مبادئ علم الاحصاء

المصدر الاساسي :مبادئ الاحصاء (تأليف: د. محمد حسن ، أمير حنا هرمز) ومصادر اخرى

الفصل الاول

المحاضرة الاولى

مقدمة عن علم الاحصاء

نشوء وتطور علم الاحصاء :-

يعتبر علم الاحصاء علم قديم كقدم المجتمع البشري نفسه ، حيث ان اصل الاحصاء يمكن ان ينسب الى الازمنة السابقة عندما كان يعامل كنظام للعد والترقيم لا نشطة الدولة المختلفة كما هو مدون في مسلة حمورابي واثار الحضارات البابلية والاشورية واليونانية ووادي النيل ، فمظاهر البيع والشراء وحساب الجند والحيوانات تعتبر كلها مظاهر لعمليات احصائية برغم بساطتها.

بعد ظهور الاسلام وانتشاره حتى الصين وصل الصين شرقا والمحيط الاطلسي وجنوب واوربا غربا احتك العرب بأقوام تلك البلدان واطلعوا على ما لديهم من المعرفة وذلك عن طريق الترجمة والدراسة كما قام العرب بإنجاز اضافات هامة في مختلف المجالات كانت حصيلتها ازدهار علمي اثار الاعجاب والدهشة .

ان ارتباط الاحصاء بأسس ومفاهيم رياضية يقودنا للقول بان التطور الذي حصل في الرياضيات ساهم كثيرا في تطور الاعمال الاحصائية حيث ان غالبية المعالجات الاحصائية تستند على بيانات كمية (ارقام) ، لذلك فلابد من ذكر ماساهم به العرب فيما يتعلق الامر بالأرقام ، لقد انظمة الترقيم كثيرة ومتنوعة باختلاف الامم والحضارات ، ففي مصر كانت انظمة الترقيم بالحروف القبطية وفي سوريا كانت تستخدم الارقام اليونانية المستندة على حساب الجمل وان عددها كان بعدد حروف الهجاء اما الارقام اليونانية فتحتاج الى اشكال عددية للدلالة على بعض الاعداد وقد طور العرب نظاما جديدا يكتب بأشكال معينة وقد استخدموا نوعين من هذه الاشكال احدهما هو (1,2,3,4,5,6,7,8,9) ولأخر هو (١,٢, ٣ ٤,٥, ٦ ، ٧، ٨ ،٩) الشكل الاول اخذ عما كان متداول في وادي الرافدين في حضارة بابل حيث كان هذا النظام يعتمد الزوايا في تحديد قيمة الارقام واشكالها فعلى سبيل المثال كان الرقم واحد يتضمن زاوية واحدة ويكتب (1) وان الرقم اثنان يتضمن زاويتان ويكتب (2) وهكذا وقد انتشر استخدام هذه الارقام في بلاد المغرب والاندلس وعن طريقهم دخل نظام الترقيم هذا الى واربا وعرف فيها باسم الارقام العربية التي استخدمت في واربا في اواخر القرن السادس عشر للميلاد ويقال ان اخذ واربا بالأرقام العربية قد اسرع في نهضتها وازدهارها .

اما نظام الترقيم الثاني الذي طوره العرب فقد اخذ من الهنود عندما اطلع العرب على ما لدى الهنود من الرياضيات وهو النظام الذي تستعمله غالبية البلدان العربية والاسلامية ولم يقتصر العرب على تطوير وتهذيب هاتين السلسلتين بل وجدوا نظاما اكثر تطورا وهو النظام الصفري . ان لهاتين السلسلتين مزايا كثيرة منها :

١- اقتصارها على عشرة اشكال بما فيها الصفر .
٢- امكانية تركيب اي عدد من هذه الاشكال العشرة مهما كان كبيرا بخلاف الارقام الرومانية التي تحتاج الى اشكال جديدة للدلالة على بعض الارقام .
٣- تقوم على اساس النظام العشري وعلى اساس القيم الوصفية فللرقم قيمتان هما قيمة شكله وقيمته بالنسبة الى المنزلة التي يقع فيها .

٤- ادخال الصفر في الترقيم واستعماله في المنازل الخالية من الارقام ويعتبر هذا التطور احد الاختراعات الاساسية ذات الفوائد الرائعة التي توصل اليها العقل البشري فلم تنحصر مزاياه في تسهيل عملية الترقيم وحده بل تعدته الى تسير جميع العمليات الحسابية بما فيها الضرب والقسمة التي قد تحتاج الى طرق معقدة لأجرائها في غير النظام العربي .

ويبدو ان كلمة الاحصاء (Statistics) مشتقة من الكلمة اللاتينية (Status) أو من الكلمة الايطالية (Statista) أو من الكلمة الالمانية (Statistik) وجميعها تعني فيما تعنيه حقائق ومعلومات عن الدولة (Political State) حيث أستخدم هذا المفهوم لجميع المعلومات الخاصة بأفراد المجتمع لأغراض تكوين فكرة عن قوة العمل حينذاك وتكوين قاعدة معلومات من خلالها يمكن للدول فرض ضرائب لتعزيز وضعها المالي .

اما في العصور الحديثة فان اول ملامح تطور علم الاحصاء كان خلال القرن السابع عشر الذي شهد ولادة الاحصاء الحيوي (Vital Statistics) من قبل الانكليزي (Jhon Grant) (١٦٢٠-١٦٧٤) الذي كان اول من درس احصاء الولادات والوفيات وحساب توقعات البقاء عند اعمار مختلفة ونشر نتائج ابحاثه عام ١٦٦٢ في كتاب ، وحول نف س الموضوع قام صديق له يدعى (William Petty) عام ١٦٨٧ بمحاولة لتقدير عدد نفوس لندن ومفترضا نسبة وفاة جارية قدرها ١ الى ٣٠ وقد استنتج ان عدد سكان لندن عام ١٦٨٥ هو حوالي ٦٩٦ الف نسمة وهكذا استكملت الدراسات بشكل اوسع ..... الخ .

تعريف علم الاحصاء :-

هنالك تعاريف عديدة لعلم الاحصاء اختلفت وتباينت من حيث المضمون والشمول باختلاف مراحل تطور هذا العلم والفوائد المتوخاة منه وبشكل عام يلاحظ ان هذه التعاريف يمكن اجمالها في نوعين رئيسيين الاول منها اعتبر الاحصاء بأنه جمع لبيانات احصائية اي جمع لجمل عددية للحقائق والظواهر في حين ان الثاني اعتبر الاحصاء بانه جمع لطرق احصائية اي جمع متكامل لمبادئ واساليب تستخدم في تجميع وتحليل البيانات والمعلومات الاحصائية وفيما يلي بعض هذه التعاريف :-

تعريف Webster للإحصاء :

الاحصاء عبارة عن حقائق مصنفة تمثل معلومات عن الفرد في الدولة وخصوصا تلك الحقائق التي يمكن وصفها بأعداد او اية وسيلة اخرى للتبويب او التصنيف .

تعريف Boddington للإحصاء :

الاحصاء هو علم التقديرات والاحتمالات .

تعريف King للإحصاء :

الاحصاء هو الطريقة التي تختص بجمع المعلومات عن الظواهر الطبيعية او الاجتماعية من النتائج المتحصل عليها من تحليل او تعداد او تجميع التقديرات .

مما تقدم يمكن تعريف علم الاحصاء على النحو الاتي :

علم الاحصاء : هو الطريقة العلمية التي تختص بجمع البيانات والحقائق عن ظاهر او فرضية معينة (ظواهر او فرضيات) معينة وتنظيم وتبويب هذه البيانات والحقائق بالشكل الذي يسهل عملية تحليلها وتفسيرها ومن ثم استخلاص النتائج واتخاذ القرار على ضوء ذلك .

ويشكل عام فان علم الاحصاء وبسبب تطوره السريع وكثرة فروعه التطبيقية في مجالات الحياة كافة فإن معظم الإحصائيين يميلون للنظر الى هذا العلم على انه جمع لفرعين رئيسين هما :

أ- الاحصاء الوصفي Descriptive Statistics .

ويتضمن هذا الفرع الطرق والاساليب المستخدمة في جمع البيانات والمعلومات عن ظاهرة معينة او مجموعة ظواهر وكيفية تنظيم وتصنيف وتبويب هذه البيانات والمعلومات مع امكانية عرضها في جداول ورسومات بيانية وحساب بعض المؤشرات الاحصائية منها والتي سيأتي ذكرها في الفصول اللاحقة .

ب- الاحصاء الاستدلالي Inferential Statistics .

وهو الشطر الثاني من علم الاحصاء الذي يهتم عادة بموضوعي التخمين Estimation واختبار الفرضيات Testing Hypotheses .

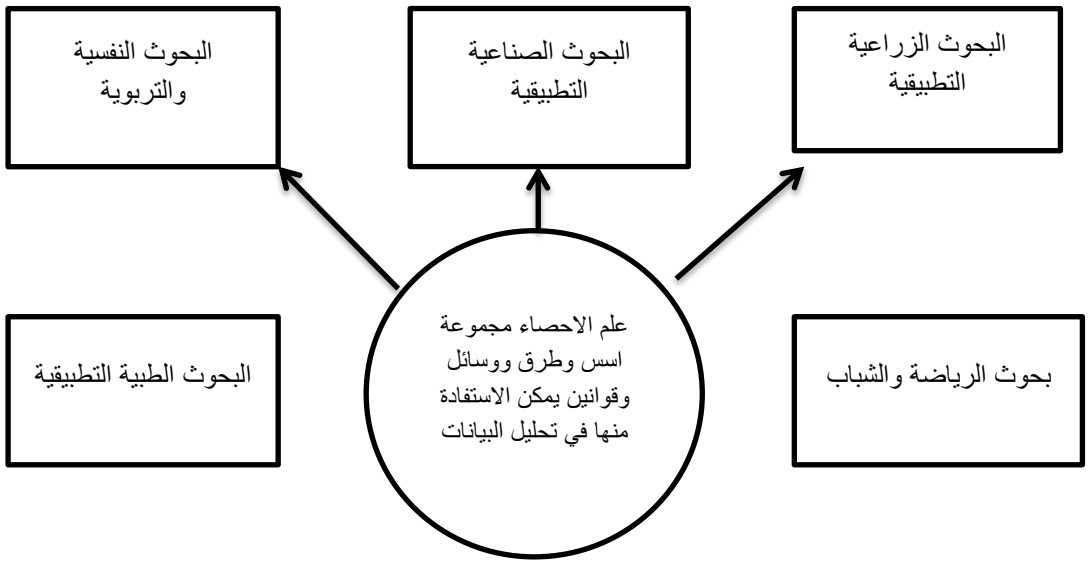
الفصل الاول

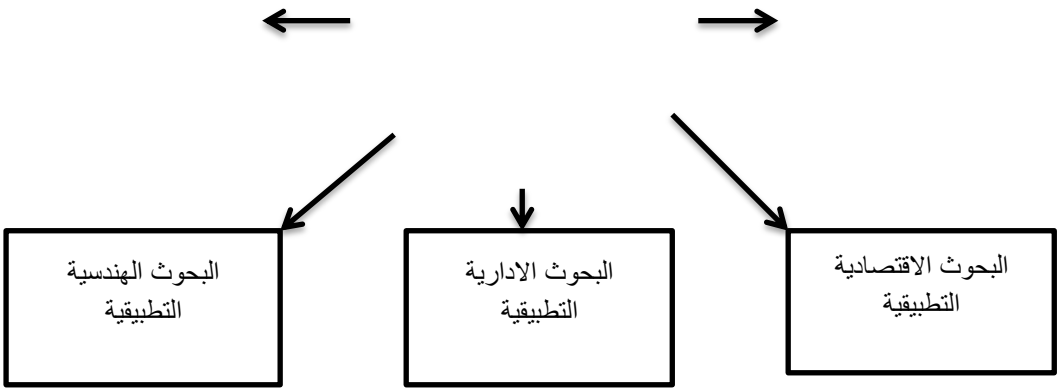
المحاضرة الثانية

مقدمة عن علم الاحصاء

أهمية علم الاحصاء ومجالات تطبيقاته :

يعتبر علم الاحصاء احد الوسائل المهمة في البحث العلمي من خلال استخدام قواعده وقوانينه وطرقه في جمع البيانات والمعلومات اللازمة للبحث العلمي وتحليل البيانات والمعلومات للوصول الى النتائج التي يهدف لها البحث كما وان للإحصاء دورا بارزا في وضع الخطط المستقبلية عن طريق التنبؤ بالنتائج ولكافة القطاعات سواء كانت انتاجية ام خدمية وحيث ان الاحصاء بحد ذاته يعتبر وسيلة وليس غاية فذلك يعني امكانية استخدامه أينما وجد البحث العلمي ، وذلك يعني ان مجالات تطبيق علم الاحصاء ممكنة سواء كان ذلك في مجال العلوم الصرفة او العلوم الانسانية وغيرها ويمكن تمثيل مجالات تطبيق علم الاحصاء حسب ما هو موضح بالشكل التالي :





شكل (١-١) مجالات تطبيق علم الاحصاء

الطريقة الاحصائية في البحث العلمي:

ان استخدام الاسلوب الاحصائي في البحث العلمي يعني توفير بيانات ومعلومات عن الظاهرة او الظواهر المطلوب دراستها في ذلك البحث وهذا يعني ان امكانية تطبيق الطريقة الاحصائية مرهون بإمكانية التعبير عن هذه الظاهرة او تلك تعبيرا كميا ، فمثلا كان من الصعوبة استخدام الطريقة الاحصائية في البحوث الاقتصادية بسبب العجز في أمكانية قياس الكثير من الظواهر الاقتصادية كميا وعليه فان البحث الاقتصادي حينذاك كان يعتمد اسلوب التحليل الاستنباطي والتحليل الوصفي الا انه وبمرور الزمن وتقدم القياس لبعض الظواهر اصبح بالإمكان استخدام الطريقة الاحصائية في تحليل تلك الظواهر ويلاحظ ان الكثير من البحوث التطبيقية وفي العديد من مجالات المعرفة قد استخدمت الطريقة الاحصائية وذلك بسبب ان هذه الطريقة تمتاز بكونها تهيئ اسلوبا علميا موضوعيا محايدا دون ان يكون للباحث اي تدخل او انحياز تجاه نتائج البحث هذه الطريقة جعلت الطريقة الاحصائية تلاقي اهتمام الكثير الباحثين في مجالات المعرفة المختلفة .

اهم مراحل الطريقة الاحصائية في البحث العلمي :

١- تحديد مشكلة او فرضية البحث او الدراسة .
٢- جمع البيانات والمعلومات عن الظاهرة او الظواهر ذات العلاقة بالبحث او الدراسة .
٣- تصنيف البيانات وتبويبها وعرضها .
٤- حساب المؤشرات الاحصائية كتقديرات لمعالم مجتمع البحث او الدراسة .
٥- تحليل معطيات الدراسة والتوصل للنتائج على ضوء فرضية او فرضيات البحث او الدراسة .
٦- تفسير النتائج وعملية اتخاذ القرار بشأن فرضيات البحث .

اسلوب تصميم البحوث :-

هنالك اعتبارات كثيرة يتوقف عليها تصميم البحث ففي كل تصميم يتوجب على الباحث الاخذ بنظر الاعتبار مسالة الحصول على البيانات والمعلومات بأقصر وقت واقل جهد واوطأ كلفة وهذا يعني انه يجب مراعاة ما يلي عند تصميم البحث : -

ا- تحديد الغرض من البحث .

يجب ان يكون الهدف من البحث محدد بشكل واضح ودقيق بحيث يمكن التعرف على اوجه الاستفادة من نتائجه . فمثلا لوكان البحث منصب في دراسة نمط الاستهلاك من اللحوم الحمراء فذلك وبالتأكيد يعني ان الهدف من هذا البحث هو التعرف وعلى نحو مركز نمط استهلاك الفرد من هذه السلعة .

ت- تحديد امكانية التنفيذ الفعلي للبحث : -

من الضروري جدا تحديد المتطلبات التي تستلزمها عملية تنفيذ البحث وبشكل واضح ودقيق كالموارد المالية المطلوبة عند التنفيذ والامكانيات البشرية المتاحة المطلوبة في تحقيق بعض فقرات البحث كذلك التأكد من مدى توفر البيانات والمعلومات الدقيقة عن مشكلة البحث .

ث- تحديد اطار البحث Frame .

ان احد الامور قبل البدء بتنفيذ البحث هو تحديد نوع وطبيعة مجال ذلك البحث اي ما نعنيه تحديد المجتمع الاحصائي على نحو واضح ودقيق والمجتمع الاحصائي عبارة عن مجموعة من الوحدات او المفردات التي تشترك بصفة او صفات معينة والتي غالبا ما يتم الحصول منها على البيانات والمعلومات المطلوبة .

فمثلا لو كان البحث هو التعرف على نسبة عدد الافراد المصابين بأحد الامراض المتوطنة في قرية معينة فأن المجتمع الاحصائي هنا هو كافة الافراد المقيمين في هذه القرية والمفردة الاحصائية هنا تمثل الفرد المقيم في هذه القرية الممكن إخضاعه لعملية الفحص الطبي .

اما أذا كان البحث منصب على دراسة انتاجية الدونم الواحد من الحنطة في المحافظات الشمالية من العراق فأن المجتمع الاحصائي هنا هو كافة المساحات المخصصة لزراعة الحنطة في المحافظات الشمالية من العراق وان المفردة الاحصائية هنا قد تكون العائلة الفلاحية المتخصصة في زراعة الحنطة .

والمجتمع الاحصائي قد يكون مجتمع محدد او غير محدد ، فالمجتمع الاحصائي المحدد هو ذلك المجتمع الذي يمكن مواجهة او ملاحظة كل مفردة من مفرداته اي ما نعنيه انه يمكن حصر كافة المفردات التي تنتمي له مثال على ذلك طلبة جامعة بغداد ، سكان بلد معين ، المرضى الراقدين في مستشفى معين ، أنتاج مصنع للمصابيح الكهربائية خلال يوم محدد ، اما المجتمع الاحصائي غير المحدد فهو ذلك المجتمع الذي لا يمكن مواجهة او ملاحظة كل مفرداته اي لا يمكن حصر كافة مفرداته مثال على ذلك كريات الدم الحمراء في جسم الانسان ، الاسماك في بحيرة دوكان .

وعموما يمكن القول بان تحديد المجتمع الاحصائي والمفردة الاحصائية امر مهم ويتوقف ذلك على الهدف او الاهداف المتوخاة من البحث.

ج- تحديد اسلوب جمع البيانات والمعلومات .

بغية الحصول على البيانات والمعلومات التي بتطلبها البحث او الدراسة هنالك اسلوبان يمكن من خلالها جمع البيانات والمعلومات كل منها له ميزاته وعيوبه هذان الاسلوبان هما اسلوب التسجيل الشامل عن كافة مفردات المجتمع الاحصائي واسلوب التسجيل عن طريق العينات .

المناقشة مع الطلبة :

الفصل الثاني

المحاضرة الثالثة

الفصل الثاني
جمع وتبويب وتصنيف البيانات

اساليب جمع البيانات

ان اي بحث علمي يستند في تحليله الى الطريقة الاحصائية يحتاج الى بيانات ومعلومات حول موضوع البحث قيد الدراسة ويمكن للباحث الحصول على هذه البيانات والمعلومات من احد المصدرين الآتيين .

١- المصادر التاريخية Historical Sources

وهي البيانات والمعلومات والمحفوظة والمتجمعة لدى اجهزة ومؤسسات ودوائر الدولة المختلفة نتيجة الاستقصاءات او مسوحات قامت بها الجهات او هيئات معينة لأغراض خاصة بها او 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 الامثلة الاخرى .

٢- مصادر الميدان Field Sources

وهذه تمثل بيانات ومعلومات يمكن الحصول عليها من مصادرها الاصلية بطريقة المراسلة او المواجهة او اي طريقة اتصال اخرى مثال على ذلك نتائج التعداد العام لسكان العراق لعام ١٩٨٧ تسجيل حوادث الطرق خلال شهر معين تسجيل وقوعات الزواج والطلاق خلال عام ١٩٨٨ وغيرها من الامثلة الاخرى .

ان اختيار هذا المصدر دون ذلك في جمع البيانات والمعلومات يعتمد بالاسا س على طبيعة البحث والنتائج المتوخاة منه وهنالك اسلوبان يمكن من خلالهما جمع البيانات والمعلومات أيا كان مصدرها ، هذان الاسلوبان هما اسلوب التسجيل الشامل واسلوب العينات .

أولا: اسلوب التسجيل الشامل Census

يقصد بأسلوب التسجيل الشامل جمع البيانات والمعلومات عن كافة المفردات التي تؤلف المجتمع الاحصائي للظاهرة (او الظواهر) قيد البحث وفي هذا يجب أن يكون هذا المجتمع محددا أي ان ما نعنيه انه يمكن مواجهة وملاحظة مفردة من مفرداته ، مثال على ذلك عملية التعداد العام للسكان في العراق ١٩٨٧ حيث تم تسجيل البيانات والمعلومات عن كل فرد (المفردة الاحصائية) دون استثناء كذلك حصر نشاطات الوحدات الصناعية في العراق ، حصر لاختصاصات العاملين في اجهزة الدولة والقطاع الاشتراكي وغيرها من الامثلة ، ويعتبر اسلوب التسجيل الشامل افضل اسلوب في جمع البيانات كونه يجهز الباحث ببيانات كاملة عن كافة مفردات الدراسة الا انه يحتاج الى الوقت والموارد البشرية الكافية لإنجاز مهمة جمع البيانات بالإضافة الى الوقوع في أخطاء نتيجة التعامل مع مفردات كثيرة .

ثانيا : أسلوب العينات Samples

يقصد بأسلوب العينات عملية جمع البيانات والمعلومات عن مجموعة معينة مفردات مجتمع الدراسة هذه المجموعة من مفردات المجتمع تسمى عينة(Sample) مثال على ذلك حصر نشاط بعض الوحدات الصناعية في العراق ، استفتاء بعض الاشخاص بالبرامج التلفزيونية دراسة فعالية دواء معين على بعض الاشخاص المصابين بمرض معين ، ويمتاز اسلوب العينات بانه يحتاج الى وقت وجهد وموارد بشرية اقل مما يحتاجه اسلوب التسجيل الشامل بالإضافة الى كونه اسلوب مفيد جدا في حالة دراسة المجتمعات الغير محددة وبرغم مميزات هذا الاسلوب فأن التعامل معه يكون على حساب النتائج المستخلصة من بيانات تلك العينة ، وبهدف الحصول على افضل دقة للنتائج فان ذلك يستوجب اختيار اسلوب المعاينة Sampling Technique الملائم الذي يكفل ان تكون العينة المختارة تمثل مجتمع الدراسة احسن تمثيل بالإضافة الى ان حجم العينة يجب ان يكون ضمن حدود معقولة بحيث لا يكون كبير يؤدي ذلك الى صرف وقت وجهد وموارد مادية كبيرة ولا يكون صغير بحيث يكون ذلك

على حساب الدقة في النتائج ويقصد بالمعاينة " اسلوب اختيار مفردات من مجتمع الدراسة تؤلف العينة" وتقسم العينات بشكل عام الى قسمين رئيسيين عينات عشوائية وعينات غير عشوائية وفيما يلي استعراض لكل قسم :-

أولا: العينات العشوائية :-

يقصد بالعينة العشوائية Random Sample بانها تلك المجموعة من المفردات المختارة من مجتمع الدراسة بحيث انه ليس للباحث اي دخل في اختيار هذه المفردة دون تلك اي ان هالك مبدا تساوي الفرصة لظهور اي مفردة من مفردات المجتمع ضمن هذه العينة والعينات العشوائية على انواع عديدة اهمها ما يلي :

١- المعاينة العشوائية البسيطة Simple Random Sampling

يقصد بأسلوب المعاينة العشوائية البسيطة عملية اختيار عينة عشوائية من مجتمع الدراسة بحث ان هذا الاسلوب يكفل لان تمتلك اي مفردة من مفردات المجتمع نفس الفرصة (الاحتمال) في الظهور ضمن مفردات العينة ويستوجب عند اتباع هذا الاسلوب ملاحظة مسالة تجانس مفردات المجتمع من حيث الصفة (الصفات) ذات العلاقة بموضوع البحث ، فعلا سبيل المثال لو كنا بصدد دراسة اسباب التدخين لدى الاناث يلاحظ هنا ان مجتمع الدراسة متجانس حيث ان كافة مفردات المجتمع هي اناث 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 ان مجتمع الدراسة هنا غير متجانس حيث انه هنالك اربعة اقسام علمية (تخصصات مختلفة) هي الادارة ، المحاسبة ، الاقتصاد ، الاحصاء، فاذا لم يؤخذ مبدأ عدم التجانس (اختلاف الاختصاصات) ما بين مفردات هذا المجتمع بنضر الاعتبار عند سحب عينة عشوائية فأنه من الجائز جدا ان تكون اغلب مفردات العينة من قسم معين (الادارة مثلا) بالرغم من توفر عنصر العشوائية عند الاختيار ، وعندئذ فأننا لا نستطيع تعميم النتائج على بقية الاقسام الاخرى ، وعندئذ وفي مثل هذه الاحوال يستوجب اللجوء الى اسلوب اخر للمعاينة .

وفيما يلي وصف موجز لأسلوب المعاينة العشوائية البسيطة افرض ان المجتمع متجانس ومحدود وان عدد مفرداته N وافرض ان هنالك دراسة تتطلب اختيار عينة من هذا المجتمع قوامها n واضح هنا ان احتمال ظهور اية مفردة ضمن العينة هو ($\frac{1}{N}$) وان عدد العينات الممكنة الاختيار من هذا المجتمع هو (R) بحيث ان:

$$R=C_n^N = \frac{N!}{n!(N-n)}$$

حيث انه وبشكل عام لأي عدد مثل فان :

T !=T(T-1)(T-2) .... 3.2.1 0!=1

EX:- 5!=5*4*3*2*1=120

مثال : افرض ان مجتمع احصائي متجانس عدد مفرداته اربعة فقط موصوفة بالأحرف A,B,C,D ويطلب اختيار عينة قوامها ثلاث مفردات فقط ما هو عدد العينات الممكنة الاختيار من هذا المجتمع .

الحل : واضح هنا ان N=4 n=3

وعليه فأن عدد العينات الممكنة الضهور هو :

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

وان هذه العينات هي :

ABC , ABD , ACD , BCD

المحاضرة الرابعة

الفصل الثاني

٢- المعاينة العشوائية الطبقية Stratified random Sampling

تعتبر العينات المختارة وفق هذا الاسلوب افضل انواع العينات واكثرها دقة في تمثيل المجتمع حيث انه وفي احوال كثيرة يلاحظ انن مفردات المجتمع الاحصائي غير متجانسة من حيث الصفة او الصفات ذات العلاقة بموضوع البحث فعلى سبيل المثال لو كنا بصدد دراسة المستوى العلمي للطلبة في احدى كليات الادارة والاقتصاد (مجتمع احصائي فيه الطلبة هم المفردات الاحصائية) نلاحظ ان هذا المجتمع غير متجانس من حيث التخصص العلمي فهنالك مجموعة (طبقة) من الطلبة في اختصاص الادارة واخرى في الاقتصاد واخرى في المحاسبة واخرى في الاحصاء وفي مثل هذه الحالة لا يمكن سحب عينة عشوائية بسيطة تمثل هذا المجتمع بل يستوجب الامر تقسيم المجتمع الى اربعة طبقات (مجتمعات جزئية) كل طبقة تعتبر مجتمع متجانس قائم بحد ذاته ومن كل طبقة يتم اختيار عينة عشوائية بسيطة (بسبب توفر عنصر التجانس) تتناسب مع حجم الطبقة في المجتمع بحيث ان مجموع عدد مفردات هذه العينات الاربعة تؤلف حجم العينة المطلوبة للدراسة وفيما يلي وصف يلي وصف لأسلوب المعاينة العشوائية الطبقية:

افرض ان مجتمع مؤلف من N من المفردات وان هذا المجتمع من الممكن تجزئته الى L من الطبقات وفق معيار تجانس معين ملائم لتلك الدراسة وبحيث ان في كل طبقة مجموعة متجانسة من المفردات وعلى النحو التالي :

تسلسل الطبقة : 1 2 3 L

عدد مفردات الطبقة $N_1 \quad N_2 \quad N_3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad N_L$

وأن $N_1+N_2+N_3+\ldots\ldots\ldots\ldots+N_L=N$

وأفرض أن الدراسة تتطلب اختيار عينة عشوائية قوامها n مفردة من هذه المجتمع هنالك طريقة تسمى طريقة التوزيع المتناسب proportional allocation تأخذ بنضر الاعتبار حجم كل طبقة في المجتمع وبالتالي مقدار مساهمتها في العينة المطلوبة وعلى النحو الاتي :

نجد نسبة كل طبقة في هذا المجتمع (وزن الطبقة) اي :

$$W_h = N_h/N \quad h=1\ 2\ 3\ldots\ldots\ldots L$$

حيث ان: h يمثل دليل التسلسل للطبقة ، واضح ان $W_1+W_2+W_3+\ldots W_L=1$

وعلى ضوء هذه النسب يتم تحديد حجوم العينات المطلوب اختيارها من الطبقات وبذلك فأن :

حجم العينة المطلوب اختيارها من الطبقة الاولى هو $n_1=w_1*n$

حجم العينة المطلوب اختيارها من الطبقة الثانية هو $n_2=w_2*n$

وهكذا

حجم العينة المطلوب اختيارها من الطبقة الاخيرة هو $n_L=w_L*n$

$$n=n_1+n_2+n_3+\ldots\ldots\ldots+n_L$$

من ذلك نلاحظ ان :

مساهمة الطبقة h في العينة هي بنفس نسبة مساهمتها في المجتمع .

وبعد معرفتنا بعدد المفردات التي سيتم اختيارها من كل طبقة يمكن استخدام اسلوب المعاينة العشوائية البسيطة في اختيار مفردات عينة كل طبقة والتي بمجملها تؤلف حجم العينة المطلوبة ، وبعد التعرف على مفردات العينة يتم اخذ البيانات عن كل منها.

مثال: بهدف استطلاع رأي طلبة احدى كليات الادارة والاقتصاد بمستوى الخدمات الطبية المقدمة لهم تطلب الامر دراسة موضوع اسلوب العينات ، فاذا علمت ان حجم العينة المطلوبة للدراسة هو 110 طالب وطالبة وان عدد طلبة قسم الادارة هو600 ، قسم الاقتصاد 800 ، قسم الاحصاء 500 ، وقسم المحاسبة 300 يطلب تحديد حجوم العينات التي يتطلب اختيارها من طلبة الاقسام الاربعة .

الحل :- واضح هنا ان $n=110$ ، $N=2200$

$N1=600$,$N2=800$, $N3=500$,$N4=300$

$W1=600/2200=6/22$ $W2=800/2200=8/22$

$W3=500/2200=5/22$ $W4=300/2200=3/22$

$n1=6/22*110=30$ $n2=8/22*110=40$

$n3=5/22*110=25$ $n4=3/22*110=15$

$n=n1+n2+n3+n4 =110$

٢- المعاينة العشوائية المنتظمة Systematic random Sampling

افرض ان مفردات مجتمع الدراسة البالغ عددها N مفردة مرتبة وفق ترتيب معين كأن يكون ترتيب تصاعدي أو تنازلي أو وفق أي معيار أخر للترتيب (مثلا ترتيب درجات طلاب من الادنى الى الاعلى او تسلسل المنازل في شارع معين ترتيب مكائن مصنع للنسيج حسب قدمها . الخ) وافرض ان دراسة معينة تتطلب اختيار عينة من المفردات قوامها n مفردة عندئذ فأن ذلك يتم على النحو الاتي :-

يتم تقسيم مفردات هذا المجتمع المرتبة الى عدد من المجاميع كل مجموعة منها تظم K مفردة . (K=N/n)

مثال : في امتحان لطلبة صف معين (مجتمع احصائي) عددهم 24 طالب رتبت اسمائهم حسب تسلسل درجاتهم تنازليا وبهدف التعرف على اسباب انخفاض مستواهم في الامتحان تطلب الامر استقراء راي ستة طلاب ، يطلب تحديد تسلسل هؤلاء الطلاب وبشكل عشوائي .

الحل : واضح من هذا المثال ان الطالب الاول في القائمة يحمل اعلى درجة والطالب الاخير فيها يحمل أوطأ الاخير فيها درجة وعليه فأن هنالك ستة مجاميع كل منها تظم اربعة طلاب (k=24/6=4) وكما يلي :-

١,٢,٣,٤,٥,٦,٧,٨,٩,١٠,١١,١٢,١٣,١٤,١٥,١٦,١٧,١٨,١٩,٢٠,٢١,٢٢,٢٣,٢٤

الان وبشكل عشوائي يتم اختيار مفردة واحدة من المجموعة الاولى ولنفرض الطالب الذي يحمل التسلسل 2 على ضوء ذلك يتم تحديد بقية التسلسلات للمفردات الاخرى بعد اضافة قيمة k للتسلسل الاول . وكما يلي .

١,٢,٣,٤,٥,٦,٧,٨,٩,١٠,١١,١٢,١٣,١٤,١٥,١٦,١٧,١٨,١٩,٢٠,٢١,٢٢,٢٣,٢٤

٣- المعاينة المتعددة المراحل Multi-Stage Sampling

وفق اسلوب المعاينة متعددة يتم تقسيم المجتمع الاحصائي الى وحدات تدعى بالوحدات الاولية ثم يتم اختيار عينة عشوائية من هذه الوحدات الاولية كمرحلة اولى يتم تقسيم كل وحدة اولية مختارة الى وحدات اصغر تدعى بالوحدات الثانوية ويتم اختيار عينة عشوائية من الوحدات الثانوية لكل وحدة اولية كمرحلة ثانية ، تقسم الوحدات الثانوية المختارة الى وحدات اصغر ويختار من كل منها عينة عشوائية كمرحلة ثالثة ويستمر التقسيم والاختيار على نفس الطريقة لحين الوصول الى المفردات التي يتم جمع البيانات منها والتي تؤلف عينة البحث.

مثال على ذلك اذا اردنا قياس انتاجية الدونم الواحد من محصول معين في البلد يتم تقسيم البلد الى محافظات والمحافظات الى اقضية ثم نواحي ونستمر بالتقسيم الى ان نصل الى الدونم ضمن المنطقة الزراعية .

مناقشة الطلبة :

المحاضرة الخامسة

الفصل الثاني

العينات غير العشوائية

يقصد بالعينة غير العشوائية انها تلك المجموعة من المفردات المختارة من مجتمع الدراسة بالطريقة التي لا يكون للباحث دخل في اختيار هذه المفردة دون تلك وليس على اساس عشوائي وذلك لاعتبارات تتعلق بطبيعة تلك الدراسة ومن هذه العينات ما يلي :

١- المعاينة الحصصية Quota Sampling

يقصد بالمعاينة الحصصية عملية تقسيم مجتمع الدراسة الى عدة طبقات استنادا الى معاير تقسيم معينة تتعلق بطبيعة الدراسة ثم يتم اختيار عدد من المفردات (عينة) من كل طبقة وبشكل خصوصي (غير عشوائي) من قبل الباحث بحيث ان اجمالي عدد مفردات هذه العينات يشكل حجم العينة المطلوبة لتلك الدراسة على سبيل المثال لو كنا بصدد استطلاع راي الجمهور بالبرامج التلفزيونية فانه يمكن قسمة مجتمع الدراسة الى ذكور واناث ثم يتم اختيار عينة من الذكور واخرى من الاناث تتناسب كل منها مع عدد الذكور وعدد الاناث في مجتمع هذا الاستطلاع ومجموع مفردات هاتين العينتين تؤلفان حجم العينة المطلوب للاستطلاع .

٢- المعاينة العمدية Purposive Sampling

وهو اسلوب الاختيار عينة من المجتمع بشكل متعمد نعتقد مسبقا ان مفردات هذه العينة هي خير من يمثل مجتمع الدراسة على سبيل المثال لو كنا بصدد دراسة السبل الكفيلة للارتقاء برياضة كرة القدم فانه يفضل في هذه الحالة اختيار عينة من المتخصصين برياضة كرة القدم وبشكل عمدي كون ان هذه المجموعة هي ذات خبرة وتعمق بشؤون هذه الرياضة دون غيرهم .

وهنالك اساليب اخرى للمعاينة مثل اسلوب العينة العنقودية والمعاينة المزدوجة وغيره من الاساليب التي سيتم دراستها في مادة العينات .

وسائل جمع البيانات

بعد تحديد حجم العينة واسلوب 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 ، وهنالك وسائل عديدة في جمع البيانات اهمها ما يلي :

١- اسلوب الجمع المباشر Direct Collection

يتم وفق هذا الاسلوب جمع البيانات والمعلومات المتوفرة لدى جهات معينة (كأجهزة الدولة او هيئات معينة) ذات علاقة بالدراسة على سبيل المثال لو كنا بصدد دراسة تطور الدخل القومي في العراق فأنه يمكن الرجوع الى بعض اجهزة الدولة (كالجهاز المركزي للإحصاء مثلا) لاختيار سلسلة زمنية من البيانات عن الدخل القومي في العراق وغيره من الامثلة ، كذلك يمكن وفق هذا الاسلوب توفير البيانات ذات الطابع المختبري والحقلي التي يتم عملها من قبل الباحث ، على سبيل المثال لو كان الباحث بصدد اختبار فعالية سماد معين يعتقد انه ذات تأثير في زيادة كمية المحصول من الحنطة فأن الباحث (او مجموعة الباحثين) يقوم بنفسه بعمل تصميم لهذه التجربة وتسجيل نتائجها (كمية المحصول) التي تمثل البيانات الازمة لهذا البحث .

٢- الاستبيان Questionnaire

الاستبيان عبارة عن استمارة يتم من خلالها جمع البيانات المعلومات من المفردات (او بعض المفردات) مجتمع الدراسة وذلك عن طريق مواجهة الباحث الشخصية للمفردة او عن طريق المراسلة ، كما هو الحال في التعدادات السكانية مثلا حيث يتم مواجهة رب الاسرة (الاسرة تمثل المفردة الاحصائية) او من ينوب عنه لغرض ملء استمارة التعداد بالبيانات والمعلومات اللازمة ، كذلك لو كنا بصدد اجراء بحث تسويقي بخصوص افضليات المستهلك بشأن الاطارات المحلية التصنيع والمستوردة فانه يمكن توفير البيانات والمعلومات الخاصة بهذا البحث من خلال عمل استبيان لراي مجموعة (عينة) من اصحاب العجلات ممن سبق لهم وان استخدموا هذه الانواع من الاطارات وفق استمارة استبيان تعد لهذا الغرض، حيث سيتم دراسة كيفية تصميم الاستمارة الخاصة بالاستبيان .