

مقدمة

التكامل هو مفهوم أساسي في علم الرياضيات، وتحديدًا في مجال حساب التفاضل والتكامل، وبشكل عام في التحليل الرياضي. مصطلح التكامل يمكن أيضًا أن يشير إلى مفهوم عكس الإشتقاق، وللدالة F مشتقة على الصورة f في هذه الحالة فإنه يطلق عليها اسم التكامل غير المحدود في حين أنه توجد تكاملات محدودة أيضًا وتطبيقاتها. بعض العلماء والمؤلفين يحافظون على الفرق بين مصطلح عكس المشتقة بمعنى (Ant-derivatives) والمصطلح (Indefinite integrals) بمعنى التكامل غير المحدود. في أواخر القرن السابع عشر قد صيغت مبادئ التكامل بشكل مستقل ومنفرد لكل من اسحق نيوتن وجوتفريد لايبنتز. ومن خلال النظرية الأساسية لحساب التفاضل والتكامل، قد قام كل منهم بتطوير وربط التفاضل بالتكامل بشكل مستقل. ولقد أصبح للتفاضل (المشتقات) والتكامل أدوات أساسية في الرياضيات، مع العديد من التطبيقات في العلوم والهندسة. وهناك تعريف دقيق للتكامل عن طريق برنهارد ريمان. ويستند هذا الإجراء إلى تقريب نهاية المساحة أسفل المنحنى وتقسيمها إلى شرائح عمودية رقيقة. في بداية القرن التاسع عشر، ظهر تطورًا كبيرًا لمفاهيم التكامل، حيث نوع الدالة وكذلك مجال ومدى التكامل الذي تم تعميمه. وهناك تعريف لخط التكامل للدالة ذات متغيرين أو ثلاثة متغيرات، وحدود التكامل $[a, b]$ يتم استبداله بمنحنى معين يربط نقطتين في مستوى أو في الفراغ. في التكامل

السطحي، يتم استبدال المنحنى بقطعة من السطح في حيز ثلاثي الأبعاد. والتكاملات ذات الأشكال التفاضلية تلعب دوراً أساسياً في الهندسة التفاضلية الحديثة. هذه التعميمات للتكامل ظهرت لأول مرة من احتياجات الفيزياء، والتي تلعب دوراً هاماً في صياغة كثير من القوانين الفيزيائية، ولا سيما تلك الكهربائية. والمفاهيم الحديثة للتكامل مبنية على نظرية رياضية مجردة المعروفة باسم تكامل ليبيج، والتي طورها هنري ليبيج.

يمكنك أن تجد كل هذه الأمثلة والتقنية والتطبيقات العملية للمسائل والحلول بالتفصيل في هذا الكتاب لهذا المحتوى المثير للاهتمام لعل أن يستفيد منه جميع طلاب الجامعات مثل: طلاب السنة الأولى في كليات العلوم والهندسة، الحاسبات والمعلومات، والتعليم الصناعي، والتعليم المهني. وأود أن يبارك الله هذا العمل لمصلحة طلابنا في كل مكان.

المؤلف

الأستاذ الدكتور عادل نسيم

adel.nasim @ yahoo.com

* * *