علي نايفة، ثورة في الديناميكا اللاخطية



- **من: الجامعة والمعهد التقني بولاية فرجينيا | بلاكسبرغ، فرجينيا | جامعة الأردن | عمان، الأردن**
- **التخصص: الهندسة الميكانيكية**
- **الجائزة: وسام بنجامين فرانكلن عام 2014**
- **مقتطف: لتطوير طُرق جديدة لنمذجة الأنظمة الهندسية المُعقدة في ديناميكا المنشآت، والصوتيات، وميكانيكا السوائل، والأنظمة الكهروميكانيكية.**

لاحظ ليوناردو دافنشي **Leonardo da Vinci** أن "الحركة هي سبب الحياة"، وبالنسبة لعلي نايفة فذلك لأن التغير هو محور الحياة،

ومحور التغير هو التعقيد أو بشكل أدق ما يسميه العلماء "اللاخطية"، وهي الأسباب غير المُعقدة التي قد ينتج عنها آثار مُعقدة أو حتى غير متوقعة. كل الأنظمة الديناميكية، وهي كل الأشياء التي تتحرك أو تتغير مع الزمن، هي ـحسب التعريفـ غير خطية، وهذا ما يجعل تحليلها وفهمها وتوقع سلوكها يمثل تحديًا.

لفهم الأنظمة غير الخطية نحتاج إلى تطوير النماذج: نماذج لكيفية تحرُّك السفن في البحار الهائجة، كيفية استجابة رافعات العوارض الفولاذية للاهتزازات الميكانيكية غير المتوقعة أو لتحرك أو دوران حمولتها، الضغوط التي تواجهها الطائرات عند السرعات العالية أو سفن الفضاء التي تندفع عائدة إلى الأرض عبر الاحتكاك مع الغلاف الجوي.

هذه الظواهر والظواهر الأخرى الشبيهة لها التي لا تُعد ولا تُحصى هي الأسئلة التي تطرحها كل من الفيزياء النظرية والرياضيات والهندسة العملية. ربما لم يساهم أحد منذ عدة عقود في فهمنا للديناميكا غير الخطية أكثر من نايف. وبالرغم من أن عمله اعتمد على الرياضيات المتقدمة والمعقدة إلا أنه كان أكثر بكثير من مجرد عمل نظري، فتطبيقاته تشمل المعدات والتراكيب والأنظمة التي نصادفها ونعتمد عليها بشكل يومي.

بدأ نايفة الدراسة كطالب في السنة الأولى في جامعة ستانفورد عام 1959، وفي أقل من خمس سنوات وعلى نحو غير اعتيادي تخرج ومعه شهادة الدكتوراه في الهندسة الجوية وملاحة الفضاء. ثم بدأ على الفور العمل في صناعة مركبات الفضاء المزدهرة في أمريكا، في البداية عمل في هيليوداين **Heliodyne** حتى عام 1968 ثم في شركة إيروثيرم **Aerotherm** حتى عام 1971. بعدها حوَّل نايفة تركيزه من مجال الصناعة إلى مجال العمل الأكاديمي، فأصبح أستاذًا في جامعة فرجينيا للتكنولوجيا وأيضًا العميد المؤسس لكلية الهندسة في جامعة اليرموك في الأردن.

يُعنى تخصصُ نايفة بشكل عام بإيجاد نوع من أنواع النُظم والقدرة على التنبؤ في وسط ما يبدو عشوائيًا، سواء كانت تلك العشوائية على شكل اهتزازات أو أصوات تُصدرها محركات الطائرات النفاثة والصواريخ، أو على شكل حركة المياه حول السفن، أو الذبذبات التي تصدرها الهياكل العملاقة كالرافعات وناطحات السحاب.

كل هذه الأنظمة عبارة عن أنظمة ديناميكية غير خطية تُحدث تغيرات باستمرار في الداخل والخارج، وعندما تتضمن تلك التغيرات اهتزازات تضغط بشدة على الهيكل أو تتضارب مع اهتزازات أخرى، قد تنتج عواقب وخيمة. فقد ينهار جسرٌ، أو تتحطم سفينةٌ، أو يسقط بناء أو تتحطم طائرة. طوّر نايفة طُرقًا تحليلية جديدة من أجل إيجاد حل المعادلات التفاضلية الجزئية والعادية غير الخطية، إذ أنها جوهر هذه الظواهر.

وقد ذهب لأبعد من ذلك عندما أوجد استخدام أكثر من نطاق زمني في تحليل الاضطرابات وأحدث ثورة عندما استخدم تلك التقنيات في التصميم العملي. على الرغم من تأثير كتبه التسعة وما يقرب من 500 مقالة كتبها إلا أن كتابيه الخاصين بالاضطراب يشكلان نصوصًا قياسية في هذا المجال.

في جامعة فرجينيا للتكنولوجيا، أسس نايف مختبرًا للأنظمة الديناميكية غير الخطية حيث يمكن له ولطلابه في الدراسات العليا ملاحظة واختبار الحقائق المادية التي تمثلها رموز معادلاته فعليًا. أدى هذا الالتحام بين النظرية والتجربة إلى ابتكارات عملية كابتكار طُرقٍ لحفظ توازن الذبذبات البندولية الخَطِرة التي يمكن أن تنشأ في حمولات الرافعات على متن السفن في البحر.

كان نايفة، الأستاذ الفخري في جامعة فيرجينيا للتكنولوجيا والأستاذ في جامعة الأردن، رائدًا في مجال الأنظمة غير الخطية بجميع أنواعها، ابتداءً من الكبيرة جدًا والصاخبة (كالصواريخ، والطائرات، والرافعات، والسفن) وحتى الصغيرة جدًا والصامتة (كبرمجيات الحواسيب،

والنظم الكهروميكانيكية الدقيقة، وتكنولوجيا النانو). تخطى تأثير عمله وتقنيات التحليل التي طورها نطاق الهندسة الميكانيكية ووصل إلى الفيزياء والرياضيات. وسيضمن جيل الطلاب الذين دربهم وأرشدهم نايف أن تأثيره كنظريّ وكتجريبيّ سيستمر.

- التاريخ: 2017-03-30
- التصنيف: رواد العلوم العرب

#علماء العرب #علي حسن نايفة #ميكانيكا السوائل #الديناميكا اللاخطية

المصادر

- fi.edu
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - رهام سليم
- مُراجعة
  - ليلاس قزيز
- تحرير
  - طارق نصر
- تصميم
  - محمد نور حماده
- صوت
  - أسيل دزدار
- مكساج
  - أسيل دزدار
- نشر
  - مي الشاهد
  - أنس الهود