

บทที่ 5

การอภิปรายผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ ซึ่งนำมากล่าวโดยสรุปดังนี้

วัตถุประสงค์

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

2.3 เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.4 เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย

2.5 เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

2.6 เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับความสามารถทางการเรียนต่อความคงทนในการเรียนรู้

สมมุติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีความแตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความแตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์กันของวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีความแตกต่างกัน
5. ความคงทนในการเรียนรู้ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความแตกต่างกัน
6. มีปฏิสัมพันธ์กันของวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับความสามารถทางการเรียนต่อความคงทนในการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ปีการศึกษา ๒๕๖๒ โรงเรียนชายดง (สงฆ์)อุบลราชธานี อ.ขามเฒ่า จ.อุบลราชธานี (โรงเรียนที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการ) จำนวน ๖๐ คน

2. แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบหลังอย่างเดี่ยว (Posttest-only Control group Design)

3. แบบแผนทางสถิติ

แบบแผนทางสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยออกแบบแผนทางสถิติแบบวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-Way ANOVA) ชนิด 2x2 (ระดับความสามารถทางการเรียน กับวิธีการนำเสนอเนื้อหา)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย
- 4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนिरนัย
- 4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5. วิธีดำเนินการทดลอง

5.1 ชั้นเตรียมการทดลอง

5.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนिरนัย 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.2 นำรายชื่อของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ทั้งหมดจำนวน 90 คน มาจัดเรียงลำดับความสามารถจากสูงไปหาต่ำ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากผลสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 เป็นเกณฑ์เพื่อแยกระดับความสามารถของนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงได้จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงสุด 30 คนแรก จากทั้งหมด 90 คนและกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำได้จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำสุด 30 คนแรก จากทั้งหมด 90 คน

5.1.3 นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม จากข้อ 5.1.2 มาสุ่มโดยวิธีจับฉลากอีกครั้ง โดยสุ่มกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ ออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ดังนี้

5.1.3.1 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย จำนวน 15 คน

5.1.3.2 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย จำนวน 15 คน

5.1.3.3 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนिरนัย จำนวน 15 คน

5.1.3.4 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนिरนัย จำนวน 15 คน

5.1.4 เตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดลองกับนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยจะทดลอง 2 วัน วันละ 5 ครั้ง ครั้งละ 6 คน ซึ่งจะใช้คอมพิวเตอร์ในการทดลอง 1 คนต่อ 1 เครื่อง เนื่องจากทางโรงเรียนมีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียง 6 เครื่อง โดยนักเรียนแต่ละคน

จะใช้เวลาในการทดลองและทำแบบทดสอบประมาณคนละ 60 นาที จึงสามารถทดลองได้วันละ 30 คน เท่านั้น

5.2 ชั้นทดลอง

5.2.1 อธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียน และเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

5.2.2 ดำเนินการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ตามแบบแผนการวิจัย หน้า 57) ใช้เวลาประมาณ 40 นาที

5.2.3 หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที

5.2.4 ให้นักเรียนทดสอบแบบทดสอบอีกครั้ง หลังจากเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลสองสมบูรณ์โมเดลกำหนด 2×2 เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาต่างกัน คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาต่างกัน คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย
5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน
6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียนต่อความคงทนในการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ซึ่งผู้วิจัยจะอภิปรายผลตามลำดับสมมุติฐาน ดังนี้

สมมุติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาต่างกัน คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย แล้วนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน สมมุติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยต่ำกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยเป็นการสอนโดยการให้นิยามหรือกฎเกณฑ์ก่อนเมื่อนักเรียนจำนิยามหรือกฎเกณฑ์ได้อย่างแม่นยำก็สามารถนำนิยามหรือกฎเกณฑ์ไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือตอบปัญหาต่างๆ ประกอบกับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีการฝึกให้ทำแบบฝึกหัด เพื่อเป็นการฝึกการใช้นิยามหรือกฎเกณฑ์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ส่วนวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยนั้นเป็นการสอนโดยการให้ตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างก่อนแล้วจึงให้นักเรียนสรุปจากที่เรียนนั้นให้เป็นนิยามหรือกฎเกณฑ์ให้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งเวลาในการทดลองครั้งนี้มีจำกัด คือ ใช้เวลาในการเรียนประมาณ 40 นาที เท่านั้น ซึ่งวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยนั้นนักเรียนต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการสังเกต ทำความเข้าใจ การหาวิธีการในการแก้ปัญหาจนสามารถสรุปเป็นนิยามหรือกฎเกณฑ์ของตนเองได้ ซึ่งเวลาที่ให้อาจไม่เพียงพอในการเรียน

ถ้าหากวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย จึงอาจทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาและฝึกแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่และทำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ต่ำกว่าวิธีการนำเสนอแบบนิรนัย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของลักขณา วรณวีร์กุล (2528 : 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน และรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยกับวิธีนำเสนอแบบนิรนัย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยในทุกๆ เรื่องที่ทำการทดลอง แต่หากเพิ่มเวลาในการทดลองออกไปอีก คาดว่า วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยอาจจะสูงเท่ากับหรือสูงกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยก็เป็นได้

สมมุติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน สมมุติฐานข้อนี้ จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีความสามารถในการคิด การมองเห็นความสัมพันธ์ และความสามารถที่จะสรุปสิ่งที่เป็นนามธรรม ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหา รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ได้ดีกว่า และในการเรียนแต่ละครั้งสามารถบังคับตนเองและประสบผลสำเร็จได้เร็วกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

สมมุติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมมุติฐานข้อนี้จึงไม่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้ คงเป็นเพราะเหตุผลเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในสมมุติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2

สมมุติฐานข้อที่ 4 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาต่างกัน คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย แล้วนักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน สมมุติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความคงทนในการเรียนรู้ของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยสูงกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่า วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยนั้นสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง และให้นักเรียน

สรุป นิยามหรือกฎเกณฑ์เองได้ ถึงแม้ว่าระยะเวลาเรียนที่เท่ากันจะทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าก็ตาม แต่ก็ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับเนื้อหา ได้ฝึกคิดและฝึกแก้ปัญหา ได้ตั้งสมมติฐานและกำหนดแนวทางต่างๆ ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนได้รับความรู้และมีทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อได้พบประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นปัญหาก็สามารถนำประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้จากการฝึกแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน มีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งจัดเป็นทักษะทางสติปัญญาในระดับสูงและจะถูกจัดเก็บไว้ในความจำระยะยาวทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้และระลึกสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ง่าย

สมมติฐานข้อที่ 5 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน สมมติฐานข้อนี้ จึงไม่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาที่ผู้วิจัยเลือกศึกษาเป็นความรู้คณิตศาสตร์ระดับพื้นฐาน ซึ่งไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วจึงคงสภาพการเรียนรู้ได้นาน โดยมีคะแนนสอบลดลงจากการทดสอบครั้งแรกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และอีกสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากการเว้นระยะเวลาในการทดสอบห่างกัน 2 สัปดาห์ จึงส่งผลให้นักเรียนยังคงมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เนื่องด้วยระยะเวลาห่างไม่มากนักและเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับพื้นฐานดังกล่าวแล้ว

สมมติฐานข้อที่ 6 กล่าวว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียนต่อความคงทนในการเรียนรู้ สมมติฐานข้อนี้จึงไม่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้ คงเป็นเพราะเหตุผลเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในสมมติฐานข้อที่ 4 และข้อที่ 5

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยถึงแม้จะทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย เมื่อเรียนในระยะเวลาที่เท่าๆ กัน แต่กลับพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยจะมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย หากให้นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยในเวลาที่น่าพอใจสมควร นักเรียนอาจจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เท่ากันหรือสูงกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย

ก็เป็นได้ ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงเมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาทั้ง 2 วิธี จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่เมื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้พบว่าไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษา

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงที่สุด ควรเลือกวิธีการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน แม้ว่าผลการวิจัยจะพบว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย ทั้งในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ แต่เมื่อพิจารณาแนวโน้มของค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ผู้วิจัยคิดว่าในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงควรเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยโดยพิจารณาระยะเวลาในการเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำควรเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย เพราะจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาผลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนกับวิธีการนำเสนอเนื้อหาทั้ง 2 วิธีนี้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาว่าการเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาต่างกัน และกำหนดเวลาในการเรียนต่อ 1 เนื้อหาต่างกัน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่

2.4 ควรมีการศึกษาว่าการใช้ตัวอย่างในจำนวนที่แตกต่างกัน ในการนำเสนอเนื้อหาของทั้ง 2 วิธีนี้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร