



THE  
ABEL  
PRIZE  
2014

قررت الأكاديمية النرويجية للعلوم والآداب منح جائزة أبل لعام ٢٠١٤ إلى

**ياكوف سيناء Yakov Sinai**

جامعة برينستون ومعهد لانداو لعلوم الفيزياء النظرية، الأكاديمية الروسية للعلوم.

تقديرًا "لمساهماته الرئيسية في النظم الديناميكية، ونظرية أرجوديك، والعلوم الفيزيائية الرياضية"

منذ زمن نيوتن، استُخدمت المعادلات التفاضلية من قبل الرياضيين والعلماء والمهندسين لتفسير الظواهر الطبيعية والتنبؤ بكيفية تطورها. يشمل العديد من المعادلات شروط تصادفية لنموذج غير معروف، تبدو عشوائية، كما تشمل عوامل تعمل وفقا لهذا التطور. تشمل مجموعة من التطبيقات الحديثة لمعادلات التطور الحتمية والتصادفية مواضيع مختلفة مثل حركة الكواكب، والتيارات البحرية، ودورات الفسيولوجية، وديناميات السكان، وشبكات الكهرباء، لمجرد ذكر البعض منها. يمكن التنبؤ ببعض هذه الظواهر بدقة كبيرة، ويبدو أن البعض الآخر يتطور على نحو من العشوائية وبطريقة لا يمكن التنبؤ بها. أصبح الآن من الواضح أن النظام والعشوائية مترابطان ارتباطًا وثيقًا: قد نجد السلوك العشوائي في الأنظمة القطعية، وعلى العكس، فإن التحليل الإحصائي للنظم العشوائية قد يؤدي إلى توقعات أكيدة.

قدم "ياكوف سيناء" المساهمات الأساسية في هذا المجال الواسع، واكتشف اتصالات مذهشة بين النظام والعشوائية وتطور استخدام نظرية الاحتمال والتدبير في دراسة الأنظمة الديناميكية. تشمل إنجازاته في الأعمال الرائدة في نظرية أرجوديك التي تدرس ميل نظام لاستكشاف جميع حالاته المتوافرة لديها وفقا لإحصاءات زمنية معينة، والميكانيكا الإحصائية، التي تستكشف سلوك النظم التي تتألف من عدد كبير جدا من الجسيمات، مثل جزيئات الغاز.

كانت أول مساهمة متميزة لسيناء، مستوحاة من كولموجوروف، لتطوير عامل ثابت من الأنظمة الديناميكية. اشتهر هذا العامل الثابت باسم "إنتروبيا كولموجوروف - سيناء"، وأصبح مفهوما مركزيا لدراسة تعقيد النظام من خلال وصف مسارات قياسها النظري. وقد أدى ذلك إلى تحقيق تقدم مهم جدا في تصنيف الأنظمة الديناميكية.

كان "سيناء" في مقدمة الباحثين نظرية أرجوديك. لقد أثبت أولى نظريات الأرجوديك للنثر البلياردو في أسلوب بولتزمان، وواصل العمل مع "بونيموفيتش" و"تشيرنوف". لقد بنى أقسام ماركوف للأنظمة التي تحددها معاودة "ديفومورفيزم أنوسوف"، مما أدى إلى سلسلة من الأعمال المتميزة التي تبين قوة الديناميكية الرمزية لوصف فئات مختلفة من نظم الاختلاط.

اكتشف، مع رويل وبوين، "سيناء" مفهوم قياسات SRB: مقياس ثابت عام نوعا ما، وحاليا لأنظمة مبددة مع سلوك الشواش. كانت هذه الفكرة تنوعا مفيدا جدا في دراسة نوعية بعض الأنظمة الديناميكية التوراثية وكذلك المحاولات لمعالجة سلوك الشواش المعقد في واقع الحياة مثل الاضطراب.

تشمل الأعمال الرائدة الأخرى لـ "سيناء" في الفيزياء الرياضية: مناحي عشوائية في بيئة عشوائية (مناحي سيناء)، والتحويلات المرحلية (نظرية بيروجوف - سيناء)، الاضطرابات ذات البعد الأحادي (هيكل الصدمة الإحصائية من معادلة برغر التصادفية، التي وضعها أ- خانين- مازل - سيناء)، ونظرية إعادة تطبيع المجموعة (بليهير - سيناء)، وطيف من مشغلي شرودنغر المنفصل.

درّب "سيناء" وأثر في جيل من كبار المتخصصين الرائدین في مجالات البحث. أصبح الكثير من أبحاثه مجموعة أدوات قياسية لعلماء الفيزياء الرياضية. كانت ولا تزال أعماله تتمتع بتأثير واسع وعميق على الرياضيات والفيزياء، وكذلك على التفاعل المثمر الدائم من هذين المجالين.

