يعد علم الإحصاء (Statistics) احد أقدم العلوم الطبيعية ، حيث يذهب المؤرخون إلى أن الإنسان كان قد لجأ إلى جمع البيانات الإحصائية وأستخدم الإحصاءات منذ أقدم العصور ، حيث كانت تجمع بيانات عن عـدد السـكان والنشاطات الزراعية والاقتصادية ، فقد حرص الصينيون القدماء والفراعنـة المصريون وغيرهم من الحضارات القديمة على الاحتفاظ بسـجلات إحصـاء عدد السكان وممتلكاتهم ، وذلك بهدف تقدير حجـم المحاصـيل الزراعيـة لتسعيرها وفرض وتقدير الضرائب عليها .

وقد ورد ذكر علم الإحصاء في القرآن الكريم بـنفس الغـرض الـذي يستخدم به هذا العلم الآن وهو الحصر والعد مثل قوله تعالى: " وأن تعـدوا نعمة الله لا تحصوها " ، وقوله تعالى : " وأحاط بما لـديهم وأحصـى كـل شيء عدداً " .

أن تاريخ العلوم يؤكد أن الحضارة الحديثة تـدين بازدهارهـا أساسـاً للحضارة العربية الإسلامية بما نقلت عنها من أصول العلم وتفرعاته . فقـد كان للمسلمين الدور الواضح والبارز في استخدام الكثير مـن الإحصـاءات الخاصة بتنظيم الدولة الإسلامية عندما كانت في أوجه ازدهارهـا ، وعبـر التاريخ وحتى الوقت الحاضر زادت أهمية الإحصاءات وأصبحت مألوفة لدينا وتمثل جانباً هاماً من المعلومات التي نطالعها كل يوم .

من ذلك على سبيل المثال إنجازات دولة ما في مجال الإسكان والأمـن الغذائي ، والتقديرات الخاصة بالتنبؤات الجوية ، وإحصاءات النقـاط التـي تحرزهـا أنديـة كرة القـدم ، والتغيـرات التي تطـرأ علـى أسعـار العملات وغيرها .

ولقد أصبح التخطيط في الوقت الحاضر أسلوباً علمياً وطريقةً تعتمدها الدول في إداراتها الصناعية والاقتصادية والاجتماعية المختلفة . وأدركت الكثير من الدول الحديثة وإداراتها الحكومية والخاصة بعد ممارساتها لهذا الأسلوب في تنظيم وإدارة أعمالها أنها بحاجة إلى الإحصاءات الدقيقة عن المتغيرات المختلفة التي تركز عليها برامج العمل والإنتاج ، حتى يمكن أعدادها أعداداً صحيحاً ، ومتابعة تنفيذها للكشف عن جوانب الضعف التي قد تعترض مجرى العمليات المتشابكة التي تتضمنها هذه البرامج ، وتقييم النتائج النهائية بعد انتهاء مراحل التنفيذ ، وذلك من أجل استخلاص النتائج والتوجيهات والتي تعود بالفائدة عند إعداد الخطط المستقبلية المختلفة .

وقد أدت هذه الحاجة الضرورية إلى الإحصاءات الدقيقة عن مختلف النواحي والمجالات إلى اهتمام المسئولين في معظم الدول وفي جميع القطاعات العامة والخاصة بتدريس طرق الإحصاء وأساليب التحليل الإحصائي ، وربط تلك الأساليب بنظرية الاحتمالات (Thoery of Probability) ، لما لذلك من أهمية بالغة في الوقت الراهن في أغلب اتجاهات العلوم الهندسية والتطبيقية المختلفة . لذلك تزايد الطلب في الوقت الحاضر على أنشاء معاهد للتدريس والتدريب الإحصائي في جميع دول العالم وذلك لتأهيل الكوادر على القيام بالإعمال الإحصائية المختلفة .

ومما لاشك فيه أن الدول العربية جميعاً في هذه المرحلة من تطورها هي في أشد الحاجة إلى الانفتاح على هذا الأسلوب في تنظيم وإدارة الأعمال وبالذات في حقل الأبحاث الهندسية التطبيقية المرتبطة في جميع النشاطات الصناعية والاقتصادية والاجتماعية ، حتى تستطيع أن تواكب التطور الحضاري الحديث ، وأن تأخذ مكانها اللائق بها بين الدول المتقدمة في مجالات الأبحاث العلمية ذت المستوى الرفيع .

في الوقت الحالي ارتبط علم الإحصاء بنظرية الاحتمـالات ، التي ترجع بداية ظهورها إلى منتصف القرن السابع عشر كنتيجة لدراسة بعض ألعـاب الحظ المختلفة . ومنذ ذلك الوقت أشترك في أبحاث نظرية الاحتمالات الكثير من العلماء أمثال هيوجنس وباسكال وفيرما وجاكوب بونولى وغيرهم . لكن متطلبات العلوم الطبيعية والتطبيقات الاجتماعية مثل مشاكل الإحصاء وخاصةً الأحصاء السكاني ، ونظرية أخطاء المشاهدات أدت إلى ضرورة الاسـتمرار في تطوير نظرية الاحتمالات .

وقد لعب كل من العلماء أمثال لابلاس وجاوس وبواسون دوراً هاماً في تطوير الطرق التحليلية لنظرية الاحتمـالات فـي منتصـف القـرن الثـامن عشر ، وقد ساهم في تطوير نظرية الاحتمالات منذ منتصف القـرن التاسـع عشر وحتى العشرينات تقريباً من القرن العشرين وبدرجـة كبيـرة العلمـاء الروس أمثال (تشيبيسوف ، وماركوف ، وليبابونوف) الذين شجعوا بشـكل واسع على انتشار البحوث المتعلقة بربط واستخدام نظرية الاحتمـالات فـي الأحصاء وخاصة في أمور التامين والإحصـاء السـكاني ، حيـث تنحصـر الأهمية البالغة لأعمال هؤلاء العلماء في أنهـم أدخلـوا مفهـوم المقـادير العشوائية كمادة للدراسة المستمرة واستخدموه بشكل واسع مما مهد الطريق إلى توأمة هذه النظرية بعلم الأحصاء وارتباطها الوثيق به .

إلا أن هذه النظرية لم توضع لها مسلمات ألا في الثلاثينات مـن القـرن العشرين . وأصبحت تعـرف علـى أنهـا العلـم الـذي يـدرس الظـواهر العشوائية ، وقد تطـورت نظريـة الاحتمـالات تلبيـة لمتطلبـات الحيـاة العملية ، مثلها مثل أجزاء العلوم الرياضية الأخرى ، حيث أن العلاقة المبنية بين نظرية الاحتمالات ومتطلبات العلوم الطبيعية ، توضح بأفضل مـا يمكـن تلك الأسباب التي جعلت نظريـة الاحتمـالات في العقود الأخيـرة من أسرع

فروع الرياضيات تطوراً . فالنتائج النظرية الجديدة تعمل على فتح آفاقاً جديدة لاستعمال طرق نظرية الاحتمالات في العلوم الطبيعية ، وتقوم الدراسة الشاملة لظواهر الطبيعة بدفع نظرية الاحتمالات إلى الكشف عن قوانين جديدة ولدت بالصدفة .

وقد كبرت أهمية ارتباط علم الاحصاء بنظرية الاحتمالات في السنوات الأخيرة بفعل التطور التقني والصناعي السريع . وكنتيجة لذلك فقد تعاظم الاهتمام بنتائج نظرية الاحتمالات لا لفرز البضاعة التي تم إنتاجها فحسب بل والاهم من ذلك لتنظيم عملية الإنتاج ذاتها ، والرقابة الإحصائية المتعلقة بمشاكل التحقق من نوعية المنتجات ، وبالتالي ظهرت نظرية الطرق الإحصائية لرقابة القبول العميقة بمحتواها ، والهامة بتطبيقاتها العملية والمبنية على الاستخدام الواسع لنظرية الاحتمالات .

أن لوضع طرق إحصائية للتحكم بنوعية المنتجات خلال عملية الإنتاج أهمية كبيرة جداً في حلقة هذه الأفكار . حيث أصبحت نظرية الوثوق (Theory of Reliability) ، التي تستخدم بصورة واسعة طرق نظرية الاحتمالات تلعب دوراً هاما في جميع العلوم الهندسية . مما أدى إلى تداخل أفكار وقوانين نظرية الاحتمالات مع علم الإحصاء في أغلب الاتجاهات مثل الطبيعة والكيمياء والطب وعلم النفس وإدارة الأعمال والاقتصاد والهندسة بمختلف فروعها .

أن دراسة علم الاحصاء ونظرية الاحتمالات يعتبر أمر هاماً وذو فوائد كثيرة بالنسبة لدارسي الهندسة بمختلف فروعها ، وذلك نظراً لارتباطه الوثيق بالعلوم التطبيقية الهندسية المختلفة ، وخاصة في مجال الأبحاث الهندسية والدراسات العليا للمهندسين ، وبذات بعد أن تفتحت أمامهم في الوقت الحالي مجالات عمل كثيرة في الشركات العامة والخاصة ومراكز

البحوث وغيرها . بل أن المعرفة بعلم الاحصاء والاحتمالات تفيد الإنسان على المستوى الشخصي فتكسبه مهارة التخطيط لحياته الاقتصادية العامة .

أن القليل من الطلبة دارسي مادة الاحصاء والاحتمالات ، ينظرون إلى هذه المادة باعتبارها موضوعاً يثير الاهتمام والدراسة الموسعة مقارنة مع فروع العلوم الرياضية الأخرى ، أما معظم الطلاب فيرون أن موضوع الاحصاء والاحتمالات تكتنفه الصعوبات والتعقيدات ويستعصى على الفهم والاستيعاب ، ولهذه الأسباب وغيرها أقدمنا على تقديم هذا الكتاب بأسلوب سهل ومبسط لدارسي الهندسة بمختلف فروعها .

وقد تركز الاهتمام في هذا الكتاب على أمداد الطلبة بالمبادئ الإحصائية الضرورية وتبويب البيانات ، وقياس علاقة الارتباط بين المتغيرات المختلفة ، وربطها بمبادئ نظرية الاحتمالات ، وقد روعي في عرض مادة الكتاب أهمية ربطها بالتطبيقات الهندسية المختلفة التي يهتم بها دارسو الهندسة بمختلف فروعها .

أن الهدف الرئيسي لهذا الكتاب يكمن في تقديم المبادئ والمقاييس الأساسية لعلم الإحصاء ونظرية الاحتمالات ببساطة ووضوح ، وتوضيح كيفية التعامل مع البيانات من حيث تبويبها وعرضها بيانياً وأجراء العمليات المختلفة عليها ، بالإضافة إلى دراسة أساليب الإحصاء ألاستنتاجي التي تساعد على فحص النتائج ومقارنتها بطريقة علمية منظمة . وقياس علاقة الارتباط بين المتغيرات المختلفة ، وربط كل ما ذكر بالتطبيقات الهندسية المختلفة من خلال الاستعانة بالعديد من الأمثلة التوضيحية المحلولة والتمارين المنتقاة بعناية . وقد حاولنا قدر الامكان أن تكون أبواب الكتاب متناسقة حتى تكون عملية الدراسة مريحة ومثمرة .

أن المشكلة الحقيقية المطروحة أمام العلم هي تطوير وتحسين الإنتاج وبشكل سريع ، واعتماد التخطيط كمنهج وأسلوب علمي في الإدارات الصناعية والاقتصادية والاجتماعية ، والحاجة الماسة إلى الإحصاءات الدقيقة عن المتغيرات المختلفة التي تركز عليها برامج العمل والإنتاج ، ورفع المستوى ونوعية الكوادر الهندسية وتوسيع القاعدة النظرية لمعلوماتهم ، وأن دراسة علم الإحصاء ونظرية الاحتمالات تعتبر أحد البنيات الأساسية العلمية الحديثة الهامة في حل هذه المشكلة .

ولا يسعنا في الختام إلا أن نتوجه بشكرنا وتقديرنا إلى الذين ساهموا بشكل أو بأخر في أعداد هذا الكتاب ونخص بالذكر الدكتورة أقبال رسمي محمد والسيدة ناديا مال الله ، كما نتقدم بوافر الشكر والامتنان إلى الدكتورة انتصار الباجه جي لتعاونها المخلص في طباعة هذا العمل .

وأخيراً نتقدم بالشكر الخالص إلى الأخ الأستاذ الدكتور محمد إدريس فضل وإلى جميع العاملين في إدارة المركز العالي للمهن الميكانيكية – جنزور ، وإلى الأخ المهندس مصطفى حسن أبو الرقم وجميع العاملين في إدارة المعاهد والمراكز المهنية العليا بشعبية الجفارة لما أولوه من اهتمام ودعم معنوي في إظهار فكرة هذا العمل للوجود .

المؤلفون