บทที่ 1

บทนำ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาวิธีหาค่าคลาดเคลื่อน โดยวิธีสี่เหลี่ยม-คางหมู สำหรับเส้นโค้งเว้า เป็นผลมาจากผู้เขียนได้ศึกษาบทความของ Stein,S.K. เรื่อง " The Error of the Trapezoidal Method for a Concave Curve " ในวารสาร The American Mathematical Monthly เดือนตุลาคม ปี 1976 ประกอบกับปัญหาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ธรรมพงษา อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการวิจัยเรื่องนี้

1. ศึกษาวิธีหาผลรวม ของพื้นที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ที่เกิดจากการประมาณ โดยวิธีสี่เหลี่ยมคางหมู บนจุด 1, 2, 3,...,n ของ $\int_1^n f(x)\,dx$ โดยที่ $f(x) \geq 0$, $f'(x) \geq 0$ และ $f''(x) \leq 0$ สำหรับ $x \geq 1$

2. เพื่อขยายทฤษฎีที่ได้ในข้อ 1 ไปยังฟังก์ชันโค้งเว้า f และ f เป็นฟังก์ชันไม่ลดลง สำหรับ $x \geq 1$,ซึ่งครอบคลุมทุกๆ ฟังก์ชันในข้อ 1

งานวิจัยเรื่องนี้ ผู้เขียนได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บท ดังนี้

บทที่ 2 เป็นความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับ ลำดับ อนุกรม ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และการอินทิเกรต

บทที่ 3 เป็นการศึกษาบทความใน [10] ซึ่งกล่าวถึงการหาผลรวมของพื้นที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ที่เกิดจากการประมาณโดยวิธีสี่เหลี่ยมคางหมู บนจุด 1, 2, 3,..., n ของ $\int_1^n f(x)\,dx$

โดยที่ $f(x) \geq 0$, $f'(x) \geq 0$ และ $f''(x) \leq 0$
สำหรับ $x \geq 1$ และแสดงว่า ผลรวมนี้มีขอบเขตบนเท่ากับ

$\frac{f(2) - f(1)}{2}$ จากนั้นนำผลที่ได้ไปใช้ในการประมาณค่าของ $n!$

บทที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 หัวข้อดังนี้

4.1 เป็นการศึกษาบทความใน [10] ตามแนวความคิดของผู้เขียน โดยศึกษาว่าพื้นที่คลาดเคลื่อนแต่ละรูป มีขอบเขตบนเป็นลำดับ ซึ่งมีพจน์ทั่วไปเท่ากับ

$$\frac{1}{2}\{f(i+1) - f(i) - (f(i+2) - f(i+1))\}$$

ซึ่งอนุกรมของลำดับนี้มีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ $\frac{f(2) - f(1)}{2}$

4.2 เป็นการศึกษาว่า เมื่อขยายทฤษฎีในบทที่ 3 ไปยังฟังก์ชันโค้งเว้า f และ f เป็นฟังก์ชันไม่ลดลง สำหรับ $x \geq 1$, แล้วผลรวมของพื้นที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ที่เกิดจากการประมาณโดยวิธีสี่เหลี่ยมคางหมูบนจุด 1, 2, 3, ..., n

ของ $\int_1^n f(x)\,dx$ ยังคงมีขอบเขตบนเท่ากับ $\frac{f(2) - f(1)}{2}$ ตามเดิม

บทที่ 5 เป็นบทสรุปของงานวิจัยนี้