

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อมโนทัศน์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดตรัง มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาในทศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
2. เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ กับกลุ่มปกติ
3. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ กับกลุ่มปกติ

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดัง เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยเทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนย่านตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดัง เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เป็นโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ มีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมากพอสำหรับการทดลอง และจากการสำรวจพบว่า ในปีการศึกษา 2549 โรงเรียนมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 12 ห้องเรียน แต่ละห้องมีนักเรียน 45 คน โดยผู้วิจัยนำคะแนนสอบกลางปี ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของนักเรียนจำนวน 12 ห้อง มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) แล้วผู้วิจัยเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้อง ที่มีค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) ใกล้เคียงกัน ได้แก่ ห้อง ม.1/1 และ ห้อง ม.1/2 ซึ่งมีค่ามัชฌิมเลขคณิต เท่ากับ 34.56 และ 33.69 ตามลำดับ นำมาทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าเอฟ (F-test) ซึ่งผลการทดสอบพบว่า ความแปรปรวนของนักเรียนทั้งสองห้องไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบกลางปีด้วยค่าที (t-test) พบว่า คะแนนสอบกลางปีของนักเรียนทั้งสองห้องไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่า นักเรียน

ทั้งสองห้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน จากนั้นผู้วิจัยได้จับสลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้น ม.1/1 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้น ม.1/2 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ซึ่งเขียนไว้ในแผนเดียวกัน และแต่ละแผนประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ย่อย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันที่กิจกรรมการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ในขั้นนำ เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นสอนเป็นขั้นเรียนรู้สิ่งใหม่กับขั้นพิจารณาไตร่ตรอง และขั้นสรุปเป็นขั้นสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดจำนวน 20 แผน โดยใช้เวลาในการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การลำดับเนื้อหา และความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุง และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที ซึ่งมีความเที่ยงเป็น 0.82 ค่าความยากเป็น 0.22 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.20 – 0.77

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที ซึ่งมีความเที่ยงเป็น 0.79 ค่าความยากเป็น 0.22 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.25 – 0.63

ในการวิจัยครั้งนี้ เมื่อผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ทำการทดสอบ ครั้งที่ 2 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับเดิม เพื่อทดสอบความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลการวิจัย โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2 มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิตเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยสถิติการทดสอบค่าที (t-test) และนำคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หาค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุมด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อมโนทัศน์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดตรัง สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกรมวิชาการ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ไม่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกรมวิชาการ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีค่ามัชฌิมเลขคณิตเท่ากับ 19.36 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.53 การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความ

เข้าใจทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นการเรียนรู้ในทัศนียภาพเป็นระดับและต่อเนื่อง นั่นคือ ชั้นบททวนความรู้เดิม นักเรียนได้ดึงความรู้เดิมที่มีอยู่ มาปรับระดับความเข้าใจเพื่อที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของชั้นเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งในชั้นเรียนรู้อื่นๆ นี้ นักเรียนมีการสร้างความรู้ ความเข้าใจ ลงมือปฏิบัติและอภิปรายข้อมูลด้วยตัวเอง จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถสังเกต พิจารณา รวบรวมวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์ของความรู้ หาข้อสรุป จัดระบบของความรู้ ในชั้นพิจารณาไตร่ตรองได้ และทำให้สามารถสรุปความรู้เป็นโครงสร้างที่เป็นเหตุเป็นผล หรือมโนทัศน์ใหม่ในชั้นสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนได้อีกด้วย จากกระบวนการดังกล่าวทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริงและส่งผลให้นักเรียนมีมโนทัศน์ในเรื่องที่เรียนได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับคำกล่าวของ ชาญชัย อาจิมสมาจารและจินดา สิทธิฤทธิ์ (2533: 44) ที่กล่าวถึงการสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์สรุปได้ว่า การสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์ควรให้นักเรียนทำความเข้าใจในเนื้อเรื่องนั้น ๆ โดยผ่านวิธีการสอนที่เหมาะสมใช้ทักษะที่หลากหลาย เช่น การตั้งคำถาม การอภิปราย สรุปรวบยอดของคำตอบ ฯลฯ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ วิไลวรรณ ตรีศรี ชะนะมา (2537: 49) กล่าวไว้สรุปได้ว่า หากต้องการให้นักเรียนมีมโนทัศน์ ครูต้องสอนให้นักเรียนได้เกิดการฝึกทักษะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ การรู้จักสังเกต พิจารณา รู้จักเปรียบเทียบความแตกต่าง และความคล้าย

2. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะนักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนโดยการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการจัดกิจกรรมพบว่า ชั้นพิจารณาไตร่ตรอง และชั้นสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีนักเรียนส่วนหนึ่งเกิดความกังวลว่า จะพิจารณา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความรู้จากตัวอย่าง แล้วสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์นั้น ๆ ไม่ถูกต้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระบบการเรียนการสอนที่ผ่านมานั้นมักจะเป็นการเรียนการสอนที่ครูนำเอาสิ่งที่เป็นมโนทัศน์มาบอกนักเรียนโดยตรง ทำให้ขาดการกระตุ้นการใช้กระบวนการคิด หรือนักเรียนได้ใช้กระบวนการคิदन้อยเกินไป จึงทำให้นักเรียนสรุปมโนทัศน์ด้วยตนเองได้ค่อนข้างน้อย (สมนึก ภัททิยธนี, 2543: 39) นอกจากนี้นักเรียนยังขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยมักจะเป็นผู้รับความรู้จากครูและมักจะเชื่อว่าข้อมูลที่ได้รับทุกเรื่องเป็นสิ่งที่ถูกต้อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544: 31) ดังนั้นในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์นักเรียนอาจจะต้องใช้เวลาในการปรับตัวเพื่อร่วมในการทำกิจกรรม และเหตุผลอีกประการหนึ่ง คือ พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ในชั้นเรียนรู้อื่นๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยการเขียนรูปภาพโดยส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน

และทศนิยมในระดับประถมศึกษา จึงทำให้กิจกรรมดังกล่าวไม่ทำลายความสามารถของนักเรียน และมโนทัศน์ที่ได้จากพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการหาคำตอบของผลลัพธ์เป็นวิธีการเดียวกันกับมโนทัศน์เดิมซึ่งนักเรียนเคยมีอยู่ ดังนั้นถึงแม้ว่านักเรียนจะร่วมมือในการจัดกิจกรรมอย่างดีในชั้นเรียน แต่การสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ก็ไม่ได้เกิดจากการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยตรง

อย่างไรก็ตามถึงแม้ผลการทดลองจะไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่จากการวิเคราะห์ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สูงกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์น่าจะเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

3. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์นั้น ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งซึ่งมีความรู้ชัดเจนเกี่ยวกับพัฒนาการความเข้าใจของมโนทัศน์นั้น ๆ ในการทำกิจกรรมชั้นเรียนรู้สิ่งใหม่ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ แสดงความรู้ด้วยการเขียนรูปภาพ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลตามความเข้าใจของตน และนักเรียนได้สัมผัสกับข้อมูลด้วยตัวเอง จากการกระทำเช่นนี้จะสะท้อนถึงความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งที่เรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนจดจำความรู้ได้อย่างเป็นระบบและทำให้เกิดความคงทนในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544: 26) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่า การที่ผู้เรียนได้เห็น ได้วาดภาพ ได้มีการ ออกแบบแผนภาพ เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนจำเนื้อหาความรู้ได้นาน ส่วนในชั้นพิจารณาไตร่ตรอง และชั้นสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้น เป็นขั้นที่นักเรียนได้สังเกต พิจารณา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ และจัดระบบของความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งมโนทัศน์ใหม่ จากการกระทำดังกล่าวจึงสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับมโนทัศน์นั้น ๆ ซึ่งส่งผลต่อระบบการจำของนักเรียน ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาหรือมโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ดังที่ ประสาท อิศรปริดา (2518: 183) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อระบบการจำของมนุษย์คือ ความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยอธิบายว่าการที่จะให้นักเรียนท่องจำเรื่องต่าง ๆ ต้องให้นักเรียนเข้าใจก่อนว่ามีรายละเอียดอย่างไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วลงมือท่องโดยยึดความสัมพันธ์ของเนื้อหาเป็นหลัก ซึ่งผลการวิจัย

ครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

3. ข้อสังเกตที่ได้จากการทดลอง

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบข้อสังเกต ดังนี้

1. ชั้นพิจารณาไตร่ตรอง ผู้วิจัยสังเกตพบว่า มีนักเรียนส่วนหนึ่งเกิดความกังวลในการพิจารณา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความรู้จากตัวอย่าง แล้วสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์นั้น ๆ ไม่ถูกต้อง ครูจึงต้องชี้แนะให้นักเรียนฝึกสังเกตลักษณะร่วม และลักษณะเด่นที่แตกต่างกันของมโนทัศน์ แต่เมื่อนักเรียนได้ฝึกไประยะหนึ่ง พบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความรู้จากตัวอย่างได้มากขึ้น ฉะนั้นเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวลดังกล่าว ในระยะเริ่มต้นของการเรียน ครูควรให้นักเรียนได้รับการฝึกโดยอาจเริ่มจากการรวมกลุ่มหรือจับคู่กัน จากนั้นจึงให้ทดลองฝึกด้วยตนเอง
2. ชั้นสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยสังเกตพบว่า มีนักเรียนส่วนหนึ่งสามารถเขียนสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ด้วยภาษาของตนเองได้อย่างเหมาะสม แต่ยังมีนักเรียนอีกส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถเขียนสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ด้วยภาษาของตนเองได้ ครูจึงต้องชี้แนะและบอกแนวทางให้นักเรียนก่อนในระยะแรกพร้อมกับให้นักเรียนได้ฝึกการเขียนสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ด้วยตนเองเมื่อฝึกไประยะหนึ่งพบว่า นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ด้วยภาษาของตนเองได้เพิ่มขึ้นระดับหนึ่ง ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ด้วยภาษาของตนเองได้ถูกต้อง ครูจึงควรให้คำชี้แนะและให้นักเรียนฝึกฝนด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถเขียนสรุปความรู้หรือมโนทัศน์นั้นได้

4. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการจัดการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ครูควรสร้างให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง โดยอธิบายถึงข้อดีของการปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอน และข้อเสียของการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมอย่างเด่นชัด

1.2 การแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดของเวลา ในการจัดกิจกรรมการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามลำดับขั้น ครูจึงควรใช้เวลาที่เป็นคาบคู่ หรือสองคาบติดกัน เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมอย่างเต็มที่และเต็มความสามารถของนักเรียน

1.3 การจัดกิจกรรมการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนรู้สิ่งใหม่ครูควรให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง และหลาย ๆ ประเภท ที่มีจำนวนมากพอที่จะครอบคลุมลักษณะโมโนโทนีและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นลักษณะร่วม หรือลักษณะที่แตกต่างได้อย่างเด่นชัด และสามารถพิจารณา รวบรวม หรือวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปหรือโมโนโทนีที่ถูกต้องได้

1.4 ครูควรนำการจัดกิจกรรมการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ทำให้ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

1.5 เนื้อหาที่จะใช้ในการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์นั้นควรเป็นเนื้อหาใหม่ที่นักเรียนยังไม่มีโมโนโทนีในเรื่องนั้น เพื่อให้เกิดความท้าทาย และทำให้ได้มาซึ่งโมโนโทนีที่ได้จากการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง อ่อน เพื่อศึกษาความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

2.2 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อการให้เหตุผล การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาใหม่ และในระดับชั้นอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์