

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

การศึกษาการหาผลเฉลยของปัญหาสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์แบบวอลแตร์ราและแบบเฟรดโฮล์ม ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์โดยเน้นไปที่ปัญหาที่ไม่สามารถแปลงเป็นระบบสมการเชิงอนุพันธ์ได้ เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ในการคำนวณผลที่ได้พบว่า วิธี RSM สามารถแก้ปัญหาสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์ทั้งแบบวอลแตร์ราและแบบเฟรดโฮล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ สามารถใช้แก้ปัญหาสมการซึ่งไม่สามารถแปลงให้เป็นระบบสมการเชิงอนุพันธ์ได้ สำหรับปัญหาแบบวอลแตร์ราและแบบเฟรดโฮล์ม ปัญหาแบบวอลแตร์ราใช้วิธีการแก้ปัญหได้ง่ายกว่าปัญหาแบบเฟรดโฮล์ม ในปัญหาทั้งสองแบบนั้น พบว่า ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับค่า h ถ้าค่า h น้อยลง ค่าคลาดเคลื่อนก็จะน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด ดังที่แสดงในตาราง ทั้งนี้เป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวว่า ค่าคลาดเคลื่อนเฉพาะที่ของวิธีรุงเง-คุตตาอันดับสี่และวิธีของกุกซ์มีป็นฟังก์ชัน $O(h^4)$

จากปัญหาสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์ในแบบวอลแตร์ราและแบบเฟรดโฮล์ม ถ้าสมการนั้นไม่สามารถแปลงเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ได้ในการแก้ปัญห จำเป็นต้องใช้กฎของซิมป์สันเพื่อหาค่าปริพันธ์ สำหรับปัญหาแบบวอลแตร์ราและแบบเฟรดโฮล์มจะมีวิธีการใช้กฎของซิมป์สันแตกต่างกัน ในวิธีของสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์แบบวอลแตร์ราส่วนที่เป็นปริพันธ์ ในแต่ละค่า x ที่อยู่บนช่วงปิด $[a, x]$ เราสามารถที่จะหาค่าปริพันธ์ไปพร้อมกับการหาค่าตามวิธีของรุงเง-คุตตาอันดับสี่ แต่ต้องมีการปรับเปลี่ยนในกฎของซิมป์สัน สำหรับวิธีของสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์แบบเฟรดโฮล์มส่วนที่เป็นปริพันธ์ ในแต่ละค่า x ที่กำหนดให้เราหาค่าปริพันธ์จากในช่วงปิด $[a, b]$ โดยใช้ข้อมูล $Y'(t)$ ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้

พิจารณาในด้านการจัดกระทำการแก้ปัญหด้วยวิธี RSM เป็นวิธีที่คุ้นเคยจึงสามารถจัดกระทำและดำเนินการได้ไม่ยุ่งยาก ดังนั้นวิธี RSM จึงเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่ง กล่าวคือ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใช้แก้ปัญหาก็ มีความคลาดเคลื่อนไม่สูงและจัดกระทำดำเนินการได้ง่าย

ข้อเสนอแนะ

ในการแก้ปัญหาสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรตรวจสอบการว่าปริพันธ์สามารถจัดกระทำเป็นระบบสมการเชิงอนุพันธ์ได้หรือไม่ ถ้าทำได้ให้แก้ปัญหาโดยใช้วิธีของสมการเชิงอนุพันธ์และถ้ามีปัญหาค่าขอบเป็นสมการก็จำเป็นต้องใช้วิธีของบรอยเดนหรือวิธีของนิวตัน-บรอยเดน (Chompuvised & Dhamacharoen, 2011)
2. กรณีที่ปัญหาสมการเชิงปริพันธ์-อนุพันธ์ไม่สามารถจัดกระทำให้เป็นระบบสมการเชิงอนุพันธ์ได้ แบบนี้จึงจำเป็นต้องใช้วิธี RSM