# المقدمة

تعتبر الإحصاءات المرتبة (order statistics) من الموضوعات الهامة في عصرنا الحديث ولها العديد من التطبيقات. فعلى سبيل المثال يؤثر كلا من الطوفان، وكميات الأمطار المتساقطة، ودرجات الحرارة المتطرفة، والضغط الجوي، والرياح، والعديد من الظواهر الطبيعية الأخرى على حياة الإنسان بشكل سلبي إذا لم يتم دراستها بصورة دقيقة. كما أنه في بعض الأحيان يجب منع الكوارث قبل حدوثها أو التقليل من آثارها السلبية مثل كوارث انهيار السدود. وتتم مواجهة تلك الحالات عن طريق بناء نماذج إحصائية دقيقة. وحيث أنه لا يتوفر في غالبية الأحيان إلا القليل من المشاهدات، كما يكون اهتمامنا منصبا على قيمة معينة من هذه الظاهرة: أكبر قيمة أو أصغر قيمة أو قيمة معينة أخرى، فنلجأ إلى إيجاد توزيعات تقاربية تؤول في النهاية إلى التوزيعات الخاصة بالنموذج محل الدراسة. ومن هنا نشأت أهمية دراسة التوزيعات التقاربية للإحصاءات المرتبة المتطرفة، والمركزية، والوسيطية. وتهدف هذه الدراسة إلى فهم سلوك توزيعات النهاية للقيم المتطرفة والمركزية والوسيطية، والتي يكون الاهتمام منصبا على دراسة حالات تحكمها هذه القوانين.

كما تلعب الإحصاءات المرتبة دورا هاما في العديد من عمليات الاستدلال الإحصائي ويظهر دورها بطريقة طبيعية عندما تخضع المعاينة للمراقبة (censored). ويعتبر الاستدلال الإحصائي (statistical inference) من المواضيع الهامة في الإحصاء الرياضي، حيث يتم الاستدلال باستخدام أنواع مختلفة من العينات العشوائية مثل

العينات المرتبة (ordered samples)، والقيم المسجلة (record values)، والعينات المراقبة بأنواعها المختلفة، والعينات المراقبة بالتتابع (progressive censored samples) والعينات كاملة العشوائية (complete random samples)، وغيرها من العينات العشوائية.

وهناك العديد من طرق الاستدلال عن معالم المجتمع الإحصائي منها طريقة دالة الإمكان الأكبر (maximum likelihood method)، وطريقة العزوم (moment method)، وطريقة المقدرات غير المتحيزة ذات التباين الأقل (minimum variance unbiased estimators (MVUEs)). ومن أهم الطرق المستحدثة في الاستدلال الإحصائي طريقة البوتستراب أو أسلوب البوتستراب (bootstrap method)، وهو يساعد الباحث على تناول الأفكار الرياضية المختلفة والخاصة بالإحصاءات (statistics) بسرعة وسهولة ومرونة وبأقل فروض ومعطيات رياضية. ومن هنا نشأت فكرة ربط البوتستراب بالقيم المتطرفة في محاولة زيادة دقة المقدرات والوصول إلى خاصية التناسق والتي تعني أن نهاية توزيع البوتستراب هو نفسه توزيع المتغيرات الأصلية.

وقد انقسمت الرسالة إلى خمسة أبواب:

في الباب الأول: قدمنا نبذة بسيطة عن الإحصاءات المرتبة، ثم عرضنا بعض نظريات التقارب وخصائصها، والنظرية التقاربية للإحصاءات المرتبة المتطرفة، ومناطق جذب توزيعات النهاية لأكبر وأصغر قيمة، ونظرية القيم المتطرفة تحت ثوابت اتزان القوى، مدعمين كل ذلك بالأمثلة.

وفي الباب الثاني: عرضنا النظرية التقاربية للإحصاءات المرتبة المركزية، ومناطق جذب توزيعات النهاية للحدود المركزية، ومن ثم عرضنا النظرية التقاربية للإحصاءات المرتبة الوسيطية، ومناطق الجذب التابعة لها، مدعمين ذلك بالأمثلة.

وفي الباب الثالث: وضحنا طريقة البوتستراب، وكيفية تقديره للخطأ المعياري، ونماذج الانحدار، وعينات جاكنف، وعرضنا فترات الثقة المتعددة المعتمدة على البوتستراب، ثم عرفنا البوتستراب المضاعف، مدعمين ذلك بالأمثلة.

وفي الباب الرابع: طبقنا البوتستراب على الإحصاءات المرتبة المتطرفة.

أما في الباب الخامس: قمنا بتطبيق البوتستراب على القيم المركزية والوسيطية، مع تقديم محاكاة عملية.