

ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของ  
ตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถใน  
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
กรุงเทพมหานคร

นายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล

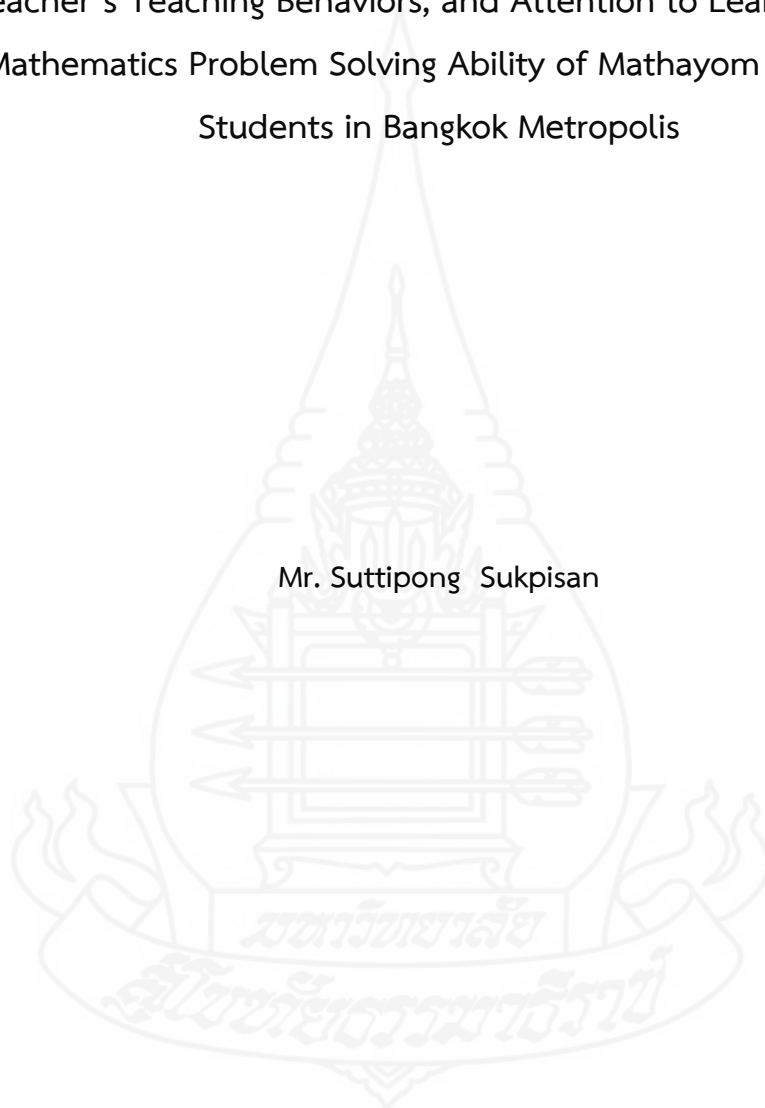


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2562

The Relationships of Attitude toward Mathematics, Self-Efficacy,  
Teacher's Teaching Behaviors, and Attention to Learning with  
Mathematics Problem Solving Ability of Mathayom Suksa IV  
Students in Bangkok Metropolis

Mr. Suttipong Sukpisan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2019

**หัวข้อวิทยานิพนธ์** ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

**ชื่อและนามสกุล** นายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล

**แขนงวิชา** หลักสูตรและการสอน

**สาขาวิชา** ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

**อาจารย์ที่ปรึกษา** 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เทือกทอง  
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรรัตน์ อารีรักษ์สกุล ก้องโลก

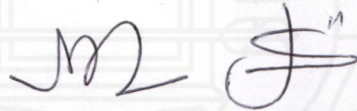
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 24 มกราคม 2563

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



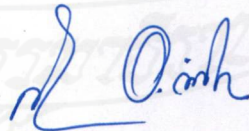
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ลินทรตันศิริกุล)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เทือกทอง)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรรัตน์ อารีรักษ์สกุล ก้องโลก)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จันทร์คง)

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

**ผู้วิจัย** นายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล รหัสนักศึกษา 2572101075 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
 (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เทือกทอง  
 (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรรัตน์ อารักษ์สกุล ก้องโลก **ปีการศึกษา** 2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดกรุงเทพมหานคร และ (2) สร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนในกลุ่มวิทยาเขต-นวลจันทร์ กรุงเทพมหานครเขต 2 จำนวน 191 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*Power 3.1 และใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบวัดความตั้งใจเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ค่าความเที่ยงของเครื่องมือในการวิจัยคือ .863, .862, .911, .905 และ .942 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุดคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) มีค่าเท่ากับ .688 มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงมาคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) มีค่าเท่ากับ .669 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนใน ตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(solving) ได้เท่ากับ 65.9% และ (2) สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$\text{Solving}' = -1.556 + 0.364(\text{attitude}) + 0.678(\text{efficacy}) + 0.818(\text{teaching}) + 0.696(\text{attention})$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.152 (Z_{\text{attitude}}) + 0.172 (Z_{\text{efficacy}}) + 0.358 (Z_{\text{teaching}}) + 0.328 (Z_{\text{attention}})$$

**คำสำคัญ** เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู  
 ความตั้งใจเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



**Thesis title:** The Relationships of Attitude toward Mathematics, Self-Efficacy, Teacher's Teaching Behaviors, and Attention to Learning with Mathematics Problem Solving Ability of Mathayom Suksa IV Students in Bangkok Metropolis

**Researcher:** Mr. Suttipong Sukpisan; **ID:** 2572101075;

**Degree:** Master of Education (Curriculum and Instruction);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Vinit Thueakthong, Assistant Professor;

(2) Dr. Sureerat Areeraksakul Konglok, Assistant Professor; **Academic year:** 2019

### Abstract

The purposes of this research were (1) to study the relationships of attitude toward mathematics, self-efficacy, teacher's teaching behaviors and attention to learning with mathematics problem solving ability of Mathayom Suksa IV students in Bangkok Metropolis; and (2) to create an equation to predict mathematics problem solving ability of Mathayom Suksa IV students in Bangkok Metropolis.

The research sample consisted of 191 Mathayom Suksa IV students studying during the 2019 academic year in Nuanchan Consortium schools in Bangkok Metropolitan Secondary Education Service Area 2, obtained by stratified random sampling. The sample size was determined with the use of the G \* Power 3.1 Program. The employed research instruments consisted of a scale to assess attitude toward mathematics, a scale to assess self-efficacy, a scale to assess teacher's teaching behaviors, a scale to assess attention to learning, and a mathematics problem solving ability test. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, correlation, and multiple regression analysis.

Research findings revealed that (1) the highest correlation coefficient between the variables was the correlation between mathematics problem solving ability and attention to learning ( $r = .688$ ), which was positive, at the high level and significant at the .01 level, followed by correlation between mathematics problem solving ability and teacher's teaching behaviors ( $r = .669$ ), which was positive, at the high level and significant at the .01 level; in addition, results of multiple regression analysis showed that the four variables, namely, attitude toward mathematics, self-efficacy, teacher's teaching behaviors, and attention to learning could be combined to explain the variance of mathematics problem solving ability by 65.9%; and (2) the equation to predict mathematics problem solving ability of students in the forms of raw score and standard score were as follows:

$$\text{Solving}' = -1.556 + 0.364(\text{attitude}) + 0.678(\text{efficacy}) + 0.818(\text{teaching} + 0.696(\text{attention}))$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.152 (Z_{\text{attitude}}) + 0.172 (Z_{\text{efficacy}}) + 0.358 (Z_{\text{teaching}}) + 0.328 (Z_{\text{attention}})$$

**Keywords:** Attitude toward mathematics, Self-efficacy, Teacher's teaching behaviors, Attention to learning, Mathematics problem solving ability

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เทือกทอง ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรรัตน์ อารีรักษ์สกุล กิ่งโลก กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อย่างใกล้ชิด ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้เสนอแนะที่มีคุณค่าที่จะทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เลหาโกศล อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นางสาวสายฝน อุ่นเพชร นางวัชรภรณ์ จาวรณ และ นายนิพนธ์ เผือกเพ็ญ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีวิทยา๒ในพระราชูปถัมภ์ฯ ที่กรุณาตรวจสอบ และให้คำปรึกษา คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครูทุกท่าน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน นวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม และ โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นอย่างดี

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณ ครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้แก่ศิษย์ในอดีต จนถึงปัจจุบัน รวมถึงบิดา มารดา ครอบครัวของผู้วิจัย ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ และทุนทรัพย์ มาโดยตลอด ความดีและประโยชน์อันพึงได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ และ คณาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

สุทธิพงษ์ สุขพิศาล

มกราคม 2563

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	5
สมมติฐานการวิจัย .....	6
ขอบเขตการวิจัย .....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ .....	10
การรับรู้ความสามารถของตนเอง .....	13
พฤติกรรมการสอนของครู .....	17
ความตั้งใจเรียน .....	20
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	40
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	42
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	49
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย .....	49

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร .....	50
ตอนที่ 3 การสร้างสมการพหุคูณความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร .....	52
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	58
สรุปการวิจัย .....	58
อภิปรายผล .....	60
ข้อเสนอแนะ .....	64
บรรณานุกรม .....	66
ภาคผนวก .....	77
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือการวิจัย .....	78
ข ค่าสถิติแสดงคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย .....	90
ค เครื่องมือการวิจัย .....	96
ง รายชื่อโรงเรียนที่เก็บรวบรวมข้อมูล .....	123
ประวัติผู้วิจัย .....	125



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	
พฤติกรรมที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา	
ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya .....	32
ตารางที่ 3.1	
ขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกแต่ละโรงเรียน .....	42
ตารางที่ 4.1	
ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายของตัวแปร	
attitude, efficacy, teaching, attention และ solving .....	50
ตารางที่ 4.2	
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร 5 ตัวแปร .....	52
ตารางที่ 4.3	
ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ของตัวแปรความสามารถ	
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	56



ญ

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	6
ภาพที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตตามแนวคิดของวิลสันและคณะ .....	26
ภาพที่ 3.1 การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power 3.1 .....	41



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษาปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคำ นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร จึงควรมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยครูสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจ เตรียมคำถามที่ช่วยกระตุ้นความคิด การที่นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นได้นั้นต้องได้รับการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมต่อการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (ณิชพร เจริญวานิชกูร, 2560) สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2554) ที่กล่าวว่าสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้คือ นักเรียนต้องได้รับการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบที่สามารถนำไปใช้กับการแก้ปัญหาใด ๆ ก็ได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ที่กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้งาน ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝน ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และดำเนินการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร รวบรวมข้อมูล ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงนั้น ๆ พบว่า การจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่ได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำไปใช้กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ นักเรียนแก้ไขปัญหาคำได้เรื่อยๆขึ้น ต้องมีการรวบรวมข้อมูล การวางแผน การแสดงความคิดเห็น เสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเนื้อหาใดหรือหัวข้อใดก็ตาม ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบจนไม่สามารถหาเกณฑ์มาจัดเป็นประเภทที่ชัดเจนได้ จึงต้องสร้างประสบการณ์หรือพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เพราะนักเรียนต้องใช้หลักวิชาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปคิดแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปได้ (รังสรรค์ โฉมยา, 2553; วิณา ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2553; อัมพร ม้าคนอง, 2554) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ได้คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้มี

ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ สามารถอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 1)

การทดสอบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O - NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ในระดับประเทศ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.17 ในระดับเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.64 ในระดับจังหวัดกรุงเทพมหานคร (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2562, น. 14) ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสวนทางกับคะแนน PISA เป็นข้อสอบที่วัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนลดลง 11 คะแนน เทียบปี ค.ศ. 2012 กับปี ค.ศ. 2015 เป็นการสอบปีล่าสุด จากการประเมินผลการศึกษาทั่วโลกล่าสุด PISA 2015 เมืองไทยได้อันดับ 55 ของโลก และเป็นอันดับ 3 ของกลุ่มอาเซียน ผลการประเมิน PISA 2015 ของประเทศไทยพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ 415 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 490 คะแนน) นักเรียนต่ำกว่าครึ่ง (46.2 %) ที่รู้เรื่องคณิตศาสตร์ในระดับพอใช้ อีก 53.8 % ถือว่าอยู่ในสถานะที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, น. 112) สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ด้านการแก้ปัญหายังไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับผลสำรวจสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์ของ ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558, น. 2) และแฉล้ม อินวารี (2552, น. 3) ที่พบว่าเด็กไทยขาดทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนไม่ชอบคิดและไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์ และไม่บรรลุผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตร แต่ปัจจุบันทางโรงเรียนให้ความสนใจพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน มีเทคนิค และวิธีการสอนใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จากการศึกษาแนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า มีปัจจัยที่ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีหลายปัจจัย เช่น การรับรู้ความสามารถของตนเอง ก่อให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ตามระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองแต่ละบุคคล การตัดสินใจของบุคคลว่าตนมีความสามารถในการจัดระบบและกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ ให้บรรลุตามที่กำหนดได้หรือไม่ (วิลาวัณย์ ดาราฉาย, 2554; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552; สำรวย หาญห้าว, 2554) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมความตั้งใจเรียนเป็นพฤติกรรมทางด้านบวกของผู้เรียนทั้งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียนและพฤติกรรมนอกห้องเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของตัวผู้เรียนแล้ว จะมีปัจจัยทางด้านบทเรียน สื่อการเรียน การสอน วิธีสอน แรงจูงใจ และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ล้วนส่งผลต่อพฤติกรรมที่ตั้งใจเรียนได้ ส่วนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงควบคู่ไปกับการให้ความรู้ด้านเนื้อหาวิชาการ สร้างเจตคติเป็นเรื่องที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก เพราะการเปลี่ยนเจตคติมีหลายวิธี เช่น การชักชวน



การเปลี่ยนกลุ่ม การพูดสื่อสาร การบังคับ การเปลี่ยนบุคลิกภาพ และปัจจัยที่สำคัญอีกประการ คือ พฤติกรรมการสอนของครูที่แสดงออกด้านเทคนิคและวิธีสอน การใช้สื่อการสอน การใช้หลักจิตวิทยา และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนานักเรียนทั้งในด้านความรู้ความสามารถ เจตคติ และทักษะตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ การกระทำหรือกิจกรรมที่ครูแสดงออกทางเทคนิคและวิธีสอน การใช้สื่อการสอน การใช้หลักจิตวิทยา และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนานักเรียนทั้งในด้านความรู้ ความสามารถ เจตคติ และทักษะตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นพฤติกรรมการสอน ของครูเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลโดยตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (รัชณี ดีพร้อม, 2552; สาคร พิมพทา, 2552; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552)

การที่นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีหลายปัจจัย เช่น เจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความพึงพอใจที่นักเรียนอยากจะได้รับสิ่งที่มากระตุ้นความรู้สึกในการรับรู้เนื้อหาใหม่ ความสนใจเนื่องจากความพึงพอใจในเนื้อหา วิธีสอน บุคลิกของครู แรงจูงใจ จะทำให้นักเรียนสนใจวิชาที่จะ เรียน มีความพยายามไม่ท้อถอย ความวิตกกังวลในการเรียนอาจมาจากการตั้งความหวังไว้แล้วกลัวทำไม่ สำเร็จ หรือไม่พร้อมแต่ต้องทำ รวมถึงมโนภาพแห่งตนเป็นความรู้สึกเกี่ยวกับสภาพของตนเองหลังจากที่ได้ เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ (ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555; แหลมทอง สำราญสุข, 2552) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็น กระบวนการรู้คิดที่สามารถทำให้บุคคลเชื่อว่าตนเองสามารถบรรลุความสำเร็จได้ ความรู้ ทักษะของบุคคล และการแสดงพฤติกรรมนำไปสู่ความสำเร็จ โดยความเชื่อของแต่ละบุคคล การรับรู้เกี่ยวกับความสามารถ ของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความสามารถที่ตนเองจะทำได้ โดยมีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ทำให้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดียิ่งขึ้น (สำราญ หายูห้าว, 2554; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552; แหลมทอง สำราญสุข, 2552) ยังมีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กัน คือ พฤติกรรมการสอนของ ครูส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เพราะครูเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้พฤติกรรมการเรียนของ นักเรียนเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งครูต้องเป็นผู้รู้จักจริงในวิชาที่ตนเองสอน มีการเตรียมการสอน หมั่นหาความรู้เพื่อ พัฒนาดตนเองให้ทันสมัย (รัชณี ดีพร้อม, 2552; สาคร พิมพทา, 2552; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จได้ นักเรียนต้องมีความ ตั้งใจเรียน โดยการแสดงออกถึงความสนใจ เอาใจใส่ต่อการเรียนในห้องเรียนและต่องานที่ครูมอบหมาย สนใจฟังครูอธิบาย ถามคำถาม และตอบคำถามครูเกี่ยวกับบทเรียน ทำงานตามที่ครูมอบหมาย ให้ความ ร่วมมือกับเพื่อนในการทำกิจกรรมการเรียน (ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558; สาคร พิมพทา, 2552; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555)

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า มีตัวแปรที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 (วิสุทธิ์ คงศิลป์, 2558) และมีปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มมหาสวัสดิ์ สังกัดกรุงเทพมหานคร ยุทธนา หิรัญ (2551) รวมถึงงานวิจัยของ แฉล้ม อินวารี (2552) ได้พบว่าปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1

จากความสำเร็จและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาว่ามีปัจจัยอะไรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วมีความตั้งใจทำกิจกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี (ยุทธนา หิรัญ, 2551; สำรวย หาญหัว, 2554; แผลมทอง สำราญสุข, 2552) นอกจากนี้ความเชื่อในความสามารถของตนเองมีบทบาทสำคัญทำให้ตนเองตั้งเป้าหมายไว้สูง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีตามไปด้วย (ฐิติยา วงศ์วิทยากุล, 2554; รัชณี ดีพร้อม, 2552; สาคร พิมพ์ทา, 2552; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552) ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน ครูผู้สอนต้องใช้เทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย มีสื่อการสอนที่เหมาะสม ใช้หลักจิตวิทยากับนักเรียน ใช้การวัดและประเมินผลการเรียนที่ตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งพฤติกรรมการสอนของครูจะส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (รัชณี ดีพร้อม, 2552; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552) แต่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ผู้เรียนจะต้องมีความสนใจ มีสมาธิ เอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ครูสอนและตั้งใจทำกิจกรรมในคาบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ขยันทำแบบฝึกหัด หมั่นศึกษาหาความรู้อยู่เสมอจึงทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี (ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552) ผู้วิจัยจึงได้คัดสรรตัวแปรจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน เพื่อใช้อธิบายถึงคุณภาพของผู้เรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งและครอบคลุม ทั้งนี้การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร โดยสอบถามครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์น้อยมาก ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกรุงเทพมหานคร เพราะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการระดับชั้นที่สูงขึ้น เพื่อส่งเสริมและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพบริบทของนักเรียนแต่ละคน นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนในอนาคตให้มีคุณภาพและสามารถพัฒนาประเทศชาติสืบไป และจะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำไป

ออกแบบจัดการเรียนรู้ ให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และผู้สอนนำมาใช้เพื่อกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพและพัฒนาให้นักเรียนได้เต็มศักยภาพของผู้เรียน

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

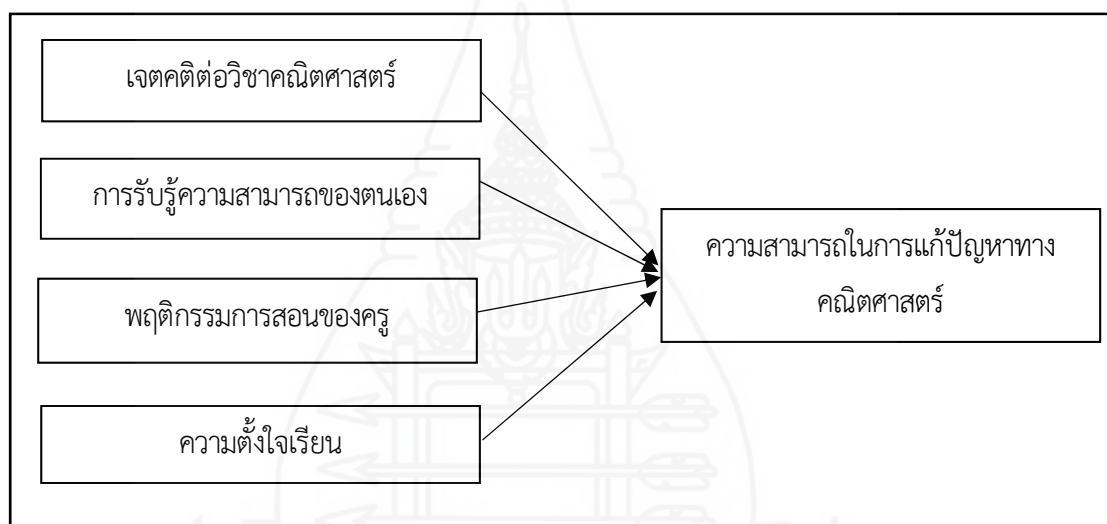
2.2 เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากงานวิจัย เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พบว่าตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีอยู่ด้วยกันหลายตัวแปร ในการนำข้อมูลไปพัฒนาและปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและบริบทต่าง ๆ ของสถานศึกษานั้น ๆ เหมาะสมหรือไม่ การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่น่าสนใจทั้ง 4 ตัวแปร ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแต่ละตัวแปรนั้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยงานวิจัยของ ของ แฉล้ม อินวารี (2552) ยุทธนา หิรัญ (2551) ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) แหลมทอง สำราญสุข (2552) พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) สำรวย หาญห้าว (2554) แหลมทอง สำราญสุข (2552) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการรับรู้ความสามารถของตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ สาคร พิมพ์ทา (2552) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน รัชณี ดีพร้อม (2552) สาคร พิมพ์ทา (2552) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) พบว่า พฤติกรรม

การสอนของครูคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) พบว่าความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์มีอิทธิพลรวมต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยขนาดอิทธิพลเท่ากับ .477 เมื่อพิจารณารายละเอียดมีอิทธิพลทางตรง เท่ากับ .062 และมีอิทธิพลทางอ้อม เท่ากับ .415 สอดคล้องกับ วรรณพันธ์ (2552) สาครพิมพ์ทา (2552) วรรณพันธ์ (2552) สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) พบว่า ความตั้งใจเรียน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาแล้วผู้วิจัยได้เสนอกรอบแนวคิดในการวิจัยเป็นดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### 4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

4.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน น่าจะพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร



## 5. ขอบเขตการวิจัย

**5.1 ประชากร** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มวิทยาเขตนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 4 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 1,791 คน

**5.2 ตัวแปรที่ศึกษา** ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัว คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัว ที่กล่าวมา แต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และยังไม่พบงานวิจัยที่เลือกศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ความสำคัญของเนื้อหา และการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางบวก เป็นกลางหรือทางลบก็ได้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบทางด้านความรู้ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก คือ ความรู้สึกและอารมณ์ว่าชอบหรือไม่ชอบ องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาตามเจตคติของตน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 33-34; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 33-34; แฉล้ม อินวารี, 2552, น. 41-42; บัญชา ชินโณ, 2556, น. 95-96; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554, น. 51-52; ผาณิตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 46-47; สุวัฒน์ บุญธรรม, 2554, น. 10-11)

**6.2 การรับรู้ความสามารถของตนเอง** หมายถึง ความเชื่อของแต่ละบุคคลหรือการรับรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถของตนเอง เมื่อบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะรู้สึกว่าตนเองสามารถทำงานสำเร็จได้ และจะพยายามทำจนกว่าจะสำเร็จ โดยมีความเชื่อว่าบุคคลสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถจัดการกับสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ให้บรรลุผลตามที่กำหนดได้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ การได้เห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่น การชักจูงของสังคม และสภาวะร่างกายและอารมณ์ (จุฑาวดี กมลพรมงคล, 2555, น. 22-23; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 55-56; นิรัญญา แซ่ตั้ง, 2559, น. 19-20; ลลิตา แท่งเพชร, 2558, น. 24-25; วรินทร์ภรณ์ ศิริ, 2555, น. 12-13; วิภาวี วัฒนวิจารณ์, 2556, น. 17-18; วิลาวัลย์ ดาราฉาย, 2554, น. 11-12; วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558, น. 19-20; สำรวย หาญห้าว, 2554, น. 42-43; อัมพิกา สุนทรภักดี, 2559, น. 30-31)

**6.3 พฤติกรรมการสอนของครู** หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของครูในขณะสอนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ฝึกปฏิบัติจริงและฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถามในการกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตเพื่อฝึกคิดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ การแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียน ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ คือ ด้านการเตรียมการสอน ด้านวิธีการสอนและเนื้อหา ด้านการสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรงทางการเรียน ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน ด้านการจัดการชั้นเรียน ด้านการสื่อสาร ด้านบุคลิกภาพของครู ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 63; ณัฏชา นิลเพชร, 2555, น. 25-26; ผาณิตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 54-55; พนม พูลเพิ่ม, 2552, น. 11-12; พิทักษ์ เกษศรี, 2556, น. 2-13; วันดี สมมิตร, 2552, น. 16-17; สุจิตรา แซ่จิว, 2557, น. 50-51)

**6.4 ความตั้งใจเรียน** หมายถึง ความสนใจในการเรียน พฤติกรรมที่นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำกิจกรรมในขณะเรียนวิชานั้น ๆ เข้าร่วมกิจกรรมนั้นด้วยความเต็มใจ ความเอาใจใส่ต่อการเรียนและมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรมในด้านที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้ด้วยความเต็มใจพร้อมที่จะทุ่มเทให้กับวิชานั้น ๆ อย่างกระตือรือร้น โดยไม่รู้สึกรำคาญ และค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอไว้ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูสอน 2. พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูให้งานทำและร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 22-23; กัลยาภรณ์ ศิริวรประสาท, 2555, น. 3-4; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 30-31; นันทิพร บุญห่อ, 2555, น. 73-74; พิษณุ ลิ้มพะสุตร, 2555, น. 18-19; สิริพร ทิพย์คง, 2556, น. 1-15)

**6.5 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง การนำความรู้ ทักษะและหลักการต่าง ๆ ที่เรียนมาช่วยในการหาคำตอบในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์วัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่และพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ การพิจารณาปัญหาว่ากล่าวถึงอะไร ต้องการทราบอะไร ปัญหากำหนดข้อมูลอะไรมาให้บ้างและข้อมูลใดจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา แก้ปัญหาด้วยวิธีการใด แก้ปัญหาอย่างไร โดยการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาตลอดจนเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย วางแผน ดำเนินการตามแผนและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีแก้ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เพื่อประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (กษัตริ์ ขวัญละมุล, 2559, น. 14-19; ชูรายา สัสดีวงศ์, 2555, น. 83-84; ธีรพล ปากเพียรกิจ, 2558, น. 46-47; มนต์ทิพย์ แก้วเจริญ,

2556, น. 32-33; วิไลพร นาควรรณกิจ, 2559, น. 18-19; วิภา เลิศสมิตพร, 2558, น. 40-41; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 20-21; สิริรัชต์มี ผลขวัญโชติกา, 2554, น. 61-62; ฤชามน ชนาเมธติสกร, 2559, น. 88-91)

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษานำข้อมูลไปพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยส่งเสริมครูผู้สอนจัดกิจกรรมเสริมในเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่อไป

7.2 ผลการวิจัยเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ใช้เป็นแนวทางกำหนดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

7.3 ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์นำไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยนำเสนอวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. การรับรู้ความสามารถของตนเอง
3. พฤติกรรมการสอนของครู
4. ความตั้งใจเรียน
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### 1. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในประเด็นเกี่ยวข้องกับ ความหมายของเจตคติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ องค์ประกอบของเจตคติ การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 1.1 ความหมายของเจตคติ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของเจตคติ (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 30-31; กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2556, น. 21-22; แฉล้ม อินวารี, 2552, น. 40-41; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 31-32; ณีภรณ์ชญา อินพูลวงษ์, 2559, น. 58-59; บัญชา ชินโณ, 2556, น. 92-93; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554, น. 47-48 ; ภาณิตตา วงศ์ขจร, 2560, น. 44-45 ; สุวัฒน์ บุญธรรม, 2554, น. 8) สามารถสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ท่าที ความรู้สึกทางด้านจิตใจที่เกิดจาก ประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคคล ทำให้เกิดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ความรู้สึกดังกล่าวอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สภาพการณ์ เหตุการณ์

## 1.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (แฉล้ม อินวารี, 2552, น. 45-46; บัญชา ชินโณ, 2556, น. 98-99; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554, น. 54-55; สุวัฒน์ บุญธรรม, 2554, น. 12-13; Aiken, 1979, pp. 239; Wilson, 1993, pp. 685-689) กล่าวสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ความสำคัญของเนื้อหา และการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางบวก เป็นกลางหรือทางลบก็ได้

## 1.3 องค์ประกอบของเจตคติ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเจตคติ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 33-34; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 33-34; แฉล้ม อินวารี, 2552, น. 41-42; บัญชา ชินโณ, 2556, น.95-96; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554, น. 51-52; ภาณีตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 46-47; สุวัฒน์ บุญธรรม, 2554, น. 10-11) สรุปได้ว่าองค์ประกอบของเจตคติมี 3 ประการที่สอดคล้องกัน ดังนี้

**1.3.1 องค์ประกอบทางด้านความรู้** เป็นองค์ประกอบทางด้านความรู้หรือความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเรานั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินสิ่งเรานั้น ๆ ในทางที่ดีหรือไม่ดี

**1.3.2 องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก** เป็นองค์ประกอบทางด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ต่างเป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินสิ่งเหล่านั้นแล้วว่าพอใจหรือไม่พอใจ ชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือเลวอย่างไร

**1.3.3 องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม** คือ ความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้มาจากการประเมินผล

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า เจตคติประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบทางด้านความรู้ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจที่มีต่อสิ่งเรานั้น ๆ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก คือ ความรู้สึกและอารมณ์ว่าชอบหรือไม่ชอบ องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาตามเจตคติของตน

## 1.4 การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 36-37; กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2556, น. 22-23; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 36-37; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554, น. 56-57) สรุปว่านักวิจัยได้ให้ความคิดเห็นว่



เจตคติไม่สามารถจะวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มหรือทางอ้อมของบุคคลที่แสดงออกทางภาษา หรือ วัดในรูปของความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดและผู้ใด อาจจะใช้วิธีการสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้าท่าทาง หรือสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิดของเขาแล้วจดบันทึก การทำสังคัมมิตี การให้สร้าง จินตนาการ การใช้แบบสอบถาม ซึ่งตัวบ่งชี้เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญใช้เป็นเกณฑ์เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย

1. แสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาตัวเองอยู่เสมอ
2. ยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อพิสูจน์ของผู้อื่น
3. มีความอดทน พยายาม และมีความคิดริเริ่มที่จะทำในสิ่งใหม่
4. ช่างสังเกต และชอบวิเคราะห์สาเหตุของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
5. มีการวางแผนและจัดระบบการทำงานอย่างถูกต้องและเหมาะสม
6. เข้าร่วมกิจกรรม/ประชุม/อบรม/สัมมนา ทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาตนเองอยู่

เสมอ

7. เชื่อในความสำคัญของเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุน

อย่างเพียงพอ

8. มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ หรือใช้วิจารณ์ญาณ นำวิธีการที่หลากหลาย มาตรวจสอบผลก่อนจะสรุปเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อนำข้อสรุปไปปฏิบัติ

วิธีวัดและเครื่องมือวัดเจตคติที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมากจะอยู่ในรูปของแบบสอบถาม หรือแบบสำรวจเรียกว่าแบบวัดทางเจตคติ ซึ่งมีข้อตกลงว่า

1. การศึกษาเจตคติเป็นเรื่องของความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยก็เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลแสดงออก หรือพฤติกรรมที่มีแบบแผนคงที่
3. การศึกษาเจตคติของบุคคล มิใช่แต่เป็นการศึกษาทิศทางเจตคติของบุคคลเท่านั้นแต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อย หรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย

### 1.5 เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 36-37; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 37-38; ณัฐชญา อินพุลวงษ์, 2559, น. 59-60; บัญชา ชินโณ, 2556, น. 100-101; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554, น. 57-58) ได้วัดเจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert) มีหลักการสร้างโดยการจัดให้มีข้อความที่แสดงเจตคติต่อที่หมายในทิศทางใดทิศทางหนึ่งแล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น

คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์วิธีของลิเคิร์ต (Likert) ไว้ดังนี้

1. พิจารณาให้ชัดเจนว่าจะวัดเจตคติเรื่องอะไรโดยกำหนดขอบเขตความหมายของเจตคตินั้นอย่างแน่นอนชัดเจนเช่นต้องการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่จะวัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละเรื่องขึ้นมา
3. ข้อความควรจะไม่ใช่ข้อเท็จจริงหรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแต่ต้องเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
4. ข้อความที่ใช้วัดควรจะประกอบด้วยข้อความทั้งทางด้านบวกและลบละกันไม่ควรจะมีด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว
5. ข้อความนั้น ๆ จะต้องอ่านเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนกำกวม
6. ทำการทดสอบก่อนใช้โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับประชากรที่เราจะศึกษาจริงเพื่อทำการวิเคราะห์ว่าข้อความที่เราสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการ
7. การแปลความคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มวิธีที่ใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดระหว่างกลุ่มหรือในกลุ่มเดียวกันก็ได้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ความสำคัญของเนื้อหา และการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางบวก เป็นกลางหรือทางลบก็ได้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบทางด้านความรู้ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก คือ ความรู้สึกและอารมณ์ว่าชอบหรือไม่ชอบ องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาตามเจตคติของตน ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบวัดแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ต

## 2. การรับรู้ความสามารถของตนเอง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ในหัวข้อต่าง ๆ คือ ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง และเครื่องมือวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

## 2.1 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่าน (จุฑาวดี กมลพรมงคล, 2555, น. 20-21; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 53-54; นิรัญญา แซ่ตั้ง, 2559, น. 18-19; ลลิตา แท่งเพชร, 2558, น. 18-19; วรินทร์ภรณ์ ศิริ, 2555, น.8-9; วิกาวี วัฒนวิจารณ์, 2556, น. 11-12; วิลาวัลย์ ดาราฉาย, 2554, น. 10-11; วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558, น.17-18; สายสัมพันธ์ จำปาทอง, 2554, น. 10-11; สำรวย หาญห้าว, 2554, น. 40-41; อัมพิกา สุนทรภักดี, 2559, น. 27-28) สรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง ความเชื่อของแต่ละบุคคลหรือการรับรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถของตนเอง เมื่อบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะรู้สึกว่าจะตนเองสามารถทำงานสำเร็จได้ และจะพยายามทำจนกว่าจะสำเร็จ โดยมีความเชื่อว่าบุคคลสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถจัดการกับสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ให้บรรลุผลตามที่กำหนดได้

## 2.2 องค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่าน (จุฑาวดี กมลพรมงคล, 2555, น. 22-23; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 55-56; นิรัญญา แซ่ตั้ง, 2559, น. 19-20; ลลิตา แท่งเพชร, 2558, น. 24-25; วรินทร์ภรณ์ ศิริ, 2555, น. 12-13; วิกาวี วัฒนวิจารณ์, 2556, น. 17-18; วิลาวัลย์ ดาราฉาย, 2554, น. 11-12; วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558, น. 19-20; สำรวย หาญห้าว, 2554, น. 42-43; อัมพิกา สุนทรภักดี, 2559, น. 30-31) ได้อธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้

**2.2.1 ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ** บุคคลเชื่อว่าตนเองทำได้สำเร็จ เหตุเพราะในอดีตเคยผ่านสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันมาก่อน เป็นประสบการณ์โดยตรง ความสำเร็จทำให้เพิ่มความความสามารถของตนเอง บุคคลจะเชื่อว่าเขาสามารถที่จะทำได้ บุคคลที่รับรู้ว่าจะตนเองมีความสามารถนั้น จะไม่ยอมแพ้อะไรง่าย ๆ แต่จะพยายามทำงานต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ต้องการ

**2.2.2 การได้เห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่น** หรือการใช้ตัวแบบการที่ได้สังเกตตัวแบบแสดงพฤติกรรมที่มีความซับซ้อน และได้รับผลกรรมที่พึงพอใจ ลักษณะของการใช้ตัวแบบที่ส่งผลต่อความรู้สึกว่าเขามีความสามารถที่จะทำได้นั้น โดยที่ให้ผู้ตัวแบบที่มีลักษณะคล้ายกับตนเองก็สามารถทำให้ลดความกลัวต่าง ๆ ได้

**2.2.3 การชักจูงของสังคม** เป็นการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนให้เพิ่มมากขึ้น การพูดโน้มน้าว ชักจูงของบุคคลอื่นที่บอกว่าบุคคลมีความสามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ ซึ่งอาจจะต้องค่อย ๆ สร้างความสามารถให้กับบุคคลอย่างค่อยเป็นค่อยไป พร้อมทั้งการใช้คำพูดชักจูงร่วมกัน ย่อมจะได้ผลดีในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตน

**2.2.4 สภาวะร่างกายและอารมณ์** มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการตัดสินใจถึงความวิตกกังวล จะขึ้นอยู่กับการกระตุ้นทางสรีระ เช่น อยู่ในสภาวะเครียด วิตกกังวล ความกลัวก็

จะกระตุ้นให้เกิดความกลัวมากขึ้น บุคคลก็จะเกิดประสบการณ์ของความล้มเหลว อันจะทำให้การรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนต่ำลง แต่ถ้าบุคคลนั้นลดการกระตุ้นทางอารมณ์เหล่านั้นได้จะสามารถทำให้การรับรู้ความสามารถของตนเองดีขึ้น การรับรู้ความสามารถของตนจึงมีผลมาจากอารมณ์ในขณะนั้น

### 2.3 การวัดระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่าน (นิรัญญา แซ่ตั้ง, 2559, น. 22-23; ลลิตา แท่งเพชร, 2558, น. 28-29; วิกาวี วัฒนวิจารณ์, 2556, น. 18-19; วิลาวัณย์ ดาราฉาย, 2554, น. 21-22; วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558, น. 21-22; สายสัมพันธ์ จำปาทอง, 2554, น. 18-19) ได้กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองสามารถประเมินหรือวัดได้จาก 3 มิติ ได้แก่

**2.3.1 ระดับความยากของงาน** หมายถึง บุคคลมีความเชื่อว่าตนเองสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสำเร็จ ดังนั้น ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองสามารถเปรียบเทียบกับระดับความยากและความท้าทายของงาน

**2.3.2 ระดับความมั่นใจของบุคคล** สะท้อนให้เห็นว่าบุคคลมีความมั่นใจที่จะปฏิบัติงานได้หลากหลาย และปฏิบัติงานได้ในระดับความยากของงานที่แตกต่างกัน

**2.3.3 การแผ่ขยาย** หมายถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองทำให้เกิดการแผ่ขยายขอบเขตของงานจากหนึ่งงานไปยังอีกหนึ่งงานได้ นักวิจัยได้พัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถทั่วไปซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ประกอบไปด้วย 10 หัวข้อ เพื่อประเมินระดับการรับรู้ความสามารถของตนเอง และทำนายเรื่องการรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการปรับตัวหลังจากประสบกับเหตุการณ์ตึงเครียดต่าง ๆ ในชีวิต

การรับรู้ความสามารถของตนเองประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย

1) มั่นใจในตนเอง บุคคลมีความเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถทำงานให้ประสบผลสำเร็จได้ ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองให้เพิ่มมากขึ้นในเวลาต่อมา

2) ประเมินตนเองตามความเป็นจริง การประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองจะต้องดูผลจากการกระทำของตนตามความเป็นจริง และนำผลที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงตนเองให้ดียิ่งขึ้น

3) กล้าที่จะเสี่ยง ผู้ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะมีเห็นว่าการเผชิญกับความเสี่ยง จะเป็นการเพิ่มโอกาสของความสำเร็จ โดยไม่กลัวความล้มเหลวหรือความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

4) การรับรู้ว่าตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ แม้ว่าจะพบกับความผิดหวังหรือได้รับความผิดพลาด ก็ะมองว่าความผิดพลาดเป็นโอกาสที่ดีในการพัฒนาตนเอง ผู้ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะรู้สึกว่าเขาสามารถที่จะประสบความสำเร็จได้

## 2.4 เครื่องมือวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่าน (จุฑาทวี กมลพรมงคล, 2555, น. 22-23; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 55-56; นิรัญญา แซ่ตั้ง, 2559, น. 19-20; ลลิตา แท่งเพชร, 2558, น. 24-25; วรินทร์ภรณ์ ศิริ, 2555, น. 12-13; วิภาวี วัฒนวิจารณ์, 2556, น. 17-18; วิลาวัณย์ ดาราฉาย, 2554, น. 11-12; วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558, น. 19-20; สำรวย หาญห้าว, 2554, น. 42-43; อัมพิกา สุนทรภักดี, 2559, น. 30-31) ได้วัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง โดยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert) มีหลักการสร้างโดยการจัดให้มีข้อความที่แสดงการรับรู้ความสามารถของตนเอง แล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ไว้ดังนี้

1. พิจารณาให้ชัดเจนว่าจะวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองเรื่องอะไรโดยกำหนดขอบเขตความหมายของการรับรู้ให้น้อย่างแน่นอนชัดเจน เช่น ต้องการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่จะวัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละเรื่องขึ้นมา
3. ข้อความควรจะไม่ใช่ข้อเท็จจริงหรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแต่ต้องเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
4. ข้อความที่ใช้วัดควรจะประกอบด้วยข้อความทั้งทางด้านบวกและลบละกันไม่ควรจะมีด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว
5. ข้อความนั้น ๆ จะต้องอ่านเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนกำกวม
6. ทำการทดสอบก่อนใช้ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับประชากรที่เราจะศึกษาจริงเพื่อทำการวิเคราะห์ว่าข้อความที่เราสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการ
7. การแปลความคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มวิธีที่ใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดระหว่างกลุ่มหรือในกลุ่มเดียวกันก็ได้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง ความเชื่อของแต่ละบุคคลหรือการรับรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถของตนเอง เมื่อบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะรู้สึกว่าเขาสามารถทำงานสำเร็จได้ และจะพยายามทำจนกว่าจะสำเร็จ โดยมีความเชื่อว่าบุคคลสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถจัดการกับสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ให้บรรลุผลตามที่กำหนดได้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ การได้เห็นประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่น การชกแจงของสังคม และสภาวะร่างกายและอารมณ์ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองที่เป็นแบบวัดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต



### 3. พฤติกรรมการสอนของครู

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูในหัวข้อต่าง ๆ เกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมการสอน องค์ประกอบของพฤติกรรมการสอนของครู การวัดพฤติกรรมการสอนของครู และเครื่องมือวัดพฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 ความหมายของพฤติกรรมการสอน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของพฤติกรรมการสอน มีนักการศึกษาหลายท่าน (เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 60; ทิพวรรณ มีบุญ, 2562, น. 50; ณิชชา นิลเพชร, 2555, น. 24; ผาณิตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 53-54; พนม พูลเพิ่ม, 2552, น. 10-11; พิทักษ์ เกษศรี, 2556, น. 7-8; เมธีสารดิษฐ์, 2557, น. 20-21; รัตติกาล ชินโคตร, 2560, น. 16-17; วันดี สมมิตร, 2552, น. 11) สามารถสรุปความหมายของ พฤติกรรมการสอน หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของครูในขณะสอนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ฝึกปฏิบัติจริง และฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถามในการกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้ และสื่อการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตเพื่อฝึกคิดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ การแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียน

#### 3.2 องค์ประกอบของพฤติกรรมการสอนของครู

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของพฤติกรรมการสอนของครู มีนักการศึกษาหลายท่าน (เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 63; ณิชชา นิลเพชร, 2555, น. 25-26; ผาณิตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 54-55; พนม พูลเพิ่ม, 2552, น. 11-12; พิทักษ์ เกษศรี, 2556, น. 12-13; วันดี สมมิตร, 2552, น. 16-17; สุจิตรา แซ่จิว, 2557, น. 50-51) ผู้วิจัยได้สรุปการแบ่งพฤติกรรมการสอนออกเป็น 8 องค์ประกอบ ดังนี้

**3.2.1 ด้านการเตรียมการสอน** หมายถึง ครูสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ วางแผน กิจกรรมการเรียนการสอน เตรียมสถานที่ สื่ออุปกรณ์วัสดุต่าง ๆ และเตรียมการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

**3.2.2 ด้านวิธีการสอนและเนื้อหา** หมายถึง ครูใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน และบทเรียน ใช้กิจกรรมหลากหลายรูปแบบ มีใช้สื่อการสอน มีการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมตามลำดับ และสามารถเลือกเนื้อหามาใช้ได้ถูกต้อง

**3.2.3 ด้านการสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรงทางการเรียน** หมายถึง ครูใช้วิธีดึงความสนใจ หรือโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนจดจ่อในบทเรียน ใช้วิธีเสริมแรงแบบต่าง ๆ เช่น การให้รางวัล การลงโทษ ชมเชย

**3.2.4 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน** หมายถึง ครูมีวิธีวัดและประเมินผล ความรู้ความสามารถของนักเรียนอย่างเหมาะสมและสม่าเสมอ เช่นการวัดผล ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และ หลังเรียน เพื่อช่วยเหลือปรับปรุงการเรียนของนักเรียน และปรับปรุงการสอนให้เหมาะสม

**3.2.5 ด้านการจัดการชั้นเรียน** หมายถึง ครูมีการสร้างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในการ เรียนให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ และสามารถควบคุมนักเรียนให้มีพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม มีการ ลงโทษนักเรียนเมื่อกระทำความผิด ดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่มีพฤติกรรมไม่เหมาะสม

**3.2.6 ด้านการสื่อสาร** หมายถึง ครูมีวิธีการใช้ภาษาที่เหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียน มีการใช้กิริยาที่มีความหมายทางการสื่อสาร รวมทั้งน้ำเสียงในการพูดอย่างเหมาะสมถูกต้อง และพูดอย่าง ชัดเจนในขณะสอน

**3.2.7 ด้านบุคลิกภาพของครู** หมายถึง พฤติกรรมของครูที่แสดงออกทางท่าทาง ความรู้สึกริเริ่มคิด กิริยามารยาท ลักษณะนิสัย รวมถึงพฤติกรรมที่ครูแสดงต่อนักเรียนในขณะสอน

**3.2.8 ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน** หมายถึง ครูมีความเป็นกันเองกับ นักเรียน ให้กำลังใจแก่นักเรียน ดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และซักถามข้อสงสัย

### 3.3 การวัดพฤติกรรมการสอนของครู

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดพฤติกรรมการสอนของครู มีนักการศึกษา หลายท่าน (เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 63; พนม พูลเพิ่ม, 2552, น. 10-11; เมีธิ สารดิษฐ์, 2557, น. 20-21; รัตติกาล ชินโคตร, 2560, น. 16-17) ได้สรุป การวัดพฤติกรรมการสอนของครู หมายถึง กระบวนการเรียน การสอนได้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน ของครู ซึ่งตัวบ่งชี้ดังกล่าวนี้เป็นพฤติกรรมที่วิเคราะห์จากสาระทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผ่านการกลั่นกรองจาก ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนจนมั่นใจได้ว่าจะสามารถใช้เป็นเกณฑ์กลางเพื่อนำไปสู่การ ปฏิบัติได้จริง

ตัวบ่งชี้พฤติกรรมการสอนของครู ได้แก่

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้

3. ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง

4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์

5. ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง

6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนและเรียนรู้ สังเกตส่วนดี และปรับปรุงส่วนด้อยของ ผู้เรียน

7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้
8. ครูใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
9. ครูฝึกฝนกิจกรรมรายสัปดาห์และวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

#### 3.4 เครื่องมือวัดพฤติกรรมการสอนของครู

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดพฤติกรรมการสอนของครู มีนักการศึกษาหลายท่าน (เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2555, น. 63; ณัฏชา นิลเพชร, 2555, น. 25-26; ภาณีตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 54-55; พนม พูลเพิ่ม, 2552, น. 11-12; พิทักษ์ เกษศรี, 2556, น. 12-13; วันดี สมมิตร, 2552, น. 16-17; สุจิตรา แซ่จิว, 2557, น. 50-51) ได้เลือกใช้เครื่องมือวัดพฤติกรรมการสอนของครู โดยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert) มีหลักการสร้างโดยการจัดให้มีข้อความที่แสดงพฤติกรรมการสอนของครู แล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ไว้ดังนี้

1. พิจารณาให้ชัดเจนว่าจะวัดพฤติกรรมการสอนของครูเรื่องอะไรโดยกำหนดขอบเขตความหมายอย่างแน่นอนชัดเจน เช่น ต้องการวัดพฤติกรรมการสอนของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่จะวัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละเรื่องขึ้นมา
3. ข้อความควรจะไม่ใช่ข้อเท็จจริงหรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแต่ต้องเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
4. ข้อความที่ไว้วัดควรประกอบด้วยข้อความทั้งทางด้านบวกและลบละกันไม่ควรจะมีด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว
5. ข้อความนั้น ๆ จะต้องอ่านเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนกำกวม
6. ทำการทดสอบก่อนใช้โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับประชากรที่เราจะศึกษาจริงเพื่อทำการวิเคราะห์ว่าข้อความที่เราสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการ
7. การแปลความคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มวิธีที่ใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครู ที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดระหว่างกลุ่มหรือในกลุ่มเดียวกันก็ได้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนของครู หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของครูในขณะที่สอนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ฝึกปฏิบัติจริง และฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถามในการกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเชื่อมโยง

ประสบการณ์กับชีวิตเพื่อฝึกคิดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ การแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียน ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ คือ ด้านการเตรียมการสอน ด้านวิธีการสอนและเนื้อหา ด้านการสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรงทางการเรียน ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน ด้านการจัดการชั้นเรียน ด้านการสื่อสาร ด้านบุคลิกภาพของครู ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดพฤติกรรมการสอนของครูที่เป็นแบบวัดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท

#### 4. ความตั้งใจเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารเกี่ยวกับความตั้งใจเรียนในหัวข้อต่าง ๆ คือ ความหมายของความตั้งใจเรียน องค์ประกอบของความตั้งใจเรียนของนักเรียน การวัดพฤติกรรมความตั้งใจเรียน และเครื่องมือวัดความตั้งใจเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 ความหมายของความตั้งใจเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของความตั้งใจเรียน มีนักการศึกษาหลายท่าน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 20-21; กัลยาภรณ์ ศิริวรประสาท, 2555, น. 3-4; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2559, น. 28-29; นันทิพร บุญห่อ, 2555, น. 73-74; ผาณิตดา วงศ์ขจร, 2560, น. 47; พิษณุ ลิ้มพะสูตร, 2555, น. 15-16; ภัคดีวิภา สมเพ็ง, 2558, น. 47-48; รุ่งอรุณ คุณแก้ว, 2560, น. 35-36; สิริพร ทิพย์คง, 2556, น. 1-15; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 67-68) สรุปได้ว่า ความตั้งใจเรียน หมายถึง ความเอาใจใส่ในการเรียน มีความสนใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในด้านที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้ด้วยความเต็มใจพร้อมที่จะทุ่มเทให้กับวิชานั้น ๆ โดยไม่รู้สึกรู้สีกเบื่อหน่าย และค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ

##### 4.2 องค์ประกอบของความตั้งใจเรียนของนักเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งลักษณะพฤติกรรมความตั้งใจเรียนของนักเรียน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 22-23; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2559, น. 30-31; พิษณุ ลิ้มพะสูตร, 2555, น. 18-19) ไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

**4.2.1 พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูสอน** แสดงความสนใจในการเรียน เช่น มองครูและอุปกรณ์การเรียนการสอนในขณะที่ครูสอนและอธิบาย ไม่พูดคุยขณะเรียน ไม่ส่งเสียงรบกวนขณะที่ครูสอน รวมถึงการเอาใจใส่ต่อการเรียน เช่น ถามเมื่อมีปัญหาสงสัยในเรื่องที่เรียน ตอบคำถามครูเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

4.2.2 พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูให้งานทำและร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ เช่น ทำแบบฝึกหัดถูกตามเกณฑ์ที่กำหนด ออกมาทำกิจกรรมหน้าชั้นเมื่อครูเรียก มองเพื่อนขณะที่ครูให้เพื่อน ออกมาทำกิจกรรมหน้าห้อง

#### 4.3 การวัดพฤติกรรมความตั้งใจเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดพฤติกรรมความตั้งใจเรียน มีนักการศึกษาหลายท่าน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 20-21; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2559, น. 28-29; นันทิพร บุญห่อ, 2555, น. 73-74; พิษณุ ลิ้มพะสุตร, 2555, น. 15-16; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 67-68) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมตั้งใจเรียน เป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์เพราะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี ความตั้งใจเรียนเป็นพฤติกรรมที่พัฒนาได้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การควบคุมตนเองการใช้การเสริมแรง ดังนั้น การวัดพฤติกรรมความตั้งใจเรียนจึงมีหลายวิธี ได้แก่

4.3.1 การสังเกต และบันทึก

4.3.2 ใช้แบบสอบถาม / แบบวัด

4.3.3 ระเบียบวาระสนทนา

4.3.4 การสัมภาษณ์และการบันทึกตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดย สพฐ. (2553, น. 22) ได้สรุปตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ไว้ ดังนี้

1) ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ

(1) ตั้งใจเรียน

(2) เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

(3) สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ

2)แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ

(1) ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม

(2) บันทึกความรู้ วิเคราะห์ตรวจสอบ จากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้

(3) แลกเปลี่ยนความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

#### 4.4 เครื่องมือวัดความตั้งใจเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดความตั้งใจเรียนมีนักการศึกษาหลายท่าน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553, น. 22-23; เฉลิมสิน สิงห์สนอง, 2559, น. 30-31; พิษณุ ลิ้มพะสุตร, 2555, น. 18-19) ได้วัดความตั้งใจเรียนโดยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert) มีหลักการสร้างโดยการจัดให้มีข้อความ



ที่แสดงความตั้งใจเรียนแล้ว ให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความตั้งใจเรียน ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ไว้ดังนี้

1. พิจารณาให้ชัดเจนว่าจะวัดความตั้งใจเรียนเรื่องอะไรโดยกำหนดขอบเขตอย่างแน่นอน ชัดเจน เช่น ต้องวัดการความตั้งใจเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่จะวัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละเรื่องขึ้นมา
3. ข้อความควรจะไม่ใช่ข้อเท็จจริงหรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแต่ต้องเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
4. ข้อความที่ใช้วัดควรประกอบด้วยข้อความทั้งทางด้านบวกและลบละกันไม่ควรจะมีด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว
5. ข้อความนั้น ๆ จะต้องอ่านเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนกำกวม
6. ทำการทดสอบก่อนใช้โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับประชากรที่เราจะศึกษาจริง เพื่อทำการวิเคราะห์หว่าข้อความที่เราสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการ
7. การแปลความคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มวิธีที่ใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบความตั้งใจเรียน ที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดระหว่างกลุ่มหรือในกลุ่มเดียวกันก็ได้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความตั้งใจเรียน หมายถึง ความสนใจในการเรียน พฤติกรรมที่นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำกิจกรรมในขณะที่เรียนวิชานั้น ๆ เข้าร่วมกิจกรรมนั้นด้วยความเต็มใจ ความเอาใจใส่ต่อการเรียนและมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรมในด้านที่ส่งเสริมการเรียนที่ครูมอบหมายให้ด้วยความเต็มใจ พร้อมทั้งจะทุ่มเทให้กับวิชานั้น ๆ อย่างกระตือรือร้นโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอไว้ 2 องค์ประกอบได้แก่ 1. พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูสอน 2. พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูให้งานทำและร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดความตั้งใจเรียนที่เป็นแบบวัดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต

## 5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในหัวข้อต่าง ๆ คือ ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แนวทางการ

พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวัดและเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

### 5.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา มีนักการศึกษาหลายท่าน (กษัตริ์ ขวัญละมุล, 2559, น. 9-10; แกมกาญจน์ คชวงษ์, 2553, น. 13-14; มนต์ทิพย์ แก้วเจริญ, 2556, น. 31-32; วรรณภา ต่อติด, 2556, น. 46-47; วิไลพร นาควรรณกิจ, 2559, น. 17-18; ฤชามน ชนาเมธดิสร, 2559, น. 77-78) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ประสบการณ์เดิม เพื่อใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

### 5.2 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กษัตริ์ ขวัญละมุล, 2559, น. 10-11; ชูรายา สัสดีวงศ์, 2555, น. 74-76; อีรพล พากเพียรกิจ, 2558, น. 42-43; วิไลพร นาควรรณกิจ, 2559, น. 17-18; วิภา เลิศสมิตพร, 2558, น. 35-36; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 15-16; สิริรัศมี ผลขวัญโชติกา, 2554, น. 55-56; อุษาวัต จันทรสณี, 2555, น. 10-5) ได้สรุปความหมายของ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ ทักษะและหลักการต่าง ๆ ที่เรียนมาช่วยในการหาคำตอบในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์วัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่และพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ การพิจารณาปัญหาว่ากล่าวถึงอะไร ต้องการทราบอะไร ปัญหากำหนดข้อมูลอะไรมาให้บ้างและข้อมูลใดจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา แก้ปัญหาด้วยวิธีการใด แก้ปัญหาอย่างไร โดยการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาตลอดจนเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย วางแผน ดำเนินการตามแผนและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีแก้ปัญหาและความสมเหตุสมผลของคำตอบ

### 5.3 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กษัตริ์ ขวัญละมุล, 2559, น. 11-13; ชูรายา สัสดีวงศ์, 2555, น. 78-79; อีรพล พากเพียรกิจ, 2558, น. 44-45; วิภา เลิศสมิตพร, 2558, น. 36-37; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 17-18; สิริรัศมี ผลขวัญโชติกา, 2554, น. 57-58; ฤชามน ชนาเมธดิสร, 2559, น. 81-82) สรุปปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

**5.3.1 ปัญหาธรรมดา** เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับโครงสร้างของปัญหามาก่อน มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา

**5.3.2 ปัญหาไม่ธรรมดา** เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยกับปัญหาที่จะแก้ ต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งการใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาช่วยในการแก้ปัญหา

#### 5.4 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (ทรงชัย อักษรคิด, 2553, น. 24; ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2554, น. 9-71 ถึง 9-72) ได้สรุปเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

**5.4.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา** ปัจจัยที่สำคัญส่งผลโดยตรงต่อความสามารถ ด้านนี้ คือทักษะการอ่าน และการฟัง อีกประการหนึ่งซึ่งช่วยให้ทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาด้วยคำพูดของตนเอง เป็นต้น

**5.4.2 ทักษะในการแก้ปัญหา** ทักษะเกิดขึ้นจากการฝึกฝนทำอยู่บ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่าง ๆ หลากรูปแบบ ได้มีประสบการณ์ในการเลือกยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็สามารถวางแผนเพื่อกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

**5.4.3 ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล** การคิดคำนวณนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการคิดคำนวณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับปัญหาที่ต้องการอธิบายให้เหตุผล นักเรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูด

**5.4.4 แรงขับ** นักเรียนผู้แก้ปัญหาก็ต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรง ขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน โดยผ่านทางกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน

**5.4.5 ความยืดหยุ่น** ผู้แก้ปัญหาก็ดีจะต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่ยอมรับรูปแบบและวิธีใหม่ๆอยู่เสมอ

#### 5.5 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กษัตริ์ ขวัญละมุล, 2559, น. 14-19; ชูรายา สัสดีวงศ์, 2555, น. 83-84; ธีรพล พากเพียรกิจ, 2558, น. 46-47; มนต์ทิพย์ แก้วเจริญ, 2556, น. 32-33; วิไลพร นาควรรณกิจ, 2559, น. 18-19;

วิภา เลิศสมิตพร, 2558, น. 40-41; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 20-21; สิรีศรีศรี ผลขวัญโชติกา, 2554, น. 61-62; ฤชามน ชนาเมธดิสร, 2559, น. 88-91) ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา** เป็นขั้นตอนแรกที่จะต้องเข้าใจว่า อะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือ ข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่ หากเกิดความกำกวม ลักลั่น หรือขัดแย้ง ควรใช้การวาดรูปและแยกสภาพการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษ จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น

**ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา** เป็นขั้นที่เชื่อมหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ก็อาศัยหลักการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 เป็นปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่

2.2 รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้หรือไม่เพียงใด และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่

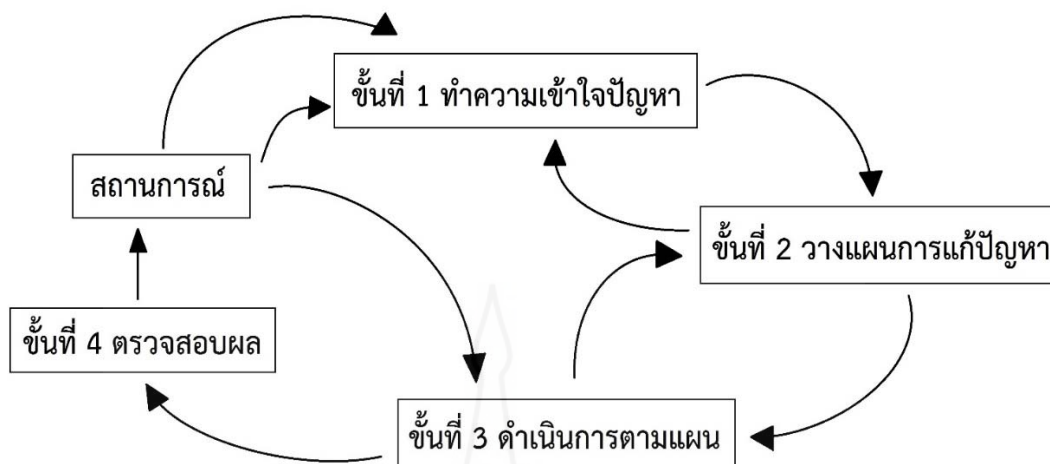
2.3 พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และพิจารณาว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคือเคยพบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

2.4 ควรอ่านโจทย์อีกครั้งและวิเคราะห์เพื่อดูว่าผลแตกต่างจากปัญหาที่พบมาหรือไม่

**ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน** เป็นขั้นตอนของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

**ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล** เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ หรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีแก้ปัญหาวีธีอื่น ๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ ในขั้นตอนการตรวจสอบ นอกจากจะเป็นการตรวจสอบผลที่ได้ว่าถูกต้องเหมาะสมแล้วอาจปรับเปลี่ยนเงื่อนไขบางประการ แล้วหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

จากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอน ข้างต้น ได้มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง แต่หลายคนมักมองว่าจะต้องดำเนินการทำทีละขั้น เรียงตามลำดับลงมาไม่สามารถข้ามขั้นได้ และเป็นกระบวนการที่เน้นการได้คำตอบมากกว่ากระบวนการแก้ปัญหา วิสัยทัศน์และคณะได้ร่วมกันพัฒนาและเสนอแนะกรอบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต มีลำดับไม่ตายตัว สามารถวนเวียนไปมาได้ ซึ่งเป็นการพัฒนาแนวคิดมาจากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้น ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตตามแนวคิดของวิลสันและคณะ

จากภาพที่ 2.1 เมื่อเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นักเรียนจะต้องเริ่มทำความเข้าใจกับปัญหาก่อน ซึ่งระหว่างนั้นนักเรียนอาจค้นพบ สิ่งที่ทำให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น หลังจากนั้นจึงวางแผนการแก้ปัญหา พร้อมกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้น แล้วดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ สุดท้ายพิจารณาความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล และกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา

สำหรับทิศทางของลูกศร เป็นการแสดงการพิจารณาหรือตัดสินใจที่จะเคลื่อนการกระทำจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง หรือพิจารณาย้อนกลับไปขั้นตอนก่อนหน้าเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัย เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของวิลสันและคณะ เป็นการดำเนินการที่เกิดขึ้นได้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เมื่อเข้าใจดีแล้วก็เคลื่อนไปสู่ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา และในขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ แต่หากไม่สามารถดำเนินการต่อได้ นักเรียนอาจย้อนกลับไปวางแผนใหม่ในขั้นที่ 2 หรือทำความเข้าใจปัญหาในขั้นที่ 1 ก็ได้ ดังนั้นนักเรียนจึงไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเสมอไป เรียกกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของวิลสันและคณะว่าเป็น กระบวนการแก้ปัญหที่เป็นพลวัต

### 5.6 กลยุทธ์ในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์ในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่าน (กษัตริธ ขวัญละมุล, 2559, น. 20-22; ชูรายา สัสดีวงศ์, 2555, น. 88-89; อีรพล พากเพียรกิจ, 2558, น. 49-50; วรรณภา ต่อติด, 2556, น. 51-52; วิไลพร นาควรรณกิจ, 2559, น. 19-21; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, น. 24-25; ฤชามน ขนาเมธติสกร, 2559, น. 91-92) ได้เลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหที่พบบ่อยในคณิตศาสตร์ มีดังนี้



**5.6.1 การค้นหาแบบรูป** เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและค้นพบความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระบบหรือเป็นแบบรูปในสถานการณ์ปัญหา นั้น ๆ แล้วคาดเดาคำตอบ กลยุทธ์นี้มักจะใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องจำนวนและเรขาคณิต การฝึกฝนการค้นหาแบบรูปเป็นประจำ จะช่วยนักเรียนในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนและทักษะการสื่อสาร

**5.6.2 การสร้างตาราง** การแจกแจงรายการอย่างเป็นระบบ / สร้างตารางเป็นการจัดระบบข้อมูลโดยแยกเป็นกรณี ๆ ที่เป็นไปได้ แล้วอาจนำข้อมูลมาใส่ตาราง โดยตารางที่สร้างขึ้นจะช่วยในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์อันจะนำไปสู่การค้นหาแบบรูปหรือข้อชี้แนะอื่น ๆ ตลอดจนช่วยให้ไม่หลงลืมหรือสับสนในกรณีใดกรณีหนึ่งเมื่อต้องแสดงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา ผู้แก้ปัญหาอาจตัดกรณีที่ไม่ใช่ ออกก่อน แล้วค่อยค้นหาระบบหรือแบบรูปของกรณีที่เหลืออยู่ ซึ่งถ้าไม่มีระบบในการแจกแจงรายการที่เหมาะสมแล้ว กลยุทธ์นี้ก็จะไม่มีประสิทธิภาพ

**5.6.3 การเขียนภาพหรือแผนภาพ** เป็นการอธิบายสถานการณ์และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหาคด้วยภาพหรือแผนภาพ ซึ่งการเขียนภาพหรือแผนภาพจะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น

**5.6.4 การแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด** เป็นการจัดระบบข้อมูล โดยแยกเป็นกรณี ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด นักเรียนอาจตัดกรณีที่ไม่ใช่ ออกก่อน แล้วค่อยค้นหาระบบหรือแบบรูปของกรณีที่เหลืออยู่ กลยุทธ์นี้จะใช้ได้ดีถ้าปัญหานั้นมีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอน

**5.6.5 การคาดเดาและตรวจสอบ** เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหา กำหนดผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาสร้างข้อความคาดการณ์ แล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อความคาดการณ์นั้น ถ้าการคาดเดาไม่ถูกต้อง ก็คาดเดาใหม่โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการคาดเดาในครั้งแรก ๆ

**5.6.6 การเขียนสมการ** นักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อหาว่า ข้อมูล และเงื่อนไขที่กำหนดมีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร หลังจากนั้นกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาหรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อหาคำตอบของสมการ

**5.6.7 การคิดแบบย้อนกลับ** เป็นการวิเคราะห์ปัญหาที่พิจารณาจากผลย้อนกลับ ไปสู่เหตุ โดยเริ่มจากข้อมูลที่ได้ขั้นตอนสุดท้าย แล้วคิดย้อนขึ้นตอนกลับมาสู่ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนเริ่มต้น การคิดย้อนกลับใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ

**5.6.8 การเปลี่ยนมุมมอง** เป็นการเปลี่ยนการคิดหรือมุมมองให้แตกต่างไปจากที่ คำนึงเคย กลยุทธ์นี้อาจเรียกว่าเป็นการ “หยุดคิดก่อน” สิ่งสำคัญของยุทธวิธีก็คือการเปลี่ยนมุมมองการคิดที่แตกต่างไปจากเดิมเพื่อทำให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้เมื่อเผชิญกับปัญหา สิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาควรกระทำ คือ การพิจารณาว่าปัญหานี้คล้ายกับปัญหาที่ตนเคยแก้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเป็นปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้

มาก่อน หรือมีบางส่วนของปัญหาคลายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ผู้แก้ปัญหามองถึงวิธีการหรือยุทธวิธีที่เคยใช้ แล้วพิจารณาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

**5.6.9 การแบ่งเป็นปัญหาย่อย** การแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการแบ่งปัญหาใหญ่หรือปัญหาที่มีความซับซ้อนหลายขั้นตอนออกเป็นปัญหาย่อยหรือเป็นส่วนๆ ซึ่งในการแบ่งเป็นปัญหา หรือเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปที่คุ้นเคยและไม่ซับซ้อน หรือเปลี่ยนให้เป็นปัญหาที่คุ้นเคยหรือเคยแก้ปัญหานี้มาก่อน

**5.6.10 การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์** เป็นการอธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริง โดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วย ในการแก้ปัญหบางปัญหา อาจใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ร่วมกับการคาดเดาและตรวจสอบ จนทำให้บางครั้งไม่สามารถแยกการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ออกจากกลยุทธ์อื่นได้อย่างชัดเจน

**5.6.11 การให้เหตุผลทางอ้อม** เป็นการแสดงหรืออธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหานั้นว่าเป็นจริง โดยการสมมติว่าข้อความที่ต้องการแสดงนั้นเป็นเท็จ แล้วหาข้อขัดแย้งกลยุทธ์นี้มักใช้กับการแก้ปัญหายากแก่การแก้ปัญหาย่อยโดยตรง

## 5.7 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักการศึกษาหลายท่าน (ชญาภา ใจโปร่ง, 2554, น. 15; พงศ์พันธ์ ปิจดี, 2554, น. 27) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ ครูจำเป็นต้องทราบถึงแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นการสอนการแก้ปัญหาที่เน้นการประยุกต์ใช้กับปัญหาในชีวิตจริง และสถานการณ์ที่กำหนด กล่าวคือ เลือกปัญหาที่น่าสนใจ ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป ควรใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เปิดโอกาสได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ สร้างบรรยากาศ จูงใจให้นักเรียนสนใจในการแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาก่อน ครูอาจเริ่มต้นจากการให้นักเรียนเติมคำตอบเพียงคำตอบเดียวสั้นๆ แล้วจึงเติมคำตอบเป็นข้อความหรือประโยค และเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับการได้คิดค้นแล้ว ครูควรให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง แก้ปัญหาเป็นกลุ่ม เพราะการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะการคิด เพื่อไม่ให้รู้สึกเบื่อกับการแก้ปัญหา ครูไม่ควรเริ่มต้นโดยมุ่งไปที่วิธีทำเพื่อหาคำตอบ แต่ครูควรต้องให้เวลาฝึกอ่านและทำความเข้าใจข้อความในโจทย์ปัญหา การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน การใช้ปัญหาที่มีลักษณะกับปัญหาในชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจ ครูสามารถสร้างกิจกรรมเพื่อปลูกฝังและฝึกฝนการใช้ความคิดในการให้เหตุผลของนักเรียนได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนทั่วไป นอกจากนี้ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เคยชินจนเป็นนิสัย กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักตีความหมายของคำตอบ ว่าสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด สนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการส่งเสริมให้

นักเรียนมีความคิดแบบยืดหยุ่น เป็นการฝึกมองไปข้างหน้า โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ความเคยชินจากกระบวนการเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่มีความสามารถรอบด้าน

กล่าวโดยสรุป แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรเลือกปัญหาที่ประยุกต์ใช้กับปัญหาในชีวิตจริงที่น่าสนใจและไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักวางแผนและเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ปลุกฝังและฝึกฝนการใช้ความคิดในการให้เหตุผล รู้จักคาดคะเนคำตอบ การมองย้อนกลับไปขึ้นตอนการแก้ปัญหา เห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เคยชินจนเป็นนิสัย จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดในการแก้ปัญหา

### 5.8 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวัดประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการประเมินตามสภาพจริง ประมวลจากแนวคิดของนักวิชาการ (ชานนท์ จันทรา 2554, น. 14 –63; สิริพร ทิพย์คง 2546, น. 7 –8) สรุปคือ การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินผลงานจากหลักฐาน ร่องรอย หรือ ผลที่ได้จากการเรียนรู้ ผลการปฏิบัติที่ผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมซึ่งให้ผู้เรียนทำตามที่กำหนดหรือเลือกทำตามความสนใจ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การบันทึก การทดลอง การทำแฟ้มสะสมงาน การจัดนิทรรศการ การทำงานกลุ่ม การนำเสนอผลงาน การทำโครงงาน การทำแบบฝึกหัด การทำแฟ้มสะสมงาน การรวบรวมข้อมูลจากผลงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงสมรรถภาพของผู้เรียนที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. งานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติต้องเป็นงานที่มีความหมาย สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เป็นเหตุการณ์จริงมากกว่ากิจกรรมที่จำลองขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบ ที่สามารถใช้วัดทั้งความรู้ และความสามารถของผู้เรียนได้
2. ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหามีหลายวิธี และเป็นงานที่ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติมากกว่าการท่องจำ การบรรยาย การอธิบาย หรือการสาธิต โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือหลักวิชาการต่าง ๆ และได้รับคำแนะนำหรือข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอน เพื่อนำมาใช้แก้ไขปรับปรุงผลงาน
3. เป็นการประเมินรอบด้านด้วยวิธีการที่หลากหลาย ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ และพัฒนาการของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยการปฏิบัติ แสดงความคิดสร้างสรรค์ ผลิต หรือทำงานมากกว่าการประเมินความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม
4. เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหาควรเป็นปลายเปิด เป็นงานที่ซับซ้อน และใช้การคิดขั้นสูงที่ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานหรือผลิตผลงานขึ้นมาเป็นอย่างดี

มาก ซึ่งเป็นผลงานที่เกิดจากการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินทางเลือก การลงมือกระทำ ตลอดจนการใช้ทักษะการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาที่เกิดขึ้น

5. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริม และส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของแต่ละบุคคล เป็นการประเมินที่เปิดเผย และยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับสะท้อนให้เห็นถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

6. มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงโดยปัญหาหรือ สถานการณ์ที่ใช้เป็นสื่อทำให้ ผู้เรียนได้ตอบสนองและปฏิบัติ ต้องเป็นปัญหาที่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง และชีวิตประจำวันของ ผู้เรียน ซึ่งมีการเชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

7. งานและกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติต้องมีขอบเขตและวิธีการในการปฏิบัติที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าวขึ้น

8. มีปฏิสัมพันธ์ทางบวก ผู้เรียนต้องไม่รู้สึกรีด อึดอัดหรือเบื่อหน่ายการประเมินผล ครู ผู้ปกครอง และผู้เรียนต้องเกิดความร่วมมือที่ดีต่อกันในการประเมินผล และใช้ผลการประเมินเพื่อแก้ไข ปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียน

9. มีการสะท้อนตนเองโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดง ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือ เหตุผลที่มีต่อการปฏิบัติ การแสดงออก การกระทำ หรือผลงานของตนเองว่าไม่ถึงปฏิบัติ - ไม่ปฏิบัติ ทำไม่ถึงชอบ - ไม่ชอบ ซึ่งเป็นการประเมินผลที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทั้ง ของตนเอง และของเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถพัฒนาตนเองได้

10. ผลผลิต/ผลงานมีคุณภาพ เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสได้ ประเมินตนเองตลอดเวลา และ นำผลที่ได้จากการประเมินไปใช้แก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นของตนเอง จนกระทั่งได้ผลงานที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ การทำให้ผลงานมีคุณภาพนั้นจำเป็นต้องมีมาตรฐานหรือตัวชี้วัดความสำเร็จของงานที่เกิดจาก การกำหนดร่วมกันระหว่างครู ผู้เรียน และอาจรวมถึงผู้ปกครองด้วยโดยที่มาตรฐานหรือตัวชี้วัดความสำเร็จ ดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่ช่วยบ่งบอกว่าผลงานของผู้เรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับใด

11. มีการบูรณาการความรู้ ในการทำงานที่กำหนด โดยงานที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัตินั้น ควรเป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ มาใช้ในการ ปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาที่พบ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตประจำวันที่ว่างานแต่ละงานหรือปัญหาแต่ละปัญหานั้น ต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะหลายอย่างมาช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหา การประเมินผล ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้นเป็นการประเมินจากความสามารถในการ แสดงออกตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ควรทำการประเมินผลอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง วิธีการ

ประเมินผลอาจใช้การสังเกตและใช้คำถามควบคู่ไปกับกระบวนการ การเรียนการสอนดูแลการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มขนาดเล็กหรือการอภิปรายทั้งชั้นเรียนนอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการอื่นได้อีก เช่น การฟังนักเรียนแลกเปลี่ยนแนวคิดกันเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา การวิเคราะห์จากแบบทดสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด กลยุทธ์และกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน การเขียนอนุทิน แบบประเมินการแก้ปัญหาเป็นต้น วิธีการ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในด้านทักษะและการบวนการนั้นอาจแบ่งได้ ดังนี้

1. การประเมินผลด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล อาจใช้วิธีการ และเครื่องมือวัด เช่น
  - 1.1 บันทึกการอภิปรายในชั้นเรียน
  - 1.2 บันทึกการสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เรียน
  - 1.3 บันทึกการสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
  - 1.4 บันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน
  - 1.5 แบบบันทึกพฤติการณ์
  - 1.6 แบบรายงานสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
  - 1.7 อนุทิน
  - 1.8 บันทึกหรือแบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด/การบ้าน พร้อมให้ข้อมูลป้อนกลับ
2. การประเมินผลด้วยแบบทดสอบ อาจใช้เครื่องมือวัดที่ประกอบด้วย
  - 2.1 แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ
  - 2.2 แบบทดสอบประเภทเขียนตอบ / แสดงวิธีทำ
3. การประเมินจากการปฏิบัติการประเมินตามสภาพจริงและการประเมินด้วยแฟ้มสะสม อาจใช้เครื่องมือวัด เช่น
  - 3.1 บันทึกการสังเกต
  - 3.2 แบบสังเกต (แบบตรวจสอบรายการ/แบบมาตราประมาณค่า)
  - 3.3 แบบประเมินผลงาน
  - 3.4 แบบประเมินกระบวนการ
  - 3.5 แบบบันทึกการสัมภาษณ์
  - 3.6 แบบสอบถาม
  - 3.7 แบบประเมินแฟ้มสะสมงาน

### 5.9 เครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์มีนักการศึกษาหลายท่าน (กษัตริ์ ขวัญละมุล, 2559, น. 50-59; วิฬาร์ เลิศสมิตพร, 2558, น. 59-68; วิไลพร นาควรรณกิจ, 2559, น. 33-39; ฤชามน ขนนาเมธดิสร, 2559, น. 136-146) ได้สร้าง



เครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างคล้ายกับเครื่องมือวัดผล โดยทั่วไป กล่าวคือ ผู้สร้างจะต้องวางแผนการสร้างก่อนลงมือเขียนข้อสอบ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของการคิดแต่ละด้าน และกำหนดนิยาม พฤติกรรมที่มีลักษณะเฉพาะของการคิดแต่ละด้าน ตลอดจนถึงขั้นตอนการทดลองใช้ข้อสอบและปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ รายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

### 5.9.1 การวางแผนการสร้างข้อสอบ มีขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน เป็นการกำหนดลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมที่บ่งชี้และลักษณะคำถาม โดยการศึกษาจากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนั้น และศึกษาจากหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ เนื่องจากมาตรฐานการเรียนรู้จะประกอบด้วยเนื้อหาสาระ โดยทั่วไป รวมทั้งระดับพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ทั้งนี้การกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดและลักษณะคำถามเหล่านี้ จะช่วยให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถสร้างข้อสอบได้ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งพฤติกรรมที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 205-206; Polya, 1957, unpagged, อ้างถึงใน เยาวลักษณ์ ดุกขุนทด, 2555, น. 22)

ตารางที่ 2.1 พฤติกรรมที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมที่ใช้วัดความสามารถ
1. การทำความเข้าใจปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พิจารณาข้อมูล และเลือกใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ศึกษาได้</li> <li>- พิจารณาข้อมูลแล้วระบุได้ว่าปัญหากล่าวถึงอะไร ต้องการทราบอะไร และกำหนดข้อมูลอะไรมาให้บ้าง</li> <li>- พิจารณาข้อมูลแล้วบอกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอ หรือ ต้องมีข้อมูลอื่นเพิ่มเติม จึงจะสามารถหาคำตอบได้</li> </ul>
2. การวางแผนแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หาวิธีแก้ปัญหา หรือบอกวิธีหาคำตอบ หรือบอกรูปแบบการแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี</li> <li>- เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเงื่อนไขของคำถาม</li> <li>- สามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้</li> <li>- สามารถลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง</li> </ul>
3. การดำเนินการตามแผน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางแผนไว้ จนได้คำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง</li> <li>- สามารถเลือกใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้</li> </ul>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมที่ใช้วัดความสามารถ
4. การตรวจสอบผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบได้</li> <li>- สามารถหาคำตอบด้วยวิธีการอื่นที่แตกต่าง เพื่อดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่</li> <li>- นำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วในรูปแบบอื่นที่แตกต่างจากสถานการณ์ที่กำหนดให้</li> </ul>

2) กำหนดน้ำหนักความสำคัญในพฤติกรรมแต่ละด้านที่เหมาะสมกับระดับชั้น จะต้องพิจารณาจากพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรในแต่ละระดับชั้นของผู้เรียน ทั้งนี้การกำหนดน้ำหนักความสำคัญความสามารถ ทำได้โดยผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ในแต่ละชั้น เป็นผู้พิจารณาร่วมกันในแต่ละพฤติกรรมและกำหนดความสำคัญในแต่ละด้าน

### 5.9.2 การเขียนข้อสอบในการนำไปใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิด จะต้องใช้สถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมา และใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองหรือสะท้อนความคิดของตนเอง ซึ่งข้อสอบแบบเลือกตอบ มีแนวทางในการสร้างข้อคำถาม ดังนี้

#### 1) สถานการณ์ มีลักษณะดังนี้

(1) เนื้อหาในสถานการณ์จะต้องไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป ใช้ภาษา ที่เข้าใจได้ง่าย และเหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน สถานการณ์ที่ใช้ในข้อสอบอาจเลือกใช้เหตุการณ์ปรากฏการณ์ หรือประเด็นที่สังคมให้ความสนใจ ซึ่งหาได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น บทความจาก ในหนังสือหรือวารสาร หรือข่าวจากหนังสือพิมพ์

(2) สถานการณ์ที่นำมาใช้อาจเป็นสถานการณ์จริง สถานการณ์จำลองหรือ เป็นเรื่องราวที่สมมุติขึ้นอย่างมีเหตุมีผล ช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดและนำเสนอ สถานการณ์เหล่านี้ อาจประกอบด้วย ข้อความ แผนภาพ รูปภาพ หรือตารางข้อมูล

#### 2) คำถาม มีลักษณะดังนี้

(1) คำถามที่ใช้ต้องเหมาะสมกับสถานการณ์และระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ใช้ภาษาที่ถูกต้อง เข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ชัดเจน และเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

(2) คำถามที่ใช้สามารถวัดการคิดระดับสูงตามที่ต้องการได้

(3) ใช้เป็นประโยคบอกเล่า ในกรณีที่มีการใช้คำปฏิเสธ เช่น ไม่หรือห้าม ต้องเน้นด้วยการทำตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำที่แสดงการปฏิเสธ

(4) คำถามแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระต่อกัน การตอบคำถามของข้อหนึ่งจะต้องไม่ชี้นำหรือขึ้นอยู่กับอีกข้อหนึ่ง หรือคำตอบของข้อหนึ่งเป็นคำถามของอีกข้อหนึ่ง

(5) หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่ชี้นำหรือสื่อความไปถึงคำตอบถูกหรือคำตอบผิด

(6) แต่ละคำถามต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (ยกเว้นข้อสอบเพื่อการวิเคราะห์ที่มีคำตอบถูกหลายคำตอบได้ แต่การแปลผลจะต้องคำนึงถึงความหมายของแต่ละคำตอบ)

3) **ตัวเลือก** โดยทั่วไปตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบมีจำนวน 3 - 5 ตัวเลือก การกำหนดจำนวนตัวเลือกในข้อสอบจะต้องคำนึงถึงระดับและความสามารถของผู้เรียน ซึ่งตัวเลือกที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

(1) แต่ละตัวเลือกควรเป็นประเด็นเดียวกันและมีความยาวใกล้เคียงกัน

(2) ใช้คำที่สั้น ได้ใจความชัดเจน และหลีกเลี่ยงการใช้คำที่เข้าใจยาก

(3) ไม่ควรใช้ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” “ผิดทุกข้อ” หรือ “ไม่มีข้อใดถูก” (เพราะเป็นการสื่อความหมายถึงความไม่แน่ใจในคำถามหรือการเลือกตอบด้วยความไม่มั่นใจ)

(4) ไม่ควรสร้างตัวเลือกโดยใช้ระดับของความถูกต้องเป็นประเด็นให้คิด เช่น ถูกครึ่ง-ผิดครึ่ง หรือถูกต้องเพียงบางส่วน เพราะอาจทำให้เกิดความสับสนในการตัดสินใจเลือกคำตอบ

### 5.9.3 การทดลองใช้และการวิเคราะห์ข้อสอบ

หลังจากได้เครื่องมือฉบับร่างควรมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในเบื้องต้น โดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จริง จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของข้อสอบเพื่อใช้ประกอบการปรับปรุงข้อสอบในแต่ละข้อให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และทำให้ข้อสอบนั้นมีความน่าเชื่อถือ โดยข้อมูลสำคัญที่ต้องการหลังจากการทดลองใช้เครื่องมือ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความแม่นยำ และค่าความเชื่อถือได้ของข้อสอบ รวมทั้งการกระจายของตัวเลือกในกรณีที่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

5.9.4 **การปรับปรุงข้อสอบ** ในกรณีที่ข้อสอบผ่านการทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพแล้วพบว่ายังมีข้อบกพร่องอยู่ จำเป็นต้องนำข้อสอบเหล่านั้นมาปรับปรุง โดยมีแนวทางการปรับปรุง เช่น ข้อสอบที่มีค่าความยากเกินไปควรลดความซับซ้อนของขั้นตอนในการคิด แต่ถ้าข้อสอบง่ายเกินไปควรเพิ่มความซับซ้อนของสถานการณ์หรือคำถาม จากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีและกลยุทธ์แก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหา ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์มักเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อนและต้องใช้การคิดที่หลากหลาย เพื่อหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

มากที่สุด ซึ่งในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าอะไรบ้างที่โจทย์ต้องการทราบและกำหนดเงื่อนไขอะไรให้ แล้วดำเนินการวางแผนและศึกษาว่าจะใช้วิธีการใดได้บ้างในการแก้ปัญหาที่พบนั้น จากนั้นลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ และขั้นตอนสุดท้ายคือการตรวจสอบดูว่าคำตอบและการคิดคำนวณนั้นถูกต้องหรือไม่ ซึ่งในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ บางปัญหานักเรียนไม่จำเป็นต้องดำเนินการครบทุกขั้นตอน ส่วนใหญ่ในขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 นักเรียนบางคนอาจทำควบกันไปเลย นักเรียนที่มีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง อาจข้ามขั้นที่ 2 ไปเลย เพราะรู้อยู่แล้วว่าต้องทำอะไร ก็จะลงมือปฏิบัติการในขั้นที่ 3 ทันที สำหรับขั้นที่ 4 ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญและนักเรียนจำเป็นต้องทำในขั้นนี้ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้สมการ ค่าของตัวแปร ที่ได้จากสมการ อาจไม่ใช่คำตอบของโจทย์ปัญหา ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบให้รอบคอบ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยยึดแนวคิดในการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) *การทำความเข้าใจปัญหา* หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาโดยการพิจารณาปัญหาว่กล่าวถึงอะไร ต้องการทราบอะไร ปัญหากำหนดข้อมูลอะไรมาให้บ้างและข้อมูลใดจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา

2) *การวางแผนแก้ปัญหา* หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด แก้ปัญหาอย่างไร ปัญหาที่ทำความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่และพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหามสพสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

3) *การดำเนินการตามแผน* หมายถึง ความสามารถในการกระทำตามแผนที่วางไว้ โดยการคิดคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำงานได้คำตอบของปัญหา

4) *การตรวจสอบผล* หมายถึง ความสามารถในการทบทวน พิจารณาคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ หรือใช้วิธีอื่นในการตรวจสอบเพื่อดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่

นอกจากนั้น ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เราควรศึกษากลยุทธ์ในการแก้ปัญหามากมาย เพราะการแก้ปัญหาไม่มีกลยุทธ์ที่ดีที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ ปัญหาทางคณิตศาสตร์บางปัญหาสามารถแก้ได้มากกว่าหนึ่งกลยุทธ์หรือใช้มากกว่าหนึ่งกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา เพื่อให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรจะต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ที่สามารถสืบค้นได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งต้องรู้ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาย่างถูกต้อง รู้จักเลือกใช้กลยุทธ์อย่างเหมาะสมและหลากหลาย ตลอดจนควรมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอด้วย สำหรับการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีเครื่องมือวัดผลที่นำมาใช้อยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของ

ข้อมูลที่ต้องการ และสภาพบริบทอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือในลักษณะแบบทดสอบ โดยใช้รูปแบบข้อสอบแบบเขียนตอบ เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องให้นักเรียนเขียนวิธีทำให้ครบทุกด้าน นักเรียนสามารถอธิบาย คำนำวน สรุปได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถวัดพฤติกรรมการแก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกด้าน โดยการสร้างแบบทดสอบที่ดีมีขั้นตอนโดยสรุป 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นวางแผนสร้างแบบทดสอบ โดยการวางแผนสร้างแบบทดสอบจะต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 5 ประการ คือ จุดประสงค์ของการนำไปใช้ กำหนดขอบเขตของเนื้อหา กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัด สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม และ กำหนดรูปแบบของข้อคำถามที่จะใช้ในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ยึดขั้นตอนการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ Polya (สสวท., 2555, น. 8-9) (2) ขั้นเขียนข้อสอบ ในการเขียนข้อสอบให้มีคุณภาพดีนั้นต้องคำนึงถึงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ความเข้าใจในเทคนิคการเขียนข้อสอบความสามารถในการใช้ภาษาอย่างชัดเจน และ (3) ขั้นประเมินผลแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบที่ได้ว่ามีคุณภาพเพียงใด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ของแบบทดสอบที่ดี ซึ่งถ้ามีข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ก็นำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานสามารถวัดพฤติกรรมได้ตรงตามที่ต้องการ

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวม 12 เรื่อง ได้แก่ งานวิจัยของ แฉล้ม อินวารี (2552) ฐิตียา วงศ์วิทยากุล (2554) ยุทธนา หิรัญ (2551) รัชณี ดีพร้อม (2552) วิสุทธิ์ คงกัลป์ (2558) ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) สาคร พิมพ์ทา (2552) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) สำรวย หาญห้าว (2554) สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) และแหลมทอง สำราญสุข (2552) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์สาระสรุปได้ดังนี้

ในประเด็นวัตถุประสงค์ของการวิจัย งานวิจัยทั้ง 12 เรื่อง มีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกัน คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยของ แฉล้ม อินวารี (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ฐิตียา วงศ์วิทยากุล (2554) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐานเดิม ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะความเข้าใจทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอน ความตั้งใจเรียน มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และความมีวินัยในตนเอง ยุทธนา หิรัญ (2551) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถในการให้เหตุผล และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รัชณี ดีพร้อม (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับ คุณภาพการสอนของครู



ทักษะทางภาษา ทักษะการคิดคำนวณ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ บรรยากาศการเรียนรู้ในห้อง และการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับ ความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ วิสุทธิ์ คงกัลป์ (2558) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ สาคร พิมพ์ทา (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับความตั้งใจเรียน พฤติกรรมการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการรับรู้ความสามารถของตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความภูมิใจในตนเอง สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความตั้งใจเรียน พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับความตั้งใจเรียน พฤติกรรมการสอนของครู และการรับรู้ความสามารถของตนเอง สำรวย หาญห้าว (2554) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับ การรับรู้ความสามารถของตนเอง การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย รายได้ของครอบครัวนักเรียน การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และการอบรมเลี้ยงดูแบบปกป้องคุ้มครองแหลมทอง สำราญสุข (2552) ได้ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับ เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สัมพันธ์ภาพกับเพื่อน การเห็นคุณค่าในตัวเอง และการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ในประเด็นของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษา พบว่างานวิจัยจำนวน 6 เรื่อง เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ฐิตยา วงศ์วิทยากุล 2554, ยุทธนา หิรัญ 2551, รัชณี ดีพร้อม, 2552, สาคร พิมพ์ทา, 2552, สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555, แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552) ทั้ง 3 เรื่อง เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (แฉล้ม อินวารี, 2552, ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558, สำรวย หาญห้าว, 2554) ส่วน 1 เรื่องเป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558) และงานวิจัย 1 เรื่องเป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (แหลมทอง สำราญสุข, 2552)

ในประเด็นเครื่องมือการวิจัย พบว่างานวิจัยที่ศึกษาใช้เครื่องมือการวิจัยที่วัดตัวแปรตาม คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตัวแปรต้นคือแบบวัดทั้ง 4 ฉบับ คือ (1) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (2) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (3) พฤติกรรมการสอนของครู (4) ความตั้งใจเรียน โดยเครื่องมือการวิจัยทุกฉบับได้มีการตรวจสอบคุณภาพ โดยเฉพาะเครื่องมือการวิจัยที่เป็นแบบวัดจะมีความเที่ยงมากกว่า 0.85

ในประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยทั้ง 6 เรื่อง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (แฉล้ม อินวารี, 2552; ยุทธนา หิรัญ, 2551; วิสุทธิ์ คงกัลป์, 2558; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555; สำรวย หาญห้าว, 2554; แหลมทอง สำราญสุข, 2552) งานวิจัย 6 เรื่อง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสัมประสิทธิ์-

สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ฐิตียา วงศ์วิทยากุล, 2554; รัชณี ดีพร้อม, 2552; ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง, 2558; สาคร พิมพทา, 2552; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555) ในประเด็นของผลการวิจัยนั้น งานวิจัยหลายเรื่องมีผลการวิจัยที่สอดคล้องกัน ซึ่งผลงานวิจัยของ ยุทธนา หิรัญ (2551) แผลมทอง สำราญสุข (2552) แผลม อินวารีย์ (2552) ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) สำราย หาญห้าว (2554) แผลมทอง สำราญสุข (2552) พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการรับรู้ความสามารถของตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ สาคร พิมพทา (2552) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน รัชณี ดีพร้อม (2552) สาคร พิมพทา (2552) สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) พบว่า ความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลรวมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยขนาดอิทธิพลเท่ากับ .477 เมื่อพิจารณารายละเอียดมีอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .062 และมีอิทธิพลทางอ้อม เท่ากับ .415 สอดคล้องกับ สาคร พิมพทา (2552) สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552) พบว่า ความตั้งใจเรียน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง 12 เรื่อง ผู้วิจัยได้แนวคิดในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น ได้ข้อสรุปว่า ตัวแปรที่ศึกษาคือ ตัวแปรเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรที่ส่งผลถึงการเรียนของนักเรียนโดยตรง ซึ่งจากผลการวิจัยของงานวิจัยที่ศึกษาจะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์และส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยตรง รวมทั้งผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่นักเรียนกำลังเข้าสู่การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สามารถหาแนวทางหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ตั้งแต่ระดับพื้นฐาน ซึ่งจากข้อสรุปดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดและใช้เป็นแนวทางในการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชา

คณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับ  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร ต่อไป



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

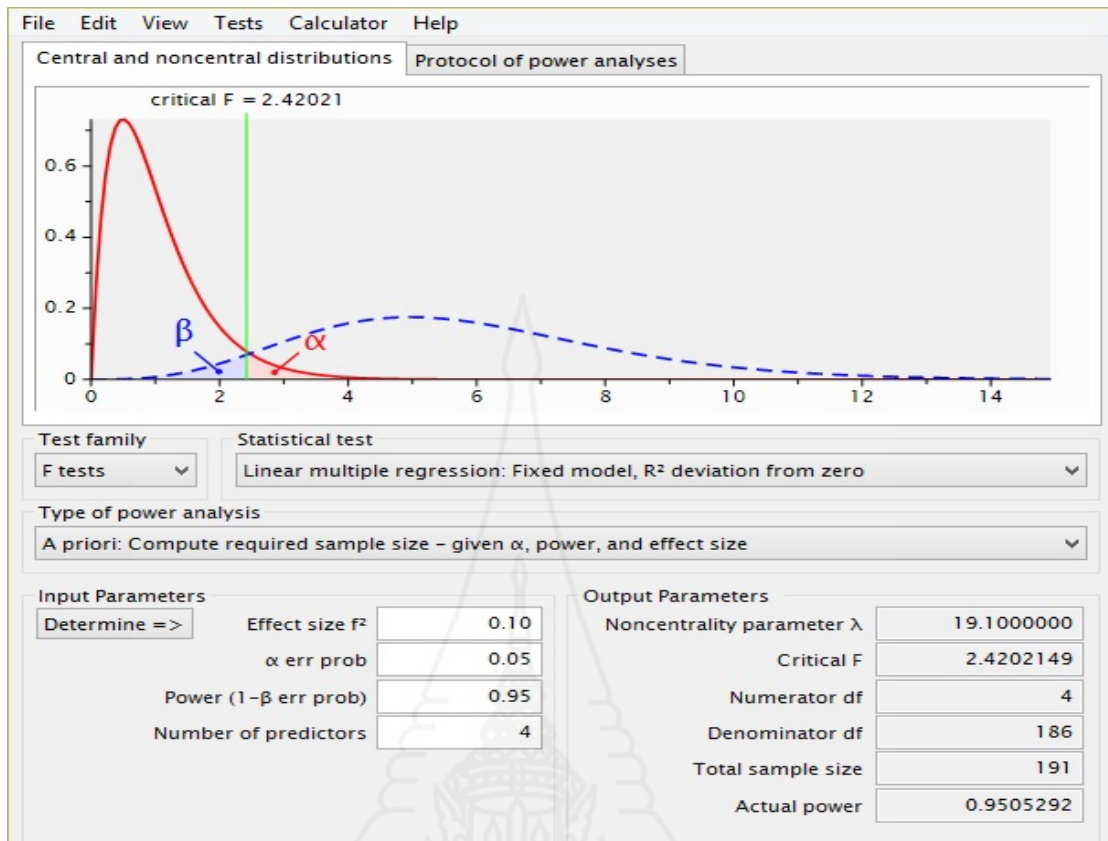
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**1.1 ประชากร** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มวิद्याเขตนวลจันทร์ กรุงเทพมหานครเขต 2 จำนวน 4 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 1,791 คน

**1.2 กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนในกลุ่มวิद्याเขตนวลจันทร์ กรุงเทพมหานครเขต 2 จำนวน 191 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*Power3.1 และใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1** คำนวณหาค่าประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1 โดยกำหนดให้ ค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) ระดับปานกลาง เท่ากับ 0.10 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทที่ 1 ( $\alpha$ ) เท่ากับ .05 ค่าอำนาจการทดสอบ ( $1 - \beta$ ) เท่ากับ 0.95 และจำนวนตัวแปรทำนาย เท่ากับ 4 เพื่อการวิเคราะห์หาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ จำนวน 191 คน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G\*Power 3.1

**ขั้นที่ 2** หลังจากขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำนวน 191 คน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) แบ่งแยกตามขนาดโรงเรียนในกลุ่มวิทยาเขตนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 4 โรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี
2. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร
3. โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน
4. โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม

แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มวิทยาเขต-นวลจันทร์กรุงเทพมหานคร เขต 2 นั้น กำหนดเป็นสัดส่วนจากจำนวนนักเรียนโดยใช้สูตร



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

เมื่อ  $n$  แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มย่อย  
 $N_i$  แทน จำนวนประชากรแต่ละกลุ่มย่อย  
 $N$  แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

และผู้วิจัยได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามสัดส่วนแต่ละโรงเรียน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกแต่ละโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนประชากร	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
1. โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี	783	$\frac{783}{1,791} \times 191 = 84$
2. โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร	338	$\frac{338}{1,791} \times 191 = 36$
3. โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน	350	$\frac{350}{1,791} \times 191 = 37$
4. โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม	320	$\frac{320}{1,791} \times 191 = 34$
รวม	1,791	$n = 191$

**ขั้นที่ 3** ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สุ่มนักเรียนตามจำนวน 191 คน จากโรงเรียนทั้ง 4 โรงเรียนตามตารางที่ 3.1 เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยที่ผู้วิจัยใช้ประกอบด้วยเครื่องมือดังต่อไปนี้

- 2.1 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 2.2 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
- 2.3 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

## 2.4 แบบวัดความตั้งใจเรียน

## 2.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

**2.1 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงมาจากกรองกาญจน์ ทองคำสุก (2553) กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556) ณ์ภูษัญญา อินพุลวงษ์ (2559) แฉล้ม อินวารี (2552) บัญชา ชินโณ (2556) ประอรพรรณ บางนกแขวก (2554) สุวัฒน์ บุญธรรม (2554) เป็นแบบวัดแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 18 ข้อ เพื่อวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาานิยามของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และกำหนดตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำมาสร้างเป็นคำถามในแบบวัด

2.1.2 ปรับปรุงภาษา เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ดังรายชื่อในภาคผนวก) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ของเนื้อหาภาษาที่ใช้ความครอบคลุม และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและตัวบ่งชี้การสอนของครูที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า หรือเท่ากับ 0.50 จากการหาดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

2.1.3 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทร์ราชบรมราชชนนี จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.863 และหาอำนาจจำแนกโดยใช้สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมจากข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (item - total correlation) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.267 – 0.733

2.1.4 จัดพิมพ์แบบวัดฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**2.2 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง** เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงมาจาก จุฑาวดี กมลพรมงคล (2555) นิรัญญา แซ่ตั้ง (2559) ลลิตา แท่งเพชร (2558) วิลาวัดน์ ดาราฉาย (2554) สายสัมพันธ์ จำปาทอง (2554) สำรวย หาญห้าว (2554) องค์กร ภูอากาศ (2556) อุษณี สร้างนานอก (2552) อัมพิกา สุนทรภักดี (2559) เป็นแบบวัดแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 17 ข้อ เพื่อวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเนื้อหาของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง และกำหนดตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง แล้วนำมาสร้างเป็นคำถามในแบบวัด

2.2.2 ปรับปรุงภาษา เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ตั้งรายชื่อในภาคผนวก) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ความครอบคลุม และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและตัวบ่งชี้การสอนของครูที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

2.2.3 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.862 และหาอำนาจจำแนกโดยใช้สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมจากข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (item - total correlation) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.245 – 0.697

2.2.4 จัดพิมพ์แบบวัดฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**2.3 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู** เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงมาจาก จิตรารภรณ์ พงษ์มาลี (2550) ชลธิตา ดวงงามยิ่ง (2553) นพรุจ ศักดิ์ศิริ (2550) พรชัย ทองเจือ (2550) พิทยา กองกาญจนทิพย์ (2556) พิษณุ ลิ้มพะสุตร (2555) วันดี สมมิตร (2552) อุษณี สร้างนานอก (2552) เป็นแบบวัดแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 17 ข้อ เพื่อวัดพฤติกรรมการสอนของครูของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.3.1 ศึกษาเนื้อหาของตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู และกำหนดตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครู แล้วนำมาสร้างเป็นคำถามในแบบวัด

2.3.2 ปรับปรุงภาษา เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้การวัดพฤติกรรมการสอนของครู แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ตั้งรายชื่อในภาคผนวก) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ของเนื้อหาภาษาที่ใช้ความครอบคลุม และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและตัวบ่งชี้การสอนของครูที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

2.3.3 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตร

สัมประสิทธิ์ แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.911 และหาอำนาจจำแนกโดยใช้สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมจากข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (item - total correlation) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.281 – 0.839

2.3.4 จัดพิมพ์แบบวัดฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**2.4 แบบวัดความตั้งใจเรียน** เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงมาจาก กรองกาญจน์ ทองคำสุก (2553) เณลินสิน สิงห์สนอง (2559) ผาณิตตา วงศ์ขจร (2560) ภักดีวิภา สมเพ็ง (2558) รุ่งอรุณ คุณแก้ว (2560) เป็นแบบวัดแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความตั้งใจเรียนของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.4.1 ศึกษานิยามของตัวแปรความตั้งใจเรียน และกำหนดตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับความตั้งใจเรียน แล้วนำมาสร้างเป็นคำถามในแบบวัด

2.4.2 ปรับปรุงภาษา เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามตัวแปร ตัวบ่งชี้การวัดความตั้งใจเรียนของนักเรียน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ดังรายชื่อในภาคผนวก) พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ความครอบคลุม และตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามตัวแปรและตัวบ่งชี้การสอนของครู ที่จะวัด (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์การพิจารณาข้อคำถามที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จากการหาดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

2.4.3 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทร์ราชบรมราชชนนี จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.905 และหาอำนาจจำแนกโดยใช้สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมจากข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (item - total correlation) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.251 – 0.804

2.4.4 จัดพิมพ์แบบวัดฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาและปรับปรุงมาจาก กษิธร ขวัญละมุล (2559) ชูรายา สัสดีวงศ์ (2555) อีรพล พากเพียร (2558) มนต์ทิพย์ แก้วเจริญ (2556) วรรณภา ต่อติด (2556) วิไลพร นาควรรณกิจ (2559) วิหาร์ เลิศสมิตพร (2558) ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) สิรีศรีศรี ผลขวัญโชติกา (2554) ฤชามน ขนมาเขตติสกร (2559) มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาานิยามของตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกำหนดตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วนำมาสร้างเป็นคำถามในรูปแบบทดสอบ

2) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 กลยุทธ์ คือ 1. การเขียนภาพหรือแผนภาพ 2. การเขียนสมการ 3. การแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด 4. การคิดแบบย้อนกลับ 5. การคาดเดาและตรวจสอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อดูความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

4) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีวิทยา ๒ ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

6) นำผลการทดลองมาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีการของ วิทนีย์ และซาเบอร์ส เพื่อหาค่าความยาก ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ ค่าความยาก ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.55 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.385 - 0.906

7) ผู้วิจัยผลแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.942

8) นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.1 หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยจากสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน

3.2 เตรียมเครื่องมือการวิจัยให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลช่วงปิดภาคเรียนด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบวัดความตั้งใจเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามเวลาที่กำหนด

3.4 นำแบบวัดและแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนน และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ แล้วนำผลมาลงรหัสเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 นำข้อมูลที่สมบูรณ์ทั้งหมดมาลงรหัส แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การตรวจที่กำหนดไว้และป้อนข้อมูลเพื่อเตรียมวิเคราะห์ต่อไป

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Preliminary Data Analysis) เพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (C.V.) ความเบ้และความโด่ง (Measures of Skewness and Kurtosis) และค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดของข้อมูล (Max and Min)

4.2.2 ทดสอบสมมติฐานวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ดังนี้

1) วิเคราะห์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวแปรกับตัวแปรตาม โดยใช้สูตร สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) และทำการทดสอบนัยสำคัญ (Test of Significance) ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยมีเกณฑ์แปลผลสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2553, น. 53)  $|r| < 0.30$  ความสัมพันธ์ต่ำ  $0.31 < |r| < 0.50$  ความสัมพันธ์ปานกลาง  $0.51 < |r| < 0.70$  ความสัมพันธ์สูง  $|r| > 0.71$  ความสัมพันธ์สูงมาก

2) วิเคราะห์ตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนระดับลดหลั่น (Hierarchical Stepwise Multiple Regression Analysis)



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย

ตอนที่ 2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 3 การสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

#### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเสนอค่าสถิติบรรยายให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร จำนวน 191 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยต่อไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติประเภทค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง คະแนนต่ำสุด และ คະแนนสูงสุด พบลักษณะการแจกแจงของตัวแปร การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีความคล้ายคลึงกัน เป็นการแจกแจงแบบโค้งเบ้ซ้าย มีความโด่ง ไกล่เคียงกับโค้งปกติ ส่วนตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) มีความคล้ายคลึงกัน เป็นการแจกแจงแบบโค้งเบ้ซ้าย มีความโด่งน้อย

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร จำนวน 191 คน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) เท่ากับ 3.4244 และ 0.8146 ตัวแปรการรับรู้ความสามารถ

ของตนเอง (efficacy) เท่ากับ 3.4546 และ 0.4951 ตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู(teaching) เท่ากับ 3.5747 และ 0.8509 และตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) เท่ากับ 3.5343 และ .9168 ตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) เท่ากับ 7.4178 และ 1.9476 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (Coefficient of variation = C.V. = S.D. / Mean) พบว่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปร มีค่าเท่ากับ 23.8 %, 14.3 %, 23.8 %, 25.9 % และ 26.3 % ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) มีการกระจายค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่นดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายของตัวแปร attitude, efficacy, teaching, attention และ solving

	Mean	S.D.	C.V.	Skewness	Kurtosis	Min	Max
attitude	3.424	0.815	0.238	-.340	-1.056	1.610	4.500
efficacy	3.455	0.495	0.143	-1.101	3.226	1.590	4.470
teaching	3.575	0.851	0.238	-.891	-.080	1.590	4.710
attention	3.534	0.917	0.259	-.855	-.625	1.600	4.700
solving	7.418	1.948	0.263	-1.751	2.439	1.500	9.400

หมายเหตุ: ขนาดกลุ่มตัวอย่าง: n = 191

## ตอนที่ 2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร โดยใช้การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ละคู่ และนำเสนอในรูปแบบเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนี้

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร กับตัวแปรตาม พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุด คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) มีค่าเท่ากับ 0.688 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนร่วมกัน 47.40 % ( $r^2 = 0.474$ ) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงไป คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) มีค่าเท่ากับ 0.669 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนร่วมกัน 44.80 % ( $r^2 = 0.448$ ) สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองถัดไป คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) มีค่าเท่ากับ 0.619 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนร่วมกัน 38.30 % ( $r^2 = 0.383$ ) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าน้อยสุด คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) มีค่าเท่ากับ 0.575 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูงและมีอยู่จริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนร่วมกัน 33.10 % ( $r^2 = 0.331$ ) ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า ตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร มีตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) ที่น่าจะเป็นตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด และน่าจะมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายหรือตัวแปรต้นทั้ง 4 ตัวแปร รวม 6 คู่ พบว่า ไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คู่ใดมีค่าสูงกว่า 0.666 หรือต่ำกว่า 0.405 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ (Variance Inflation Ratio: VIF) ของตัวแปร attitude, efficacy, teaching และ attention มีค่าเท่ากับ 1.887, 2.098, 1.464, 1.734 ตามลำดับ ไม่มีค่าใดสูงเกินกว่า 5.300 แสดงว่าไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.2



ตารางที่ 4.2 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร 5 ตัวแปร

ตัวแปร	attitude	efficacy	teaching	attention	solving	VIF
attitude	1.000					1.887
efficacy	0.666**	1.000				2.098
teaching	0.405**	0.451**	1.000			1.464
attention	0.499**	0.563**	0.525**	1.000		1.734
solving	0.575**	0.619**	0.669**	0.688**	1.000	

หมายเหตุ: n = 191 ; \* p < 0.05; \*\* p < 0.01

### ตอนที่ 3 การสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทำนาย 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 191 คน ในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร ตามกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อทดสอบสมมติฐานวิจัยที่กำหนดไว้ได้ผลการวิเคราะห์ถดถอยรวม 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** เมื่อใส่ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) เข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ได้เท่ากับ 33.1 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์  $R^2 = 0.331$ ) ซึ่งมีขนาดปานกลาง และมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 93.497$ ,  $df = 1, 189$ ,  $p = .000$ ) อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 1.375 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 9.669$ ,  $p = .000$ ) นั่นคือ นักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้น 1.375 คะแนน

**ขั้นตอนที่ 2** เมื่อใส่ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) เพิ่มเข้าในสมการถดถอย พบว่า ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving)

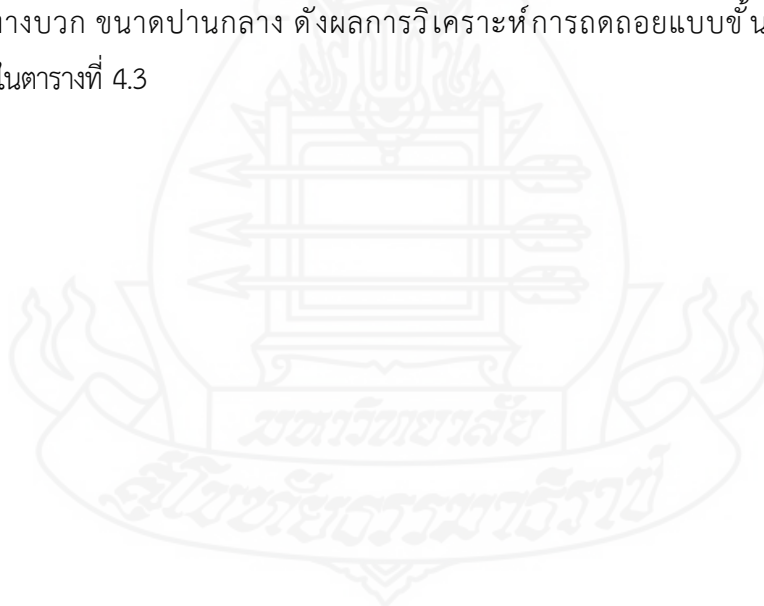
ได้เท่ากับ 43.1 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์  $R^2 = 0.431$ ) ซึ่งมีขนาดปานกลางและมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 71.279$ ,  $df = 2, 188$ ,  $p = .000$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 1 ได้ผลว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น ( $\Delta R^2$ ) เท่ากับ 0.100 แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 10.0 % อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ 0.700 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 3.975$ ,  $p = .000$ ) และ 1.669 ( $t = 5.758$ ,  $p = .000$ ) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า นักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.700 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อควบคุมตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองให้มีค่าคงที่ ในขณะที่นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.669 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อควบคุมตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (beta) พบว่า อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) และการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีค่าเท่ากับ 0.293 และ 0.424 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) เท่ากับ 0.424 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณสองเท่าของอิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude)

**ขั้นตอนที่ 3** เมื่อใส่ตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) เพิ่มเข้าในสมการถดถอย พบว่า ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) และพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ได้เท่ากับ 59.7 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ =  $R^2 = 0.597$ ) ซึ่งมีขนาดสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 92.372$ ,  $df = 3, 187$ ,  $p = .000$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 2 พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เพิ่มขึ้น ( $\Delta R^2$ ) เท่ากับ 0.166 แสดงว่าตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 16.6 % ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยบ่งบอกถึงอิทธิพลของตัวแปรทำนายที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) เท่ากับ 0.492 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 3.266$ ,  $p = .001$ ) อิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) เท่ากับ 1.078 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 4.247$ ,  $p = .000$ ) และอิทธิพลของพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) เท่ากับ 1.058 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 8.773$ ,  $p = .000$ ) หมายความว่านักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.492 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการรับรู้

ความสามารถของตนเองและพฤติกรรมการสอนของครูให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่ความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.078 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนพฤติกรรมการสอนของครูเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่ความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1.058 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (beta) พบว่า อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) และพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีค่าเท่ากับ 0.206, 0.274 และ 0.462 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) เท่ากับ 0.462 ทิศทางบวก ขนาดสูง และสูงประมาณ 2.24 เท่าของอิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) ซึ่งมีทิศทางบวก ขนาดต่ำ และสูงประมาณ 1.69 เท่าของอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) ซึ่งมีทิศทางบวก ขนาดต่ำ

**ขั้นตอนที่ 4** เมื่อใส่ตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) เพิ่มเข้าในสมการถดถอย พบว่าตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ได้เท่ากับ 65.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์  $= R^2 = 0.659$ ) ซึ่งมีขนาดสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F = 89.863, df = 4, 186, p = .000$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 3 พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ เพิ่มขึ้น ( $\Delta R^2$ ) เท่ากับ 0.062 แสดงว่าตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) เพิ่มขึ้นได้อีก 6.2 % ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยบ่งบอกถึงอิทธิพลของตัวแปรทำนายที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) เท่ากับ 0.364 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 2.586, p = .010$ ) อิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) เท่ากับ 0.678 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 2.780, p = .006$ ) อิทธิพลของพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) เท่ากับ 0.818 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 6.903, p = .000$ ) อิทธิพลของตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) เท่ากับ 0.696 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 5.811, p = .000$ ) หมายความว่า นักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.364 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง ตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู และตัวแปรความตั้งใจเรียนให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.678 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรพฤติกรรม

การสอนของครู และตัวแปรความตั้งใจเรียนให้มีค่าคงที่ นักเรียนที่มีคะแนนพฤติกรรมการสอนของครูเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.818 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง และตัวแปรความตั้งใจเรียนให้มีค่าคงที่นักเรียนที่มีคะแนนความตั้งใจเรียนเพิ่มขึ้น 1 คะแนน มีแนวโน้มที่มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.696 คะแนน เมื่อควบคุมตัวแปร เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง และ ตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครูให้มีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ถดถอยมาตรฐาน (beta) พบว่า อิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) ที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) มีค่าเท่ากับ 0.152, 0.172, 0.358 และ 0.328 ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) เท่ากับ 0.328 ทิศทางบวก ขนาดปานกลาง ประมาณ 2.16 เท่าของอิทธิพลของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) ซึ่งมีทิศทางบวก ขนาดต่ำมาก ตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) สูงประมาณ 1.90 เท่าของอิทธิพลของตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) ซึ่งมีทิศทางบวก ขนาดต่ำ และตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) สูงประมาณ 0.92 เท่าของอิทธิพลของตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) ซึ่งมีทิศทางบวก ขนาดปานกลาง ดังผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบขั้น ตอนระดับลดหลั่น 4 ขั้นตอน ในตารางที่ 4.3



ตารางที่ 4.3 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.	2.708		5.409	.000	-.746		-.985	.006	-1.769		-2.722	.007	-1.556	0.000	-2.590	.010
attitude	1.375	.575	9.669	.000	.700	.293	3.975	.000	.492	.206	3.266	.001	.364	.152	2.586	.010
efficacy					1.669	.424	5.758	.000	1.078	.274	4.247	.000	.678	.172	2.780	.006
teaching attention									1.058	.462	8.773	.000	.818	.358	6.903	.000
													.696	.328	5.811	.000
R	.575				.657				.773				.812			
R <sup>2</sup>	.331				.431				.597				.659			
Adj R <sup>2</sup>	.327				.425				.591				.652			
F	93.497; df = 1,189; p = 0.000				71.279; df = 2,188; p = 0.000				92.372; df = 3,187; p = 0.000				89.863; df = 4,186; p = 0.000			
ΔR <sup>2</sup>	.331				0.100				0.166				0.062			
ΔF	93.497; df = 1,189; p = 0.000				62.218; df = 1,188; p = 0.000				81.093; df = 1,187; p = 0.000				72.509; df = 1,186; p = 0.000			



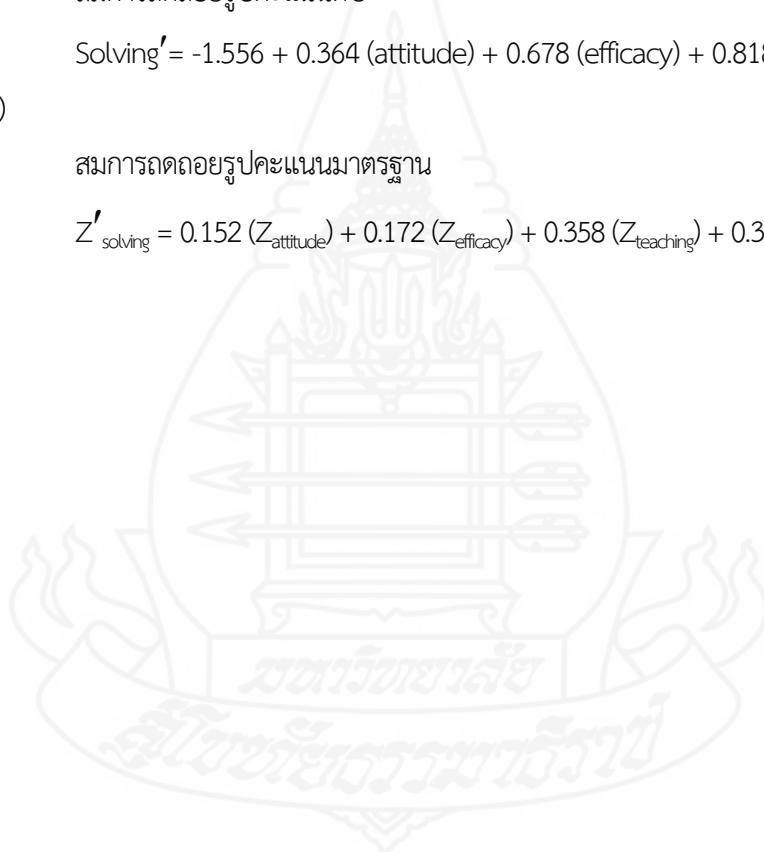
ผลการวิเคราะห์ถดถอย 4 ขั้นตอน ข้างต้นสรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ทั้ง 4 ขั้นตอน ของตัวแปรทำนายเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) มีค่าเท่ากับ 33.1 %, 10 %, 16.6 % และ 6.2 % ตามลำดับ ค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร จากสมการถดถอยขั้นตอนที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.152, 0.172, 0.358 และ 0.328 ตามลำดับ นั่นคือ ตัวแปรปัจจัยที่มีต่อตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) มีอิทธิพลทางบวกขนาดต่ำ ตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) มีอิทธิพลทางบวกขนาดปานกลาง ซึ่งเป็นการยืนยันสมมติฐานการวิจัยและสมการถดถอย รูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน แสดงได้ดังนี้

สมการถดถอยรูปคะแนนดิบ

$$\text{Solving}' = -1.556 + 0.364 (\text{attitude}) + 0.678 (\text{efficacy}) + 0.818 (\text{teaching}) + 0.696 (\text{attention})$$

สมการถดถอยรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_{\text{solving}} = 0.152 (Z_{\text{attitude}}) + 0.172 (Z_{\text{efficacy}}) + 0.358 (Z_{\text{teaching}}) + 0.328 (Z_{\text{attention}})$$



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอกล่าวถึง สรุปการวิจัย อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

1.1.2 เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

##### 1.2 สมมุติฐานการวิจัย

1.2.1 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

1.2.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน น่าจะพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร

##### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 *กลุ่มตัวอย่าง* คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนในกลุ่มวิทยาเขตนวลจันทร์ กรุงเทพมหานครเขต 2 จำนวน 191 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*Power3.1 และใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling)

1.3.2 *การเก็บรวบรวมข้อมูล* ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง โดยนำแบบสอบถามทั้ง 5 ฉบับ คือ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบวัดความตั้งใจเรียน และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัด แบบทดสอบ และนำมาตรวจให้คะแนน ตรวจสอบความสมบูรณ์ในการทำแบบวัดแบบทดสอบ แล้วนำมาลงรหัสเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

**1.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล** วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว โดยวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (C.V.) ความเบ้และความโด่ง (Measures of Skewness and Kurtosis) และค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดของข้อมูล Max and Min) สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวแปร กับตัวแปรตาม และวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนระดับลดหลั่น (Hierarchical Stepwise Multiple Regression Analysis)

#### 1.4 ผลการวิจัย

**1.4.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร กับตัวแปรตาม** พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุด คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) มีค่าเท่ากับ 0.688 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงมา คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรพฤติกรรมการสอนของครู (teaching) มีค่าเท่ากับ 0.669 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่ารองถัดไป คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) มีค่าเท่ากับ 0.619 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าน้อยสุด คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) มีค่าเท่ากับ 0.575 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูงและมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า ตัวแปรทำนายทั้ง 4 ตัวแปร มีตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) ที่น่าจะเป็นตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด และน่าจะมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving)

**1.4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนระดับลดหลั่น (Hierarchical Stepwise Multiple Regression Analysis)** พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (attitude) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (efficacy) พฤติกรรมการสอนของครู (teaching) และความตั้งใจเรียน (attention) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) ได้เท่ากับ

ได้เท่ากับ 65.9 % ( $R^2 = 0.659$ ) ซึ่งมีขนาดสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 89.863$ ,  $df = 4, 186$ ,  $p = 0.000$ ) และสมการถดถอยรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานแสดงได้ดังนี้

$$\text{Solving}' = -1.556 + 0.364 (\text{attitude}) + 0.678 (\text{efficacy}) + 0.818 (\text{teaching}) + 0.696 (\text{attention})$$

$$Z'_{\text{solving}} = 0.152 (Z_{\text{attitude}}) + 0.172 (Z_{\text{efficacy}}) + 0.358 (Z_{\text{teaching}}) + 0.328 (Z_{\text{attention}})$$

## 2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

**2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครู การรับรู้ความสามารถของตนเอง และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** มีค่าอยู่ระหว่าง 0.575 ถึง 0.688 แสดงให้เห็นว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางบวก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในข้อที่ 1 โดยตัวแปรเจตคติวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดใหญ่ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมในลักษณะต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนจะแสดงความรู้สึกหรือพฤติกรรมต่อการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนมีเจตคติทางบวกหรือทางลบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555, น. 161) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2: การวิเคราะห์พหุระดับ พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางความตั้งใจเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ แผลมทอง สำราญสุข (2552, น. 176) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ พบว่า เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมด้านบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ความสามารถของตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง เมื่อเผชิญกับอุปสรรคต่าง ๆ จะมีความกระตือรือร้น และจะใช้ความพยายาม ความมุ่งมั่นในการทำงานที่สูง รู้จักใช้ความสามารถของตนเองเพื่อทำงานให้บรรลุ ผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยการวางแผน จัดการควบคุม และใช้วิธีการต่าง ๆ ปรับปรุงพฤติกรรมกรรมการเรียนของตนในทางกลับกันนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ จะมีแนวโน้มที่มีปฏิกริยาทางอารมณ์ทางลบต่อตนเอง เช่น ไม่มีความสุข มีความเครียดสูง และแสดงพฤติกรรมไม่เต็มความสามารถ ซึ่งยิ่งทำให้บุคคลล้มเหลวในการกระทำพฤติกรรมยิ่งขึ้น (Bandura, 1986, pp. 393-395; Bandura and Cervone, 198, pp. 1017-1028) สอดคล้องกับ Pajares and Miller (1994, unpagued) ที่ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์กับความเชื่อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเด็กจำนวน 350 คน พบว่า การรับรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์มีผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากกว่ามโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กชายมีการรับรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์และมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์สูงกว่า แต่มีความเครียดในการทำกิจกรรมด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเด็กหญิง และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรายุส สมานมิตร (2555, น. 88) ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง (2558) และสำร่วยหาญห้าว (2554, น. 76-77) ที่ศึกษาพบว่า ตัวแปรด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเป็นตัวแปรที่ดีที่สามารถนำไปทำนายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงสอดคล้องกับแหลมทอง สำราญสุข (2552, น. 172) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การวิเคราะห์กลุ่มพบ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้รับอิทธิพลทางตรงจากปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนตัวแปรพฤติกรรมกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ได้ผลว่าครูที่มีพฤติกรรมกรรมการสอนที่ดีจะทำให้ห้องเรียนนั้นมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีตามไปด้วย กล่าวคือ ครูที่รู้จักผู้เรียนดี ย่อมหาแนวทางในการช่วยเหลือและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเอง และครูที่มีการวางแผนการสอนโดยมีการเตรียมทุกอย่างไว้ให้พร้อมล่วงหน้าก่อนทำการสอน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย ปรับปรุงการสอนและใช้หลักจิตวิทยาที่เหมาะสมกับนักเรียนและสถานการณ์ในห้องเรียน ใช้หลักการวัดและประเมินผลการเรียนที่ตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมาใช้ในการวัดและตัดสินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเรียนซึ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน รับผิดชอบต่อการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหา



คณิตศาสตร์ด้วยความมุ่งมั่น เต็มใจและมีความสุขจึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ดีขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ งานวิจัยของ จิฎุตา คาญแก้ว (2553, น. 130-131) รัชณี ดีพร้อม (2552, น. 98) สาคร พิมพทา (2552, น. 151-153) สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 2555, น. 166) แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552, น. 114-116) ที่กล่าวว่าพฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ตัวแปรความตั้งใจเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรมทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 2) ดังนั้นนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียน จะเป็นคนที่มีสมาธิในการเรียน มีใจจดจ่ออยู่ใน เรื่องที่ครูสอน มีความสนใจในการศึกษา หมั่นทบทวนและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน มีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่สนใจจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะปัจจุบัน คือการ ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต มีความรับผิดชอบต่อตนเองสูง มีการวางแผนการเรียนไว้ล่วงหน้า และรู้จักใช้กล ยุทธ์หรือเทคนิคที่เหมาะสมกับตนเองในการเรียน (กรองกาญจน์ ทองคำสุก, 2553; ภูวดล แก้วมณี, 2551; สาคร พิมพทา, 2552; สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์, 25 55; แสงจันทร์ วรรณพันธ์, 2552) ทำให้นักเรียนมีความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดี มีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการ เชื่อมโยงกับการแก้โจทย์ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีวิจรรณญาณ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน สามารถคิดและหาวิธีการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีไปใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพ (สสวท., 2555 ก, น. 77) สอดคล้องกับ งานวิจัยของ กรองกาญจน์ ทองคำสุก (2553, น. 70-71) และรัชณี ดีพร้อม (2552, น. 93) ที่ศึกษาพบว่า ความตั้งใจเรียน เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังเป็นตัวแปรที่ดีที่สุดที่สามารถพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาคร พิมพทา (2552, น. 153) และแสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552, น. 116) พบว่า ความตั้งใจเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเป็นไปทางเดียวกับ สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555, น. 160) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2: การวิเคราะห์พหุระดับ พบว่า ความตั้งใจเรียนเป็นตัวแปรระดับนักเรียนตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิฎิตยา วงศ์วิทยากุล (2554, น. 107-108) ที่ได้ศึกษา ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความตั้งใจเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ โดยส่งผ่านทักษะความเข้าใจทางภาษา และสอดคล้องกับ นารีรัตน์ สมัครผล (2552, น. 82-83) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 พบว่า ตัวแปรที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความตั้งใจเรียนโดยส่งผ่านทักษะการคำนวณ

**2.2 ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู รวมทั้งความตั้งใจเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน** ได้เท่ากับ 65.9 % (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์  $R^2 = 0.659$ ) โดยมีขนาดสูงและมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานในข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนจะแสดงความรู้สึกหรือพฤติกรรมต่อการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร นั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนมีเจตคติทางบวกหรือทางลบ ดังที่สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์ (2555, น. 161) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2: การวิเคราะห์พหุระดับ พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางความตั้งใจเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แผลมทอง สำราญสุข (2552, น. 176) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ พบว่า เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมด้านบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการรับรู้ความสามารถของตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การรับรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่าโน้ตศน์ด้านคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรายุส สมานมิตร (2555, น. 88) สำรวย หาญห้าว (2554, น. 76-77) และ แผลมทอง สำราญสุข (2552, น. 172) ที่ศึกษาพบว่า ตัวแปรด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเป็นตัวแปรที่ดีที่สามารถนำไปทำนายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ แผลมทอง สำราญสุข (2552, น. 172) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้รับอิทธิพลทางตรงจากปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (solving) สูงกว่าตัวแปรอื่น และน่าจะเป็นเป็นตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด แต่มีข้อสังเกต คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (beta) ไม่มีค่าสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำตัวแปรที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัย ใช้ในสมการถดถอย โดยนำตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) เพิ่มเข้าในสมการถดถอยในขั้นตอนที่ 4 จึงทำให้ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรความตั้งใจเรียน (attention) ถูกตัวแปรตัวอื่นดึงออกไป

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

**3.1.1 ความตั้งใจเรียนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษา กรรมการบริหารหลักสูตรสถานศึกษา และครูผู้สอนควรร่วมกันวางแผน หาแนวทาง และวิธีการสนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ใช้ ความตั้งใจเรียนสร้างความตระหนักให้แก่นักเรียนให้ได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลและควรเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และต้องมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกใช้ทักษะการให้เหตุผลอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ รวมถึงการจัดบรรยากาศที่สนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำเสนอเหตุผลประกอบการตัดสินใจทุกครั้ง และแก้ปัญหาาร่วมกัน นอกจากนี้ควรมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจากสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ รวมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือ และแนวทางกว้างๆ ซึ่งการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความตั้งใจเรียนนั้น สามารถสอดแทรกได้ ทุกเวลา และทุก ๆ เนื้อหา

**3.1.2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น**ได้นั้น ควรปูพื้นฐานความรู้ที่สำคัญ ๆ และให้นักเรียนได้มีโอกาสในการฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มประสบการณ์ในการแก้ปัญหาของนักเรียน และควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านสติปัญญาซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่ด้านสติปัญญาที่มีส่วนในการส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นั่นก็คือ ความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แต่เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวเป็นเพียงส่วนหนึ่งในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นเท่านั้น ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายอย่างส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นหากได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครอง ครู ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ให้การส่งเสริมสนับสนุนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ ย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นได้

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

**3.2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับเจตคติที่ดีในการเรียน** ซึ่งเป็นตัวแปรในภาพรวมเกี่ยวกับการเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น เนื่องจากการแก้ปัญหาต้องใช้ทักษะและความรู้หลายอย่างควบคู่กัน

3.2.2 ความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นตัวแทนนักเรียนในกรุงเทพมหานครเท่านั้น ควรนำความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับนักเรียนในจังหวัดอื่น ๆ เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น



บรรณานุกรม





## บรรณานุกรม

- กรองกาญจน์ ทองคำสุก. (2553). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- กษิตธร ขวัญละมุล. (2559). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวความคิดของโพลยาเรื่อง การประยุกต์ต่ออนุพันธ์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- กัลยาภรณ์ ศิริวรประสาท. (2555). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 (ช่วงชั้นที่ 2) โรงเรียนบ้านตลาด (ค่านายครุราษฎร์รังสรรค์). (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2556). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 (ช่วงชั้นที่ 2) โรงเรียนบ้านตลาด (ค่านายครุราษฎร์รังสรรค์). (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- แกมกาญจน์ คชวงษ์. (2553). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการเขียนและปัญหาด้านสังคมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1 (ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จิตราภรณ์ พงษ์มาลี. (2550). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6. (ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จิรายุส สมานมิตร. (2555). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1. (ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- จุฑาวดี กมลพรมงคล. (2555). ผลของการสร้างเสริมสมรรถนะแห่งตนต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความคาดหวังในผลลัพธ์ และทักษะการปฏิเสธการตีแครงตีมแอลกอฮอล์ของนักเรียน ประถมศึกษาชาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- เฉลิมสิน สิงห์สนอง. (2555). การบูรณาการวิชาหลักสถิตกับการประกอบธุรกิจ สำหรับนักศึกษาณะ บริหารธุรกิจและการบัญชี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- แฉล้ม อินวารี. (2552). การศึกษาปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชญาภา ใจโปร่ง. (2554). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่ หลากหลายเพื่อสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชลธิดา ดวงงามยิ่ง. (2553). การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการคิดอภิมานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ชูรายา สัสดีวงศ์. (2555). การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการพัฒนาความคิด ทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด วิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ฐิฎดา คำภูแก้ว. (2555). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอุดรธานี: โมเดลสมการ โครงสร้างพหุระดับ. วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 7(21), 23-34.
- ฐิฎยา วงศ์วิทยากุล. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ณัชชา นิลเพชร. (2555). พฤติกรรมการสอนของครูตามแนวปฏิรูปการศึกษาในกลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- ณัฐรัชญา อินพุลวงษ์. (2559). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ณิชชาพร เจริญวานิชกูร. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นแบบอย่างและกลวิธีตาม แนวคิดของแมย์เนสและจูเลียน-ซูลต์ซ ที่มีต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ทรงชัย อักษรคิด. (2553). การพัฒนารูปแบบเพื่อสร้างความสามารถการสอนการแก้ปัญหาและการตั้ง ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาคู. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ทิพวรรณ มีบุญ. (2562). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ธีรพล พากเพียร. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการ สอนแบบแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์- มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- นพรุจ ศักดิ์ศิริ. (2550). การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสำเร็จของการนำนโยบายเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาไปปฏิบัติในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- นันทิพร บุญห่อ. (2555). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

- นาริรัตน์ สัมครผล. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นิรัญญา แซ่ตั้ง. (2559). บรรยากาศองค์การการรับรู้ความสามารถของตนเอง และคุณภาพชีวิตการทำงาน: กรณีศึกษาพนักงานขององค์การธุรกิจค้าปลีกแห่งหนึ่ง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปัญญา ชินโณ. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ประอรพรรณ บางนกแขวก. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) และการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS). (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์. (หน่วยที่ 9). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ผาณิตดา วงศ์ขจร. (2560). ปัจจัยพหุระดับที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ(O - NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.
- พงศ์พันธ์ ปิจดี. (2554). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5อี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนน่าน้อย จังหวัดน่าน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พนม พูลเพิ่ม. (2552). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูกับพฤติกรรมเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี.



- พรชัย ทองเจือ. (2550). การพัฒนารูปแบบความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับโรงเรียนในการเปลี่ยนผ่านด้านการเรียนการสอนในโรงเรียน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พิชยา กองกาญจนทิพย์. (2556). พฤติกรรมการสอนและรูปแบบการอนุমানสาเหตุของครูผู้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วมระดับประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พิทักษ์ เกษศรี. (2556). พฤติกรรมการสอนของครูในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- พิชญ์ ลิ้มพะสุตร. (2555). พฤติกรรมการตั้งใจเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ภักดีวิภา สมเพ็ง. (2558). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- ภูวดล แก้วมณี. (2551). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมตั้งใจเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- มนต์ทิพย์ แก้วเจริญ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่องพาราโบลาและวงรี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- เมธี สารดิษฐ์. (2557). การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ของครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี.



- ยุทธนา หิรัญ. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มมมหาสวัสดิ์ สังกัดกรุงเทพมหานคร. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เยาวลักษณ์ ดุกขุนทด. (2555). การศึกษาปัจจัยด้านรูปแบบการเรียนรู้ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มกรุงเทพมหานครเหนือ สังกัดกรุงเทพมหานคร. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- รังสรรค์ โฉมยา. (2553). *Psychology: จิตวิทยา พื้นฐานในการทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชนี ดีพร้อม. (2552). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- รัตติกาล ชินโคตร. (2560). พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพนัสพิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- รายา สีสติวงศ์. (2555). การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รุ่งอรุณ คุณแก้ว. (2560). ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- ฤชามน ชนาเมธิตสกร. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Poiya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

- ลลิตา แห่งเพ็ชร. (2558). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ภาระงาน สัมพันธภาพในการทำงานกับความเหนื่อยหน่ายในงานโดยมีการรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นตัวแปรกำกับ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วรรณภา ต่อดิต. (2556). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วรินทร์ภรณ์ ศิริ. (2555). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- วันดี สมมิตร. (2552). ผลกระทบของการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานที่มีต่อพฤติกรรมการสอนของครูในเขตกรุงเทพมหานคร: การวิจัยแบบผสม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วิภาวี วัฒนวิจารณ์. (2556). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ กับพฤติกรรมสร้างนวัตกรรม: กรณีศึกษากลุ่มบริษัทผู้ให้บริการด้านการสร้างแบรนด์แบบครบวงจรแห่งหนึ่ง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิลาวัลย์ ดาราฉาย. (2554). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 – 3. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิไลพร นาควรรณกิจ. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาการวัดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดปทุมธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- วิสุทธิ์ คงกลีบ. (2558). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

- วิฬาร์ เลิศสมิตพร. (2558). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนว Model - Eliciting Activities ที่มีต่อความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วีณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. (2553). *รูปแบบการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิธร ทิมโพธิ์กลาง. (2558). *ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดศรีสะเกษ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (องค์การมหาชน). (2562). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ระดับประเทศ*. สืบค้นจาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/ExamWeb/MainSch/MainSch.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- \_\_\_\_\_. (2559). *ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2560). *ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สาคร พิมพ์ทา. (2552). *การพัฒนาโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สายสัมพันธ์ จำปาทอง. (2554). *ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง คุณภาพชีวิตในการทำงานและความเหนื่อยหน่ายในการทำงานของบุคลากรในโรงพยาบาลในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำรวย หาญห้าว. (2554). *ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

- สิริพร ทิพย์คง. (2556). การวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ Foundations and Methodologies of Mathematics Instruction*. (หน่วยที่ 11 – 15). (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สิริรัศมี ผลขวัญโชติกา. (2554). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 4EX2 ที่มีต่อเมตริกซ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุจิตรา แซ่จิว. (2557). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการนิเทศภายในสถานศึกษากับพฤติกรรมการสอนของครู สังกัดเทศบาลในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์. (2555). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2: การวิเคราะห์พหุระดับ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุวัฒน์ บุญธรรม. (2554). ผลของการใช้โปรแกรมการพัฒนาเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเพลินพัฒนา. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- แสงจันทร์ วรรณพันธ์. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในจังหวัดขอนแก่น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- แหลมทอง สำราญสุข. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- องค์อร ภูอากาศ. (2556). การสร้างการรับรู้ความสามารถของตนเองผ่านทาง Application บน M - Learning: กรณีศึกษานักศึกษาระดับ ปริญญาตรีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อัมพร ม้าคอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อการพัฒนา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อัมพิกา สุนทรภักดี. (2559). การรับรู้การสนับสนุนจากองค์การ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ด้านอาชีพ และผลการปฏิบัติงานของพนักงานขายในธุรกิจประเภทอาหารและเครื่องดื่มแห่งหนึ่ง โดยมีการยึดมั่นต่อเป้าหมายเป็นตัวแปรสื่อ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อุษณี สร้างนานอก. (2552). ปัจจัยที่เป็นสาเหตุและผลของการเรียนรู้ตามอรรถาธิบายของครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อุษาวดี จันทรสุนธิ. (2555). การใช้ลำดับขั้นการเรียนรู้ในการส่งเสริมการเรียนรู้. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Aiken, Lewis R. (1979). Attitudes toward Mathematics and Science in Iranian Middle Schools. *School Science and Mathematics*, 79, 239.
- Bandura, A. (1983). Self - efficacy determinants of anticipated fears and calamities. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 1017-1028.
- Bandura, A. (1986b). The explanatory and predictive scope of self - efficacy theory. *Journal of Clinical and Social Psychology*, 4, 393-395.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193.
- Polya, G. (1957). *How to solve it, a new aspect of mathematical method*. Garden City, New York: Doubleday.
- Willson, J. E., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). *Mathematics problem solving, research ideas for the classroom: High school mathematics*. New York: Macmillan.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือการวิจัย



### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เลาทโกศล  
 สถานที่ทำงาน ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 วุฒิการศึกษา Ph.D. (Mathematics), University of Illinois, United States of America  
 M.Sc. (Mathematics), The University of Adelaide, Australia  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ อาจารย์มหาวิทยาลัย ประสบการณ์สอน 30 ปี
2. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์  
 สถานที่ทำงาน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 วุฒิการศึกษา Ph.D., (Mathematics Education) University of Wyoming, United States of America  
 ศศ.ม.(ศึกษาศาสตร์-การสอน), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ อาจารย์มหาวิทยาลัย ประสบการณ์สอน 16 ปี
3. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์  
 สถานที่ทำงาน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 วุฒิการศึกษา ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 วท.ม.(สถิติ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ อาจารย์มหาวิทยาลัย ประสบการณ์สอน 18 ปี
4. ชื่อ นางวัชรภรณ์ จาวรณ  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ  
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ สอนวิชาคณิตศาสตร์ ประสบการณ์สอน 17 ปี
5. ชื่อ นายนิพนธ์ เผือกเพ็ญ  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ฯ  
 วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ สอนวิชาคณิตศาสตร์ ประสบการณ์สอน 12 ปี



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๐๘

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เลาทโกศล

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก  
คณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และ  
ความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร  
ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ  
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม  
เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านใน  
ฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการ  
วิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๑๐๘

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก  
คณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และ  
ความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร  
ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ  
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม  
เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านใน  
ฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการ  
เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ วิฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘





ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๐๘

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก  
คณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และ  
ความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร  
ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ  
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม  
เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านใน  
ฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการ  
เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๑๐๘

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๒๒๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวัชรภรณ์ จาวรรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก คณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๑๐๘

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายนิพนธ์ เผือกเพ็ญ

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก  
คณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และ  
ความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร  
ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ  
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม  
เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านใน  
ฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการ  
เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๒๔

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีวิทยา๒ ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย โดยทดลองเครื่องมือจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนสตรีวิทยา๒ ในพระราชูปถัมภ์ฯ จำนวน ๓๐ คน ทั้งนี้ จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองเครื่องมือ ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วิฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘





ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๒๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีวิทยา ๒ ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอน ของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนสตรีวิทยา ๒ ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี จำนวน ๗๐ คน ทั้งนี้จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘





ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๒๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๒๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอน ของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน ๕๐ คน ทั้งนี้จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๒๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอน ของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน จำนวน ๕๐ คน ทั้งนี้จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๑๒๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม

ด้วยนายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอน ของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม จำนวน ๕๐ คน ทั้งนี้จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๘๐-๐๕๕-๑๔๕๘



ภาคผนวก ข

ค่าสถิติแสดงคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

**ตารางค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยง  
ฉบับที่ 1 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์**

แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 18 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.863

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.863	18

ข้อ	อำนาจจำแนกรายข้อ	ค่าความเที่ยงถ้าข้อคำถามนี้ถูกตัดออก
1	.517	.856
2	.658	.852
3	.572	.854
4	.559	.855
5	.267	.863
6	.336	.863
7	.596	.851
8	.733	.844
9	.387	.861
10	.627	.851
11	.330	.863
12	.207	.871
13	.546	.854
14	.551	.853
15	.618	.850
16	.311	.863
17	.513	.855
18	.479	.858



**ตารางค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยง  
ฉบับที่ 2 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง**

แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 17 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.862

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.862	17

ข้อ	อำนาจจำแนกรายข้อ	ค่าความเที่ยงถ้าข้อคำถามนี้ถูกตัดออก
1	.245	.864
2	.425	.858
3	.494	.854
4	.549	.854
5	.258	.868
6	.530	.853
7	.620	.849
8	.594	.849
9	.525	.853
10	.697	.845
11	.547	.852
12	.499	.854
13	.410	.859
14	.271	.864
15	.581	.850
16	.442	.857
17	.666	.846

ตารางค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยง  
ฉบับที่ 3 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 17 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.911

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.911	17

ข้อ	อำนาจจำแนกรายข้อ	ค่าความเที่ยงถ้าข้อคำถามนี้ถูกตัดออก
1	.731	.902
2	.824	.898
3	.700	.903
4	.778	.900
5	.717	.902
6	.800	.899
7	.304	.913
8	.447	.911
9	.634	.904
10	.281	.917
11	.698	.904
12	.480	.908
13	.839	.900
14	.487	.908
15	.693	.904
16	.531	.908
17	.345	.913

**ตารางค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยง  
ฉบับที่ 4 แบบวัดความตั้งใจเรียน**

แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 20 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.905

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.905	20

ข้อ	อำนาจจำแนกรายข้อ	ค่าความเที่ยงถ้าข้อคำถามนี้ถูกตัดออก
1	.258	.906
2	.702	.896
3	.712	.897
4	.251	.907
5	.573	.900
6	.325	.905
7	.286	.909
8	.557	.900
9	.804	.892
10	.430	.903
11	.488	.903
12	.803	.893
13	.420	.905
14	.670	.897
15	.702	.896
16	.595	.900
17	.445	.903
18	.654	.898
19	.493	.903
20	.708	.896

ตารางค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยง  
ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 10 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.942

Reliability Statistics

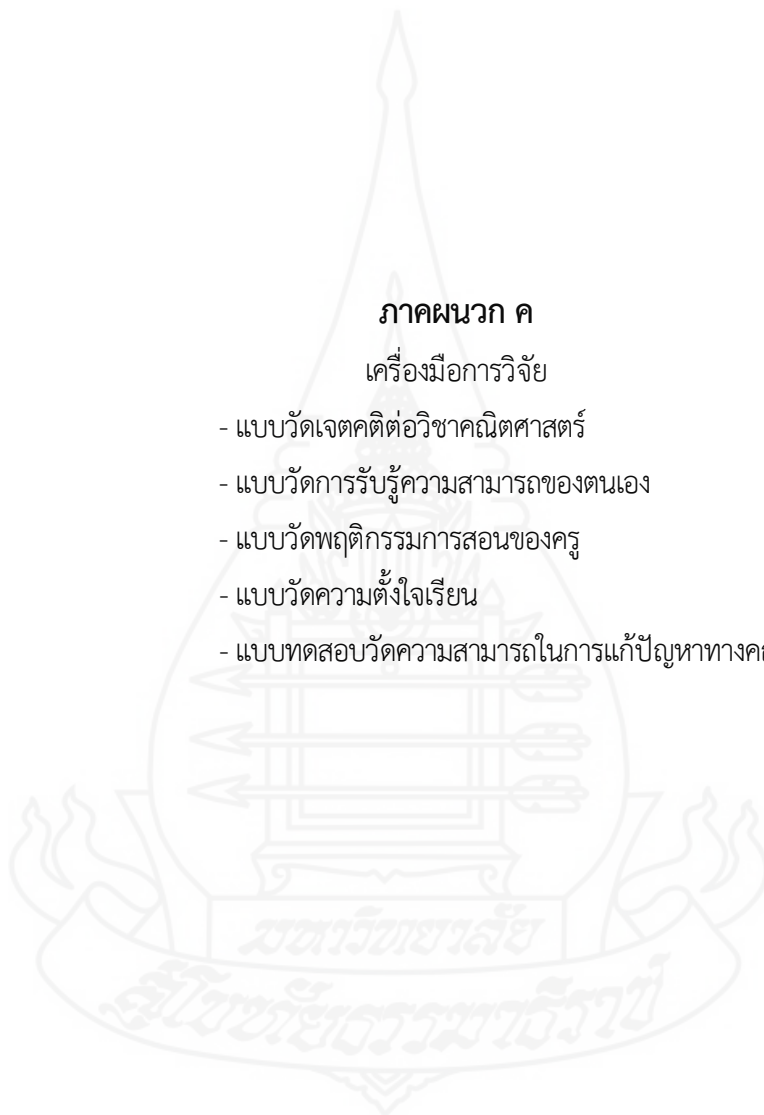
Cronbach's Alpha	N of Items
.942	10

ข้อ	ความยาก	อำนาจจำแนก
1	0.72	.736
2	0.62	.385
3	0.72	.818
4	0.68	.739
5	0.62	.906
6	0.60	.716
7	0.70	.819
8	0.70	.831
9	0.55	.857
10	0.67	.906

## ภาคผนวก ค

### เครื่องมือการวิจัย

- แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
- แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู
- แบบวัดความตั้งใจเรียน
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์





## ฉบับที่ 1 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร” จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านตอบแบบวัดทุกข้อตามความเป็นจริง

2. แบบวัดฉบับนี้มี 18 ข้อ เป็นแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับคือ 5, 4, 3, 2 และ 1

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับมากที่สุด (81 – 100 %) |
| 4 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับมาก (61 – 80 %)        |
| 3 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับปานกลาง (41 – 60 %)    |
| 2 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับน้อย (21 – 40 %)       |
| 1 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับน้อยที่สุด (1 – 20 %)  |

3. ขอให้ท่านพิจารณาข้อคำถามอย่างละเอียดรอบคอบว่าลักษณะตามข้อคำถามแต่ละข้อตรงกับความรู้สึกของท่านอย่างไร โดยเขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของท่าน

## ตัวอย่างวิธีการตอบ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและมีความซับซ้อน				$\checkmark$	
2	เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ทำความเข้าใจง่าย		$\checkmark$			

จากตัวอย่าง หมายความว่า ท่านรู้สึกว่ายากและมีความซับซ้อนอยู่ในระดับน้อย และท่านรู้สึกว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ทำความเข้าใจง่ายอยู่ในระดับมาก

4. เมื่อท่านตอบแบบวัดครบถ้วน สมบูรณ์แล้ว ขอความกรุณาส่งผู้แจกแบบวัด ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบวัดเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

## ฉบับที่ 1 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและมีความซับซ้อน					
2	เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ทำควมเข้าใจง่าย					
3	คณิตศาสตร์ฝึกให้ฉันคิดอย่างมีขั้นตอน					
4	คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนต่อในสาขาวิชาอื่น ๆ					
5	ฉันภูมิใจเมื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง					
6	ฉันเครียดเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
7	ฉันสนุกเมื่อได้ทำกิจกรรมของวิชาคณิตศาสตร์					
8	ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
9	ฉันวิตกกังวลทุกครั้งที่ได้เข้าห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
10	ฉันมีความสุขทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
11	ฉันเบื่อทุกครั้งที่ต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
12	ฉันลอกการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ของเพื่อนเป็นประจำ					
13	ฉันทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
14	ฉันร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					
15	ฉันค้นคว้าหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					
16	ฉันหลีกเลี่ยงที่จะตอบคำถามคณิตศาสตร์ในห้องเรียน					
17	เวลาวางฉันทบทวนวิชาคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					
18	ฉันนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ					

## ฉบับที่ 2 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

### คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร” จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านตอบแบบวัดทุกข้อตามความเป็นจริง

2. แบบวัดฉบับนี้มี 17 ข้อ เป็นแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับคือ 5, 4, 3, 2 และ 1

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับมากที่สุด (81 – 100 %) |
| 4 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับมาก (61 – 80 %)        |
| 3 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับปานกลาง (41 – 60 %)    |
| 2 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับน้อย (21 – 40 %)       |
| 1 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับน้อยที่สุด (1 – 20 %)  |

3. ขอให้ท่านพิจารณาข้อคำถามอย่างละเอียดรอบคอบว่าลักษณะตามข้อคำถามแต่ละข้อตรงกับความรู้สึกของท่านอย่างไร โดยเขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของท่าน

### ตัวอย่างวิธีการตอบ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ฉันสามารถยอมรับความผิดพลาดจากการกระทำของตัวเองได้			✓		
2	ฉันสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยไม่ต้องพึ่งคนอื่นได้		✓			

จากตัวอย่าง หมายความว่า ท่านสามารถยอมรับความผิดพลาดจากการกระทำของตัวเองได้ อยู่ในระดับปานกลาง และท่านสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยไม่ต้องพึ่งคนอื่นได้อยู่ในระดับมาก

4. เมื่อท่านตอบแบบวัดครบถ้วน สมบูรณ์แล้ว ขอความกรุณานำส่งผู้แจกแบบวัด ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบวัดเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

## ฉบับที่ 2 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ฉันสามารถยอมรับความผิดพลาดจากการกระทำของตัวเองได้					
2	ฉันสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยไม่ต้องพึ่งคนอื่นได้					
3	ที่ผ่านมาฉันสามารถแก้ไขภัยปัญหาต่างๆได้ด้วยตนเอง					
4	ฉันสามารถนำความผิดพลาดมาปรับแก้เพื่อพัฒนาตัวเองได้					
5	ฉันมักจะล้มเลิกงานต่างๆ ก่อนที่ฉันจะทำงานนั้นสำเร็จ					
6	ฉันคิดว่าฉันสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้เหมือนคนอื่น ๆ					
7	เพื่อนในห้องได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์สูงกันหลายคน ฉันพยายามจะทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีกว่าที่ตั้งใจไว้					
8	มีเพื่อนหลายคนผ่านวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ฉันมีกำลังใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
9	ฉันไม่กล้าทำแบบฝึกหัดหน้าห้องเรียนเนื่องจากเพื่อนทำผิดบ่อย					
10	ฉันได้ฟังคำอธิบายวิชาคณิตศาสตร์จากครู ฉันคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยาก					
11	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนเพราะครูให้โอกาสทุกคนสอบถามปัญหา โดยครูเต็มใจที่จะตอบทุกครั้ง					
12	ครูไว้วางใจและให้กำลังใจฉันให้มาทำโจทย์คณิตศาสตร์หน้าห้องเรียน					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13	ครูบอกฉันว่าทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี ฉันจึงอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
14	ฉันมักวิตกกังวลเมื่อได้รับมอบหมายงานที่ยาก กว่าที่เคยทำ					
15	ฉันเหนื่อยและท้อที่จะต้องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ยากเกินไป					
16	เมื่อต้องเผชิญหน้ากับปัญหา ฉันสามารถทำจิตใจ ให้สงบได้					
17	เมื่อฉันไม่สามารถทำงานสำเร็จในครั้งแรก ฉันจะรู้สึกท้อถอย					





### ฉบับที่ 3 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

#### คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร” จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านตอบแบบวัดทุกข้อตามความเป็นจริง

2. แบบวัดฉบับนี้มี 17 ข้อ เป็นแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับคือ 5, 4, 3, 2 และ 1

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับมากที่สุด (81 – 100 %) |
| 4 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับมาก (61 – 80 %)        |
| 3 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับปานกลาง (41 – 60 %)    |
| 2 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับน้อย (21 – 40 %)       |
| 1 | หมายถึง | มีความรู้สึกระดับน้อยที่สุด (1 – 20 %)  |

3. ขอให้ท่านพิจารณาข้อคำถามอย่างละเอียดรอบคอบว่าลักษณะตามข้อคำถามแต่ละข้อตรงกับความรู้สึกของท่านอย่างไร โดยเขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของท่าน

#### ตัวอย่างวิธีการตอบ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ครูของฉันท้มีการจัดเตรียมเนื้อหาและแบบฝึกหัดก่อนที่จะสอน		✓			
2	ครูของฉันท้จัดเตรียมอุปกรณ์ไว้พร้อมก่อนที่จะสอน			✓		

จากตัวอย่าง หมายความว่า ครูของท่านมีการจัดเตรียมเนื้อหาและแบบฝึกหัดก่อนที่จะสอนอยู่ในระดับมาก และครูของท่านจัดเตรียมอุปกรณ์ไว้พร้อมก่อนที่จะสอนอยู่ในระดับปานกลาง

4. เมื่อท่านตอบแบบวัดครบถ้วน สมบูรณ์แล้ว ขอความกรุณานำส่งผู้แจกแบบวัด ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบวัดเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

## ฉบับที่ 3 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ครูของฉันมีการจัดเตรียมเนื้อหาและแบบฝึกหัดก่อนที่จะสอน					
2	ครูของฉันจัดเตรียมอุปกรณ์ไว้พร้อมก่อนที่จะสอน					
3	ครูของฉันวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนสอนทุกครั้ง					
4	ครูของฉันมีวิธีการสอนที่หลากหลายเหมาะกับผู้เรียน และสามารถอธิบายให้ฉันเกิดความคิดรวบยอดได้					
5	ครูของฉันชมเชย สนับสนุน ให้กำลังใจนักเรียนที่ทำความดี และกล้าแสดงออก					
6	ครูของฉันสนับสนุนและส่งเสริมความคิดริเริ่มของนักเรียนเสมอ					
7	ครูของฉันไม่เคยทำข้อตกลงหรือชี้แจงเกณฑ์ในการวัดผลและประเมินผลการสอบให้ชัดเจน					
8	ครูของฉันติดตามผลงานและการบ้านที่นักเรียนนำมาส่งเป็นประจำ					
9	ครูของฉันไม่สามารถควบคุมนักเรียนให้มีระเบียบตลอดชั่วโมงที่เรียนได้					
10	ครูของฉันดูแลพฤติกรรมของนักเรียนที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน					
11	ครูของฉันพูดเสียงดัง ชัดเจนตลอดเวลาที่สอน					
12	ครูมีการแสดงลักษณะท่าทางประกอบการบรรยาย และสาธิตให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13	ครูของฉันมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉงในการสอน					
14	ครูของฉันเข้าสอนและเลิกสอนตรงเวลา					
15	ครูของฉันให้ความเป็นกันเอง และดูแลเอาใจใส่นักเรียนทุกคน					
16	ครูของฉันไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยระหว่างการเรียน					
17	ครูของฉันพูดคุยซักถามนักเรียนเป็นรายบุคคล และทั้งห้องเรียนโดยเรียกชื่อนักเรียนเสมอ					



## ฉบับที่ 4 แบบวัดความตั้งใจเรียน

### คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความตั้งใจเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร” จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านตอบแบบวัดทุกข้อตามความเป็นจริง

2. แบบวัดฉบับนี้มี 20 ข้อ เป็นแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับคือ 5, 4, 3, 2 และ 1

5	หมายถึง	มีความรู้สึกระดับมากที่สุด (81 – 100 %)
4	หมายถึง	มีความรู้สึกระดับมาก (61 – 80 %)
3	หมายถึง	มีความรู้สึกระดับปานกลาง (41 – 60 %)
2	หมายถึง	มีความรู้สึกระดับน้อย (21 – 40 %)
1	หมายถึง	มีความรู้สึกระดับน้อยที่สุด (1 – 20 %)

3. ขอให้ท่านพิจารณาข้อคำถามอย่างละเอียดรอบคอบว่าลักษณะตามข้อคำถามแต่ละข้อตรงกับความรู้สึกของท่านอย่างไร โดยเขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของท่าน

### ตัวอย่างวิธีการตอบ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ฉันนั่งฟังครูตลอดเวลาขณะกำลังครูอธิบายในชั้นเรียน		$\checkmark$			
2	เมื่อครูสอน ฉันจะทำการจดบันทึกทุกครั้ง			$\checkmark$		

จากตัวอย่าง หมายความว่า ท่านนั่งฟังครูตลอดเวลาขณะกำลังครูอธิบายในชั้นเรียนอยู่ในระดับมาก และเมื่อครูสอน ท่านจะทำการจดบันทึกทุกครั้งอยู่ในระดับปานกลาง

4. เมื่อท่านตอบแบบวัดครบถ้วน สมบูรณ์แล้ว ขอความกรุณาส่งผู้แจกแบบวัด ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบวัดเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

## ฉบับที่ 4 แบบวัดความตั้งใจเรียน

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ฉันนั่งฟังครูตลอดเวลาขณะกำลังครูอธิบาย ในชั้นเรียน					
2	เมื่อครูสอน ฉันจะทำการจดบันทึกทุกครั้ง					
3	เมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉันมักจะ เข้าห้องสายเสมอ					
4	ฉันมักจะถามครูเมื่อฉันไม่เข้าใจในเนื้อหา					
5	ในคาบเรียนคณิตศาสตร์ฉันมักจะคุยกับเพื่อน เสมอ					
6	ฉันเข้าห้องตรงเวลาเสมอเมื่อถึงคาบเรียน วิชาคณิตศาสตร์					
7	ฉันมักเสนอชื่อตนเองเมื่อครูต้องการให้ นักเรียนออกมาทำแบบฝึกหัดหน้าห้อง					
8	ฉันมักจะหลับขณะที่ครูกำลังสอนวิชา คณิตศาสตร์เสมอ					
9	ฉันมักจะนำวิชาอื่นมาทำในขณะที่ครูกำลัง สอนวิชาคณิตศาสตร์					
10	ฉันมักจะหลบสายตาของครูเสมอเมื่อครู ต้องการหาตัวแทนนักเรียนออกมาทำโจทย์ หน้าชั้นเรียน					
11	ฉันส่งงานทันตามเวลาที่ครูกำหนดให้เสมอ					
12	ฉันมักจะลอกการบ้านของเพื่อนเพื่อส่งครู ให้ทันเวลา					
13	นอกจากเรียนในห้องแล้ว ฉันชอบทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติมอีก					
14	เวลาครูให้ทำงานกลุ่ม ฉันจะไม่สนใจทำงาน กับเพื่อน					



ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15	เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ฉันจะค้นคว้าเพิ่มเติมทันที					
16	ฉันทำการบ้านที่ครูมอบหมายอย่างเต็มที่					
17	ฉันได้ทำการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมตามที่ครูบอก					
18	ทุกครั้งที่คุณครูให้ทำแบบฝึกหัดในห้อง ฉันมักจะลอกแบบฝึกหัดของเพื่อนอยู่เสมอ					
19	ฉันมักจะอ่านหนังสือล่วงหน้าตามที่ครูแนะนำไว้					
20	ชิ้นงานที่คุณครูสั่งให้ทำ ฉันมักจะให้เพื่อนทำเสมอ					



## ฉบับที่ 5 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยปัญหาทางคณิตศาสตร์ 10 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนน 10 คะแนน

2. แบบวัดความสามารถฉบับนี้ กำหนดให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเขียนคำตอบลงบนกระดาษคำตอบตามกระบวนการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จากการสอบถามผู้ชายพบว่า มีผู้ที่ดื่มชาหรือกาแฟเป็นประจำจำนวน 100 คน มีผู้ที่ชอบดื่มชา 65 คน ชอบดื่มกาแฟ 70 คน ชอบดื่มน้ำผลไม้ 20 คน จงหาจำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มทั้งชาและกาแฟ

### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

#### ทักษะการอ่าน (2 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ จำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มทั้งชาและกาแฟ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ผู้ที่ดื่มชาหรือกาแฟเป็นประจำจำนวน 100 คน มีผู้ที่ชอบดื่มชา 65 คน ชอบดื่มกาแฟ 70 คน ชอบดื่มน้ำผลไม้ 20 คน

ข้อมูลจำเป็น คือ ผู้ที่ดื่มชาหรือกาแฟเป็นประจำจำนวน 100 คน มีผู้ที่ชอบดื่มชา 65 คน ชอบดื่มกาแฟ 70 คน

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ ชอบดื่มน้ำผลไม้ 20 คน ข้อมูลเพียงพอหรือไม่เพียงพอ

#### ทักษะการแปลความหมาย (1 คะแนน)

กำหนดตัวแปรและสัญลักษณ์ของข้อความต่อไปนี้

ผู้ชายที่ชอบดื่มชา คือ A ผู้ชายที่ชอบดื่มกาแฟ คือ B ผู้ชายที่ชอบดื่มน้ำผลไม้ คือ C

ผู้ชายที่ชอบดื่มชาหรือกาแฟ คือ  $A \cup B$

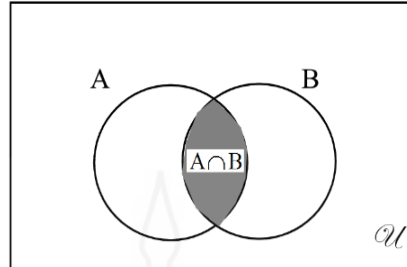
ผู้ชายที่ชอบดื่มทั้งชาและกาแฟ คือ  $A \cap B$

### ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

#### การเลือกกลยุทธ์ (2 คะแนน)

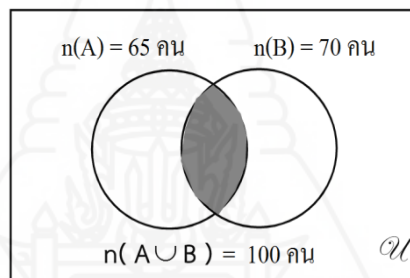
การเขียนภาพหรือแผนภาพ

เขียนความสัมพันธ์ (2 คะแนน)



$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (2 คะแนน)



$$n(A) = 65, n(B) = 70, n(A \cup B) = 100$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

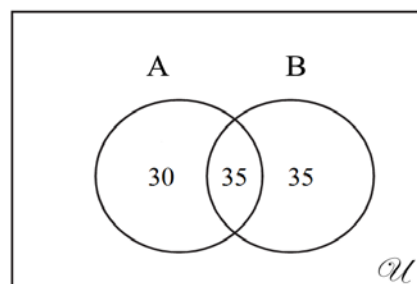
$$100 = 65 + 70 - n(A \cap B)$$

$$n(A \cap B) = 135 - 100$$

$$n(A \cap B) = 35$$

จำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มทั้งชาและกาแฟ มีจำนวน 35 คน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (1 คะแนน)



จำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มชา คือ  $n(A) = 65$  คน

จำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มกาแฟ คือ  $n(B) = 70$  คน

จำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มทั้งชาและกาแฟ คือ  $n(A \cap B) = 35$  คน

จำนวนผู้ชายที่ชอบดื่มชาหรือกาแฟ คือ  $n(A \cup B) = 100$  คน

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$100 = 65 + 70 - 35$$

### กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### 1. การเขียนภาพหรือแผนภาพ

เป็นการอธิบายสถานการณ์และความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหาด้วยภาพหรือแผนภาพโดยนำข้อมูลในสถานการณ์ ปัญหา วาดออกมาเป็นภาพที่สัมพันธ์กัน จะช่วยให้เข้าใจในสถานการณ์ของปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และง่ายต่อการทำความเข้าใจ

#### 2. การเขียนสมการ

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดของปัญหาในรูปของสมการ โดยการวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาเพื่อหาว่า ข้อมูล เงื่อนไขที่กำหนดมาให้ มีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร หลังจากนั้นกำหนดตัวแปรแทนข้อมูล แล้วเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในการหาคำตอบของสมการ

#### 3. การแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด

เป็นการพิจารณาทุกกรณีที่เป็นไปได้อย่างเป็นระบบโดยแยกเป็นกรณีที่เกิดขึ้นทั้งหมด แล้วค่อยตัดบางกรณีที่เป็นไปไม่ได้ออก แล้วหากรณีที่เหลืออยู่กลยุทธ์จะใช้ได้ดี ถ้าปัญหานั้นมีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอน

#### 4. การคิดแบบย้อนกลับ

เป็นการคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ โดยเริ่มจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนสุดท้าย แล้วคิดย้อนกลับมาสู่ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนเริ่มต้น โดยพิจารณาปัญหาโดยรวมจากการทำย้อนกลับ กลยุทธ์นี้จะใช้เมื่อทราบผลลัพธ์ของสถานการณ์ปัญหา แต่ไม่ทราบจุดเริ่มต้นของสถานการณ์ปัญหา

#### 5. การคาดเดาและตรวจสอบ

เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ อาศัยข้อมูลและเงื่อนไขมาผสมผสานกับประสบการณ์เดิมเป็นกรอบในการเดาคำตอบดูความเป็นไปได้แล้วตรวจสอบ ถ้าเดาไม่ถูกต้องก็เดาใหม่ การเดา ต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่เดานั้นใกล้เคียงกับคำตอบมากที่สุด

1. จากการสอบถามนักเรียนพบว่า มีนักเรียนที่มีเสื้อสีแดงหรือสีขาว จำนวน 50 คน มีเสื้อสีแดง 39 คน มีเสื้อสีขาวจำนวน 19 คน และมีเสื้อสีเขียว 15 คน จงหาว่ามีนักเรียนที่มีเสื้อสีแดงและสีขาวมีทั้งหมดกี่คน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

\_\_\_\_\_

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลจำเป็น คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

\_\_\_\_\_

ทักษะการแปลความหมาย

จากโจทย์กำหนดให้

นักเรียนใส่เสื้อสีแดง คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่มีเสื้อสีขาว คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่ใส่เสื้อสีเขียว คือ \_\_\_\_\_

นักเรียนที่มีเสื้อสีแดงหรือสีขาว คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่มีเสื้อสีแดงและสีขาว คือ \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

เขียนความสัมพันธ์ \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



#### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---



---

2. นักเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 40 คน มีนักเรียนที่สอบผ่านวิชาคณิตศาสตร์ 12 คน นักเรียนที่สอบผ่านวิชาภาษาไทย 30 คน นักเรียนที่สอบผ่านวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยทั้งหมด 7 คน จงหาว่านักเรียนที่สอบไม่ผ่านวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาภาษาไทยมีทั้งหมดกี่คน

#### วิธีทำ

##### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

ข้อมูลจำเป็น คือ

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

##### ทักษะการแปลความหมาย

จากโจทย์กำหนดให้นักเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่สอบผ่านวิชาเลข คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่สอบผ่านวิชาภาษาไทย คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่สอบผ่านวิชาเลขและวิชาภาษาไทย คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่สอบผ่านวิชาเลขหรือวิชาภาษาไทย คือ \_\_\_\_\_ นักเรียนที่สอบไม่ผ่านวิชาเลขหรือวิชาภาษาไทย คือ \_\_\_\_\_

##### ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

เขียนความสัมพันธ์ \_\_\_\_\_

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

---



---



---



---

### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---



---

3. ต้นมีอายุมากกว่าเต้ 10 ปี ตาลมีอายุน้อยกว่าต้น 5 ปี ถ้าอีก 3 ปีข้างหน้า ต้นจะมีอายุเป็น 2 เท่าของเต้ จงหาว่าปัจจุบันต้นและเต้มีอายุเท่าไร

### วิธีทำ

#### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

ข้อมูลจำเป็น คือ

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

#### ทักษะการแปลความหมาย

จากโจทย์กำหนดให้อายุของเต้ในปัจจุบัน คือ \_\_\_\_\_ ต้นมีอายุมากกว่าเต้ 10 ปี คือ \_\_\_\_\_ ตาลมีอายุน้อยกว่าต้น 5 ปี คือ \_\_\_\_\_ อีก 3 ปีข้างหน้า อายุของเต้ คือ \_\_\_\_\_ อายุของต้น คือ \_\_\_\_\_ อายุของตาล คือ \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

เขียนความสัมพันธ์ \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

---



---



---



---

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---



---

4. สวนสัตว์แห่งหนึ่งมีจำนวนนกเป็นสี่เท่าของจำนวนเสือ เมื่อนับขาสัตว์พบว่า ขานกมากกว่าขาเสือ 12 ขา จงหาว่าสวนสัตว์แห่งนี้มีนกและเสืออย่างละกี่ตัว

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

ข้อมูลจำเป็น คือ

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

**ทักษะการแปลความหมาย**

จากโจทย์กำหนดให้จำนวนเสื้อในสวนสัตว์ คือ \_\_\_\_\_ จำนวนนกเป็นสี่เท้าของเสือ คือ \_\_\_\_\_

จำนวนขาของนก คือ \_\_\_\_\_ จำนวนของขาของเสือ คือ \_\_\_\_\_

**ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา**

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

เขียนความสัมพันธ์ \_\_\_\_\_

**ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน**


---



---



---



---

**ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล**


---



---



---



---

5. ร้านแห่งหนึ่งมีเจ้าของร้าน 2 คน ในร้านมีดินสอขายอยู่ 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีเหลือง ถ้าเด็กคนหนึ่งต้องการซื้อดินสอ 3 แท่ง จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดในการซื้อดินสอ

**วิธีทำ****ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา**

**ทักษะการอ่าน**

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

---

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

---

ข้อมูลจำเป็น คือ

---

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

---

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ทักษะการแปลความหมาย

เด็กคนหนึ่งต้องการซื้อดินสอ 3 แท่ง หมายความว่า

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์

วางแผนอย่างไร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

6. มีเด็ก 2 คน ถือลูกเต๋าค้นละ 1 ลูก ถ้าเด็กทั้งสองคนโยนลูกเต๋าร่วมกัน โอกาสที่จะขึ้นแต้มที่เป็นจำนวนคู่ทั้งสองลูกเป็นเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

---

ข้อมูลจำเป็น คือ

---

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

---

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

---

ทักษะการแปลความหมาย

จากโจทย์กำหนดให้ ลูกเต๋า 1 ลูก มีทั้งหมด \_\_\_\_\_ ด้าน โยนลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกันหมายความว่า

---



---

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

---

วางแผนอย่างไร \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

---



---



---



---

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---



---



7. ปียอายุ 15 ปี ใช้เวลาทำการบ้าน 45 นาที ใช้เวลาล้างรถ 60 นาที และใช้เวลาดูภาพยนตร์ 2 ชั่วโมง ถ้าทั้งสามกิจกรรมทำต่อเนื่องกันและเสร็จในเวลา 16.00 น. อยากทราบว่าปีต้องเริ่มทำการบ้านในเวลาใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

\_\_\_\_\_

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลจำเป็น คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

\_\_\_\_\_

ทักษะการแปลความหมาย

สามกิจกรรมทำต่อเนื่องกันหมายความว่า

\_\_\_\_\_

ปีต้องเริ่มทำการบ้านต้องคำนวณเวลาอย่างไร

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

วางแผนอย่างไร \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---



---

8. A มีลูกอมจำนวนหนึ่ง เขาแบ่งให้ B ไปครึ่งหนึ่ง และแถมให้อีก 3 เม็ด จากนั้นจึงแบ่งให้ C ครึ่งหนึ่งของที่เหลือ และแถมให้อีก 5 เม็ด หลังจากแบ่งลูกอมให้ B และ C แล้ว A เหลือลูกอม 7 เม็ด จงหาว่าเดิม A มีลูกอมกี่เม็ด

#### วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

\_\_\_\_\_

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลจำเป็น คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

\_\_\_\_\_

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

\_\_\_\_\_

ทักษะการแปลความหมาย

แบ่งให้ไปครึ่งหนึ่งจากของเดิมหมายความว่า

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

วางแผนอย่างไร \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

---



---



---

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---

9.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{M} \quad \boxed{G} \quad \boxed{K} \\
 \quad \quad \boxed{G} \quad \boxed{K} \\
 \hline
 \boxed{M} \quad \boxed{K} \quad \boxed{M}
 \end{array}
 +$$

จงหาเลขโดดที่แทนตัวอักษรในช่องสี่เหลี่ยมให้ถูกต้อง โดยให้ตัวอักษรที่เหมือนกันใช้แทนเลขโดดตัวเดียวกัน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

ข้อมูลจำเป็น คือ

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

---

## ทักษะการแปลความหมาย

ตัวอักษรที่เหมือนกันใช้แทนเลขโดดตัวเดียวกัน ตัวอย่างเช่น

---



---

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์ \_\_\_\_\_

วางแผนอย่างไร \_\_\_\_\_

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

---



---



---



---

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

---



---



---



---

10.

1			→ 9
	2		→ 15
		4	→ 21
↓	↓	↓	
17	13	15	

จงใส่เลข 1 – 9 ลงในช่องสี่เหลี่ยมทั้ง 9 ช่อง โดยที่เลข  
แต่ละช่องไม่ซ้ำกัน และผลรวมของเลขทั้ง 3 ตัว  
ในแนวนตั้งและแนวนอนมีค่าดังรูป

## วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ทักษะการอ่าน

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ

---

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ

---

ข้อมูลจำเป็น คือ

ข้อมูลไม่จำเป็น คือ

ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ทักษะการแปลความหมาย

จงใส่เลข 1 – 9 ลงในช่องสี่เหลี่ยมทั้ง 9 ช่อง โดยที่เลขแต่ละช่องไม่ซ้ำกัน ตัวอย่างเช่น


ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

การเลือกกลยุทธ์

วางแผนอย่างไร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล



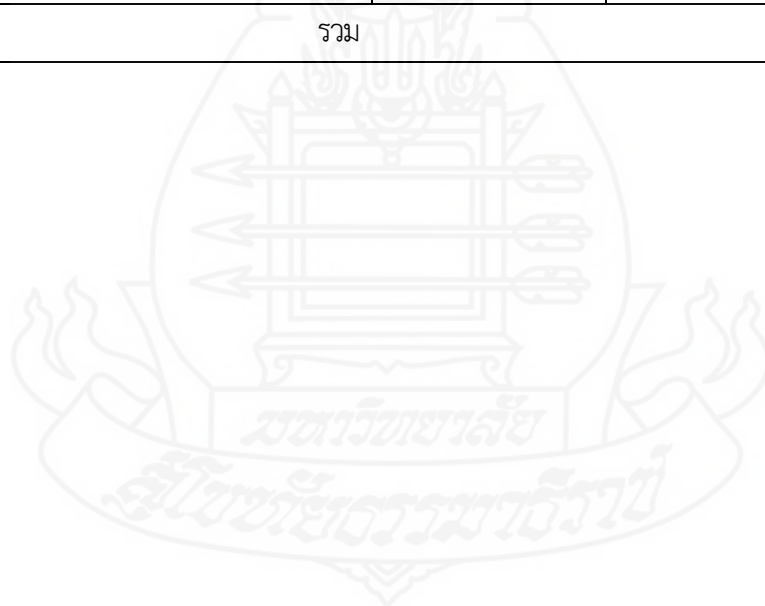
ภาคผนวก ง

รายชื่อโรงเรียนที่เก็บรวบรวมข้อมูล



## รายชื่อโรงเรียนที่เก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มวิทยาเขตนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร เขต 2

ที่	ชื่อโรงเรียน	ที่ตั้ง	ขนาดโรงเรียน	จำนวนนักเรียน ที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง
1	โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระศรี นครินทร์บรมราชชนนี	แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว	ใหญ่พิเศษ	84
2	โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร	แขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม	ใหญ่	36
3	โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน	แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน	ใหญ่	37
4	โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม	แขวงจระเข้บัว เขตลาดพร้าว	ใหญ่	34
รวม				191



**ประวัติผู้วิจัย**

ชื่อ	นายสุทธิพงษ์ สุขพิศาล
วัน เดือน ปีเกิด	15 พฤษภาคม 2530
สถานที่เกิด	เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2552 ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2563
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสตรีวิทยา ๒ ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครู คศ.1

