

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดนครราชสีมา

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกตัวอย่างประชากรโดยใช้การสุ่มแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองบุนนาก ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียนได้แก่ ม.2/1 และ ม.2/2 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 26 คน และ 24 คน ตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนสอบปลายภาคเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของนักเรียนทั้งสองห้องมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) แล้วนำมาทดสอบความแปรปรวนโดยใช้สถิติเอฟ (F - test) พบว่าคะแนนสอบปลายภาคของนักเรียนทั้งสองห้องเรียนมาจากประชากรที่มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน จึงนำมาทดสอบโดยค่าที (t - test) พบว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของทั้งสองห้องไม่แตกต่างกัน จากนั้นจึงจับสลากแบ่งตัวอย่างประชากรได้นักเรียนห้อง ม.2/1 เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนห้อง ม.2/2 เป็นกลุ่มควบคุม โดยนักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอน ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 15 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง เส้นขนาน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 15 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นเองทั้งสองฉบับ ซึ่งข้อสอบทั้ง 2 ฉบับนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องตามผลการเรียนที่คาดหวัง และการทดลองใช้ โดยมีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงพอเหมาะ

ในขั้นดำเนินการทดลอง ก่อนการทดลองสอน ผู้วิจัยทำการวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้เวลาในการสอบ 90 นาที จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการสอนทั้งสองกลุ่มด้วยตนเองโดยกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ในการสรุปทเรียนและกลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ในการสรุปทเรียน แต่เมื่อสอนเนื้อหาจบแล้วจะให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ลงในสมุดของนักเรียน เมื่อสอนครบตามที่กำหนดไว้แล้วผู้วิจัยทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้เวลา 120 นาที และแบบวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้เวลา 90 นาที ซึ่งเป็นแบบวัดฉบับเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลองสอน

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน และแบบวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความแตกต่างของความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้สถิติที (t - test)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์มีมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 17.27 และ 13.92 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน แต่จากการทดสอบสมมติฐานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของกลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์มีมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยเท่ากับ 13.50 และ 11.46 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แต่จากการทดสอบสมมติฐานพบว่า ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของกลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของกลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สามารถช่วยให้นักเรียนได้ฝึกคิดแยกแยะและวิเคราะห์หามโนทัศน์ในเรื่องต่างๆ ที่เรียนไปแล้วและฝึกเขียนเพื่อถ่ายทอดความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ออกมาอย่างถูกต้องจากการทำเอกสารสรุปมโนทัศน์ทั้ง 4 หัวข้อ นั่นคือ นักเรียนได้ฝึกยกตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ ฝึกเชื่อมโยงลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ และสรุปนิยามของมโนทัศน์ตามความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์ที่เรียนไปแล้วมากยิ่งขึ้น ดังที่ จอห์นสัน (Johnson, 1983) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้านักเรียนสามารถเขียนเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ออกมาได้อย่างชัดเจน นั่นแสดงว่านักเรียน มีความเข้าใจในมโนทัศน์อย่างดี และนอกจากนี้การใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอน ยังช่วยให้ครูแยกนักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนออกมาแล้วให้คำแนะนำในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ และนักเรียนยังจะได้เอกสารสรุปมโนทัศน์ที่ถูกต้องไว้ทบทวนก่อนสอบด้วย (Toumasis, 1995) ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์และสามารถจดจำไว้ได้ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ในที่สุด ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รุ่งงา ทศานนท์ (2544) ที่ได้ใช้เทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแผนผังมโนทัศน์นี้มุ่งให้นักเรียนเกิด

ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยการฝึกสรุปมโนทัศน์และเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกัน แล้วสามารถสื่อความเข้าใจนั้นออกมาโดยการเขียน ซึ่งเป็นลักษณะที่คล้ายกับการฝึกเขียน เอกสารสรุปมโนทัศน์ โดยผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตาม นักเรียนทั้งสองกลุ่มก็ยังมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองห้อง ซึ่งถึงแม้จากการทดลองจะมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันแต่ก็อาจจะยังไม่ดีนัก ดังจะเห็นได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ที่พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.4 และ 15.92 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน

2. จากการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของกลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระบบการเรียนการสอนของไทยที่ผ่านมาเน้น มักเป็นการเรียนการสอนที่ครูนำเอาสิ่งที่ป็นมโนทัศน์มาบอกนักเรียนโดยตรง นักเรียนจึงไม่ได้ใช้กระบวนการคิดเพื่อสรุปมโนทัศน์ด้วยตนเอง (สมนึก ภัททิยธนี, 2543: 39) นอกจากนี้นักเรียนยังมีบทบาทในการแสดงความคิดเห็นหรือโต้แย้งไม่มากนักจึงมักเป็นผู้รับความรู้ที่ครูป้อนให้ตลอดเวลาและมักจะเชื่อข้อมูลที่ได้รับทุกเรื่องว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้องอยู่แล้ว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544: 31) และที่สำคัญที่สุดคือ เป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนไม่ได้ฝึกคิดมากพอ เมื่อให้นักเรียนเรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์สรุปบทเรียน นักเรียนอาจจะต้องใช้เวลาในการปรับตัวเพื่อทำกิจกรรมในการสรุปบทเรียนลงในเอกสารสรุปมโนทัศน์ ซึ่งจากการทดลองสอนในห้องเรียนจะสังเกตเห็นว่ามีนักเรียนเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นที่คิดและเขียนเอกสารสรุปมโนทัศน์ได้เสร็จตามเวลาที่กำหนด ส่วนนักเรียนอีกส่วนหนึ่งจะรอให้เพื่อนคิดได้ก่อน แล้วรอดูผลงานของเพื่อนหรือเมื่อคิดไม่ออกก็ไม่พยายามหาวิธีการคิดใหม่ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนและอาจต้องใช้เวลายาวนาน ดังนั้นการทำเอกสารสรุปมโนทัศน์ในช่วงเวลาที่ทำ การทดลองสอนจึงอาจพัฒนาความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยได้ไม่มากพอ อีกทั้งการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์หรืออย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง มีระยะเวลายาวนานพอและเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน ดังที่ กรมวิชาการ (2543: 7) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง และต้องมีการพัฒนาสะสมมาเป็นเวลานาน จึงอาจทำให้นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์มีความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุป

มโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามหากครูใช้ เอกสารสรุปมโนทัศน์เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดต่อไปอีกอย่างต่อเนื่องและนานพอก็อาจทำให้นักเรียนมี ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยดีขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะแบ่งเป็นข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน และข้อเสนอแนะในการวิจัย ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1. ครูควรใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ในกระบวนการเรียนการสอน โดยอาจจะให้นักเรียน ฝึกมโนทัศน์ย่อยๆ ที่มีโครงข่ายลักษณะของมโนทัศน์ไม่ซับซ้อนมากนักเพื่อเป็นการฝึกการคิดวิเคราะห์ ให้กับนักเรียน
2. ครูควรใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ เน้นความเข้าใจมโนทัศน์ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ ซึ่งหากครูพบข้อบกพร่อง ในการสรุปมโนทัศน์ ก็จะสามารถแก้ไขได้ทันที่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดย ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น
2. ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและ แบบอุปนัยในการเรียนวิชาอื่นๆ โดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ในการสรุปทบทวน
3. ครูควรวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยในเนื้อหาอื่นที่ไม่ใช่ เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองสอน เพราะจะทำให้ผลจากการวัดการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยชัดเจนขึ้น