

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถและกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7
2. เพื่อศึกษากลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7
3. เพื่อศึกษากลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในแต่ละระดับชั้น

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7 ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างประชากรโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) ได้ตัวอย่างประชากรทั้งหมด 472 คน โดยแบ่งเป็นตัวอย่างประชากรในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตัวอย่างประชากรในการศึกษาการกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ใช้ตัวอย่างประชากรทั้งหมด จำนวน 472 คน โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 167 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 154 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 161 คน และตัวอย่างประชากรในการศึกษาการกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ดึงมาจากตัวอย่างประชากรที่ใช้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับชั้นละ 12 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละระดับชั้น รวมทั้งหมด 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ประกอบการสังเกตการใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ประกอบไปด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ จำแนกตามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับชั้นละ 1 ฉบับ โดยแบบทดสอบวัดความ

สามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.73 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.33-0.68 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.30-0.58 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.28-0.60 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.24-0.76 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.75 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.31-0.46 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.23-0.53 ส่วนแบบสัมภาษณ์ประกอบการสังเกตการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความตรงเท่ากับ 0.89 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทุกครั้ง ทั้งการทดสอบและการสัมภาษณ์นักเรียน ที่เป็นตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในแต่ละระดับชั้นใช้เวลา 80 นาที ส่วนการสัมภาษณ์นักเรียนนั้น ทำการสัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรในการศึกษาการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังจากที่นักเรียนได้ทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว โดยสัมภาษณ์การทำแบบทดสอบของนักเรียนตั้งแต่ข้อแรกถึงข้อสุดท้าย ซึ่งผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 472 คน มาคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่ามัชฌิมเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ เทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับผลการเรียนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และนำผลจากการสัมภาษณ์ประกอบการสังเกตการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน จำนวน 36 คน มาแจกแจงความถี่ของกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น และจำแนกตามความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในแต่ละระดับชั้น

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 50 ตามเกณฑ์การประเมินระดับผลการเรียน ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการทุกระดับชั้น โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เท่ากับ 26.40 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เท่ากับ 35.17 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เท่ากับ 33.38
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในแต่ละระดับชั้น มีการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ คือ ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย มากที่สุด เช่นเดียวกัน รองลงมา คือ กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ส่วน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มากที่สุด รองลงมา คือ กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย และกลวิธีใช้ตัวแปร

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในแต่ละระดับชั้น มีการใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

3.1 ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย มากที่สุด เช่นเดียวกัน และรองลงมา คือ กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง

3.2 ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย มากที่สุด และรองลงมา คือ กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มากที่สุด เช่นเดียวกัน รองลงมา คือ กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย

3.3 ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย มากที่สุด รองลงมา คือ กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มากที่สุด รองลงมา คือ กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มากที่สุด และรองลงมา คือ กลวิธีเดา และตรวจสอบ และกลวิธีใช้ตัวแปร

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับผลการเรียน ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ทั้งสามระดับชั้นนั้น ซึ่งข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ในการวิจัย พบว่า นักเรียนบางคนตอบคำถาม สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้ แต่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้ สาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น คือ นักเรียนยังขาดความรู้และความเข้าใจ ในเนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนเรียนอยู่ ตลอดจนยังขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่โจทย์หาคำถาม และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ กับความรู้ต่างๆที่ต้องใช้ เพื่อหาวิธีการในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ สาเหตุของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ของนักเรียนนั้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชนิษฐา คำทอน (2539:81) ซึ่งได้ศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความบกพร่องในขั้นตอนการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา มากที่สุด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียน ต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา เช่น โจทย์และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ กับความรู้เกี่ยวกับสูตร นิยามต่างๆ ทักษะการคิดคำนวณด้าน การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา อีกประการหนึ่งคือ นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7 ซึ่งเป็นนักเรียนในต่างจังหวัด ที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างอ่อน จึงทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำซึ่งไม่เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพการศึกษาด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั่วประเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประเมินโดยสำนักงานทดสอบทางการศึกษา (2542:23-43) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกจังหวัดทั่วประเทศ มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน คือ ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนน ข้อสอบทั้งฉบับ และมีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ ที่ต้องปรับปรุงแก้ไขความสามารถทางคณิตศาสตร์มากถึงร้อยละ 88.35 และเมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของนักเรียน แยกตามเขตการศึกษายังพบอีกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 7 มีจำนวนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขความสามารถทางคณิตศาสตร์ร้อยละ 81.34 ซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่ต้องปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในสังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่มีนักเรียนต้องปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ร้อยละ 44.38

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในแต่ละระดับชั้น มีการใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย มากที่สุด เช่นเดียวกัน รองลงมา คือ กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มากที่สุด รองลงมา คือ กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย และ กลวิธีใช้ตัวแปร เหตุผลที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (2536:42-43) นั้นพบว่า เนื้อหาในที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นมีเรื่องที่คล้ายกันหลายเรื่อง เช่น เรื่องเศษส่วน ทศนิยม สมการ และอัตราส่วนและร้อยละ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น มีเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส อัตราส่วนตรีโกณมิติ พื้นที่ผิวและปริมาตร ระบบสมการเชิงเส้น สมการและอสมการ ระบบสมการกำลังสอง ซึ่งจากเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าว เป็นสาเหตุหนึ่งของการเลือกกลวิธีมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะต้องเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหา ซึ่งการใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย ของนักเรียนที่พบในการวิจัยนั้น จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่าเมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนได้แบ่งปัญหาออกเป็นตอนย่อยๆ ซึ่งช่วยให้เข้าใจโจทย์ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้นด้วย ส่วนการใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลองนั้น จากการถ้อยการคิด และคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนนั้น พบว่า การวาดภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

ต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้กัน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจสิ่งทีโจทย์ถามมากยิ่งขึ้น และสามารถหาแนวทางในการหาคำตอบได้ ส่วนการใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิและสร้างแบบจำลอง ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น อาจจะเป็นเนื่องจากลักษณะของโจทย์ปัญหานั้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส อัตราส่วนตรีโกณมิติ พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งต้องอาศัยการวาดรูปช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น และการใช้กลวิธีใช้ตัวแปรของนักเรียนนั้น อาจจะเป็นเนื่องจากโจทย์ปัญหาในเรื่องระบบสมการเชิงเส้น สมการและอสมการ ระบบสมการกำลังสอง กลวิธีใช้ตัวแปรเป็นกลวิธีที่เหมาะสมมาก กลวิธีหนึ่งที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับ แมรี เอ็ม ฮัทฟิลด์ แนนซี ที เอ็ดวาร์ดส์ และแมรี จี บิทเทอร์ (Mary M. Hatfield, Nancy T. Edwards and Gary G. Bittar, 1993:65) กล่าวไว้ว่า การเลือกกลวิธีมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ต้องเลือกกลวิธีที่เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในแต่ละระดับชั้น ใช้กลวิธีดังกล่าว ที่พบในการวิจัยครั้งนี้

3. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อยมากที่สุด นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบอีกว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อยมากที่สุด และนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลองมากที่สุด

จากผลการวิจัยที่พบข้างต้นนั้น อาจจะเป็นเนื่องจากเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ยังมีความซับซ้อนไม่มากนัก ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วจึงสามารถจับประเด็นสำคัญ และแยกแยะข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เลย ดังนั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ จึงใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด

ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อยมากที่สุดนั้น ถึงแม้ว่าเนื้อหาและลักษณะของโจทย์ปัญหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะมีระดับความยากและความซับซ้อนมากขึ้น แต่เนื่องจากนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงนั้น เป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดี ประกอบกับมีความสามารถและทักษะในการอ่านจับประเด็น และสามารถวิเคราะห์ แยกแยะข้อความต่างๆ ในโจทย์ปัญหาได้ดี ซึ่งในขณะที่นักเรียนได้อ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปในขณะที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แจกแจงประเด็นสำคัญต่างๆ ที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ได้ ดังนั้นนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงใช้กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อยช่วยในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด

ส่วนผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุดนั้น อาจจะเป็นเนื่องจากนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำนั้น มีความสามารถและทักษะในการอ่าน จับประเด็นใจความสำคัญ ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อความได้ดีต่ำกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ดังนั้นการตีความโจทย์จึงต้องใช้สิ่งที่ป็นรูปธรรมเข้ามาช่วย เพื่อให้เห็นภาพในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ชัดเจน และเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำเหล่านี้ จึงใช้กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ โดโรธี อี เบเกอร์ (Dorothy E. Baker, 1992: 2762-A) ที่พบว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำนั้น มีการใช้กลวิธีวาดภาพช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนมาก

จากผลการวิจัยข้างต้นยังพบอีกว่า การใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงนั้น กลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อยนั้น มีความถี่ของการใช้เท่ากับ 10 และกลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มีความถี่ของการใช้เท่ากับ 9 ซึ่งเมื่อพิจารณาการใช้ทั้งกลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย และกลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลองแล้ว มีความถี่ของการใช้กลวิธีใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงนั้น นำกลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง มาใช้ร่วมกับกลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย หรือใช้ร่วมกับกลวิธีอื่นๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจมากยิ่งขึ้นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ชัดเจน ตลอดจนทำให้แน่ใจในวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้ในการหาคำตอบที่โจทย์ถาม จึงทำให้ความถี่ของการใช้ กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงนั้น ใกล้เคียงกับกลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย

จากผลการวิจัยที่พบข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นว่าทั้งกลวิธีทำปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย และกลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลองนั้น เป็นกลวิธีที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ใช้ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับผลการเรียน ของกรมวิชาการ ทั้งสามระดับชั้นนั้น ครู ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ควรหาทางแก้ไข เพื่อช่วยให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ดีขึ้น

1.2 ครูและนักเรียน ควรศึกษาเกี่ยวกับกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ เพื่อที่นักเรียนจะได้สามารถนำมาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และครูก็สามารถให้คำแนะนำ ที่ถูกต้องกับนักเรียนได้เช่นเดียวกัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2 ควรมีการศึกษาความสามารถและกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่นๆ เช่นในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

