علـم الإحصـاء (Statistics Science): هـو الطريقـة العلميـة التـي تخـتص بجمـع البيانـات والحقـائق عن ظـاهرة أو مجموعـة ظـواهر معينـة وتنظيم و تبويـب هذهِ البيانـات والحقـائق بطريقـة يسهل عملية تحليلها وتفسيرها ومن ثم استخلاص النتائج واتخاذ القرار على ضوء ذلك.

1- علم الاحصاء يتضمن فرعين رئيسيين هما:

أ- **الإحصاء الوصفي (Descriptive statistics)**

يتضمن هذا الفرع الطرائق والأساليب المستخدمة في جمع البيانات والمعلومات عن ظـاهرة معينـة أو مجموعة ظواهر وكيفيـة تنظيم وتصـنيف وتبويـب هذهِ البيانـات وعرضـها فـي جداول و رسوم بيانية وحساب بعض المؤشرات الإحصائية.

ب- **الإحصاء الاستدلالي (Inferential statistics)**

وهـذا الفـرع يهـتم بتقـدير (**Estimation**) مؤشـرات المجتمـع الاحصـائي واختبـار الفرضـيات (**Testing hypotheses**) .

2- **مجالات تطبيق علم الاحصاء**:

1- البحوث الطبية. 2- البحوث الهندسية. 3- البحوث الزراعية. 4- البحوث الصناعية.

5- البحوث الاقتصادية. 6- البحوث الادارية. 7- البحوث النفسية و الاجتماعية.

8- بحوث الرياضة والشباب.

3- **مراحل الطريقة الإحصائية في البحث العلمي** :

1- تحديد مشكلة أو فرضية البحث أو الدراسة.

2- جمع البيانات والمعلومات عن الظاهرة أو الظواهر ذات العلاقة بالبحث أو الدراسة.

3- تصنيف البيانات وتبويبها وعرضها.

4- حساب المؤشرات الإحصائية كتقديرات لمعالم مجتمع البحث أو الدراسة.

5- تحليل معطيات الدراسة والتوصل للنتائج على ضوء فرضية البحث أو الدراسة.

6- تفسير النتائج وعملية اتخاذ القرار بشأن فرضيات البحث.

المجتمع الإحصائي (Statistical Population): هو جميع مفردات الظاهرة موضوع البحث او الدراسة وتلك المفردات يفترض ان تشترك بصفة او صفات معينة وقد تكون تلك المفردات كائن حي او اي شيء اخر ، والمجتمع الاحصائي قد يكون محدد او غير محدد.

المفردة الاحصائية (Statistical Unit): اصغر وحدة في المجتمع الاحصائي.

4- أساليب جمع البيانات (Data Collection Methods):

أن أي بحث علمي يستند في تحليلهِ الى الطريقة الاحصائية يحتاج الى بيانات ومعلومات حول موضوع البحث قيد الدراسة ، ويمكن للباحث الحصول على هذهِ البيانات والمعلومات من مصدرين هما:

أ- المصادر التأريخية (Historical Sources):

وهي البيانات والمعلومات المحفوظة والمتجمعة لدى أجهزة ومؤسسات و دوائر الدولة المختلفة نتيجة لمسوحات قامت بها هذهِ الجهات أو هيئات معينة لاغراض خاصة بها أو تجمعت لديها بحكم وظائفها الادارية والفنية مثال على ذلك البيانات المتجمعة عن تعدادات السكان في العراق ، احصاءات الانتاج الزراعي والصناعي ، احصاءات التجارة الداخلية والخارجية ، احصاءات الطلبة المتخرجين من الجامعات العراقية وغيرها من الأمثلة الاخرى.

ب- مصادر الميدان (Field Sources):

في حالة تعذر الحصول على البيانات من مصادرها التأريخية نلجأ الى الميدان للحصول على تلك البيانات اي الحصول عليها من مصادرها الاصلية ، ويتم ذلك باتباع احد الاسلوبين الاتيين:

1) اسلوب التسجيل الشامل (Census):

يقصد بأسلوب التسجيل الشامل جمع البيانات والمعلومات عن كافة المفردات التي تؤلف المجتمع الاحصائي للظاهرة (أو الظواهر) قيد البحث، وفي هذه الحالة يجب أن يكون هذا المجتمع محدداً ، أي ما نعنيه أنهُ يمكن ملاحظة كل مفردة من مفرداتهِ . مثال على ذلك عملية التعداد العام للسكان ، او حصر نشاطات الوحدات الصناعية في العراق.

ويعتبر اسلوب التسجيل الشامل افضل اسلوب في جمع البيانات كونهُ يجهز الباحث ببيانات كاملة عن كافة مفردات مجتمع الدراسة الا انهُ يحتاج الى وقت وجهد موارد مادية ، بشرية كبيرة في انجاز مهمة جمع البيانات ، فضلاً عن احتمال الوقوع في اخطاء نتيجة التعامل مع مفردات المجتمع الاحصائي بشكل كامل.

2) اسلوب العينات (Samples):

ونقصد بهِ عملية جمع البيانات والمعلومات عن مجموعة معينة من مفردات المجتمع الاحصائي تدعى هذهِ المجموعة من المفردات بالعينة " **Sample** " ، بحيث يتم اختيارها بطريقة تضمن تمثيلها للمجتمع الاحصائي بشكل دقيق ، ويمتاز أسلوب العينات بما يلي:

1- لا تحتاج الى وقت و جهد موارد مادية ، بشرية كبيرة.
2- يمكن استخدامهُ في حالة المجتمعات الغير محدودة.
3- إمكانية الحصول على بيانات حول صفات اكثر مما لو استخدم اسلوب الحصر الشامل.
4- إمكانية اختيار دقة النتائج.

وبهدف الحصول على أفضل دقة ممكنة للنتائج فان ذلك يستوجب اختيار أسلوب المعاينة (**Sampling technique**) الملائم الذي يكفل أن تكون العينة المختارة تمثل المجتمع قيد الدراسة أفضل تمثيل بالاضافة إلى أن حجم العينة يجب أن يكون ضمن حدود معقولة بحيث لا يكون كبير بحيث يؤدي ذلك إلى صرف وقت وجهد وموارد مادية كبيرة ولا يكون صغير بحيث يكون ذلك على حساب الدقة في النتائج . ويقصد بـ (المعاينة) أسلوب لاختيار مفردات من مجتمع الدراسة تؤلف العينة. وتنقسم العينات بشكل عام إلى قسمين رئيسيين عينات عشوائية وعينات غير عشوائية. وفيما يلي استعراض لكل قسم.

أولاً : العينات العشوائية (Random samples)

نقصد بالعينة العشوائية بأنها تلك المجموعة من المفردات المختارة من المجتمع الاحصائي بحيث ليس للباحث أي تدخل في عملية الاختيار بمعنى أن لكل مفردة نفس الفرصة في الظهور في العينة. ومن انواع العينات العشوائية ما يلي :

1- المعاينة العشوائية البسيطة (Simple Random Sampling)

يقصد بأسلوب المعاينة العشوائية البسيطة عملية اختيار عينة عشوائية من مجتمع الدراسة بحيث أن هذا الاسلوب يكفل لان تمتلك أية مفردة من مفردات المجتمع نفس الفرصة (الاحتمال) في الظهور ضمن مفردات العينة. ويستوجب عند اتباع هذا الأسلوب ملاحظة مسألة تجانس مفردات المجتمع من حيث الصفة (الصفات) ذات العلاقة بموضوع البحث . فعلى سبيل المثال لو كنا بصدد دراسة أسباب التدخين لدى الاناث يلاحظ هنا أن مجتمع الدراسة متجانس حيث أن كافة مفردات هذا المجتمع هي أناث مدخنات (صفة مشتركة) وهذا يجيز لنا اختيار عينة عشوائية بسيطة في حين لو كنا بصدد دراسة المستوى العلمي في احدى كليات الادارة والاقتصاد فأننا نلاحظ هنا أن مجتمع الدراسة غير متجانس حيث أن هنالك أربعة أقسام علمية (تخصصات مختلفة) هي الادارة ، المحاسبة ، الاقتصاد ، الاحصاء. فإذا لم يؤخذ مبدأ عدم التجانس (اختلاف الاختصاص) ما بين مفردات هذا المجتمع بنظر الاعتبار عند سحب عينة عشوائية فأنهُ من الجائز جداً أن تكون أغلب مفردات العينة من قسم معين (الادارة مثلاً) بالرغم من توفر عنصر العشوائية عند الاختيار ، وعندئذٍ فأننا لا نستطيع تعميم نتائج هذه الدراسة على بقية الأقسام الأخرى ، وعندئذٍ وفي مثل هذهِ الأحوال يستوجب اللجوء إلى أسلوب أخر للمعاينة.

وفيما يلي وصف موجز لأسلوب المعاينة العشوائية البسيطة . أفرض أن مجتمع الدراسة متجانس ومحدود وأن عدد مفرداتهِ يساوي $(\mathbf{N})$. وأفرض أن هناك دراسة تتطلب اختيار عينة من هذا المجتمع قوامها $(\mathbf{n})$. واضح هنا ان احتمال اختيار أي عينة هو $\left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{N}}\right)$ وأن عدد العينات العشوائية البسيطة الممكنة الاختيار من هذا المجتمع هو $(\mathbf{r})$ بحيث أن :

$$\text{عدد العينات العشوائية البسيطة} = r = C_n^N = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

حيث أن:

$$N! = N(N-1)(N-2) \dots 3.2.1$$

فعلى سبيل الأمثلة التالية :

$$6! = 6.5.4.3.2.1 = 720$$

$$1! = 1$$

$$0! = 1$$

مثال (1): مجتمع احصائي متجانس عدد مفرداتهِ يساوي (4) هي $[A, B, C, D]$ ، يراد اختيار عينة عشوائية بسيطة قوامها (3) مفردات.

المطلوب:

1- ما هو عدد العينات العشوائية البسيطة التي يمكن اختيارها من هذا المجتمع.

2- ما هو احتمال اختيار اي عينة .

الاجابة: $(n = 3)$ ، $(N = 4)$

$$\text{عدد العينات العشوائية البسيطة} = r = C_n^N = \frac{N!}{n!\,(N-n)!}$$

$$\text{عدد العينات العشوائية البسيطة} = r = C_3^4 = \frac{4!}{3!\,(4-3)!} = \frac{4.3.2.1}{(3.2.1) * 1!} = 4$$

العينات العشوائية البسيطة
$[A, B, C]$
$[A, B, D]$
$[A, C, D]$
$[B, C, D]$

$$\text{احتمال سحب أي عينة} = \left(\frac{1}{N}\right) = \left(\frac{1}{4}\right)$$