مقدمة

تساهم العديد من الموضوعات الرياضية مساهمة فعالة فى إيجاد الحلول للعديد من المشكلات فى العلوم الطبيعية والهندسية ، وفى المساعدة على تفسير النتائج العملية والتطبيقية لتلك العلوم . وقد اخترنا عدداً من تلك الموضوعات الرياضية الأكثر استخداما فى حل المشكلات التى تظهرلطلاب العلوم والهندسة ، والتى يتم دراستها فى مقررات الرياضيات المتقدمة المعتمدة أساسأعلى مبادىء حساب التفاضل والتكامل ، ويطلق على تلك المقررات أحياناً إسم : التفاضل والتكامل المتقدم ، أو التحليل الرياضى المتقدم ، أو بوجه عام الرياضيات المتقدمة (Advanced Mathematics) .

ومن تلك الموضوعات نذكر مثلاً :

(1) التكاملات المعتلة والتكاملات المعتمدة على بارامتر ، وتكاملات أويلر (دوال بيتا وجاما).

(2) تكاملات الدوال الاتجاهية والنظريات التكاملية المتعلقة بها .

(3) التحويلات التكاملية مثل تحويلات لابلاس وفورييه (فوريير) .

(4) متسلسلات فورييه (فوريير) .

(5) المتتابعات والمتسلسلات النهائية كتطبيق عليها : التكاملات الناقصية .

(6) مقدمة فى المعادلات التفاضلية الجزئية وتطبيقاتها الفيزيائية .

(7) مسائل القيم الحديه وطرق حلها فى أنظمة الاحداثيات المختلفة .

(8) مقدمة فى المعادلات التكاملية وطرق حلهما .

وقد أصدرنا جزئين تحت إسم (الرياضيات المتقدمة) لطلاب العلوم والهندسة ، شمل الأول الموضوعات الاربعة الأولى وشمل الثانى الموضوعات الأربعة التالية لها .

وها نحن نصدر جزءاً ثالثاً يشتمل على عدد آخر من الموضوعات الرياضية التى تنتمى إلى مايمكن تسميته بالتحليل الرياضى المتقدم أو الرياضيات المتقدمة التى يدرسهما طلاب العلوم والهندسة فى المراحل المتقدمة من دراستهم ، وتلك الموضوعات هى :

(1) متسلسلات القوى وتطبيقات عليها (متسلسلات تيلور وماكلورين) .

(2) المشتقات الجزئية وتطبيقاتها (لحساب التغيرات الحادثه فى الدوال ومفكوكات الدوال وحساب نسبة الخطأ الحادث فى تلك المفكوكات) .

(3) دراسة مفصلة للدوال الخاصة المتعامدة شاملة دوال وكثيرات حدود لجندر وبسيل وهيرميت ولاجير وجاوس (الدوال فوق الهندسية) وتطبيقاتها . ويدرس هذا الباب فى بعض الكليات كمقرر فى (الدوال الخاصة) .

(4) مقدمة فى حساب التغاير (Calculus of Variation) الذى كان الأساس فى دراسة مايعرف بالمسائل ذات القيم المثلى (Optimal Problems) وإيجاد النهايات القصوى (Extremum Limits) للداليات (Functional) فى صورها المختلفة .

ويدرس هذا الباب أيضاً فى بعض الكليات كمقرر فى (حساب التغاير) .

وألحقنا الكتاب بملحقين هامين أحدهما فى طرق حل المعادلات التفاضلية الخطية المتجانسة والثانى فى طرق حل المعادلات التفاضلية غير المتجانسة مع مجموعة من الأمثلة التوضيحية ، وذلك لاستخدام تلك الطرق خاصة فى الباب الأخير الخاص بحساب التغاير .

وقد قمنا فى كل موضوعات االكتاب بالشرح التفصيلى المبسط لكل جزيئات الموضوع مدعماً بالعديد من الأمثلة التوضيحية المحلولة حلاً كاملاً إضافة إلى عدد آخر من المسائل مع حلولهما النموذجية ، وذلك استكمالا للمنهج الذى اتبعناه فى الجزئين الأول والثانى من هذا الكتاب ، راجياً أن يكون الكتاب باجزائه الثلاثة مرجعاً للدارسين من الطلبة والزملاء الأفاضل من المعلمين.

والله اسأل أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم ، وأن يستفيد منه كل من يطلع عليه ، وهو نعم المولى ونعم النصير .

أ.د. عادل طه يونس
الاستاذ غيرالمتفرغ (من الخارج)
بقسم الرياضيات كلية العلوم – جامعة الازهر