مقدمة

نظرية الاحتمال ترجع بداياتهـــا ألى أوائل القرن السابع عشر كنتيجة لدراسة بعـــض العاب الحظ المختلفة ولكن لم يوضع لها مسلمات ألا في العشرينات والثلاثينات مـــن القـــرن العشرين ، وتعتبر نظرية الاحتمال الآن من الفروع الهامة في علم الرياضيات ، ولقـــد اتســع نطاق تطبيقها ليشمل العديد من العلوم الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية بل ويمكننا القول أن الاحتمالات موجودة معنا كل يوم ، فمثلا توقعات الطقس في نشـــرات الأحـــوال الجوية في الأخبار التى على مسامعنا يوميا تعتمد أساساً على الاحتمـــالات ، واســـتطلاع رأى الجمهور في شأن ما يعتمد أساساً على الاحتمالات ، وشركات التأمين تعتمـــد أساســـاً علـــى الاحتمالات في دراسة العمر المتوقع أو المخاطر المحتمل حدوثها للأشياء التي يتم التامين عليـــها بل واكثر من ذلك فإن كل منا يطلق لخياله العنان في تقدير احتمال نجاحه أو فشله في أمر مـــا من أمور الحياة سواء المتعلقة بالدراسة أو العمل أو ما شابه ذلك .

وفى بعض الأحيان يصدر عن العديد من الأشخاص بمستوياتهم الثقافية والعلمية المختلفة عبارات وتساؤلات تحمل في معناها مفهوم الاحتمال ، فمثلا أن يقـــول أحدهـــم " هنـــاك احتمال بنسبة 80% أن يتحسن الطقس غدا " أو يقول آخر " هنـــاك احتمـــال قـــوى للحصول على تقدير ممتاز في الامتحان " أو يقول ثالث " احتمال النجاح في المشروع اكبو من احتمال الفشل " أو يقول رابع " يوجد احتمال ضعيف للإصابة بالمرض " وهكـــذا . أذن يمكننا القول بكل ثقة أن الاحتمالات موجودة وتعيش معنا كل يوم ، لذلك نجـــد أنـــه مـــن الواجب بل ومن الضروري أن نتعرف بالتفصيل على ما تحمله كلمة الاحتمـــال مـــن معـــنى ومفهوم خاصة وأنها أصبحت علم من العلوم الهامة .

والهدف الأساسي من هذا الكتاب " مبادئ الاحتمالات " في جزئه الأول هو تقـــديم الاحتمالات بطريقة ملائمة واكثر فاعلية وذلك من خلال عدد كبير من الأمثلـــة التوضيحيـــة والتمارين الجذابة والشيقة والتي تجعل دراسة التعاريف والنظريـــات والمفـــاهيم المختلفـــة في

الاحتمالات دراسة ممتعة ولتحقيق ذلك فقد تم وضع وتصميم واختيار الأمثلة والتمارين بالكتاب بعناية شديدة لضمان وصول جميع المفاهيم بصورة واضحة ومتدرجة إلى القارئ دون أي لبس أو غموض مما يثير حب الاستطلاع لديه وبالتالي يدفعه ذلك إلى البحث والتنقيب في نظرية الاحتمالات بحماس وقوة شديدين دون ملل .

ومما لا شك فيه أنه عند تأليف كتاباً في موضوع ما خاصة في الرياضيات فإن المؤلف يجد نفسه يصارع أمام قوتين متضادتين وكل منهما تحاول استمالته ، وبالنسبة للقوة الأولى فهي النزعة الطبيعية لدى المؤلف لوضع الكثير والكثير من المعلومات في الكتاب انطلاقا من مبدأ أن كل شئ متعلق بموضوع الكتاب يكون مهم ومن الضروري التعرض له في الكتاب ، وأما عن القوة الثانية التي تحاول استمالته فهي أن المؤلف يضع في اعتباره تصور واضح عن الهدف من الكتاب ومستوى المعرفة المطلوب تقديمه ويركز عليه وعلى جمهور الدارسين والقراء الذين سيوجه إليهم كتابه وهذا ما يدفعه إلى التعامل بعناية مع ما يذكر بالكتاب وما يستبعد منه خاصة وأن المعلومات متدرجة ، وبكل تواضع أستطيع القول أنه في هذا الكتاب والذي وضع له اسم " مبادئ الاحتمالات " تم حل هذا الصراع المشار أليه والناتج من هاتين القوتين المتضادتين وهذا ما سوف يلاحظه القارئ والمعلم ، فالكتاب متعدد الجوانب ويمكن للقارئ (أو المعلم) اختيار الأمثلة والتمارين التي يفضلها من مجموعة كبيرة من الأمثلة والتمارين وإذا كان من الضروري فيمكنه حذف بعض البنود الفرعية أو النظريات لقراءتها (أو تدريسها) في مستويات مناسبة ولذلك يمكن القول أن الكتاب هو بمثابة دعوة للقراء بمستوياتهم المعرفية المختلفة للتعرف على الاحتمالات .

و هذا الكتاب الذي بين يديك الآن يحمل اسم " مبادئ الاحتمالات " في جزئه الأول ، وقد تم تخطيطه بحيث يقدم الاحتمالات بصورة مبسطة لكن شاملة ومدعمة بالأمثلة المختلفة من حياتنا اليومية بالإضافة إلى أمثلة عديدة تتعلق بالمفاهيم الرياضية المختلفة . وقد قسمت المادة العلمية لهذا الكتاب في جزئه الأول إلى أربعة فصول كتبت بطريقة متسلسلة تبرز الترابط بين كل فصل والفصل الذي يليه ، وكل فصل يبدأ بسرد واضح ومفصل للتعاريف والنظريات والمفاهيم الأساسية مع أمثلة توضيحية متعددة وشاملة لكافة المفاهيم المختلفة لتدعيمها وفى نهاية كل فصل وضعت تمارين تعتبر بمثابة مراجعة شاملة للمادة العلمية بالفصل وقد ذيلنا هذا الكتاب بملحق لتقديم مراجعة سريعة للمفاهيم الأساسية في المجموعات .

ولأن الاحتمال هو دراسة التجارب العشوائية لذلك كان من الضروري أن نخصص الفصل الأول من هذا الكتاب لدراسة التجارب العشوائية وهذا هو عنوان الفصل الأول فهو بعنوان " التجارب العشوائية **Random Experiments** " وفيه نتعرف على فضاء العينة بأنواعه المختلفة ونتعرف على الأحداث وكيفية تكوين الشجرة البيانية لحصر عناصر فضاء العينة للتجربة العشوائية كما نتعرف على علاقة الأحداث بنظرية المجموعات . وعند البدء في دراسة الاحتمالات فإن البعض قد يكون لديهم ميل في الاعتقاد بأن فراغ العينة لأي تجربة عشوائية يكون دائما فضاء منتهى ، أي به عدد محدود من العناصر ، ولمعالجة ذلك تم وضع أمثلة توضيحية لتجارب عشوائية ذات فضاء عينة لا نهائي سواء قابل للعد أو غير قابل للعد ، فمثلا تم وضع أمثلة لاختيار نقط بطريقة عشوائية من داخل فترة على خط الأعداد أو من مساحة لشكل هندسي في المستوى أو من حجم مجسم في الفراغ .

وفى الفصل الثاني ووفقا للتدرج الطبيعي فقد كان من الملائم أن يتعرف القارئ على طرق العد المختلفة وذلك لان الحاجة إلى التعرف على طرق العد تظهر ملحة كمتطلب أساسي للقارئ ليتمكن من ربط المفاهيم التي تعلمها في الفصل الأول وللتعرف على كيفية حساب عدد عناصر فضاء العينة في التجارب الأكثر تعقيدا ، ولذلك كان عنوان الفصل الثاني هو " طرق العد **Counting Methods** " حيث تعرفنا على قاعدة الضرب و المبدأ الأساسي للعد وقاعدة الجمع والتباديل والتوافيق والتباديل مع التكرار كما عرضنا الطرق المختلفة لسحب العينات .

والفصل الثالث بعنوان " دالة الاحتمال **Probability Function** "ونتعرف فيه على تعريف الاحتمال حيث تعرضنا للتعريف الكلاسيكي والتعريف التجريبي للاحتمال ووضحنا كيف أن كل من هذين التعريفين لا يفي بموضوع دراسة الاحتمالات وكذلك وضحنا التعريف الرياضي للاحتمالات المبنى على طريقة المسلمات حيث وضحنا المقصود بطريقة المسلمات وتم تقديم مسلمات نظرية الاحتمال والنظريات الأساسية الناتجة من هذه المسلمات مع البرهان وكذلك تم تقديم فضاء الاحتمال بأنواعه سواء المنتهى والمنتهى المنتظم و اللانهائي القابل للعد أو اللانهائي الغير قابل للعد ، ودراسة اتصال دالة الاحتمال وكذلك دراسة الأحداث ذات الاحتمالات 1 , 0 حيث نتعرف على تجارب عشوائية بها عدد لا نهائي من الأحداث المختلفة وكل منها احتماله يساوى 0 وتجارب عشوائية بها عدد لا نهائي من

الأحداث المختلفة وكل منها احتماله يساوى 1 وهذا من شأنه إزالة أي التباس أو سؤ فـــهم عند دراسة الأحداث ذات الاحتمالات 1 , 0 وقدمنا خير توضيح لذلك وهو تجربة اختيـــار نقطة عشوائيا من داخل فترة .

والفصل الرابع بعنوان " الاحتمال المشروط والاستقلال " ونتعرف فيه على تعريـــف الاحتمال المشروط وكيفية حسابه وتحديد فضاء العينة المختزل واستخدامه بدلاً من فضاء العينة الأصلي للتجربة للوصول بطريقة مختصرة إلى الحل المطلوب وكذلك وضحنا نظريـــة حـــاصل الضرب للاحتمال المشروط ومفهوم الاحتمال الكلى وكذلك نظرية بييز وتطبيقاتهـــا وكيفيـــة تمثيل شجرة الاحتمال واستخدامها في تمثيل التجارب العشوائية المتعددة المراحل ، نتعرف أيضا في هذا الفصل على الأحداث المستقلة والتجارب المستقلة وفى كل هذا كانت الأمثلة العديـــدة أسلوبا ونهجا لتوضيح كافة المفاهيم في كافة البنود من كل فصل من الفصول الأربعة .

وأود أن انتهز هذه الفرصـــة لأتوجه بالشـــكر العميق إلى كل أساتذتي الذين تعلمـــت على أياديـــهم في مراحل تعليمي المختلفة .

وأتمنى أن يكون في هذا الكتاب النفع لجميع الدارسين ... والله من وراء القصد . . وهو يهدى السبيل .

المـــؤلـــف

دكتور / رأفت رياض رزق الله

أســـتاذ مساعد بقسم الرياضيات

كلية التربيـــة – جامعة عين شمس