

ทีมวิจัยนี้ดำเนินงานวิจัยเพื่อศึกษาระบบไม่เชิงเส้นที่พบได้ในธรรมชาติ โดยสร้างและวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสถิติของระบบที่อยู่ในความสนใจ เทคนิคการคำนวณได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพขึ้น สำหรับการแก้ปัญหาหรือคำนวณปริมาณเชิงฟิสิกส์ที่สำคัญๆ บางตัว

นักวิจัยกลุ่มหนึ่งในทีม สามารถพัฒนาเทคนิคซิงกูลาร์เพอร์เทอร์เบชันสำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองของระบบที่ลึกลับเป็นขั้นระดับ ซึ่งมีอันดับมากกว่าหรือเท่ากับ 4 โดยสร้างเงื่อนไขแบ่งแยกบนพารามิเตอร์ของระบบที่นำไปสู่การมีพฤติกรรมแบบวงจรมีขีดจำกัด (limit cycle) อยู่ในระบบ เงื่อนไขดังกล่าวสามารถสร้างได้โดยหมุนรอบองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงอย่างช้า หรือหมุนรอบองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วขึ้นอยู่กับลักษณะของแบบจำลองที่ศึกษา

เทคนิคที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้วิเคราะห์แบบจำลองของระบบเหยื่อ-ผู้ล่า ที่มีการคิดพยาธิ ระบบการหมักภายใต้ผลกระทบของสนามแม่เหล็กที่แปรปรวน ระบบนิเวศน์ที่แปดเปื้อนสารพิษ การแพร่ของเชื้อเอชไอวี ระบบการควบคุมระดับน้ำตาลโดยอินซูลิน ระบบการหลังฮอร์โมนเพศชาย ระบบชุมชนที่มีการอพยพย้ายถิ่นฐาน ระบบการสร้างกระดูกที่ควบคุมโดยฮอร์โมนพาราไทรอยด์ ก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับระบบที่เราศึกษา

ในเชิงทฤษฎี เรายังให้ความสนใจต่อการหาความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันและเชิงพลศาสตร์ ระหว่างฟังก์ชันหลายชนิดที่สำคัญ ต่อการหาคำตอบของสมการไม่เชิงเส้นที่เราสนใจศึกษาอีกด้วย

นักวิจัยอีกกลุ่มหนึ่ง ได้สนใจปรับปรุงวิธีการคำนวณบางวิธีให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น เพื่อใช้คำนวณโครงสร้างทางฟิสิกส์ของสารประกอบบางตัวที่อยู่ในความสนใจ โดยคำนวณ response functions และ magnetic Compton profiles ของสารประกอบบางตัวที่สำคัญ นอกจากนั้นยังได้ใช้วิธี Pfaffian เพื่อพัฒนาขั้นตอนสำหรับหาคำตอบเกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ของ $\pm J$ Ising spin glass บนแลตติซสามเหลี่ยม ซึ่งทำให้ได้ผลที่เที่ยงตรงได้รับการตอบรับตีพิมพ์ผลงานแล้วหลายชิ้นในวารสารนานาชาติที่มีชื่อเสียง

กลุ่มที่สาม ได้สร้างแบบจำลองทางสถิติของการติดเชื้อ AIDS โดยใช้จังหวัดนครปฐมเป็นกรณีศึกษา ซึ่งพบว่า การกระจายของการติดเชื้อในเพศชายและเพศหญิงมีลักษณะคล้ายกัน แต่การรณรงค์ของรัฐในด้านการป้องกันการแพร่ของโรคดังกล่าว มีผลต่อเพศชายล่าช้า (3 ปี) กว่าเพศหญิง (2 ปี)

This research team carried out a study of nonlinear systems in nature, by constructing and analyzing mathematical or statistical models of the systems of interest. Certain computational techniques have been concentrated upon in the attempt to improve their efficiency in solving a model or calculating key physical quantities.

In particular, a group of researchers in the team was able to develop a singular perturbation technique for the analysis of a model of cascade systems of order ≥ 4 , by deriving separation conditions on the system parameters which ensure the existence of limit cycle behavior in the system. The conditions may be derived by pivoting about either the slow or fast component, depending on how the model is formed. The technique was then applied to analyze a model of a predator-prey system coupled by parasitic infection, a model of a fermentation system under the influence of geometric field variation, an ecosystem contaminated by a toxicant, a model of HIV proliferation, an insulin-glucose control system, hormone testosterone secretion system, bone formation mediated by PTH, and a model of communities coupled by migration, leading to insightful interpretations.

Theoretically, some efforts have been devoted to finding certain functional relations and dynamical relations among various important functions for the calculation of solutions to nonlinear equations.

Another group of researchers concentrated on the development of a more efficient computational technique for the calculation of structures of various compounds of interest. In particular, they computed the response functions and the magnetic Compton profiles of several alloys of importance. The Pfaffian method was also used to develop an algorithm to solve for properties of the $\pm J$ Ising spin glass on the triangular lattice. They were able to arrive at accurate results leading to several publications in international journals of high repute.

The third group was able to construct statistical models for AIDS incidence using the province of Nakorn Pathom as a case study. The study showed that the distribution patterns of males and females infections with AIDS are similar. However, government's spending on AIDS prevention campaigns takes longer (3 years) to take effects on the male population than on the female population (2 years).