وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

كلية العلوم

قسم علوم الرياضيات

Statistics of Since

علـم الإحصـاء

مدرس المادة : المدرس المساعد فراس علي محمد

علم الاحصاء

- مقدمة -

يعد علم الاحصاء من العلوم التي تدخل في كل مجالات المعرفة من خلال استخدامه في تحليل المشكلات والظواهر المختلفة لمجتمع دراسي معين. قديماً كان الاحصاء يستخدم في جمع البيانات عن السكان وحصرهم من قبل الدولة لأهداف معينة منها (استخدام السكان في تكوين الجيوش، وإقامة وتشييد المباني والجسور والسدود وغيرها، وتوزيع الثروات على السكان بطريقة عادلة، وفرض الضرائب)، ومع التطور المستمر اصبح الاحصاء يستخدم في جميع البيانات عن اعداد الولادات والوفيات، ومقدار الثروة والدخل ومقدار الضرائب التي يمكن تحصيلها. حيث كان الاحصاء مرتبطاً بالمجالات الاقتصادية والاجتماعية الخاصة بتعداد السكان ومعرفة حصائصهم الاقتصادية والاجتماعية. إذ كانت الاساليب الاحصائية المستخدمة تمتاز بالبساطة، أما في عصرنا الحالي ونتيجة للتطور المعرفي التكنولوجي والتطور الهائل في مجال الحاسب الالكتروني ودقته المتناهية ادى كل ذلك الى استخدام الاساليب الاحصائية المختلفة وتطبيقاتها في جميع المجالات والعلوم المختلفة، إذ اصبح الاحصاء يستخدم في الكثير من العلوم الحديثة كالطب والصيدلة والهندسة والزراعة والصناعة والجغرافية والفلك وعلم النفس باعتباره الاسلوب الامثل في مجال البحث العلمي.

- الفصل الاول -

* تعريف علم الاحصاء :- Statistics

هو العلم الذي يهتم بالطرق العلمية لجمع وتنظيم البيانات وعرضها وتحليلها بأساليب علمية للحصول على المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات المناسبة .

* وظائف علم الاحصاء :-

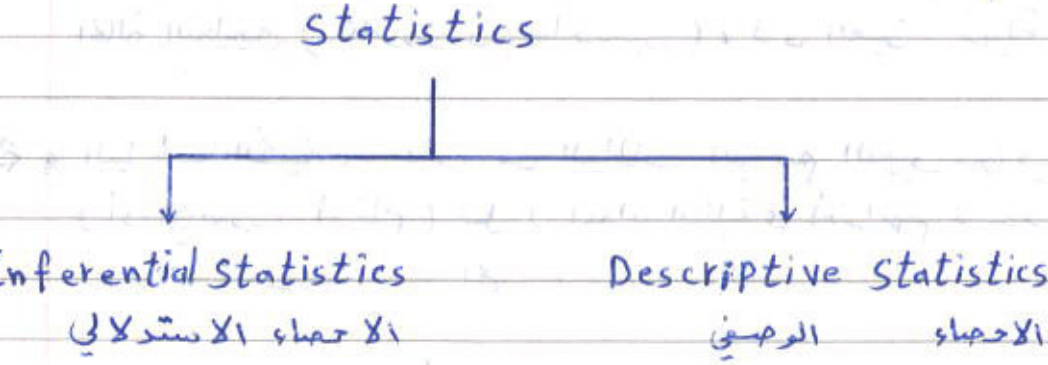
١- جمع البيانات :- عملية الحصول على القياسات الخاصة بظاهرة معينة .

٢- تنظيم وعرض البيانات :- عملية وضع البيانات في جداول تلخصها وتعرضها بطرق مناسبة بهدف الاستفادة منها بطرق علمية .

٣- تحليل البيانات :- عملية ايجاد مقاييس تحدد فيها من البيانات ليعطي دلالات على الظاهرة محل الدراسة . إن تحليل البيانات (المعالجة الاحصائية) قد يتم بطريقة يدوية (Manual processing) أو بطريقة إلكترونية (Electronic) بأستخدام الحاسوب أو مزيج منهما .

٤- إستقراء النتائج واتخاذ القرارات :- عبارة عن الاستنتاجات التي يتوصل إليها الباحث من خلال تحليله للبيانات التي يحصل عليها وعادةً ماتكون عبارة تقديرات أو تنبؤات أو تعميمات ومن ثم يتم إتخاذ القرارات في ضوئها بالقبول أو الرفض .

أقسام علم الاحصاء :



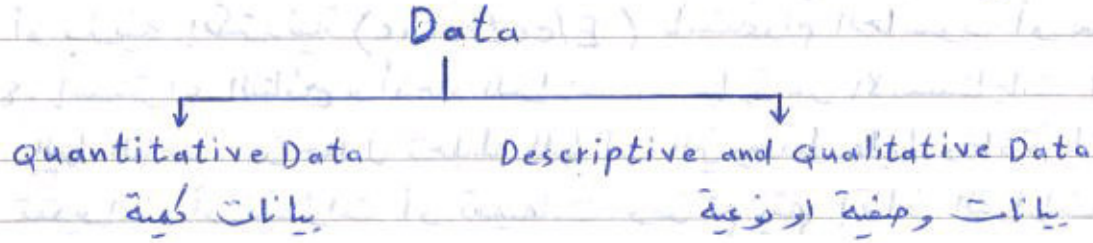
1 * الاحصاء الوصفي :- يتضمن الطرق الاحصائية المستخدمة في جمع البيانات والمعلومات عن ظاهرة معينة (تضخم - انكماش - بطالة ... الخ) أو مجموعة ظواهر وكيفية تنظيم وتصنيف وتبويب هذه البيانات مع امكانية عرضها في جداول ورسوم بيانية وحساب بعض المؤشرات الاحصائية .

2 * الاحصاء الاستدلالي (الاستنتاجي) :- عبارة عن الطرق العلمية التي تستخدم للاستدلال عن معالم المجتمع بناءً على المعلومات التي يتم الحصول عليها من العينة المأخوذة من هذا المجتمع، وذلك وفق الطرق الاحصائية المعروفة.

* البيانات :- Data

مجموعة من القيم أو المشاهدات أو الملاحظات أو القياسات التي يتم جمعها من مفردات المجتمع او العينة لخاصية معينة (متغير Variable).
وهذه البيانات إما تكون في صورة كمية (اعداد) واما تكون في صورة وصفية (ذكر، انثى، ... الخ).

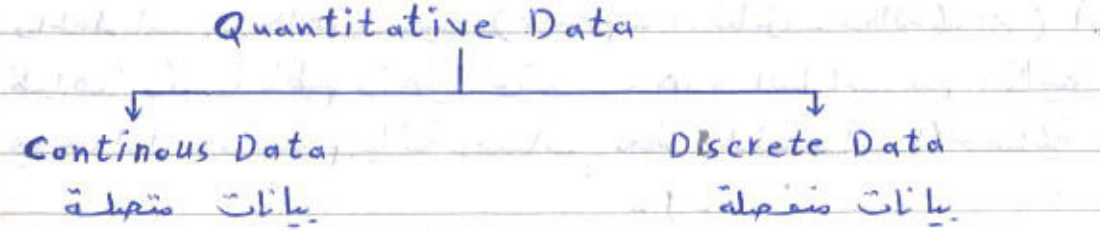
أنواع البيانات



1 * البيانات الوصفية :- عبارة عن البيانات التي تصف الظاهرة محل الدراسة مثل بيانات النوع (ذكر، انثى)، الحالة الاجتماعية (متزوج، أعزب)، الحالة التعليمية (بكالوريوس، ماجستير)، لون العين، فصيلة الدم، ... الخ).

2 * البيانات الكمية :- عبارة عن البيانات التي يتم التعبير عنها في صورة عددية (أي في صورة أرقام) مثل (اعداد الطلبة و أوزانهم، عدد افراد الاسرة، درجات الحرارة، ... الخ).

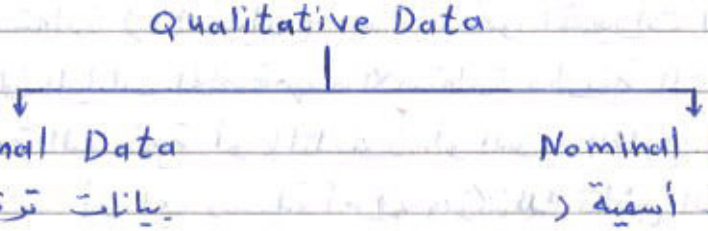
وتنقسم البيانات الكمية الى قسمين :-



البيانات المنفصلة :- البيانات التي تكون منفصلة تأخذ المشاهدة او المفردة فيها قيماً متباعدة او منقطعة (اي البيانات التي تدل على صفة يمكن عدها وتأخذ اعداد صحيحة فقط) مثل (اعداد الطلبة ، عدد افراد الاسرة ، عدد الوحدات الانتاجية ، عدد الثمار ، حوادث السيارات ، عدد الاسهم ، ... الخ) .

البيانات المتصلة :- البيانات التي تكون متصلة ومتقاربة أي البيانات التي لايوجد لها وامتياً قيمة واحدة ، حيث تأخذ المشاهدة او المفردة فيه أي قيمة رقمية تقع في مدى معين ، اي تدل على صفة يمكن قياسها وتأخذ قيم صحيحة وكسرية) مثل (اوزان الطلبة وأطوالهم ، أعمار الطلبة ، درجات الحرارة ... الخ) . بصورة عامة كل البيانات التي تقاس تعتبر بيانات لمتغير مستمر .

وتنقسم البيانات الوصفية الى قسمين :



* البيانات الاسمية :- البيانات التي تعتمد على التصنيف الوصفي بغض النظر عن أهمية الترتيب مثل بيانات النوع (ذكر ، أنثى) ، الحالة الاجتماعية (أعزب ، متزوج ، مطلق) ، تصنيف موظفي الشركة حسب التخصص أو الجنسية ... الخ) .

* البيانات الترتيبية :- البيانات التي يمكن ترتيبها تصاعدياً او تنازلياً اي البيانات التي يلعب الترتيب دوراً اساسياً في تحديد معالم الظاهرة محل الدراسة مثل الاجابة على تساؤل معين (غير موافق بشدة ، غير موافق ، محايد ، موافق ، موافق بشدة) ، ترتيب موظفي احدى الشركات حسب المؤهل العلمي (إعدادية ، دبلوم فني ، دبلوم عالي ، ماجستير ، دكتوراه) ... الخ) .

* مصادر جمع البيانات :

يمكن جمع البيانات للدراسة أو البحث من مصدرين :

١- المصادر التأريخية :- Historical sources

المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل غير مباشر، يتم الحصول عليها بواسطة أشخاص آخرين، أو من أجهزة ومؤسسات الدولة نتيجة لاستقصاءات او مسوحات قامت بها او تجمعت لديها بحكم وظائفها الادارية مثل (التعداد السكاني، احصائيات الانتاج الزراعي او الصناعي، احصائيات الطلبة المتخرجين من الجامعات)، وهذه البيانات تكون منشورة وجاهزة للاستخدام.

٢- المصادر الميدانية :- Field sources

وهي المصادر التي نحصل منها على البيانات بشكل مباشر، حيث يقوم الباحث بجمع البيانات من المفردات محل الدراسة أو البحث، مثل تصميم استمارة (الاستبيان) حيث تتضمن المتغيرات المطلوب قياسها ويتم الحصول على البيانات الخاصة بهذه الاستمارة بطريقة التجربة او المشاهدة أو المقابلة الشخصية أو بالتليفون أو البريد العادي او الالكتروني أو الصحف أو اي وسيلة أخرى، وكذلك نتائج التعداد العام لسكان العراق لسنة ١٩٨٧، ... الخ.

* ملاحظة :- اختيار هذا المصدر دون غيره في جمع البيانات والمعلومات يعتمد بالاساس على طبيعة البحث والنتائج المطلوبة، وهناك أسلوبان يمكن من خلالهما جمع البيانات هما.

١- اسلوب التسجيل الشامل (Census) مثل التعداد العام للسكان في العراق لسنة ١٩٨٧.

٢- اسلوب العينات (Samples) مثل دراسة فاعلية دواء معين على عينة من الاشخاص المصابين بمرض السرطان، ... الخ).

وسائل جمع البيانات

بعد القيام بتحديد حجم العينة وأسلوب المعاينة الملائم في اختيار مفردات هذه العينة من مجتمع الدراسة يتطلب الامر اختيار الوسيلة الملائمة في جمع البيانات والمعلومات عن الظاهرة او الظواهر المتعلقة بتلك الدراسة. ومن هذه الاساليب مايلي:

1- اسلوب الجمع المباشر: Direct Collection

وفق هذا الاسلوب يتم جمع البيانات والمعلومات المتوفرة لدى جهات معنية (كأجهزة الدولة او هيئات ودوائر معنية) لها علاقة بالدراسة. فمثلاً لو كنا بصدد دراسة تطور الدخل القومي في العراق فأنه يمكن الرجوع الى اجهزة الدولة (الجهاز المركزي للاحصاء) لاختيار سلسلة زمنية من البيانات عن الدخل القومي في العراق.

كما يمكن وفق هذا الاسلوب جمع بيانات ذات طابع مختبري وحقلي فمثلاً لو كان الباحث بصدد أختبار فاعلية سماد معين يعتقد انه ذات تأثير في زيادة كمية المحصول من الحنطة، وهنا الباحث يقوم بنفسه بتصميم هذه التجربة وتسجيل نتائجها (كمية المحصول) التي تمثل (البيانات) اللازمة لهذا البحث.

2- الاستبيان Questionnaire

الاستبيان عبارة عن استمارة يقوم الباحث بإعدادها يتم من خلالها جمع البيانات والمعلومات من بعض مفردات مجتمع الدراسة، وذلك اما عن طريق مقابلة الباحث شخصياً للمفردة الاحصائية (الشخص المستجوب) أو عن طريق المراسلة.

فمثلاً في حالة اجراء التعدادات السكانية يتم مواجهة رب الاسرة الذي يعد المفردة الاحصائية لغرض ملئ استمارة التعداد بالبيانات والمعلومات اللازمة. او في حالة إجراء بحث تسويقي بخصوص افضلية المستهلك لنتوج معين (معجون الأسنان) المحلي والمستورد، فإنه يمكن توفير البيانات

والمعلومات لهذا البحث من خلال عمل استبيان لرأي مجموعة (عينة) من الأشخاص الذين استخدموا هذا المنتج وتم استمارة تعد لهذا الغرض.

الاخطاء الشائعة في جمع البيانات

يقع الباحث في بعض الاخطاء عند جمعه للبيانات والمعلومات التي يتطلبها، وهذه الاخطاء تحدث نتيجة سوء استخدام الطريقة الاحصائية، ومن هذه الاخطاء مايلي:

1- خطأ التحيز : Bias Error

على افتراض عند عملية جمع البيانات والمعلومات بعد تحديد أسلوب الجمع (شامل، عينات) ووسيلة الجمع، ان تتم هذه العملية من مصادر البيانات الاصلية. الا إنه يحصل في بعض الاحيان بان يتم جمع البيانات من مصادر أخرى غير المصادر الاصلية. على سبيل المثال دراسة لرغبات الطفل على أساس عينة من اطفال مجموعة من الأسر فان المصدر الصحيح للاستفسار عن رغبات الطفل هو (الأم) كونها تمتلك معلومات كافية عن طفلها نتيجة لمعايشة طفلها. وفي حال أخذ معلومات من غير هذا المصدر فمن المحتمل جداً ان نقع في خطأ عند تسجيل رغبات الطفل وبالتالي تأثر نتائج الدراسة.

2- خطأ الصدفة : Chance Error

غالباً ما يحصل هذا النوع من الاخطاء بسبب الباحث ذاته، كان يقوم باستبعاد بعض البيانات والمعلومات بالاعتماد على معلوماته الشخصية أو التعمد في جمع هذه البيانات من بعض المفردات دون الاخرى المحددة أو يقوم بجمع بيانات ناقصة لسبب أو لآخر، هذه الاخطاء وغيرها هي الاخرى لها أثر مهم في الحصول على نتائج غير دقيقة لتلك الدراسة.

تصنيف وتبويب البيانات

بعد إن تم جمع البيانات من المصادر التاريخية او الميدانية بأستخدام اسلوب التسجيل الشامل او اسلوب العينات حسب طبيعة الدراسة فإن هذه البيانات يطلق عليها بالبيانات الخام او البيانات الاولية او البيانات غير المصنفة. والبيانات في هذه الحالة تكون غير منظمة فيتعذر على الباحث تكوين فكرة عن الظاهرة (المشكلة) التي جمعت عنها البيانات ولا يمكن استخدامها لاغراض التحليل الاحصائي للوصول الى النتائج المطلوبة. لذلك فإن هناك خطوات يتم اتباعها بعد عملية جمع البيانات هي مراجعة وتصنيف وتبويب البيانات.

1- مراجعة البيانات :- بعد جمع البيانات يتوجب مراجعة وتدقيق البيانات لغرض التأكد من مطابقتها وتكاملها لمتطلبات الدراسة، فمثلاً لو كانت وسيلة جمع البيانات هي الاستبيان عندئذٍ يتوجب مراجعة وتدقيق الاستمارات الاحصائية التي تم جمعها واستبعاد غير المتكاملة او غير الواضحة أو غير الدقيقة وعزل التي يعتقد الباحث انها غير مطابقة لما هو مطلوب.

2- تصنيف البيانات :- بعد ان تم التأكد من تكامل ووضوح ودقة البيانات التي تم الحصول عليها تبدأ عملية تصنيف هذه البيانات على اساس الظواهر التي جمعت عنها البيانات، حيث يتم فرز بيانات كل ظاهرة على هيئة مجموعة. فقد يكون التصنيف على اساس ظاهرة العمر، الجنس، المهنة، الوزن، الطول، محل الاقامة، التخصص الوظيفي وغيرها.

مثال :-

-1-

اسم الموظف	العمر	الجنس	مدة الخدمة بالسنة	عنوان الوظيفة	الشهادة والاختصاص	سنة التخرج	الجامعة المانحة
—	٣٥	ذ	١٠	مدقق حسابات	بكالوريوس محاسبة	١٩٧٧	الموصل
—	٢٧	أ	٦	أمين صندوق	بكالوريوس اقتصاد	١٩٨٣	بغداد
—	٣٠	ذ	٢٠	مدير تخطيط	ماجستير اقتصاد	١٩٧٨	بغداد

3- تبويب البيانات :- بعد عملية تصنيف البيانات تبدأ عملية التبويب والمقصود بعملية تبويب البيانات « تفريغ البيانات المصنفة في جداول خاصة بحيث ان كل جزء من البيانات المصنفة عن الظاهرة المعينة يعود الى مستوى معين لتلك الظاهرة . الهدف من عملية التبويب هو ابراز البيانات وتوضيحها في حيز ضيق يتم من خلاله تكوين فكرة عنها ، ويختلف اسلوب تبويب البيانات حسب طبيعة الظاهرة محل الدراسة .

أساليب تبويب البيانات

أ- التبويب الزمني :- هو عبارة عن تجميع البيانات المصنفة وترتيبها في جداول على اساس ان كل جمع منها يعود لوحدة زمنية معينة ، كاليوم الاسبوع ، الشهر ، السنة .

مثال :- افترض ان عدد استمارات الاستبيان التي تم تصنيفها في فروع معين بلغت (200) استمارة (موظف وموظفة) ، فإن التوزيع لعدد الموظفين والموظفات المشمولين بالدراسة يكون حسب سنوات تخرجهم من الجامعة هي كالآتي :

سنة التخرج	العدد
١٩٧٥	15
١٩٧٧	16
١٩٧٨	18
١٩٨٠	20
١٩٨٥	22
١٩٩٠	27
١٩٩٤	30
١٩٩٦	35
< ...	17
المجموع	200

ب- التبويب الجغرافي : عبارة عن تجميع البيانات المصنفة وترتيبها في جداول على أساس ان كل جمع منها خاص بوحدة جغرافية معينة أو تقسيم إداري معين ، كالنواحي ، الاقضية ، المحافظات ، البلدان وغيرها.

مثال :- 3 - لنفس المثال السابق فإن توزيع عدد الموظفين والموظفات المشمولين بالدراسة حسب الجامعة المانحة للشهادة هو كالآتي :

الجامعة المانحة للشهادة	العدد
جامعة بغداد	25
الجامعة المستنصرية	17
جامعة الموصل	103
جامعة البصرة	12
جامعة صلاح الدين	43
المجموع	200

ج - التبويب الكمي : عبارة عن تجميع البيانات المصنفة وترتيبها في جداول على اساس ان كل جمع منها خاص بوحدة كمية معينة كوحدات الوزن ، الطول ، المسافة ، الحجم وغيرها.

مثال :- 4 - لمثال التصنيف رقم (1) فإن توزيع عدد الموظفين والموظفات المشمولين بالدراسة حسب عدد سنوات الخدمة في الوظيفة هو كالآتي :

سنوات الخدمة	العدد
اقل من 5 سنوات	40
من 5 إلى اقل من 10 سنوات	57
من 10 الى اقل من 15 سنة	35
من 15 الى اقل من 20 سنة	46
من 20 الى 30 سنة	22
المجموع	200

د - التبويب على أساس صفة معينة : عبارة عن عملية تجميع للبيانات المجمعة وترتيبها في جداول خاصة على اساس ان كل جمع منها يشترك بصفة معينة كالجنس ، الحالة الاجتماعية ، عنوان وظيفي ، القومية وغيرها.

مثال :- لمثال التصنيف رقم (1) فان توزيع عدد الموظفين والموظفات حسب الجنس هو كالآتي :

الجنس	العدد
ذكور	123
أناث	77
المجموع	200

ملاحظة * يجب ان يكون المجموع النهائي في جداول التبويب مساوي لعدد مفردات العينة التي جمعت منها البيانات (الاستمارات) وإذا حصل تغاير في العدد فذلك يؤشر لوجود خلل في عملية التبويب . وإن موضوع التبويب له علاقة وثيقة بموضوع التوزيعات التكرارية للبيانات .

العينة و المجتمع

تعريف المجتمع (Population) : هو جميع المفردات محل الدراسة أو البحث التي لها خصائص مشتركة .

تعريف العينة (Sample) : هي أسلوب لاختيار مفردات من مجتمع الدراسة التي تؤلف العينة ، اي هي جزء من المجتمع وتمثله ، إذ يتم اختيارها بطرق مختلفة بغرض دراسة هذا المجتمع

مثال :- في دراسة لتحديد نسبة المتميزين بين طلاب جامعة ديالى .

المجتمع * جميع طلاب جامعة ديالى
العينة * (1000) طالب من طلاب جامعة ديالى ، بطريقة تضمن تمثيل كل كلية من كليات الجامعة وبشكل عام .

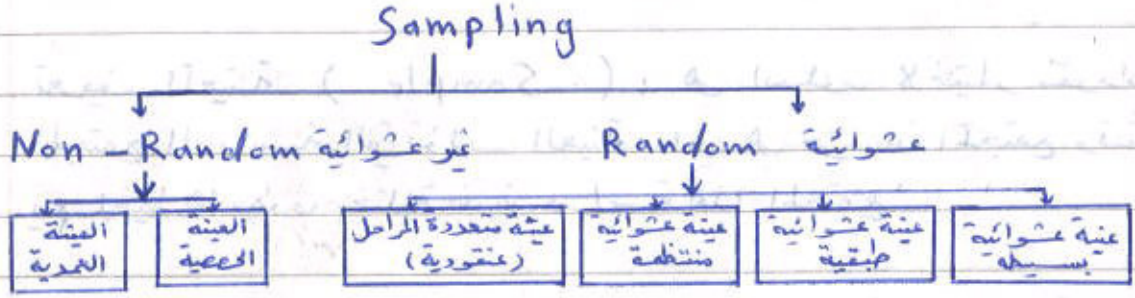
ينقسم المجتمع الاحصائي الى قسمين :

1- مجتمع محدود :- هو المجتمع الذي يكون فيه عدد محدود من المفردات مثل (عدد طلاب قسم علوم الحياة في كلية العلوم ، عدد أجهزة الحاسوب في إحدى الشركات ، ... الخ) .

2- مجتمع غير محدود :- هو المجتمع الذي يحتوي على عدد غير نهائي (غير محدود) من المفردات مثل (الموظفين في الجامعات ، عدد النجوم في السماء ، عدد أشجار غابة ما ، ... الخ) .

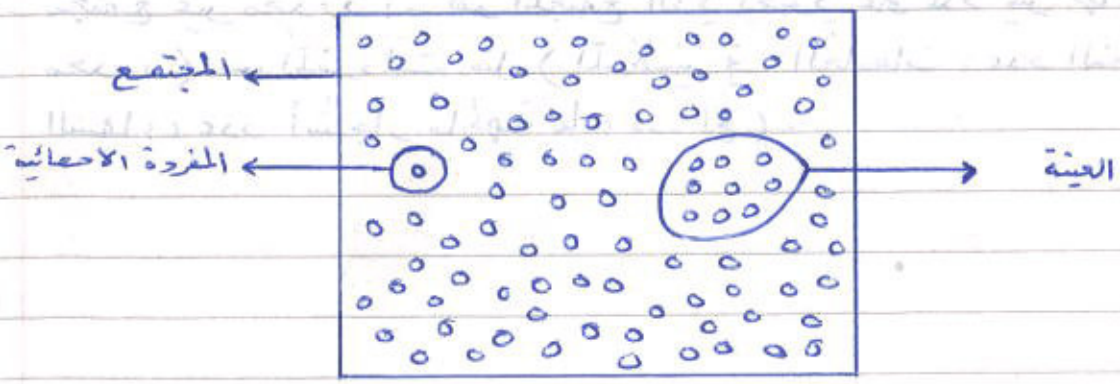
العينات Sampling

تنقسم العينات الى نوعين من العينات :



العينة العشوائية : Random Sample : مجموعة من المفردات المختارة من مجتمع الدراسة اي ليس للباحث أي دخل في أختيار هذه المفردة دون أخرى، بمعنى ان هناك مبدأ تساوي الفرصة لظهور أي مفردة من مفردات المجتمع ضمن هذه العينة ، وهي على عدة انواع أهمها :

1- العينة العشوائية البسيطة : Simple random sampling
هي عملية أختيار عينة عشوائية من مجتمع الدراسة بحيث تمتلك أية مفردة من مفردات المجتمع نفس الفرصة (الاحتمال) في الظهور ضمن مفردات المجتمع ويشترط في اختيار هذا الاسلوب مسألة تجانس مفردات المجتمع من حيث الصفة (الصفات) ذات العلاقة بموضوع البحث .



مثال :- أفرض ان هناك مجتمع احصائي متجانس عدد مفرداته أربعة نقط موصونة بالاحرف (A , B , C , D)، ويطلب أختيار عينة قوامها ثلاث مفردات نقط ؟

ماهو عدد العينات الممكنة الاختيار من هذا المجتمع إذا صغرها ؟

الحل :- حيث ان N = حجم المجتمع $\Rightarrow N = 4$

n = عدد الفردات $n = 3$

إن عدد العينات الممكنة الاختيار من هذا المجتمع هو (٢) بحيث ان :

طريقة التباديل $\Rightarrow$

$$٢ = C_n^N = \frac{N!}{n!\,(N-n)!}$$

$$= \frac{4!}{3!\,(4-3)!} = \frac{4!}{3!\,(1)!}$$

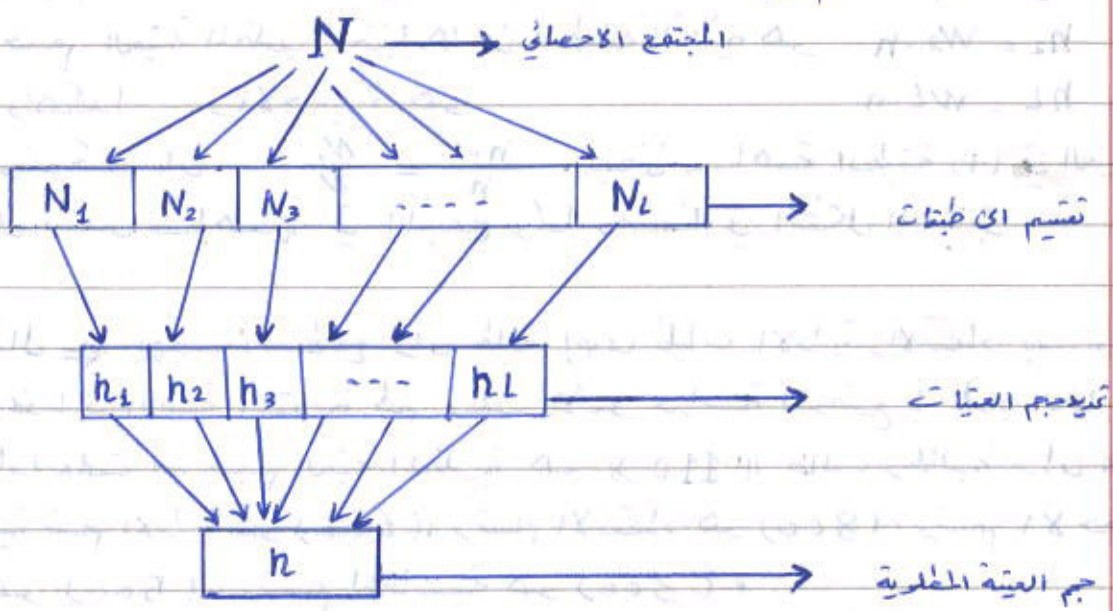
$$= \frac{4*3*2*1}{3*2*1} = \frac{24}{6} = 4$$

هذه العينات هي $\Rightarrow$ { ABC , ABD , ACD , BCD }

2 - العينة الطبقية العشوائية : Stratified random Sampling

يتم أختيار العينة عندما يكون المجتمع غير متجانس، يتم تقسيم المجتمع الى طبقات وكل طبقة تعتبر مجتمع متجانس ومن كل مجتمع يتم اختيار عينة عشوائية تناسب حجمها مع حجم الطبقة يتم تجمع هذه العينات ونحصل على الطبقة العشوائية.

مثلا دراسة للمستوى العلمي لإحدى طلبة جامعة ديالى هذا المجتمع غير متجانس من حيث التخصص العلمي فهناك اختصاص إدارة عامة واختصاص هندسة واختصاص علوم حياة .. وهكذا .



حيث أن N : حجم المجتمع الطبقي

N_i : حجم الطبقة (i)

n_i : حجم العينة من الطبقة (i)

n : حجم العينة المطلوبة

اي أن $N_i = N_1 + N_2 + N_3 + \cdots + N_L$

$n_i = n_1 + n_2 + n_3 + \cdots + n_L$

أفرض ان مجتمع الدراسة مؤلف من N مفردة وان هذا المجتمع من الممكن تجزئته الى L من الطبقات وفق معيار تجانس معين مستخدم لتلك الدراسة بحيث ان في كل طبقة مجموعة متجانسة من المفردات وعلى النحو الآتي:

تسلسل الطبقة	1	2	3	...	L
عدد مفردات الطبقة	N_1	N_2	N_3	...	N_L

وان .. $N_1 + N_2 + N_3 \cdots + N_L = N$

وفرضاً ان الدراسة تتطلب اختيار عينة عشوائية حجمها n مفردة من هذا المجتمع ، نجد نسبة كل طبقة في هذا المجتمع (وزن الطبقة) أي $W_L = \frac{N_i}{N}$ $i = 1, 2, \cdots L$ حيث ان (i) يمثل دليل تسلسل الطبقة وان $W_1 + W_2 + \cdots W_L = 1$ ، وعلى ضوء هذه النسب يتم تحديد حجم العينات المطلوب اختيارها من الطبقات وبذلك فإن:

حجم العينة المطلوب اختيارها من الطبقة الاولى هو $n_1 = W_1 \cdot n$

حجم العينة المطلوب اختيارها من الطبقة الثانية هو $n_2 = W_2 \cdot n$

... وهكذا والاخيرة هو $n_L = W_L \cdot n$

ونلاحظ ان $\frac{n_i}{n} = \frac{N_i}{N}$ بمعنى مساهمة الطبقة (i) في العينة هي بنفس مساهمتها في المجتمع ولما وضعنا في الشكل السابق .

مثال / بهدف استطلاع رأي طلبة إحدى كليات الادارة والاقتصاد بمستوى الخدمات الطبية المقدمة لهم تطلب الأمر دراسة الموضوع بأسلوب العينات فإذا علمت أن حجم العينة المطلوبة هو ((110)) طالب وطالبة وان عدد طلبة قسم الادارة هو (600)، وقسم الاقتصاد هو (800)، وقسم الاحصاء هو (500)، وقسم المحاسبة هو (300).

المطلوب: تحديد حجم العينات التي يتطلب اختيارها من طلبة الاقسام الاربعة؟

الحل ← $N = 2200$ ، $n = 110$

$N_1 = 600$ ، $N_2 = 800$ ، $N_3 = 500$ ، $N_4 = 300$

وعليه فإن :

وزن العينة الأولى ← $W_1 = \frac{600}{2200} = \frac{6}{22} = 0.273 * 110 = 30$

$W_2 = \frac{800}{2200} = \frac{8}{22} = 0.364 * 110 = 40$

$W_3 = \frac{500}{2200} = \frac{5}{22} = 0.227 * 110 = 25$

$W_4 = \frac{300}{2200} = \frac{3}{22} = 0.136 = 15$

$\Longrightarrow = 1$

ويمكن استخدام الصيغة الآتية :

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

$n_1 = \frac{6}{22} * 110 = 30$

$n_2 = \frac{8}{22} * 110 = 40$

$n_3 = \frac{5}{22} * 110 = 25$

$n_4 = \frac{3}{22} * 110 = 15$

وعليه فإن ← $n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 110$

3 - العينة العشوائية المنتظمة : Systematic random Sample

هي العينة التي يتم اختيارها من مجتمع يكون موزعاً على اساس معين ، كأن يكون مرتب ترتيب تصاعدياً أو تنازلياً او وفق اي معيار آخر ، مثل ترتيب درجات طلبة من ادنى درجة الى اعلى درجة . فرضاً ان دراسة معينة تتطلب اختيار عينة من المفردات قوامها n مفردة فذلك يكون كالآتي :

N = حجم المجتمع ، n = حجم العينة

نقسم مفردات المجتمع الى عدد من المجاميع كل مجموعة منها تظم $k = \frac{N}{n}$ مفردة

a ، $a+k$ ، $a+2k$ ، $a+3k$ ، ..... $a+(n-1)k$

مثال ← في امتحان لطلبة صف معين كان عددهم 24 طالب رتبت اسماؤهم حسب تسلسل درجاتهم تنازلياً للتعرف على أسباب انخفاض مستواهم في الامتحان وقد تطلب الامر استقراء رأي (6) طلاب منهم المطلوب: تحديد تسلسل هؤلاء الطلبة وبشكل عشوائي ؟

الحل:

١- نقسم مفردات هذا المجتمع المرتبة ترتيباً تنازلياً الى عدد من المجاميع كل مجموعة منها تضم (k مفردة) وحسب الصيغة الآتية:

$$k = \frac{N}{n}$$

حيث أن ..

$$N = 24 \quad , \quad n = 6$$

واضح من المثال إن الطالب الاول في القائمة حسب الترتيب التنازلي يحمل أعلى درجة (24) والطالب الأخير فيها يحمل أوطأ درجة (1).

$$k = \frac{24}{6} = 4$$

وهذا يعني إن هناك ستة مجاميع كل منها تنظم اربعة طلاب وبشكل عشوائي وكمايلي:

1 2 3 4 ، 5 6 7 8 ، 9 10 11 12

13 14 15 16 ، 17 18 19 20 ، 21 22 23 24

٢- نختار بشكل عشوائي مفردة واحدة من المجموعة الاولى ولنفرض الطالب الذي يحمل التسلسل (3) وعلى ضوءه تحدد بقية تسلسلات مفردات العينة الاخرى من خلال اضافة $k = 4$ للمفرد الاولى لنحصل على تسلسل المفردة الثانية وهكذا.

* ملاحظة: عند أختيار مفردة البداية تكون اقل من قيمة "k".

وهذه التسلسلات هي: (3، 7، 11، 15، 19، 23)

العينة غير العشوائية : Non - Random Sample

هي مجموعة من المفردات المختارة من مجتمع الدراسة بطريقة يكون للباحث دخل في أختيار هذه المفردة دون الاخرى وليس على اساس عشوائي وذلك لاعتبارات تتعلق بطبيعة تلك الدراسة ومنها :

1- العينة الحصصية : Quota Sampling : هي عملية تقسيم مجتمع الدراسة الى عدة طبقات وفقاً لمعايير تقسيم معينة تتعلق بطبيعة الدراسة ، وثم يتم اختيار عدد من المفردات (العينة) من كل طبقة وبشكل شخصي (غير عشوائي) من الباحث ، بحيث يكون إجمالي عدد مفردات هذه العينات يشكل حجم العينة المطلوبة لتلك الدراسة ، مثل أستطلاع رأي الجمهور بالبرامج التلفزيونية .

2 - العينة العمدية : purposive sampling : هو أسلوب لإختيار عينة من المجتمع بشكل متعمد بأعتقاد إن مفردات هذه العينة هي خير من يمثل مجتمع الدراسة ، مثل أختيار عينة من الشركات التي تعمل في مجال معين لدراسة أوضاعها .