

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
ชลธิชา ใจพნัส

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

ตุลาคม 2556

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ปริญญาโท  
ของ  
ชลธิชา ใจพินัส

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

ตุลาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

ตุลาคม 2556

ชลธิชา ใจพนัส (2556). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข, อาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยแต่ละตัวที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 270 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามข้อตกลงในการวิเคราะห์ ถดถอยพหุที่ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่ต่ำกว่า 20 เท่าของจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ (สุวิมล ติรภานันท์. 2555: 76; อ้างอิงจาก Lindeman, Merenda & Gold, 1980: 199) ในงานวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนตัวแปรทั้งหมด 5 ตัว ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 5 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ และแบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของคูเดอร์ – ริชาร์ดสันเท่ากับ .876 .896 และ .835 ตามลำดับ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .30 – .64 , .40 – .70 และ .36– .84 ตามลำดับ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .28 – .92 , .36 – .84 และ .40 – .96 ตามลำดับ เป็นแบบสอบถาม 2 ฉบับ ได้แก่ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .819 – .896 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .202 – .960 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression: MR)

ผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .418 – .815 โดยความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด ( $r = .815$ ) รองลงมา คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $r = .721$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $r = .466$ ) ส่วนตัวแปรปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการ

แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์น้อยที่สุด ( $r = .418$ ) เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) พบว่า ตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $\beta = .636$ ) สำหรับปัจจัยความสามารถในการคิดคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน( $\beta$ ) เท่ากับ .143 และ .085 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



SOME FACTORS AFFECTING TO MATHEMATICS PROBLEM SOLVING  
ABILITY OF MATHAYOMSUKSA I STUDENTS ON DEMONSTRATION  
SCHOOL OF SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY.



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Educational Research and Statistics  
At Srinakharinwirot University

October 2013

Cholticha Jaipanus. (2013). *Some Factors Affecting to Mathematics Problem Solving Ability of Mathayomsuksa I Students on Demonstration School Of Srinakharinwirot University*. Master thesis, M.Ed. (Education Research And Statistics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.  
Advisor Committee: Orn-uma Charoensuk, Ph.D. Wilailak Langka, Ph.D.

The purposes of this research were to study the relationships between some factors and mathematics problem solving ability. And to study the beta weight of the factors contributed to mathematics problem solving ability. These factors were numerical ability, transformations from verbal problem to mathematical language ability, attitude toward mathematics and achievement motivation of mathematics learning. The samples were 270 Mathayomsuksa I students on Demonstration school of Srinakharinwirot University in the second semester of 2012 academic year. They were selected by using simple random sampling and using sample size specification methods for multiple regressions: the absolute minimum had twenty times as predictor variables (Suwimon Tirakanant. 2011: 76; refer from Lindeman, Merenda & Gold. 1980: 199). This research had 5 variables so the sample size was acceptable. The instrument for collecting data included mathematics problem solving ability test, numerical ability test, transformations from verbal problem to mathematical language ability test. The reliabilities of test were .876, .896 and .835 respectively. The test items with difficulty index between .30 – .64 , .40 – .70 and .36– .84 respectively. The item discrimination index between .28 – .92 , .36 – .84 and .40 – .96 respectively. And two questionnaires on attitude toward mathematics and achievement motivation of mathematics. The reliabilities of questionnaires were .855 and .819 respectively. The data were analyzed by Multiple Regressions analysis (MR).

The results of the research were as follows. All factors were positive contributed to mathematics problem solving ability statistically significance at .01 level. The correlation coefficient between the factors and mathematics problem solving ability were between .418–.815, transformations from verbal problem to mathematical language were most contributed to mathematics problem solving ability ( $r = .815$ ) numerical ability ( $r = .721$ ) achievement motivation of mathematics learning ( $r = .466$ ) and attitude toward mathematics were least contributed to mathematics problem solving ability ( $r = .418$ ). And transformations from verbal problem to mathematical language were contributed to mathematics problem solving ability statistically significance at .01 level. The beta weight ( $\beta$ ) of the factor which contributed to mathematics problem solving ability were equaled

.636, numerical ability and achievement motivation of mathematics were contributed to mathematics problem solving ability statistically significance at .05 level ( $\beta = .143$  and  $\beta = .085$  respectively). Attitude toward mathematics not contributed to mathematics problem solving ability.





ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ของ

ชลธิชา ใจพันธ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2556

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข)

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา)

(อาจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล)

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาเอาใจใส่ ให้คำปรึกษา ตลอดจนเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข ประธานควบคุมปริญญาโท และอาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา กรรมการควบคุมปริญญาโท ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวทางการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำปริญญาโทฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ และอาจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สุตันทพรกุล ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญาโท และได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงให้ปริญญาโทฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และที่สำคัญยิ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและให้วิชาความรู้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาโทฉบับนี้จนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุ่ม อาจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สุตันทพรกุล และอาจารย์ ดร.ยุวรี ผลพันธ์ ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือและเสียสละเวลาในการแก้ไข ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู อาจารย์ ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจอย่างดีตลอดมา และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อกุศล คุณแม่แก้ว ใจพนัส ที่คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจให้ลูกเสมอมา ความห่วงใยนี้ทำให้ลูกได้ประสบความสำเร็จในการศึกษา และขอขอบคุณนางสาวชนิดา ใจพนัส น้องสาวที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจอย่างดีเสมอมา

คุณค่าประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากปริญญาโทฉบับนี้ ผู้วิจัยน้อมรำลึกและบูชาพระคุณแก่บุพการีของผู้วิจัย และบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ชลธิชา ใจพนัส

# สารบัญ

บทที่	หน้า
<b>1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากร.....	3
กลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	5
สมมติฐานในการวิจัย .....	6
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>7</b>
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์.....	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	8
ความสำคัญของคณิตศาสตร์.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	11
ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	11
ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	12
ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	14
ขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	15
ประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	17
ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	18
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดคำนวณ.....	20
ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณ.....	20
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ.....	21
ความสำคัญของความสามารถในการคิดคำนวณ.....	22

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>2 (ต่อ)</b>	
หลักในการฝึกคิดคำนวณ.....	23
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์ เป็นภาษาคณิตศาสตร์.....	24
ความหมายของความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์ เป็นภาษาคณิตศาสตร์.....	24
องค์ประกอบสำคัญที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	24
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	26
ความหมายของเจตคติ.....	26
ลักษณะของเจตคติ.....	27
องค์ประกอบของเจตคติ.....	29
ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	31
การวัดเจตคติ.....	32
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์.....	33
ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	33
ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์....	34
ลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	34
ทฤษฎีแรงจูงใจ.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
งานวิจัยในประเทศ.....	38
งานวิจัยต่างประเทศ.....	42
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>48</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63

## สารบัญ (ต่อ)

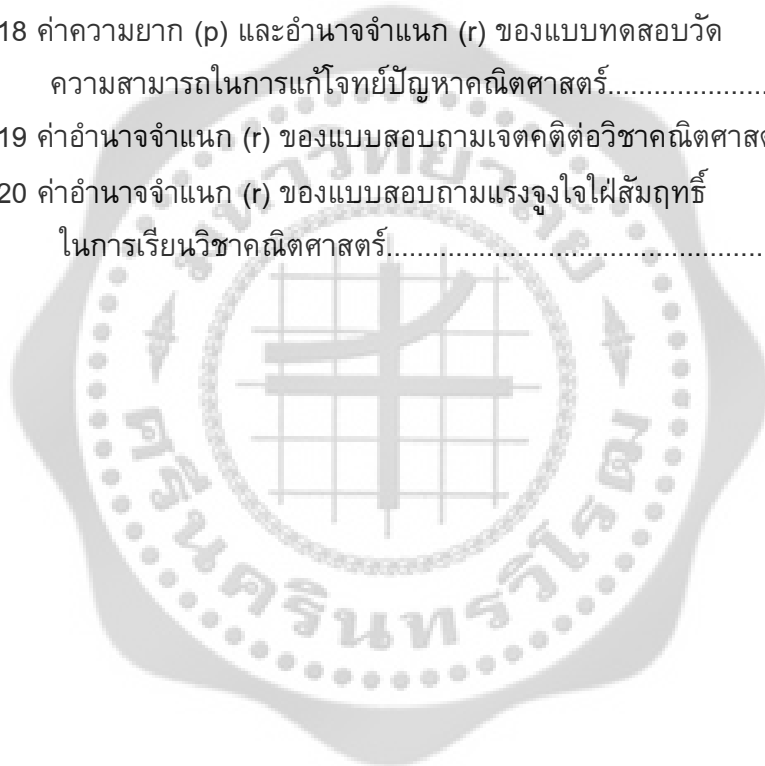
บทที่	หน้า
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>69</b>
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
<b>5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>77</b>
สังเขปความมุ่งหมายและวิธีดำเนินการวิจัย.....	77
สรุปผลการวิจัย.....	78
อภิปรายผล.....	78
ข้อเสนอแนะ.....	82
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>84</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>92</b>
ภาคผนวก ก.....	93
ภาคผนวก ข.....	95
ภาคผนวก ค.....	101
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย.....</b>	<b>114</b>

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	44
2 แสดงจำนวนประชากร.....	48
3 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง.....	49
4 แสดงการวิเคราะห์ข้อคำถามของแบบทดสอบทดสอบความสามารถ ในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	54
5 แสดงการวิเคราะห์ข้อคำถามของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	60
6 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว และความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	71
7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว และระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	72
8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยโดยวิเคราะห์ จากค่า Tolerance และ Variance Inflation factor (VIF).....	73
9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	74
10 ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	75
11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดคำนวณ.....	96
12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์.....	96
13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	97
14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	97

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	98
16 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดคำนวณ.....	98
17 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์.....	99
18 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	99
19 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	100
20 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	100



## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยน ภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	51
3 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	58





# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะและธรรมชาติเฉพาะตัว ทำให้คณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น คนส่วนใหญ่มักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่วุ่นวายตัวเลขและการคำนวณ และมักคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากมีทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม มากมาย และไม่มีสื่อรูปธรรมที่ใช้แทนได้ชัดเจน ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงก่อนเข้านอน มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว เช่น เรื่องการเดินทางที่มนุษย์พยายามหาเส้นทางที่สั้นที่สุดแล้วใช้เวลาและค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (อัมพร ม้าคนอง. 2553: 1) ทำให้คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่าง ๆ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท (อรรถสิทธิ์ ปัญจวรรณนท์. 2548: 1) คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ คือ เป็นวิชาที่นำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่น ๆ และการเรียนในระดับสูง เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาคนให้รู้จักคิด และคิดเป็น คือคิดอย่างมีเหตุมีผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552: 27) นำไปสู่การคิดอย่างมีระบบแบบแผน และการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ (สุวรร กัญจนมยุร. 2549: 1)

การพัฒนาการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นับว่าเป็นการพัฒนาประเทศที่สำคัญยิ่ง โดยทักษะในการแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ทักษะที่ส่งเสริมระดับความสามารถต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบหลักสูตรที่สืบเนื่องกันมา และเป็นทักษะที่นำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต โดยที่ทักษะการแก้ปัญหาก็ส่งผลต่อทักษะอื่น ๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบ ดังนั้นการแก้ปัญหาก็มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ (ยุทธนา หิรัญ. 2551: 1; อ้างอิงจาก Fisher. 1987: 2 – 3) ทำให้การคิดและการแก้ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปแบบทางการศึกษานั้นสามารถนำมาใช้เป็นทักษะในการแก้ปัญหาในปัจจุบัน รู้จักเหตุและผล พัฒนาความคิด คุณภาพของคนต่อไป

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญเป็นอย่างมากดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่เท่าที่ผ่านมาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมาย ดังจะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.77 (อดิเรก เฉลียวฉลาด. 2552: 2; อ้างอิงจาก สำนักผู้ตรวจราชการประจำเขตตรวจราชการที่ 3 จังหวัดลพบุรี. 2548: 23) การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังไม่ดีเท่าที่ควรโดยเฉพาะในเรื่องโจทย์ปัญหา พบว่า

นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้เข้าใจได้ จึงไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้นมาจากการที่นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ (นิรันดร์ แสงกุหลาบ. 2547: 5) และขาดความสามารถในการคิด วิเคราะห์โจทย์ปัญหา (น้ำทิพย์ ชังเกตุ. 2547: 5)

จากรายงานการวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา พบว่า เด็กไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (พรนภา ไพโรจน์ภักดี. 2542: 2) และจากผลการวิจัยโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ ปี 2550 (Trends in International Mathematics and Science Study 2007 หรือ TIMSS-2007) ซึ่งเป็นโครงการประเมินนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระหว่างปี 2547 – 2551 โดยมี 59 ประเทศเป็นกลุ่มประชากร ในภาพรวมวิชาคณิตศาสตร์ ประเทศที่ได้คะแนนสูงสุด 5 ประเทศ ได้แก่ จีน - ไทเป เกาหลีใต้ ฮองกง และญี่ปุ่น โดยประเทศไทยอยู่อันดับที่ 29 ได้ 441 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติที่กำหนดไว้ 500 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับผลการประเมินปี 2542 พบว่าประเทศไทยมีคะแนนลดลง จาก 467 คะแนน เหลือ 441 คะแนน (วัชรวิภา ภาณุจรรย์ศิริ. 2554: 19) และจากรายงานโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งได้แบ่งเกณฑ์สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปี เป็น 7 ระดับ และจากการจัดลำดับของ PISA ในปี พ.ศ.2553 พบว่า นักเรียนไทยส่วนใหญ่มีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 1 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ย พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 417 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD รวม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 484 คะแนน ค่อนข้างมาก และยังมีคะแนนต่ำกว่าประเทศที่เข้าร่วมโครงการ OECD คือ จีน - ไทเป และ จีน - ฮองกง อีกด้วย (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. 2553: 3) ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กไทยอยู่ในระดับที่ค่อนข้างอ่อนมาก ดังนั้นการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานให้แก่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น จากการศึกษาพบว่ามีนักวิจัยจำนวนมากที่สนใจศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเมื่อทำการสรุปลักษณะความสัมพันธ์และการส่งอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้ตัวแปรที่น่าสนใจจำนวน 4 ตัวแปร คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ (จิตอารีย์ ปัญญาแจ่งสกุล. 2544: 134; ยุทธนา หิรัญ, 2551: 59; จิตติยา วงศ์วิทยานุกูล. 2552: 165 และสุรีพร เปรมปรีดี. 2555: 84) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ (จิตอารีย์ ปัญญาแจ่งสกุล. 2544: 134; ขวัญจิรา อนันต์. 2546: 56 อ้างอิงจาก Muraski. 1979: 4104 – A และ พิชญา พรหมสมบัติ. 2548: 55) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. 2542: 96 อ้างอิงจาก Francies. 1971: 1333 – A ; ยุทธนา หิรัญ, 2551: 59; แฉล้ม อินวารี. 2552: 138 และ รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. 2553: 88) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (จิตอารีย์ ปัญญาแจ่งสกุล. 2544. 135 และ ยุทธนา หิรัญ, 2551: 59 อ้างอิงจาก Eugene. 1968) โดยผู้วิจัยจะนำตัวแปรดังกล่าวมาศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน

สาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยข้อค้นพบที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาคำนำหน้ความสำคัญของตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เพื่อสร้างสมการทำนายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยชุดของตัวแปรปัจจัยบางประการทั้ง 4 ตัว

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยในครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่าตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์ และส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อครู อาจารย์ ผู้ปกครองและ ผู้ที่เกี่ยวข้องในการที่จะช่วยกันพัฒนา ปรับปรุง และส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น อีกทั้งยังมีประโยชน์และคุณค่าในการนำไปใช้เป็นแนวทางการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 2 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 13 ห้องเรียนและมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 640 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 270 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผู้วิจัยพิจารณา กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามข้อตกลงในการวิเคราะห์ถดถอยพหุที่ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่ต่ำกว่า 20 เท่าของจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์หิวเคราะห์ (สุวิมล ติรกานนท์. 2555: 76; อ้างอิงจาก Lindeman, Merenda & Gold, 1980: 199) ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนตัวแปรทั้งหมด 5 ตัว ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 100 คน และจากการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูป(ศิริชัย กาญจนวาสี. 2555: 147) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยอมรับความคลาดเคลื่อน (E) ที่ระดับ 10% ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 246 คน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 270 คนที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูล

### ตัวแปรที่ศึกษา

#### 1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ประกอบด้วย

- 1.1.1 ความสามารถในการคิดคำนวณ
- 1.1.2 ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์
- 1.1.3 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 1.1.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

#### 2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการ บวก ลบ คูณหารจำนวน หรืออื่น ๆ ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง จนเกิดความชำนาญ และรวดเร็ว โดยใช้วิธีการตามที่วางแผนไว้ และสามารถดำเนินตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนจากประโยคภาษา ข้อความ ให้เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการคิดคำนวณหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง เช่น เปลี่ยนข้อความโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ เปลี่ยนข้อความโจทย์ให้อยู่ในรูปของสมการ

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน รวมถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีทั้งที่เป็นในทางบวกและทางลบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของ

แต่ละบุคคลด้วย เช่น ชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ สนใจ ไม่สนใจ เป็นต้น และเจตคติของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือสร้างขึ้นใหม่ได้โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่

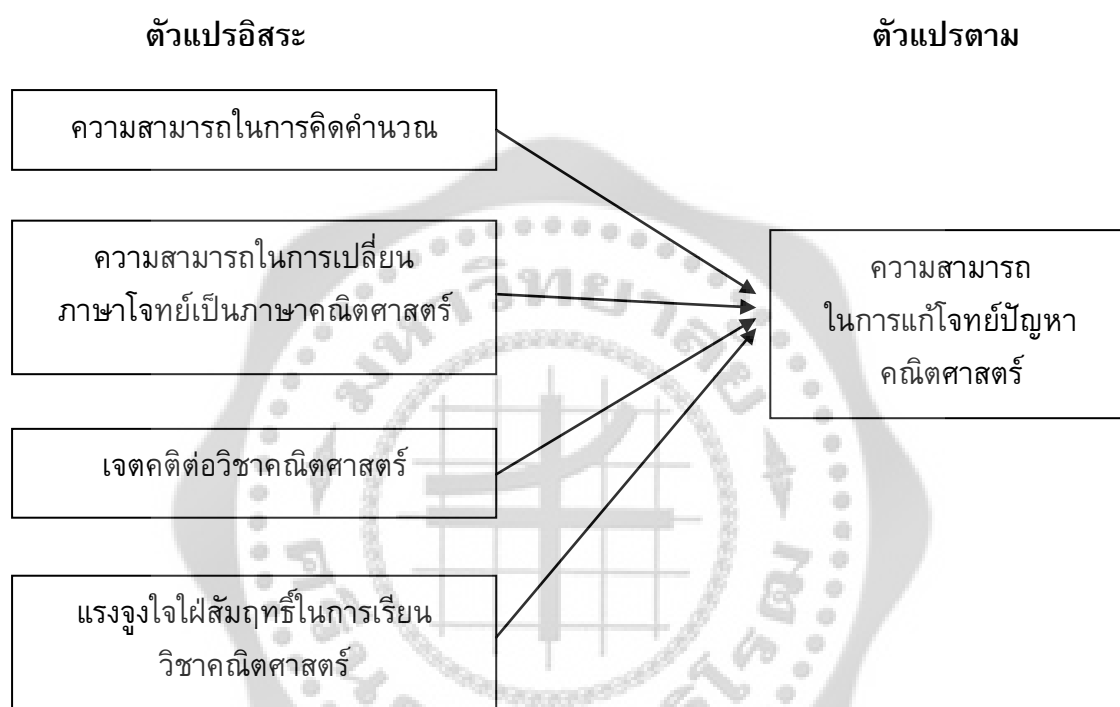
**4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความปรารถนาคาดหวังที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเจออุปสรรคก็จะพยายามแก้ไขเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งความพยายามของแต่ละบุคคลที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จก็จะแตกต่างกันไป และเมื่อประสบความสำเร็จก็ส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จนั้น ๆ

**5. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ในการค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ทศนิยม และระบบจำนวนเต็มได้ รวมทั้งแก้สมการตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหามาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ได้เป็นผลสำเร็จ

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด และทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การสอนการแก้ปัญหในห้องเรียน โดยทั่วไปมักเริ่มต้นที่ปัญหาที่กำหนดให้และดำเนินการแก้ปัญหโดยใช้ขั้นตอนที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ และเมื่อเปลี่ยนเป็นปัญหาอื่นที่มีบริบทและวิธีแก้ปัญหาลักษณะต่างจากปัญหาเดิม ผู้เรียนก็จะได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาลักษณะต่างออกไป ทำให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาคือเป็นระบบ การสร้างประสบการณ์หรือพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งที่จำเป็น เพอติคาร์ส (Perdikaris, 1993: ออนไลน์) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาคณิตศาสตร์ คำตอบของปัญหาจะช่วยให้นักเรียนพบวิธีใหม่ ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ ประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด รู้จักวางแผนโดยใช้เหตุผล และทำตามระเบียบวิธีเป็นลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหามิในชีวิตประจำวัน(ปฐมพร บุญลี. 2545: 35) และจากงานวิจัยของ จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล (2544: 134 – 135) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการแปลงภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ ไตแอส และ เฮอรันั้นโต เฮกเตอร์ (Diaz and Hernando H. 2009 : 13 – 31) ที่พบว่า การใช้ภาษาพูดแต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ สิ่งที่ต้องดำเนินไปควบคู่กันคือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเขียนอธิบาย ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการทำนายความสำเร็จในการเรียน (ยุทธนา หิรัญ. 2551: 59; อ้างอิงจาก Eugene. 1968) โดยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี (พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์. 2540: 35; อ้างอิงจาก Frust. 1966: 927 – 933) เมื่อนักเรียนมีความคาดหวังที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. 2553: 92 - 93) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาตัวแปรที่น่าจะมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวแปร ดังนี้ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานในการวิจัย

1. ตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยบางประการอย่างน้อย 1 ปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์
  - 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.3 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.4 ขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.5 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6 ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดคำนวณ
  - 3.1 ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณ
  - 3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ
  - 3.3 ความสำคัญของความสามารถในการคิดคำนวณ
  - 3.4 หลักในการฝึกคิดคำนวณ
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์
  - 4.1 ความหมายของความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์
  - 4.2 องค์ประกอบสำคัญที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
  - 5.1 ความหมายของเจตคติ
  - 5.2 ลักษณะของเจตคติ
  - 5.3 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 5.4 ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
  - 5.5 การวัดเจตคติ

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 6.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 6.2 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 6.3 ลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 6.4 ทฤษฎีแรงจูงใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 4 – 7)

### 1.1.1 หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศจึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 1.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้



1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 1.1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

#### 1.1.4 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

##### 1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6)

การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

##### 2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

##### 3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการ และเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

#### 1.1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552: 64 – 90)

##### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

##### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

##### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
 มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
 (mathematical mode) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้  
 แก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การ  
 สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ  
 เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด  
 สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้  
 อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้  
 อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์  
 เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้  
 ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552: 56)

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

อดัม เอลลิส และ บีสัน (ณัฐพร ทาเงิน.2532: 11; อ้างอิงจาก Adam, Ellis and Beeson.  
 1977: 173) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นโจทย์ภาษา (Word Problem) หรือ  
 โจทย์เชิงเรื่องราว (Story Problem) หรือโจทย์สนทนา (Verbal Problem) นั่นคือ โจทย์ปัญหา  
 คณิตศาสตร์ที่บรรยายด้วยถ้อยคำ หรือข้อความและตัวเลข โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ หรือ  
 ตัวเลข ผู้แก้ปัญหาคือผู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จักรพันธ์ ทองเอียด (2540: 31) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์  
 หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุป หรือเป็นคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่  
 เหมาะสมซึ่งต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

สมวงศ์ แปลงประสพโชค (2543: 1) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า  
 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง โจทย์ปัญหาหรือเรื่องราว หรือโจทย์เชิงสนทนาซึ่งบรรยายด้วย  
 ถ้อยคำ และตัวเลขมีคำถามที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ

วิชัย พาณิชย์สวอย (2545: 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง  
 ปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และ  
 ทักษะต่างๆที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นทางการ

วัชรีย์ บุรณสิงห์ (2546: 178) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในรูปของปัญหาที่เป็นคำพูด หรือปัญหาที่เป็นสถานการณ์ หรือเรื่องราว ซึ่งต้องการคำตอบออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น ปริมาณ จำนวน หรือเหตุผล

ฉวีวรรณ รัตนประเสริฐ (2548: 2) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการ หรืออาศัยความรู้ ไหวพริบ ปฏิภาณ ความช่างสังเกต และความช่างคิดจากผู้ตอบในการวิเคราะห์เพื่อค้นหาวิธีการหรือเทคนิคสำหรับใช้ตอบคำถาม

แอนเดอร์สันและฟิงกรี (ศิริพัฒน์ คงศักดิ์. 2550: 33 อ้างอิงจาก Anderson and Pingri. 1973: 228) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบได้ดีจะต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจโดยพร้อมมูล

จากความหมายข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ว่า เป็นสถานการณ์ หรือข้อคำถามทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย ภาษา และตัวเลข ซึ่งในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้ ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาจะต้องมีไหวพริบ ปฏิภาณ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

## 2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ได้มีผู้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ บารูดี (สมบัติ โพธิ์ทอง.2539: 13; อ้างอิงจาก Barody. 1987) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. โจทย์ปัญหาปกติ คือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งที่มีข้อมูลที่จำเป็นและมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

2. โจทย์ปัญหาไม่ปกติ คือโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาปกติ คือ มีข้อมูลมากกว่าที่จำเป็นและไม่จำเป็นหรือข้อมูลไม่เพียงพอ อาจมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ เป็นการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล

คัทส์ (สิริพร ทิพย์คง.2544: 26-28; อ้างอิงจาก Kutz .1991: 93) ได้แบ่งการแก้ปัญหาออกเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

1. การแก้ปัญหาที่พบเห็นทั่วไปหรือโจทย์ปัญหา (routine or word problem solving) ปัญหาที่พบเห็นกันโดยทั่วไปหรือปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (routine problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหา และ วิธีการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (non – routine problem solving) หรือปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (non – routine problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหจะต้อง

ประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (puzzle problem) เป็นปัญหาที่ทำทนาย และให้ความสนุกสนาน

วิชัช พาณิชย์สวอย (2546: 10 -11) แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน ( Standard Textbook Problems ) เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียน ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้ คือสามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็นโจทย์ปัญหาจำเจ ( Routine Problems ) โจทย์ปัญหาจำเจ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เด็กเคยเห็นเคยเรียนจนคุ้นเคย สามารถหาคำตอบด้วยวิธีที่เป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์เดิม ๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ทันที โจทย์ปัญหาจำเจนี้อาจเป็นโจทย์ปัญหาขั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอนก็ได้

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ( Process Problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ ( Nonroutine Problems) ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนคิดหากวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548: 2 – 3) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยแบ่งตามลักษณะการแก้ปัญหาวางออกเป็น 2 ประเภทซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นทั่วไป หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความคุ้นเคย เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน นักเรียนสามารถนำความรู้หลักการ กฎเกณฑ์และสูตรที่เคยเรียนมาใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ทันที

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยพบเห็น หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคย เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน นักเรียนต้องใช้ความคิดวิเคราะห์การให้เหตุผลสังเคราะห์ความรู้ ความคิดรวบยอด หลักการและสูตรต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อใช้แก้ปัญหาซึ่งมี 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิด และแก้ปัญหายังมีลำดับขั้นตอน นักเรียนต้องเข้าใจโจทย์ วางแผนคิดหาวิธีการหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตรวจสอบคำตอบ

2.2 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปปริศนา เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำทลายให้มีโอกาสทดลองเล่น ให้ความสนุกสนาน อาจเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นันทนาการ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้ทำให้มองเห็นความยืดหยุ่นของการคิด การคาดเดา และมองปัญหาในหลายลักษณะนักเรียนเห็นคุณค่าและเห็นประโยชน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวันสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา

โพลยา (ยูทรินา หิริญ. 2551: 12; อ้างอิงจาก Polya. 1973: 154 – 156) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการค้นหา ข้อมูลที่กำหนด และเงื่อนไข

2. ปัญหาที่ให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงให้เห็นความสมเหตุสมผลว่า ข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุป คือ สิ่งที่ต้องพิสูจน์

จากการศึกษาประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1) ปัญหาที่พบในหนังสือหรือแบบเรียน อาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาที่ต้องการพิสูจน์ ตามกฎ นิยาม ทฤษฎี เพื่อแสดงเหตุผลประกอบ

2) ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจเป็นปัญหาที่เคยพบมาแล้ว หรือปัญหาใหม่ๆ ที่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาที่พบในการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของปริมาณ จำนวน หรือการหาวิธีการแก้ปัญหา การอธิบายพร้อมทั้งให้เหตุผล โดยอาศัยความรู้ที่ได้รับและประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น ๆ

### 2.3 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ได้มีผู้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

คลูลิคและเรย์ (ปฐมพร บุญลี. 2545: 11; อ้างอิงจาก Krulik and Reys. 1980: 3 – 4) กล่าวถึง การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ คือ

1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมาย (Problem Solving as a Goal) จะพบคำถามว่า ทำไมต้องสอนคณิตศาสตร์ อะไรเป็นเป้าหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักการศึกษา นักคณิตศาสตร์และบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถามเหล่านี้เข้าใจว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ถูกนำมาพิจารณาว่าเป็นเป้าหมายอันหนึ่ง การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเป็นอิสระจากปัญหาเฉพาะ (Specific Problem) กระบวนการและวิธีการ ตลอดจนเนื้อหา

หาทางคณิตศาสตร์ แต่การพิจารณาที่สำคัญ คือ จะต้องคำนึงว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร ซึ่งเป็นเหตุผลแรกสำหรับการศึกษาคณิตศาสตร์ ข้อพิจารณานี้มีอิทธิพลต่อหลักสูตรทั้งหมด และมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติในห้องเรียน

2. การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ (Problem Solving as a Process) การตีความในลักษณะนี้จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อนักเรียนตอบปัญหา ตลอดจนกระบวนการ หรือขั้นตอนที่จะกระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ สิ่งสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาก็คือ วิธีการ กระบวนการและกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในกระบวนการแก้ปัญหาและเป็นจุดสำคัญของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐาน (Problem Solving as a Basic Skill) การตีความในลักษณะนี้ จะพิจารณาเฉพาะในเนื้อหาที่เป็นโจทย์ปัญหา คำนึงถึงรูปแบบของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาถึงการแก้ปัญหว่าเป็นทักษะพื้นฐาน จึงช่วยในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย การสอนทักษะ (Skill) มโนคติ (Concept) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) ในทุกครั้งของการสอน

สมเดช บุญประจักษ์ (2543: 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

จากการศึกษาความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ คือ กระบวนการหรือวิธีต่าง ๆ ที่ผู้แก้ปัญหามustอาศัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจและความสามารถในการคิดคำนวณ และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา ผู้แก้ปัญหามustมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหานั้น ๆ

#### 2.4 ขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาคณิตศาสตร์ คำตอบของปัญหาจะช่วยให้ค้นพบวิธีใหม่ ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ (Perdikaris. 1993: ออนไลน์) ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาไว้หลายท่าน ดังนี้

โพลยา (อัมพร ม้าคนอง. 2553: 41; อ้างอิงจาก Polya. 1985) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจในปัญหา (Understanding the problem) เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจหาว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลมีอะไรบ้างเงื่อนไขคืออะไร จะแก้ปัญหตามเงื่อนไขได้หรือไม่ เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอที่จะหาสิ่งที่ต้องการหรือไม่ ในขั้นนี้ กวาดภาพ การใช้สัญลักษณ์ การแบ่งเงื่อนไขออกเป็นส่วนย่อย ๆ อาจช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนงาน (Devising Plan) เป็นขั้นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบ หากไม่สามารถเชื่อมโยงได้ทันทีอาจต้องใช้ปัญหาอื่นช่วยเพื่อให้ได้แผนงานแก้ปัญหาในที่สุด ผู้แก้ปัญหาอาจเริ่มต้นด้วยการคิดว่าตนเคยเห็นปัญหาลักษณะนี้จากที่ไหนมาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันนี้หรือไม่ จะใช้ความรู้หรือวิธีการใดแก้ปัญหา จะแก้ปัญหาส่วนใดได้ก่อนบ้าง จะแปลงข้อมูลที่มีอยู่ใหม่เพื่อให้สิ่งที่ต้องการทราบกับข้อมูลที่มีอยู่สัมพันธ์กันมากขึ้นได้หรือไม่ ได้ใช้ข้อมูลและเงื่อนไขที่มีอยู่อย่างเหมาะสมแล้วหรือยัง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นการลงมือทำงานตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นย่อย ๆ ของงานที่ทำว่าถูกต้องหรือไม่ จะแน่ใจได้อย่างไร เป็นการกำกับการทำงานตามแผน

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบย้อนกลับ (Looking back) เป็นการตรวจสอบคำตอบหรือเฉลยที่ได้ว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่ และมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งอาจครอบคลุมถึงการขยายความคิดจากผลหรือคำตอบที่ได้ และการวิเคราะห์หาวิธีการอื่นในการแก้ปัญหา

เทรท์แมน และ ลิชเทินเบอร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1995: 4 – 7) ได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามustทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในปัญหาแล้วยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในปัญหานั้น สิ่งสำคัญ คือ การตั้งคำถามถามตัวเองเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง

ขั้นที่ 2 กำหนดแผนในการแก้ปัญหา กำหนดอย่างน้อยที่สุด 1 แผน การกำหนดไว้หลาย ๆ แผน จะเป็นประโยชน์ต่อการเปรียบเทียบและเลือกใช้แผนที่ดีที่สุด อันส่งผลต่อการกำหนดยุทธวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 ประเมินผลและคำตอบ ในขั้นนี้จะมีการพิจารณาถึงความเป็นไปได้หรือความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสอดคล้องกับเงื่อนไขในปัญหา เปรียบเทียบผลจากการลองแก้ปัญหาใหม่ด้วยวิธีการอื่น เปรียบเทียบผลของตนเองกับผลของเพื่อน ๆ

ขั้นที่ 5 ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหามustค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหามustเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิมเสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหามustค้นหารูปแบบทั่วไป หรือ กฎ ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 6 บันทึกการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหามustจดบันทึกการแก้ปัญหาของตนไว้เพื่อที่จะได้ทบทวน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาลองต่อไป สิ่งที่ต้องจดบันทึก ได้แก่ แหล่งของปัญหา ตัวปัญหาที่กำหนด แนวคิดในการแก้ปัญหา หรือแบบแผนการคิดอย่างคร่าว ๆ ยุทธวิธีที่นำมาใช้ หรือสามารถจะนำมาใช้ได้ ข้อแนะนำเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา



เทอเรนซ์ ทาว (Terence Tao. 2005: 1 – 6) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ไว้ 6 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาก่อนว่าโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจข้อมูล พิจารณาว่า โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

ขั้นที่ 3 ทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ พิจารณาว่าโจทย์ต้องการให้ทำสิ่งใด แบบไหน ใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างไร

ขั้นที่ 4 เลือกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาใช้ให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอน

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบผลลัพธ์

จากการศึกษาขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา แล้วพิจารณาว่า ปัญหา นั้น ๆ ต้องการอะไร กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง มีเงื่อนไขหรือไม่อย่างไร และต้องอาศัยสาระความรู้ใดบ้างในการนำไปใช้ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นลำดับขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหา ด้วยวิธีการใด ต้องหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่ผู้แก้ปัญหาสามารถหามาเพิ่มเติม ซึ่งปัญหาที่กำหนดให้อาจมีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อน หรืออาจเป็นปัญหาใหม่ที่ต้องหาวิธีการแก้ไขใหม่ ๆ ขั้นวางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนก่อน แล้วลงมือปฏิบัติ คิดคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ด้วยวิธีการที่เหมาะสม หรือจนกระทั่งสามารถค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหา จะต้องกลับไปวางแผนในการแก้ปัญหาใหม่ และพิจารณาปรับปรุงการแก้ปัญหาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

## 2.5 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ดังมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ต่อไปนี้

ปฐมพร บุญลี. (2545: 35) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นการทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด รู้จักวางแผนโดยใช้เหตุผล และทำตามระเบียบวิธีเป็นลำดับขั้นตอนอย่าง

ถูกต้องและเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป

สมเดช บุญประจักษ์ (2543, หน้า 27 – 28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้ใช้ภาษาของตนเองแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาก่อนที่จะปรับปรุงไปสู่ภาษาทางเทคนิค ที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

2. นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายปัญหา คำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้ขยายการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยให้แต่ละคนได้ปรับปรุงและส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

จากการศึกษาถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะทางภาษา และทักษะทางการคิดอย่างเป็นระบบอย่างมีระเบียบตามขั้นตอนโดยการใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนการทำงานต่างๆ และสามารถปรับใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้

## 2.6 ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กาเย่ (สุทธิพร แก้วหนองแสง. 2547: 27; อ้างอิงจาก Gagn'e. 1970: 186 – 187) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่าประกอบด้วย 4 ประการ ดังนี้

1) ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) หมายถึง ความสามารถในการนำกฎ สูตร ความคิดรวบยอด และ / หรือ หลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาจะเป็นความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนมาก่อน

2) ลักษณะของปัญหา (Problem Schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการ กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ

3) การวางแผนหาคำตอบ (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญาและลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบ เป็นกลวิธีการคิด (Cognitive Strategies) อย่างหนึ่ง

4) การตรวจหาคำตอบ (Validating the answer) หมายถึง ความสามารถในการตรวจย้อนกลับเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วย

สุทธิพร แก้วหนองแสง (2547: 7) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่

1) ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา คือความสามารถในการจำแนกโจทย์ปัญหาได้ว่า โจทย์ต้องการอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไร

2) ความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา คือ ความสามารถในการบ่งบอกว่าโจทย์นั้นจะใช้วิธีการดำเนินการใดในการแก้ปัญหา

3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยได้คำตอบที่ถูกต้อง

สุรีพร เปรมปรีดี (2555: 5) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถของนักเรียนทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ในการค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา (Polya.1957: 16-17) คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาพิจารณาว่า ปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ เขียนสาระปัญหาลงด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a plan) เป็นลำดับขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดแก้ปัญหาอย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ซึ่งขั้นวางแผนแก้ปัญหานี้เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปของแผน มีการเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา โดยมีการพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมีวิธีการแก้ปัญห่อื่นอีกหรือไม่ และพิจารณาปรับปรุงการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ผ่านมาย้ายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

วิลโลวธรณ อันทะลีย์ (2548: 4) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จำแนกโจทย์ปัญหาได้ว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไร ความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาและหาคำตอบได้ถูกต้อง

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความสามารถของนักเรียนทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ในการค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ได้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดคำนวณ

#### 3.1 ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดคำนวณ ซึ่งมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านจำนวน เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเรียกความสามารถในด้านนี้ว่า ความสามารถในการคิดคำนวณ และมีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถด้านตัวเลข หรือความสามารถด้านจำนวน ไว้ดังนี้

จิตเมธี สายสุ่ม (2534: 6) ให้ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณว่า เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว

พรชนก ช่วยสุข (2545: 61) ให้ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณว่าเป็นความสามารถในการหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีการตามแผนที่วางไว้ และมีความสามารถในการนำความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร จำนวน หรืออื่น ๆ ตามที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อให้เกิดความชำนาญ รวดเร็ว ถูกต้อง และเพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดคำนวณ นำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนได้ลงมือคิดและกระทำ ซึ่งเป็นไปตามรูปแบบของขั้นตอนกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537: 125) ให้ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณว่าเป็น การนำจำนวนที่ได้มาจากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดคำใหม่ เช่น การนับ การบวก คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสอง เป็นต้น นั่นคือความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือ การจัดกระทำกับตัวเลข

สุทธิพร แก้วหนองแสง (2547: 7) ให้ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณว่าเป็นความสามารถในการหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีการตามแผนที่วางไว้ และมีความสามารถในการนำความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร จำนวนหรืออื่น ๆ ตามที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อให้เกิดความชำนาญ รวดเร็ว ถูกต้อง

สุริยะ แสงสุทธิ (2541: 34) ให้ความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณว่าเป็นทักษะพื้นฐานของการคำนวณ คือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม

ศิวพร ไชยพยอม (2550: 11) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึงความสามารถในการคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข มีความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปริมาณจำนวน มีทักษะในการใช้เครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขได้อย่างลึกซึ้งถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านทักษะ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้น โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ สามารถบวก ลบ คูณ หาร ตัวเลขได้คล่องแคล่ว ถูกต้องและรวดเร็ว

2. ด้านตัวเลขอนุกรมหลายชั้น หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขด้านวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อค้นหาระบบความสัมพันธ์ กฎเกณฑ์ หรือการเปลี่ยนแปลงของลำดับตัวเลขที่กำหนดให้ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ

3. ด้านคณิตศาสตร์เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจหลักการ วิธีการการแปลความ การตีความ การขยายความ การไล่เลียงหาเหตุผล การเปรียบเทียบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มโนภาพ ขั้นตอนการพิสูจน์ และประเมินค่า

สุรีพร เปรมปรีดี (2555: 6) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถด้านความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวน หรือด้านคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 แบบ คือ ตัวเลขอนุกรมธรรมดา คณิตศาสตร์เหตุผล และการเปรียบเทียบปริมาณ

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของความสามารถในการคิดคำนวณ ว่า เป็น ความสามารถในการ บวก ลบ คูณ หารจำนวน หรืออื่น ๆ ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง จนเกิดความชำนาญ และรวดเร็ว โดยใช้วิธีการตามที่วางแผนไว้ และสามารถดำเนินตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

### 3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถในการคิดคำนวณ หรือความสามารถด้านตัวเลข พบว่า สามารถวัดความสามารถในการคิดคำนวณหรือความสามารถด้านตัวเลขได้จากแบบทดสอบ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงการทดสอบไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (สุรีพร เปรมปรีดี, 2555: 30 – 21; อ่างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541: 93 – 105) ได้กล่าวถึงนิยามการสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข ดังนี้

1. ตัวเลขอนุกรม เป็นลักษณะการวางเรียงตัวเลขอย่างเป็นระบบมีกฎเกณฑ์อย่างไรก็ตามหนึ่งเป็นชุด ๆ แล้วตัดตัวเลขใดตัวหนึ่งในระบบออก หรืออาจเป็นตัวถัดไป แล้วให้หาดูว่าน่าจะเป็นตัวเลขใด ตัวเลขอนุกรมมีอยู่หลายแบบ ได้แก่ ตัวเลขอนุกรมธรรมดา ตัวเลขอนุกรมหลายชั้น

2. คณิตศาสตร์เหตุผล การออกข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้จะถามเน้นในเรื่องวิธีการหลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การไล่เลียงหาเหตุผล การเปรียบเทียบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มโนภาพ ขั้นตอนการพิสูจน์ และการประเมินค่า เป็นต้น ข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้ความเข้าใจด้านภาษามีอิทธิพลอยู่มาก เพราะข้อคำถามจะต้องใช้อธิบายด้วยภาษาเป็นส่วนใหญ่ ผู้สร้างคำถามหรือโจทย์จึงต้องพยายามใช้ภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจง่าย และมีความเป็นปรนัยในตัวของมันเอง การออกข้อสอบคณิตศาสตร์เหตุผลวัดความถนัดจะต้องใช้เนื้อหา

คณิตศาสตร์ที่คนทั่วไปรู้จักแต่กลวิธีการถามแปลกแตกต่างออกไป ความยากไม่ได้อยู่ที่เนื้อหา แต่อยู่ที่กลวิธีการถามและการสร้างโจทย์

3. การเปรียบเทียบปริมาณ ความสามารถด้านตัวเลขแบบนี้ เป็นการกำหนดสถานการณ์ให้ หรือกำหนดการคิดทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ ให้ แล้วพยายามแยกผลออกมาเป็น 2 ส่วน เป็นคอลัมน์ ก. กับ คอลัมน์ ข. ต่อจากนั้นจะให้ผู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาพิจารณาว่าคำตอบควรเป็นอย่างไร โดยมีเงื่อนไขการตอบเพียง 4 อย่างเท่านั้น

ก. ถ้าปริมาณในคอลัมน์ ก. มีค่ามากกว่า

ข. ถ้าปริมาณในคอลัมน์ ข. มีค่ามากกว่า

ค. ถ้าปริมาณทั้ง 2 มีค่าเท่ากัน

ง. ถ้าข้อมูลไม่สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ได้

ชอบ ลีซอ (คิวพร ไชยพยอม. 2550: 31; อ้างอิงจาก ชอบ ลีซอ. 2540: 7 -11) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบในการคิดคำนวณ ว่าสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ แบบทดสอบวัดความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเปรียบเทียบเชิงปริมาณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการตีความข้อมูล และแบบทดสอบวัดการประเมินความเพียงพอของข้อมูล

### 3.3 ความสำคัญของความสามารถในการคิดคำนวณ

เสริมศักดิ์ สุรวัลลก (พรชนก ช่วยสุข. 2545: 61; อ้างอิงจาก เสริมศักดิ์ สุรวัลลก. ม.ป.ป.: 121) กล่าวว่า นักการศึกษาให้เหตุผลเกี่ยวกับความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณหรือความสามารถในการคิดคำนวณ ไว้ดังนี้

1. ช่วยในการเรียนมโนคติใหม่ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณอย่างดีแล้ว เขาสามารถที่จะอุทิศพลังทางสติปัญญาทั้งหมดเพื่อการคิดแก้ปัญหาใหม่หรือเพื่อสำรวจความคิดใหม่ ๆ โดยไม่ต้องพะวงกับปัญหาด้านการคิดคำนวณ

2. ช่วยในการกระทำหรือในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ดังจะเห็นได้ว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่บ้าน ที่ทำงาน และแม้กระทั่งในเรื่องนันทนาการ เช่น การซื้อของ การทำอาหาร การจัดการเกี่ยวกับธุรกิจการงาน หรือการเล่นเกมที่ต่าง ๆ ล้วนต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณเสมอ

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา และในการทำกิจกรรมต่างๆ

4. ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างของระบบจำนวน และเป็นสื่อในการเข้าใจมโนคติต่าง ๆ เช่น เรื่องค่าประจำหลัก คุณสมบัติและวิธีการต่าง ๆ ในระบบจำนวน

### 3.4 หลักในการฝึกคิดคำนวณ

ทศารัตน์ โพธิศรี (พรชนก ช่วยสุข. 2545: 62 – 63; อ้างอิงจาก ทศารัตน์ โพธิศรี. 2538: 39 – 40) ได้ให้แนวทางในการฝึกทักษะการคิดคำนวณไว้ดังนี้

1. การฝึกทักษะ จะต้องฝึกเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกและปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง
2. ก่อนฝึกต้องให้ผู้เรียนเข้าใจมโนคติและกระบวนการคิดคำนวณหาคำตอบอย่างถ่องแท้เสียก่อน
3. เนื้อหาการฝึกจะต้องสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนและไม่ยากจนเกินไป เพื่อให้ผู้เรียนคิดคำตอบด้วยตนเองได้
4. แบบฝึกทักษะจะเริ่มจากสิ่งง่าย มีลักษณะเป็นรูปธรรม ไปสู่ที่ยากขึ้น และจัดลำดับเนื้อหาที่ฝึกให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนและเวลาที่ใช้กับการฝึกแต่ละครั้ง
5. การฝึกแต่ละครั้ง จะพยายามใช้ภาษาหรือรูปแบบอื่นที่แตกต่างกัน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย
6. ในแต่ละแบบฝึกย่อยของแบบฝึกทักษะจะมีคำเฉลย เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนและมีความพยายามที่จะเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณ

ยุพิน พิพิธกุล (2536: 94) ได้สรุปหลักในการฝึกคิดคำนวณ ไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำความเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างมีเหตุผล
2. ใช้การอธิบายที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น
3. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ก็สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ขึ้น ครูต้องเน้นข้อผิดพลาดที่ควรระวังก่อนที่ทำการฝึกต่อไป
4. ชั้นต่อไป ครูต้องทำการฝึก อาจจะใช้คำถามให้เขียนตอบ ขณะที่ฝึกนั้นครูจะต้องทบทวนอยู่เสมอในเรื่องที่มีความสำคัญและควรเน้น ในการฝึกจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
5. เมื่อฝึกบ่อย ๆ นักเรียนก็สามารถจำได้ ควรจะฝึกให้นักเรียนจำแต่เรื่องสำคัญ ๆ และสามารถพลิกแพลงใช้ การฝึกนั้นจะฝึกในระยะสั้น ๆ หรือฝึกทุกวัน ทั้งนี้แล้วแต่ความสำคัญของเนื้อหา
6. เมื่อนักเรียนจำสูตร กฎเกณฑ์ได้แล้วก็ต้องนำไปใช้ นักเรียนควรจะได้คิดได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว คิดหลายแบบ งบประมาณค่าถูก นอกจากนี้ยังควรที่จะพัฒนาทักษะในการคิดคำนวณด้วยวิธีลัดด้วย
7. ฝึกให้เกิดทักษะในการคำนวณ โดยการนำไปใช้กับเรื่องอื่นได้

## 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

### 4.1 ความหมายของความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การเปลี่ยนโจทย์เป็นสัญลักษณ์ การแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเรียกว่า ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และมีผู้ให้ความหมายของความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

จิตอารีย์ ปัญญาแจ่งสกุล (2544: 10) ให้ความหมายของความสามารถในการแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง

น้อมศรี เคท (2537: 23) ให้ความหมายของความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นสัญลักษณ์ ว่าเป็นความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และสามารถที่จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ประกอบไปด้วยตัวเลขแทนข้อความได้

พรนภา ไพโรจน์ภักดี (2542: 6) ให้ความหมายของความสามารถในการแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความสามารถในการเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง

สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ (2530: 13) ให้ความหมายของความสามารถในการแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความสามารถในการเปลี่ยนข้อความที่เป็นคำพูดให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ได้ว่า เป็นความสามารถในการเปลี่ยนจากประโยคภาษา ข้อความ ให้เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการคิดคำนวณหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

### 4.2 องค์ประกอบสำคัญที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สุวรรณ กัญจนมยุร (2533: 3 -4) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์มีดังนี้

#### 1. ภาษา ได้แก่

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะอ่านในใจหรืออ่านออกเสียง

1.2 ทักษะการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้ว สามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถาม หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



1.3 รู้จักใช้ความหมายของคำ ถูกต้องตามเจตนารมณ์ของโจทย์ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำ และทบทวนความหมายของคำที่เรียนแล้วเสมอ

## 2. ความเข้าใจ

2.1 ทักษะการจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้งแล้วสามารถจับใจความได้ว่า เรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการอะไร

2.2 ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถตีความ หรือแปลความได้ เช่น แปลความในโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารได้

2.3 ทักษะการแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์นั้น สามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกหลายโจทย์ปัญหา

## 3. การคิดคำนวณ ได้แก่

3.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.2 ทักษะการลบจำนวน

3.3 ทักษะการคูณจำนวน

3.4 ทักษะการหารจำนวน

3.5 ทักษะการยกกำลัง

3.6 ทักษะการแก้สมการ

นักเรียนจึงต้องมีทักษะต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาเป็นอย่างดี กล่าวคือ สามารถบวกจำนวน ได้ถูกต้องแม่นยำ และคูณ หาร ยกกำลังจำนวนต่าง ๆ ได้รวดเร็ว

4. การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ชี้แสดงวิธีทำ นักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้

4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง เช่น น้องสาวมีอายุ 5 ขวบ พี่สาวมีอายุมากกว่าน้องสาว 2 ขวบ นักเรียนต้องฝึกการสรุปความใหม่ให้ได้ว่า พี่สาวอายุ  $5 + 2 = 7$  ขวบ ได้ทันที และสามารถเขียนแสดงวิธีทำ ได้ทุกบรรทัดอย่างชัดเจนรัดกุม และสื่อความหมายแก่ผู้ตรวจสอบการแสดงวิธีทำนั้น

## 5. ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

5.1 ฝึกทักษะการทำตามตัวอย่าง

5.2 ฝึกทักษะจากการแปล

5.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก (2531: 1) กล่าวว่า ในการแก้โจทย์ปัญหา แต่ละครั้ง นักเรียนย่อมมีโอกาสฝึกฝนทักษะในด้านต่าง ๆ ทักษะที่สำคัญ และจำเป็นจะต้องใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีอยู่หลายประการ คือ

1. ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ทักษะการเขียนรูปหรือแผนภาพ
3. ทักษะการหาความสัมพันธ์ในปริภูมิที่กำหนด
4. ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรารู้แล้วมาใช้
5. ทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์
6. ทักษะการคิดคำนวณ
7. ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย (จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล. 2544: 19; อ้างอิงจาก คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524: 141) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจ มีมโนคติ และมีทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ
2. มีความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ และการขยายความ
3. มีความสามารถในการแปลงข้อความเป็นประโยคสัญลักษณ์ หรือแผนภาพ
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องในระหว่างข้อมูลที่มีอยู่และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับประสบการณ์เก่า
5. มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล จัดลำดับ ขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบ และหาข้อสรุป
6. มีความใฝ่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น
7. มีศรัทธา มีกำลังใจ และมีความอดทนในการคิดแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ หรือเปลี่ยนภาษาโจทย์ให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ได้นั่นเอง นับได้ว่าเป็นกุญแจสำคัญในการไขปริศนาโจทย์ปัญหานั้น ๆ ด้วย เพราะหากไม่สามารถสร้างเป็นสัญลักษณ์แทนได้แล้ว การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ๆ อาจไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้

## 5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### 5.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) มีที่มาจากรากศัพท์ภาษาลาตินว่า "Aptus" แปลว่า โน้มเอียงเหมาะสม ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546: 321) กล่าวว่า เจตคติ (Attitude) หมายถึง ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง



เพราะตามธรรมชาติจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตอบ (Central error) บางคนไม่คิดอะไร มักจะชี้ตกลงตรงกลางก็มีมาก

3. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด เจตคติเกิดจากการเรียนรู้สิ่งที่มีปฏิสัมพันธ์รอบตัวเรา ซึ่งเป็นเป้าเจตคติทั้งหลาย ถ้าเรียนรู้สิ่งนั้นมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ดีถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดี สิ่งใดเราไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้และจะไม่เกิดเจตคติ เพราะไม่ได้ศึกษารายละเอียดของสิ่งนั้น การเรียนรู้เป้าเจตคติอาจผ่านตัวจริงหรือผ่านสื่อทั้งหลายที่มีเป้าต่อเจตคติตัวจริงก็สามารถเกิด เจตคติขึ้นได้

4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือกลุ่มสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง สิ่งเร้าทั้งหลายอาจจะเป็น คน สัตว์ สิ่งของ สถาบัน มโนภาพ อุดมการณ์ อาชีพสิ่งอื่น ๆ ก็ได้ เจตคติมีลักษณะอย่างไรจึงขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติที่ได้สัมผัสมากน้อยเรียนรู้แตกต่างกันเป็นสำคัญ เป้าเจตคติมีลักษณะเป็นกลุ่มใกล้เคียงกันจะมีเจตคติแตกต่างจากเป้าเจตคติที่มีลักษณะของกลุ่มแตกต่างกันมาก

5. เจตคติมีค่าสหสัมพันธ์ภายในเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่ม นั่นคือกลุ่มที่มีลักษณะเดียวกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันสูง กลุ่มที่ลักษณะต่างกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันต่ำ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีเจตคติดีต่อสิ่งเดียวกันย่อมมีความสัมพันธ์กันด้วย

6. เจตคติมีความมั่นคงและทนทานเปลี่ยนแปลงยาก นั่นคือถ้าเป็นเจตคติจริง ๆ แล้วการเปลี่ยนแปลงจะช้าและทำได้ยากเช่น เรารักใครคนหนึ่งเมื่อรักแล้วก็ยังรักอยู่ไม่ว่าใครจะให้ข้อมูลไม่ตัวอย่างไรหรือแม้แต่คนรักเรามีความผิดพลาดเรื่องใดเราก็ยังรักอยู่ แต่ถ้าพฤติกรรมของคนที่เรารักเบี่ยงเบนไปบ่อย ๆ นาน ๆ เข้าเจตคติก็เปลี่ยนแปลงเป็นจากรักเป็นเกลียดได้

แซกส์ (ฟวงเพชร ชาวปลอด. 2546: 9; อ้างอิงจาก Sax. 1980) อธิบายคุณลักษณะของเจตคติที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ 5 ประการดังนี้

1. มีทิศทาง (Direction) เจตคติมีทิศทางเพราะความรู้สึกของคนที่มีต่อเป้าเจตคติเป็นบวกและลบหรือชอบและไม่ชอบ กรณีวัดเจตคติต่อเป้าเจตคติชนิดหนึ่งนักเรียนตอบว่าชอบ แปลว่าไปในทางบวกถ้าตอบว่าไม่ชอบแปลไปทิศทางลบ

2. มีความเข้มข้น (Intensity) เจตคติมีความต่อเนื่องตั้งแต่บวกถึงลบ ถ้าไปทางบวกก็จะมีตั้งแต่บวกน้อย ๆ จนถึงบวกมาก ๆ ถ้าเป็นลบก็จะมีตั้งแต่ลบมาก ๆ จนถึงลบน้อย ๆ ความมากน้อยของความรู้สึกนี้ก็คือความเข้มข้นนั่นเอง

3. มีการแผ่ซ่าน (Pervasiveness) เจตคติมีการแพร่กระจายหรือแผ่ซ่านจากกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งได้เช่นกัน กลุ่มเล็ก ๆ มีเจตคติไม่ดีต่อการสร้างเขื่อนเจตคติไม่ดีลักษณะนี้อาจแพร่กระจายไปสู่คนหมู่มากได้ในที่สุด เจตคติไม่ดีต่อการสร้างเขื่อนก็อาจลุกลามไปทั่วทั้งกลุ่มใหญ่ของประชากรเกิดการต่อต้านการสร้างเขื่อนได้

4. มีความคงเส้นคงวา (Consistency) เจตคติเป็นความรู้สึกที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ เป็นความรู้สึกค่อนข้างคงที่ เจตคติของบุคคลในระยะสั้น ๆ จะเหมือนเดิม เจตคติจึงมีลักษณะฝังแน่นตรึงในแบบใดแบบหนึ่งนานพอสมควร

5.มีความพร้อมที่จะแสดงออกเด่นชัด (Salience) หมายถึงระดับขั้นของความเต็มใจหรือความพร้อมในการแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นลักษณะของเจตคติ ความจริงเป็นเรื่องของความตรงใจนั่นเอง การที่คนจะมีลักษณะนี้ของเจตคติต้องเป็นคนที่มีมองเห็นความเด่นความสำคัญและมีความรอบรู้อย่างมากต่อเป้าเจตคติความประทับใจเด่นชัดนี้จะวัดได้เมื่อเจตคติแสดงออกมาปราศจากการตะล่อมกล่อมเวลา มาตรการของเจตคติที่วัดจากข้อความให้แสดงความรู้สึกเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยไม่สามารถวัดความประทับใจได้ ดังนั้นความประทับใจนี้วัดได้จากการสัมภาษณ์หรือการสังเกตการที่มีโอกาสของการแสดงความคิดเห็นแบบดังกล่าวออกมาเท่านั้น

เซอร์ฟ และ เซอร์ฟ (จาร์อง เงินดี. 2539: 368; อ้างอิงจาก Sherif and Sherif. 1960) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้ เจตคติไม่ใช่เป็นแรงขับทางร่างกาย ตัวอย่างเช่น ความหิวเป็นแรงขับทางร่างกาย การเลือกชนิดของอาหารของแต่ละบุคคลเป็นพื้นฐานมาจากการเรียนรู้ทางสังคม ดังนั้นการเลือกอาหารประเภทเนื้อมากกว่าอาหารปลาจึงเป็นเจตคติ
2. เจตคติเป็นสิ่งที่คงทนถาวร แม้ว่าเจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ โดยสามารถเปลี่ยนแปลงได้เหมือนการเรียนรู้อื่น แต่ก็เป็นความรู้สึกที่ฝังลึกลงไป บุคคลที่มีเจตคติต่อการแต่งตัวแบบพิถีพิถัน เรียบร้อย จะได้เปลี่ยนแปลงเป็นการแต่งตัวอย่างง่าย ๆ ต้องใช้เวลานานจึงจะเปลี่ยนได้ เพราะเจตคติมีผลต่ออารมณ์ของเขา
3. เจตคติเป็นความรู้สึกที่แสดงโดยตรงต่อสิ่งเร้าเป็นอย่างไร ๆ ไป บุคคลย่อมแสดงความรู้สึกชอบต่อบุคคลหนึ่งที่เขารู้จัก และอาจจะแสดงความรู้สึกไม่ชอบกับอีกคนหนึ่งที่เขารู้จักเช่นกัน แสดงว่าเขาจะแยกรับรู้ต่อสิ่งนั้น ๆ
4. เจตคติสามารถเกิดกับทุก ๆ สิ่งได้ เช่น บุคคล วัตถุ กลุ่ม สถาบัน แนวความคิด และขบวนการทั่ว ๆ ไป เป็นต้น
5. เจตคติเป็นพื้นฐานหรืออย่างน้อยก็เป็นส่วนหนึ่งอันเป็นแรงผลักดันให้เกิดลักษณะนิสัยขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น บุคคลที่มีแนวโน้มชอบเปิดประตูด้วยมือขวาในที่สุดก็จะกลายเป็นนิสัย หรือคนที่มีความเลื่อมใสศรัทธาในศาสนาก็ย่อมมีความผูกพันเกี่ยวข้องในด้านนี้ ในที่สุดก็จะกลายเป็นนิสัยขึ้นมาได้

### 5.3 องค์ประกอบของเจตคติ

เจตคติดี้องค์ประกอบอะไรบ้างจำนวนเท่าไร นักวิทยาศาสตร์มีความเชื่อแตกต่างกัน ไม่มีบทสรุปแน่นอนเพราะแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มพยายามศึกษาค้นคว้าไปเรื่อย ๆ ปัจจุบันจึงมีแนวความคิดเห็นแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม (พวงเพชร ชาวปลอด. 2546: 9 – 11; อ้างอิงจาก Ajzen & Fishbein. 1980) ดังนี้

1. เจตคติดี้องค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความคิด กลุ่มนี้จะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าของเจตคติดูว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบ นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ได้แก่ เทอร์สโตน (Thurstone. 1931) แอลพอร์ต (Allport. 1935) และคนอื่น ๆ อีกหลายคน

2. เจตคติมีสององค์ประกอบ ตามแนวคิดนี้มองเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) และด้านความรู้สึก (Affective) นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบได้แก่ คัทซ์ (Katz, 1960)

3. เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบหรือ 3 ส่วน (Three components) ได้แก่

3.1 ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive component) ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อเป้าเจตคติ ถ้าสมมติให้รัสเซียเป็นเป้าเจตคติ คำกล่าวที่ว่า “รัสเซียเป็นประเทศเผด็จการ” ถือเป็นความเชื่อต่อประเทศรัสเซีย ดังนั้นข้อคิดเห็นต่อเป้าหนึ่งถือเป็นความเชื่อตัวอย่างความเชื่อต่าง ๆ เช่น “คนไทยรักสงบ” “ครูทำให้ชาติเจริญ” “วิจัยมีประโยชน์ต่อสังคม” ฯลฯ ความเชื่อที่กล่าวมาแล้วเป็นเพียงด้านพุทธิพิสัยเท่านั้น

3.2 ด้านความรู้สึก (Affective component) หมายถึงความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นพอใจหรือไม่พอใจ หลังจากการสัมผัสหรือรับรู้เป้าเจตคติแล้วสามารถแสดงความรู้สึกโดยการประเมินสิ่งนั้นดีหรือไม่ดี ตัวอย่างเช่น “ข้าพเจ้าไม่ชอบประเทศเผด็จการ” “ข้าพเจ้าชอบนิสัยคนไทย” “ข้าพเจ้าชอบวิจัย” “ครูเป็นอาชีพที่ดี” ฯลฯ ความรู้สึกเป็นการแสดงอยู่ในใจของคนๆ นั้น

3 ด้านพฤติกรรม (Behavioral component) บางที่เรียกว่า Action component เป็นด้านแนวโน้มของการจะกระทำหรือแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในขั้นนี้เป็น การแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้นยังไม่แสดงออกจริง ดังตัวอย่าง “ถ้าใครพูดถึงประเทศเผด็จการข้าพเจ้าจะเดินหนี” “ถ้าเห็นคนไทยที่โหดร้ายข้าพเจ้าจะเดินไปคบหา” “ถ้ามีการอภิปรายเกี่ยวกับการวิจัยข้าพเจ้าจะไปฟัง” ในขั้นนี้เป็นแนวโน้มที่กระทำอยู่ในใจ

ฟรีแมน (ศักดิ์ สุนทรเสถียร, 2531: 4 – 5; อ้างอิงจาก Freeman, 1970: 244) ได้จำแนกองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. ด้านความรู้ (Cognitive component) เป็นเรื่องความรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นอย่างไร ทางบวก หรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น หากเรารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี ก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางที่ดีด้วย แต่หากเรารู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางที่ไม่ดี ก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย แต่หากเราไม่รู้เกี่ยวกับสิ่งใด เราก็จะไม่มีเจตคติต่อสิ่งนั้น

2. ด้านความรู้สึก (Affective component or Feelling component) เป็นความรู้สึกด้านอารมณ์ ความรู้สึกซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกในทางที่ดี หรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกดีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็จะเกิดความรู้สึกชอบ หรือพอใจในสิ่งนั้นในทางตรงกันข้าม ถ้าเรารู้สึกไม่ดีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เราก็จะเกิดความรู้สึกไม่ชอบ ไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริง (Fact) ต่าง ๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าหากมีเหตุผลเพียงพอ

3. ด้านแนวโน้มเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action tendency component or Behavioral component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ หรือในทางทำลาย ขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น

#### 5.4 ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จักรี วัฒนะ (2548: 5) ได้ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ที่แสดงออกมาได้ทางใดทางหนึ่ง

แจ่ม อันวารี (2552: 7) ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ความสำคัญของเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางบวก เป็นกลางหรือทางลบก็ได้ โดยวัดจากแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ยุทธนา หิรัญ (2551: 7) ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึกและศรัทธาของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนว่า ชอบ หรือ ไม่ชอบ พอใจ หรือ ไม่พอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

ศิวพร ไชยพยอม (2550: 12) ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดและส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก คือ ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่ชอบ ไม่พอใจ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

สุภาพร ปิ่นทอง (2554: 7) ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึกทางจิตใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านวิชาคณิตศาสตร์และด้านการเรียนคณิตศาสตร์ โดยอาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบในทางใดทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ สนใจ ไม่สนใจ เป็นต้น ทั้งนี้เจตคติของนักเรียนแต่ละคนนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น วัดโดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบลิเคิร์ตสเกล (Likert's Scale) ชนิด 5 ระดับ

สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542: 9) ได้ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านวิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอน เนื้อหา และต่อครูผู้สอน ภายหลังจากที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อัญชลี บุญถนอม (2542: 6) ได้ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นความรู้สึก หรือความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก คือ เห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบ เช่น ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่พอใจ

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ว่า ความคิดเห็น ความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่แสดงออกมา ซึ่งมีทั้งที่เป็นในทางบวกและทางลบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลด้วย เช่น ชอบ ไม่ชอบ เป็นต้น และเจตคติของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือสร้างขึ้นใหม่ได้โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่

### 5.5 การวัดเจตคติ

เนื่องจากเจตคติเป็นมโนภาพ (Concept) ที่วัดได้ยากเครื่องมือวัดเจตคติจึงมีได้หลายรูปแบบแล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้มี 4 ชนิด คือ

5.5.1 สัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์ หมายถึงการพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดเสียเองและต้องไม่หุบปาก จะยึดตามแนวจุดประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้ได้อย่างถูกต้องการสัมภาษณ์ใช้ปากเป็นเครื่องมือสำคัญได้ผลอย่างไรบันทึกเอาไว้ การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกต่อเป้าเจตคติที่ผู้ทำการสัมภาษณ์ต้องการได้ข้อคำถามหรือข้อรายการนั้น ต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติได้ตรงเป้าหมาย การเตรียมคนและเตรียมเครื่องมือการวัดจึงเป็นสิ่งสำคัญ การวางแผนสร้างข้อคำถามจะต้องคิดถึงระยะเวลาลักษณะของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย ข้อคำถามควรถามคลุมทั้งทางบวกและทางลบ เพื่อจะได้ใช้ประเมินเปรียบเทียบความรู้สึกที่แท้จริง

การสัมภาษณ์มีทั้งแบบมาตรฐานและไม่มาตรฐาน ลักษณะของการสัมภาษณ์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. การสัมภาษณ์ต้องเป็นการช่วยเหลือหรือกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์อยากจะทำและให้คำตอบที่คงที่พอควร คือถามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตื่นตัวอยู่เสมอ อย่าปล่อยให้หลงผิด ผู้สัมภาษณ์จะตั้งคำถามให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์

2. คำถามที่พยายามให้ตรงจุดที่สุด หรือเป็นคำถามที่มีความแจ่มชัดว่า ผู้สัมภาษณ์ต้องการให้ตอบในแง่ไหนไม่ควรใช้คำถามกว้างเกินไปอาจจะทำให้หลงสรุปได้ยาก

3. คำถามควรมีความเชื่อมั่นสูงแม้จะใช้คำถามเดิม ถามซ้ำอีกก็ได้คำตอบเหมือนเดิม

4. คำถามที่ใช้สัมภาษณ์ควรจะได้คำตอบที่สามารถนำไปขยายอิงสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

5.5.2 การสังเกต (Observation) การสังเกต คือการเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกตก็คือตาและหูนั่นเอง การเฝ้าดูการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมเลือนง่าย ข้อรายการ (Checklist) ที่ใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีก็ต้องฝึกเหมือนกันจึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้สังเกตควรจะเป็นที่รับรู้และประสาทตาดี มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน ในการสังเกตเจตคติของคนนั้นต้องใช้เวลาเพื่อหาความแน่นอนของ



การเกิดพฤติกรรมนั้น ๆ การเขียนข้อรายการของพฤติกรรมจึงต้องเตรียมไว้ก่อนการสังเกตแต่ละครั้งแต่ละเวลาถ้าพฤติกรรมนั้นปรากฏก็จะได้บันทึกไว้ทันที

5.5.3 การรายงานตนเอง (Self - report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกตอบและแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เข้าสัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถามหรือเป็นภาพ เพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง แบบทดสอบหรือมาตรวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard form) เป็นแนวการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัตแมน (Guttman) ลิเกิต (Likert) ออสกูด (Osgood)

5.5.4 เทคนิคจินตนาการ (Project Techniques) แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบสถานการณ์ที่กำหนดให้ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกันเช่น ประเภทให้เติมประโยคให้สมบูรณ์ ภาพนามธรรมเติมเรื่องราวสั้น ๆ เล่านิทานจากภาพ ฯลฯ การแปลความหมายอาศัยผลจากการตอบสิ่งที่กล่าวมาแล้วก็พอจะรู้ว่าผู้นั้นมีเจตคติอย่างไรต่อเป้าเจตคตินั้น ๆ

## 6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 6.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

วิกาพร มาพบสุข (2542: 262) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความต้องการที่จะกระทำการต่าง ๆ ให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนเองวางไว้ ซึ่งแต่ละคนจะมีระดับความต้องการแตกต่างกันไป

เมอเรีย (ชิตชนก เขิงเขาว์ และ ปราณี หล้าเบญญะ. 2553: 13; อ้างอิงจาก Murray. 1983) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความปรารถนาหรือแนวโน้มที่ต้องการจะกระทำการใด ๆ ให้สำเร็จโดยเร็วและมีความเป็นอิสระให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องการเอาชนะอุปสรรคและการบรรลุเป้าหมายอันดีเลิศ ต้องการเป็นคนเก่ง มีความสามารถในการแข่งขันและเอาชนะคนอื่น ๆ ต้องการเพิ่มการยอมรับตนเองโดยการบรรลุความสำเร็จในกิจกรรมที่เป็นอัจฉริยะ

คาร์เตอร์ วี กูด (ยุทธนา หิรัญ. 2551: 38; อ้างอิงจาก Carter V.Good. 1973: 375) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความปรารถนาและความพยายามอย่างสูงของนักเรียนที่จะศึกษาให้บรรลุสัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา

อรสา รัตนวงศ์ (2533: 129) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต มีความเป็นเลิศในด้านต่าง ๆ สามารถทำงานต่าง ๆ สำเร็จ ลุล่วงไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ บุคคลแต่ละคนจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน บางคนก็มีสูง บางคนก็มีต่ำ ซึ่งสามารถทราบได้โดยดูจากการทำงานของคนคนนั้น ๆ

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความปรารถนา ต้องการที่จะประสบความสำเร็จ และมีความพยายามมุ่งมั่น ต่อสู้กับอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จที่ตนเองคาดหวังไว้

## 6.2 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คิวดร ไชยพยอม (2550: 12) กล่าวถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ว่า หมายถึง การที่นักเรียนมองเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้แสดงพฤติกรรมหรือกระทำการกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเต็มใจ พอใจและยินดีในผลงานของตน ทำด้วยความอยากทำ ไม่หวังผลตอบแทนใด ๆ โดยมีจุดหมายปลายทางอยู่ที่การบรรลุผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

พัชรภรณ์ เชียงแก้ว (2540: 18) กล่าวถึงบุคลิกภาพของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าควรมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานทางด้านคณิตศาสตร์
2. มีความกระตือรือร้นทางด้านคณิตศาสตร์
3. มีความเพียรพยายามทางด้านคณิตศาสตร์
4. มีความรับผิดชอบต่อตนเองทางด้านคณิตศาสตร์
5. รู้คุณค่าของเวลาในการเรียนคณิตศาสตร์
6. เลือกผู้ร่วมงานในการเรียนคณิตศาสตร์
7. ต้องการยอมรับจากผู้อื่นทางด้านคณิตศาสตร์

จากความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า การที่นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ประสบความสำเร็จนั้น ประการหนึ่งที่มีส่วนช่วยเสริมแรงในการเรียน คือ นักเรียนจะต้องมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อน คือ ต้องมีความปรารถนา ต้องการที่จะประสบความสำเร็จ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า เป็นความปรารถนา คาดหวังที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเจออุปสรรคก็จะพยายามแก้ไขเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งความพยายามของแต่ละบุคคลที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จก็จะแตกต่างกันไป และเมื่อประสบความสำเร็จก็ส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จนั้น ๆ

## 6.3 ลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

เฮอร์แมน (ผกาทิพย์ รันสูงเนิน. 2555: 37; อ้างอิงจาก Hermans. 1970: 354) ได้รวบรวมลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. มีระดับความทะเยอทะยานสูง
2. มีความคาดหวังอย่างมาก ว่าตนจะประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาส
3. มีความพยายามไปอยู่สถานที่สูงขึ้นไป
4. อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
5. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวน จะพยายามทำต่อไปให้สำเร็จ
6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง และสิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก
8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. ต้องการให้เป็นที่รู้จักแก่บุคคลอื่น โดยพยายามทำงานของตนให้ดี
10. พยายามปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ของตนให้ดีเสมอ

กิลฟอร์ด (พัชรภรณ์ เขียงแก้ว, 2540: 15; อ้างอิงจาก Guklford, 1959: 437 – 439)

กล่าวถึง ลักษณะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า ประกอบด้วย

1. ความทะเยอทะยานทั่ว ๆ ไป คือ บรรณานาที่จะทำกิจการนั้นให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายาม ใฝ่แท้ ทำงานให้เป็นผลสำเร็จ
3. ความอดทนเต็มใจที่จะลำบากแม้ยากเพียงใดก็ตาม

ประกายทิพย์ พิชัย (2539: 9) กล่าวถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงว่า เป็นผู้ที่มีความปรารถนาที่จะประสบความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน ดังนี้

1. ความทะเยอทะยานทางการเรียน ใฝ่แท้ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มุ่งมั่นในสิ่งที่ต้องการให้ได้ มีความคาดหวังอย่างสูงที่จะประสบผลสำเร็จทางการเรียน

2. การพึ่งตนเองทางการเรียน ใฝ่แท้ ค้นคว้าบทเรียนเพิ่มเติมด้วยตนเอง ทบทวนตำราด้วยตนเองอยู่เสมอ ทำงานหรือการบ้านที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองโดยไม่ลอกคนอื่น หรือให้คนอื่นทำให้

3. ความกระตือรือร้นทางการเรียน ใฝ่แท้ ตั้งใจเรียน ถ้ามัผู้รู้เมื่อมีข้อสงสัยทางการเรียน ทำงานทันทีเมื่อได้รับมอบหมายจากครู ไม่ผัดวันประกันพรุ่ง สนใจในสิ่งที่ศึกษาอยู่ สนุกในการเรียนและสามารถทำงานให้เสร็จในเวลาอันสั้น

4. ความรับผิดชอบต่อตนเองทางการเรียน ใฝ่แท้ ตั้งใจทำงานหรือการบ้านให้เสร็จตรงตามเวลาที่กำหนดโดยไม่ต้องมีผู้อื่นคอยบอกให้ทำ ปฏิบัติหน้าที่ของตนเองในการเรียนอย่างเคร่งครัด กล้ารับผิดชอบในผลงานของตน แม้ถูกรบกวนในขณะทำงานก็สามารถทำงานนั้นให้สำเร็จได้

5. การวางแผนทางการเรียน ใฝ่แท้ การวางแผนเป้าหมายในชีวิต การเตรียมอุปกรณ์ทางการเรียนให้พร้อมก่อนเรียน การวางแผนการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีระบบโดยไม่ทำงานหลายอย่างในเวลาเดียวกัน

ดารณี วงษ์อยู่น้อย (ประกายทิพย์ พิชัย, 2539: 16 – 17; อ้างอิงจาก ดารณี วงษ์อยู่น้อย, 2525: 73 – 74) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 2 พวก ดังนี้

1. พวกที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะมีพฤติกรรมดังนี้
  - 1.1 กล้าเสี่ยงพอสมควร
  - 1.2 มีทักษะในการจัดระบบงาน
  - 1.3 มีระดับความทะเยอทะยานสูง
  - 1.4 มีระดับความคาดหวังไว้สูง

- 1.5 อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
- 1.6 เล็งการณ์ไกล และมีแผนระยะยาว
- 1.7 เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
- 1.8 ต้องการทราบแน่ชัดว่าการตัดสินใจของคนมีผลอย่างไร
- 1.9 ขยันขันแข็งในงานที่ต้องใช้สมองและไม่ซ้ำแบบใคร ๆ
- 1.10 ชอบทำงานให้สำเร็จตามความพอใจของตน ไม่ชอบให้ใครบงการ
- 1.11 มักเลือกในสิ่งที่เป็นไปได้ และเหมาะสมกับความสามารถ
- 1.12 มุ่งที่จะกระทำการต่าง ๆ ให้สำเร็จมากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
- 1.13 เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะหรือถูกรบกวน จะพยายามทำต่อไปจน

สำเร็จ

1.15 คิดว่าทุกสิ่งที่จะทำสำเร็จลงได้ด้วยความตั้งใจจริง และการทำงานจริงของตนไม่ใช่เกิดจากโอกาสและไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์

2. บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ จะมีลักษณะพฤติกรรมดังนี้
  - 2.1 มักผัดวันประกันพรุ่ง
  - 2.2 มักขาดระบบในการทำงาน
  - 2.3 ชอบทำงานตามคำสั่งของผู้อื่น
  - 2.4 ทำงานไม่ค่อยเสร็จตามกำหนด
  - 2.5 ขาดความตั้งใจจริงในการทำงาน
  - 2.6 มักไม่ตั้งความคาดหวังจากผลสำเร็จในการทำงาน
  - 2.7 ทำงานเพียงเพื่อสำเร็จไม่สนใจคุณภาพของงาน
  - 2.8 ขอบขอความช่วยเหลือจากเพื่อนหรือบุคคลอื่น
  - 2.9 ขณะทำงานถ้าถูกรบกวนจะไม่สามารถทำงานต่อไปได้
  - 2.10 เชื่อบุญวาสนาจะทำให้งานที่ทำอยู่ประสบความสำเร็จ
  - 2.11 มุ่งรางวัล หรือชื่อเสียงมากกว่าความสำเร็จของงาน
  - 2.12 เมื่อประสบอุปสรรคมักหลีกเลี่ยง ไม่กล้าเผชิญกับอุปสรรค

เดวิด แมคเคลแลนด์ (ออร์สา รัตนวงศ์. 2533: 129 – 130; อ้างอิงจาก David McClelland. 1961) กล่าวว่า บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีอัตราการเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเขาต้องเผชิญกับปัญหาหรือการทำทหายต่าง ๆ เขาจะหลีกเลี่ยงเป้าหมายที่ง่ายเกินไป ทั้งนี้เพราะสิ่งนั้นไม่สามารถทำให้เขาเกิดความภูมิใจในตัวเองได้ และเขาจะหลีกเลี่ยงเป้าหมายที่ยากเกินไป เพราะอาจจะยากเกินกว่าที่จะทำได้สำเร็จ หรือถ้าสำเร็จก็อาจจะเป็นผลเนื่องจากโชคดีมากกว่ามาจากความสามารถของเขาเอง ส่วนบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำอาจจะเลือกเป้าหมายที่ง่ายเกินไป หรือเป้าหมายที่เป็นไปไม่ได้ (ยากเกินไป) เพราะเขาไม่ต้องการจะเสี่ยงกับการผิดหวัง และการที่เลือกเป้าหมายที่ยากเกินไปนั้น ก็เพราะทราบว่าจะล้มเหลว แต่ล้มเหลวในสิ่งที่ยากก็เป็นการรักษาหน้าตัวเองได้มากกว่าการทำให้คนอื่นทำได้แล้วเราทำไม่ได้

ผู้วิจัยจึงสรุปลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ได้ดังนี้

1. มีเป้าหมายในชีวิต
2. มีความทะเยอทะยานในการเรียนสูง กระตือรือร้นในการเรียน ขยัน มุมานะอดทน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค เพื่อที่จะประสบความสำเร็จในด้านการเรียนดังที่คาดหวังไว้
3. มีการทำงานอย่างเป็นระบบ พึ่งพาตนเองเป็นส่วนใหญ่ สามารถทำงานให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องรอขอความช่วยเหลือจากคนอื่นหากเป็นสิ่งที่ตนเองสามารถทำได้ เชื่อในเรื่องของผลจากการกระทำมากกว่าโชคชะตาหรือบุญวาสนา

#### 6.4 ทฤษฎีแรงจูงใจ

โรเบิร์ต ดี. ซิลเวอร์แมน (พวงเพชร วัชรอยู่, 2539: 206 – 208; อ้างอิงจาก Robert E. Silverman: 1975) ได้กล่าวว่า การเกิดพฤติกรรมมีสาเหตุต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถอธิบายตามความเชื่อได้ดังทฤษฎีต่อไปนี้

**6.4.1 ทฤษฎีของนักพฤติกรรมนิยม (The behaviorist view)** เชื่อว่าพฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีสิ่งเร้ามาเป็นเครื่องชักนำ แล้วทำให้เกิดการตอบสนองในรูปของพฤติกรรม ทฤษฎีนี้เน้นสิ่งเร้าที่เกิดจากภายนอกมากกว่าสิ่งเร้าภายใน แม้แต่ความต้องการหรือแรงขับที่เกิดขึ้นก็ถือเอาเฉพาะที่สังเกตได้ เช่น จะรู้ว่าหนูหิวได้จากการสังเกตเห็นว่ามันแสดงอาการต้องการอาหาร เด็กต้องการการเอาใจใส่ก็ต่อเมื่อเขาขาดความสนใจจากคนอื่น คนกลัวต่อเมื่อมีสิ่งที่น่ากลัวมาปรากฏให้เห็น ฯลฯ

**6.4.2 ทฤษฎีของพวกนิยมความคิดความเข้าใจ (The cognitive view)** เชื่อว่าพฤติกรรมเกิดขึ้นเนื่องจากความคิดที่มีเป้าหมาย และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นก็เป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่เป้าหมายนั่นเอง ทฤษฎีนี้เน้นในสิ่งที่มองไม่เห็นหรือสังเกตเห็นได้น้อย เช่น ความคิด ระดับความทะเยอทะยาน ความสำเร็จ ฯลฯ เป้าหมายของคนขึ้นอยู่กับระดับความหวังหรือความทะเยอทะยาน (Level of aspiration) ถ้าหากมีความทะเยอทะยานสูงก็ตั้งเป้าหมายไว้สูง และเมื่อบรรลุเป้าหมายได้ก็พอใจที่ได้รับความสำเร็จนั้น เช่น นักเรียนผู้ตั้งระดับความหวังว่าจะเรียนให้ได้เกรด A และเมื่อได้เกรด A เขาก็ภูมิใจที่อุทิศสำหรับมุ่งมานะจนประสบความสำเร็จ

คนอาจรู้หรือไม่รู้ระดับความทะเยอทะยานของตนก็ได้ บางคนอาจตั้งระดับความทะเยอทะยานไว้เท่าที่สามารถทำได้ โดยไม่รู้ตัวว่าได้กำหนดเป้าหมายของตนเองไว้ต่ำ แต่บางคนกลับตั้งเป้าหมายยากหรือสูงเกินกว่าจะพบความสำเร็จได้

ระดับความทะเยอทะยานของคนในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ขึ้นอยู่กับ

1. การรับรู้และเข้าใจงานที่ทำ
2. ความสามารถที่จะทำงาน
3. ความสำเร็จหรือล้มเหลวที่อาจจะได้รับ

ถ้าเคยทำงานใดสำเร็จมาก่อนแล้วมาทำงานที่คล้ายกันทีหลัง จะทำให้ระดับความทะเยอทะยานในครั้งหลังสูงขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าเคยทำพลาดมาก่อน ระดับความ

ทะเยอทะยานต่องานครั้งหลังจะต่ำลง อย่างไรก็ตามอาจมีข้อแม้ว่า คนที่เคยล้มเหลวอาจตั้งความหวังสูงขึ้นไปอีกแล้วพยายามมุ่งมั่นจนประสบความสำเร็จก็เป็นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของแต่ละคน หากคนใดตีค่าความล้มเหลว ผิดหวังเป็นแค่บทเรียนก็จะทำให้ประสบความสำเร็จในการกระทำครั้งต่อไปได้ แต่ถ้าหากถือเอาความล้มเหลว ผิดหวังเป็นความเจ็บปวดทรมานใจ ก็จะทำให้ประสบความสำเร็จ ผิดหวังและมีความทะเยอทะยานต่ำลงไปอีก ฉะนั้น ถ้าพิจารณาตามความเชื่อของทฤษฎีนี้ จะพบว่าถ้าต้องการจะดูความสำเร็จของคน ให้ดูจากความทะเยอทะยาน ความคาดหวัง และการวางแผนการทำงานตลอดจนการยอมรับการกระทำว่ามีมากน้อยเพียงใด

**6.4.3 ทฤษฎี ไซโคไดนามิก (The psychodynamic view)** ความเชื่อนี้ได้มาจากความคิดของฟรอยด์ (Freud) ที่ว่า พฤติกรรมของคนมาจากจิตใต้สำนึก คนแสดงพฤติกรรมเพื่อสนองความต้องการที่มีมาแต่กำเนิด และส่วนที่เป็นความต้องการแต่กำเนิดนั้นคือ สัญชาตญาณ และสัญชาตญาณ คือ สิ่งผลักดันให้เกิดพฤติกรรมให้เป็นไปตามสัญชาตญาณที่มีอยู่นั้น ซึ่งอาจแบ่งชนิดของสัญชาตญาณได้ 2 อย่าง คือ สัญชาตญาณในการสร้างสรรค์ (Life instincts) ได้แก่ สิ่ง que ช่วยเสริมให้มีชีวิตและการสร้างสรรค์ เช่น แรงขับความหิวกระหายทางเพศ ความรัก ฯลฯ และสัญชาตญาณในการทำลาย (Death instincts) ได้แก่ สิ่ง que ทำให้เกิดความเสียหาย ทำลายไป เช่น อยากฆ่าตัวตาย ความโมโหหรือก้าวร้าวรุนแรง ฯลฯ

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากงานวิจัยของนักวิจัยหลาย ๆ ท่าน เพื่อคัดเลือกตัวแปรปัจจัยบางประการดังกล่าว ซึ่งมีทั้งงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

### 7.1 งานวิจัยในประเทศ

พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์. (2540: 110 – 111) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวเลข ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล และมีติสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวเลข ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การรับรู้ตนเองด้านความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยที่ตัวพยากรณ์ทั้งห้านี้ สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 46.53

จิตอารีย์ ปัญญาแจ่มสกุล. (2544: 132 – 133) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางจำนวน สมรรถภาพทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จ.นครราชสีมา พบว่า 1. ตัวพยากรณ์ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .299 - .630 ตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วไปใช้กับทักษะการคิดคำนวณมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .630 และตัวพยากรณ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ สมรรถภาพทางภาษากับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่า .299 และ 2. ตัวพยากรณ์ทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .280 - .676 ตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์สูงสุด คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีค่า .676 และตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์ต่ำสุด คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่า .280

สาคร บุญดาว และคณะ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โดยดำเนินการวินิจฉัยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 สืบหาข้อมูลเบื้องต้น ระยะที่ 2 คือ การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ และระยะที่ 3 คือ การนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้ค้นหาความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ พบว่า ความเข้าใจคลาดเคลื่อนและสาเหตุที่เป็นปัญหา ร่วมของนักศึกษาในเนื้อหาแต่ละด้าน มีดังนี้ คือ 1) จำนวนจริง นักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนเต็ม ไม่เข้าใจเรื่อง ค.ร.น. และ ห.ร.ม. จึงส่งผลไปถึงเรื่องการดำเนินการเรื่องเศษส่วน นักศึกษาไม่สามารถวิเคราะห์การประมาณค่าของรากที่สองและไม่สามารถเชื่อมโยงการหาค่าของรากที่สองกับการแก้สมการ  $x^2 = a$  ได้ ทั้งยังไม่เข้าใจความหมายและการดำเนินการของเลขยกกำลัง 2) พีชคณิต เรื่องตัวแปรและการแปลความหมายปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปการบวกนิพจน์เป็นปัญหาสำหรับนักศึกษาเนื่องจากขาดความเข้าใจความหมายของตัวแปร ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการบวก ลบ และการคูณ

พิชาญ พรหมสมบัติ (2548: 36 – 47, 55) ได้ศึกษาผลของการใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนวัดดงมูลเหล็ก สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 22 คน โดยการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกของนักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยแบบฝึกแบบเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์และแบบฝึกแบบตารางสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกด้วยแบบฝึกแบบเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์และแบบตารางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อดิเรก เฉลียวฉลาด (2550: 42) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่ได้รับ การสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นฐาน นั่นคือ นักเรียนต้องมีควมสามารถในการอ่านก่อนที่จะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านมากขึ้น การสอนด้วยเทคนิค KWDL มีขั้นตอนก่อน 4 ขั้นตอน ดังนี้ K (what we know) คือ เรารู้อะไร โจทย์บอกอะไรเราบ้าง W(what we want to know) เราต้องการรู้/ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ / บอกอะไรบ้าง D (What we do) เรามีวิธีการหาคำตอบอย่างไร L(what we learned) เราเรียนรู้อะไรจากขั้นตอนที่ 3 วิธีการศึกษาหาคำตอบและการคิดคำนวณ

จันทจิรา เสถียร (2551: 102 – 103) ได้ศึกษาความถนัดทางการเรียนด้านภาษา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง การอรรถเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล และการอบรมสั่งสอนของครูที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิต ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ผลการวิจัย พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญคานิคอลของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวแปรอิสระด้านความถนัดทางการเรียนด้านภาษา เท่ากับ -.920 สำหรับกลุ่มตัวแปรตามคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการเรียน เท่ากับ -.508 และ -.376 ตามลำดับ ซึ่งชุดตัวแปรอิสระของความถนัดทางการเรียนด้านภาษากับชุดตัวแปรตามของความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และด้านการเรียน ส่งผลซึ่งกันและกัน นั่นคือ นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนด้านภาษาสูง มีแนวโน้มว่าจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และด้านการเรียนสูงด้วย นอกจากนี้นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและด้านการเรียนสูง จะทำให้มีความถนัดทางการเรียนด้านภาษาสูงขึ้นด้วย

ยุทธนา หิรัญ (2551: 101 – 102) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.6 โรงเรียนกลุ่มมหาสวัสดิ์ สังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่า 1. ตัวแปรปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $\Lambda = .969$ ) 2. ตัวแปรปัจจัยความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านเหตุผล ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ในขั้นทำความเข้าใจในปัญหาและขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ ปัจจัยด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ต่อ



ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นความเข้าใจปัญหา ชั้นการวางแผนแก้ปัญหา และชั้นวิธีแก้ปัญหา ส่วนตัวแปรปัจจัยด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

แจลล์ม อินวาริ. (2552: 138) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 670 คน ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดการรับรู้ของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .8253, .8925, .8620, .8464, และ .9204 ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรพหุนาม (Multiple Regression: MMR) และทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรเอกนาม (Univariate Multiple Regression: MR) พบว่า การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรตามทั้งสอง คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .236

ฐิติยา วงศ์วิทยานุกูล ( 2552: 163 – 171) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม จำนวน 357 คน จากจำนวนโรงเรียน 15 โรงเรียน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มหลายขั้นตอน พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะความเข้าใจภาษา มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความรู้พื้นฐานเดิม เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอน ซึ่งตัวแปรทั้ง 6 ตัวนี้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์พหุการณ์ ( $R^2$ ) เท่ากับ .215 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรทั้งหมดรวมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 21.50

รุจิรัตน์ พรหมรักษ์ (2553: 88) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครูแบบสืบสวนสอบสวน และการ

อบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 7.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ยูจีน (ยูทนา หิริญ. 2551: 59; อ้างอิงจาก Eugene. 1968) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เป็นตัวทำนายความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาเกรด 8 ในโรงเรียนบางแห่งในรัฐโอไฮโอ พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการทำนายความสำเร็จในการเรียนร่วมกับความไม่เข้มงวดกวดขัน ความวิตกกังวล และความหวังในการศึกษา มีอำนาจในการทำนายความสำเร็จในการเรียน มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ .55 ซึ่งนับว่าเป็นค่าที่สูงพอที่จะสนับสนุนว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ฟรานซิส (สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. 2542: 96; อ้างอิงจาก Francies. 1971: 1333 – A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 4 – 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สมมติฐานในการวิจัยได้ยึดหลักทฤษฎีพัฒนาการของ เซอร์ฟ และแคนทริล (Sherif and Cantrill. 1947) ที่ว่า สมาชิกในกลุ่มจะสะท้อนให้เห็นเจตคติและความรู้สึกของกลุ่มนั้น ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อตัวนักเรียนแล้วนักเรียนจะแสดงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ออกมาให้เห็นได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 180 คน จาก 9 โรงเรียน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลางและสูงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

มูราสกี (ขวัญจิรา อนันต์. 2546: 56; อ้างอิงจาก Muraski. 1979: 4104 – A) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกตีความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนเกรด 6 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกตีความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกตีความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เทวารี (จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล. 2544: 3; อ้างอิงจาก Tewari. 1980: 5351 – A) พบว่าความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยในรัฐเวอร์จิเนีย

จี แอนดรู และ เอ เคอเรนซ์ (G. Andreou & A. Karapetsas. 2002: 613 – 617) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางภาษาเป็นตัวกระตุ้นความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ในระดับอ่อนและสูง โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาวกรีกที่อาศัยอยู่ในชนบทจำนวน 60 คน เป็นนักเรียนหญิง 30 คน และนักเรียนชาย 30 คน ที่มีอายุ 15 – 18 ปี ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สมรรถภาพทางภาษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงและเพศชายจำนวน 30 คนเท่า ๆ กัน พบว่า ตัวแปรเพศไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ต่อสมรรถภาพทางภาษาและความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์

ไดแอส และ เฮอร์นันโด เฮกเตอร์ (Diaz and Hernando H. 2009 : 13 – 31) ได้ศึกษาเกี่ยวกับภาษาพูดและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ พบว่า ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ใช้ภาษาพูดเป็นเครื่องมือในการสื่อสารที่สำคัญที่จะอธิบายเกี่ยวกับหลักทางคณิตศาสตร์ เช่น พีชคณิต เลขคณิต และเรขาคณิต ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไดแอส และเฮกเตอร์ พบว่า การใช้ภาษาพูดแต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ สิ่งที่ต้องดำเนินไปควบคู่กันคือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเขียนอธิบาย ผลที่ได้คือ จุดอ่อนของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ คือ การเขียนสรุป ไม่ใช่ ความรู้ทางคณิตศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้น เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงต้องพัฒนาทั้ง 2 ด้านควบคู่กันไปคือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์และภาษาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ งานวิจัยเชิงทดลอง ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ทักษะการคิดคำนวณเป็นตัวพยากรณ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด(จิตอารีย์ ปัญญาแจ่งสกุล. 2544: 132) และเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง (ฐิติยา วงศ์วิทยานุกูล. 2552: 164) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไดแอส และ เฮอร์นันโด เฮกเตอร์ (Diaz and Hernando H. 2009 : 13 – 31) การใช้ภาษาพูดแต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ สิ่งที่ต้องดำเนินไปควบคู่กันคือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเขียนอธิบาย หากนักเรียนได้รับการฝึกตีความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (ขวัญจิรา อนันต์. 2546: 56; อ้างอิงจาก Muraski. 1979: 4104 – A) รวมถึงตัวแปรปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. 2542: 96; อ้างอิงจาก Francies. 1971: 1333 – A ; แฉล้ม อินวารี. 2552: 138 และ รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. 2553: 88) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์(ยุทธนา หิรัญ. 2551: 59; อ้างอิงจาก Eugene. 1968) ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังมีตัวแปรปัจจัยด้านอื่นอีกหลายด้านที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นเพื่อให้ได้ปัจจัยที่เหมาะสมมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำสรุปปัจจัยดังกล่าวเพื่อคัดเลือกเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังตาราง 1

จากตาราง 1 ที่นำเสนอข้างต้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกตัวแปรที่สนใจศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีนักวิจัยหลายท่านที่ได้ศึกษาไว้แล้วว่าส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่บางตัวแปรปัจจัยยังคงมีผลการวิจัยที่แตกต่าง เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวพยากรณ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำสุด (จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล. 2544: 133) แต่ ยูจิน (ยุทธนา หิรัญ. 2551: 59; อ้างอิงจาก Eugene. 1968) พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำนายความสำเร็จในการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ .55 ซึ่งเป็นค่าที่สูง และจากตารางข้างต้น ตัวแปรปัจจัย สมรรถภาพทางภาษา ความถนัดทางการเรียนเชิงเหตุผล และความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่ผู้วิจัยเลือกตัวแปรปัจจัยความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์มาเป็นตัวแปรปัจจัยที่ศึกษาเพียงตัวเดียว อันเนื่องมาจาก การที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ความสามารถทั้งสามด้านแล้วพบว่า สมรรถภาพทางภาษา เครื่องมือที่ใช้วัดจะมีลักษณะการเปรียบเทียบในเชิงเนื้อหาของวิชาภาษาไทย ส่วนเครื่องมือที่ใช้วัดความถนัดทางการเรียนเชิงเหตุผลจะมีลักษณะในเชิงเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย แต่เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์จะเป็นการวัดความรู้ในด้านคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์ และแปลความหมายจากโจทย์เพื่อเขียนเป็นสัญลักษณ์ในการที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรปัจจัยบางประการในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สำหรับตัวแปรปัจจัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยไม่ได้นำมาใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจาก ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน หากต้องการศึกษาตัวแปรนี้ ผู้วิจัยคิดว่าอาจต้องศึกษาในด้านของปัจจัยเชิงสาเหตุน่าจะมีความเหมาะสมกว่า เพื่อที่จะได้ศึกษาโดยละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรแทรกซ้อน ที่อาจมีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งอิทธิพลผ่านตัวแปรปัจจัยด้านอื่น ๆ ดังนั้นในงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกตัวแปรปัจจัยทั้งสิ้น 4 ตัวแปรดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

ตาราง 1 แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการ แก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์	จิตอาเรีย ปัญญา แจ่งสกุล 2544	พิชาญ พรหม สมบัติ 2548	ยุทธนา หิรัญ 2551	จิตติยา วงศ์วิท- ยานุกูล 2552	แฉล้ม อินวารี 2552	รุจิรัตน์ พรหม รักษ์ 2553	สุรีพร เปรม ปรีดี 2555	Eugene 1968	Francis 1971	Brown 1973	Muraski 1979	Tewari 1980	G.Andreow & A. Kapetsasa 2002	Diaz & Hernando H. 2009
ทักษะการอ่านเพื่อ วิเคราะห์โจทย์ปัญหา	r=.538**													
ทักษะการนำหลัก การหรือทฤษฎีที่ เรียนรู้แล้วนำมาใช้	r=.583**													
ทักษะการเปลี่ยน ภาษาโจทย์ให้เป็น ภาษาคณิตศาสตร์	r=.601** t=4.413** $\beta$ =.200	t = 12.81**								✓	✓			✓
ทักษะการคิด คำนวณ	r=.609** t=3.892** $\beta$ =.184		r= .569**	r= .281**			t= 10.823** $\beta$ =.455							
ทักษะการตรวจสอบ ผลลัพธ์	r=.563** t=3.307** $\beta$ =.149													
สมรรถภาพทาง จำนวน	r=.451**													
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	r=.280**		r= .304**					✓						

ตาราง 1(ต่อ) แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถใน การแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์	จิตอาเรีย ปัญญา แจ่งสกุล 2544	พิชาญ พรหม สมบัติ 2548	ยุทธนา หิรัญ 2551	จิตติยา วงศ์วิท- ยานุกูล 2552	แฉล้ม อินวารี 2552	รุจิรัตน์ พรหม รักษ์ 2553	สุรีพร เปรม ปรีดี 2555	Eugene 1968	Francis 1971	Brown 1973	Muraski 1979	Tewari 1980	G.Andreow & A. Kapetsasa 2002	Diaz & Hernando H. 2009
สมรรถภาพทาง ภาษา	r=.515** t=2.464* $\beta$ =.197		r=.519**	r= .214**									✓	
เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์	r=.343**		r= .261**	r= .298**	r= .236**	t= 6.373** $\beta$ =.458			✓	✓				
ความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	r=.676** t=6.205** $\beta$ =.311			r= .436**								✓		✓
ความถนัดทางการ เรียนเชิงเหตุผล			r=.585**				t=2.284* $\beta$ =.095							
ความวิตกกังวล ทางด้านการเรียน			r=.301**					✓						
การรับรู้ความ สามารถของตน ตนเองด้าน คณิตศาสตร์						t= 5.565** $\beta$ =.320		✓						

ตาราง 1(ต่อ) แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถใน การแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์	จิตอาเรีย ปัญญา แจ่งสกุล 2544	พิชาญ พรหม สมบัติ 2548	ยุทธนา หิรัญ 2551	จิตติยา วงศ์วิท- ยานุกูล 2552	แฉล้ม อินวารี 2552	รุจิรัตน์ พรหม รักษ์ 2553	สุรีพร เปรม ปรีดี 2555	Eugene 1968	Francis 1971	Brown 1973	Muraski 1979	Tewari 1980	G.Andreow & A. Kapetsasa 2002	Diaz & Hernando H. 2009
การอบรมเลี้ยงดู แบบประชาธิปไตย						t= -.802  $\beta$ = -.102		✓						
เจตคติต่อครูผู้สอน							t=1.568 $\beta$ =.062							
นิสัยในการเรียน							t=2.383** $\beta$ =.093							
มโนภาพเกี่ยวกับ ตนเอง				r= .151**										
คุณภาพการสอน				r= .664**										

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดความมุ่งหมาย เพื่อการศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักของตัวแปรปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 2 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 13 ห้องเรียนและมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 640 คน โดยมีรายละเอียดตามตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อโรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน (ห้อง)	จำนวน นักเรียน (คน)
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน	7	350
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	6	290
รวม	13	640

ที่มา : <http://www.satitpatumwan.ac.th> และ <http://www.satitprasarnmit.ac.th>



### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 270 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผู้วิจัยพิจารณากำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามข้อตกลงในการวิเคราะห์ถดถอยพหุที่ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่ต่ำกว่า 20 เท่าของจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์หิวเคราะห์ (สุวิมล ติรภานนท์. 2555: 76; อ้างอิงจาก Lindeman, Merenda & Gold, 1980: 199) ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนตัวแปรทั้งหมด 5 ตัว ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 100 คน และจากการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูป (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2555: 147) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยอมรับความคลาดเคลื่อน (E) ที่ระดับ 10% ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 246 คน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 270 คนที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 150 คน ได้จำนวนชุดของข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ 148 ชุด คิดเป็นร้อยละ 98.667 และเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 145 คน ได้จำนวนชุดของข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ 122 ชุด คิดเป็นร้อยละ 84.138 ดังนั้นจึงได้จำนวนชุดของข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ทั้งหมด 270 ชุด จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 295 คน คิดเป็นร้อยละ 91.525 ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ชื่อโรงเรียน	กลุ่มตัวอย่าง			
	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนข้อมูลที่สมบูรณ์ (ชุด)	ร้อยละของจำนวนข้อมูลที่สมบูรณ์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน	3	150	148	98.667
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	3	145	122	84.138
รวม	6	295	270	91.525

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้มี 5 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก

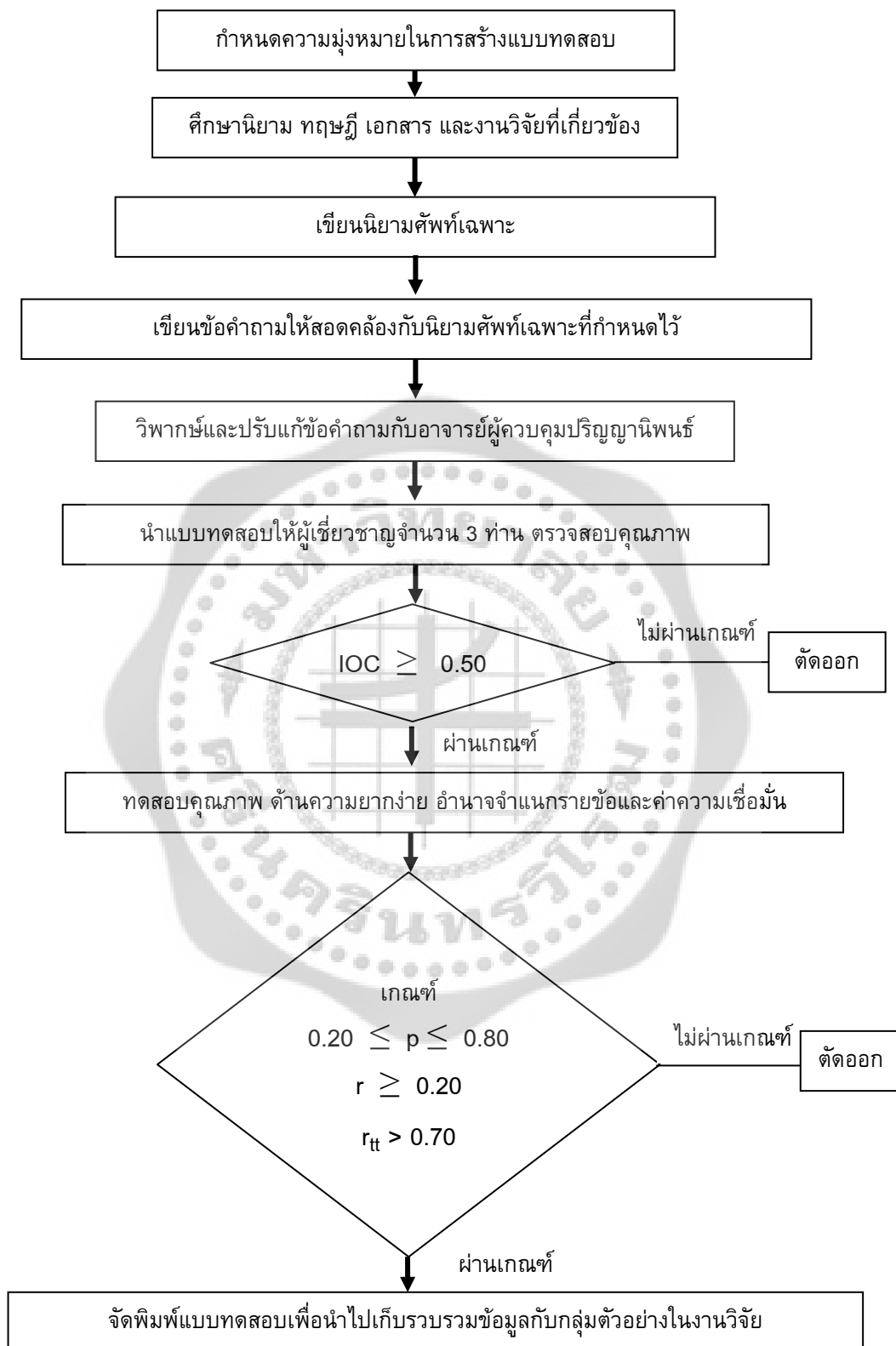
ฉบับที่ 3 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 17 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 19 ข้อ

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 กำหนดความมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษา नियาม ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

1.3 เขียนนิยามศัพท์เฉพาะที่แสดงออกถึงความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.4 เขียนข้อคำถามวัดความสามารถในการคิดคำนวณ จำนวน 20 ข้อ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ โดยยึดตามนิยามศัพท์เฉพาะที่สร้างไว้

1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญาานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุม และความสอดคล้องตามนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมปริญาานิพนธ์

1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและความครอบคลุมเนื้อหา ตลอดจนการใช้ภาษาในการเขียนข้อคำถามและคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 พบว่า แบบทดสอบแต่ละฉบับมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ ดังนี้ ได้ข้อคำถามวัดความสามารถในการคิดคำนวณ จำนวน 20 ข้อ ข้อคำถามวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ และคำถามวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ

1.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือก และปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบคุณภาพ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 49 คน และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 49 คน รวมเป็น 98 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ดังนี้ ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อเพื่อคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (  $p$  ) และค่าอำนาจจำแนก (  $r$  ) โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ – ไบซีเรียล (Point Biserial

Correlation) ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ คัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36 ถึง 0.84 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20 (KR – 20) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .876 คัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.96 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .896 คัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.64 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.92 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .835

1.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้งหมด เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

ตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอดคล้องกับข้อคำถามของแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร
2. บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม
3. นำความรู้และสมบัติของจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา
4. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ข้อคำถามของแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวแปรปัจจัย	ระดับการวัดพฤติกรรมทางด้านความรู้และความคิด						รวม (ข้อ)
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
ความสามารถในการคิดคำนวณ			20 ข้อ (1,2)				20
ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์		11 ข้อ (3,4,5)		8 ข้อ (3,4,5)			19
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์				19 ข้อ (1,2,3,4,5)			19
รวม (ข้อ)	-	11	20	27	-	-	58

หมายเหตุ ตัวเลขที่แสดงในวงเล็บหมายถึงตัวชี้วัดข้อที่สอดคล้องกับข้อคำถาม

#### ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก

ตัวอย่าง

0. จงหาผลลัพธ์ของ  $2.2 + 17.987 - 3.999$

1. 16.181

2. 16.178

3. 16.188

4. 16.171

( เฉลย ข้อ 2. )

#### การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ ข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้คะแนน 0 คะแนน

#### เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ มีทั้งหมด 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ 20 คะแนน

ระดับคะแนน	การแปลความหมาย
16.01 – 20.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณอยู่ในระดับดีมาก
12.01 – 16.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณอยู่ในระดับดี
8.01 – 12.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณอยู่ในระดับปานกลาง
4.01 – 8.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณอยู่ในระดับน้อย
0 – 4.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก

ตัวอย่าง

0. ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 450 อยู่ 165 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด (กำหนดให้จำนวนจำนวนหนึ่งแทนด้วย  $x$ )

1.  $5x + 450 = 165$

2.  $5x - 450 = 165$

3.  $5x = 450$

4.  $5x = 165$

( เฉลย ข้อ 2. )

00. ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสี่ในห้าของจำนวนจำนวนนั้นเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด (กำหนดให้จำนวนจำนวนหนึ่งแทนด้วย  $a$ )

1.  $a + 5a$

2.  $a + 4.5a$

3.  $\frac{a+4}{5a}$

4.  $a + \frac{4}{5}a$

( เฉลย ข้อ 4. )

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาไวยากรณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 19 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ 19 คะแนน

ระดับคะแนน	การแปลความหมาย
16.01 – 19.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการเปลี่ยนภาษาไวยากรณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
12.01 – 16.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการเปลี่ยนภาษาไวยากรณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
8.01 – 12.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการเปลี่ยนภาษาไวยากรณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
4.01 – 8.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการเปลี่ยนภาษาไวยากรณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย
0 – 4.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการเปลี่ยนภาษาไวยากรณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก

ตัวอย่าง

0. แม่มีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้ลูกสาวไป เศษหนึ่งส่วนสี่ของที่มีอยู่ ถ้าแม่นำเงินที่เหลือไปซื้ออาหารสดที่ตลาดเป็นเงิน 357 บาท แล้วยังเหลือเงินอีก 393 บาท จงหาว่าเดิมแม่มีเงินอยู่ทั้งหมดกี่บาท

1. 607 บาท
2. 750 บาท
3. 900 บาท
4. 1,000 บาท

( เฉลย ข้อ 4. )

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

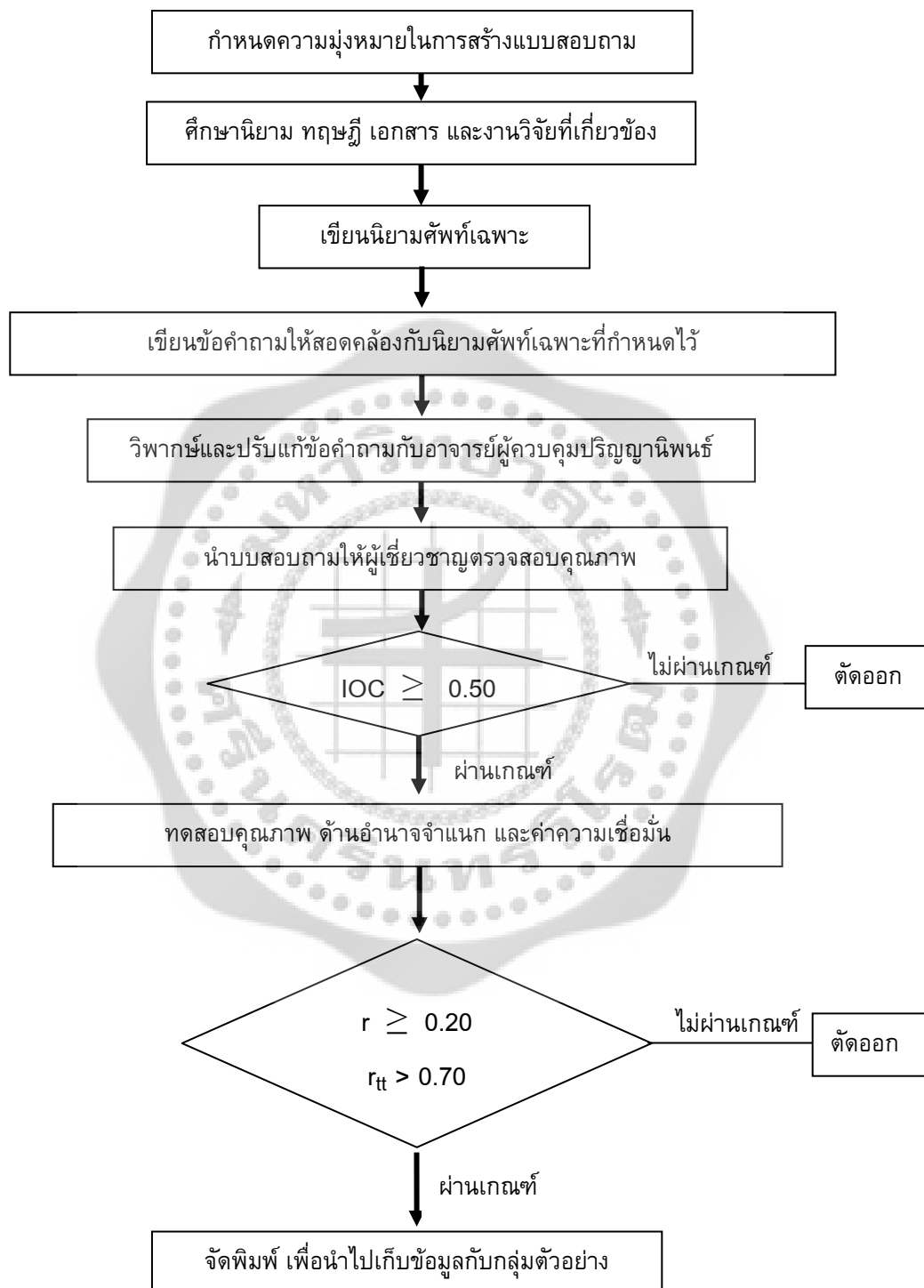
แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 19 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ 19 คะแนน



ระดับคะแนน	การแปลความหมาย
16.01 – 19.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
12.01 – 16.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
8.01 – 12.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
4.01 – 8.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย
0 – 4.00 คะแนน	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์อยู่ในระดับควรปรับปรุง



2. แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 กำหนดความมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ศึกษาปริมาณ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3 เขียนนิยามศัพท์เฉพาะที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.4 เขียนข้อคำถามวัดระดับความรู้สึกเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ และข้อคำถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ โดยยึดนิยามตามนิยามศัพท์เฉพาะที่สร้างไว้

2.5 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุม และความสอดคล้องตามนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท

2.6 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและความครอบคลุมเนื้อหา ตลอดจนการใช้ภาษาในการเขียนข้อคำถามและคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ได้ข้อคำถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ และข้อคำถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 18 ข้อ

2.7 นำแบบสอบถามที่ผ่านการคัดเลือก และปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบคุณภาพ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 49 คน และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 49 คน รวมเป็น 98 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนข้อคำถาม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยข้อความทางบวก ให้คะแนน 5 , 4 , 3 , 2 และ 1 ตามลำดับ ส่วนข้อความทางลบให้คะแนน 1 , 2 , 3 , 4 และ 5 ตามลำดับ แล้วนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพแบบสอบถามรายข้อ เพื่อหาอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้วิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมจากข้ออื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมด (Item Total Correlation) ด้วยสูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation:  $R_{xy}$ ) แล้วทำการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 17 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.239 – 0.659 หาความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .844

และข้อคำถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.202 – 0.584 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .819

2.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามที่คัดเลือกไว้ทั้งหมด เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์ข้อคำถามของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	มิติการวัด	จำนวนข้อ	รวม
1. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	1.1 ความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวก เช่น ชอบ สนใจ ฯลฯ	8	17 ข้อ
	1.2 ความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางลบ เช่น ไม่ชอบ ไม่สนใจ ฯลฯ	9	
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	2.1 ความปรารถนา คาดหวังที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึง ความตั้งใจ กระตือรือร้น เพื่อที่จะฟันฝ่าอุปสรรคในการเรียนให้ได้	9	16 ข้อ
	2.2 ความย่อท้อ ไม่อดทน ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	7	

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตัวอย่าง

คำชี้แจงให้นักเรียนพิจารณาว่า ข้อความดังต่อไปนี้ ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนในระดับใด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
00	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าเรียน เพราะว่ายาก					
000	วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของวิชาอื่น ๆ อีกหลายวิชา จึงจำเป็นต้องตั้งใจเรียน					

### การตรวจให้คะแนน

ข้อความทางบวก		ข้อความทางลบ	
มากที่สุด	ให้ 5 คะแนน	มากที่สุด	ให้ 1 คะแนน
มาก	ให้ 4 คะแนน	มาก	ให้ 2 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน	ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
น้อย	ให้ 2 คะแนน	น้อย	ให้ 4 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน	น้อยที่สุด	ให้ 5 คะแนน

### เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 17 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ 85 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของทั้งฉบับเท่ากับ 5 คะแนน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554: 121) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51 – 5.00 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50 คะแนน	นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณา ว่า ข้อความดังต่อไปนี้ ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนในระดับใด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	ข้าพเจ้าจะพยายามทำแบบฝึกหัดแม้ว่าจะเป็นข้อที่ยาก					
00	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจมากเมื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง					

การตรวจให้คะแนน

ข้อความทางบวก		ข้อความทางลบ	
มากที่สุด	ให้ 5 คะแนน	มากที่สุด	ให้ 1 คะแนน
มาก	ให้ 4 คะแนน	มาก	ให้ 2 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน	ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
น้อย	ให้ 2 คะแนน	น้อย	ให้ 4 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน	น้อยที่สุด	ให้ 5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 16 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนรวมทั้งฉบับเท่ากับ 80 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของทั้งฉบับเท่ากับ 5 คะแนน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554: 121) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51 – 5.00 คะแนน	นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50 คะแนน	นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมาก
2.51 – 3.50 คะแนน	นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 คะแนน	นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อย
1.00 – 1.50 คะแนน	นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับน้อยที่สุด

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเพื่อนำมาวิเคราะห์ระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ดังนี้

1. ติดต่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ภายในวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2556
2. ติดต่ออาจารย์ประจำชั้นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการแจกและเก็บรวบรวมแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบความสามารถในการเปลี่ยนภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจ

ไฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. จัดเตรียมแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจไฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้เพียงพอต่อจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

4. นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจไฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไปให้กลุ่มตัวอย่างทำ ตามวันที่กำหนดไว้ ให้เสร็จสิ้นภายในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

5. เก็บรวบรวมแบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจไฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

6. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและรายงานผลของการวิจัย

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามแรงจูงใจไฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Index of consistency : IOC) โดยใช้สูตรของ โรวีเนลลีและแฮม – แบลตัน โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาความยากง่ายของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2554: 97)

$$P = \frac{Ru + RI}{2f}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	Ru	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	RI	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (ซึ่งต้องเท่ากัน)

1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ – ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation) โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 131)

$$r_{pbi} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ	$r_{pbi}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ – ไบซีเรียล (คือ ค่าอำนาจจำแนก)
	$S_x$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด
	$\bar{X}_p$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มที่ได้คะแนนรายข้อเป็น 1
	$\bar{X}_q$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มที่ได้คะแนนรายข้อเป็น 0
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ได้คะแนนรายข้อเป็น 1
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ได้คะแนนรายข้อเป็น 0



1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (KR – 20) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2554: 103)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$K$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ ซึ่งเท่ากับ $\frac{R}{N}$ เมื่อ $R$ แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้น และ $N$ แทนจำนวนคนที่เข้าสอบ
	$q$	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ ซึ่งเท่ากับ $1 - p$
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.5 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมด (Item Total Correlation) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 118)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	$r_{xy}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
	$N$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มในกลุ่มตัวอย่าง
	$X$	แทน	คะแนนเป็นรายข้อของแต่ละคน
	$Y$	แทน	คะแนนผลรวมข้ออื่น ๆ ที่เหลือทุกข้อ

1.6 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 125)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (ค่าความเชื่อมั่น)
	$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของข้อที่ $i$
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	$\sum$	แทน	ผลรวมทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตร  $t$  - test (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550: 315)

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าจากการแจกแจงแบบที
	$r$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$N$	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R$ ) โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550: 333)

$$R_{Y.123\dots n} = \sqrt{\sum \beta_j r_{X_j Y}}$$

เมื่อ	$R_{Y.123\dots n}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง $n$ กับตัวแปรตาม $Y$
	$\beta_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ $j$ ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$r_{X_j Y}$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) กับ  
ตัวแปรอิสระ ( $X_j$ )

2.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตรการแจก  
แจงแบบเอฟ ( F – Distribution ) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 335)

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{N-k-1}{k}$$

เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงแบบเอฟ ( F – Distribution )  
R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ  
N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง  
k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ  
 $df_1$  แทน k  
 $df_2$  แทน  $N - k - 1$

2.4 หาค่า Adjusted of  $R^2$  โดยใช้สูตร (Pedhazur. 1997: 208)

$$R_{adj}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{N-1}{N-k-1}$$

เมื่อ  $R_{adj}^2$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ปรับแก้แล้ว  
N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง  
k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ  
 $R^2$  แทน กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

2.5 หาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัวโดยใช้สูตร (Pedhazur.  
1997: 103)

2.5.1 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ (Score Weight : b)

$$b_j = \beta_j \frac{S_y}{S_j}$$

เมื่อ	$b_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ $j$ ในรูปของคะแนนดิบ
	$\beta_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ $j$ ในรูปของคะแนนมาตรฐาน
	$S_y$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรตาม
	$S_y$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรอิสระตัวที่ $j$

2.5.2 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta Weight :  $\beta$ ) โดยใช้สูตร (Pedhazur. 1997: 102)

$$\beta_j = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \sum Y^2}}$$

เมื่อ	$\beta_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ $j$ ในรูปของคะแนนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร X กับ Y ทุกคู่

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักของตัวแปรปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

$X_1$	แทน	ความสามารถในการคิดคำนวณ
$X_2$	แทน	ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์
$X_3$	แทน	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
$X_4$	แทน	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
$Y$	แทน	ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
$K$	แทน	คะแนนเต็มทั้งฉบับของทดสอบ / แบบสอบถาม
$k$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ / แบบสอบถาม
$S$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$r$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$Sk$	แทน	ค่าความเบ้ (Skewness)
$Ku$	แทน	ค่าความโด่ง (Kurtosis)
$df$	แทน	ระดับชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
$SS$	แทน	ค่าผลรวมกำลังสองของคะแนนเบี่ยงเบน (Sum of Squares)
$MS$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของคะแนนเบี่ยงเบน (Mean Squares)
$R$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
$R^2$	แทน	กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
$b$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนดิบ
$\beta$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนมาตรฐาน
$SE_b$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าน้ำหนักความสำคัญของ $b$
$F$	แทน	ค่าสถิติของการแจกแจงแบบเอฟ
$t$	แทน	ค่าสถิติของการแจกแจงแบบที
$p$	แทน	ระดับนัยสำคัญ

## การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยบางประการและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละตัวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter)

3.1 คำนำนัยสำคัญของตัวแปรปัจจัย และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่านัยสำคัญของตัวแปรปัจจัย โดยการทดสอบแบบที (t – test)

3.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการทดสอบแบบเอฟ (F – test)

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) ผลการวิเคราะห์ ดังปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์

ตัวแปร	k	K	$\bar{X}$	S	Min	Max	Sk	Ku	แปลผล
ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ )	20	20	14.03	4.358	5	20	-.212	-1.169	ดี
ความสามารถในการเปลี่ยนภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ )	19	19	11.41	5.121	2	19	.046	-1.369	ดี
เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ ( $X_3$ )	17	5	3.305	.585	1.35	5	.461	.582	ปานกลาง
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ( $X_4$ )	16	5	3.216	.723	1.19	5	.069	.215	ปานกลาง
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y)	19	19	9.44	4.708	2	19	.473	-1.134	ปานกลาง

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.44 จากคะแนนเต็ม 19 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.708 เมื่อพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) อยู่ในระดับดี โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.03 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.358 มีความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) อยู่ในระดับดี โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.41 จากคะแนนเต็ม 19 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.121 มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 3.305 และ 3.216 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .585 และ .723 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายของข้อมูล พบว่า ทุกตัวแปรมีลักษณะการกระจายของข้อมูลใกล้เคียงโค้งปกติ โดยตัวแปรส่วนใหญ่มีลักษณะเบ้ทางบวกเล็กน้อย ได้แก่ ตัวแปรความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แสดง

ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนจากการวัดตัวแปรทั้งสี่ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย มีเพียงตัวแปรความสามารถในการคิดคำนวณที่มีลักษณะเบ้ทางลบเล็กน้อย แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละตัวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) ซึ่งผู้วิจัยได้นำคะแนนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) มาวิเคราะห์หาค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้  $t$  - test ผลการวิเคราะห์ ดังปรากฏในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว และระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$Y$
ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ )	1.000	.815**	.383**	.446**	.721**
ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ )		1.000	.419**	.456**	.815**
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ )			1.000	.490**	.418**
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ )				1.000	.466**
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ )					1.000

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .418 - .815 โดยตัวแปรปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด ได้แก่ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .815 รองลงมา ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .721 และ .466



ตามลำดับ ส่วนตัวแปรปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์น้อยที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .418

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว พบว่า ปัจจัยทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .383 – .815 โดย ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) กับความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) มีความสัมพันธ์กันสูงสุด ( $r = .815$ ) รองลงมา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) ( $r = .490$ ) ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) และ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) มีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน ( $r = .446$  และ  $r = .456$  ตามลำดับ) ส่วน ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) กับกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด ( $r = .383$ )

เนื่องจากตัวแปรปัจจัยทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด เท่ากับ .815 ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรปัจจัยมาทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้านปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (Multicollinearity) โดยการทดสอบค่า Tolerance ซึ่งเป็นความแปรปรวนของตัวแปรอิสระที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระอื่น ๆ ได้เกือบทั้งหมด แสดงให้เห็นปัญหา Multicollinearity โดยทั่วไปกำหนดให้ไม่ต่ำกว่า .10 ส่วนค่า Variance Inflation factor (VIF) ต้องมีค่าไม่เกิน 10 จึงจะสรุปได้ว่า ไม่มีปัญหา Multicollinearity (สุวิมล ติกรานนท์. 2555 : 73) ผลการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย โดยวิเคราะห์จากค่า Tolerance และ Variance Inflation factor (VIF)

ตัวแปร	Collinearity Statistic	
	Tolerance	VIF
ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ )	.329	3.044
ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ )	.318	3.142
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ )	.712	1.405
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ )	.673	1.485

จากตาราง 8 พบว่า ค่า Tolerance ของตัวแปรปัจจัยมีตั้งแต่ .318 – .712 ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่า .10 ถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าปัจจัยแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันน้อย เมื่อพิจารณาค่า Variance Inflation factor (VIF) ของตัวแปรปัจจัย พบว่า มีค่าตั้งแต่ 1.405 – 3.142 ซึ่งเป็นค่าที่

ไม่เกิน 10 แสดงว่าปัจจัยแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันน้อย จึงสรุปได้ว่า ไม่มีปัญหา Multicollinearity นั่นคือตัวแปรปัจจัยที่ศึกษาไม่เกิดปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (Multicollinearity)

### 3. ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (enter)

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้อัตราทดสอบค่าเอฟ (F – test) ผลการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
Regression	4	4080.306	1020.077	143.625**	.000
Residual	265	1882.123	7.102		
Total	269	5962.430			
	R = .827	R <sup>2</sup> = .684		R <sup>2</sup> <sub>adj</sub> = .680	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .827 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 68.4

3.2 คำนำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่านำหนักความสำคัญโดยใช้การทดสอบค่าที (t – test) ผลการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 10

ตาราง 10 ค่านำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	$\beta$	b	SE <sub>b</sub>	t	p
ความสามารถในการคิดคำนวณ (X <sub>1</sub> )	.143	.155	.065	2.377*	.018
ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ (X <sub>2</sub> )	.636	.585	.056	10.399**	.000
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X <sub>3</sub> )	.055	.446	.329	1.355	.177
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X <sub>4</sub> )	.085	.552	.274	2.016*	.045

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ค่านำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ (X<sub>2</sub>) โดยมีค่านำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .636 ( $t = 10.399$ ,  $p = .000$ ) ปัจจัยความสามารถในการคิดคำนวณ (X<sub>1</sub>) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X<sub>4</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่านำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .143 ( $t = 2.377$ ,  $p = .018$ ) และ .085 ( $t = 2.016$ ,  $p = .045$ ) ตามลำดับ ส่วนปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X<sub>3</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้สามารถสร้างสมการทำนายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยชุดของตัวแปรปัจจัยบางประการทั้ง 4 ตัว เป็นดังนี้

สมการคะแนนดิบ (raw score equation) :

$$\hat{Y} = -2.654 + .155 X_1 + .585 X_2 + .446 X_3 + .552 X_4$$

สมการคะแนนมาตรฐาน (standardized equation) :

$$Z = .143 X_1 + .636 X_2 + .055 X_3 + .085 X_4$$

จากสมการคะแนนดิบแปลความหมายว่า ความสามารถในการคิดคำนวณที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น .155 เมื่อตัวแปรปัจจัยอื่นถูกทำให้คงที่ ในทำนองเดียวกัน ถ้าความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้น

1 หน่วย จะทำให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น .585 , .446 และ .552 หน่วย ตามลำดับ เมื่อตัวแปรปัจจัยอื่นถูกทำให้คงที่เช่นกัน

จากสมการคะแนนมาตรฐาน พบว่า ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับสูงสุด ( $\beta = .636$ ) รองลงมาได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $\beta = .143$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $\beta = .085$ ) สำหรับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

#### สังเขปความมุ่งหมายและวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 270 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผู้วิจัยพิจารณากำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามข้อตกลงในการวิเคราะห์ถดถอยพหุที่ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่ต่ำกว่า 20 เท่าของจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ (สุวิมล ติรกาพันธ์. 2555: 76; อ้างอิงจาก Lindeman, Merenda & Gold, 1980: 199) ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนตัวแปรทั้งหมด 5 ตัว ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 100 คน และจากการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูป (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2555: 147) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยอมรับความคลาดเคลื่อน (E) ที่ระดับ 10% ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 246 คน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 270 คนที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ถึง วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 โดยนำแบบทดสอบ / แบบสอบถามไปเก็บกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 295 ชุด และได้คัดเลือกแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ตอบสมบูรณ์จำนวน 270 ชุด มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน และการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression: MR)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีจำนวน 5 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการคิดคำนวณ และแบบทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนภาษา โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน เท่ากับ .876 .896 และ .835 ตามลำดับ เป็นแบบสอบถาม 2 ฉบับ ได้แก่ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .819 – .896 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .202 – .960

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) อยู่ในระดับดี มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) อยู่ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) อยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression: MR) เพื่อศึกษาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) พบว่า

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .827 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 68.4

2.2 ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .636 ปัจจัยความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน( $\beta$ ) เท่ากับ .143 และ .085 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) กับความสามารถใน

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) มีค่าเท่ากับ .827 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 68.4 สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัยข้อที่ 1 โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1.1 ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะความสามารถในการคิดคำนวณ การบวก ลบ คูณ และหาร การใช้สมบัติต่างๆ ของจำนวนเต็ม เป็นทักษะพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ หากนักเรียนขาดทักษะในด้านการคิดคำนวณหรือขาดการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญแล้ว อาจส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ยุพิน พิพิธกุล (2536: 94) กล่าวว่า การฝึกคิดคำนวณนั้นนักเรียนต้องมีความเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีการฝึกฝนบ่อย จนสามารถจำได้และเกิดความชำนาญ และยังคงนำไปใช้ นักเรียนจึงจะคิดได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยุทธนา หิรัญ (2551: 102) พบว่า ความสามารถด้านตัวเลขมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่นักเรียนจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องนั้น นอกจากจะต้องมีทักษะการคิดคำนวณเป็นพื้นฐานที่สำคัญแล้ว ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ยังเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง หากนักเรียนไม่สามารถตีความจากภาษาโจทย์เพื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ๆ ก็อาจไม่บรรลุผลสำเร็จได้ ดังที่อัมพร ม้าคะนอง (2553: 173) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ องค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่ง คือ การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อหาความสัมพันธ์ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างโจทย์ สัญลักษณ์ เพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล (2544: 135) พบว่า ทักษะการคิดคำนวณมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความปรารถนา คาดหวังที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความพยายามอดทน ที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ ดังที่พัชราภรณ์ เชียงแก้ว (2540: 18) กล่าวว่า บุคลิกภาพของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีลักษณะ ดังนี้ มีความทะเยอทะยาน กระตือรือร้น เพียรพยายาม รับผิดชอบ ในด้านของคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ต้องรู้คุณค่า และต้องการการยอมรับจากผู้อื่นในด้านของวิชาคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ของผกาทิพย์ รันสูงเนิน (2555: 106) พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผ่านทางความสามารถด้านตัวเลข

1.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นความคิดเห็น ความรู้สึก ชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แล้วก็จะทำให้เกิดความตั้งใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากนักเรียนมีความรู้สึก ไม่ชอบ ไม่พอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกของนักเรียนก็จะถูกปิดกั้นด้วยความรู้สึกนั้น จนไม่สามารถที่จะเปิดรับความรู้ในด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ ดังที่สตรูมค โคว์ตระกูล (2541: 366) กล่าวว่า เจตคติเป็นอชฌาสัย (Disposition) หรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด เจตคติอาจเป็นบวก หรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติลบก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้ และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุจิรัตน์ พรหมรักษ์ (2553: 98) พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .636 ปัจจัยความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .143 และ .085 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัยข้อ 2 โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าน้ำหนักความสำคัญ ( $\beta = .636$ ) มีค่ามากที่สุด แสดงว่าความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) ในระดับสูง อาจเป็นเพราะ ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ( $X_2$ ) เป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น เรื่องการแก้สมการ หากนักเรียนไม่สามารถสร้างสมการแทนโจทย์ได้ ก็ไม่สามารถหาคำตอบได้ ในทำนองเดียวกัน ในเรื่องของ เศษส่วน ทศนิยม ระบบจำนวนเต็ม นักเรียนก็ต้องเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนโจทย์ได้เช่นเดียวกัน และ สูดสวาส ชันทมุล (2530: 18) ได้กล่าวถึงทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการแปลความจากโจทย์เพื่อเขียนเป็นสัญลักษณ์ เป็นทักษะที่ควรสอนให้นักเรียน เพื่อให้เกิดความชำนาญและเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ



งานวิจัยพินิจาณ พรมสมบัติ (2548: 60) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์แบบการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จี แอนดรู และ เอ เคอเรนซ์ (2012: 613 – 617) พบว่า สมรรถภาพทางภาษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความสามารถในการคิดคำนวณ ( $X_1$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก ความสามารถในการคิดคำนวณเป็นความสามารถพื้นฐานที่จำเป็น เช่น ทักษะ การบวก ลบ คูณ และ หาร จำนวนเต็ม ทศนิยม เศษส่วน ซึ่งหากไม่มีความชำนาญ ก็จะส่งผลถึงผลลัพธ์ที่อาจคลาดเคลื่อนจากค่าจริง ดังที่ น้อมศรี เกท (2537: 19 – 23) กล่าวว่า ในการการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น องค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ทักษะการคำนวณ ซึ่งนอกจากนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านโจทย์เข้าใจโจทย์ที่กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคำนวณด้วย การมีทักษะในการคำนวณ คือการที่นักเรียนสามารถ บวก ลบ คูณ และหารได้ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของจิตติยา วงศ์วิทยานุกูล (2552: 171) พบว่า ความสามารถในการคิดคำนวณมีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 แรงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_4$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความปรารถนา ความคาดหวังที่จะประสบความสำเร็จ ดังนั้น หากนักเรียนมีความปรารถนา ความคาดหวัง กระตือรือร้น พยายามที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ความคาดหวังนั้น ๆ จะเป็นแรงกระตุ้นผลักดันให้นักเรียนมีความตั้งใจ มุมานะ อดทน ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรา ทศนวิจิตรวงศ์ (2540: 102) พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจาก เจตคติเป็นเรื่องของความคิดเห็น ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ ดังนั้น บุคคลจะแสดงพฤติกรรมออกมาภายใต้ความคิดเห็น ความรู้สึกของตนเอง ดังที่พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531: 108) กล่าวว่า เจตคติเป็นอารมณ์ที่มีอยู่ในทุกผู้ทุกคน แต่อยู่ในระดับที่แตกต่างกัน เจตคติเป็นสิ่งที่ผลักดันบุคคลให้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ อันอาจอยู่ในลักษณะที่พึงพอใจหรือไม่พึงพอใจก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล เมื่อพิจารณาในด้านของความแตกต่างระหว่างบุคคล ในสภาพความเป็นจริง นักเรียนบางคนอาจจะมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รู้สึกชอบ แต่ความรู้สึกนี้อาจไม่ส่งผลต่อผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีด้วย อาจเป็นเพราะความถนัดของแต่ละบุคคล ดังนั้น

เจตคติอาจไม่ได้เป็นเป็นตัวทำนายผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน ในทางตรงกันข้าม อาจมีนักเรียนบางคน เมื่อถามถึงความรู้สึกโดยแท้จริงอาจจะไม่ได้ชอบ หรือพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากนัก แต่ผลการเรียนอาจจะอยู่ในเกณฑ์ที่ดี หรือดีมาก อาจเนื่องจากมีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุริพร เปรมปรีดี (2555: 87) ที่พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่ขัดแย้งกับงานวิจัยของณัฐพล แยมฉิม (2547: 77) ที่พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแอลัม อินวารี (2552: 138) ที่พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังมีงานวิจัยของบราวน์ และโฮลซแมน (รัตนา เจียมบุญ. 2540: 35; อ้างอิงจาก Brown and Holtzman. 1976: 4) ที่พบว่านักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันนั้นเป็นเพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกันและนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีเจตคติไปในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์จะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่มีเจตคติไปในทางลบ

### ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และในการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) สูงสุด เท่ากับ .636 ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนควรเพิ่มบทเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาในด้านของการตีความ แปลความจากโจทย์ การวิเคราะห์สถานการณ์ ให้นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนโจทย์ได้ เพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นอกเหนือจากนี้ การส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดคำนวณเพื่อให้เกิดทักษะนั้นยังคงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะในปัจจุบันมีการพัฒนาในด้านของเทคโนโลยี เครื่องคิดเลข โทรศัพท์มือถือ ถูกนำมาใช้เป็นตัวช่วยในการคิดคำนวณ ทำให้ทักษะการคิดคำนวณถูกใช้น้อยลง แต่เชื่อว่าเทคโนโลยีจะทำแทนได้ทุกอย่าง ความสามารถในการตีความ แปลความ จากโจทย์ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เทคโนโลยีไม่สามารถทำแทนได้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้นเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จก้าวหน้าในอนาคตต่อไป

1.2 จากผลการวิจัย พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ความเบ้ และความ

โต่งแล้ว พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ลักษณะโค้งของความถี่เบ้ทางบวก และมีการกระจายข้อมูลค่อนข้างน้อย ดังนั้น ครูผู้สอนควรมีการจัดการเรียนการสอนที่สอดแทรกในด้านของการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม เริ่มจากง่ายไปยาก ให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนในบทเรียนต่อไป

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัย พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ มีทั้งที่สอดคล้องและขัดแย้งกับงานวิจัยของผู้วิจัยท่านอื่น ๆ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ยังคงเป็นตัวแปรปัจจัยที่น่าสนใจ อาจเนื่องมาจากยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย เช่น เจตคติต่อครูผู้สอน การจัดการเรียนการสอน สภาพบรรยากาศ ล้วนแล้วแต่มีผลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เช่น นักเรียนอาจมีความชอบ หรือไม่ชอบ เกี่ยวกับครูผู้สอน การจัดการเรียนการสอน หรืออาจเนื่องมาจากช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล สภาพบรรยากาศที่หนาวมาก หรือร้อนมาก ก็อาจมีผลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย หากมีการศึกษาตัวแปรนี้โดยละเอียด และปรับปรุงในด้านของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดให้ดีขึ้น น่าจะได้ข้อสรุปที่ชัดเจนเพื่อนำไปสู่การนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

2.2 จากตารางสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรปัจจัยที่มีผู้วิจัยหลายท่านสนใจศึกษา และในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้นำตัวแปรปัจจัยดังกล่าวมาทำการศึกษาดูเลย เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป อาจทำการศึกษาดูตัวแปรปัจจัยดังกล่าวในด้านของตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาผ่านตัวแปรปัจจัยด้านอื่น ๆ โดยมีการควบคุมตัวแปรดังกล่าวไว้ หรือศึกษาตัวแปรปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น เจตคติต่อครูผู้สอน ความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นต้น เพื่อจะได้ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- ขวัญจิรา อนันต์. (2546). การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จักรี วัฒน. (2548). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มย่อยโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกลุ่มการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มย่อยโดยครูเป็นผู้จัดกลุ่มให้และการสอนแบบปกติ. วิทยุการศึกษามหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยทักษิณ. ถ่ายเอกสาร.
- จักรพันธ์ ทองเอียด. (2540). การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีเอสคิวซีคิวสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จันทจิรา เสถียร. (2551). การศึกษาความถนัดทางการเรียนด้านภาษา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่นตนเอง การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผลและการอบรมสั่งสอนของครูที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1. วิทยุการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิตอารีย์ ปัญญาแจ่งสกุล. (2544). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางจำนวน สมรรถภาพทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา. วิทยุการศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ฉวีวรรณ รัตนประเสริฐ. (2548). *พีชคณิต*. กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

แจ่ม อันวารี. (2552). *การศึกษาปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1. ปรินทูนินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชิตชนก เชิงเขาวี และ ปราณี หล่าเบ็ญสะ. (2553). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดปัตตานี*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ถ่ายเอกสาร.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โพรเกรสซีฟ.

เซอร์ฟ และเซอร์ฟ. (1975). *จิตวิทยาทั่วไป*. แปลโดย พวงเพชร วัชรอยู่. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 6. เนติกุลการพิมพ์.

ณัฐพล แยมฉิม. (2547). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินทูนินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

จิติตา วงศ์วิทยากุล. (2555, 1 กรกฎาคม). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วารสารการวัดผลการศึกษา. 17(1): 163 – 171.

น้อมศรี เกท. (2537). *เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

น้ำทิพย์ ชังเกต. (2547). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค K-W-D-L และตามแนว สสวท.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 9. สุวีริยาสาส์น

บุญเชิด ภิญโญอนันต์พงษ์. (2547). การวัดประเมินผลการเรียนรู้. เอกสารประกอบการเรียนวิชาวัดผล 401 .กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ปฐมพร บุญลี. (2545). การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ประสาธ อิศรปริดา. (2547). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. ขอนแก่น: คลังนาวิทยา.

ผกาทิพย์ รันสูงเนิน. (2555). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พิชาญ พรหมสมบัติ. (2548). การศึกษาผลของการใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์. (2540). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พรชนก ช่วยสุข. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรนภา ไพโรจน์ภักดี. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์กับผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุทธนา หิรัญ. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- โรเบิร์ต อี ซิลเวอร์แมน. (1975). จิตวิทยาทั่วไป. แปลโดย พวงเพชร วัชรอยู่. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 6. เนติกุลการพิมพ์.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบวัดความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วัชรี้ กาญจน์เกียรติ. (2554). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- วัชรี้ บุรณสิงห์. (2546). การสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิชัย พาณิชย์สว. (2545). สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ.



วิภาพร มาพบสุข. (2542). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สุรีพร เปรมปรีดี. (2555). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2*. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *วิกฤติการศึกษาไทย*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2556, จาก <http://www.niets.or.th>

สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). *เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ เรื่อง โจทย์ปัญหาและสถานการณ์*. กรุงเทพฯ: สาขาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สาคร บุญดาว และคณะ. (2545). *รายงานการวิจัยเรื่อง การวินิจฉัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. นนทบุรี: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สาคร บุญดาว และอุษาวดี จันทรสนธิ. *รายงานการวิจัย เรื่อง การผลิตสื่อเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. สุโขทัย: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สมบัติ โพธิ์ทอง. (2539). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง โดยใช้เมตาคognition*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2540). *นวัตกรรมเพื่อการแก้โจทย์ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สิริพร ทิพย์คง.(2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด  
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุวรร กาญจนจนมัย. (2549). แบบฝึกทักษะกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่เน้นให้  
นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น.

สุทธิพร แก้วหนองแสง. (2547). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลของการใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E  
เพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร  
วิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุริยะ แสงสุทธิ. (2541). การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดคำนวณโดย  
ประมาณด้วยการสอนแบบร่วมมือกันโดยเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสีปลาด สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา  
อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ. (2530). การพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับ  
ประถมศึกษา. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

สุวิมล ติरणันท์. (2555). การวิเคราะห์ตัวแปรพหุในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่  
2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: ดี ดี บัณฑิต.

- คิวพร ไชยพยอม. (2550). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย ที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลขของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 6. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพัฒน์ คงศักดิ์. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- อรรถสิทธิ์ ปัญจวรรณท์. (2548). ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี บุญถนอม. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยการใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- อดิเรก เฉลียวฉลาด. (2552). เทคนิค K-W-D-L กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. ถ่ายเอกสาร.
- อรสา รัตนวนรค์. (2533). จิตวิทยา. กรุงเทพฯ: มิตรภาพการพิมพ์.
- Diaz, Hector Hernando. (2009). Verbal language as a mathematical tool. *Education y educadores*. 12(3): 13 – 31.

G. Andreou & A. Karapetsas. (2002). Accuracy and Speed of Processing Verbal Stimuli Among Subjects with Low and High Ability in Mathematics. *Educational*

*Psychology*. 5(22): 613 – 617.

Pedhazur, Elazar J. (1997). *Multiple Regression in Behavioral Research*. Explanation and Prediction: Harcourt Brace College.

Perdikaris. (1993). Retrieved March 23, 2010, from <http://www.kanid.com/article017-6.html>

Terence Tao. (2005). *Solving Mathematical Problems: A Personal Perspective*. Department of Mathematics. Los Angeles. 1 – 6.





ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุ่ม

ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สุกทันพรกุล

ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ ดร.ยุวรี ผลพันธิน

ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร





ภาคผนวก ข  
ผลการวิเคราะห์ข้อความรายชื่อ



ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก
1	1	คัดเลือกไว้	11	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้	12	1	คัดเลือกไว้
3	1	คัดเลือกไว้	13	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้	14	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้	15	1	คัดเลือกไว้
6	1	คัดเลือกไว้	16	1	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้	17	1	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้	18	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้	19	1	คัดเลือกไว้
10	1	คัดเลือกไว้	20	1	คัดเลือกไว้

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษา  
โจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก
1	1	คัดเลือกไว้	11	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้	12	1	คัดเลือกไว้
3	0.33	ตัดออก	13	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้	14	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้	15	1	คัดเลือกไว้
6	1	คัดเลือกไว้	16	1	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้	17	1	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้	18	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้	19	1	คัดเลือกไว้
10	1	คัดเลือกไว้	20	1	คัดเลือกไว้

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก
1	0.67	คัดเลือกไว้	11	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้	12	1	คัดเลือกไว้
3	1	คัดเลือกไว้	13	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้	14	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้	15	1	คัดเลือกไว้
6	1	คัดเลือกไว้	16	1	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้	17	1	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้	18	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้	19	1	คัดเลือกไว้
10	1	คัดเลือกไว้	20	0.33	ตัดออก

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก
1	1	คัดเลือกไว้	11	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้	12	1	คัดเลือกไว้
3	0.67	คัดเลือกไว้	13	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้	14	0.33	ตัดออก
5	0.33	ตัดออก	15	1	คัดเลือกไว้
6	1	คัดเลือกไว้	16	1	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้	17	1	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้	18	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้	19	0.67	คัดเลือกไว้
10	0.67	คัดเลือกไว้	20	1	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก
1	1	คัดเลือกไว้	11	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้	12	1	คัดเลือกไว้
3	1	คัดเลือกไว้	13	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้	14	0.67	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้	15	1	คัดเลือกไว้
6	0.67	คัดเลือกไว้	16	0.67	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้	17	1	คัดเลือกไว้
8	0.67	คัดเลือกไว้	18	1	คัดเลือกไว้
9	0.67	คัดเลือกไว้	19	0.67	คัดเลือกไว้
10	0.33	ตัดออก	20	1	คัดเลือกไว้

ตาราง 16 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ  
คิดคำนวณ

ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก
1	0.70	0.60	นำไปใช้	11	0.58	0.84	นำไปใช้
2	0.64	0.72	นำไปใช้	12	0.56	0.64	นำไปใช้
3	0.60	0.80	นำไปใช้	13	0.66	0.68	นำไปใช้
4	0.64	0.72	นำไปใช้	14	0.62	0.60	นำไปใช้
5	0.60	0.64	นำไปใช้	15	0.54	0.44	นำไปใช้
6	0.66	0.60	นำไปใช้	16	0.58	0.68	นำไปใช้
7	0.54	0.68	นำไปใช้	17	0.68	0.56	นำไปใช้
8	0.70	0.60	นำไปใช้	18	0.62	0.68	นำไปใช้
9	0.66	0.68	นำไปใช้	19	0.62	0.76	นำไปใช้
10	0.50	0.36	นำไปใช้	20	0.40	0.64	นำไปใช้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .876

ตาราง 17 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยน  
ภาษาใจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก
1	0.56	0.88	นำไปใช้	11	0.58	0.60	นำไปใช้
2	0.54	0.60	นำไปใช้	12	0.48	0.80	นำไปใช้
3	0.52	0.72	นำไปใช้	13	0.52	0.88	นำไปใช้
4	0.48	0.80	นำไปใช้	14	0.52	0.56	นำไปใช้
5	0.54	0.84	นำไปใช้	15	0.56	0.56	นำไปใช้
6	0.52	0.56	นำไปใช้	16	0.52	0.96	นำไปใช้
7	0.56	0.88	นำไปใช้	17	0.56	0.80	นำไปใช้
8	0.66	0.60	นำไปใช้	18	0.56	0.56	นำไปใช้
9	0.44	0.40	นำไปใช้	19	0.64	0.72	นำไปใช้
10	0.52	0.88	นำไปใช้	20	0.56	0.88	นำไปใช้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .896

ตาราง 18 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก
1	0.52	0.48	นำไปใช้	11	0.56	0.80	นำไปใช้
2	0.64	0.48	นำไปใช้	12	0.36	0.56	นำไปใช้
3	0.46	0.60	นำไปใช้	13	0.52	0.80	นำไปใช้
4	0.50	0.76	นำไปใช้	14	0.56	0.88	นำไปใช้
5	0.50	0.76	นำไปใช้	15	0.48	0.80	นำไปใช้
6	0.46	0.60	นำไปใช้	16	0.58	0.76	นำไปใช้
7	0.42	0.28	นำไปใช้	17	0.52	0.80	นำไปใช้
8	0.50	0.92	นำไปใช้	18	0.58	0.84	นำไปใช้
9	0.60	0.48	นำไปใช้	19	0.30	0.28	นำไปใช้
10	0.34	0.28	นำไปใช้	20	0.56	0.80	นำไปใช้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .835

ตาราง 19 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	r	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	r	ผลการคัดเลือก
1	.629	คัดเลือกไว้	11	.453	คัดเลือกไว้
2	.625	คัดเลือกไว้	12	.148	ตัดออก
3	.478	คัดเลือกไว้	13	.494	คัดเลือกไว้
4	.375	คัดเลือกไว้	14	.378	คัดเลือกไว้
5	.423	คัดเลือกไว้	15	.473	คัดเลือกไว้
6	.573	คัดเลือกไว้	16	.028	ตัดออก
7	.298	คัดเลือกไว้	17	.454	คัดเลือกไว้
8	.446	คัดเลือกไว้	18	.599	คัดเลือกไว้
9	.659	คัดเลือกไว้	19	.318	คัดเลือกไว้
10	.369	คัดเลือกไว้	20	.239	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .855

ตาราง 20 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	r	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	r	ผลการคัดเลือก
1	.536	คัดเลือกไว้	11	.441	คัดเลือกไว้
2	.584	คัดเลือกไว้	12	.066	ตัดออก
3	.538	คัดเลือกไว้	13	.410	คัดเลือกไว้
4	.560	คัดเลือกไว้	14	.481	คัดเลือกไว้
5	.202	คัดเลือกไว้	15	.319	คัดเลือกไว้
6	.451	คัดเลือกไว้	16	.360	คัดเลือกไว้
7	.460	คัดเลือกไว้	17	.304	คัดเลือกไว้
8	.542	คัดเลือกไว้	18	.381	คัดเลือกไว้
9	.208	คัดเลือกไว้	19	-.119	ตัดออก
10	.448	คัดเลือกไว้	20	.344	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .819



ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เรื่อง

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
คำชี้แจง

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 5 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบ  
จำนวน 3 ฉบับ และแบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ

จำนวน 20 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

จำนวน 19 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จำนวน 19 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จำนวน 17 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จำนวน 16 ข้อ

แบบทดสอบ ฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 3 ให้ทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดย  
ฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 3 ให้ทำลงในกระดาษคำตอบแผ่นเดียวกัน ส่วนแบบสอบถาม  
ให้ทำลงในแบบสอบถาม โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามคำชี้แจงของแบบทดสอบและแบบสอบถามแต่  
ละฉบับ

### ตัวอย่างการทำแบบทดสอบ

ให้นักเรียนระบาย  ลงในช่องตัวเลือกให้ตรงกับคำตอบในข้อที่นักเรียนเลือก โดยใช้ดินสอ 2B

ข้อ 00 |  1  2  3  4  5

ต้องการเลือกคำตอบ ข้อ 3)

ให้ระบายดังนี้

ข้อ 00 |  1  2  3  4  5

หากต้องการเปลี่ยนตัวเลือก ให้นักเรียนลบตัวเลือกที่ระบายไว้ให้สะอาด

แล้วระบาย  ลงในตัวเลือกที่ต้องการเลือกใหม่

ตัวอย่าง 1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ

(0) ผลลัพธ์ของ  $2.2 + 17.987 - 3.999$

- 1) 16.181
- 2) 16.178
- 3) 16.188
- 4) 16.171

ตอบ ข้อ 2)

2. แบบวัดความสามารถในการแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

(00) ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 450 อยู่ 165 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด (กำหนดให้จำนวนจำนวนหนึ่งแทนด้วย  $x$ )

- 1)  $5x + 450 = 165$
- 2)  $5x - 450 = 165$
- 3)  $5x = 450$
- 4)  $5x = 165$

ตอบ ข้อ 2)

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

(000) แม่มีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้ลูกสาวไป เศษหนึ่งส่วนสี่ของที่มีอยู่ ถ้าแม่นำเงินที่เหลือไปซื้ออาหารสดที่ตลาดเป็นเงิน 357 บาท แล้วยังเหลือเงินอีก 393 บาท จงหาว่าเดิมแม่มีเงินอยู่ทั้งหมดกี่บาท

- 1) 607 บาท
- 2) 750 บาท
- 3) 900 บาท
- 4) 1,000 บาท

ตอบ ข้อ 4)

เครื่องมือทั้ง 5 ฉบับนี้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ใด ๆ ของนักเรียนและทางโรงเรียนแต่อย่างใด และข้อมูลทั้งหมดจะเก็บเป็นความลับ

การวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบและแบบสอบถามด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถ

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบและแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวชลธิชา ใจพนัส

นิสิตปริญญาโท สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดคำนวณ

- คำชี้แจง** 1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที  
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. จงหาผลลัพธ์ของ  $(-39) + (-14)$

- 1) 53                                      2) -25                                      3) -53                                      4) 25

2. จงหาผลลัพธ์ของ  $48 - 60 - 77$

- 1) 65                                      2) -65                                      3) -79                                      4) -89

3. จงหาผลลัพธ์ของ  $(-12) \times (-4) \times 5$

- 1) 180                                      2) -180                                      3) -240                                      4) 240

4. จงหาผลลัพธ์ของ  $(-9) \times (-30) \times (-14)$

- 1) 3,780                                      2) -2,380                                      3) -3,780                                      4) 2,380

5. จงหาผลลัพธ์ของ  $\left(\frac{81 \times 8}{21}\right) \div 1\frac{5}{7}$

- 1)  $\frac{12}{7}$                                       2)  $\frac{12}{21}$                                       3) 9                                      4) 18

6. จงหาผลลัพธ์ของ  $\frac{2}{5} - \frac{1}{6} + \frac{2}{3}$

- 1)  $\frac{3}{14}$                                       2)  $\frac{3}{30}$                                       3)  $\frac{5}{14}$                                       4)  $\frac{9}{10}$

7. จงหาผลลัพธ์ของ  $-25 + 30 - 2 \times 4$

- 1) 12                                      2) -3                                      3) -28                                      4) -12

8. จงหาผลลัพธ์ของ  $(-549) \div (-9)$

- 1) 51                                      2) -51                                      3) 61                                      4) -61

9. จงหาผลลัพธ์ของ  $(426 \div 3) \div (-2)$

- 1) 70                                      2) -70                                      3) 71                                      4) -71

10. จงหาผลลัพท์ของ  $12.5 \times 5.02 \times (-0.01)$

- 1) 0.06275                      2) - 0.06275                      3) 0.6275                      4) - 0.6275

11. จงหาผลลัพท์ของ  $47.285 + 52.97 + (-126.7)$

- 1) - 26.445                      2) - 25.445                      3) - 25.476                      4) - 46.476

12. จงหาผลลัพท์ของ  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{4}{5} + \frac{5}{7}$

- 1)  $1\frac{17}{210}$                       2)  $\frac{127}{210}$                       3)  $\frac{563}{210}$                       4)  $2\frac{23}{210}$

13. จงหาผลลัพท์ของ  $\left(\frac{12}{5} \times 24\right) + \left(\frac{2}{5} \times 76\right)$

- 1)  $\frac{420}{5}$                       2) 240                      3)  $\frac{240}{25}$                       4) 420

14. จงหาผลลัพท์ของ  $33 + 18 + 29 + 27 + 2 + 35 + 71$

- 1) 215                      2) 220                      3) 210                      4) 225

15. จงหาผลลัพท์ของ  $2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

- 1)  $6\frac{1}{2}$                       2)  $2\frac{5}{12}$                       3)  $\frac{1}{8}$                       4)  $\frac{5}{12}$

16. จงหาผลลัพท์ของ  $27\frac{2}{3} + 2\frac{1}{2} - 0.5 - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} - 2\frac{1}{3} + 33$

- 1)  $\frac{60.5}{6}$                       2) - 60.5                      3) 60                      4) 55.5

17. จงหาผลลัพท์ของ  $\left(\frac{25}{12} \times \frac{48}{15} \times \frac{39}{40} \times \frac{20}{13}\right) \times \left(12\frac{1}{2} - \frac{50}{4}\right)$

- 1) 10                      2) 1                      3) 0                      4)  $\frac{1}{2}$

18. จงหาผลลัพท์ของ  $420 - 18 - 19 - 47 - 32 - 71 - 33$

- 1) 320                      2) 220                      3) 300                      4) 200

19. จงหาผลลัพธ์ของ  $\left(\frac{81}{5} \times \frac{82}{27}\right) \div \frac{41}{30}$

- 1)  $\frac{18}{5}$                       2) 18                      3) 12                      4) 36

20. จงหาผลลัพธ์ของ  $0.0025 + 0.04 \times 0.05$

- 1) 0.0045                      2) 0.0027                      3) 0.002125                      4) 0.2125

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการเปลี่ยนภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 19 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที

2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

21. เศษสองส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกด้วย 12 เขียนได้ตรงกับข้อใด  
(จำนวนจำนวนหนึ่ง คือ y)

- 1)  $\frac{2}{5y}$                       2)  $\frac{2y+12}{5}$                       3)  $\frac{2}{5}y+12$                       4)  $\frac{2}{5y}+12$

22. ผลบวกของกำลังสองของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 8 เขียนได้ตรงกับข้อใด  
(จำนวนจำนวนหนึ่ง คือ y)

- 1)  $(8+y)^2$                       2)  $y^2+8$                       3)  $8^2+y$                       4)  $8+y+y^2$

23. ท่อระบายน้ำรูปวงแหวนมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอกเท่ากับ 12 นิ้ว และ 15 นิ้ว ตามลำดับ ถ้าจะหาความหนาของท่อระบายน้ำ จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด

- 1)  $15-12$                       2)  $\frac{15-12}{2}$                       3)  $\frac{15+12}{2}$                       4) ไม่มีข้อถูก

24. กิ่งมีเงินอยู่ 95 บาท แก้วมีเงินน้อยกว่าสองเท่าของกิ่งอยู่ 15 บาท ถ้าต้องการหาว่าแก้วมีเงินอยู่เท่าไร สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด

- 1)  $2(95) - 15 = \square$                       2)  $2(95 - 15) = \square$                       3)  $95 - 2(15) = \square$                       4)  $2(95) - 2(15) = \square$

25. เมื่อ 7 ปีที่แล้ว ฝาแฝดสองคนมีอายุรวมกันได้ 38 ปี สามารถหาอายุปัจจุบันของฝาแฝดคู่นี้ได้ตรงตามประโยคสัญลักษณ์ในข้อใด

- 1)  $38 - 7 = \square$                       2)  $\frac{38-7}{2} = \square$                       3)  $\frac{38}{2} + 7 = \square$                       4)  $\frac{38+7}{2} = \square$

26. ถ้านุชมีเงินอยู่ 140 บาท น้อยมีเงินเป็นสองเท่าของนุช นิดมีเงินน้อยกว่าน้อย 80 บาท และน้อยมีเงินมากกว่านิด 150 บาท สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาเงินของน้อยได้ตามข้อใด

1)  $\frac{140}{2} + 80 - 150 = \square$

2)  $\frac{140}{2} - 80 + 150 = \square$

3)  $2(140) + 80 - 150 = \square$

4)  $2(140) - 80 + 150 = \square$

27. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวยาวกว่าเศษสามส่วนสองของด้านกว้างอยู่ 14 นิ้ว ถ้าด้านกว้างยาว 12 นิ้ว สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปนี้ได้ตรงตามข้อใด

1)  $\left[ \frac{3}{2}(12) - 14 \right] (12) = \square$

2)  $\frac{3}{2} \times 12 - 14 \times 12 = \square$

3)  $(12) \left[ \frac{3}{2}(12) + 14 \right] = \square$

4)  $\frac{3}{2}(12) + 4 = \square$

28. ให้  $y$  เป็นจำนวนที่ สามารถหาผลคูณของจำนวนที่อยู่ถัดจาก  $y$  ขึ้นไป 1 จำนวน กับ จำนวนที่อยู่ถัดจาก  $y$  ลงมาอีก 1 จำนวนได้ตรงกับประโยคสัญลักษณ์ในข้อใด

1)  $(y - 1)(y + 1)$

2)  $(y + 1)(y)(y - 1)$

3)  $(y - 2)(y + 2)$

4)  $(y + 2)(y)(y - 2)$

29. นำใจอ่านหนังสือเล่มหนึ่ง วันแรกอ่านได้  $\frac{1}{3}$  ของทั้งหมด วันที่สองอ่านได้อีก  $\frac{1}{5}$  ของที่เหลือ วันที่สามอ่านอีก 40 หน้า จึงจบเล่มพอดี สามารถเขียนสมการเพื่อหาจำนวนหน้าทั้งหมดของหนังสือเล่มนี้ได้ตรงตามข้อใด (กำหนดให้  $y$  แทนจำนวนหน้าทั้งหมดของหนังสือเล่มนี้)

1)  $y - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} = 40$

2)  $y - \frac{1}{3}y - \frac{1}{5}y - 40 = 0$

3)  $y - \frac{1}{3}y - \frac{1}{5}(y - \frac{1}{3}y) - 40 = 0$

4)  $y - \frac{1}{3}y - (\frac{1}{5}y - \frac{1}{3}y) = 40$

30. ถังน้ำขนาดใหญ่บรรจุน้ำเต็มถัง ถ้าเทน้ำออกใส่ถังขนาดกลางที่บรรจุได้ 5 ลิตร จำนวน 2 ถัง

และ ถังขนาดเล็กบรรจุได้ 1.5 ลิตร จำนวน 5 ถัง ปรากฏว่ายังเหลือน้ำอีก  $\frac{1}{10}$  ของถัง สามารถ

เขียนสมการเพื่อหาปริมาตรของถังใบใหญ่ได้ตรงกับข้อใด (กำหนดให้ถังใบใหญ่มีปริมาตรเท่ากับ  $v$ )

1)  $v - 2(5) - 5(1.5) = \frac{1}{10}v$

2)  $v - 5 - 2 = \frac{1}{5}v$

3)  $v - 2(5) - 5(1.5) - \frac{1}{5}v = 0$

4)  $v - 5(2) - 1.5(5)$

31. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีฐานยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวของด้านประกอบมุมยอด ถ้าฐานยาว 7 เซนติเมตร ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมรูปนี้ตรงกับข้อใด

1)  $\frac{7}{2} + \frac{7}{2} + \frac{7}{2}$       2)  $\frac{7}{2} + \frac{7}{2} + 7$       3)  $2(7) + 2(7) + 2(7)$       4)  $2(7) + 2(7) + 7$

32. หมิวหนัก 52.4 กิโลกรัม หมวยหนัก 64.2 กิโลกรัม ถ้า แพร่ไหมหนักเป็นห้าเท่าของผลต่างของน้ำหนักของหมิวกับหมวย น้ำหนักของแพรไหมตรงกับข้อใด

1)  $5(64.2) - 52.4$       2)  $64.2 - 5(52.4)$       3)  $5(52.4 - 64.2)$       4)  $5(64.2 - 52.4)$

33. มีเชือกอยู่ 2 เส้น ยาว 15.2 เซนติเมตร และ 17.9 เซนติเมตร ถ้านำมาต่อกัน โดยต้องการให้เสียความยาวตรงรอยต่อไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร ความยาวที่น้อยที่สุดของเชือกที่ต่อเสร็จแล้วตรงกับข้อใด

1)  $(15.2 - 2.5) + (17.9 - 2.5)$       2)  $(15.2 + 17.9) - 2.5$

3)  $(15.2 - 2.4) + (17.9 - 2.4)$       4)  $(15.2 + 17.9) - 2.4$

34. ด.ช.กล้าหาญ และ ด.ช.ซื่อสัตย์ เก็บเงินรวมกันได้ 850 บาท ถ้า ด.ช.กล้าหาญ เก็บเงินเป็นสองเท่าครึ่งของ ด.ช.ซื่อสัตย์ สามารถเขียนสมการเพื่อหาจำนวนเงินของ ด.ช.ซื่อสัตย์ได้ตรงตามข้อใด (สมมติให้ ด.ช.ซื่อสัตย์เก็บเงินได้  $y$  บาท)

1)  $y + \frac{1}{2}y = 850$       2)  $y + \left(y + \frac{5}{2}y\right) = 850$

3)  $y + \frac{5}{2}y = 850$       4)  $y + 2\frac{1}{2}y = 850$

35. ผลต่างของสามในสี่ของจำนวนหนึ่งกับห้าเท่าของสิบเจ็ด เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ตรงตามข้อใด (กำหนดให้จำนวนจำนวนหนึ่ง เป็น  $x$ )

1)  $\frac{3}{4}(x - 5x)$       2)  $\frac{3}{4}x - 5(17)$       3)  $\frac{3}{4}(5x - 17)$       4)  $\frac{3}{4}(17x - 5)$

36. สี่เท่าของผลบวกระหว่างสองในสามของเลขจำนวนหนึ่งกับ 35 เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ตรงตามข้อใด (กำหนดให้เลขจำนวนหนึ่ง เป็น  $y$ )

1)  $4\left(\frac{2}{3}y + 35\right)$       2)  $4\left(\frac{2}{3}y\right) + 35$       3)  $4 \times \frac{2}{3}(y + 35)$       4)  $4 \times \frac{2}{3}y + 35$

37. เศษหนึ่งส่วนด้วยผลบวกของสองเท่าของเลขจำนวนหนึ่งกับ 19 เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ตรงตามข้อใด (กำหนดเลขจำนวนหนึ่ง เป็น  $m$ )

1)  $\frac{1}{2(m+19)}$       2)  $\frac{1}{2}(m+19)$       3)  $\frac{1}{2m} + 19$       4)  $\frac{1}{2m+19}$





64. นักเรียนชั้น ม.1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีจำนวนนักเรียนชายคิดเป็น  $\frac{17}{50}$  ของนักเรียนทั้งหมด ถ้าผลต่างระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเท่ากับ 112 คน จงหาว่ามีนักเรียนหญิงทั้งหมดกี่คน  
 1) 231 คน                      2) 119 คน                      3) 241 คน                      4) 109 คน
65. ถังใส่น้ำใบหนึ่ง บรรจุน้ำเต็มถึง จำนวน 5.25 ลิตร ถ้าต้องการเทน้ำใส่ถังใบเล็กขนาด 1.25 ลิตร ต้องใช้ถังใบเล็กจำนวนกี่ใบจึงจะเทน้ำออกได้หมด  
 1) 4 ใบ                      2) 5 ใบ                      3) 6 ใบ                      4) 7 ใบ
66. แบ่งเงินจำนวน 345 บาท ให้ตัมและต้อม โดยให้ตัมได้รับเงินเป็น 2 เท่าของต้อม จงหาว่า ต้อมได้รับเงินกี่บาท  
 1) 115 บาท                      2) 120 บาท                      3) 215 บาท                      4) 230 บาท
67. ห้าเท่าของผลต่างของเลขจำนวนหนึ่งกับ 8 คือ 65 จงหาเลขจำนวนนั้น  
 1) 18                      2) 19                      3) 20                      4) 21
68. กิ่งแก้วได้รับเงินจากคุณแม่และคุณพ่อรวมเป็นเงิน 350 บาท ถ้าเศษสามส่วนห้าของเงินที่คุณพ่อให้มามากกว่าเงินที่คุณแม่ให้อยู่ 10 บาท จงหาว่าคุณแม่ให้เงินกิ่งแก้วมาจำนวนเท่าไร  
 1) 125 บาท                      2) 150 บาท                      3) 225 บาท                      4) 250 บาท



ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม.1/.....เลขที่.....

## แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับระดับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2	ข้าพเจ้ารู้สึกว่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ					
3	ข้าพเจ้ารู้สึกว่วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของวิชาอื่น ๆ อีกหลายวิชา จึงต้องตั้งใจเรียน					
4	ข้าพเจ้ารู้สึกว่วิชาคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องหรือสามารถนำไปใช้กับวิชาอื่นได้น้อย					
5	เมื่อถึงชั่วโมงคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ารู้สึกว่อยากจะหนีเรียน					
6	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเป็นคนทีคิดอย่างเป็นระบบ					
7	วิชาคณิตศาสตร์นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อย					
8	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ถ้าเราเข้าใจก็สามารถทำได้ไม่ต้องท่องจำ					
9	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก					
10	ข้าพเจ้าไม่ชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์					
11	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทีเรียนแล้วสนุก					
12	ข้าพเจ้าพอใจในผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
13	ข้าพเจ้าชอบคิดคำนวณตัวเลข					
14	ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลเวลาเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
15	ข้าพเจ้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีความสุข					
16	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจเวลาที่อาจารย์เรียกชื่อให้ตอบคำถามคณิตศาสตร์ เพราะกลัวว่จะตอบผิด					
17	ข้าพเจ้าคิดว่การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็น					

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม.1/.....เลขที่.....

แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับระดับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถ					
2	ข้าพเจ้าพยายามทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง แม้จะเป็นข้อที่ยาก					
3	ข้าพเจ้าพยายามทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
4	ข้าพเจ้าไม่เคยย่อท้อต่อการเรียนคณิตศาสตร์					
5	เมื่อมีข้อสงสัยในบทเรียนข้าพเจ้าจะถามอาจารย์ทันที					
6	ข้าพเจ้าขวนขวายหาความรู้เพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ					
7	ผลการสอบคณิตศาสตร์ ทำให้ข้าพเจ้ามีความมุ่งมั่นที่จะทำคะแนนสอบให้ดีขึ้นกว่าเดิม					
8	ข้าพเจ้าไม่มีความอดทนต่อความยากของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์					
9	ข้าพเจ้าลอกการบ้านวิชาคณิตศาสตร์จากเพื่อน					
10	ข้าพเจ้าไม่มีกำลังใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
11	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำลายความสามารถ ข้าพเจ้าจึงสนุกทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
12	เมื่อข้าพเจ้าทำการบ้านไม่ถูกต้อง ข้าพเจ้าจะแก้ไขและนำไปส่งอาจารย์อีกครั้ง					
13	ข้าพเจ้าไม่ตั้งใจทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะข้าพเจ้าไม่มีความเข้าใจในรายวิชานี้					
14	ข้าพเจ้ารู้สึกย่อท้อ เมื่อทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้					
15	ข้าพเจ้าจะหยุดทำแบบฝึกหัดทันที หากคิดไม่ออกหรือทำไม่ได้					
16	ข้าพเจ้าหวังเพียงแค่สอบให้ผ่านในวิชาคณิตศาสตร์ โดยไม่คำนึงว่าจะได้เกรดอะไร					



ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาวชลธิชา ใจพันธ์  
 วันเดือนปีเกิด 2 ตุลาคม 2524  
 สถานที่เกิด อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย  
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 29 ซอย เอกชัย 76 แยก 1 – 3 – 4 ถนนเอกชัย  
 แขวงบางบอน เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150  
 ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (ปฏิบัติการสอน)  
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน  
 กรุงเทพมหานคร

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2539 มัธยมศึกษาตอนต้น  
 จากโรงเรียนพานพิทยาคม จังหวัดเชียงราย  
 พ.ศ. 2542 มัธยมศึกษาตอนปลาย  
 จากโรงเรียนพานพิทยาคม จังหวัดเชียงราย  
 พ.ศ. 2546 ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.)  
 วิชาเอกการสอนคณิตศาสตร์  
 จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 พ.ศ. 2556 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)  
 สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ