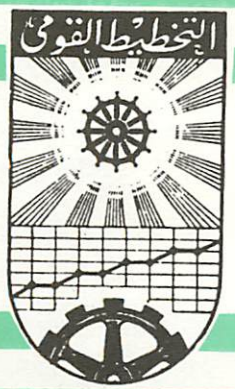
جمهورية مصر العربية



معهد التخطيط القومي

مذكرة رقم ٨٩٦

(٢) مقدمه في الاسلوب الاحصائي

أعداد

د. يوسف نصر الدين محمد

يونيه سنه ١٩٦٩

اعاده طبع فبراير ١٩٨٢

اعاده طبع يناير ١٩٨٧

اعاده طبع يناير ١٩٩١

الآراء التي وردت في هذه المذكـــــــــــــــــرة
تمثل رأي الكاتب ولا تمثل رأي المعهد ذاتـــــــــــــــه

مقدمـــه :

كلمة الاحصاء " استاتيتـك " مشتقة من اللغة اللاتينية " استاتسوس " ومعناها الوضع أو الحالة ومن هذه اشتقت كلمات أخرى منها " استاتو " وتعنى الدولة واستك " تعبر عن الاستدلال على المعلومات المتصلة بالدولة والحالة فى البلاد ، وعلى ذلك فان كلمة استاتستك " تعنى مجموعـــة المعلومات الخاصة بالدولة .

لقد نشأ علم الاحصاء ونما تلبية لمتطلبات الحياه العملية واقتصر هذا العلم قديما على العـــد والحصر . ويبدوا أن من قام بتطبيق هذه الفكرة واستخدامها هم القدماء المصريين . حيث أنهـــم قاموا بعمل تعداد لسكـان مصر وثروتها عند بناء الاهرامات واستخدموا النتائج فى عملية تنظـــيم مشروع البناء . ثم أنه كلما تطورت المجتمعات البشرية وتعمقت العلاقات الاجتماعية أصبح للاحصـــاء الفضل الكبير فى دراسة هذه العلاقات .

أهمية الأسلوب الاحصائى :

بدأ علم الاحصاء بالتغلغل فى ميادين الحياه من الدولة لتشمل جميع ميادين النشاط المختلفة فيمكن للاحصاء مساعدة الاقتصاد وضغط النشاط الاقتصادى على مستوى الدولة أو الوحدة الانتاجيـــة وعلى سبيل المثال تحصى الوحدة التجارية لكل عناية الطلب على مختلف السلع وتتبع مبيعات السلـــع لتنظيم أحسن .

كما أنه عند وجود المعلومات الاحصائية المناسبة تستطيع الحكومات أن تعرف بسهولة حالـــة البلاد وتحدد احتياجات السكان وتتكشف لها الحلقات الضعيفة فى سلسلة الظواهر الاقتصاديـــة المعقدة وتستطيع الحكومات على أساس هذه المعلومات أن تتخذ الاجراءات اللازمة لازالة المســـاوئ والوصول الى أحسن الأوضاع . كما أن الحكومة يجب أن تعرف الكثير عن البلاد والا فانها لن تستطيـــع ادارة دفة البلاد فمثلا قد يحدث عجز فى المواد الغذائية تتجه لنقص المحصول فى منطقة معينـــة

وفى هذه الحالة يجب معرفة المحصول فى المناطق الأخرى حتى يمكن تنظيم استهلاك المحصول وتزويد سكان المناطق المصابة بالنقص فى المواد الغذائية منه .

كما أنه لمنع الزيادة فى الأسعار يجب تحديد مقدار الانتاج الصناعى والزراعى فى البلاد وما يمكن تصديره من السلع وكذا احتياجات السكان ودخول الفئات المختلفة منهم وقدراتهم الشرائية وبدون بيانات وأرقام يصعب التنبؤ بأى موقف اقتصادى يمكن أن ينشأ فى المستقبل .

لذا نرى أن معظم اجهزة الدولة تستطيع أن تقدم مسئولياتها خير قيام اذا توفرت لديها البيانات الاحصائية السليمة عن المشاكل التى تواجهها أو تتوقعها فمثلا تستطيع جهاز الأمن أن يوزع خدماته على المناطق المختلفة بالكم والكيف لكل منطقة من المناطق على ضوء بيانات سليمه عن كثافة السكان وحالتهم الاجتماعية على هذه المناطق .

وكذلك يمكن لأجهزة التعليم أن تسد النقص عندها فى هيئات التدريس فى المدارس المختلفة وذلك على ضوء دراسات مفصلة لبيانات دقيقة عن عدد التلاميذ والمدرسين اللازمين وتوزيعهم فى الأماكن المختلفة .

كما أنه تستطيع مؤسسة النقل توزيع السيارات توزيعا سليما اذا كانت على علم تام بالبيانات الاحصائية عن كثافة السكان وحالتهم الاجتماعية فى المناطق المختلفة .

عند توزيع فرص العمل فى المحافظات المختلفة للحد من الهجرة الى العواصم الكبرى وتحديد الأماكن التى بها فرص عمل أكثر فانه يلزم توفر بيانات سليمة عن حجم العمل فى كل محافظة ونسبة المتعطلين بها ومعرفة الامكانيات الاقتصادية لكل محافظة حتى يتسنى على ضوء تحليل هذه البيانات وضع سياسة سليمة لاتاحة فرص لعمل فى المحافظات المختلفة . وعند القيام بصناعة ما فلا بد من دراسة تأثير هذه الصناعه على الاقتصاد القومى ومدى توفر سوق لمنتجات هذه الصناعة ولذا فانه يلزم توفر بيانات دقيقة حتى نحصل على نتائج دقيقة .

وفى مجال الزراعة يستلزم مقارنة الأساليب المختلفة لانتاج محصول معين واختيار احسن الاساليب

اقتصاديا والتى تؤدى الى زيادة غلة الفدان ونجرى لذلك تجارب متعددة على زراعة فدان فى ظروف مختلفة مع استخدام العوامل المختلفة التى تؤثر على غلة المحصول بقصد الوصول الى أحسن النتائج .

فى مجال الانتاج تستلزم مراقبة جودته ومطابقة الانتاج للمواصفات الموضوعة بحيث يمكن اكتشاف هبوط مستوى الانتاج فى الوقت المناسب حتى يمكن تدارك الأسباب التى أدت الى ذلك فى الوقت المناسب .

ومن ذلك يتضح أن علم الاحصاء يستخدم فى مجالات كثيرة يكون الهدف منه الوصول الى تفسيرات علمية للظواهر التى يتكرر حدوثها أما تلقائيا أو نتيجة لاجراء سلسلة من التجارب .

كما أنه علم الاحصاء مهمته تحديد الخواص العامة التى يتصل بها الظواهر والقوانين التى تتبعها هذه الظواهر .

فاذا كان اتجاه التطور قد تحدد أصبحت الظروف الموضوعية معروفة فانه تحدد الاجراءات التى يجب أن يتخذها المخطط .

خطوات البحث الاحصائى :

الخطوة الأولى : تحديد الغرض من جمع البيانات وهذا بدوره تحدد البيانات اللازم توافرها للوصول الى الهدف من البحث .

الخطوة الثانية : تحديد المجتمع المراد جمع البيانات عنه وكذلك وحدة المجتمع التى يجب أن تشملها البيانات فمثلا عند دراسة النمط الاستهلاكى للقطاع العائلى (حيث أنه يعد من أهم مصادر الحكم على مدى رفاهية الشعب وتحدد من مستوى المعيشة من الدخل القومى الذى يحصل عليه كل فرد) فان مجتمع الدراسة هى مجموع الأسر التى تسكن فى الريف والحضر والوحدة التى ستجمع عنها البيانات فتكون الأسرة .

الخطوة الثالثة : تحديد المصادر التى تستوفى منها البيانات المطلوبة فى البحث ونرى أن المصادر نوعان :

(أ) مصادر تاريخية : وهى عبارة عن سجلات محفوظة أو بيانات سبق تسجيلها عن ملاحظات تسجل باستمرار عقب حدوث الحدث مباشرة مثل تسجيل المواليد والوفيات والزيجات وحالات الطلاق أو ملاحظات من فترات كتعداد للسكان الذى يجرى كل عشرة سنوات وحين تستخدم البيانات عن طريق السجلات يجب أن تتحرى عن دقة هذه البيانات ومعرفة الظروف التى جمعت وسجلت فيها وكذلك الأسلوب الذى جمعت به حتى نحيط بنواحى ضعفها وتحيزها عند استخدامها .

(ب) مصادر الميدان : وذلك بجمع البيانات المطلوبة عن مفردات المجتمع محل الدراسة عن طريق المقابلة أو المراسلة .

وهنا تستلزم أولا وقبل كل شيء العمل على اعداد تحضير مرحلة العمل الميدانى ويتطلب ذلك :-

(١) تصميم استمارة البحث .

(٢) تقرير الأسلوب التى تجمع به البيانات عن المجتمع وذلك حسب الامكانيات المتاحة فقد تختار بين اسلوبين .

أ - أسلوب الحصر الشامل .

ب - أسلوب العينة .

(٣) اعداد جهاز التى ستولى عملية جمع البيانات .

(٤) تهيئة المجتمع محل الدراسة للعملية وتوعيته بمدى أهمية البحث

تصميم استمارة البحث :

(أ) أن تغطى الاستمارة بجميع البيانات التى يتطلبها الهدف من البحث

(ب) تصاغ البيانات فى صورة أسئلة وتراعى فيها الوضوح التام .

(حـ) يراعى أن تكون اجابات الأسئلة بقدر الامكان رقمية وفى حالة الأسئلة التى طبيعة الاجابة عليها غير رقمية يجب أن يكون الاجابة موجزة وتفى بالغرض المطلوب .

(د) يجب أن تتحاشى الأسئلة التى تكون اجاباتها معتمدة على التقرير الشخصى كما يراعى أن تكون الأسئلة بعيدة عن الاحراج وعن الغموض كما يراعى قلة الأسئلة حتى لا تستغرق وقتا طويلا من المبحوثين فى الاجابة عليها حتى لا يشعروا بالملل مما يؤدى بهم الى اللامبالاة وعدم الدقة فى الاجابة .

(٢) وأسلوب جمع البيانات الاحصائية يعتمد على :—

(أ) طريق الحصر الشامل : ومعناه جمع البيانات من جميع مفردات المجتمع الذى تنتمى منه الظاهرة المبحوثة مثلا عند اجراء تعداد السكان يحاول القائمين به الا يتركوا أى فرد من السكان دون عدة .

(ب) طريقة العينة (الحصر الاحصائى) : ويعنى جمع البيانات عن جزء من المجتمع أو عن البيانات من بعض أفراده فقط وتطلق عليهم اسم العينة ونرى أن أسلوب العينة يحتل أهمية كبرى كما أنه تختلف أنواعها بالنسبة الى كيفية اختيارها فنجد أنها تنقسم الى أنواع كثيرة منها .

(١) العينة العشوائية البسيطة :—

هى أبسط أنواع العينات وأسهلها وأكثرها اصالة فى العشوائية اذ أنها تتم اختيارها باعطاء فرص متساوية لجميع مفردات المجتمع محل الدراسة ولكن من عيوبها أن المجتمع محل الدراسة قد تكون مكوناته غير متجانسة تلعب الصدفة دورا فى اختيار العينة من نوع واحد من مكونات المجتمع مثلا اذا أردنا دراسة مستوى الدخل فى الجمهورية العربية المتحدة وأعطينا جمع مفردات المجتمع فرصة واحدة فى الاختيار فقد يحدث أن جميع المفردات المختارة ذات دخل مرتفع أو دخل منخفض ولذا فاننا قد نصل الى نتيجة لا تمثل الواقع .

(٢) العينة الطبقية والتمثيلية :-

فى عيوب العينة العشوائية البسيطة أنها قد يكون متحيزة فى المجتمعات الغير متجانسة ولذا فاننا نقسم المجتمع الى طبقات بحيث تكون مفردات كل طبقة متجانسة بقدر الامكان وتؤخذ العينة من هذه الطبقات ويجب أن تختار العينة (وهى عبارة عن عينة عشوائية بسيطة) بنسبة مكونات كل طبقة فمثلا اذا كان لدينا مجتمع من الجنود فيكون من ٢٠٠ فرد كان منهم ٨٠ قصيرى القامة والباقين طوال القامة ، وأردنا اختيار عينة من عشرة جنود فاننا نقسم المجتمع الى طبقتين طبقة قصيرى القامة وطبقة طوال القامة ، وتأخذ من كل منهم عينة عشوائية بسيطة عدد مفرداتها ٦ من طوال القامة المجتمع ، ٤ من قصيرى القامة المجتمع ومثال آخر عند دراسة مستوى الدخل فاننا نقسم المجتمع الى طبقات منها مجتمع ذو دخول منخفضة ومجتمع ذو دخول مرتفعة وتأخذ من كل من الطبقتين عينة عشوائية بسيطة وتكون العينة الطبقية بنسبة مكونات كل طبقة أو بالنسبة الى تكاليف البحث بالعينة فى كل طبقة .

(٣) العينة العشوائية المتعددة المراحل :

عند دراسة تكاليف المعيشة (التى تساعد الى حد كبير للحكم على مستوى رفاهية الشعب وتعطى الاساس لكل أنواع حسابات التخطيط للاسرة فى الريف والحضر فى محافظة ما فان العمل ميدانى بالنسبة للاسر باهظ التكاليف ولذا فاننا نلجأ الى العينة وتكون مفردات العينة على مجموعة من المراحل منها أن تقسم المحافظة الى مجموعة المدن والريف وتختار من كل مدينة عينة من الأسر يكون مجموعة الاسر من المدن كما تختار من كل قرية عينة من الأسر وتكون مجموعة الأسر من الريف ويمكن تحديد تكاليف المعيشة لكل من الريف والحضر من هاتين العينتين .

نجد أن العينة المتعددة المراحل هى تلك العينة التى تتوصل اليها فى جمع مفرداتها على عدة مراحل :

تكون العينة طبقية ومتعددة المراحل كما فى المثال السابق ممثلا اذا أردنا دراسة تكاليف المعيشة فى الريف والحضر من العينة المتعددة المراحل بالنسبة الى مفردات العينة من الريف ومن الحضر تكون منها عينة طبقية .

وترى أنه عند اتخاذ أسلوب العينات فى جمع البيانات فانه يجب أن تكون العينة المأخوذة ممثلة تمثيلا تاما للمجتمع محل الدراسة كما أنه يجب أن تكون الاخطاء فى الاختيار أقل ما يمكن .

ويعتمد اختيار أسلوب جمع البيانات سواء بالحصر الشامل أو بأسلوب العينات على عوامل كثيرة منها :

(١) طبيعة المجتمع : فقد يكون المجتمع موجودا بحيث يمكن تحديد جميع مفرداته والوصول اليها فاننا فى هذه الحالة يمكن أن نتبع أسلوب الحصر الشامل مثل تعداد السكان . أو أنه يكون نجد محدود المفردات وتستهيل معرفته جميع أفراد المجتمع محل الدراسة فلذا فاننا نتبع أسلوب الحصر الجزئى (العينة) فى جمع البيانات ممثلا عند تحليل دم شخص يأخذ عينة منه ويتحتم ضرورة اختيار أسلوب العينة وليس أسلوب الحصر الشامل .

(٢) الامكانيات المادية والفنية المتاحة للبحث تحدد الأسلوب الملائم فى جمع البيانات ممثلا عند دراسة سنوى الدخل فى الجمهورية العربية المتحدة قد تتبع أسلوب الحصر الشامل أو الحصر الجزئى وذلك تبعا للامكانيات المادية والفنية المتاحة للبحث .

الخطوة الرابعة : وضع هياكل الجداول الاحصائية .

بعد عملية جمع البيانات ومراجعاتها للتأكد من صحتها نجرى لها أهم مرحلة من مراحل التحليل وهى تجميع البيانات فى مجموعات ونجرى هذه العملية على الماكينات الحاسبة (على ماكينة الفرز) تقوم بفرز البطاقات الخاصة بذلك طبقا للخصائص المعينة عليها . ويمكن أن تقوم الماكينة بالاضافة الى عملية الفرز بعد البطاقات فى كل مجموعة وبعد هذه العملية يمكن اعداد الجداول الاحصائية . وتسمى ترتيب البيانات حيث تكون جميعها فى أعمدة أفقية ورأسية ذات عناوين أفقية ورأسية محدودة بالجدول الاحصائى فمثلا اذا كانت البيانات لاعمار ٢٥ طفلا هى :

٤	٤	٦	٥	٧
٥	٦	٤	٦	٧
٤	٧	٥	٦	٥
٦	٥	٨	٨	٦
٧	٨	٦	٦	٦

ونرى أن المدى بين أكبر عمود وأصغر عمود هو ٨ — ٤ = ٤

ونجرى عملية التفريغ للبيانات ٠

أولا : بسهولة يمكن ترتيب البيانات تصاعديا أو تنازليا وتفريغ البيانات على الوجه التالى :

جدول رقم (١)

السن	التفريغ	عدد الأطفال (التكرار)
٤	////	٤
٥	~~////~~	٥
٦	~~////~~ ////	٩
٧	////	٤
٨	///	٣
المجموع		٢٥

وبعد اجراء هذه العملية نصل الى الجدول المطلوب على صورة عمودين الاول والثالث ويسمى جدول توزيع الأطفال بالنسبة الى أعمارهم ويلاحظ أن مثل هذا الجدول يعتبر أبسط أنواع الجداول الاحصائية وهى عبارة عن توزيع المفردات بالنسبة الى ظاهرة واحدة ٠

ومن الممكن الوصول الى جدول يمثل توزيع مفردات العينة بالنسبة الى أكثر من ... فى هذه الحالة بالجدول المركب فمثلا قد يكون الجدول السابق حسب نوع الأطفال كما يلى

جـــــدول رقم (٣)

الاعمـــار	عدد الذكور	عدد الاناث	عدد الاطفال
٤	٣	١	٤
٥	٣	٢	٥
٦	٦	٣	٩
٧	١	٣	٤
٨	٣	—	٣
المجموع	١٦	٩	٢٥

وقد يكون المدى بين أكبر وأصغر قيمة كبيرا كما فى المثال التالى بين الدخل الشهرى

١١٩	٤٣٥	٢٠٣	٢٧٢	٢٠٤
٣٩٩	٢٥٥	١٧٨	١٨٣	٢٧٠
١٨٨	٣٠٨	٢٧٨	٢٠٩	٤١٧
٢١٩	١٨٧	٢٥٥	١٢٤	٢١٣
٢٦٨	١٢١	٢٧٥	١٥٢	٤٣١
٢٩٨	٢٢١	٢٤٦	٢١٧	٢٧١
٤٤٩	٣٢٦	١٥٤	٢٤٩	٣٠٥
٤١٩	٢٢٠	١٦٣	١٥٥	٤٢٧

نرى أن المدى هو ٤٣٥ — ١١٩ = ٣١٦

نقسم هذا المدى الى فئات التالية :

١٥٠ فأقل

أكثر من ١٥٠ حتى ٢٥٠ وتكتب ١٥٠ — ٢٠٠

أكثر من	٢٠٠	حتى ٢٥٠	وتكتب	٢٠٠ ـ	٢٥٠
أكثر من	٢٥٠	حتى ٣٠٠		٢٥٠ ـ	٣٠٠
أكثر من	٣٠٠	حتى ٣٥٠		٣٠٠ ـ	٣٥٠
أكثر من	٣٥٠	حتى ٤٠٠		٣٥٠ ـ	٤٠٠
أكثر من	٤٠٠			٤٠٠ ـ	

نلاحظ أن بين كل فئتين متتاليتين يوجد حد فاصل مشترك هذا الحد يجب أن ينسب الى احدى الفئتين .

ويمكن تفريغ الجدول بهذه الطريقة ونحصل على

جـــــدول رقم (٣)

فئـــات الدخـــول	عدد العمـــال
ـ ١٥٠	٣
١٥٠ ـ ٢٠٠	٨
٢٠٠ ـ ٢٥٠	١٠
٢٥٠ ـ ٣٠٠	٩
٣٠٠ ـ ٣٥٠	٣
٣٥٠ ـ ٤٠٠	١
٤٠٠ ـ ٤٥٠	٦
المجمـــوع	٤٠

ويمكن زيادة وضوح الجدول بجعل المدى بين كل فئتين أكبر فلو أخذنا المدى مائة فاننا نحصل علـــى الجدول التالى :

جـدول رقـم (٤)

فئـــات الدخـــول	عدد العمـــال
ـ ١٥٠	٣
١٥٠ ـ ٢٥٠	١٨
٢٥٠ ـ ٣٥٠	١٢
٣٥٠ ـ ٤٥٠	٧
المجموع	٤٠

وتسمى الجداول (٣) ، (٤) بالجداول التكرارية وقد تؤخذ المدى بين كل فئتين غير متساوى ومـــن الجدول (٣) قد يأتى سؤال ما هو عدد العمال الذين دخولهم أقل من ٢٥٠ والجواب هو أن تجمع

٣ + ٨ + ١٠ = ٢١

أو معرفة الذين دخولهم أكثر من ٢٥٠ فتكون النتيجة هو

٩ + ٣ + ١ + ٦ = ١٩

ولذا فانه يمكن تكوين جداول أخرى بطريقة التجميع مثل

جـدول رقم (٥)

فئات الدخـــول	العمال (التكرارات)
أقل من ١٥٠	٣
أقل من ٢٠٠	١١
أقل من ٢٥٠	٢١
أقل من ٣٠٠	٣٠
ـ ٣٥٠	٣٣
ـ ٤٠٠	٣٤
ـ ٤٥٠	٤٠

جـــدول رقم (٦)

فئات الدخـــول	التكـــرارات
١٠٠ ـ	٤٠
١٥٠ ـ	٣٧
٢٠٠ ـ	٢٩
٢٥٠ ـ	١٩
٣٠٠ ـ	١٠
٣٥٠ ـ	٧
٤٠٠ ـ	٦
٤٥٠ ـ	٥

ويسمى الجدول (٥) بالجدول المتجمع الصاعد والجدول (٦) بالجدول المتجمع الهابط .

وقد يحدث فى بعض الحالات أن يكون لدينا بيانات عن ظاهرتين تربط بعضهما ببعض علاقة ما ولهلزم لنا تفريغ هذه البيانات ، فاننا نحصل على ما يسمى بالجدول التكرارى المزدوج فمثلا عند سؤال ٤٠ عامل عن سنه ودخله ، فاننا نحصل على الجدول التالى :

جـــدول رقم (٧)

فئات الدخل / فئات السن	٣٥ ـ ٤٠	٤٠ ـ ٤٥	٤٥ ـ ٥٠	٥٠ ـ ٥٥	المجموع
١٥٠ ـ	٢	١	ـ	ـ	٣
١٥٠ ـ ٢٥٠	٥	٦	٤	٣	١٨
٢٥٠ ـ ٣٥٠	ـ	٥	٣	٤	١٢
٣٥٠ ـ ٤٥٠	ـ	ـ	٢	٥	٧
المجموع	٧	١٢	٩	١٢	٤٠

ونرى أن التكرار الكلى المقابل لفئات الدخل هو ٣ ، ١٨ ، ١٢ ، ٧ يكون ما يسمى بالتوزيع الهامشى لفئات الدخل .

وكذا فان التكرار المقابل لاعمار العمال ٧ ، ١٢ ، ٩ ، ١٢ يسمى الهامش لاعمار العمـــال ونلاحظ أنه فى الحياه العملية كثير من الظواهر يربط بينهما علاقات ويمكن تكوين جدول تكـــرارى مزدوج أى يمكن تكوين جدول مزدوج لأى ظاهرتين بهما علاقة ما .

التمثيل البيانـــى :ـ

نعلم أن البيانات بشكلها فى استمارة البحث تحمل كثير من المعانى الصماء . ولذا فاننـــا حاولنا أن تجعلها فى شكل يمكن الاستفادة منه والا وهى والجداول الاحصائية ولكن هذه الجـــداول