابر او موقف عام ، لان الافراد يرفضون استجوابهم ومن السهل الوصول اليهم، وتعد هذه الطريقة قليلة التكاليف ولكن تعد من العينات التي يكون فيها تحيز عال لعدم تمثيل الافراد لخصائص المجتمع بشكل صادق.

ثانيا.العينة الحصصية Quota Sample

هي عينة سهلة يمكن اختيارها بسهولة وسرعة اذ يقوم الباحث بتقسيم مجتمع البحث الى فئات ثم يختار عددا من افراد كل فئة بحيث يتناسب مع حجم هذه الفئة وهي تشبه العينة الطبقية

العشوائية وتختلف عنها في ان الباحث في العينة الطبقية لايختار الافراد كما يريد(عشوائيا) بينما في الحصصية يقوم بهذا الاختيار .

ثالثا.العينة الغرضية او القصدية Purposeful Sample

يقوم الباحث هنا باختيار العينة اختيارا حرا على اساس انها تحقق اغراض الدراسة التي يقوم بها ، اي يقوم الباحث باختيار افراد يعرف مسبقا بانهم الاقدر على تقديم المعلومات عن الظاهرة قيد الدراسة، اذ يعمد الباحث لاختيار مثل هذه العينة للتخلص من المتغيرات الدخيلة مثل اختيار عددا من كبار السن لمعرفة تاريخ مرحلة معينة اذ ان هؤلاء الاشخاص يحققون الغرض ، او اختيار مجموعة من المعلمين المتقاعدين لاخذ رايهم في العملية التربوية، وعلى الباحث ان يوازن بين التحيز الناتج عن العينة المقصودة وما توفره من معلومات صادقة.

الاخطاء التي تصاحب العينات:

ا-اخطاء المعاينة:

مهما كانت الطريقة التي اتبعها الباحث ذات ثقة و مصداقية عالية , فان هذه الأمر لا يلغي أبدا الوقوع في خطأ إن تكون العينة غير ممثلة للمجتمع ,ومن أكثر الأخطاء التي يقع فيها الباحث هما :

اولاً- خطأ العشوائية (الصدفة) : ويطلق عليها أيضا خطأ المصادفة أو المعيارية او الخطا العيني وهو الفرق بين قيم المجتمع وقيم العينة وبمعنى اخر هو الفرق بين المؤشر(المعلمة) والتقدير(الاحصاءة) ،اي اختلاف الوسط الحسابي لمجتمع البحث الأصلي عن الوسط الحسابي للعينة المختارة من مجتمع البحث ,فلو كانت قيمة الوسط الحسابي لمجتمع معين مثلا(M= 25) وقيمة الوسط الحسابي للعينة هو(X= 27) فالخطا العيني =25-27=-2 , وكلما كان وسط العينة قريب من الوسط الحسابي للمجتمع كانت العينة تمثل المجتمع تمثيلا صادقا اي خطا المعاينة قليل.

لابد من الاشارة هنا الى ان الباحث اوالاحصائي لايمكنه التعرف على كمية هذا الخطا العيني لانه لايعرف مقدار المؤشرات الخاصة بالمجتمع ، اذ لو كانت هذه المؤشرات معروفة لانتفت الحاجة الى استخدام العينة ولكان الاعتماد مقصورا على مؤشرات المجتمع وعند ذلك لاحاجة لاستخدام الاحصاء الاستدلالي الذي هو عبارة عن التعرف لمدى تمثيل التقديرات المحسوبة باستخدام العينات للمؤشرات الخاصة، ولهذا السبب نرى الاحصائين يفترضون ان متوسط الاخطاء العينية لمجموعة كبيرة من العينات التي تؤخذ من مجتمع واحد يساوي صفر.

ولهذا يمكن التقليل من حجم اخطاء المعاينة من خلال:

1. تكبير حجم العينة , لأنه كلما اقترب حجم العينة من حجم المجتمع كلما قل خطأ المصادفة واقترب من الصفر .
2. اختيار العينة بطريقة علمية تضمن تمثيلها تمثيلاً كاملاً ودقيقاً للمجتمع الأصلي.

ثانياً. خطأ التحيز :هو أمر أخر, إذ لا يرجع لفرق الصدفة العشوائية بين العينات و المجتمع. فتحيز العينة خطأ منتظم و يرجع عادة إلى اخطاء الباحث ,وإذا كان الباحث واعيا بمصادر التحيز , يمكنه الإقلال من التحيز وان كان مستحيلا القضاء عليه. ويؤدي التحيز إلى عدم تمثيل خصائص المجتمع الأساسية في العينة , مثال ذلك إذا كان مجتمع طلبة المرحلة الثانوية يتكون من 5.% من الإناث . وحصلنا على عينة نسبة الإناث فيها 8.% , ونسبة الذكور 2.% فقد يترتب على ذلك نتائج متحيزة , لان العينة غير ممثلة للمجتمع تمثيلاً دقيقاً.

يختلف خطأ الصدفة عن التحيز في أن خطأ الصدفة ليس تحت سيطرة الباحث , ولكنه نتيجة للمعاينة العشوائية , وتحدث اخطأ المعاينة عندما تتباعد قيم معالم المجتمع الحقيقية عن القيم التي حصلنا عليها من العينة.

ب- اخطاء غير المعاينة:

هي الاخطاء التي ترافق تقديرات المسح او الدراسة او البحث وتتعلق بالتحيزات التي تمثل الفرق بين متوسط كل التقديرات الممكنة في العينة والقيمة الحقيقية لمعلمة المجتمع ، ويمثل التحيز المركبة الاساسية لاخطاء غير المعاينة.

انها من الاخطاء التي يصعب قياسها ، ولكن يمكن التقليل منها عن طريق ضبط الجودة فكلما كان هناك تحكم في الجودة قلت اخطاء غير المعاينة، ويمكن ملاحظتها من خلال وجود قيم متطرفة في الجداول ، هذا ويمكن معالجة بعضها عن طريق الاساليب الاحصائية كالتعويض عن القيم المفودة بالوسط والوسيط...

وتشمل اخطاء غير المعاينة:

1-اخطاء عدم الاستجابة

2-اخطاء الاستجابة

3-اخطاء التغطية

4-اخطاء القياس

5-اخطاء العمليات

كيفية تحديد حجم العينة:

يعد تقدير حجم العينة لتحقيق اهداف البحث من المشكلات الاساسية التي تواجه الباحث اثناء تخطيطه لبحثه، اذ ليس هناك قاعدة لتحديد حجم العينة من المجتمع بل اختلفت الاراء بين الخبراء والباحثين التربويين ، مما جعل من تحديد حجم العينة مشكلة تواجه الباحثين في المجال التربوي بصورة عامة والتربية الرياضية بصورة خاصة لما يتطلبه ميدان التربية الرياضية من دراسات ترتبط بالعديد من العلوم المختلفة مثل الطب والفسلجة

وعلم النفس والاجتماع والتعلم الحركي والتدريب الرياضي وغيرها. وما اتفق عليه انه لتحديد حجم العينة عدة اعتبارات هي:

1-عدد مفردات المجتمع الاصلي

2-طبيعة المجتمع(درجة التجانس وعدم التجانس بين الافراد)

3-مستوى الدقة في البيانات التي يهدف الباحث الوصول اليها، وهي الخطا المسموح به

4-مستوى الثقة التي يحتاجها الباحث في البيانات ، وتمثل مستوى التاكيد بان خصائص البيانات التي جمعت سوف تمثل المجتمع.

5-الفترة الزمنية المحددة لاجراء البحث

6-المنهجية التي يعتمدها الباحث في اجراءات البحث

7-تكاليف البحث المادية والادارية

8-التوقع بحصول تسرب في العينة

اساليب تحديد حجم العينة:

اولا: الخبرات السابقة للباحث العلمي وخبرة الاخرين والمختصين وتجاربهم السابقة.

لقد قدم العلماء القواعد التالية لتحديد حجم العينة:

1-في الدراسات المسحية فان حجم العينة المناسب يتراوح بين(5%-2%) من افراد المجتمع الكلي، فاذا كان حجم المجتمع (صغير او معتدل)ويتراوح عدد افراده بين (5..-1...) يكون من المناسب اختيار (2%) من افراد المجتمع الكلي، وتقل هذه

النسبة كلما كبر حجم المجتمع لتصل نسبة العينة الى(5%) واقل من ذلك.كما يفضل ان لايقل حجم العينة عن (1..) فردا.

2-في الدراسات التجريبية عدة اراء منها:

ا- يكون (15) فرد لكل مجموعة تدخل في البحث.

ب- في بحوث التجارب البسيطة التي تتمتع بتحكم كبير يمكن اخذ عينة صغيرة يتراوح حجمها بين(1.-2.) مفردة.

ج-في حالة المعالجة التجريبية الواحدة يكون حجم العينة لكل مستوى من مستوياتها(3.) مفردة، اما اذا زاد عدد المعالجات التجريبية فانه من المفضل ان لايقل عدد افراد الخلية الواحدة في التصميم الاحصائي عن (5) مفردات.

د- ان تتراوح العينات بين(15-3.) فردا، ويكون عدد افراد العينة (15) فرد لكل طبقة من طبقات العينة.

3-في الدراسات التحليلية:

ا- في البحوث الارتباطية عدة اراء منها:

- يكون (3.) فردا لكل متغير في البحث.
- في حالة الارتباط البسيط بيرسون بين ظاهرتين اومتغيرين ينصح بان يكون عدد افراد الدراسة ما بين(5.-1..).

ب- في بحوث المتغيرات المتعددة:

- حالة تحليل التباين المتعدد او التحليل التمايزي او تحليل الانحدار يكون من المناسب ان لايقل عدد الافراد في كل خلية عن عدد المتغيرات

-حالة التحليل العاملي يكون حجم العينة من(5-1.) امثال عدد الفقرات (وخاصة عند التقنين) فاذا كان عدد الفقرات اوالاختبارات 4. فقرة او اختبار فان حجم العينة يجب ان يتراوح مابين 2..- 4.. فردا.

4- ولحساب درجة الاستقلالية بين ظاهرتين باستخدام مربع كاي فان عدد التكرارات المتوقعة في كل خلية يجب ان لايقل عن خمسة.

5-ولدراسة الصدق والثبات ومعامل الصعوبة والتمييز يكون حجم العينة خمسة امثال عدد الاختبارات او الفقرات فالاختبار الذي عدد فقراته 3. فقرة يستحسن ان يطبق على عينة لاتقل عن 15. فردا لدراسة خصائصه.

6-عند تقسيم العينة الى اجزاء(ذكور واناث، الصف الاول والثاني والثالث....)فيكون الحد الادنى لحجم العينة (3.) فردا لكل فئة من الفئات.

ثانيا: تحديد حجم العينة باتباع بعض القواعد الاحتمالية:

هناك اسلوبين احصائيين هما اسلوب مدى الثقة واسلوب اختبار الفرضيات ،اذ كلما كانت العينة كبيرة كان ذلك افضل ، اذ تصبح اكثر تمثيلا لمجتمع الدراسة، وبالتالي يكون الخطا العيني اقل ويكون الوسط الحسابي والانحراف المعياري للخاصية قيد الدراسة قريبين من الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجتمع. كما ويرتبط حجم العينة من جهة اخرى بالفرضيات الاحصائية المراد اختبارها، فكلما كانت العينة كبيرة قلت احتمالية ان يفشل الباحث في رفض الفرضية الصفرية عندما تكون في الواقع خطا، مما يزيد من قوة الاختبار الاحصائي.

ولكي يصل الباحث الى تحديد حجم العينة المطلوب للدراسة يجب ان يحدد القيم الاتية:

1-خطا المعاينة(الخطا المعياري المطلوب)

نحسب الخطا المعياري للمتوسط عن طريق المعادلة الاتية:

$$ع_م = \frac{ع}{\sqrt{ن}}$$

ع م = الخطا المعياري للمتوسط

ع= الانحراف المعياري

ن= عدد الافراد

بمعنى انه كلما ازداد الانحراف المعياري زاد معه الخطا المعياري وكلما زاد حجم العينة قل معه الخطا المعياري . والخلاصة ان الخطا المعياري هو الانحراف المعياري لقيم الوسط الحسابي للعينات فهو مقياس لمدى تمثيل عينة ما لمجتمع وعندما يكون الخطأ المعياري كبيرا مقارنة بالوسط الحسابي للعينة فهذا يعني وجود تغايرية كبيرة بين وسط العينة ووسط المجتمع مما يقودنا للحكم بان العينة غير ممثلة للمجتمع والعكس بالعكس .

2-الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجتمع

ويمكن تقدير ذلك عن طريق الاجتهاد الشخصي للباحث، او بالرجوع الى الدراسات وابحاث اخرى او عن طريق استخدام عينة استطلاعية. (اذا كان هناك عدد كافي من العينات (بالمئات) فان متوسط تلك المتوسطات هو متوسط المجتمع)

3-حجم المجتمع

توجد عدة طرائق لتحديد حجم المجتمع منها:

ا- اسلوب الحصر الشامل

ب- استخدام بيانات عن حجم المجتمع الاصلي تتوافر لدى الباحث اوجهات اخرى

ج- تقدير منطقي لحجم المجتمع

وتوجد عدة معادلات لتحديد حجم العينة ، ولكن يبقى السؤال المهم كيف يمكننا الحكم بان هذه العينة ممثلة للمجتمع ام لا ؟

هناك عدة طرق يمكن من خلالها الحكم على تمثيل العينة للمجتمع منها :

1.التوزيعات التكرارية frequency distribution :عندما ننتهي من جمع البيانات فانه يمكن رسم مخطط يبين عدد مرات حدوث كل نقطة من البيانات يدعى هذا المخطط بالتوزيع التكراري وهو مخطط يضع قيم المشاهدات على المحور الافقي وعدد مرات حدوث كل قيمة على المحور العمودي في الحالة المثالية التي يكون فيها التوزيع طبيعي فان شكل التوزيع يجب ان يكون متماثلا على طرفي الخط ويتميز بمنحنى يشبه الجرس يعتبر التوزيع غير متماثلا اذا مال الى اليمين او اليسار فيكون الالتواء اما ايجابي او سلبي كما تتغير التوزيعات تبعا للتحدب عن درجة تراكم النقاط في طرفي التوزيع . ان افضل توزيع يعبر عن مدى تمثيل العينة للمجتمع هو عندما تكون قيم الالتواء والتحدب مساوية للصفر .

2.الانحراف المعياري standard deviation: يدلنا التباين والانحراف المعياري عن مدى دقة استخدام المتوسط كنموذج لتمثيل مجموعة البيانات كما يخبرنا عن شكل توزيع النقاط ، اذا كان الوسط الحسابي يمثل البيانات بشكل جيد فان معظم النقاط تتراكم قريبا من الوسط ويكون الانحراف المعياري الناتج صغيرا مقارنة بالمتوسط ، اما اذا زادت قيمة الانحراف نسبة للمتوسط فهذا دليل على تمثيل سيء للمجتمع .

ان الطريقتين السابقتين لا تعطينا معلومات تفصيلية عن مدى تمثيل العينة للمجتمع بل هي مجرد مؤشرات بسيطة لمدى تمثيل الوسط للبيانات . وللحكم بمدى دقة تمثيل العينة للمجتمع نستخدم (الخطا المعياري وحدود الثقة).

3.الخطأ المعياري :standard error

تم التطرق اليه سابقا

4.مجالات الثقة : Confedence interval

تقوم الفكرة على حساب الحدود التي نعتقد ان قيمة الوسط الحسابي تقع ضمنها اي بناء مجال من القيم نظن ان قيمة الوسط للمجتمع تقع ضمنه ولا نحتاج هنا الى اكثر من الوسط الحسابي والخطا المعياري للعينة ومن ثم ندخلها بالمعادلة التالية :

س = الوسط الحسابي ± (1.96 × الخطا المعياري) عند مستوى دلالة(...5)

س = الوسط الحسابي ± (2.58 × الخطا المعياري) عند مستوى دلالة(...1)

فتظهر قيمتان الاولى بتطبيق الاشارة (+)الحد الاعلى لفترة الثقة والثانية بتطبيق الاشارة (−) الحد الادنى لفترة الثقة ،ان هاتين القيمتين هما لحدود ما يمكن ان يكون عليه وسط المجتمع وطبيعي ان الوسط هو مركز مجال الثقة ثم نرى هل ان الوسط الحسابي الحقيقي للعينة يقع ضمن هذه الحدود ام لا فان كان يقع ضمنها وكانت مجال الثقة صغيرا حكمنا بتمثيل العينة للمجتمع وان كان المجال عريضا جدا فان متوسط العينة قد يكون مختلفا جدا عن الوسط الحقيقي للمجتمع وبالتالي فان تمثيل العينة للمجتمع يعتبر ضعيفا .

التجانس والتكافؤ :

غالبا ما يلجأ الباحثون في البحوث التجريبية الى هذه العناوين لاغراض تتعلق بدقة النتائج النهائية للبحث اذ تقوم فكرة التجانس على اساس لا توجد اختلافات بين الافراد والمجموعات من شانها ان تؤثر على الحكم النهائي ،بمعنى انه لو كان لدينا منهج تدريب نريد ان نطبقه على عينة مكونة من 1. افراد فعلينا ان نختار هؤلاء الافراد بطريقة يكونون فيها متجانسين في

المتغيرات التي قد تؤثر في المتغير التابع لان حصول تطور لهذه العينة في الاختبارات البعدية لا يعني بالضرورة ان جميع الافراد قد استفادوا من المنهج بشكل جيد بل قد يكون احد الافراد او اثنان منهم قد عملوا على رفع النتيجة النهائية بالقيم الكبيرة جدا او الصغيرة جدا التي حصلوا عليها لانهم في الاصل مختلفين عن اقرانهم ببعض الصفات التي مكنتهم من تحقيق مستوى مختلف وبما ان الوسط الحسابي –الذي هو اساس معظم العمليات الاحصائية الاستدلالية– يتاثر بالقيم المتطرفة صعودا ونزولا فقد اصبحت النتيجة ان الوسط الحسابي للعينة قد تطور بشكل كبير وهذا خلاف الواقع الذي يقول بان 8 من اللاعبين لم يتحسنوا بينما 2 منهم فقط قد تحسنوا وعملوا على رفع الوسط الحسابي للعينة . ومن هنا وكاجراء احترازي يتم اللجوء الى تجانس الافراد في اي متغير يعتقد انه سيتحكم بالنتيجة النهائية (من غير المتغير المستقل التجريبي) .

-التجانس في حالة العينة الواحدة:

هناك عدة طرق لمعرفة تجانس العينة تدور جميعها حول اثبات ان العينة متوزعة بشكل طبيعي في المتغيرات المدروسة من هذه الطرق ما يكون على شكل رسم مثل رسم منحنى التوزيع الطبيعي للبيانات او طريقة الساق والاوراق اذ يتم الحكم من خلال الشكل النهائي للمنحنى والذي يجب ان يكون متماثلا عند طرفي التوزيع ومنها ما هو طريقة وصفية ومنها ماهو طريقة استدلالية:

1–التوزيع التكراري

2–الخطا المعياري

3– معامل الالتواء

يمكن استخدام معامل الالتواء ،إذا كان أفراد العينات $\leq$ ٣٠

حيث يعرف الالتواء بأنه البعد عن التماثل في التوزيع ومعامل الالتواء يقيس مدى التماثل في التوزيع.

و في المنحنيات المعتدلة تكون قيمة المتوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال متساوية بينما في المنحنيات الملتوية تكون هذه القيم مختلفة، ففي المنحنيات الملتوية التواء سالب يكون المنوال أعلى قيمة من المتوسط الحسابي، أما في المنحنيات الملتوية التواء موجب فيكون العكس.

وإذا كان معامل الالتواء (صفر) كان التوزيع معتدلاً.

أما إذا كان معامل الالتواء <٠ كان التوزيع ملتو التواء سالباً.

أما إذا كان معامل الالتواء > ٠ كان التوزيع ملتو التواء موجباً.

و له طرق متعددة نذكر منها :

أ- الالتواء باستخدام المنوال حيث الالتواء = (الوسط – المنوال) / الانحراف المعياري

ب- الالتواء باستخدام الوسيط حيث الالتواء = 3×(الوسط–الوسيط)/الانحراف المعياري .

ت- التواء العزوم وافضلها العزم الثالث حيث الالتواء= مج(القيمة–الوسط)3 /عدد العينة.

ث- معامل باولي للالتواء وهو التواء لا معلمي يعتمد على الارباعيات.

ج- معامل كيلي للالتواء

ح- معامل فيشر للالتواء باستخدام العزوم

وهناك غيرها من الالتواءات والضابط فيه ان تكون قيمة الالتواء لا تزيد عن ±1 والحالة المثالية ان يكون الالتواء مساويا للصفر

4-اختبار مربع كاي (كا2):

يمكن استخدام اختبار(x2) إذا كان عدد أفراد العينات (.3 > n > .2) :

يذكر الزراد (١٩٨٨ م) " أن الباحث قد يريد في بحثه معرفة مدى اقتراب أو ابتعاد التوزيع التكراري التجريبي عن التوزيع الاعتدالي، أي مدى مطابقة التوزيع التكراري التجريبي الذي ينتهي إليه الباحث في بحثه إلى التوزيع التكراري الاعتدالي و يمكن لهذا الغرض استخدام

اختبار x2" ،اذ يستخدم لمعرفة مدى تمثيل العينة للمجتمع وذلك من خلال مقارنة التوزيع المشاهد بالتوزيع النظري وذلك من خلال المعادلة :

(المشاهد–المتوقع)2

كا2 = مج _____

المتوقع

5–سميرنوف–كولموجروف : ويستخدم لنفس الحالات التي يستخدم فيها مربع كا اي تمثيل العينة للمجتمع الا انه اسهل منه من حيث اجراء العمليات الاحصائية واكثر دقة وخاصة عندما يكون حجم العينة صغيرا (اقل من 2.) ، كما انه يعتمد ايضا على المقارنة بين التوزيع المشاهد والمتوقع .و يذكر علام(١٩٩٣ م) بأنه للتحقق من افتراض التوزيع الطبيعي إذا كان عدد العينات أقل من ٢٠ فيمكن استخدام اختبار حسن المطابقة لكولموجروف – سمير نوف ".

كما أنه" يمكن حساب مدى مطابقة التوزيع التكراري المشاهد للتوزيع الاعتدالي باستخدام اختبار سميرنوف (Smirnov) وكلموجورف (Kolmogorov) والذي يرمز له باختبار (k.s)"

6–شابيرو–ويلك : احدث مقاييس التوزيع الطبيعي يتمتع بخاصية تميزه عن الاختبار السابق بان نسبة خطاه اقل .

–في حالة اكثر من عينة واحدة(مجموعتين او اكثر)

للتأكد من تجانس التباين هناك عدة حالات وعدة طرق هي:

١– إذا كان أفراد العينات > ٣٠

١– في حالة العينات المتساوية في الحجم وتتبع التوزيع الطبيعي:

يتم استخدام أسلوب هارتلي Hartley ليفين والذي يتم طبقاً للخطوات التالية:

1–حساب التباين

٢. نوجد قيمة F المحسوبة، حيث F = التباين الاكبر ÷ التباين الأصغر

٣. نقارن قيمة F المحسوبة بقيمة F الجدولية، فإذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية يمكن القول ان شرط تجانس التباين قد تحقق.

ويذكر (الشربيني، ١٩٩٥) بانه " إذا كانت المجتمعات ذات تفرطح موجب تكون الفرصة أكبر للوقوع في خطأ من النوع الأول وإذا كانت المجتمعات ذات تفرطح سالب يصبح الاختبار متشدد لأنه يقلل فرص الوقوع في الخطأ من النوع الاول ".

ب- في حالة العينات المتساوية في الحجم ولها توزيع ملتو أو مفرطح:

يمكن استخدام اسلوب كوجران(Cochran)

ويتم طبقاً للخطوات التالية:

١. يتم حساب التباين

٢. يتم حساب مجموع التباينات لجميع العينات

٣. يتم حساب قيمة كوجران $Q = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{مجموع التباينات لجميع العينات}}$

يتم مقارنة قيمة Q بقيمة جدول كوجران

ج- في حالة العينات غير المتساوية في الحجم وتتبع التوزيع الطبيعي:

يمكن الكشف عن تجانس التباين من خلال استخدام اسلوب كوجران

د- في حالة العينات غير المتساوية في الحجم ولا تتبع التوزيع الطبيعي:

لا تشترط التوزيع الاعتدالي للبيانات أو تجانس التباين في المجموعات موضع المقارنة، يتم استخدام اسلوب شيفية Scheffe من خلال اتباع ما يلي:

١- تقسم كل مجموعة أساسية إلى مجموعات جزئية عشوائيا.

٢- يستخرج التباين في كل مجموعة.

٣- يستخرج اللوغاريتم الطبيعي لكل تباين من التباينات الخاصة.

٤- يحسب مجموع اللوغاريتمات الطبيعية لتباينات المجموعات الفرعية لكل مجموعة أساسية.

٥- يحسب مجموع المربعات داخل المجموعات وكذلك التباين داخل المجموعات

٦- يحسب مجموع المربعات بين المجموعات

٧- يتم حساب قيمة " ف " ومن ثم تقارن بالقيمة الجدولية

ويمكن ايضاً استخدام أسلوب بارتليت:Bartlett

حيث يستخدم للتحقق من تجانس التباين لعدد من المجموعات، ولا يشترط تساوي حجوم العينات ،فإذا كانت قيمة x2 المحسوبة أقل من قيمة x2 الجدولية فان التباين متجانس

ب- إذا كان أفراد العينات < ٣٠

فهناك حالتين هما:

١- في حالة أن العينات متساوية في الحجم:

يتم استخدام اسلوب هارتلي.

٢- في حالة العينات غير المتساوية في الحجم:

١. العينات تتبع التوزيع الطبيعي: يتم استخدام أسلوب كوجران.

٢. العينات لا تتبع التوزيع الطبيعي: يستخدم أسلوب شفية.

اما التكافؤ فيضمن نقطة شروع واحدة للمجموعات المختلفة من اجل معرفة افضلية المجموعات في الاختبارات البعدية فلو فرضنا اننا عرضنا مجموعتين (تجريبية وضابطة) لمنهج تدريبي وجب علينا ان تكون المجموعتين متكافئتين (غير مختلفتين بشكل كبير) قبل ان نبدأ بالمنهج فاذا انتهى المنهج نجري اختبارا بعديا فاذا ظهر فرق بين المجموعتين استطعنا ان نستدل ان احداهما افضل من الاخرى بينما لا نستطيع ان نستدل على افضلية احداهما اذا كانتا غير متكافئتين قبل بداية المنهج لانه حينها سيكون الحكم بلا ضابطة فقد يكون سبب تطور احدهما عن الاخر في الاختبار البعدي راجع الى ان هذه المجموعة اي اصلا كانت الافضل قبل البدء بالمنهج لا ان المنهج جعلها الافضل وبالتالي فهي طريقة لتحييد تاثير كل المتغيرات المشتتة للنتيجة ما عدا المؤثر الرئيسي والذي هو المنهج التدريبي في مثالنا .

ولاغراض التكافؤ تستخدم احصائيات المقارنات فلو كانت المكافئة بين مجموعتين يتم استخدام اختبار (t) للعينات المستقلة بينما بين اكثر من مجموعتين يستم استخدام اختبار(f) تحليل التباين .