

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

การศึกษากาผลเฉลยของปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญที่มีเงื่อนไขค่าขอบแบบแยกไม่ได้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญที่มีเงื่อนไขค่าขอบแบบแยกไม่ได้ เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพและใช้แรงงานในการคำนวณน้อย

อภิปรายและสรุปผลการวิเคราะห์

ในการคำนวณ ผลที่ได้พบว่า วิธี NBSM มีประสิทธิภาพเทียบเท่าวิธี NSM ถึงแม้ว่าในการแก้ปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญที่มีเงื่อนไขค่าขอบแบบแยกไม่ได้โดยวิธี NBSM นั้นจะมีจำนวนรอบของการทำซ้ำมากกว่า วิธี NSM แต่แรงงานในการทำซ้ำของวิธี NBSM น้อยกว่า วิธี NSM นอกจากนั้น พบว่า วิธี NBSM สามารถลดแรงงานในการคำนวณได้ร้อยละ 4-53 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี NSM ในขณะที่วิธี BSM ไม่สามารถแก้ปัญหานั้นนำเสนอได้

จากการแก้ปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญที่มีเงื่อนไขค่าขอบแบบแยกไม่ได้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการแก้ปัญหาค่าเริ่มต้น และขั้นตอนการแก้ระบบสมการ ผู้วิจัยใช้วิธีของเทย์เลอร์อันดับสี่ ในการแก้ปัญหาค่าเริ่มต้นและใช้วิธีนิวตัน-บรอยเดน ในการปรับค่าเริ่มต้นให้สอดคล้องกับปัญหาค่าขอบ (วิธี NBSM) ซึ่งพบว่า สามารถหาผลเฉลยของปัญหาที่นำเสนอได้ดี ทั้งปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญที่เป็นแบบเชิงเส้น และแบบไม่เชิงเส้น

หมายเหตุ

จากการศึกษากาผลเฉลยของปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญที่มีเงื่อนไขค่าขอบแบบแยกไม่ได้ ผู้วิจัยได้ทดสอบวิธีของเทย์เลอร์อันดับสี่ และวิธีของรุงเง-คุตตาอันดับสี่ ในการแก้ปัญหาค่าเริ่มต้น ผลที่ได้คือ ทั้งสองวิธีมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากัน สำหรับการเขียนโปรแกรมวิธีของรุงเง-คุตตา เขียนโปรแกรมค่อนข้างยากเมื่อสมการเชิงอนุพันธ์สามัญนั้นมีอันดับสูง เพราะต้องแปลงสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสูงให้มาเป็นระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งเสียก่อน โดยเพิ่มตัวแปร ทำให้จำนวนตัวแปรมากและสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเป็นฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ทำให้การหาค่าในวิธีของรุงเง-คุตตา ยุ่งยากมาก ผู้วิจัยเลือกวิธีของเทย์เลอร์ เพื่อแสดงให้เห็นว่าวิธีของเทย์เลอร์สามารถที่จะแก้ปัญหาค่าเริ่มต้นของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (ไม่เชิงเส้น, อันดับสูง) ได้ และในการเขียนโปรแกรมเขียนได้ง่ายกว่าวิธีของรุงเง-คุตตา

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าหาผลเฉลยของปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ โดยกระทำภายใต้เงื่อนไขค่าขอบสองจุดแบบแยกไม่ได้ แต่โดยทั่วไปยังมีปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญซึ่งมีเงื่อนไขค่าขอบในลักษณะอื่น ๆ เช่น ปัญหาค่าขอบหลายจุด ปัญหาค่าขอบที่มีจุดปลายเป็นช่วงอนันต์ เป็นต้น ที่ยังไม่ถูกพิจารณา เพื่อให้สามารถใช้วิธีการสลับเปลี่ยนแรงงานในการคำนวณดังกล่าวนี้ได้ครอบคลุม จึงควรอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญซึ่งมีเงื่อนไขค่าขอบในลักษณะอื่น ๆ ต่อไปและการนำวิธีการที่นำเสนอไปใช้ในการแก้ปัญหากับปัญหาอื่น ๆ ที่คล้ายกัน เช่น สมการอินทิเกรตดิฟเฟอเรนเชียล (Integro-differential equation) เป็นต้น ผู้วิจัยหวังว่าเมื่อวิธีการที่นำเสนอใช้ได้กับปัญหาที่ทดลองแล้ว วิธีการที่นำเสนอจะสามารถใช้ได้กับปัญหาอื่น ๆ เช่นกัน