

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง “ผลของการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้คำถามระดับสูง

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังจากทีเรียนจากการใช้คำถามระดับสูง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1 ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 2 ห้อง คือ ห้อง ม.3/3 และ ม.3/4 มีจำนวนนักเรียนห้องละ 52 คน และ 54 คน ตามลำดับ รวม 106 คน แล้วนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้ง 2 ห้อง มาเปลี่ยนเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วแบ่งเป็นระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 30 คน 46 คน และ 30 คน ตามลำดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลา ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และใช้ในการทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 40 ข้อ ใช้วัดพฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามการจำแนกของเจมส์ วิลสัน (James Wilson, 1971: 660-662) ซึ่งแบ่งพฤติกรรมความรู้เป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ด้านละ 10 ข้อ โดยมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.853 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.32-0.77 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.50

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยก่อนสอนผู้วิจัยได้นำนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทั้งสองห้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วทำการสอนนักเรียนทั้งสองห้องตามแผนการสอนที่เน้นการใช้คำตามระดับสูง ใช้เวลาในการดำเนินการสอน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการสอนทั้ง 15 คาบ ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทั้งสองห้องทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พร้อมกันเป็นเวลา 90 นาที แล้วนำคะแนนที่ได้จากทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆของนักเรียนทั้งสองห้องมาคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ นำค่ามัชฌิมเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้คำตามระดับสูง โดยใช้การทดสอบที (t-test) และทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) แล้ว เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe' Method)

#### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากการใช้คำตามระดับสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ทุกด้าน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ หลังจากที่ใช้คําถามระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ ส่วนด้านการวิเคราะห์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้

นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ ที่เรียนจากการใช้คําถามระดับสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ทุกด้าน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์หลังเรียนจากการใช้คําถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนจากการใช้คําถามระดับสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนจากการใช้คําถามระดับสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำ เฉพาะในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนในด้านการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

#### อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากการใช้คําถามระดับสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ทุกด้าน โดยมีค่ามัธยฐานคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เท่ากับ 77.74 , 60.38 , 63.49 และ 48.87 ตามลำดับ และมีค่ามัธยฐานคะแนนรวมทุกด้าน เท่ากับ 62.62 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ยาก มีลักษณะเป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจ ซึ่งจากผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในปีการศึกษา 2535, 2536 และ 2538

พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยร้อยละ 42.2 , 43.12 และ 33.65 ตามลำดับ โดยมีจำนวนนักเรียนเพียงร้อยละ 58.46, 66.96 และ 47.33 ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (สำนักงานการศึกษาแห่งชาติ, 2538-2540) แต่จากผลการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 62.62 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง ซึ่งถ้าเพิ่มระยะเวลาในการทำการทดลองให้มากขึ้น น่าจะเป็นไปได้ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด อีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากกลุ่มทดลองในการวิจัยครั้งนี้มีนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางและต่ำเป็นจำนวน 82 คน ในขณะที่นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงมีเพียง 30 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางและต่ำมากกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงเกือบ 3 เท่า อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยในแต่ละด้านและรวมทุกด้านซึ่งคิดมาจากนักเรียนทั้งหมดในรูปร้อยละ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้าน ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ ส่วนด้านการวิเคราะห์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การเรียนจากการใช้คำถามระดับสูงซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด สามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ที่มีอยู่แล้ว และยังทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาที่เรียน และสนุกกับการเรียน ซึ่งตรงกับลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ซึ่ง ยุพิน พิพิธกุล (2539: 294-296) กล่าวไว้สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง มักจะเรียนได้เร็วเมื่อเขาได้รับแรงกระตุ้นจากครูเพียงเล็กน้อย นักเรียนจะเกิดความสนใจ มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะคิดและสอบถามคำถามประเภทที่ทำให้เกิดการคิด เช่น ทำไม เพราะเหตุใด และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ที่แตกต่างกัน รู้จักเปรียบเทียบแยกแยะ สังเกตรูปแบบ สามารถหาข้อสรุปได้ และค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จากลักษณะดังกล่าวนี้เองทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ของนักเรียนที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 ด้าน ส่วนในด้านการวิเคราะห์นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 69.0 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับพฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์ ซึ่งถือว่าเป็นพฤติกรรมในขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความคิดในระดับ

ที่สูง และการทดลองครั้งนี้ใช้เวลาเพียง 5 สัปดาห์ อาจทำให้การพัฒนาทางด้านความคิดในระดับสูงของนักเรียน ยังไม่สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ที่ซับซ้อนเป็นปัญหายากในทุกสถานการณ์ ได้

จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลางและระดับต่ำ ที่เรียนจากการใช้คำถามระดับสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 85 ที่กำหนดไว้ทุกด้าน น่าจะเป็นเพราะในขณะที่ทำการทดลองสอน ครูใช้คำถามระดับสูงประมาณ 20 คำถาม ต่อ 1 คาบ เป็นเวลา 15 คาบ ซึ่งถ้านักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนได้รับคำถามจากการทดลองสอนครั้งนี้ประมาณคนละ 2-3 คำถาม ซึ่งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำได้รับการฝึกทางด้านความคิดระดับสูงยังไม่พอเพียง เมื่อพบปัญหาที่ต้องใช้ความคิดในขั้นสูงมาแก้ปัญหาจึงยังไม่สามารถทำได้ตามเกณฑ์ดังกล่าว และอีกประการหนึ่งอาจเป็นเพราะลักษณะเฉพาะของนักเรียนที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำซึ่ง ยูพิน พิพิธกุล(2539: 294-296) กล่าวไว้สรุปได้ว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง มักจะเรียนไปเรื่อยๆ ครูจะให้ทำอะไรก็ทำโดยไม่มีข้อโต้แย้ง ไม่เล็งผลสูงเกินไป มักจะเรียนตามสบาย และมักจะพอใจที่ได้คะแนนสอบเกินครึ่ง ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำ มักจะมีเจตคติทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อไม่เข้าใจจะไม่กล้าถามและไม่สามารถทำคณิตศาสตร์ได้ มักจะคิดว่าตนเป็นผู้ล้มเหลว และมักจะอ่อนด้อยด้านการใช้ภาษา สัญลักษณ์ การอ่าน การฟัง ไม่เกิดมโนคติในขณะที่เรียน มองไม่เห็นในเรื่องที่เป็นนามธรรม ไม่รู้จักสรุป ตลอดจนไม่รู้จักการคิดเรียงลำดับความคิดและวิเคราะห์ ถึงแม้ผู้วิจัยจะใช้คำถามระดับสูงช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด สามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสนใจในเนื้อหาที่เรียนและสนุกกับการเรียน แต่ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นอริส เอ็ม แซนเดอร์(Norris M. Sander, 1966: 162-163) ที่พบว่าการใช้คำถามระดับสูงอาจใช้ไม่ได้ผลกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ เช่นคำถามประเภทการนำไปใช้อาจนำมาใช้ไม่ได้ผล ถ้านักเรียนยังไม่มีความสามารถในการจำ แปลความ และอธิบายความได้ นอกจากนี้พฤติกรรมการใช้คำถามของครูไม่สามารถแสดงออกได้อย่างอิสระตามศักยภาพของครูเท่านั้น ยังขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการตอบคำถามของนักเรียนอีกด้วย คือครูต้องกลับมาใช้คำถามในระดับที่ต่ำลงถ้านักเรียนยังไม่สามารถตอบคำถามระดับสูงในขั้นนั้นได้ และจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามการจำแนกของ เจมส์ วิลสัน(James Wilson)ที่ผู้วิจัยนำมาใช้

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นระบบสะสมคือพฤติกรรมที่อยู่ในระดับสูงกว่าจะรวมพฤติกรรมที่อยู่ในระดับชั้นต่ำกว่าไว้ด้วย และต้องใช้สถิติปัญหาที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปหามากที่สุด กล่าวคือนักเรียนจะบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับที่สูงกว่าได้ นักเรียนจะต้องบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับต้นๆก่อน จึงจะสามารถทำแบบทดสอบในระดับที่สูงขึ้นไปได้ จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านความรู้ความจำที่เป็นพฤติกรรมระดับต่ำสุดไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จึงส่งผลให้พฤติกรรมในระดับอื่นๆที่สูงกว่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทั้งหมด

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์หลังจากที่เรียนจากการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการเรียนจากการใช้คำถามระดับสูงจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ใช้เหตุผลและเข้าใจความคิดรวบยอดแล้วถ่ายทอดความคิดนั้นออกมาในขณะที่ครูใช้คำถามและนักเรียนกำลังอธิบายทำให้ครูได้ทราบว่า นักเรียนเข้าใจผิดในบางเรื่องครูก็จะสามารถใช้คำถามระดับสูงกระตุ้นให้นักเรียนคิดและวิเคราะห์จนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องด้วยตนเอง และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจอร์จ โธมัส แลตต์ (George Thomas Ladd, 1970: 247-247A) และเลสลีย์ บักกี (Lesley Buggy, 1972: 2543) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำถามในห้องเรียน พบว่า ถ้าครูใช้คำถามระดับสูงในสัดส่วนที่สูงขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แมคคลาฟลิน สก็อต เมารีน (McLaughlin Scott Maureen, 1996: 149) ซึ่งทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำถามที่มีต่อการตอบคำถามของนักเรียน พบว่าถ้าครูใช้คำถามระดับสูงในปริมาณที่มากขึ้นทำให้นักเรียนตอบคำถามที่ต้องใช้ความคิดสูงขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากผลการวิจัยของ ยูพตี กะจะวงษ์ และคณะ (2536: 78-82) เรื่อง "การใช้คำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์" พบว่า นักเรียนที่เรียนจากการใช้ คำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

4. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนจากการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์หลังเรียนจากการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำ เฉพาะในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนในด้านการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แต่เดิมนั้น ครูคณิตศาสตร์มักจะให้นักเรียนตอบคำถามเป็นหมู่คณะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิตรา โอลถอภีรักษ์(2537: 89) ที่พบว่าคำถามที่ครูคณิตศาสตร์ใช้มากที่สุดในการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือคำถามที่ให้นักเรียนตอบเป็นหมู่คณะ คิดเป็นร้อยละ 45.71 และจากการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยสังเกตว่าขณะใช้คำถามระดับสูงถามนักเรียน นักเรียนยังไม่สามารถปรับตัวให้ตอบคำถามจากลักษณะเป็นหมู่คณะมาเป็นรายบุคคลได้ มีเพียงนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงที่ใช้เวลาคิดรวดเร็วและตอบคำถามได้ถูกต้อง จึงทำให้ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ซึ่งปรับตัวได้ช้ากว่า จึงเป็นสาเหตุให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ ไม่แตกต่างกันในด้านการวิเคราะห์ซึ่งต้องใช้ความคิดในระดับที่สูงกว่า ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงในทุกด้าน

### ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรใช้คำถามระดับสูงให้เหมาะกับวุฒิภาวะของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในระดับพฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น เช่น ระดับความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
2. ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ควรจัดทำโครงการร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการใช้คำถามระดับสูงในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ควรได้รับการพัฒนาเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอนแบบใหม่ๆ และได้รับการส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการใช้คำถามระดับสูง โดยให้ครูได้ใช้จริงๆ และใช้ให้ต่อเนื่อง และใช้คำถามระดับสูงถามนักเรียนให้ทั่วถึง

4. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้คำถามระดับสูงกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

5. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำถามระดับสูงกับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เช่น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งนักเรียนจะได้มีโอกาสฝึกคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ใช้เหตุผลและสื่อความคิดของตนเองออกมาเป็นคำพูดด้วยภาษาง่ายๆ ที่ชัดเจนและรัดกุม



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย