تمهيد

تهتم نظرية العينات بطريقة اختيار العينات واستخدام البيانات التي يتم الحصول عليها من العينة لتقدير خصائص المجتمع الأساسية (Les paramètres) مثل المتوسط، نسبة المجتمع، حجم المجتمع أو تباين المجتمع...الخ وتقييم هذه التقديرات. ونلجأ إلى دراسة العينة بدلا من المجتمع لاقتصاد الوقت وبعض من الجهد والمال.

إنّ الهدف من نظرية المعاينة هو تحديد طرق المعاينة التي تحقق الخصائص الرئيسية التالية:

- أن تكون العينة ممثلة تمثيلا جيدا لمجتمع الدراسة، أي تحمل نفس خصائص المجتمع؛
- أن تكون التقديرات التي نحصل عليها لخصائص المجتمع من بيانات العينة دقيقة ويمكن قياس مصداقيتها؛
- أن تكون تكلفة اختيار العينة صغيرة جدا.

سنتناول في هذا الفصل بعض المفاهيم الإحصائية بالإضافة إلى التوزيعات الاحتمالية ذات العلاقة بموضوع نظرية المعاينة والتي ستحتاجها أنت الطالب في دراستك لهذا الفصل وباقي الفصول الأخرى، كما نتطرق إلى توزيع المعاينة للمتوسطات، وتوزيع المعاينة للتباين وتوزيع المعاينة للنسبة وللفروق والمجاميع.

أولا: مفاهيم إحصائية

من الضروري قبل الدخول في التفاصيل أن نتطرق إلى التعريف ببعض المصطلحات الإحصائية والتمييز بين المفاهيم مثل المجتمع الإحصائي والعينة، المعاينة بالإرجاع وبدون إرجاع، العينة العشوائية، معالم المجتمع، إحصاءات العينة وخطأ المعاينة.

1-1- المجتمع الإحصائي

يقصد بالمجتمع الإحصائي أو مجتمع الدراسة جميع العناصر التي تشملها دراسة ما (يطلق عليها مفردات أو وحدات). فعلى سبيل المثال إذا كان الهدف من الدراسة هو التعرف على أعمار مجموعة من الطلبة بجامعة الجزائر في فترة ما، فإن المجتمع الإحصائي هو جميع الطلبة المسجلون بجامعة الجزائر في تلك الفترة.

2-1- العينة

تعرّف العينة على أنها جزء من المجتمع، فدراسة العينة هي دراسة لمجموعة فقط من مفردات المجتمع بدلا من إجراء حصر شامل للمجتمع ككل. فعلى سبيل المثال، إذا كان عدد الطلبة الذين تقدموا لامتحان مقياس الإحصاء 100 طالب، فالمجتمع في هذه الحالة هو علامات 100 طالب في مقياس الإحصاء. وإذا أخذنا علامات 20 طالب

فقط من بين الذين تقدموا لهذا الامتحان نقول أنه تم اختيار عينة من علامات 20 طالب من مجتمع علامات مقياس الإحصاء.

1-3- المعاينة بالإرجاع والمعاينة بدون إرجاع

عندما يكون السحب بالإرجاع يعني المفردة التي تم سحبها بمكن أن تظهر أكثر من مرة في العينة، في هذه الحالة تسمى المعاينة بالمعاينة بالإرجاع. والعكس نسمي المعاينة بدون إرجاع إذا لم يكن السحب بدون إرجاع. فلو أردنا سحب عينة من المجتمع حجمها n وكان حجم المجتمع N وكان السحب بالارجاع فإن عدد الطرق الممكنة لسحب عينة هو N^n. أما إذا كان السحب بدون ارجاع فعدد الطرق الممكنة هو $C_N^n = \frac{N!}{(N-n)!\,n!}$.

1-4- العينات العشوائية

يتم اختيار أفراد العينة من المجتمع بطريقة غير متحيزة بحيث نضمن لكل فرد من المجتمع نفس الإمكانية في الظهور في العينة، وهذا يضمن إمكانية إخضاع هذا النوع من العينات للقوانين الاحتمالية. ومن أنواع العينات العشوائية نجد:

أ- العينات العشوائية البسيطة

وهي من أبسط أنواع العينات العشوائية، وتستخدم في حالة تجانس أفراد المجتمع محل الدراسة في الظاهرة المدروسة ومعرفة جميع أفراده. توجد طريقتين لاختيار الأفراد، الأولى من خلال إجراء القرعة، إذ يتم ترقيمهم ثم اختيار الأفراد بسحب أرقام الأفراد الداخلين في العينة بطريقة غير متحيزة وذلك بكتابة الأرقام على أوراق متشابهة وخلطها جيدا ثم سحب العدد المطلوب. الطريقة الثانية وتعتبر أفضل من الطريقة الأولى وهي استخدام جداول الأرقام العشوائية ولا سيما حين يكون حجم العينة كبيرا. ويتكون جدول الأرقام العشوائية من مجموعة الأعداد المكونة من خمس خانات مرتبة في صفوف وأعمدة، وتحتوي على مجموعة الأرقام من 0 إلى 9 بنسب متساوية، وأنّ اختيار رقم من هذا الجدول يكافئ سحب ورقة بشكل عشوائي من مجموعة الأوراق المخلوطة جيدا التي تحمل الأرقام من 0 إلى 9، والتمرين التالي يوضح طريقة استخدام جداول الأرقام العشوائية.

مثال (1-1): نريد اختيار عينة عشوائية بسيطة مكونة من 10 أشخاص من الذين زاروا المكتبة الوطنية خلال السنة الماضية. فإذا افترضنا أن عددهم 5000 شخص، يحمل كل اسم واحد منهم رقما من 1 إلى 1000.

تبدأ العملية باختيار صفحة من صفحات جداول الأرقام العشوائية، ومن تلك الصفحة المختارة نحدد بشكل عشوائي سطرا وعمودا. نبدأ في عملية الاختيار من العدد الذي تقاطع عنده السطر مع العمود المختارين، ونختار منه أول أربعة خانات من اليسار (لأن العدد 5000 مكون من أربعة خانات)، ثم ننتقل إلى عدد ثان وثالث بترتيب نحدده

مسبقا سواء إلى اليمين أو اليسار أو الأعلى أو الأسفل، ونسجل قائمة الأعداد التي تم اختيارها، ثم نحذف كل عدد يزيد عن 5000.

لو كان رقم السطر الذي اخترناه هو 10 ورقم العمود هو 3 نجد العدد 03811، نأخذ منه أول أربع أرقام 3811 ولو حددنا جهة الانتقال إلى اليسار مثلا وتابعنا في قراءة الأعداد سنسجل (3811، 8342، 7863، 2743، 1547، 8250، 8140، 8470، 4364، 9797، 3498، 5837، 8821، 6426، 0496، 4843، 8360، 1252، 9134، 8931، 9538، 1160، 9411، 4659، 8914...). نقوم الآن بإهمال الأعداد التي تزيد عن 5000، فتكون العينة مكونة من الأشخاص الذين أرقامهم (3811، 2743، 1547، 4364، 3498، 0496، 4843، 1252، 1160، 4659).

ب-العينة العشوائية المنتظمة

تستخدم هذه العينة عندما يكون المجتمع متجانسا ومرتبا وفقا لصفة معينة، ونريد أن نختار فردا من كل عدد محدد من الأفراد (على سبيل المثال 10). فنختار الفرد الأول بطريقة عشوائية، فإذا افترضنا أن رقمه 3 نختار الفرد الثاني الذي رقمه 13 والفرد الثالث الذي رقمه 23 وهكذا إلى غاية اكتمال العدد 10 المطلوب، ويعتمد اختيار كل فرد على حجم العينة وحجم المجتمع.

ت-العينة العشوائية الطبقية

تستخدم هذه العينة عندما يكون المجتمع غير متجانس. وتبدأ العملية بتقسيم المجتمع إلى مجموعات متجانسة تسمى طبقات، ونختار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة. فعلى سبيل المثال إذا درسنا متوسط استهلاك الأسر الجزائرية على المشروبات الغازية، نتوقع أن تكون معدلات الإنفاق متجانسة ضمن كل ولاية، وتختلف فيما بين الولايات. لذلك نقسم الأسر إلى طبقات حسب الولايات، ونختار عشوائيا من كل طبقة أو ولاية عينة عددها يتناسب مع عدد أسرها نسبة إلى عدد السكان في الجزائر، وندرس متوسط الإنفاق للأسر الذين تم اختيارهم من أجل ضمان تمثيل الطبقات الصغيرة.

ث-العينة العشوائية العنقودية

يقسم المجتمع إلى مجموعات صغيرة منفصلة عن بعضها البعض تسمى عناقيد، بحيث أن كل عنصر أو فرد من المجتمع ينتمي إلى عنقود وعنقود واحد. بعد هذه العملية يتم اختيار عينة من العناقيد على أساس المعاينة العشوائية البسيطة. فعلى سبيل المثال إذا أردنا معرفة المستوى المعيشي لسكان ولاية ما من ولايات الجزائر، نقوم بتقسيم الولاية إلى مناطق ثم تقسيم المناطق إلى أحياء ثم اختيار بعض الأحياء باستعمال المعاينة العشوائية البسيطة. والعينة النهائية تتكون من جميع الأفراد المنتمين للعناقيد المختارة. ويختلف هذا التصنيف عن التصنيف السابق (العينة الطبقية) في كون أفراد العنقود غير متجانسين وأن كل عنقود هو مجتمع مصغر للمجتمع الأصلي.

1-5- العينات غير العشوائية

يتم اختيار العينة في هذا النوع من العينات بشكل متعمد، ونقوم بالدراسة على مجموعة محددة لا يخضع اختيارها للقرعة. من هذه العينات نجد:

أ- عينة الصدفة

عينة الصدفة تعني لليس للباحث أثر في اختيارها. فعلى سبيل المثال، إذا أجرى الطبيب دراسة على مجموعة من المرضى يزورونه تكون هذه المجموعة عبارة عن عينة اختارتها الصدفة وليس للطبيب دخل في اختيارها.

ب- العينة الحصصية

بحيث يقوم الباحث بتقسيم المجتمع إلى مجموعات، ثم يختار من كل مجموعة فئة صغيرة ممثلة له يختارها حسب معيار ما وليس عشوائيا، تسمى هذه العينة بالعينة الحصصية (L'échantillon de quota).

ت- العينة العمدية (القصدية)

يختار الباحث مجموعة من الأفراد حسب ما يراه مناسبا لتحقيق هدف معين. فقد يختار أحد المخترعين في مجال الأدوية مجموعة معينة من الباحثين يختارهم كما يريد لمعرفة رأيهم في اختراعه الجديد.

1-6- معالم المجتمع

يسمى أي مقياس إحصائي في المجتمع بالمعلمة (Paramètre) وعادة ما يرمز لمعالم المجتمع بالحروف الإغريقية، فالوسط الحسابي في المجتمع يرمز له بالرمز μ (ميو)، والتباين في المجتمع بالرمز σ^2 (سيجما مربع)، والنسبة في المجتمع بالرمز **P**.

1-7- إحصائيات العينة

يسمى أي مقياس إحصائي في العينة بـ "إحصائية" statistique وعادة ما يرمز للوسط الحسابي في العينة بالرمز $\overline{X}$، وللتباين في العينة بـ S^2 أو $\sigma_{\overline{X}}^2$. وتجدر الإشارة إلى أن إحصائيات العينة تكون دائما عبارة عن متغير عشوائي (variable aléatoire) عكس معالم المجتمع التي تكون دائما ثابتة.

1-8- خطأ المعاينة (الخطأ العشوائي)

قد تكون إحصائية العينة مساوية لمعلمة المجتمع، أو قد تكون أصغر أو أكبر منها. ويسمى الفرق بين إحصائية العينة ومعلمة المجتمع بخطأ المعاينة أو الخطأ العشوائي.