

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน  
เป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์  
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

วิสุทธิ คงศิลป์

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา
ผู้วิจัย	นายวิสุทธิ คงกลปี ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนควนเนียงวิทยา
ปีการศึกษา	2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา และ (2) สร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 108 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1 กำหนดสัดส่วนจำนวนนักเรียน และใช้การสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า (1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุดคือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) กับตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดสูงมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงมา คือ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) และตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) กับตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 73.9% (2) สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$\text{Solving}' = -5.948 + 0.271(\text{motivation}) + 0.484(\text{child center}) + 2.885(\text{self}) + 0.639(\text{reason})$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.056(Z_{\text{motivation}}) + 0.143(Z_{\text{child center}}) + 0.430(Z_{\text{self}}) + 0.521(Z_{\text{reason}})$$

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ฅ พัทลุง มหาวิทยาลัยทักษิณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ กาญจนะ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา นายสันติย์ ฤทธิเดช มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา นางสาวอาภรณ์ สมบูรณ์มาก ครู โรงเรียนสามบ่อวิทยา จังหวัดสงขลา และนางสาวอุบลพรรณ สุวรรณเกล้า ครู โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย2 จังหวัดสงขลา ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม และอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จนทำให้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดมาปรับปรุงการทำวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยสำนึกในพระคุณจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนควนเนียงวิทยา รองผู้อำนวยการโรงเรียนควนเนียงวิทยา คณะครูโรงเรียนควนเนียงวิทยา ตลอดจนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยาที่ให้ความร่วมมือทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงเกิดจากรายงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศด้วยความกตัญญู กตเวทิตา แก่คุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิสุทธิ คงกัลป์



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญภาพ .....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	5
สมมติฐานการวิจัย .....	7
ขอบเขตการวิจัย .....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
ความสามารถในการให้เหตุผล .....	10
การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ .....	14
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ .....	17
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ .....	22
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	37
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	37
เครื่องมือการวิจัย .....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	45
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	47
ตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา .....	47
ตอนที่ 2 การสร้างสมการพหุคูณความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา .....	49
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	56
สรุปการวิจัย .....	56
อภิปรายผล .....	58
ข้อเสนอแนะ .....	62
บรรณานุกรม .....	64
ภาคผนวก .....	74
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	75
ข เครื่องมือการวิจัย .....	82
ประวัติผู้วิจัย .....	102

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามชั้นเรียนและห้องเรียน .....	40
ตารางที่ 4.1 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร 5 ตัวแปร ..	49
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ .....	54

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	7
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหา .....	30
ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตร .....	31
ภาพที่ 3.1 การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power 3.1 .....	38



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งอัมพร ม้าคนอง(2547, น.94) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะและความสามารถหลายอย่าง เช่น ความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ทักษะการคิด และความสามารถในการประเมินการทำงานของตนเอง นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ เจตคติ และความเชื่อของผู้แก้ปัญหาด้วย เพราะผู้ที่เก่งคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ไม่ใช่ผู้ที่จดจำสูตรอย่างซับซ้อนต่างๆ ได้ทั้งหมด แต่เป็นผู้ที่มีวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างดี ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้นานตลอดชีวิต (รุ่งฟ้า จันทร์จรรย์, 2555, น.9-7)

การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับอะไร มีตัวแปรใดที่เป็นสาเหตุทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือลดต่ำลง และตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันในลักษณะอย่างไร ซึ่งการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ มีปัจจัยหลายด้าน แต่ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญก็คือ การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยครูควรมีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการพัฒนาความรู้และสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้จริง โดยใช้หลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน สามารถจัดสาระการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ ด้านคุณธรรม

จริยธรรม และค่านิยมได้ตรงตามหลักสูตร สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วัตถุประสงค์และประเมินผลการเรียนรู้ให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดครูมีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย เลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน ใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้(กรมวิชาการ, 2545, น. 188-190) นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญ คือ การสอนของผู้สอนหรือรูปแบบการจัดการสอนที่ผู้สอนนำมาใช้ในห้องเรียนแล้วยังมีปัจจัยหรือองค์ประกอบอื่นที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นความต้องการของผู้เรียนที่จะทำสิ่งต่างๆให้สำเร็จคล่องและมีส่วนสัมพันธ์ในการกระตุ้นให้บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น โดยปกติผู้เรียนมักต้องการให้ตนเองประสบความสำเร็จ และมีความสามารถทั้งความรู้และทักษะในการเรียนรู้ นั่นคือผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงย่อมมีความปรารถนาที่จะปรับปรุงตนเองให้รอบรู้ ให้เก่งมากกว่าคนอื่นๆ มีความทะเยอทะยานในการเรียน และมีความพยายามที่จะปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น จึงมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ(ทราายทอง พวกสันเทียะ, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับวัฒนา กิติทรัพย์กาญจนนา(2546) ที่ได้กล่าวถึงทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ McClland ที่กล่าวไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1961 ที่เน้นความสำคัญในเรื่องแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากกว่าแรงจูงใจด้านอื่นๆ เพราะนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะตั้งใจเรียน และประสบความสำเร็จในการเรียน ในทางตรงข้ามกับนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะขาดความสนใจ ไม่มีความตั้งใจเรียน และจะประสบความสำเร็จล้มเหลวในการเรียนในที่สุด

ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นพบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันจะส่งผลให้นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์แตกต่างกันด้วย ซึ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจและความพยายามเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ต่ำจะไม่สนใจ เกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนุกและมีความเครียดกับการเรียนคณิตศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันนักเรียนที่มีความสามารถในการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์สูง จะพยายามและสนใจในการเรียนซึ่งความมั่นใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อให้เกิดความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกจากการได้รับความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และต้องตัดสินตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และความรู้นั้นจะส่งผลไปสู่ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการเรียนการคิด การจำ ความรู้สึกและการตัดสินใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และด้านต่าง ๆ ด้วย (สำราญ หาญห้าว, 2554, น. 4-5)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าส่วนใหญ่เน้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบางตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อย ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เช่น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและตัวเลข โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมลักษ์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 28 (ปวีณา ตังนุ, 2557) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่(อภิณห์ภักศมานันท์, 2556) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อส่งเสริมความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (พิสมัย อาแพงพันธ์, 2556) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (สุธาวัลย์ สมานหนู, 2554) การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทน (Representation) (อรชร ภูบุญเดิม, 2550) เป็นต้น

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เน้นที่พฤติกรรมการสอนและวิธีการสอน แต่จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่านอกจากตัวแปรทางด้านความรู้หรือด้านพุทธิพิสัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแล้วยังมีตัวแปรทางด้านความรู้สึกหรือด้านจิตพิสัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงย่อมมีความปรารถนาที่จะเรียนให้รอบรู้ ต้องการเรียนให้เก่งกว่าคนอื่น มีความมานะในการเรียน มีความรับผิดชอบที่จะทำกิจกรรมใดๆ ให้บรรลุเป้าหมาย มีความพยายามที่จะปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นจึงมีโอกาสมากกว่าผู้เรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทราชทอง พวงสันเทียะ(2542, น.83) มิญช์มนัส วรรณมหินทร์ (2544, น.92) บัญชา สุวรรณโท(2545, น.127-128) และจารุวรรณ เฮ้าทา(2546, น.89) ที่มีผลการวิจัยตรงกันว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ถ้านักเรียนได้เรียนรู้และมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม(รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์, 2555, น. 15-16 )

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาดา พรหมจิตร(2553) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสงขลา ที่พบว่าความสามารถในการให้เหตุผลส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาว่ามีปัจจัยอะไรที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าพบว่ามีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น ด้านตัวผู้เรียน ด้านที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครู ด้านครอบครัว เป็นต้น ซึ่งจากการที่ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2548, น. 122) และผู้วิจัยได้คัดสรรจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลตามสภาพที่เป็นจริงที่ปรากฏในขณะนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถอธิบายถึงคุณภาพของผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง และครอบคลุมมากขึ้น ทั้งนี้จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่มีความจำเป็นพื้นฐานที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในระดับที่สูงขึ้น ตลอดจนจะเป็นทักษะพื้นฐานที่ช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่นักเรียนจะพบเจอในการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา โดยข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น รวมทั้งเป็นการหาแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพบริบทของโรงเรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

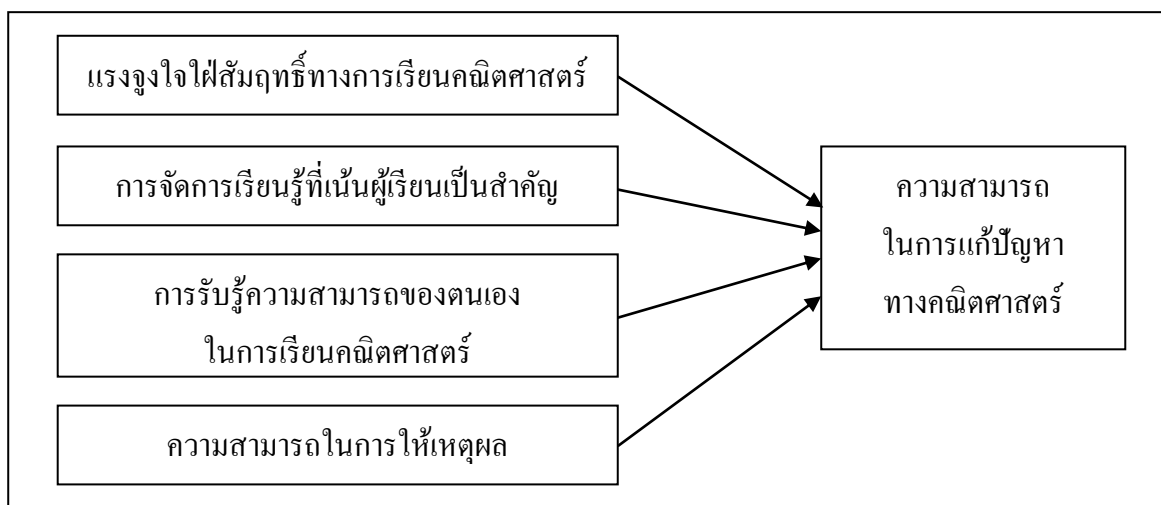
2.2 เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีด้วยกันหลายตัวแปร ทั้งนี้ในการนำไปพัฒนาและปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสภาพแวดล้อม บรรยากาศ ของสถานศึกษานั้นๆ การวิจัยครั้งนี้ใช้การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอิสระทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งทุกตัวแปรผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาจากงานวิจัยของมัจจนา จงกล (2547, น. 90-92) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่อมั่นในตน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าเท่ากับ .140, .126, .055 และ .20 ตามลำดับ ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านความเชื่อมั่นในตน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า .0015 โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ร้อยละ 59.02 สอดคล้องกับงานวิจัยของแกมกาญจน์ คชวงษ์ (2553) ที่พบว่าตัวแปร แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสามารถในการให้เหตุผล ความเชื่ออำนาจภายในตน และการอบรมสั่งสอนของครู/อาจารย์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรเอคนามระหว่างตัวแปรปัจจัยความสามารถในการแก้ปัญหา เท่ากับ .621 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสามารถอธิบายร่วมกันได้ร้อยละ 38.6

รวมทั้งงานวิจัยของสำรวย หาญห้าว(2554) ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เพศ รายได้ของครอบครัวนักเรียน การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย การอบรมเลี้ยงดูแบบปกป้องคุ้มครอง และงานวิจัยของสุชาดา พรหมจิตร(2553) ที่พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าตั้งแต่ -.09 ถึง .95 ความสามารถในการให้เหตุผลมีความสัมพันธ์กันสูงกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ( $r_{xy} = .95$ ) และความเชื่ออำนาจภายในตน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความเชื่ออำนาจภายในตนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ความสามารถในการให้เหตุผลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเชื่ออำนาจภายในตนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเชื่ออำนาจภายในตนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .07 ถึง .70 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในสูงที่สุดนั้นเป็นความสัมพันธ์การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นผู้วิจัยเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### 4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

4.2 ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถร่วมกันพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

## 5. ขอบเขตการวิจัย

**5.1 ประชากร** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา  
ปีการศึกษา 2560

**5.2 กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา  
ปีการศึกษา 2560 จำนวน 108 คน

**5.3 ตัวแปรที่ศึกษา** ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะตัวแปรความสามารถในการให้  
เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน  
คณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าตัวแปรดังกล่าวมีความ  
ความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา  
ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 ความสามารถในการให้เหตุผล** หมายถึง กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้อง  
อาศัยการคิดวิเคราะห์หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง เป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับ  
การสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์เชื่อมโยงของแนวคิดเหล่านั้น  
ซึ่งประกอบด้วยการให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัย

**6.2 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการ  
เรียนรู้ของครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจ  
และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน โดยผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหา ความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน โดยการ  
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการ  
เรียนรู้ได้ค้นคว้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แสดงออกทางความคิด สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์  
ไปใช้แก้ปัญหาได้ โดยครูช่วยชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

**6.3 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความเชื่อใน  
ความสามารถของตนเองว่าตนเองมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ และทำกิจกรรมที่ได้รับ  
มอบหมายให้ประสบผลสำเร็จได้



**6.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความทะเยอทะยาน ความกระตือรือร้น ความกล้าเสี่ยง รู้จักวางแผน และมีความมีเอกลักษณ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

**6.5 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง กระบวนการในการนำความรู้ ความคิด การวิเคราะห์ จากประสบการณ์เดิมของนักเรียนไปใช้ตัดสินใจหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคยและไม่เหมือนในตำราเรียนทั่วไป เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่นักเรียนต้องการ

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาอื่นๆ ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดหลักสูตรสถานศึกษาที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

7.2 ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนอื่นเพื่อส่งเสริมพัฒนาการให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ รวมทั้งนำไปปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

7.3 ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจอื่นๆ ในการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ผู้วิจัยได้นำเสนอวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการให้เหตุผล
2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### 1. ความสามารถในการให้เหตุผล

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลในหัวข้อต่างๆ คือ ความหมายของความสามารถในการให้เหตุผล รูปแบบของความสามารถในการให้เหตุผล แนวทางการส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

##### 1.1 ความหมายของความสามารถในการให้เหตุผล

มีหน่วยงานและนักวิชาการหลายท่านให้ความหมายของความสามารถในการให้เหตุผล(กรมวิชาการ 2540 น. 36-37, แกมกาญจน์ คชวงษ์ 2553 น. 28, ทิพย์วรรณ สุวรรณิ 2549 น. 46, เขียวพร วรรณทิพย์ 2548 น. 13) สรุปได้ว่าเป็นแนวคิดที่ต้องอาศัยหลักการหรือข้อเท็จจริงที่ถูกต้องในการหาคำตอบโดยอาศัยข้อความคาดการณ์ หาข้อสรุปจากข้อความ เหตุการณ์ได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล และสามารถหาข้อสรุปของความสัมพันธ์นั้นได้ ซึ่งจำแนกเป็น 5 ประเภท คือ ความสามารถในการจัดประเภท ความสามารถด้านอุปมาอุปมัย ความสามารถด้านการสรุปความ ความสามารถด้านอนุกรมหรืออนุกรมมิติ และความสามารถด้านการวิเคราะห์

สำหรับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีนักวิชาการหลายท่านให้ความหมายไว้(รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ 2555 น. 9-16, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 น. 4, Greenwood 1993 p.144, O'Daffer 1990 p.378) สรุปได้ว่าเป็นกระบวนการ

คิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง เป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์เชื่อมโยงของแนวคิดเหล่านั้น

## 1.2 รูปแบบของความสามารถในการให้เหตุผล

นักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงรูปแบบของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์(ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ 2544 น. 69 – 70, รุ่งฟ้า จันทร์จรรุภรณ์ 2555 น. 9-16 ถึง 9-20, วิเชียร เลาหโกศล 2545 น. 1-6, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 น. 4, Baroody 1993 p. 2 – 61, O’Daffer 1990 p. 378) สรุปได้เป็น 2 รูปแบบ คือ 1) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive reasoning) 2) การให้เหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning)

1.2.1 การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการให้การสังเกตหรือทดลองซ้ำหลายๆ ครั้งจากกรณีย่อยๆ เพื่อหารูปแบบที่จะนำไปสู่ข้อสรุปหรือข้อคาดเดา ที่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริง

1.2.2 การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นกระบวนการสรุปผลบนพื้นฐานของข้อตกลง ความเชื่อ บทนิยาม ซึ่งรู้จักกันมาก่อนและยอมรับว่าเป็นจริง แล้วใช้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือผลสรุปใหม่

นอกจากนี้รุ่งฟ้า จันทร์จรรุภรณ์(2555 น. 9-16 ถึง 9-20) และ Baroody (1993 pp. 2 – 61) ได้เพิ่มการให้เหตุผลแบบสหัชญาณหรือการให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้(intuitive reasoning) ซึ่งหมายถึงเป็นการให้เหตุผลที่มาจากการใช้ความรู้ที่มีมาแต่กำเนิดหรือสามัญสำนึกในลักษณะการหยั่งรู้ จึงเป็นการตัดสินใจจากข้อมูลที่เห็นหรือจากความรู้สึกภายใน ซึ่งแต่ละคนอาจมีอยู่มากน้อยแตกต่างกัน การให้เหตุผลแบบสหัชญาณจึงเป็นการให้เหตุผลที่ยังไม่มีรูปแบบที่แน่นอน มักเกิดขึ้นทันทีทันใดในเวลาใดเวลาหนึ่ง

จากความหมายและรูปแบบของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึงกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง เป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์เชื่อมโยงของแนวคิดเหล่านั้น ซึ่งประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ การให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัย

## 1.3 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งครูผู้สอนมักเข้าใจกันผิดว่า การฝึกให้รู้จักการให้เหตุผลที่ง่ายที่สุด คือ การฝึกการพิสูจน์เรื่องเรขาคณิต เพราะมีโจทย์เกี่ยวกับการให้เหตุผลมากมาย มีทั้งการให้เหตุผลอย่างง่าย ปานกลาง และอย่างยาก แต่ที่จริง

แล้วการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ (กรมวิชาการ, 2544, น. 202-204) การคิดกับการให้เหตุผลมีส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาด้วยเหตุนี้ นักการศึกษาได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีระบบเหตุผลมากขึ้น และได้มีการพยายามศึกษา ทดลอง เพื่อหาว่าทักษะการคิดอะไรที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานของความสามารถในการให้เหตุผล สอนอย่างไรจึงจะทำให้เกิดทักษะที่ต้องการเหล่านั้น ซึ่งได้มีการกล่าวถึงการสอนไว้ 3 แนวทาง คือ แนวทางการสอนเพื่อให้เกิดการคิด (teaching for thinking) แนวทางการสอนการคิด (teaching of thinking) และแนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิด (teaching about thinking) โดยมีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้ (Brandt, 1984, p. 3)

1.3.1 การสอนเพื่อให้เกิด การสอนตามแนวทางนี้เน้นในด้านการสอนเนื้อหาวิชา โดยการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของนักเรียน

1.3.2 การสอนการคิด การสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่ทักษะการคิดหรือเป็นแนวทางที่สอนทักษะการคิดโดยตรง แนวทางในการสอนนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายแนวทาง ตามความเชื่อพื้นฐานของผู้จัดสร้างแนวทางการสอน

1.3.3 การสอนเกี่ยวกับการคิด การสอนตามแนวทางนี้เป็นแนวทางที่ใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสิ่งที่เป็นความคิดของตน โดยรู้ว่าตนกำลังทำอะไร ต้องการรู้อะไร และในขณะที่กำลังคิดอยู่นั้นตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการคิดของตนเอง อันก่อให้เกิดทักษะที่เรียกว่า การสังเคราะห์ความคิดหรืออภิปัญญา (meta cognition) ของตนเอง แนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิดนี้เริ่มเป็นที่สนใจของนักการศึกษาทั่วไปเพิ่มขึ้น โดยเชื่อว่าเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อบกพร่องของตน เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขได้ตรงจุด

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, น. 194-195) ได้เสนอ แนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลว่า การฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ ทุกเนื้อหาของคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ด้วย รวมทั้งได้เสนอแนะองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผล ดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบ โจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล

2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการให้เหตุผลของตนเองมีหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และเกิดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า...แล้วผู้เรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า “ไม่ถูกต้อง” แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่าคำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อน ได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดควรเป็นปัญหาปลายเปิด (open-ended problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

ส่วนหลักการในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลที่สำคัญ มีดังนี้(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2547, น. 15-19)

1. ควรจัดประสบการณ์ให้สม่ำเสมอทุกระดับชั้น
2. การให้เหตุผลสามารถพัฒนาได้ โดยสอดแทรกทุกหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม
3. ระดับการให้เหตุผล ควรให้สอดคล้องกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
4. การให้เหตุผล ควรจัดให้ได้มีประสบการณ์อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่วัยก่อนอนุบาลจนถึงระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งควรจะถูกฝังให้เกิดเป็นนิสัย
5. ควรจัดให้นักเรียนได้ตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล
6. ควรจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้ส่งเสริมการฝึกการให้เหตุผล

แนวทางการดำเนินการเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดทักษะในการให้เหตุผล นอกจากจะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ ดังกล่าวแล้ว สิ่งที่ครูควรดำเนินการ มีดังนี้

1. ตั้งเป้าหมายให้ชัดเจน ครูควรพิจารณาในรายละเอียดว่าระดับชั้นนั้นต้องการให้นักเรียนมีความสามารถด้านอะไรบ้าง เช่น การให้เหตุผล การมีทักษะ การนำไปใช้ การตัดสินใจ และสรุปผลได้มากน้อยเพียงใด ครูควรตระหนักว่าเป้าหมายนั้นมีความสำคัญ มีคุณค่าในชีวิตนักเรียน และต้องกำหนดการประเมินให้บรรลุเป้าหมาย

2. ปรับแนวคิดในการสอน การพัฒนาทักษะการให้เหตุผล สามารถทำควบคู่ไปกับการสอนได้ทุกอย่าง โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดเองมากขึ้น เช่น จัดให้มีการอภิปราย ถามให้นักเรียนเล่าความคิด ชี้แจงเหตุผลประกอบ ซึ่งเป็นการแสดงเหตุผลอย่างง่ายๆ เพื่อให้นักเรียนได้เคยชินกับการคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนประเมินเหตุผลของผู้อื่นว่าควรเชื่อถือหรือไม่ เมื่อนักเรียนแสดงเหตุผล ครูควรอาศัยการสรุปเหตุผลของนักเรียน ปรับแต่งเหตุผลนั้นให้รัดกุม เพื่อให้นักเรียนได้ซึมซับวิธีการให้เหตุผลที่ดี

3. จัดกิจกรรมเพิ่มเติม ครูควรเพิ่มกิจกรรมนอกเหนือจากการสอนตามปกติ เช่น จัดให้มีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ ไม่ใช่เฉพาะโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเท่านั้น ให้มีการสร้างแบบรูปเอง หรือการพิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนได้นำคณิตศาสตร์ไปใช้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นๆ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูต้องพยายามสร้างความตระหนักให้แก่นักเรียนได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลและควรเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกใช้ทักษะการให้เหตุผลอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ โดยการจัดบรรยากาศที่สนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยน ชี้แจงเหตุผล และแก้ปัญหาร่วมกัน และควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วม สามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจากสถานการณ์หรือปัญหาที่สนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ รวมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือในการให้เหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของครู ครูมีหน้าที่คอยกระตุ้นและชี้แนะแนวทางกว้างๆ ซึ่งการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการให้เหตุผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ตลอดเวลาและทุกๆ เนื้อหา

## 2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในหัวข้อต่างๆ คือ ความหมายและแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1 ความหมายและแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

หน่วยงานทางการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(ประเวศ วะสี, 2543 น. 2, พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544 น. 7, วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545 น. 1, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543 น. 21) ว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมหรือจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนในสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญา

(กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางกาย ทางจิต หรืออารมณ์ ทางสังคมและทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณ

## 2.2 หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 17) และสมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรมณ์ (2544, น.1-2) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้สอนต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

2.2.1 จัดให้สอดคล้องกับ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน(learner's need interests)

2.2.2 เน้นรูปแบบการเรียนรู้ (learning styles) ที่หลากหลายและมีการบูรณาการเนื้อหาจากหลากหลายวิชา

2.2.3 ใช้แหล่งการเรียนรู้เป็นข้อมูลเพื่อการสร้างความรู้โดยเน้นความร่วมมือ (co-operation) และเน้นทักษะสำคัญในชีวิตประจำวัน

2.2.4 ใช้กิจกรรมพัฒนาปัญหาแก่ผู้เรียน เช่น พัฒนาปัญหาทางการเคลื่อนไหว และปัญหาทางอารมณ์ เป็นต้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (participation) และเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (constructionism)

2.2.5 ใช้วิธีวัดผลอย่างหลากหลายวิธี เน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยเฉพาะการประเมินตนเอง (self-evaluation) จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง รู้จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง แล้วจะหาทางปรับปรุงให้ดีขึ้น

## 2.3 ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543, น. 29-31) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสังเคราะห์จากทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี ดังนี้ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา และทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้การเรียนรู้ของผู้เรียน 9 ข้อ และตัวบ่งชี้การสอนของครู 10 ข้อ ดังนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
3. ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม

4. ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างหลากหลาย และสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล

5. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหาทั้งด้วยตนเองและร่วมด้วยช่วยกัน

6. ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง

7. ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจอย่างมีความสุข

8. ผู้เรียนได้ฝึกตนเองให้มีวินัยและมีความรับผิดชอบในการทำงาน

9. ผู้เรียนได้ฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

ส่วนตัวบ่งชี้การสอนของครู ได้แก่

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง

4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์

5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ การฝึกปรับปรุงตนเอง

6. ครูส่งเสริมให้มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตว่า ส่วนไหนดี

และปรับปรุงส่วนดีของผู้เรียน

7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบทฤษฎี

8. ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตจริง

9. ครูฝึกฝนให้นักเรียนมีกิจกรรมรายทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย

10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

จากแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญต่อผู้เรียนทุกคนเท่าเทียมกัน ซึ่งสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างสูงสุดตามที่ตนเองถนัด และสนใจที่จะเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย หากผู้สอนมีการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ก็จะเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายเหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน โดยผสมผสานสาระทั้ง



ทางด้านเนื้อหา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ได้ค้นคว้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แสดงออกทางความคิด สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้ โดยครูช่วยชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยมีตัวบ่งชี้ดังนี้

1. ด้านการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์ ครูส่งเสริมให้มีกิจกรรมที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนทั้งรายบุคคลและกระบวนการกลุ่ม ครูเอาใจใส่นักเรียนนักเรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ การฝึกปรับปรุงตนเอง และครูฝึกฝนให้นักเรียนมีกิจกรรมายาทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย

2. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ ครูจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศทางคณิตศาสตร์ที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และครูใช้สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตจริงเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบทฤษฎี

3. ด้านการวัดและประเมินผล ได้แก่ ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และครูมีรูปแบบการประเมินที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนรับรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์และส่งเสริมการปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

### 3. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ในหัวข้อต่างๆ คือ ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง แหล่งที่มาของการรับรู้ความสามารถของตนเอง และการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

Bandura(1986, 1997 p.243) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ว่าหมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยที่การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นกระบวนการรู้คิด (cognitive process) ที่บุคคลเชื่อว่าตนเองมีความสามารถในการกระทำให้บรรลุความสำเร็จในระดับที่กำหนดได้เนื่องจากการรับรู้ความสามารถของตนเป็นตัวกั้นกลาง

(mediator) ที่สำคัญระหว่างความรู้หรือทักษะของบุคคลและการแสดงพฤติกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นการรับรู้ความสามารถของตนเองจึงเป็นแนวคิดเกี่ยวกับตนเองของบุคคลในเรื่องความสามารถที่จะปฏิบัติงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะมากกว่าเป็นการประเมินตนเองในภาพรวมทั่วไป (global self-evaluation)

สำหรับความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น มีนักการศึกษาหลายท่าน (Bandura 1997, Pajares & Graham 1999, Pajares & Kranzler 1995, Zeldin, Britner & Pajares, 2008) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความเชื่อของแต่ละบุคคลหรือการรับรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความสามารถที่ตนเองจะทำได้ โดยมีความเชื่อว่าแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์จะช่วยให้มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นด้วย

### 3.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง

การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นแนวคิดสำคัญแนวคิดหนึ่งที่มาจากทฤษฎีการคิดเชิงสังคมน (social cognitive theory) ของ Bandura (1986, p. 24) ซึ่งกล่าวว่า แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการรู้คิดเชิงสังคมนเชื่อว่า การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ 3 ชนิด ซึ่งเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน (reciprocal determinism) ได้แก่ พฤติกรรม การรู้คิด ปัจจัยส่วนบุคคล และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

ทฤษฎีการรู้คิดเชิงสังคมนเชื่อว่าตัวแปรสำคัญในการตัดสินใจกระทำพฤติกรรมของบุคคลมีอยู่ 2 ประการ คือ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) และความคาดหวังในผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น (outcome expectation) กล่าวคือ การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินใจความสามารถของตนเองว่า สามารถจะทำงานได้ในระดับใด ขณะที่ความคาดหวังในผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเป็นการตัดสินใจว่าผลลัพธ์ใดจะเกิดขึ้นหลังจากได้กระทำพฤติกรรมนั้นไปแล้ว Bandura (1986) เชื่อว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลต่อการกระทำของบุคคล โดยอธิบายว่าบุคคล 2 คน อาจมีความสามารถไม่ต่างกันแต่อาจแสดงออกในคุณภาพที่แตกต่างกันได้โดยที่บุคคลได้สนับสนุนปัจจัยที่เกี่ยวกับการกระทำหน้าที่เชิงจิตสังคมนของตนเอง โดยผ่านกลไกของบุคคล (personal agency) ซึ่งไม่มีสิ่งใดสำคัญกว่าความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของบุคคล (personal efficacy) ดังนั้นการรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) จึงเป็นความเชื่อในความสามารถของบุคคลที่จะจัดการและกระทำด้วยแนวทางที่จะทำให้บรรลุความสำเร็จโดยอาศัยสถานการณ์ที่คาดหวัง ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (efficacy beliefs) ได้มีอิทธิพลต่อบุคคลทั้งในด้านความคิด ความรู้สึก การจูงใจตนเองและการกระทำ ข้อค้นพบที่ได้จากการทดสอบเชิงสาเหตุ จำนวนมากได้สนับสนุนว่าความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถเป็นปัจจัยเชิงสาเหตุในการทำหน้าที่ของคนเรา

กล่าวคือ ความเชื่อในความสามารถได้แปรผันอย่างเป็นระบบและคงเส้นคงวาในการสนับสนุนการ  
 จูงใจและการบรรลุความสำเร็จ Bandura (1995 p. 3, 1986 pp. 393-396) ได้กล่าวถึงบทบาทและ  
 อิทธิพลของการตัดสินใจเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองว่า การคาดการณ์เกี่ยวกับการ  
 กระทำในอนาคตนั้นทำได้ไม่ถนัดนัก เพราะความเชื่อบุคคลเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการได้  
 แสดงบทบาทในฐานะตัวกำหนดที่ใกล้ชิดชุดหนึ่งเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินชีวิต แบบแผนการคิด  
 และปฏิกิริยาทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นภายใต้สภาพการณ์ที่ได้รับการดำเนิน โดยที่ความเชื่อใน  
 ความสามารถของตนเองจะสนับสนุนการทำหน้าที่ของสภาพจิตสังคมดังกล่าวให้ดำเนินไปอย่างมี  
 คุณภาพได้หลายวิธี คือ (1) การเลือกกระทำพฤติกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถของตนเอง  
 เพื่อให้มีโอกาสประสบความสำเร็จแต่ควรประเมินตนเองสูงกว่าความสามารถที่จะทำได้เพียง  
 เล็กน้อย เพื่อให้ได้ทำกิจกรรมที่ยากพอเหมาะและท้าทายความสามารถ (2) การใช้ความพยายามสูง  
 และอดทนต่ออุปสรรค (3) แบบการคิดและปฏิกิริยาทางอารมณ์ บุคคลที่รับรู้ว่าคุณเอง มี  
 ความสามารถสูงเมื่อเผชิญกับปัญหาหรืออุปสรรคจะกระตุ้นให้ตนเองใช้ความพยายามมากขึ้น  
 แตกต่างจากบุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะมีปฏิกิริยาทางอารมณ์ในด้านลบ เช่นเกิด  
 ความเครียด กระวนกระวาย และกระทำพฤติกรรมอย่างไม่เต็มความสามารถ ส่งผลให้มีแนวโน้มที่  
 จะล้มเหลวมากขึ้น

### 3.3 แหล่งที่มาของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

Bandura (1995 pp. 3-5, 1997 pp. 79-115) กล่าวว่า บุคคลจะพัฒนาการรับรู้  
 ความสามารถของตนเองได้จากแหล่งที่มาสำคัญ 4 แหล่งสำคัญดังนี้

3.3.1 ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (enactive mastery experience) เป็นปัจจัยที่  
 สำคัญที่สุดที่จะทำให้บุคคลพัฒนาการรับรู้ความสามารถเพราะสภาพที่เป็นจริงเกี่ยวกับความรอบรู้  
 หรือความชำนาญในสิ่งที่ทำได้สำเร็จ การได้รับความสำเร็จได้สร้างความเชื่อที่เข้มแข็งเกี่ยวกับ  
 ความสามารถของบุคคลตรงกันข้ามกับความล้มเหลว ที่ทำลายความเชื่อนี้ โดยเฉพาะความล้มเหลว  
 ที่เกิดขึ้นก่อนที่ความรู้สึกรู้เกี่ยวกับความสามารถจะก่อตัวขึ้นอย่างมั่นคง ถ้าคนเราได้รับความสำเร็จ  
 โดยง่ายก็จะคาดหวังว่าจะได้รับผลที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และท้อถอยได้ง่ายเมื่อพบกับความล้มเหลว  
 ความรู้สึกรู้ที่ยึดหยุ่นเกี่ยวกับความสามารถต้องอาศัยการได้รับประสบการณ์โดยการเผชิญกับปัญหา  
 อุปสรรคและการใช้ความพากเพียรพยายาม

3.3.2 การได้เห็นประสบการณ์ของผู้อื่นที่ประสบความสำเร็จ (vicarious experience)  
 ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถอาจเปลี่ยนแปลงได้จากการถ่ายทอดความสามารถและการ  
 เปรียบเทียบความสำเร็จของผู้อื่น การสังเกตเห็นคนอื่นแสดงพฤติกรรมที่ซับซ้อนแล้วได้รับ  
 ความสำเร็จ โดยเฉพาะบุคคลนั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับผู้สังเกตจะพัฒนาการรับรู้ว่าคุณเองมี

ความสามารถที่จะทำงานได้สำเร็จเช่นเดียวกันหากมีความพยายามและไม่ย่อท้อการได้เห็นประสบการณ์ความสำเร็จของผู้อื่น การประเมินความสามารถส่วนหนึ่งได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ทางอ้อมโดยเห็นการประสบความสำเร็จของตัวแบบ ดังนั้น ตัวแบบจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่สนับสนุนการรับรู้ความสามารถได้ ความสามารถส่วนบุคคลจะตัดสินใจได้ง่ายขึ้นในกิจกรรมที่มีสิ่งชี้แนะอย่างเป็นทางการและมีอิสระเพียงพอ แต่กิจกรรมดังกล่าวยังมีไม่มากเท่าที่ควร ดังนั้นเราจึงมักประเมินความสามารถของตนเองจากความสำเร็จของคนอื่น

3.3.3 การพูดชักจูงใจ การรับรู้ความสามารถจะรักษาไว้ได้ง่ายหากมีคนอื่นที่มีความสำคัญต่อตนเอง (significant others) ได้ให้ความมั่นใจว่าตนเองมีความสามารถแม้ว่าการพูดชักชวนจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียวมีข้อจำกัดในการสร้างการรับรู้ความสามารถให้เข้มแข็ง แต่การพูดชักชวนจากผู้อื่นก็อาจส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงในบุคคลได้ การพูดสนับสนุนในเชิงชักชวนให้รับรู้ความสามารถได้ทำให้คนเราใช้ความพยายามมากขึ้น เพื่อก้าวไปสู่ความสำเร็จ ความเชื่อเกี่ยวกับการยืนยันของตนเอง (self affirming) ได้สนับสนุนการพัฒนาทักษะและการรับรู้ความสามารถของบุคคล ดังนั้นคุณลักษณะเกี่ยวกับความสามารถที่ได้จากการชักชวน จึงมีผลกระทบมากที่สุดของคนที่มีเหตุผลที่เชื่อว่าตนเองสามารถกระทำให้เกิดผลได้ ทั้งนี้ การพูดชักชวนจากผู้อื่นจะมีผลต่อพัฒนาการรับรู้ความสามารถเมื่อใช้ร่วมกับการได้เห็นประสบการณ์ของผู้อื่นที่ประสบความสำเร็จ

3.3.4 สภาวะทางกายและอารมณ์ (physiological and affective states) การตัดสินใจความสามารถส่วนหนึ่งมาจากข้อมูลการแสดงออกของสภาวะทางกายและสภาวะทางอารมณ์ที่เกิดจากการตีความปฏิกิริยาที่ตีตราว่าเป็นสัญญาณของความอ่อนแอที่จะมีผลทางลบต่อการปฏิบัติหน้าที่ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ต้องใช้พลังของร่างกายและความทรหดอดทน คนจะตัดสินใจความสามารถของบุคคลเช่นเดียวกัน กล่าวคือ อารมณ์ทางลบจะส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตน ขณะที่อารมณ์ทางลบ เช่น ผิดหวังเสียใจ จะทำให้การรับรู้ความสามารถของตนเองลดลงในกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานและความทรหดอดทน บุคคลที่มีความอ่อนล้า หายใจหอบ รู้สึกปวดและมีความทุกข์ทรมานจะแสดงถึงการไม่มีความสามารถทางร่างกาย ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ จึงสามารถทำได้โดยการยกระดับสถานะทางกาย การลดความเครียดลดอารมณ์ทางลบ แม้ว่าสภาวะกายและอารมณ์เป็นรูปแบบหนึ่งของแหล่งที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองก็ตาม แต่ข้อมูลที่ถูกลบโดยสภาวะทางกายและอารมณ์ก็ไม่ได้ตัดสินใจความสามารถของบุคคลทั้งนี้ การรับรู้ความสามารถของตน อาจได้รับอิทธิพลจากแหล่งข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายแหล่งผสมผสานกันก็ได้ โดยข้อมูลเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการรู้คิดเกี่ยวกับข้อมูลด้านความสามารถเพื่อเป็นความคิดที่สะท้อนออกมา ดังนั้น ความชัดเจนจะเกิดขึ้นจากข้อมูล

ที่ถ่ายทอดเหตุการณ์ที่เป็นประสบการณ์และข้อมูลที่ได้เลือกสรรการให้น้ำหนักความสำคัญและการผสมผสานเข้ากับการตัดสินใจความสามารถของตนเอง

### 3.4 การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองแบ่งออกเป็น 3 มิติ คือ (1) ระดับความยากของงานหรือกิจกรรมที่บุคคลเชื่อว่าตนมีความสามารถที่จะปฏิบัติได้ (level of job difficulties) (2) ความมั่นใจของบุคคลที่จะปฏิบัติกิจกรรมที่ระดับความยากหรือเมื่อมีอุปสรรคต่างๆ (strength of confidence) (3) การตัดสินใจว่าตนมีความสามารถในกิจกรรมอื่น ๆ ด้วยหรือมีความสามารถเฉพาะในขอบเขตของกิจกรรมนั้น (generality of ability) ซึ่งแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองควรวัดความเชื่อในความสามารถที่จะทำกิจกรรมที่ระดับความยากต่าง ๆ ภายใต้อุปสรรคเรื่องที่จะศึกษา (Bandura, 1997) ทั้งนี้ผลการวิจัยได้แสดงว่าการวัดความมั่นใจมีความตรงเชิงเอกนัย (convergent validity) และให้อำนาจในการอธิบายตัวแปรตามได้สูงที่สุด (Lee & Bobko, 1994, Lust, Celuck, & Showers, 1993) จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดอาจเสนอเป็นรูปแบบการรับรู้ความสามารถของตนเองตามแนวคิดของ Bandura (1977)

สรุปได้ว่าทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับบุคคล (personal causation) ได้อย่างสมบูรณ์ภายใต้กรอบแนวคิดที่สอดคล้องกัน เริ่มจากจุดเริ่มต้นของความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของบุคคล (personal efficacy) โครงสร้างและหน้าที่ของความเชื่อกระบวนการในการกระทำและผลที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ตลอดจนการอธิบายกระบวนการเหล่านี้ได้ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม ในระยะหลัง Bandura ได้อธิบายระบบความเชื่อเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองให้ขยายวงกว้างขึ้น โดยเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม (collection efficacy) และการรับรู้ความสามารถของสถาบัน (institutional efficacy) จุดเด่นประการหนึ่งของทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองคือการผสมผสานองค์ความรู้ที่หลากหลายจากข้อค้นพบในขอบเขตความรู้ที่มีองค์ประกอบของทฤษฎีแตกต่างกัน ทั้งนี้ Bandura เชื่อว่าคุณค่าของทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองอยู่ที่มีแนวทางที่ชัดเจนเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาและยกระดับความสามารถของมนุษย์ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่พึงปรารถนา (Bandura, 1995 p.2) จากการที่บุคคลคาดหวังว่าผลลัพธ์ของพฤติกรรมเป็นสิ่งที่พึงปรารถนา ทำให้บุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองในระดับสูงมีความพยายามในการกระทำพฤติกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จมากกว่าบุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองในระดับต่ำอย่างไรก็ตาม Bandura (1986, 1997) ได้อธิบายว่า ในบางสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้ทักษะสูงและการปฏิบัติที่เข้มข้นหรือใช้ความเสี่ยงในกรณีผลที่ตามมาอาจเป็นเชิงลบทำให้การรับรู้ความสามารถของบุคคลแปรผันไปตามสถานการณ์เหล่านี้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อในความสามารถของตนเองว่าตนเองมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้ประสบผลสำเร็จได้ โดยพิจารณาจาก 1) ระดับความยากของงานหรือกิจกรรมที่บุคคลเชื่อว่าตนมีความสามารถที่จะปฏิบัติได้ 2) ความมั่นใจของบุคคลที่จะปฏิบัติกิจกรรมที่ระดับความยากเมื่อมีอุปสรรคต่างๆ และ 3) การตัดสินใจว่าตนมีความสามารถในกิจกรรมอื่นๆ ด้วย หรือมีความสามารถเฉพาะในขอบเขตของกิจกรรมนั้น

#### 4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในหัวข้อต่างๆ คือ ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

##### 4.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

นักวิชาการหลายท่าน(แกมกาญจน์ คชวงษ์, 2553 น. 37, ชมชื่น สมประเสริฐ, 2542 น.10, ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2546, น.196, ชงยุทธ เกษสาคร, 2542 น.133-134 อ้างอิงจาก Guralnik. 1970, รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์, 2551 น. 35, อัมพร ม้าคนอง, 2556 น. 5-21 ถึง 5-22) ได้กล่าวถึงความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความปรารถนาหรือความต้องการที่บุคคลจะกระทำสิ่งต่างๆ ให้ได้รับความสำเร็จ แม้จะยุ่งยากหรือมีอุปสรรคก็จะพยายามที่จะแก้ปัญหาเพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ โดยไม่หวังผลตอบแทนเป็นสิ่งของหรือรางวัล แต่ต้องการทำเพื่อให้ตนเองประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตนคาดหวัง

สำหรับความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น กฤตวรรณ ประเสริฐสิทธิ์(2551, น. 24)ได้กล่าวไว้ว่า เป็นลักษณะของบุคคลที่มีความทะเยอทะยาน ความกระตือรือร้น ความกล้าเสี่ยง รู้จักวางแผน และมีความมีเอกลักษณ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ตามที่ตนมุ่งหวัง

##### 4.2 การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง(2556, น. 5-22 ถึง 5-23) ได้กล่าวถึงการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ผู้สอนเป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากผู้สอนจะรู้จักผู้เรียนแต่ละคนในชั้นเรียนในแง่มุมต่างๆ จึงสามารถจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตามผู้สอนควรเข้าใจว่าการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนนั้นควรสร้างตามคำถามสำคัญเกี่ยวกับตัวผู้เรียน 3 คำถาม ดังนี้

4.2.1 ผู้เรียนสามารถเรียนหรือทำในสิ่งที่ทำได้หรือไม่ การสร้างแรงจูงใจตามคำถามข้อนี้คือ ทำให้ผู้เรียนเชื่อมั่นว่าสิ่งที่ผู้สอนให้ทำนั้นไม่ได้ยากเกินความสามารถ ซึ่งผู้เรียนเชื่อว่าตนทำได้ก็จะเกิดแรงจูงใจในการทำ

4.2.2 ผู้เรียนต้องการเรียนหรือทำในสิ่งที่ผู้สอนให้ทำหรือไม่ การสร้างแรงจูงใจตามคำถามข้อนี้คือ การทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และต้องการเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้สอนให้ทำ

4.2.3 อะไรคือสิ่งที่ผู้เรียนต้องการทำให้สำเร็จ คำถามข้อนี้ทำให้ผู้สอนสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้โดยการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมุ่งมั่น และใส่ใจในสิ่งที่เรียนหรือทำอยู่นั้น

คำถามทั้ง 3 ข้อมาไปสู่แนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) จัดลำดับเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นลำดับขั้นตอน และให้มีระดับความยากเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคิดและทำได้ แล้วจึงค่อยเพิ่มระดับความยาก
- 2) เน้นการประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามศักยภาพ เช่น การประเมินการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคน และช่วยเหลือ แนะนำวิธีการทำกิจกรรมให้สำเร็จ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์นั้นสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้หากมีความพยายามที่จะปรับปรุง
- 3) จัดเตรียมกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน เช่น การเลือกเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียนมาออกแบบเป็นกิจกรรมหรือปัญหาคณิตศาสตร์
- 4) ใช้เทคนิคการสอนที่กระตุ้นการอยากรู้อยากเห็นและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เช่น การยกตัวอย่างทางคณิตศาสตร์ที่ใกล้ตัวผู้เรียน หรือตั้งคำถามที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
- 5) เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์
- 6) ให้โอกาสผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็น วิธีการทำงาน หรือสิ่งที่ต้องการนำเสนอให้ผู้อื่นทราบ เพื่อสร้างความภาคภูมิใจให้ผู้เรียน อันจะนำมาสู่ความพยายามในการเรียนรู้ที่มากขึ้น

### 4.3 ลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นักวิชาการหลายท่าน (กฤตวรรณ ประเสริฐสิทธิ์ 2551, น. 24-25, จิราภรณ์ ตั้งกิตติภาภรณ์ 2532, น. 106-107 และ McClelland 1953, pp. 207-250) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

4.3.1 มีความทะเยอทะยาน เป็นบุคคลที่มีความต้องการมีผลการเรียนที่ดีขึ้น มีความภาคภูมิใจหากมีคะแนนสูงกว่าเพื่อนๆ ให้ความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และต้องการประสบผลสำเร็จเมื่อเห็นคนอื่นประสบผลสำเร็จ

4.3.2 มีความกระตือรือร้น หรือมีการกระทำที่แปลกใหม่อันเป็นการทำให้ตนเองมีความรู้สึกว่าการประสบความสำเร็จในการเรียน จะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จทันเวลา มีการทบทวนค้นคว้าเพิ่มเติม และถ้ารู้สึกว่าการเรียนที่ไม่ดีก็มีความพยายามที่จะเรียนรู้มากขึ้น

4.3.3 มีความกล้าเสี่ยง เป็นบุคคลที่มีการตัดสินใจเด็ดเดี่ยวในการทำงานที่ใช้ความสามารถ และมีความพอใจที่จะเลือกทำงานที่ยากเนื่องจากมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

4.3.4 การรู้จักวางแผน มีเป้าหมายในการทำงานและการเรียน มีการเตรียมตัวเป็นอย่างดี สุขุม รอบคอบ และเป็นผู้ที่มีแผนระยะยาวเพื่อดำเนินการอย่างมีเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

4.3.5 ความมีเอกลักษณ์ หรือมีความเป็นตัวของตัวเองสูง ไม่ต้องการลอกเลียนแบบงานของผู้อื่น ชอบค้นคว้าหาวิธีการใหม่ๆ ไม่ยึดติดกับวิธีการเดิมๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความทะเยอทะยาน ความกระตือรือร้น ความกล้าเสี่ยง รู้จักวางแผน และความมีเอกลักษณ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวัดจาก 1) ความทะเยอทะยานทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2) ความกระตือรือร้นทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3) ความกล้าเสี่ยงทางการเรียนคณิตศาสตร์ 4) การรู้จักวางแผนทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 5) ความมีเอกลักษณ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

## 5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในหัวข้อต่างๆ คือ ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสำคัญของการแก้ปัญหา ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ลักษณะปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการเลือกหรือสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



### 5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

นักวิชาการหลายท่าน(แกมกาญจน์ คชวงษ์, 2553 น. 13-14, กัญญา สุวรรณแสง, 2542 น. 118, กัลยา อรวิเชียร, 2545 น. 14, จันจิรา เสถียร, 2551 น. 17, สุวัฒน์ จุลสุวรรณ, 2549 น. 14) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการที่ซับซ้อนในการนำความรู้ ความคิด การวิเคราะห์ จากประสบการณ์เดิมไปใช้ตัดสินใจหรือแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

### 5.2 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

อุษาวดี จันทรสุนธิ (2555, น.10-5) และ สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, น. 7) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบ โดยผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยแตกต่างจากตำราเรียนและไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Charies and Lester (1982 p. 5) ที่กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรืองานคณิตศาสตร์ (mathematics tasks) ที่ผู้เรียนเผชิญและต้องการคำตอบ Charies and Lester สรุปว่าสถานการณ์หรืองานคณิตศาสตร์ใดจะเป็นปัญหาของผู้เรียนคนหนึ่ง เมื่อผู้เรียนคนนั้นเกิดสภาวะ 3 ประการ คือ มีความต้องการไขปัญหานั้น มีความสงสัย และมีความพยายามที่จะกระทำเพื่อไขปัญหาให้ได้ สภาวะ 3 ประการนี้ทำให้ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนคนหนึ่งอาจไม่ใช่ปัญหาของผู้เรียนคนอื่น นอกจากนี้ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องไม่ใช่โจทย์ที่เป็นตัวเลขหรือ โจทย์ข้อความธรรมดา (word problem หรือ routine exercise) ที่เน้นการทำตามขั้นตอนวิธีตายตัวและมีคำตอบถูกต้องแน่นอนหนึ่งคำตอบ

ส่วนปริชา เนาว์เย็นผล (2554, น. 9-7) ได้สรุปความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อๆ ดังนี้

5.2.1 เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำตอบให้เหตุผล

5.2.2 เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้ และประสบการณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

5.2.3 สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการนำความรู้ ความคิด การวิเคราะห์ จากประสบการณ์เดิมไปใช้ตัดสินใจหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคยและไม่เหมือนในตำราเรียนทั่วไป เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

### 5.3 ความสำคัญของการแก้ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2554, น. 9-5) ได้สรุปความสำคัญของการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

5.3.1 การแก้ปัญหาคือความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรานั้นต้องพบปัญหาและอุปสรรคมากมาย ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้สภาพแวดล้อมและสังคมเปลี่ยนแปลงไป มนุษย์ต้องใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้ การที่บุคคลมีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขนั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างชาญฉลาด รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งถือได้ว่าเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์

5.3.2 การแก้ปัญหาคือทำให้เกิดการค้นพบความรู้ใหม่ จากการศึกษาประวัติศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษาจะพบว่าความคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์นั้นก่อให้เกิดการค้นพบสาระความรู้ใหม่ๆ ทำให้วิชาคณิตศาสตร์มีการพัฒนา เช่น ความพยายามของนักคณิตศาสตร์หลายท่านในการพิสูจน์สัจพจน์การขนานในเรขาคณิตของยูคลิด มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเรขาคณิตแขนงใหม่ๆ มาก เช่น เรขาคณิตนอกระบบยูคลิด

5.3.3 การแก้ปัญหาคือความสามารถที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เมื่อพิจารณาจุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553 ความสอดคล้องกันประการหนึ่งของจุดประสงค์คือ การมุ่งให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุมีผลสามารถแสดงความคิดออกมาอย่างชัดเจน มีระเบียบ และรัดกุม นอกจากนี้ในทุกระดับชั้นยังมุ่งให้นักเรียนสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งความลึกซึ้งของจุดประสงค์ดังกล่าวนี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละระดับชั้น เพื่อเป็นการตอบสนองจุดประสงค์ดังกล่าวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงได้มีการสอดแทรกกิจกรรมการแก้ปัญหาไว้ในคาบเวลาเรียนปกติ และในกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ เช่น มุมคณิตศาสตร์ การจัดป้ายนิเทศ กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์

### 5.4 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

วิชัย พาณิชย์สววย (2546, น. 9-10) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน (standard textbook problems) หรือปัญหาธรรมดา

(routine problems) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยในวิธีการ เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียน ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้คือสามารถหาคำตอบด้วยวิธีและลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็น โจทย์ปัญหาจำเจ (routine problems) เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เด็กเคยเห็นเคยเรียนจนคุ้นเคย สามารถหาคำตอบด้วยวิธีที่เป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์เดิมๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ทันที โจทย์ปัญหาจำเจนี้อาจเป็นปัญหาขั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอนก็ได้

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (process problems) หรือปัญหาไม่ธรรมดา (nonroutine problems) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามักจะต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เป็น โจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ (nonroutine problems) ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิมๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนคิดหา กลวิธี (strategies) มาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

ส่วน Polya (1981, pp. 118-121) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทตามจุดประสงค์ของปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ปัญหาประเภทนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา เงื่อนไขซึ่งสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการหา และข้อมูลของปัญหา
2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่ให้แสดงความสมเหตุสมผลของข้อความทางคณิตศาสตร์ รูปแบบทั่วไปของข้อความนี้ประกอบไปด้วย สมมติฐาน (hypothesis) และข้อสรุป (conclusion) ส่วนของสมมติฐานขึ้นต้นด้วย “ถ้า” และส่วนของข้อสรุปขึ้นต้นด้วย “แล้ว” สมมติฐานและข้อสรุปนี้ เรียกว่า ส่วนสำคัญของปัญหาให้พิสูจน์

สรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามักคุ้นเคยกับโครงสร้างของปัญหามาก่อน มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา
2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามักคุ้นเคยกับปัญหาที่จะแก้ ต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยในการแก้ปัญหานั้น

### 5.5 ลักษณะปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี

มะลิวรรณ โศตรศรี (2547, น.16-17 อ้างอิงจาก Krulick and Rudnick, 1993, pp. 10-11) กล่าวว่า ปัญหาที่ดีควรจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้อย่างน้อย 1 ข้อ

5.5.1 เป็นปัญหาที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถของนักเรียน

5.5.2 เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะการสังเกตและวิเคราะห์

5.5.3 เป็นปัญหาที่ให้โอกาสสำหรับการอธิบายและมุ่งให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน

5.5.4 เป็นปัญหาที่ต้องใช้ความเข้าใจด้านแนวคิดทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์ทักษะทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา

5.5.5 เป็นปัญหาที่ทำให้ได้หลักการทางคณิตศาสตร์และสามารถอ้างอิงไปยังสถานการณ์อื่นๆ ได้

5.5.6 เป็นปัญหาที่มีประโยชน์กับปัญหาอื่นๆ อีกและมีคำตอบหลายคำตอบหรือสามารถหาคำตอบได้หลายวิธี

สรุปได้ว่า ลักษณะปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะต้องน่าสนใจ ควรเป็นคำถามที่สามารถวัดทักษะของผู้เรียนได้หลายอย่าง ไม่เพียงแต่วัดความจำเท่านั้น ข้อคำถามควรมีความใกล้เคียงกับปัญหาในชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

### 5.6 เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการเลือกหรือสร้างปัญหาคณิตศาสตร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา(อูยาวดี จันทรสนธิ, 2555, น. 10-34 ถึง10-35 อ้างอิงจาก National Council of Teachers of Mathematics,1991, pp. 25-31) ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์และเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ปัญหาคณิตศาสตร์มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ 1) สะท้อนความคิดรวบยอดสำคัญ 2) เหมาะสมกับความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจและประสบการณ์ของผู้เรียน และ 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติการกับปัญหาโดยวิธีที่หลากหลาย ลักษณะสำคัญทั้งสามประการข้างต้น ย่อมนำมาซึ่งสิ่งต่อไปนี้

(1) การกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด

(2) การต่อยอดความคิดรวบยอดและทักษะเดิมของผู้เรียนไปสู่ข้อค้นพบใหม่จากการประจักษ์ด้วยตนเองของผู้เรียน

(3) การส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

(4) การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย เกิดการคิดแก้ปัญหาและใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

(5) การส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สิ่งแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อแสดงความคิดของตนเอง

(6) การส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้คณิตศาสตร์อธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน

(7) การสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ต่างกันสามารถปฏิบัติการกับปัญหาด้วยวิธีการที่ต่างกันตามความสามารถของเขา

(8) การส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของเขาได้เต็มที่ การเลือกหรือสร้างปัญหาคณิตศาสตร์พิจารณาประเด็นสำคัญ 3 ประการ ดังนี้ เนื้อหาคณิตศาสตร์ผู้เรียน และวิธีการเรียนคณิตศาสตร์

เนื้อหาคณิตศาสตร์ ปัญหาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมเพียงใดในการแสดงถึงความคิดรวบยอดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้สอนต้องการ ปัญหาต้องนำผู้เรียนไปสู่การปฏิบัติคณิตศาสตร์ คือต้องใช้กระบวนการคิดและตัดสินใจเลือกปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วประเมินและตรวจสอบว่าวิธีการนั้นนำไปสู่หนทางแก้ปัญหาเพื่อได้คำตอบหรือไม่ นอกจากนี้ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องผนวกเข้ากับการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการใช้ทักษะต่างๆ ทางคณิตศาสตร์จนชำนาญ หน้าที่ของครูคณิตศาสตร์ต้องวิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์แต่ละเรื่องว่า ความคิดรวบยอดและทักษะที่เป็นแก่นสำคัญคืออะไร วิธีการในการพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะเหล่านั้นภายใต้บริบทของการแก้ปัญหาทำอย่างไร นอกจากนี้ผู้สอนควรสอดแทรกเรื่องของการใช้เหตุผลและการสื่อสารผนวกเข้าไว้ในปัญหาด้วย

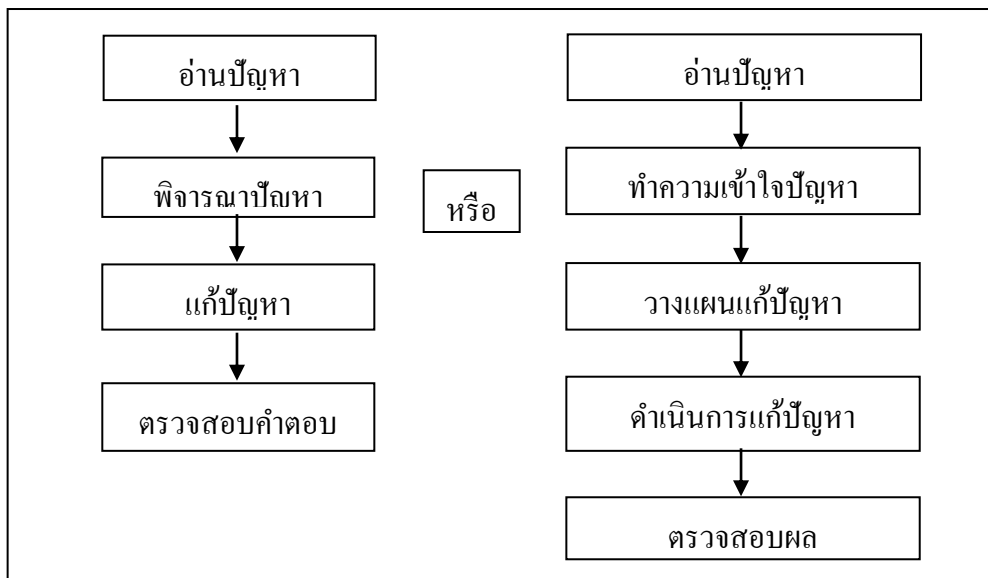
ผู้เรียน ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนที่มีความแตกต่างกันต้องสามารถใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของเขาในการปฏิบัติการกับปัญหาได้ ปัญหาจึงควรมีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการได้หลากหลายเป็นหนทางในการหาคำตอบ ผู้สอนควรรู้จักผู้เรียนในเรื่องภูมิหลังโดยทั่วไปของเขาและลักษณะเฉพาะของผู้เรียนแต่ละคน สิ่งที่ผู้สอนต้องพิจารณาเกี่ยวกับผู้เรียน คือ 1) ผู้เรียนรู้อะไรและสามารถทำอะไรได้แล้ว 2) สิ่งใดที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติการแก้ปัญหา และการปฏิบัตินั้นต้องใช้ความรู้ความสามารถอะไรบ้างและใช้อย่างไร และ 3) ความสนใจ ความคาดหวัง และประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นอย่างไร ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้สอนนำเสนอให้ผู้เรียนปฏิบัติจึงต้องอยู่ในความสนใจของผู้เรียน

วิธีการเรียนคณิตศาสตร์ ในการกำหนดปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนจำเป็นต้องทราบวิธีการเรียนและวิธีคิดของผู้เรียน ปัญหาคณิตศาสตร์จึงต้องหลากหลายทั้งในแง่รูปแบบของการปฏิบัติคณิตศาสตร์และยุทธวิธีที่ผู้เรียนใช้ในการคิดหาคำตอบ ผู้เรียนสามารถใช้สิ่งแทนความคิด

(representation) อย่างหลากหลายในการทำความเข้าใจปัญหา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนเขียนอธิบายความคิดของเขา ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจความคิดของผู้เรียนมากขึ้น

### 5.7 ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ฟีโลพร แซ่มซ้อย (2552, น. 16-17 อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway, 1993, pp. 60-62) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปว่า มักนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นขั้นๆ ในลักษณะที่เป็นกรอบการแก้ปัญหาที่เป็นแนวทาง ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ที่มา : ฟีโลพร แซ่มซ้อย, 2552, น. 16 อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway, 1993, p. 61

รูปแบบดังกล่าวเป็นเสมือนชุดของขั้นตอนการแก้ปัญหา ซึ่งต้องดำเนินการตามขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง จะเห็นว่าการดำเนินการในลักษณะแนวตรงเช่นนี้ ทำให้ขาดการสืบสวนในการแก้ปัญหา ขาดการช่วยเหลือตนเอง ขาดการวางระบบความคิดและการวัดผลตนเอง (self assessment) รูปแบบเช่นนี้ มีข้อบกพร่อง ดังนี้ (Wilson, Femandez and Hadaway, 1993, pp. 60-62)

5.7.1 ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาคือกระบวนการในแนวตรงเสมอ

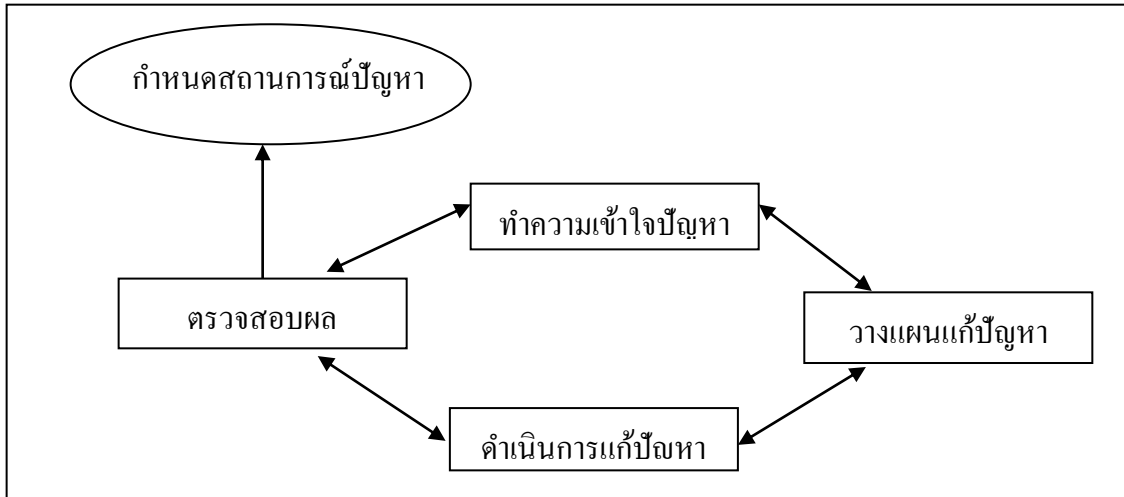
5.7.2 การแก้ปัญหาคือเป็นดังเช่นชุดของขั้นตอน

5.7.3 ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ต้องจำต้องฝึกและต้องกระทำ

ซ้ำๆ

5.7.4 เป็นการเน้นการได้มาซึ่งคำตอบ

จากข้อบกพร่องข้างต้นนี้ Wilson, Fermander and Hadaway(1993, pp. 60-62) ได้ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ Polya โดยเสนอเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัตร (dynamic) และเป็นวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหที่เป็นพลวัตร

ที่มา : พิไลพร แซ่มซ้อย, 2552 น. 16 อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway, 1993, p. 61

Polya (1957, pp. 16-17) ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem) เป็นขั้นตอนแรกที่จะต้องเข้าใจว่า อะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่ หากเกิดความกำกวม ลึกลับ หรือขัดแย้ง ควรใช้การวาดรูปและแยกสภาพการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษ จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (devising a plan) เป็นขั้นที่เชื่อมหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 เป็นปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่

2.2 รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้หรือไม่เพียงใด และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่

2.3 พิจารณาสິงที่ไม่รู้ใน โจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เคยพบมาใช้กับ โจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

2.4 ควรอ่าน โจทย์อีกครั้งและวิเคราะห์เพื่อดูว่าผลแตกต่างจากปัญหาที่พบมาหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (carrying out the plan) เป็นขั้นตอนของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (looking back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ หรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีแก้ปัญหาวิธีอื่นๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ

ในขั้นตอนการตรวจสอบ นอกจากจะเป็นการตรวจสอบผลที่ได้ว่าถูกต้องเหมาะสมแล้วอาจปรับเปลี่ยนเงื่อนไขบางประการ แล้วหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

Bell (1978, p. 312) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. นำเสนอปัญหาในรูปทั่วไป
2. เสนอปัญหาในรูปที่สามารถดำเนินการได้
3. ตั้งสมมติฐานและเลือกวิธีดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา
4. ตรวจสอบสมมติฐาน และดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาหรือชุดของคำตอบที่เป็นไปได้
5. วิเคราะห์และประเมินคำตอบ รวมถึงวิธีซึ่งนำไปสู่การค้นพบยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

### 5.8 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่นับว่าสำคัญที่สุดในการแก้ปัญหาคือ ขั้นวางแผนในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่มีอยู่ ผนวกกับข้อมูลต่างๆ ในสภาพการณ์ที่ปัญหากำหนดให้ประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดแนวทาง กำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าผู้แก้ปัญหาได้รับการฝึกฝน มีทักษะในการแก้ปัญหาก็เพียงพอ ก็สามารถนำประสบการณ์ที่สั่งสมออกมาปรับใช้ได้รวดเร็ว สอดคล้องกับสภาพการณ์ของปัญหา ซึ่งยุทธวิธีในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ประเภทต่างๆ เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ปัญหามีดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง, 2544, น. 49-67)

5.8.1 การหารูปแบบ เป็นการจัดระบบของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดและจัดเป็นรูปแบบทั่วไปในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นรูปแบบของจำนวนหรือรูปแบบของรูปเรขาคณิต



5.8.2 เขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการเขียนแผนผังหรือแผนภาพต่างๆ ของสถานการณ์ปัญหา เพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์และแนวทางในการหาคำตอบ

5.8.3 สร้างรูปแบบ

5.8.4 การสร้างตารางหรือกราฟ การจัดข้อมูลลงในตารางเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ง่าย และนำไปสู่การค้นพบรูปแบบ และข้อชี้แนะอื่นๆ

5.8.5 การเดาและตรวจสอบ เป็นการหาคำตอบของปัญหาจากสามัญสำนึก ผู้แก้ปัญหา คาดเดาแล้วตรวจสอบ ถ้าไม่ได้คำตอบก็เปลี่ยนแปลงการเดา และตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง จนกระทั่ง ได้คำตอบของปัญหา การเดาและตรวจสอบเป็นวิธีการที่ง่าย แต่อาจใช้เวลามากกว่ายุทธวิธีอื่นๆ

5.8.6 การแจงกรณีที่เป็นไปได้ เป็นการแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหาให้ได้ดี ในกรณีที่มีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอน มักจะใช้ตารางช่วยในการแจงกรณี

5.8.7 เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงสถานการณ์ปัญหา มีเป้าหมาย 2 ประการ คือ เป็นการแสดงความเข้าใจสถานการณ์ และเป็นการแสดงให้รู้ว่าต้องคิดคำนวณอย่างไร ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่เขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องแสดงว่าเข้าใจปัญหานั้นและนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้อง

5.8.8 การดำเนินการแบบย้อนกลับ ยุทธวิธีนี้เริ่มจากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนสุดท้าย แล้วทำย้อนขั้นตอนกลับมาสู่ข้อความที่กำหนดเริ่มต้น ใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึง ขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ

5.8.9 ระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้

5.8.10 การแบ่งปันปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ หรือเปลี่ยนมุมมองของปัญหาบาง ปัญหา ที่มีความซับซ้อน หรือมีหลายขั้นตอน เพื่อความสะดวกอาจแบ่งปัญหาให้เป็นปัญหาที่เล็ก ลงเพื่อง่ายต่อการหาคำตอบ แล้วนำผลการแก้ปัญหาย่อยๆ นี้ไปตอบปัญหาที่กำหนดหรือบางปัญหา อาจต้องใช้การคิดและเปลี่ยนมุมมองที่ต่างไปจากที่คุ้นเคยที่ต้องทำตามขั้นตอนทีละขั้น

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวม 15 เรื่อง ได้แก่ งานวิจัยของ จารุวรรณ เฮ้าทา (2546) จำเนียร แซ่อิม (2547) แฉล้ม อินวาริ (2552) ณัฐพล เข้มฉิม (2547) มะลิวรรณ โคตรศรี (2547) ยุทธนา หิรัญ (2551) วสันต์ เดือนแจ้ง (2546) ตำราย หาญห้าว (2554) สุชาดา พรหมจิตร (2553) สุชาติ เหลลาโชติ (2550) แผลมทอง ตำรายสุข

(2552) Choi (1998) Pajares and Kranzler (1995) Pajares and Miller (1994) และ Stonewater (1977) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์สาระ สรุปได้ดังนี้

ในประเด็นวัตถุประสงค์ของการวิจัย งานวิจัยทั้ง 15 เรื่อง มีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกัน คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยของ จารุวรรณ เอ้าทา (2546) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ คุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สภาพแวดล้อม และความเอาใจใส่ต่อการเรียนของผู้ปกครอง จำเนียร แซ่อิม (2547) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้เดิม ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะทางภาษา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอนของครู และการรับรู้ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ แฉล้ม อินวารี (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการรับรู้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บรรยากาศในการเรียนรู้ และการประเมินตามสภาพจริง ณัฐพล เข้มนิม (2547) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับเพศ เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครูการรับรู้ความสามารถของตนเองและการสนับสนุนจากผู้ปกครอง มะลิวรรณ โศตรศรี (2547) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานเดิม ยุทธนา หิรัญ (2551) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถในการให้เหตุผล และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วสันต์ เดือนแจ้ง (2546) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับความถนัดด้านภาษาและตัวเลข และการรับรู้ความสามารถของตนเอง สำรวย หาญท้าว (2554) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับเพศ รายได้ของครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู และการรับรู้ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ สุชาดา พรหมจิตร (2553) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ความสามารถในการให้เหตุผล การประเมินตามสภาพจริง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความเชื่ออำนาจภายในตน สุชาติ เหลลาโชติ (2550) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับเพศ ฐานะทางเศรษฐกิจ ความถนัดทางจำนวน และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แผลมทอง สำราญสุข (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับสัมพันธ์ภาพกับเพื่อน เห็นคุณค่าในตนเอง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการรับรู้ความสามารถในตนเอง Choi (1998) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความมานะพยายาม และความวิตกกังวล Pajares and Kranzler (1995) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิม และเพศ Pajares and Miller (1994) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิม และเพศ และ Stonewater (1977) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในประเด็นของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษา พบว่างานวิจัยจำนวน 12 เรื่อง เป็น การศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา(จารุวรรณ เ้าทา 2546, แฉล้ม อินวารี 2552, ณัฐพล แยมฉิม 2547, มะลิวรรณ โคตรศรี 2547, ยุทธนา หิรัญ 2551, วสันต์ เดือนแจ้ง 2546, สำรวย หาญห้าว 2554, สุชาดา พรหมจิตร 2553, สุชาติ เหลลาโชติ 2550, แหลมทอง สำราญสุข 2552, Pajares and Kranzler 1995, Pajares and Miller 1994) งานวิจัย 2 เรื่อง เป็น การศึกษากลุ่มตัวอย่างในระดับอุดมศึกษา(Choi 1998, Stonewater 1977) และงานวิจัย 1 เรื่อง เป็น การศึกษากลุ่มตัวอย่างของนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 (จำเนียร แซ่อิม 2547)

ในประเด็นเครื่องมือการวิจัย พบว่างานวิจัยที่ศึกษาใช้เครื่องมือการวิจัยที่วัดตัวแปรตาม คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเครื่องมือวิจัยที่วัดตัวแปร อิสระหรือตัวแปรเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ คือแบบทดสอบและแบบสอบถามตามลักษณะของตัวแปร นั้นๆ ซึ่งเครื่องมือการวิจัยทุกฉบับได้มีการตรวจสอบคุณภาพ โดยเฉพาะเครื่องมือการวิจัยที่เป็น แบบสอบถามจะมีความเที่ยงมากกว่า 0.80

ในประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัย 7 เรื่อง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (แฉล้ม อินวารี, 2552, ณัฐพล แยมฉิม, 2547, มะลิวรรณ โคตรศรี, 2547, วสันต์ เดือนแจ้ง, 2546 , สุชาติ เหลลาโชติ, 2550, แหลมทอง สำราญสุข, 2552, Pajares and Miller, 1994) งานวิจัย 3 เรื่อง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเพื่อหาสมการ พยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(ยุทธนา หิรัญ, 2551, สำรวย หาญห้าว, 2554, สุชาดา พรหมจิตร, 2553) และงานวิจัย 5 เรื่องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์โมเดล ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ (จารุ วรรณ เ้าทา, 2546, มะลิวรรณ โคตรศรี, 2547, แหลมทอง สำราญสุข, 2552, Choi 1998, Pajares and Kranzler, 1995)

ในประเด็นของผลการวิจัยนั้น งานวิจัยหลายเรื่องมีผลการวิจัยที่สอดคล้องกัน ซึ่งงานวิจัย ของ สุชาดา พรหมจิตร(2553)พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันสูงทางบวกตั้งแต่ .80 ขึ้นไปได้แก่ ความเชื่ออำนาจภายในตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสามารถในการให้เหตุผล อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แฉล้ม อินวารี(2552) ณัฐพล แยมฉิม (2547) วสันต์ เดือนแจ้ง (2546) สำรวย หาญห้าว (2554) และสุชาติ เหลลาโชติ(2550) ที่พบว่าตัวแปรการ รับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของ

ครูผู้สอน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน Stonewater (1977) และ Pajares and Kranzler (1995) พบว่า ความถนัดทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหามีนัยสำคัญทางสถิติ และการรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลทางตรงต่อผลการเรียนของนักเรียน โดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับงานวิจัยของจำเนียร แซ่อึ้ง(2547) ยุทธนา หิรัญ (2551) สุชาดา พรหมจิตร(2553) และ Pajares and Miller (1994) พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกและส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยตรงได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผล ทักษะทางการคิดคำนวณ และความรู้พื้นฐานเดิม นอกจากนี้จากวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ความมานะพยายาม และการเห็นคุณค่าในตนเอง(มะลิวรรณ โศตรศรี, 2547, แผลมทอง ตำราญสุข, 2552, Choi 1998)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง 15 เรื่อง ผู้วิจัยได้แนวคิดในเบื้องต้นว่าการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น ได้ข้อสรุปว่าตัวแปรที่ศึกษาคือ ตัวแปรเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นตัวแปรทางด้านพฤติกรรมการสอนของครู และการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจากผลการวิจัยของงานวิจัยที่ศึกษาจะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยตรง รวมทั้งผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่นักเรียนกำลังเข้าสู่การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือสายอาชีพ และระดับอุดมศึกษา ที่สามารถหาแนวทางหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ตั้งแต่ระดับพื้นฐาน ซึ่งจากข้อสรุปดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดและใช้เป็นแนวทางในการวิจัยศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยาต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ปีการศึกษา 2560 จำนวน 900 คน

1.1 1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ปีการศึกษา 2560 จำนวน 108 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1 กำหนดสัดส่วนจำนวนนักเรียนและใช้การสุ่มอย่างง่าย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1

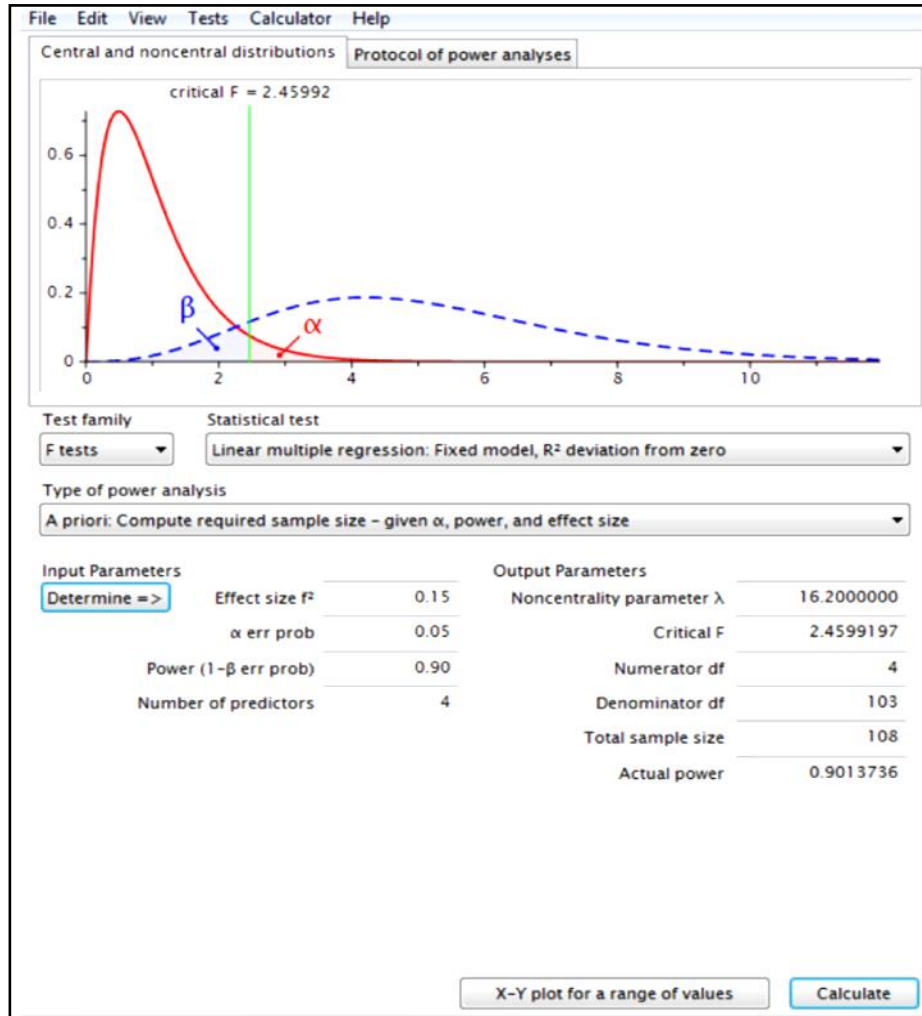
โดยกำหนดให้ ค่าขนาดอิทธิพล(Effect size) ระดับปานกลางเท่ากับ 0.15

ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทที่ 1 ( $\alpha$ )

เท่ากับ .05

ค่าอำนาจการทดสอบ( $1-\beta$ ) เท่ากับ .90 และจำนวนตัวแปรทำนาย เท่ากับ 4

โดยการวิเคราะห์หาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1 ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจำนวน 108 คน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1

ขั้นที่ 2 กำหนดสัดส่วนจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียนเป็นสัดส่วนกับจำนวนนักเรียนของประชากรในห้องเรียนนั้นๆ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 เพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้รวม 108 คน โดยใช้สูตร(กัญญา ลินทรันศิริกุล, 2555, น.3-36)

$$n = \frac{N_i}{N} \times \text{ขนาดของกลุ่มตัวอย่างรวม}$$

เมื่อ  $n_i$  แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มย่อย

$N_i$  แทน สมาชิกประชากรแต่ละกลุ่มย่อย

$N$  แทน จำนวนสมาชิกรวมของประชากรทั้งหมด

ผู้วิจัยได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนจำแนกตามระดับชั้นเรียนและห้องเรียน

ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามระดับชั้นเรียนและห้องเรียน

ระดับชั้น	ห้องเรียน	จำนวนประชากรในห้องเรียน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
มัธยมศึกษาปีที่ 1	1/1	40	$\frac{40}{900} \times 108 = 5$
	1/2	41	$\frac{41}{900} \times 108 = 5$
	1/3	39	$\frac{39}{900} \times 108 = 5$
	1/4	38	$\frac{38}{900} \times 108 = 5$
	1/5	40	$\frac{40}{900} \times 108 = 5$
	1/6	38	$\frac{38}{900} \times 108 = 5$
	1/7	37	$\frac{37}{900} \times 108 = 4$
	1/8	39	$\frac{39}{900} \times 108 = 5$
มัธยมศึกษาปีที่ 2	2/1	40	$\frac{40}{900} \times 108 = 5$
	2/2	39	$\frac{39}{900} \times 108 = 5$
	2/3	38	$\frac{38}{900} \times 108 = 5$
	2/4	38	$\frac{38}{900} \times 108 = 5$
	2/5	37	$\frac{37}{900} \times 108 = 4$
	2/6	38	$\frac{38}{900} \times 108 = 5$
	2/7	37	$\frac{37}{900} \times 108 = 4$
	2/8	36	$\frac{36}{900} \times 108 = 4$
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3/1	38	$\frac{38}{900} \times 108 = 5$
	3/2	37	$\frac{37}{900} \times 108 = 4$
	3/3	35	$\frac{35}{900} \times 108 = 4$
	3/4	36	$\frac{36}{900} \times 108 = 4$
	3/5	35	$\frac{35}{900} \times 108 = 4$
	3/6	32	$\frac{32}{900} \times 108 = 4$
	3/7	37	$\frac{37}{900} \times 108 = 4$
	3/8	35	$\frac{35}{900} \times 108 = 4$
รวม		900	n = 108

**ขั้นที่ 3** ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มนักเรียนจากห้องเรียนตามจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างของแต่ละห้องเรียนที่ได้จากการคิดสัดส่วนในขั้นที่ 2 เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

## 2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยมีดังนี้

- 2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล
- 2.2 แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.3 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.4 แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

**2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล** เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาแนวคิดและรูปแบบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จาก จิวรรณ เสวตมาลัย (2544, น. 69 – 70) รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ (2555, น. 9-16 ถึง 9-20) วิเชียร เลหา โกศล (2545, น. 1-6) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 4) Baroody (1993 p. 2 – 61) และ O'Daffer (1990 p. 378) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดนิยามของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.1.2 เขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับนิยาม มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 16 ข้อ

2.1.3 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก.) พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยาม โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence: IOC) เกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาดัชนีความสอดคล้องพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่อยู่ในเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ สำหรับการ



ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อพิจารณาจากค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อสอบควรมีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จากการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อพบว่ามีความยากอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.52 ส่วนคุณภาพข้อสอบทั้งฉบับพิจารณาจากค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.78

2.1.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**2.2 แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงมาจากแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของจาวรวรรณ เอ้าทา (2546) จำเนียร แซ่อ๋ิม (2547) แฉล้ม อินวารี (2552) และสุชาดา พรหมจิตร (2553) เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย และปฏิบัติน้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ เพื่อสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ปรับปรุงภาษาเพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูที่จะวัดจากการศึกษาหลักการและแนวคิดจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543 น. 29-31) และเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก.) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุมและตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและตัวบ่งชี้การสอนของครูที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาดัชนีความสอดคล้องพบว่าทุกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1.00

2.2.2 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.76

2.2.3 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**2.3 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์** เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.3.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับนิยามตัวแปร มิติของการรับรู้ความสามารถของตนเอง หรือตัวบ่งชี้ที่จะวัด และเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างจาก Bandura (1977) โดยผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก.) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุมและความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและมิติของการรับรู้ความสามารถของตนเองที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องพบว่าทุกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1.00

2.3.2 นำแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.78

2.3.3 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**2.4 แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.4.1 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และหลักการสร้างแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ กศสุวรรณ ประเสริฐสิทธิ์ (2551, น. 24-25) จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2532, น. 106-107) และ McClelland (1953, pp. 207-250) เพื่อกำหนดนิยามตัวแปรที่ต้องการวัดและตัวบ่งชี้ลักษณะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.4.2 สร้างแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ภาษาที่สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้ลักษณะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะวัด และเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก.) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุมและความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและตัวบ่งชี้ลักษณะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาดัชนีความสอดคล้องพบว่าทุกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1.00

2.4.4 นำแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86

2.4.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.5.1 ศึกษาแนวคิด ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี และหลักการสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์จาก มะลิวรรณ โคตรศรี (2547, น.16-17 อ้างอิงจาก Krulick and Rudnick, 1993 pp. 10-11) และสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (อุษาวดี จันทรสนธิ, 2555, น. 10-34 ถึง 10-35 อ้างอิงจาก National Council of Teachers of Mathematics, 1991 pp. 25-31) เพื่อกำหนดนิยามของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.5.2 เขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับนิยามและตัวชี้วัดตามมาตรฐานของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาจำนวน 5 ปัญหา โดยแต่ละปัญหาจะมีคำถามย่อย 4 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ

2.5.3 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(content validity) โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน(ดังรายชื่อในภาคผนวก ก.) พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยาม โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาดัชนีความสอดคล้องพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

2.5.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ สำหรับการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อพิจารณาจากค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อสอบควรมีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จากการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อพบว่ามีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.48 – 0.66 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.72 ส่วนคุณภาพข้อสอบทั้งฉบับพิจารณาจากค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน(Kuder-Richardson) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.77

2.5.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.1 จัดเตรียมเครื่องมือการวิจัยให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วง 1 ชั่วโมงและชั่วโมงบูรณาการระดับชั้นของโรงเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลต้องกำหนดช่วงเวลาให้ห่างกันอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ส่วนแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนทำในช่วงที่นักเรียนทำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.3 นำแบบทดสอบและแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนและตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ แล้วนำผลมาลงรหัสเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 นำข้อมูลที่สมบูรณ์ทั้งหมดมาลงรหัส แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การตรวจที่กำหนดไว้ และป้อนข้อมูลเพื่อเตรียมวิเคราะห์ต่อไป

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Preliminary Data Analysis) เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.2.2 ทดสอบสมมติฐานวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ดังนี้

1) วิเคราะห์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และทำการทดสอบนัยสำคัญ (Test of Significance) ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

2) วิเคราะห์ตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ตอนที่ 2 การสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

**ตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการ**

**เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**  
**โรงเรียนควนเนียงวิทยา**

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา โดยใช้การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทีละคู่ และนำเสนอในรูปแบบเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าสถิติบรรยายของตัวแปร ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักเรียน 108 คน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์(solving) เท่ากับ 12.917 และ 2.852 ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) เท่ากับ 3.069 และ 0.591 ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) เท่ากับ 3.373 และ 0.843 ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) เท่ากับ 3.014 และ 0.425 และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) เท่ากับ 12.065 และ 2.325 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย(coefficient of variation =  $CV = SD/mean$ ) พบว่า สัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรมีค่าเท่ากับ 0.221, 0.193, 0.250, 0.167 และ 0.193 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) มีการกระจายค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่น

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร กับตัวแปรตามพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) มีค่าเท่ากับ 0.745 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูงมาก และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงไปคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) มีค่าเท่ากับ 0.627 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองถัดไปคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) มีค่าเท่ากับ 0.462 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ปานกลาง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าน้อยที่สุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) มีค่าเท่ากับ 0.273 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ต่ำ และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร มีตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่น่าจะเป็นตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด และน่าจะมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายหรือตัวแปรต้นทั้ง 4 ตัวแปร รวม 6 คู่ พบว่าไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คู่ใดมีค่าสูงกว่า 0.431 หรือต่ำกว่า - 0.021 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ (Variance Inflation Ratio: VIF) ของตัวแปร motivation,

child center, self และ reason มีค่าเท่ากับ 1.248, 1.337, 1.158, 1.426 ตามลำดับไม่มีค่าใดสูงเกินกว่า 5.300 แสดงว่าไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร 5 ตัวแปร

ตัวแปร	solving	motivation	child center	self	reason	Mean	S.D.	CV
solving	1.000					12.917	2.852	0.221
motivation	0.273**	1.000				3.069	0.591	0.193
child center	0.462**	0.377**	1.000			3.373	0.843	0.250
self	0.627**	-0.021	0.171*	1.000		3.014	0.425	0.167
reason	0.745**	0.330**	0.431**	0.335**	1.000	12.065	2.325	0.193

หมายเหตุ: n = 108; \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; VIF ของตัวแปร motivation, child center, self, reason = 1.248, 1.337, 1.158, 1.426 ตามลำดับ

## ตอนที่ 2 การสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทำนาย 4 ตัวแปรคือ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 108 คน ตามกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานวิจัยที่กำหนดไว้ได้ผลการวิเคราะห์ถดถอยรวม 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** เมื่อใส่ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) เข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 7.4 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ =  $R^2 = 0.074$ ) ซึ่งมีขนาดต่ำและมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 8.529$ ;  $df = 1, 106$ ;  $p = 0.004$ ) อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่า



สัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 1.317 และมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.317 คะแนน

**ขั้นตอนที่ 2** เมื่อใส่ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) เพิ่มเข้าไปในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) และตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 22.5 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ =  $R^2 = 0.225$ ) ซึ่งมีขนาดปานกลางและมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 15.225$ ;  $df = 2, 105$ ;  $p = 0.000$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 1 ได้ผลว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น ( $\Delta R^2$ ) เท่ากับ 0.150 แสดงว่าตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 15.0 % อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) และตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.554 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 1.238$ ;  $p = 0.219$ ) และ 1.417 ( $t = 4.513$ ;  $p = 0.000$ ) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.554 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีค่าคงที่ ในขณะที่นักเรียนที่มีคะแนนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.417 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน(beta) พบว่าอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าเท่ากับ 0.115 และ 0.419 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) เท่ากับ 0.419 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณสามเท่าของอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation)

**ขั้นตอนที่ 3** เมื่อใส่ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) เพิ่มเข้าไปในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 54.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ =  $R^2 = 0.549$ ) ซึ่งมีขนาดปานกลางและมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 42.156$ ;  $df = 3, 104$ ;  $p = 0.000$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น ( $\Delta R^2$ ) เท่ากับ 0.324 แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 32.4 % อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.833 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ( $t = 2.416$ ;  $p = 0.017$ ) เท่ากับ 1.008( $t = 4.110$ ;  $p = 0.000$ ) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ และเท่ากับ 3.895( $t = 8.640$ ;  $p = 0.000$ ) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ หมายความว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.833 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.008 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 3.895 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน(beta) พบว่าอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าเท่ากับ 0.173, 0.298 และ 0.580 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) เท่ากับ 0.580 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณสามเท่าของอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ซึ่งเท่ากับ 0.173 ทิศทางบวก ขนาดต่ำ และสูงประมาณหนึ่งเท่าของอิทธิพลของตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ซึ่งเท่ากับ 0.298 ทิศทางบวก ขนาดต่ำ

**ขั้นตอนที่ 4** เมื่อใส่ตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) เพิ่มเข้าไปในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 73.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ =  $R^2 = 0.739$ ) ซึ่งมีขนาดสูงมากและมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 72.890$ ;  $df = 4,103$ ;  $p = 0.000$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น ( $\Delta R^2$ ) เท่ากับ 0.190 แสดงว่าตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 19.0 % อิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.271 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 0.999$ ;  $p = 0.320$ ) เท่ากับ 0.484 ( $t = 2.455$ ;  $p = 0.016$ ) ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 2.885 ( $t = 7.931$ ;  $p = 0.000$ ) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ และเท่ากับ 0.639 ( $t = 8.663$ ;  $p = 0.000$ ) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ หมายความว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.271 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.484 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 2.885 คะแนน และเมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.639 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่า

สัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน(beta) พบว่าอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ (motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (self) และความสามารถในการให้เหตุผล (reason) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีค่าเท่ากับ 0.056, 0.143, 0.430 และ 0.521 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล (reason) เท่ากับ 0.521 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณเก้าเท่าของอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (motivation) ซึ่งเท่ากับ 0.056 ทิศทางบวก ขนาดต่ำมาก สูงประมาณสามเท่าของอิทธิพลของตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child center) ซึ่งเท่ากับ 0.143 ทิศทางบวก ขนาดต่ำ และสูงประมาณหนึ่งเท่าของอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (self) ซึ่งเท่ากับ 0.430 ทิศทางบวก ขนาดปานกลาง ดังผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบขั้นตอนระดับลดหลั่น 4 ขั้นตอน ในตารางที่ 4.2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ของตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

	ขั้นตอนที่ 1				ขั้นตอนที่ 2				ขั้นตอนที่ 3				ขั้นตอนที่ 4			
	b	beta	t	p	b	beta	t	p	b	beta	t	p	b	beta	t	p
const.	8.876		6.300	0.000	6.437		4.586	0.000	-4.779		-2.834	0.006	-5.948		-4.590	0.000
motivation	1.317	0.273	2.920	0.004	0.554	0.115	1.238	0.219	0.833	0.173	2.416	0.017	0.271	0.056	0.999	0.320
child center					1.417	0.419	4.513	0.000	1.008	0.298	4.110	0.000	0.484	0.143	2.455	0.016
self									3.895	0.580	8.640	0.000	2.885	0.430	7.931	0.000
reason													0.639	0.521	8.663	0.000
R	0.273				0.474				0.741				0.860			
R <sup>2</sup>	0.074				0.225				0.549				0.739			
Adj. R <sup>2</sup>	0.066				0.210				0.536				0.729			
F	8.529; df = 1, 106; p = 0.004				15.225; df = 2, 105; p = 0.000				42.156; df = 3, 104; p = 0.000				72.890; df = 4, 103; p = 0.000			
$\Delta R^2$	0.074				0.150				0.324				0.190			
$\Delta F$	8.529; df = 1, 106; p = 0.004				20.363; df = 1, 105; p = 0.000				74.657; df = 1, 104; p = 0.000				75.047; df = 1, 103; p = 0.000			

ผลการวิเคราะห์ถดถอย 4 ขั้นตอน ข้างต้นสรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ทั้ง 4 ขั้นตอนของตัวแปรทำนาย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center)การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) มีค่าเท่ากับ 7.4 %, 15 %, 32.4 % และ 19.0 % ตามลำดับ ค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร จากสมการถดถอยขั้นตอนที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.056, 0.143, 0.430 และ 0.521 ตามลำดับ นั่นคือตัวแปรปัจจัยที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้แก่ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) มีอิทธิพลทางบวกขนาดต่ำมาก ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) มีอิทธิพลทางบวกขนาดต่ำ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) มีอิทธิพลทางบวกขนาดปานกลาง และตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) มีอิทธิพลทางบวกขนาดสูง ซึ่งเป็นการยืนยันสมมติฐานการวิจัย และสมการถดถอยรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน แสดงได้ดังนี้

$$\text{Solving}' = -5.948 + 0.271(\text{motivation}) + 0.484(\text{child center}) + 2.885(\text{self}) + 0.639(\text{reason})$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.056(Z_{\text{motivation}}) + 0.143(Z_{\text{child center}}) + 0.430(Z_{\text{self}}) + 0.521(Z_{\text{reason}})$$

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ผู้วิจัยขอกล่าวถึง สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

1.1.2 เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

##### 1.2 สมมุติฐานการวิจัย

1.2.1 ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

1.2.2 ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถร่วมกันพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา

### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

**1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 108 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1 กำหนดสัดส่วนจำนวนนักเรียนและใช้การสุ่มอย่างง่าย

**1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

**1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบ นำมาตรวจให้คะแนน ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ และนำมาลงรหัสเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

**1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล** โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สหสัมพันธ์ และวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

### 1.4 ผลการวิจัย

**1.4.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร กับตัวแปรตาม** พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล (reason) มีค่าเท่ากับ 0.745 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูงมาก และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าลดลงไปคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (self) มีค่าเท่ากับ 0.579 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าลดลงไปคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child center) มีค่าเท่ากับ 0.462 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ปานกลาง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าน้อยที่สุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหา



ทางคณิตศาสตร์(solving) กับตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) มีค่าเท่ากับ 0.273 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ต่ำ และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร มีตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ที่เป็นตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด และมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving)

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(motivation) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(child center) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์(self) และความสามารถในการให้เหตุผล(reason) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 73.9% ( $R^2 = 0.739$ ) ซึ่งมีขนาดสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติ( $F = 72.790$ ;  $df = 4, 103$ ;  $p = 0.000$ )

1.4.2 สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ และรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$\text{Solving}' = -5.948 + 0.271(\text{motivation}) + 0.484(\text{child center}) + 2.885(\text{self}) + 0.639(\text{reason})$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.056(Z_{\text{motivation}}) + 0.143(Z_{\text{child center}}) + 0.430(Z_{\text{self}}) + 0.521(Z_{\text{reason}})$$

## 2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.273 ถึง 0.745 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางบวก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในข้อที่ 1 โดยตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลมีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงมากกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล ซึ่งนักเรียนสามารถทำความเข้าใจและสามารถค้นพบสิ่งใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง นักเรียนที่เรียนด้วยความเข้าใจและมีเหตุผลจะตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่อาศัยการให้เหตุผลอย่างมีระบบและจะเป็นการพัฒนาพื้นฐานแนวการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ซึ่งจะมีคุณค่าต่ออนาคตของนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547, น. 2) สอดรับกับสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา (NCTM 2000, p. 57) ได้กำหนดให้ทักษะการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์เป็นมาตรฐานหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับอนุบาลจนถึงเกรด 12 ดังนี้ 1) เข้าใจและตระหนักในคุณค่าของการเรียนเกี่ยวกับการให้เหตุผล และการพิสูจน์สิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ นักเรียนมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ต่อไป 2) สามารถที่จะคาดการณ์และสืบสวนการคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ 3) สามารถพัฒนาและประเมินข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 4) สามารถเลือกและใช้วิธีการในการให้เหตุผลต่างๆ ที่มีความเหมาะสมได้ ทักษะการให้เหตุผลจึงเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้โดยปราศจากการให้เหตุผล การให้เหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่นักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้อง (NCTM 1989, pp. 6, 29, 81) ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่จะส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการคิดกับการให้เหตุผลมีส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ นักการศึกษาได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีระบบเหตุผลมากขึ้น และได้มีการพยายามศึกษา ทดลอง เพื่อหาว่าทักษะการคิดอะไรที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานของความสามารถในการให้เหตุผล สอนอย่างไรจึงจะทำให้เกิดทักษะที่ต้องการเหล่านั้น ซึ่งได้มีการกล่าวถึงการสอนไว้ 3 แนวทาง คือ แนวทางการสอนเพื่อให้เกิด (teaching for thinking) แนวทางการสอนการคิด (teaching of thinking) และแนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิด (teaching about thinking) (Brandt, 1984, p. 3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จำเนียร แซ่อีม(2547) ยุทธนา หิรัญ (2551) สุชาดา พรหมจิตร(2553) และ Pajares and Miller(1994) ที่พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลมีความสัมพันธ์กันสูงทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหากผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ก็จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เผชิญอยู่ โดยหากผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์สูงก็จะมีความพยายามในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ที่สูงด้วยเช่นกัน ในทางตรงข้ามหากผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำก็จะมีแนวโน้มที่จะมีความพยายามในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นต่ำเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น มิได้ขึ้นอยู่กับทักษะที่บุคคลมีอยู่ในขณะนั้นเท่านั้น หากแต่ยังขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่(ประทีป จินฉิ่ง, 2540) สอดคล้องกับความเชื่อของ Bandura (1986) ที่เชื่อว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลต่อการกระทำของบุคคล โดยอธิบายว่าบุคคล 2 คน อาจมีความสามารถไม่ต่างกันแต่อาจแสดงออกในคุณภาพที่แตกต่างกันได้โดยที่บุคคลได้สนับสนุนปัจจัยที่เกี่ยวกับการกระทำหน้าที่เชิงจิตสังคมของตนเอง โดยผ่านกลไกของบุคคล (personal agency) ซึ่งไม่มีสิ่งใดสำคัญกว่าความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของบุคคล (personal efficacy) ดังนั้นการรับรู้ความสามารถของตนเอง(self-efficacy) จึงเป็นความเชื่อในความสามารถของบุคคลที่จะจัดการและกระทำด้วยแนวทางที่จะทำให้บรรลุความสำเร็จโดยอาศัยสถานการณ์ที่คาดหวัง ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถ (efficacy beliefs) ได้มีอิทธิพลต่อบุคคลทั้งในด้านความคิด ความรู้สึก การจูงใจตนเองและการกระทำ ข้อค้นพบที่ได้จากการทดสอบเชิงสาเหตุ จำนวนมากได้สนับสนุนว่าความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถเป็นปัจจัยเชิงสาเหตุในการทำหน้าที่ของเรา กล่าวคือ ความเชื่อในความสามารถได้แปรผันอย่างเป็นระบบและคงเส้นคงวาในการสนับสนุนการจูงใจและการบรรลุความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฉันทพล แยมฉิม(2547) วสันต์ เตือนแจ้ง(2546) และสำรวย หาญหัว(2554) ที่พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลางกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนต้องมีการเตรียมเนื้อหาและวิธีการที่เหมาะสม มีการจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้าและเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำ ได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งครูผู้สอนมีการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนที่หลากหลายตามสภาพจริงและต่อเนื่อง ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ได้ดีและสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างสูงสุดตามที่ตนเองถนัด และสนใจที่จะเรียนรู้ หากผู้สอนมีการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543 น. 29-31) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของแจ่ม อันวารี (2552) และสุชาดา พรหมจิตร (2553) ที่พบว่า การ

จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดต่ำกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นเป็นลักษณะของบุคคลที่มีความทะเยอทะยาน ความกระตือรือร้น ความกล้าเสี่ยง รู้จักวางแผน และมีความมีเอกลักษณ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ตามที่ตนมุ่งหวัง (กฤษวรรณ ประเสริฐสิทธิ์, 2551 น. 24) ซึ่งหากผู้เรียนมีความมีความมุ่งมั่นในการเรียนคณิตศาสตร์ ทะเยอทะยานและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ตลอดจนรู้จักวางแผนในการเรียน ก็จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับผู้สอนที่เป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากผู้สอนจะรู้จักผู้เรียนแต่ละคนในชั้นเรียนในแง่มุมต่างๆ จึงสามารถจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2556 น. 5-22 ถึง 5-23) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของมะลิวรรณ โคตรศรี(2547) แผลมทอง สำราญสุข(2552) และ Choi (1998)พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ตัวแปรการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งความสามารถในการให้เหตุผลร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เท่ากับ 73.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ =  $R^2 = 0.739$ ) โดยมีขนาดสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานในข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมหรือจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนในสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับดำรงชีวิตประจำวัน โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางกาย ทางจิต หรืออารมณ์ ทางสังคมและทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณ(ประเวศ วะสี, 2543 น. 2, พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544 น. 7, วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545 น. 1, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541 น. 21) นอกจากนี้การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก็เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการที่

บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยที่การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นกระบวนการรู้คิด (cognitive process) ที่บุคคลเชื่อว่าตนเองมีความสามารถในการกระทำให้บรรลุความสำเร็จในระดับที่กำหนดได้เนื่องจากการรับรู้ความสามารถของตนเป็นตัวคั่นกลาง (mediator) ที่สำคัญระหว่างความรู้หรือทักษะของบุคคลและการแสดงพฤติกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ (Bandura 1986, 1997 p.243) รวมทั้งแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นเป็นความปรารถนาหรือความต้องการที่บุคคลจะกระทำสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ แม้จะยุ่งยากหรือมีอุปสรรคก็จะพยายามที่จะแก้ปัญหาเพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ โดยไม่หวังผลตอบแทนเป็นสิ่งของหรือรางวัล แต่ต้องการทำเพื่อให้ตนเองประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตนคาดหวัง (แกมกาญจน์ กชวงษ์, 2553 น. 37, ชมชื่น สมประเสริฐ, 2542 น.10, ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2546, น.196, ยงยุทธ เกษสาคร, 2542 น.133-134 อ้างอิงจาก Guralnik. 1970, รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์, 2551 น. 35, อัมพร ม้าคอง, 2556 น. 5-21 ถึง 5-22)

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ความสามารถในการให้เหตุผลส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษา กรรมการบริหารหลักสูตรสถานศึกษา และครูผู้สอนควรร่วมกันวางแผน หาแนวทางและวิธีการสนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการให้เหตุผล สร้างความตระหนักให้เกิดแก่นักเรียนให้ได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลและควรเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และต้องมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกใช้ทักษะการให้เหตุผลอย่างต่อเนื่อง สม่่าเสมอ โดยการจัดบรรยากาศที่สนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยน ชี้แจงเหตุผล และแก้ปัญหาร่วมกัน และมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง จากสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ รวมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือและแนวทางกว้างๆ ซึ่งการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการให้เหตุผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ตลอดเวลา และทุกๆ เนื้อหา

3.1.2 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นสถานศึกษาควรมีการสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างต่อเนื่องในทุกระดับชั้น โดยที่ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอนต้องมีการวางแผนร่วมกันในการศึกษาทำความเข้าใจ และหาแนวทางมาใช้ในการสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีการจัดการบรรยากาศ จัดกิจกรรม จัดสื่อจัดสถานการณ์ ฯลฯ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ รวมทั้งครูผู้สอนมีความจำเป็นที่จะต้องรู้จักผู้เรียนให้ครอบคลุมอย่างรอบด้าน และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปเป็นพื้นฐานการออกแบบหรือวางแผนการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับผู้เรียน เพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

### 3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีการศึกษาทั้งประเด็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายใน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายนอก

3.2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรในระดับครูผู้สอนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2540). รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการคิดและความรู้สึกร่วมโครงการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนทางด้านความรู้ ความคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- \_\_\_\_\_. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กฤตวรรณ ประเสริฐสิทธิ์. (2551). แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ. BU Academic Review. 10(1): 24-25.
- กัญญา ลินทรต้นศิริกุล. (2555). หน่วยที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ใน ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน. บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กันยา สุวรรณแสง. (2542). บุคลิกภาพและการปรับตัว. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กัลยา อรวิเชียร. (2545). การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- แกมกาญจน์ ถววงษ์. (2553). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการเรียนและปัญหาด้านสังคมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- จันจิรา เติถียร. (2551). การศึกษาความถนัดทางการเรียนด้านภาษา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล และการอบรมสั่งสอนของครูที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.



- จารุวรรณ เอ้าทา. (2546). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู. (วิทยานิพนธ์ ปรียญการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- จำเนียร แซ่อ๋ิม. (2547). ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3. (วิทยานิพนธ์ ปรียญการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2532). จิตวิทยาเบื้องต้น. สงขลา: คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. (2544). ปกิณกะคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- แจลัม อินวาริ. (2552). การศึกษาปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชมชื่น สมประเสริฐ. (2542). รูปแบบการเสริมสร้างแรงจูงใจในการทำงานของพยาบาล. (ปรียญานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- ณัฐพล เข้มฉิม. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (ปรียญานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2542). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสมเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (วิทยานิพนธ์ ปรียญการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ทิพย์วรรณ สุวรรณิ. (2549). ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ ปรียญการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

- ปัญญา สุวรรณโท. (2545). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดสุรินทร์. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ประทีป จินนี. (2540). การวิเคราะห์พฤติกรรมและการปรับพฤติกรรม. กรุงเทพฯ: สถาบันพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประเวศ วะสี. (2543). “ปฐมกถา,” ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). หน่วยที่ 9 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใน ประมวลสาระชุดวิชา สาระตะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์. บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อส่งเสริมกรุงเทพฯ.
- ปวีณา ตั้งนู. (2557). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและตัวเลข โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจลักษณ์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 28. (วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธี และเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปเมเนจเม้นท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสมัย อาแพงพันธ์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนความรู้การเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ไพไลพร แซ่มซ้อย. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขธานี เขต 2. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

- มันจนา จงกล. (2547). การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- มะลิวรรณ โคตรศรี. (2547). การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- มิญช์มนัส วรรณมรินทร์. (2544). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ขงยุทธ เกษสาคร. (2542). ความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันของนักเรียน โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. (ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- บุษนา หิรัญ. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มมหาสวัสดิ์ สังกัดกรุงเทพมหานคร. (ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- เขาวพร วรรณทิพย์. (2548). ความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันของนักเรียน โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- รุ่งฟ้า จันท์จารุภรณ์. (2555). หน่วยที่ 9 กิจกรรมส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์*. บัณฑิตศึกษา สาขา  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมราช.
- วสันต์ เดือนแจ้ง. (2546). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (ปริญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- วัฒนา กิติทรัพย์กาญจนา. (2546). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยา  
ศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : ตามหลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วิชัย พาณิชย์สวาย. (2546). *สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนา  
คุณภาพวิชาการ.
- วิเชียร เลหาโกศล. (2545). *ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอกโพเนนเชียล และฟังก์ชันตรีโกณมิติ*.  
กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).  
\_\_\_\_\_. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.  
\_\_\_\_\_. (2547). *แนวการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาพรบุ๊คส์.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง*.  
(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.
- สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550).  
*ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). *หนังสือเสริมประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาและระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ.

- สุชาดา พรหมจิตร. (2553). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสงขลา. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- สุชาติ เหล่าโชติ . (2550). ศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนและความคิดแนวข้างที่สัมพันธ์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนในสังกัดเทศบาลนครนครปฐม. (ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- สุชาวัลย์ สمانหมู่. (2554). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.
- สุวัฒน์ จุลสุวรรณ. (2549). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันของนักเรียนที่มีแบบการเรียนและกลุ่มสาขาวิชาต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา : เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำราญ หาญห้าว. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- แหลมทอง สำราญสุข. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- อภิสิทธิ์ มานีม. (2556). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการวาดแบบจำลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- อรชร ภูบุญเดิม. (2550). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการ  
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทน (*Representation*). (สารนิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
กรุงเทพฯ.
- อัมพร ม้าคอง. (2547). *ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2556). หน่วยที่ 5 จิตวิทยาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใน *ประมวลสาระชุดวิชา  
สาร์ตอะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์*. บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมมาธิราช. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- อุษาวดี จันทรสานธิ. (2555). หน่วยที่ 10 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี  
แก้ปัญหา ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์*.  
บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. นนทบุรี:  
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving, reasoning and communicating, K-8 helping children  
think mathematically*. New York: Macmillan.
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics (in secondary school)*. Dubuque, Iowa:  
Wm. C. Brown.
- Bendura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological  
Review*, 84, 191-215.
- \_\_\_\_\_. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*.  
Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- \_\_\_\_\_. (1995). *Self-efficacy in changing societice*. New York: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
- Brandt, R. (1984). "Teaching of thinking, for thinking about thinking," *Education Leadership*.  
42(1), 3.
- Charles, R. and Lester, F. K. (1982). *Teaching problem solving with why & how*. Palo Alto, CA:  
Dale Seymour Publications.
- Choi, Bune. (1998). "A Structural Model of Problem-solving Ability, Self-efficacy, Effort, Worry,  
and Achievement in Calculus," *Dissertation Abstract International*. 60(06) : 64-A ; June.

- Greenwood, J. J. (1993). "On the nature of teaching and assessing 'Mathematical Power and Mathematics Thinking,'" *Arithmetic Teacher*. 41(3), 144-152.
- Lee, C., & Bobko, P. (1994). Self-efficacy beliefs: Composition of five measures. *Journal of Applied Psychology*, 69, 241-251.
- Lust, J. A., Celuck, K. G., & Showers, L. S. (1993). A role on issues concerning the measurement of self-efficacy. *Journal of Applied Psychology*, 23(17), 1426-1434.
- McClelland, D. C. (1953). *The achieving motive*. New York: Appleton-Century Crofts.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- O'Daffer, P. G. (1990). "Inductive and deductive reasoning," *The Mathematics Teacher*. 93(6), 378-380.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.
- Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Role of self-efficacy and general mental ability in mathematic problem-solving: A path analysis. *Education Resources Information Center*, 4, 18-22.
- Pajares, F. and M.D. Miller.(1994). "Role of Self-Efficacy and Self Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving," *Journal of Educational Psychology*. 3(07) : 21 ;March.
- Polya, G. (1957). *How to solve it, a new aspect of mathematical method*. Garden City, New York: Doubleday.
- \_\_\_\_\_. (1981). *Mathematical discovery: on understanding, learning, and teaching problem solving*. New York: Wiley.
- Stonewater, J. K. (1977). Instruction in problem solving and Piaget theory of cognitive development. *Dissertation Abstracts International*, 38(02), 2602A. (UMI No. 2451268)

Willson, J. E., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). *Mathematics problem solving, research ideas for the classroom: High school mathematics*. New York: Macmillan.

Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy of successful men and women in mathematics, science and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 1036–1058.



ภาคผนวก

#### ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ฌ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
3. นายสันติย์ ฤทธิเดช อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
4. นางสาวอาภรณ์ สมบูรณ์มาก ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ราชวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสามบ่อวิทยา จังหวัดสงขลา
5. นางสาวอุบลพรรณ สุวรรณเกล้า ตำแหน่งครูชำนาญการ ราชวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย2 จังหวัดสงขลา



ที่ ศธ ๐๔๒๔๖.๐๖/๑๒๓

โรงเรียนควนเนียงวิทยา

อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ๙๐๒๒๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล	จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวิสุทธิ คงกล่ำ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนควนเนียงวิทยา กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา”

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ฦ พัทลุง เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตามเอกสารที่แนบมาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายศักดิ์นันทน์ เหมมัน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนควนเนียงวิทยา

กลุ่มบริหารบุคคล

โทร. (๐๗๔)๓๘๖๔๔๓ โทรสาร (๐๗๔)๓๘๖๐๑๕

www.kornor.ac.th/



ที่ ศธ ๐๔๒๔๖.๐๖/๑๒๓

โรงเรียนควนเนียงวิทยา

อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ๙๐๒๒๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล	จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวิสุทธิ คงกล้า ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนควนเนียงวิทยา กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา”

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ กาญจนะ เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตามเอกสารที่แนบมาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายศักดิ์นันทน์ เหมมัน)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนควนเนียงวิทยา

กลุ่มบริหารบุคคล

โทร. (๐๗๔)๓๘๖๔๔๓ โทรสาร (๐๗๔)๓๘๖๐๑๕

www.kornor.ac.th/



ที่ ศธ ๐๔๒๔๖.๐๖/๑๒๓

โรงเรียนควนเนียงวิทยา

อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ๙๐๒๒๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล	จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวิสุทธิ์ คงกัลป์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนควนเนียงวิทยา กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา”

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน คือ นายสันติย์ ฤทธิเดช เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตามเอกสารที่แนบมาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายศักดิ์นันทน์ เหมมัน)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนควนเนียงวิทยา

กลุ่มบริหารบุคคล

โทร. (๐๗๔)๓๘๖๔๔๓ โทรสาร (๐๗๔)๓๘๖๐๑๕

www.kornor.ac.th/



ที่ ศธ ๐๔๒๔๖.๐๖/๑๒๓

โรงเรียนควนเนียงวิทยา

อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ๙๐๒๒๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสามบ่อวิทยา จังหวัดสงขลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล	จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวิสุทธิ คงศิลป์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนควนเนียงวิทยา กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา”

ในการนี้ จึงขอกความอนุเคราะห์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน คือนางสาวอรุณี สมบูรณ์มาก ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตามเอกสารที่แนบมาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายศักดิ์นันทน์ เหมมัน)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนควนเนียงวิทยา

กลุ่มบริหารบุคคล

โทร. (๐๗๔)๓๘๖๔๔๓ โทรสาร (๐๗๔)๓๘๖๐๑๕

www.kornor.ac.th/



ที่ ศธ ๐๔๒๔๖.๐๖/๑๒๓

โรงเรียนควนเนียงวิทยา

อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ๙๐๒๒๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย2

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล	จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวิสุทธิ คงกลปี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนควนเนียงวิทยา กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนควนเนียงวิทยา”

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน คือ นางสาวอุบลพรรณ สุวรรณเกล้า ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตามเอกสารที่แนบมาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายศักดิ์นันทน์ เหมมัน)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนควนเนียงวิทยา

กลุ่มบริหารบุคคล

โทร. (๐๗๔)๓๘๖๔๔๓ โทรสาร (๐๗๔)๓๘๖๐๑๕

www.kornor.ac.th/



## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือการวิจัย

- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล
- แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
- แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

## แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชื่อ.....  
โรงเรียน..... จังหวัด.....

### คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยปัญหาทางคณิตศาสตร์ 5 ปัญหา แต่ละปัญหามีคำถามย่อย 4 ข้อ ให้อเวลาในการทำ 50 นาที
2. คำถามย่อยแต่ละข้อเป็นคำถามแบบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้น 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม(~~X~~) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือกที่ต้องการ

### ตัวอย่างการเลือกคำตอบ

ปัญหาที่ 0 ถ้า ก้อย แก้ว และ เก่ง มีเงินเป็นจำนวนต่างๆ กัน หลังจากก้อยให้เงินน้องไปแล้ว 20 บาท แก้วได้เงินใช้หนี้จากเพื่อนมา 20 บาท และเก่งจ่ายค่าอาหารไป 40 บาท แล้วพบว่าเงินของทั้งสามคนจะมีจำนวนที่เท่ากันพอดี

- คำถามข้อที่ 1    เดิมใครมีเงินมากที่สุด
- ก. ก้อย
- ข. แก้ว
- ~~ค. เก่ง~~
- ง. ไม่สามารถบอกได้

**ปัญหาที่ 1** ในงานกีฬาของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่ง มีการแข่งขันแปรรูปของกองเชียร์ในการเดินเข้าสู่สนามกีฬา ซึ่งกองเชียร์ของคณะสีแดงสามารถแปรรูปเป็นแถวตอน แถวละ 12 คน 15 คน หรือ 20 คน ก็ได้โดยไม่มีนักเรียนเหลือ

คำถามข้อที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกองเชียร์หารด้วย 12, 15 และ 20 ลงตัวหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. หารลงตัว เพราะทุกจำนวนหารด้วย 12, 15 และ 20 ลงตัว
- ข. หารลงตัว เพราะเป็นจำนวนที่สามารถแปรรูปเป็นแถวตอนได้
- ค. หารไม่ลงตัว เพราะไม่ทราบจำนวนกองเชียร์ที่แน่นอน
- ง. หารลงตัวหรือไม่ลงตัวก็ได้ เพราะขึ้นอยู่กับจำนวนกองเชียร์

คำถามข้อที่ 2 ถ้าต้องการหาว่ามีจำนวนนักเรียนที่เป็นกองเชียร์คณะสีแดงอย่างน้อยที่สุดกี่คน จะหาได้โดยวิธีใดจึงเหมาะสมที่สุด

- ก. เค้าจำนวนแล้วมาตรวจสอบการหารลงตัว
- ข. ใช้วิธีการบวก ลบจำนวนเต็ม
- ค. หา ค.ร.น. ของ 12, 15, 20
- ง. ถูกทุกข้อ

คำถามข้อที่ 3 จะมีจำนวนนักเรียนที่เป็นกองเชียร์คณะสีแดงอย่างน้อยที่สุดกี่คน

- ก. 20 คน
- ข. 47 คน
- ค. 48 คน
- ง. 60 คน

คำถามข้อที่ 4 ถ้ามีการวางแผนแปรรูปกองเชียร์ใหม่ให้สามารถแปรรูปเป็นแถวตอน แถวละ 12 คน 21 คน หรือ 28 คน ก็ได้โดยไม่มีนักเรียนเหลือ จะต้องรับสมัครกองเชียร์คณะสีแดงเพิ่มขึ้นจากจำนวนนักเรียนในคำถามข้อที่ 3 อีกอย่างน้อยกี่คน

- ก. 24 คน
- ข. 15 คน
- ค. 8 คน
- ง. 6 คน

**ปัญหาที่ 2** จงพิจารณตารางเปรียบเทียบปริมาณ โดยประมาณเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์  
บางดวง

ปริมาณ	ดวงอาทิตย์	โลก	ดาวอังคาร	ดาวพฤหัสบดี
มวล(กก.)	$1,989 \times 10^{27}$	$597 \times 10^{22}$	$642 \times 10^{21}$	$19 \times 10^{26}$
ปริมาตร(ลบ.กก.)	$1.41 \times 10^{18}$	$1.08 \times 10^{12}$	$1.63 \times 10^{11}$	$1.43 \times 10^{15}$
ระยะทางจากดวง อาทิตย์น้อยสุด(กม.)	-	147,000,000	207,000,000	740,000,000
ระยะทางจากดวง อาทิตย์มากที่สุด(กม.)	-	152,000,000	249,000,000	817,000,000

คำถามข้อที่ 1 ข้อใดถูกต้อง

- ก. มวลของดวงอาทิตย์ประมาณ  $1.989 \times 10^{30}$  กิโลกรัม
- ข. มวลของโลกประมาณ  $5.97 \times 10^{23}$  กิโลกรัม
- ค. มวลของดาวอังคารประมาณ  $6.42 \times 10^{24}$  กิโลกรัม
- ง. มวลของดาวพฤหัสบดีประมาณ  $1.9 \times 10^{26}$  กิโลกรัม

คำถามข้อที่ 2 ข้อใดถูกต้อง

- ก. ปริมาตรของดวงอาทิตย์ประมาณ 141,000,000,000,000,000 ลบ.กม.
- ข. ปริมาตรของโลกประมาณ 1,080,000,000,000,000 ลบ.กม.
- ค. ปริมาตรของดาวอังคารประมาณ 163,000,000,000 ลบ.กม.
- ง. ปริมาตรของดาวพฤหัสบดีประมาณ 14,300,000,000,000 ลบ.กม.

คำถามข้อที่ 3 จงหาว่ามวลของดวงอาทิตย์ประมาณเป็นกี่เท่าของมวลของดาวพฤหัสบดี

- ก. 100 เท่า
- ข. 102 เท่า
- ค. 105 เท่า
- ง. 112 เท่า

คำถามข้อที่ 4 ดาวเสาร์มีปริมาตรประมาณ 765 เท่าของปริมาตรของโลก จงหาว่าดาวเสาร์มีปริมาตรประมาณกี่ลูกบาศก์กิโลเมตร

- ก. ประมาณ  $1.65 \times 10^{12}$  ลบ.กม.
- ข. ประมาณ  $1.65 \times 10^{14}$  ลบ.กม.
- ค. ประมาณ  $8.26 \times 10^{12}$  ลบ.กม.
- ง. ประมาณ  $8.26 \times 10^{14}$  ลบ.กม.

ปัญหาที่ 3 สมชายมีอายุมากกว่าสมหญิง 6 ปี สมหญิงมีอายุน้อยกว่าสมศักดิ์ 4 ปี ถ้าทั้งสามคนมีอายุรวมกัน 31 ปี

คำถามข้อที่ 1 ใครอายุน้อยที่สุด และใครอายุมากที่สุด

- ก. สมหญิงมีอายุน้อยที่สุด และสมชายมีอายุมากที่สุด
- ข. สมชายมีอายุน้อยที่สุด และสมหญิงมีอายุมากที่สุด
- ค. สมศักดิ์มีอายุน้อยที่สุด และสมชายมีอายุมากที่สุด
- ง. สมหญิงมีอายุน้อยที่สุด และสมศักดิ์มีอายุมากที่สุด

คำถามข้อที่ 2 ถ้าสมหญิงมีอายุ  $x$  ปี สมชายและสมศักดิ์มีอายุเท่าไร

- ก. สมชายมีอายุ  $x - 6$  ปี  
สมศักดิ์มีอายุ  $x - 4$  ปี
- ข. สมชายมีอายุ  $x - 6$  ปี  
สมศักดิ์มีอายุ  $x + 4$  ปี
- ค. สมชายมีอายุ  $x + 6$  ปี  
สมศักดิ์มีอายุ  $x + 4$  ปี
- ง. สมชายมีอายุ  $x + 6$  ปี  
สมศักดิ์มีอายุ  $x - 4$  ปี

คำถามข้อที่ 3 สมชาย สมหญิง และสมศักดิ์ มีอายุเท่าไร ตามลำดับ

- ก. 13, 7 และ 11 ปี
- ข. 7, 13 และ 11 ปี
- ค. 11, 13 และ 7 ปี
- ง. 7, 11 และ 13 ปี

คำถามข้อที่ 4 กำหนดให้สมชาย สมหญิง และสมศักดิ์มีอายุ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  ปีตามลำดับ ข้อใดต่อไปนี้  
ไม่ถูกต้อง

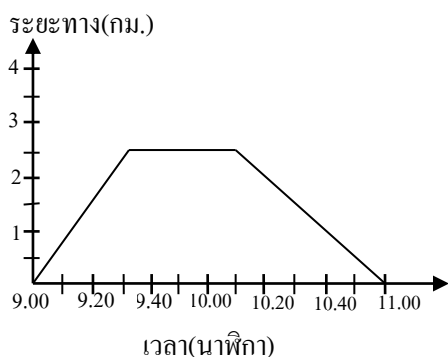
ก.  $a - b = 6$  ดังนั้น  $13 - 7 = 6$

ข.  $c - b = 4$  ดังนั้น  $11 - 7 = 4$

ค.  $a + b + c = 31$  ดังนั้น  $13 + 7 + 11 = 31$

ง.  $a + b + c = 31$  ดังนั้น  $11 + 7 + 13 = 31$

**ปัญหาที่ 4** พิมและเพียงใจเป็นเพื่อนบ้านกัน วันหนึ่งพิมทำขนมชั้น จึงเดินจากบ้านของตนเพื่อนำ  
ขนมชั้นไปให้เพียงใจที่บ้านของเพียงใจ เพียงใจจึงชวนพิมเข้าบ้านเพื่อพักและดื่มน้ำกระเจี๊ยบที่ตน  
ทำไว้ก่อน หลังจากนั้นพิมจึงเดินกลับบ้านของตนตามเส้นทางเดิม กราฟต่อไปนี้แสดง  
ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและระยะทางที่พิมอยู่ห่างจากบ้านของตน



คำถามข้อที่ 1 บ้านของเพียงใจอยู่ห่างจากบ้านของพิมกี่กิโลเมตร

- ก. 2 กิโลเมตร
- ข. 2.5 กิโลเมตร
- ค. 3 กิโลเมตร
- ง. 3.5 กิโลเมตร

คำถามข้อที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง 30 นาที พิมอยู่ห่างจากบ้านของตนเองเป็นระยะทางกี่  
กิโลเมตร

- ก. 1.5 กิโลเมตร
- ข. 2 กิโลเมตร
- ค. 2.5 กิโลเมตร
- ง. 3 กิโลเมตร

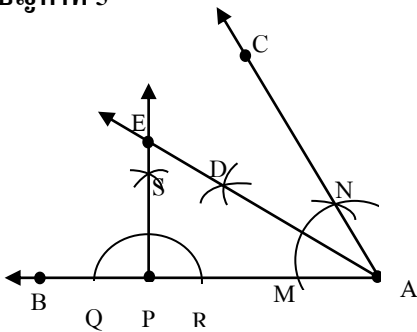
คำถามข้อที่ 3 พิมพ์ใช้เวลาอยู่ที่บ้านของเพียงใจนานเท่าไร

- ก. 15 นาที
- ข. 20 นาที
- ค. 35 นาที
- ง. 40 นาที

คำถามข้อที่ 4 พิมพ์เดินทางกลับถึงบ้านของตนเองเมื่อเวลาใด

- ก. 09.40 น.
- ข. 10.20 น.
- ค. 11.00 น.
- ง. 12.20 น.

ปัญหาที่ 5



→  
กำหนดให้จุด P อยู่บน AB และมีการสร้างดังต่อไปนี้

ขั้น 1 ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด AB ที่จุด M →

ขั้น 2 ใช้จุด M เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวเท่าเดิม เขียนส่วนโค้งตัดส่วนโค้งเดิมที่จุด N

→  
ขั้น 3 ลาก AC ผ่านจุด N

ขั้น 4 ใช้จุด M และจุด N เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควรและเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันที่

→  
จุด D ลาก AD

→  
ขั้น 5 ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควร เขียนส่วนโค้งตัด AB ที่จุด Q และจุด R

ขั้น 6 ใช้จุด Q และจุด R เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาวพอสมควรและเท่ากัน เขียนส่วนโค้งให้ตัดกันที่

จุด S

→ →  
ขั้น 7 ลาก PS ให้ตัดกับ AD ที่จุด E

คำถามข้อที่ 1 จากขั้นตอนการสร้างข้างบน BÂC มีขนาดกี่องศา

- ก. 30 องศา
- ข. 45 องศา
- ค. 60 องศา
- ง. 75 องศา

คำถามข้อที่ 2 จากขั้นตอนการสร้างข้างบน BÂD มีขนาดกี่องศา

- ก. 30 องศา
- ข. 45 องศา
- ค. 60 องศา
- ง. 75 องศา

คำถามข้อที่ 3 จากขั้นตอนการสร้างข้างบน AËS มีขนาดกี่องศา

- ก. 30 องศา
- ข. 45 องศา
- ค. 60 องศา
- ง. 90 องศา

คำถามข้อที่ 4 จากขั้นตอนการสร้างข้างบน AÊP มีขนาดกี่องศา

- ก. 30 องศา
- ข. 60 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 180 องศา



### แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

ชื่อ.....

โรงเรียน..... จังหวัด.....

#### คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยคำถามจำนวน 16 ข้อ  
ให้เวลาในการทำ 30 นาที
2. คำถามย่อยแต่ละข้อเป็นคำถามแบบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้น 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม(~~X~~) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือกที่ต้องการ

#### ตัวอย่างการเลือกคำตอบ

ข้อที่ 0 พิจารณาข้อความต่อไปนี้

“ ถ้า ดอกกุหลาบทุกดอกมีสีขาว และดอกไม้ในแจกันนี้เป็นดอกกุหลาบ ”

แล้วข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง

- ก. ดอกไม้ในแจกันนี้สวย
- ข. ดอกไม้ในแจกันนี้มีราคาแพง
- ~~ค.~~ ดอกไม้ในแจกันนี้มีสีขาว
- ง. ดอกไม้ในแจกันนี้มีกลิ่นหอม

ข้อที่ 1 พิจารณาผลคูณต่อไปนี้

$$37 \times 3 = 111$$

$$37 \times 6 = 222$$

$$37 \times 9 = 333$$

$$37 \times 15 = \square$$

แล้วจำนวนใน  $\square$  คือข้อใด

ก. 444

ข. 555

ค. 666

ง. 777

ข้อที่ 2 กำหนดให้ 1, 6, 11, 16,  $\square$  แล้วจำนวนใน  $\square$  คือข้อใด

ก. 26

ข. 22

ค. 21

ง. 17

ข้อที่ 3 กำหนดให้

$$2, 4, 8, 16, \square, 64$$

แล้วจำนวนใน  $\square$  คือข้อใด

ก. 32

ข. 36

ค. 42

ง. 48

ข้อที่ 4 พิจารณาผลคูณต่อไปนี้

$$9 \times 9 = 81$$

$$99 \times 9 = 891$$

$$999 \times 9 = 8991$$

$$9999 \times 9 = 89991$$

$$999999 \times 9 = \square$$

แล้วจำนวนใน  $\square$  คือข้อใด

ก. 89,991

ข. 899,991

ค. 8,999,991

ง. 89,999,991

ข้อที่ 5 พิจารณาผลคูณต่อไปนี้

$$142,857 \times 1 = 142,857$$

$$142,857 \times 2 = 285,714$$

$$142,857 \times 3 = 428,571$$

$$142,857 \times 4 = 571,428$$

$$142,857 \times 5 = \square$$

แล้วจำนวนใน  $\square$  คือข้อใด

ก. 857,142

ข. 714,285

ค. 482,571

ง. 142,571

ข้อที่ 6 พิจารณาผลคูณต่อไปนี้

$$15,878 \times 7 = 111,111$$

$$15,878 \times 14 = 222,222$$

$$15,878 \times 21 = 333,333$$

$$15,878 \times 28 = 444,444$$

$$15,878 \times 56 = \square$$

แล้วจำนวนใน  คือข้อใด

ก. 888,888

ข. 777,777

ค. 666,666

ง. 555,555

ข้อที่ 7 พิจารณาผลบวกต่อไปนี้

$$1 = 1$$

$$1+2 = 3$$

$$1+2+3 = 6$$

$$1+2+3+4 = 10$$

แล้ว  $1+2+3+4+5+6+7+8$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 21

ข. 28

ค. 32

ง. 36

ข้อที่ 8 พิจารณาผลบวกต่อไปนี้

$$1 = 3-2$$

$$1+3 = 6-2$$

$$1+3+6 = 12-2$$

$$1+3+6+12 = 24-2$$

$$1+3+6+12+24 = \square$$

แล้ว  ตรงกับข้อใด

ก. 26-2

ข. 32-2

ค. 48-2

ง. 51-2

**ข้อที่ 9** ถ้านักยิมนาสติกทุกคนมีอายุไม่เกิน 25 ปี และสมชายมีอายุ 26 ปี แล้วผลสรุปข้อใดถูกต้อง

- ก. สมชายไม่ใช่ นักกีฬา
- ข. สมชายอาจเป็นนักยิมนาสติก
- ค. สมชายไม่ใช่ นักยิมนาสติก
- ง. ข้อมูลที่ให้ยังไม่เพียงพอที่จะสรุปผล

**ข้อที่ 10** ถ้าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ เป็น 180 องศา และรูปสามเหลี่ยม ABC มุม A มีขนาด 48 องศา แล้วผลสรุปข้อใดถูกต้อง

- ก. รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม
- ข. รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมป้าน
- ค. รูปสามเหลี่ยม ABC มีขนาดของมุม B เท่ากับขนาดของมุม C เท่ากับ 66 องศา
- ง. รูปสามเหลี่ยม ABC มีขนาดของมุม B รวมกับขนาดของมุม C เท่ากับ 132 องศา

**ข้อที่ 11** ถ้าดอกกุหลาบทุกดอกมีสีขาว และดอกไม้ในแจกันนี้เป็นดอกกุหลาบ แล้วข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง

- ก. ดอกไม้ในแจกันนี้สีขาว
- ข. ดอกไม้ในแจกันนี้มีกลิ่นหอม
- ค. ดอกไม้ในแจกันนี้มีราคาแพง
- ง. ดอกไม้ในแจกันนี้สวยมาก

**ข้อที่ 12** น้ำเน่าที่ไหน ยุงชุมที่นั่น และที่นั่นน้ำเน่า สรุปผลข้อใดที่กล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ที่นี้มีกลิ่นเหม็นมาก
- ข. ที่นี้ยุงชุม
- ค. ที่นี้ยุงชุมและมีกลิ่นเหม็นด้วย
- ง. มีข้อสรุปที่ถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ

**ข้อที่ 13** นักเรียนชายบางคนเป็นคนเรียนเก่ง และคนเรียนเก่งทุกคนเป็นคนตรงเวลา ผลสรุปข้อใดถูกต้อง

- ก. คนตรงต่อเวลาทุกคนเป็นคนเรียนเก่ง
- ข. นักเรียนชายทุกคนเป็นคนตรงต่อเวลา
- ค. คนตรงต่อเวลาบางคนไม่ใช่ นักเรียนชาย
- ง. คนเรียนเก่งทุกคนเป็นนักเรียนชาย

ข้อที่ 14 ผู้หญิงทุกคนเป็นคนมีเหตุผล และบางคนชอบคณิตศาสตร์ ผลสรุปในข้อใดถูกต้อง

- ก. คนที่มีเหตุผลทุกคนเป็นผู้หญิง
- ข. วิชาคณิตศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล
- ค. คนมีเหตุผลทุกคนชอบคณิตศาสตร์
- ง. คนมีเหตุผลบางคนเป็นผู้หญิงที่ชอบคณิตศาสตร์

ข้อที่ 15 ถ้าชวาวนาทุกคนเป็นคนขยัน คนขยันทุกคนร่ำรวย คนร่ำรวยทุกคนกินดีอยู่ดี และสมศรีเป็นชวาวนา แล้วข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. สมศรีเป็นคนขยัน
- ข. สมศรีเป็นคนร่ำรวย
- ค. สมศรีเป็นคนกินดีอยู่ดี
- ง. มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 16 ข้อใดเป็นการสรุปผลที่ไม่ถูกต้อง

- ก. เหตุ มนุษย์ทั้งหมดมีเขา และไก่เป็นมนุษย์ สรุปผลคือ ไก่มีเขา
- ข. เหตุ ร้านค้าที่ขายวิทยุจะขายเทปด้วย และร้านค้าขายเทปทุกร้านอยู่ข้างร้านข้าวเหนียว สรุปผลคือ มีร้านค้าบางร้านที่ขายเทปและอยู่ข้างร้านข้าวเหนียว
- ค. เหตุ ไม่มีนักเรียนคนใดสอบตก และผู้ชายทุกคนเป็นนักเรียน สรุปผลคือ ไม่มีผู้ชายคนใดสอบตก
- ง. เหตุ ผู้ชายบางคนฉลาด และคนฉลาดบางคนเป็นกรรมการ สรุปผลคือ ผู้ชายบางคนเป็นกรรมการ

## แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ชื่อ.....

โรงเรียน..... จังหวัด.....

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ มิใช่แบบทดสอบ ดังนั้น ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด
2. แบบสอบถามนี้เป็นการสำรวจความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ดังนั้น สิ่งสำคัญในการตอบแบบสอบถามคือนักเรียนต้องตอบด้วยความซื่อสัตย์ ตอบด้วยความคิด/ความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง ไม่ปรักษาบุคคลอื่น และบรรยายความรู้สึกที่แท้จริงในปัจจุบัน
3. คำตอบของนักเรียนจะถูกเก็บเป็นความลับ และใช้เฉพาะในการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น คำตอบของนักเรียนจะไม่ถูกอ้างอิงถึงนักเรียนเป็นรายบุคคล
4. แบบสอบถามฉบับนี้ ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ เพื่อสำรวจความคิดเห็น/ความรู้สึกเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
5. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่าครูผู้สอนปฏิบัติตามข้อความนั้นๆ มากน้อยเพียงใด แล้วใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ในการสอนแต่ละครั้งครูได้เชื่อมโยงเนื้อหากับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
2	ครูใช้วิธีสอนและจัดกิจกรรมที่หลากหลาย					
3	ครูให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ได้					
4	ครูให้นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่างๆ					
5	ครูให้นักเรียนช่วยกันทำงานและร่วมอภิปรายกันภายในกลุ่ม					
6	ครูดูแลนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์อย่างทั่วถึงทั้งชั้นเรียน					
7	ครูให้นักเรียนได้ฝึกคิด และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
8	ครูให้ออกาสนักเรียนได้ปรับปรุงพัฒนาผลงานของตนเอง					
9	ครูตักเตือน และอบรมเรื่องกิริยามารยาทในชั้นเรียน และการแต่งกายเมื่อนักเรียนทำในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง					
10	ครูจัดสภาพในชั้นเรียนด้วยสื่อทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ					
11	ครูใช้สื่อเกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่นักเรียนคุ้นเคยมาใช้ในการเรียนการสอนและเชื่อมโยงกับบทเรียนคณิตศาสตร์					
12	ครูพานักเรียนไปเรียนรู้ตามแหล่งเรียนรู้ต่างๆ นอกชั้นเรียน					
13	ครูมีการประเมินนักเรียนเป็นระยะๆ					
14	ครูมีการประเมินนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย					
15	ครูแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบทุกครั้ง					



## แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ชื่อ.....

โรงเรียน..... จังหวัด.....

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ **มิใช่แบบทดสอบ** ดังนั้น ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด
2. แบบสอบถามนี้เป็นการสำรวจความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ดังนั้นสิ่งสำคัญในการตอบแบบสอบถามคือนักเรียนต้องตอบด้วย**ความซื่อสัตย์** ตอบด้วยความคิด/ความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง ไม่ปรึกษาบุคคลอื่น และบรรยายความรู้สึกที่แท้จริงในปัจจุบัน
3. คำตอบของนักเรียนจะถูกเก็บเป็น**ความลับ** และใช้เฉพาะในการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น คำตอบของนักเรียนจะไม่ถูกอ้างอิงถึงนักเรียนเป็นรายบุคคล
4. แบบสอบถามฉบับนี้ ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ เพื่อสำรวจความคิดเห็น/ความรู้สึกเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องว่างให้ตรงกับระดับการรับรู้ของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามสภาพจริงมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	ข้าพเจ้าไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีหลายขั้นตอนได้					
2	ข้าพเจ้าเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากเกินความสามารถที่จะทำความเข้าใจได้					
3	ในห้องเรียนข้าพเจ้าตอบคำถามคณิตศาสตร์ที่ยากก่อนคนอื่นๆ					
4	ข้าพเจ้าสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากได้					
5	ข้าพเจ้ามั่นใจในการทำข้อสอบคณิตศาสตร์ทุกครั้ง					
6	ข้าพเจ้าสามารถช่วยเพื่อนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากได้					
7	ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลในความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
8	ข้าพเจ้าเป็นนักเรียนที่ค่อนข้างอ่อนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เมื่อเทียบกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน					
9	ข้าพเจ้าเป็นนักเรียนคนหนึ่งที่เก่งที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์					
10	เมื่อเริ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ารู้สึกว่าไม่สามารถแก้ได้					

## แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ชื่อ.....  
โรงเรียน..... จังหวัด.....

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ **มิใช่แบบทดสอบ** ดังนั้น ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด
2. แบบสอบถามนี้เป็นการสำรวจความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ดังนั้น สิ่งสำคัญในการตอบแบบสอบถามคือนักเรียนต้องตอบด้วย**ความซื่อสัตย์** ตอบด้วยความคิด/ความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง ไม่ปรึกษาบุคคลอื่น และบรรยายความรู้สึกที่แท้จริงในปัจจุบัน
3. คำตอบของนักเรียนจะถูกเก็บเป็น**ความลับ** และใช้เฉพาะในการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น คำตอบของนักเรียนจะไม่ถูกอ้างอิงถึงนักเรียนเป็นรายบุคคล
4. แบบสอบถามฉบับนี้ ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ เพื่อสำรวจความคิดเห็น/ความรู้สึกเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องว่างให้ตรงกับตามสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าพยายามเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เก่งกว่าเพื่อนๆ ในชั้นเรียน					
2	ข้าพเจ้าพยายามทำคะแนนในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ให้ มากขึ้นเรื่อยๆ					
3	เมื่อทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ไม่ได้ ข้าพเจ้าจะปรึกษา กับเพื่อนหรือครูผู้สอน เพื่อที่จะทำแบบฝึกหัดนั้นให้สำเร็จ					
4	เมื่อรู้ตัวว่ามีความรู้วิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าเพื่อนๆ ข้าพเจ้าจะยังไม่ตั้งใจเรียนเลย					
5	ข้าพเจ้าไม่สนใจว่าแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ทำนั้น จะถูกหรือผิด					
6	ข้าพเจ้าใช้ความพยายามทำแบบฝึกหัดจนเสร็จ แม้ว่าแบบฝึกหัดนั้นจะยากมากก็ตาม					
7	ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทุกครั้งที่ทำงานเป็นกลุ่ม ข้าพเจ้าชอบที่จะเป็นหัวหน้า เพื่อทำงานให้เป็นระบบ และสำเร็จไปด้วยดี					
8	ข้าพเจ้ามักจะทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนวิชาอื่น เนื่องจากเป็นวิชาที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจมาก เป็นพิเศษ					
9	ข้าพเจ้าจะทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ถึงแม้จะไม่แน่ใจก็ตาม					
10	ข้าพเจ้ามักจะสนใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลก ใหม่และพยายามแก้ปัญหานั้นให้ได้					

**ประวัติผู้วิจัย**

<b>ชื่อ</b>	นายวิสุทธิ์ คงกล้าป์
<b>วัน เดือน ปีเกิด</b>	11 ตุลาคม 2522
<b>สถานที่เกิด</b>	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา
<b>ประวัติการศึกษา</b>	วิทยาศาสตร์บัณฑิต(วท.บ.) เอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ปี พ.ศ. 2544 ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต(ศษ.ม) หลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา ปี พ.ศ. 2558
<b>สถานที่ทำงาน</b>	โรงเรียนควนเนียงวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา
<b>ตำแหน่ง</b>	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
<b>รางวัลที่ได้รับ</b>	ครูดีเด่น STEM Education ประเทศไทย สาขาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา (Thailand STEM Education Teacher Awards) ประจำปี 2558