

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

มิถุนายน 2555

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

มิถุนายน 2555

สุริพร เปรมปรีดี (2555). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 2 . ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์,

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียนกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าว ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 จำนวนนักเรียน 530 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .915, .755, .872, .883 และ .886 ตามลำดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .539 กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .290 แสดงว่าปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 29

2. ความสามารถด้านตัวเลข ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และนิสัยในการเรียน ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .455, .095 และ .093 ตามลำดับ ส่วนเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

SOME FACTORS AFFECTING TO MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY OF  
MATHAYOMSUKSA III STUDENTS IN THE SECONDARY EDUCATION  
SERVICE AREA OFFICE II



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

June 2012

Sureeporn Prempree. (2012). *Some Factors Affecting to Mathematics Problem Solving*

*Ability of Mathayomsuksa III Students in the Secondary Education Service Office*

*Area II. Master thesis ,M.Ed.( Educational Research and Statistics).*

Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee:

Assoc.Prof. Chusri Wongrattana, Asst.Prof. Raweewan Panpanich.

The purposes of this research were to study the relationship between some factors and mathematics problem solving ability and to study the beta weight of the factors contributed to mathematics problem solving ability. The sample comprised of 530 mathayomsuksa III students in the Secondary Education Service Office Area II that was selected by using the two – stage random sampling. The instruments used in the research were mathematics problem solving ability test, numerical ability test, the reasoning ability test, questionnaires on mathematic's teacher attitude and learning habit. The reliability of instruments were .915, .755, .872, .883 and .886 respectively. The data were analyzed by multiple correlation and multiple regression analysis.

The result of the research were as follows:

1. The multiple correlation coefficient between numerical ability, the reasoning ability, mathematic's teacher attitude, learning habit and mathematics problem solving ability were .539 which were statistically significance at .01 level. All factor explained variance of mathematics problem solving ability at 29 percentage.

2. Numerical ability were positive contributed to mathematics problem solving ability statistically significance at .01 level. The reasoning ability and learning habit were positive contributed to mathematics problem solving ability statistically significance at .05 level. The beta weight of the factors which contributed to mathematics problem solving ability were equaled .455, .095 and .093 respectively and mathematic's teacher attitude not contributed to mathematics problem solving ability.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2

ของ

สุวีพร เปรมปรีดิ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์)

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุวพร เข้มเฮง)

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเอาใจใส่ ให้คำปรึกษา ตลอดจนกำลังใจอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน ประธานควบคุมปริญญาานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้ ความรู้ตลอดจนแนวทางแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อความสมบูรณ์ ของงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ และอาจารย์ ดร.สุวพร เข้มเฮง ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำที่ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ยิ่งขึ้นที่สำคัญยิ่งผู้วิจัยขอกราบระลึกถึงพระคุณครูอาจารย์ภาคีวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนให้วิชาความรู้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

สำหรับเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร.ละเอียด รัชฎ์เฝ้า รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ และอาจารย์สุจิตรา ตั้งตระกูล เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพ ของเครื่องมือและเสียสละเวลาในการแก้ไขให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้รับความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้บริหารและอาจารย์ ในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและโรงเรียนที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งนักเรียนทุก คนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้การวิจัยครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา ที่ผู้วิจัยได้รับความกรุณา ความช่วยเหลือ ตลอดจนกำลังใจ ตลอดระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและบูชาพระคุณแต่ บุพการีของผู้วิจัยและบูรพคณาจารย์ทุกท่าน ที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

สุวีพร เปรมปรีดี



## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	12
ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	12
ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	13
ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ.....	15
ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์.....	16
ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	18
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	19
องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	22
การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	25
กลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	27
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยบางประการ.....	30
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านตัวเลข.....	30
ความหมายของความสามารถด้านตัวเลข.....	30
แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข.....	30
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล.....	32
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง.....	32
ประเภทแบบทดสอบความถนัด.....	35

## สารบัญ( ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์.....	36
ความหมายของเจตคติ.....	36
ประเภทของเจตคติ.....	38
องค์ประกอบของเจตคติ.. ..	39
ลักษณะของเจตคติ.. ..	40
การวัดเจตคติ.....	41
ปัจจัยที่ทำให้เกิดเจตคติ.....	42
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนิสัยในการเรียน.....	43
ความหมายของนิสัยในการเรียน.....	43
การปรับปรุงนิสัยในการเรียน.....	44
การวัดนิสัยในการเรียน.....	45
งานที่วิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
งานวิจัยต่างประเทศ.....	46
งานวิจัยในประเทศ.....	47
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	51
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77

## สารบัญ( ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
สังเขปวัตถุประสงค์ สมมติฐานและวิธีการวิจัย.....	82
สรุปผลการวิจัย.....	83
อภิปรายผล.....	83
ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	97
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	98
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อความตามรายชื่อ.....	100
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	135



## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัย ซึ่งได้จากขั้นตอนการสุ่ม จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	54
2 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยแต่ละปัจจัย และความสามารถในการแก้ไข้ปัญหา คณิตศาสตร์.....	77
3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย และระหว่างตัวแปรปัจจัย กับความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ .....	78
4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย โดยวิเคราะห์จากค่า Tolerance และ Variance Inflation Factor (VIF).....	79
5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้ ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	80
6 ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไข้ ปัญหาคณิตศาสตร์.....	81
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ไข้ ปัญหาคณิตศาสตร์.....	101
8 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์.....	102
9 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถใน การแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	103
10 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ด้านตัวเลข.....	105
11 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทาง สมองด้านเหตุผล.....	106
12 ค่าอำนาจจำแนก ( r) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์...	107
13 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน.....	108

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	10
2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์.....	57



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน และตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 56) ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ คือเป็นวิชาที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่น ๆ ในการเรียนระดับสูงขึ้น เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาคนให้รู้จักคิดเป็น คือคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิดสามารถแก้ปัญหาได้ นอกจากนั้นยังช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอื่น ๆ เช่น การสังเกต ความละเอียด ความแม่นยำ มีสมาธิและรู้จักแก้ปัญหา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน เราต้องใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ตลอดเวลา เช่น การซื้อขาย การวัด การตวง และอื่น ๆ อีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาทักษะที่สำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ได้ เพราะการสอนคณิตศาสตร์ เพียงเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหลักของคณิตศาสตร์ เท่านั้นยังไม่เพียงพอ แต่ครูคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะการนำประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา (สถาบันคณิตศาสตร์ เซ็นส์ แมท. 2555: ออนไลน์)

การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะ และความสามารถหลายอย่าง เช่น ความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ทักษะการคิด และความสามารถในการประเมินการทำงานของตนเอง นอกจากนี้ ยังเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ เจตคติ และความเชื่อของผู้แก้ปัญหาด้วย เพราะผู้ที่เก่งคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ไม่ใช่ผู้ที่จดจำสูตรอย่างซับซ้อนต่าง ๆ ทั้งหมดแต่เป็นผู้ที่มีวิธีการคิดแก้ปัญหาได้อย่างดีต่างหาก (อัมพร ม้าคอง. 2547: 94) นอกจากนี้การฝึกแก้ปัญหาก็จะช่วยให้เด็กเข้าใจคณิตศาสตร์ดีขึ้น แนวคิดคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ได้เรียนรู้ จะยังไม่แจ่มชัดจนกว่าเด็กจะนำแนวคิดนั้นไปใช้แก้ปัญหาจริงหลายครั้ง แล้วการแก้ปัญหาก็จะช่วยให้เด็กค้นพบความรู้คณิตศาสตร์ใหม่ๆ ได้ (นภดล กมลวิลาสเสถียร.2549: 42, 142) ซึ่งการเรียนรู้อาร

แก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญา และการคิด รวมทั้งรูปแบบของพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก การแก้ปัญหาและการคิดมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เราไม่สามารถแก้ปัญหาได้ถ้าปราศจากการคิด (ณัฐพล แยมฉิม. 2547: 1) ซึ่งการสอนให้คิดเป็น มีความสำคัญยิ่งแต่ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะสอนให้คิดเป็น ทั้งนี้เพราะกระบวนการคิดเป็นนามธรรม มีความซับซ้อนคลุมเครือมองเห็นได้ไม่ชัด จึงยากที่จะสอนให้กระจ่างและได้ผล ดังนั้นหากจะให้รู้จักคิดให้เป็น และพัฒนาความคิดอย่างเป็นกระบวนการ มีลำดับขั้นตอนแล้วจึงต้องกระทำอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ และองค์ประกอบของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดและเหตุผลอย่างเป็นกระบวนการ ก็คือส่วนที่เป็นโจทย์ปัญหานั้นเอง(วิชัย พาณิชยสว. 2546: 5-6)

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังประสบปัญหาและอุปสรรคในด้านต่าง ๆ อยู่มาก และในปัจจุบันผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ จะเห็นได้จากผลคะแนนการสอบ PAT 1 (Mathematics) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 300 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยได้เพียง 39.64 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.2554: ออนไลน์) เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผลจึงจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยส่วนมากจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และความสามารถ เช่น การอ่าน การตีความโจทย์ ทักษะการคำนวณเบื้องต้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งบาร์วูดี้ (Baroody.1993: 2-10 )ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของการแก้ปัญหาวามี 3 ประการคือ 1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ความคิด ซึ่งประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับมโนคติ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา 2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก ซึ่งจะเป็แรงขับในการแก้ปัญหา และแรงขับนี้มาจากความสนใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความพยายาม ความตั้งใจ ความเชื่อของนักเรียน และ 3. องค์ประกอบทางด้านการสังเคราะห์ความคิด เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา

ความสามารถทางสมองหรือสมรรถภาพทางสมองเป็นองค์ประกอบสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาวิชาการต่าง ๆ ให้บรรลุตามจุดหมายปลายทางของการศึกษานั้น ๆ ได้ ธรรมชาติได้สร้างให้แต่ละบุคคลมีสมรรถภาพสมองที่แตกต่างกัน เพื่อสนองกับงานที่ต้องอาศัยความสามารถที่แตกต่างกัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2542 : 1) ดังนั้น ถ้าบุคคลได้ทำงาน ตรงกับความสามารถและได้พัฒนาประสิทธิภาพของงานให้สูงขึ้น ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จึงขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนการสอนเป็นสำคัญ โดยครูผู้สอนต้องเข้าใจลักษณะของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีลักษณะอย่างไร เพราะผู้เรียนแต่ละคนย่อมมี

ลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างกัน และครูผู้สอนเป็นผู้มีความสำคัญในการที่จะแปลมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ที่เป็นตัวหนังสือ ให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม น่าสนใจ และมีกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธีอย่างอิสระ ผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งบุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด ความสามารถ ความสนใจ และความสมบูรณ์ของร่างกาย ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิด ร่วมวางแผนในการจัดการเรียนการสอน และมีโอกาสเลือกวิธีการเรียนได้อย่างหลากหลาย ตามความเหมาะสมภายใต้การแนะนำของครูผู้สอน สภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อม และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทางวิชาการ ครูผู้สอนควรจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ (สำนักการศึกษา, หน่วยศึกษานิเทศก์. 2544: 5-6)

การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญยิ่งในการพัฒนาคนให้เป็นผู้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้นำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในขณะเดียวกันนักเรียนก็ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือลักษณะนิสัยการเรียนจากที่เคยเป็นผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียว จะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง (สกุล มูลแสดง. 2550: Online) ดังนั้นนิสัยในการเรียน ก็นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนขององค์ประกอบหนึ่ง ดังที่ ลินด์เกรน (ขจรสุดา เหล็กเพชร .2522: 11; อ้างอิงจาก Lindgren. 1969) ให้ความเห็นว่า เหตุผลที่นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับการมีนิสัยในการเรียนที่ดีถึงร้อยละ 33 การมีความสนใจในการเรียนร้อยละ 25 ขาวนัปัญญาร้อยละ 15 ดังนั้น ครูผู้สอนควรเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดนิสัยในการเรียนที่ดี

เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากครูผู้สอนมีส่วนที่จะทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจ มีความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียน และค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม อันจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า นักเรียนที่มีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พึงประสงค์ด้วย และผลจากการศึกษางานวิจัยของ เอนก เตชะสุข ( 2542 : 90 ) ที่พบว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีปัญหาหนึ่งที่ผู้สอนมักจะพบอยู่เสมอ คือ การแก้โจทย์ปัญหา กล่าวคือ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่ทราบว่าจะหาคำตอบของปัญหานั้นได้อย่างไร และอีกปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นบ่อยคือครูไม่ทราบความสามารถทางสมองหรือความถนัดทางการเรียนของนักเรียน จึงทำให้ครูประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้แก่เด็กนักเรียน ไม่อาจพัฒนา หรือส่งเสริมให้มีศักยภาพสูงสุดได้ ดังนั้น ผู้วิจัย



จึงสนใจศึกษาปัจจัยบางประการ อันได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ว่ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือไม่ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนทั้งทางด้านจิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถด้านการเรียนของนักเรียนและเพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาคำแนะนำนักความสำคัญของปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ทราบปัจจัยบางประการคือ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ว่ามีความสัมพันธ์และส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มากน้อยเพียงใด อันจะเป็นประโยชน์ต่อครู อาจารย์ ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องในการที่จะช่วยกันพัฒนา ส่งเสริม และสนับสนุนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีระดับที่สูงขึ้น

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 มีจำนวนโรงเรียน 51 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 592 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียน 27,946 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 มีจำนวนโรงเรียน 13 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 17 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 530 คน ที่ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling)

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

- 1.1 ความสามารถด้านตัวเลข
- 1.2 ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล
- 1.3 เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
- 1.4 นิสัยในการเรียน

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนทางด้านความรู้ 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 การเขียนรูปเขียนแผนภูมิ 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) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาต้องมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา โดยมีการพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมีวิธีการแก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่ และพิจารณาปรับปรุงการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

2. ปัจจัยบางประการ หมายถึง ตัวแปรที่นำมาศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถด้านความสัมพันธ์ของปริมาณจำนวน หรือด้านคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 แบบ คือ ตัวเลขอนุกรมธรรมชาติ คณิตศาสตร์เหตุผล และการเปรียบเทียบปริมาณ

2.2 ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาหาความสัมพันธ์ของสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างมีวิจรรย์ญาณ แล้ววินิจฉัยลงสรุปสิ่งเหล่านั้นหรือเหตุการณ์นั้น ๆ อย่างมีหลักการ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกความสามารถด้านเหตุผล ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ความสามารถด้านการจัดประเภท หมายถึงความสามารถในการแยกสิ่งต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความเหมือนและต่างกันด้านคุณสมบัติ และลักษณะของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปว่า สิ่งใดแตกต่างไปจากพวก

2. ความสามารถด้านอุปมาอุปไมยแบบภาษา หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคำสองคำ หรือข้อความสองข้อความ แล้วพิจารณาเทียบกับสิ่งที่สามว่ามีความสัมพันธ์กับโจทย์ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับสองสิ่งแรก

3. ความสามารถด้านสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปเพื่อสรุปข้อเท็จจริงที่ควรจะเป็น อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้

2.3 เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวิธีการสอน บุคลิกภาพ การวางตนกับนักเรียน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ อันเป็นคุณประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยอาจเป็นความรู้สึกทางบวก เป็นกลาง หรือทางลบ อย่างไม่อย่างหนึ่ง

2.4 นิสัยในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอของผู้เรียน ที่แสดงถึงความมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวประกอบด้วยความตั้งใจ ความเอาใจใส่ในการเรียน ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตลอดจนการวางแผนจัดระบบการเรียน

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การจัดการศึกษาของไทยได้ให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งเพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิดที่เป็นเหตุผล ช่วยพัฒนาความคิดและสติปัญญา เป็นวิชาพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี อุตสาหกรรม และศาสตร์อื่นๆ อีกหลายสาขาคณิตศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล มีความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานความเจริญในทุกๆ ด้าน ด้วยเหตุผลนี้คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530 : 2) ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดประสงค์จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือ ในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : คำนำ) ดังนั้นการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ โดยในห้องเรียนหนึ่ง ๆ มีนักเรียนอยู่เป็นจำนวนมาก นักเรียนแต่ละคนย่อมมีความสามารถในการเรียนในระดับที่แตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ คือ ความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาของนักเรียนแต่ละคนจะมีอิทธิพลต่อความพร้อมในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือเนื้อหาเดิมที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เพื่อคัดเลือกตัวแปรปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

#### 1. ตัวแปรความสามารถด้านตัวเลข

ลัวนสายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 93) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข เป็นความสามารถด้านความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวนหรือด้านคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายการวัดเพื่อตรวจสอบว่า ผู้ตอบมีมีโนภาพทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ไม่ใช่ดูเพียงการจำกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และวิธีการเท่านั้น แต่จะต้องให้ลึกลงไปในแง่ของความสัมพันธ์ของปริมาณตัวเลข ในรูปอนุกรมหรือคณิตศาสตร์เหตุผล ซึ่งความสามารถในการคิดหาความสัมพันธ์ หรือคิดหาคำตอบในคณิตศาสตร์เหตุผล น่าจะเป็นพื้นฐานการคิดวิเคราะห์ และหาเหตุผลที่ซับซ้อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ ทิพวรรณ วังเย็น (2541: 52-53) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และคะแนนที่ได้จากความสามารถทางสมองแต่ละด้าน คือ ความสามารถทางภาษา ความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถในการรับรู้อย่างรวดเร็ว มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความสามารถทางสมองทั้ง 4 ด้านนี้ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของวสันต์ เตือนแจ้ง(2546: 80) ที่พบว่า ความถนัดทางด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 17 - 18) กล่าวว่า ความสามารถทางสมองเป็นความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ ผึกฝนตนเอง และมีการสั่งสมไว้มากจนเกิดเป็นทักษะพิเศษ พร้อมทั้งจะปฏิบัติกิจกรรมด้านนั้นได้อย่างดี โดยองค์ประกอบของความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์มี 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านเหตุผล ด้านจำนวน และด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอนุสรณ์ สกุลคู (2520: 43-45) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์มี 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ องค์ประกอบด้านเหตุผล และองค์ประกอบด้านจำนวน และงานวิจัยของวราลักษณ์ ลิ้มทองสกุล (2541: บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความสามารถทางสมองด้านจำนวน ด้านภาษา ด้านเหตุผล และด้านมิติสัมพันธ์ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังพบว่าความสามารถทางสมองด้านจำนวน และด้านเหตุผล ส่งผลซึ่งกันและกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ส่งผลซึ่งกันและกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## 3. เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

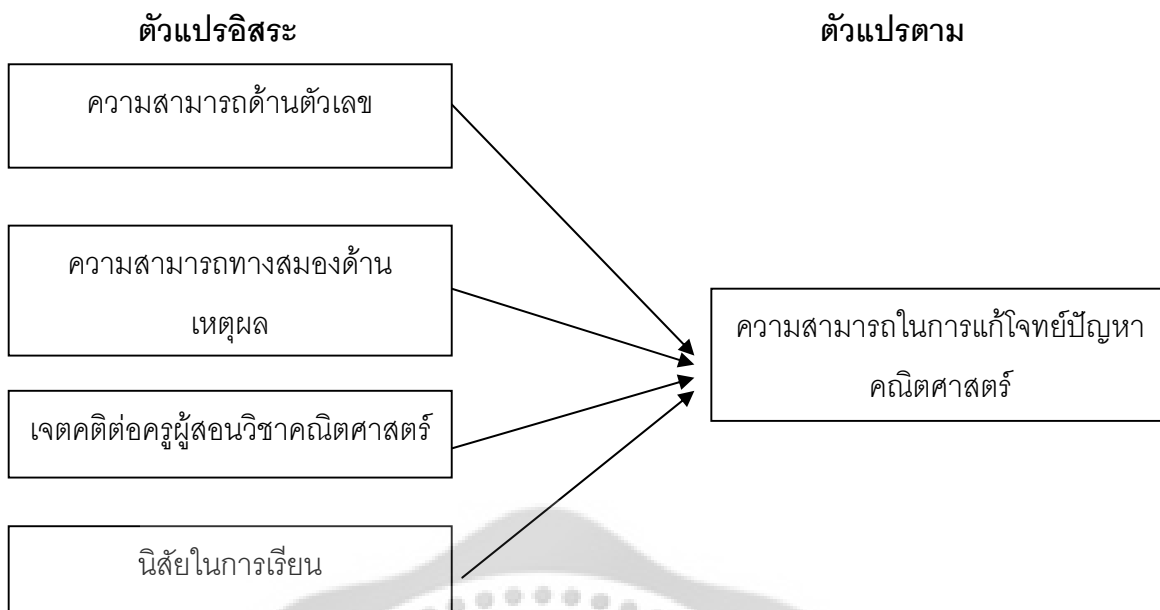
เนื่องจากครูผู้สอนมีส่วนที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดกำลังใจ มีความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียน และค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม อันจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมีประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พึงประสงค์ด้วย ดังที่เอนก เตชะสุข (2542: 8) กล่าวว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกนึกคิด อารมณ์และท่าทีที่นักเรียนมีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านบุคลิกภาพ วิธีการสอน กิจกรรม และคุณประโยชน์ในทางบวก ทางลบ หรือเป็นกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมชัย วงษ์นายะ (2524: 96) ที่กล่าวว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

#### 4. นิสัยในการเรียน

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538: 1) กล่าวว่า นิสัยทางการเรียนเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความพึงพอใจ และมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความริเริ่ม ขยัน อดทน รับผิดชอบ พึ่งตนเองมีความภาคภูมิใจในผลการเรียนของตน ดังนั้นนิสัยในการเรียน จึงนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนองค์ประกอบหนึ่ง ดังที่แมดดอกซ์ (ขจรสุตา เหล็กเพชร. 2522: 11; อ้างอิงจาก Maddox.1963) ได้ให้ความเห็นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความถนัดร้อยละ 50 – 60 นิสัยในการเรียนที่ดีประมาณร้อยละ 30 - 40 โอกาสและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีกร้อยละ 10 -15 และลินด์เกรน (ขจรสุตา เหล็กเพชร. 2522: 11; อ้างอิงจาก Lindgren.1969) ให้ความเห็นว่า เหตุผลที่นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับกรณีนิสัยในการเรียนที่ดีถึงร้อยละ 33 การมีความสนใจในการเรียนร้อยละ 25 เซาว์นปัญญาร้อยละ 15 นอกจากนั้นขึ้นอยู่กับปัญหาส่วนตัวและองค์ประกอบอื่น ๆ ดังนั้น ครูผู้สอนควรเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดนิสัยในการเรียนที่ดี อันจะส่งผลต่อความสามารถทางการเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของศิวพร ไชยพยอม (2550: 111) พบว่า นิสัยในการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถด้านตัวเลข นั่นคือ นักเรียนที่มีนิสัยในการเรียนดี ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลขสูง ซึ่งเมื่อนักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลขสูงแล้ว ก็ส่งผลให้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงอีกด้วย

และผู้วิจัยเลือกที่จะศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการฝึกทักษะความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต และมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นที่กระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ รู้จักคิดพิจารณาอย่างมีเหตุผล ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน น่าจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสามารถกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ไว้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

**สมมติฐานในการวิจัย**

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยบางประการอย่างน้อย 1 ปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นพื้นฐานเพื่อประกอบการศึกษา โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ
  - 1.4 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.5 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.6 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.7 องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.8 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 1.9 กลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยบางประการของผู้เรียนบางประการ
  - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านตัวเลข
    - 2.1.1 ความหมายของความสามารถด้านตัวเลข
    - 2.1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข
  - 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล
    - 2.2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง
    - 2.4.2 ประเภทแบบทดสอบความถนัด
  - 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
    - 2.3.1 ความหมายของเจตคติ
    - 2.3.2 ประเภทของเจตคติ
    - 2.3.3 องค์ประกอบของเจตคติ
    - 2.3.4 ลักษณะของเจตคติ
    - 2.3.5 การวัดเจตคติ



- 2.3.6 ปัจจัยที่ทำให้เกิดเจตคติ
- 2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนิสัยในการเรียน
  - 2.4.1 ความหมายของนิสัยในการเรียน
  - 2.4.2 การปรับปรุงนิสัยในการเรียนของนิสัยในการเรียน
  - 2.4.3 การวัดนิสัยในการเรียน
- 3. งานที่วิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 3.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 3.2 งานวิจัยในประเทศ

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 1.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

อดัมส์ ( สมบัติ โพรทอง.2539: 13; อ้างอิงจาก Adams . 1977) ได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณ และต้องมีการตัดสินใจลงมือหาคำตอบ ซึ่งอาจเป็นปัญหาที่ใช้ภาษาหรือคำพูดได้

นลินี ทีหอคำ ( 2541: 15) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์เป็นโจทย์ภาษา โจทย์เรื่องราวที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลข และอื่น ๆ โดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณหรือตัวเลขหรือกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องค้นคว้าว่าจะใช้วิธีใดที่มีกระบวนการอย่างเหมาะสม โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบการพิจารณาแก้ปัญหา นั้น ๆ

แอนเดอร์สัน และฟิงกรี (จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล. 2544: 12; อ้างอิงจาก Anderson and Pingry .1973: 288) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ ต้องการหาข้อสรุปหรือคำตอบ ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

วิชัย พาณิชยสวย (2546: 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ตัวเลข ข้อความ ที่ผู้แก้ปัญหาไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่ต้องใช้ความรู้ประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์มาใช้ในวิเคราะห์การแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง

## 1.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีผู้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62 – 63 ) แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การแบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา ทำให้สามารถแบ่งปัญหาได้ 2 ประเภท คือ

1.1 ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวนหรือให้หาวิธีการ คำอธิบายเหตุผล

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

2. การแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหาทำให้สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามองประเมินความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

บาร์ดูดี (สมบัติ โพธิ์ทอง.2539: 13; อ้างอิงจาก Baroody. 1987) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. โจทย์ปัญหาปกติ คือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งมีข้อมูลที่จำเป็นและมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

2. โจทย์ปัญหาไม่ปกติ คือโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาปกติ คือ มีข้อมูลมากทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นหรือข้อมูลไม่เพียงพอ อาจมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ เป็นการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล

คัทส (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 และวิธีการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (non – routine problem solving) หรือปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (non – routine problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคงต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (puzzle problem) เป็นปัญหาที่ทำทนาย และให้ความสนุกสนาน

วิชัย พาณิชยสวย (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 โจทย์ปัญหาจำเจนี้อาจเป็นโจทย์ปัญหาชั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอนก็ได้

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

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุป ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหารวมดา เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาจะสามารถคิดวิธีแก้ปัญหาได้ง่าย
2. โจทย์ปัญหาซับซ้อน เป็นโจทย์ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน จะต้องใช้กลวิธีต่าง ช่วยในการค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง

### 1.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ

ได้มีผู้เสนอแนะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ไว้ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 90) กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือตัวปัญหาที่จะนำมาให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ทำทลายความสามารถของนักเรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป อาจไม่ดึงดูดความสนใจไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไปนักเรียนอาจท้อถอยก่อนที่จะแก้ได้สำเร็จ
2. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน สถานการณ์ของปัญหาควรเป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ และนอกจากนี้ถ้าเป็นสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ก็จะเป็นประโยชน์
3. แปลกใหม่ ควรเป็นปัญหาที่ไม่ธรรมดา และนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาชิ้นนั้นมาก่อน
4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี และได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด
5. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีไม่ควรทำให้นักเรียนต้องมีปัญหาเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

สิริพร ทิพย์คง (2544: 18) กล่าวว่าลักษณะของปัญหาที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ภาษาที่ใช้กระชับ รัดกุม ถูกต้อง สามารถเข้าใจได้ง่าย
2. แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิด ทำทลายความสามารถของนักเรียน
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไป สำหรับความสามารถของนักเรียนในวัยนั้น
5. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
6. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้

7. เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
8. ข้อมูลที่มีอยู่จะต้องทันสมัย และเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
9. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี
10. นักเรียนสามารถใช้การวาดภาพหลายเส้น แผนภาพไดอะแกรม หรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา

กล่าวโดยสรุปก็คือ ปัญหาที่ดีนั้นควรมีลักษณะเป็นปัญหาที่ทำทนาย ได้รับความสนใจต่อผู้เรียนไม่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะกับระดับของผู้ตอบ ภาษาที่ใช้จะต้องเข้าใจง่าย มีเงื่อนไขเพียงพอในการหาคำตอบ มีวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ และนำไปสู่ความเข้าใจ และการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

#### 1.4 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya.1957: 23-29) ได้พิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา สามารถแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ปัญหาให้ค้นคว้า เป็นปัญหาให้ค้นคว่าหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ หรือให้หาวิธีการคำอธิบายให้เหตุผล
2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริง หรือข้อความที่ให้เป็นที่จริง

บาร์วูดี้ (Baroody.1993: 2-36) แบ่งชนิดของปัญหาต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) หรือปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหาขั้นเดียว (Simple (one step) Translation Problem) เป็นปัญหาที่ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียว และสามารถแก้ปัญหานั้นโดยตรง

2. ปัญหาไม่ธรรมดา (Nonroutine Problem) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะดังนี้

2.1 ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex (Multistep) Translation Problem) เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ 2 การดำเนินการหรือมากกว่านั้นในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาที่ต้องปรับใช้สิ่งอื่นของปัญหา (Other Modification of Translation Problem) เป็นการรวบรวมปัญหาหลายขั้น และขั้นเดียวแล้วเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่น ๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ปัญหาที่ต้องการหาค่าประกอบที่ผิด หรือสิ่งที่ผิดของโจทย์ ปัญหาที่ต้องการประยุกต์คำตอบ ปัญหาที่ให้ข้อมูลมาก ๆ หรือข้อมูลน้อย ๆ หรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ปัญหาที่สามารถ

แก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ปัญหาที่ต้องการคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ปัญหาที่ต้องใช้ความอดทนในการแก้ปัญหา

2.3 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

2.4 ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิค และต้องการความคิดลึกซึ้ง เป็นปัญหาเกี่ยวกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้จะทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทาย

2.5 ปัญหาเฉพาะที่ระบุเป้าหมาย (Nongoal – Specific Problem) ปัญหาประเภทนี้มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการหาคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

2.6 ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

2.7 ปัญหายุทธวิธี (Strategy Problem) เป็นปัญหาที่กำหนดจุดมุ่งหมายที่นักเรียนจะต้องแก้ นักเรียนบางคนอาจจะมุ่งไปที่คำตอบว่าจะถูกต้องหรือไม่ แต่ปัญหาประเภทนี้จะช่วยระบุหรือเน้นยุทธวิธีที่จะช่วยทำให้เข้าใจปัญหา และกระบวนการในการแก้ปัญหา

ครูลิค (สมบัติ โปธิทอง.2539: 16; อ้างอิงจาก Krulik. 1993) ได้เสนอแนะถึงการสร้างโจทย์ที่ดี ควรสร้างให้มีลักษณะดังนี้

1. มีความน่าสนใจและท้าทายความคิดของนักเรียน
2. ต้องให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์และทักษะการสังเกต
3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสในการอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา
4. ให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และการนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
5. ควรจะนำมาซึ่งหลักการเฉพาะและหลักการทั่วไปทางคณิตศาสตร์
6. เป็นโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย และมีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ

จากประเภทต่าง ๆ ของปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ หรือหลักเกณฑ์ที่ต้องการใช้ ซึ่งจะได้ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตามปัญหาทุกประเภทนั้น ต้องอาศัยความสามารถในการคิดและวิเคราะห์ในลำดับขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

## 1.5 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่เป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอนที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มีนักการศึกษาแบ่งขั้นตอนไว้ ดังนี้

โพลยา (Polya.1957: 16 – 17 ) ได้มีขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ

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

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a plan) เป็นลำดับขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญห ด้วยวิธีการใดแก้ปัญหายังไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ซึ่งขั้นวางแผนแก้ปัญหานี้เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคำหนดแนวทางในการแก้ปัญห และเลือกยุทธวิธีมาใช้ในการแก้ปัญห

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

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญห โดยมีการพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมีวิธีการแก้ปัญหอื่นอีกหรือไม่ และพิจารณาปรับปรุงการแก้ปัญหให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหที่ผ่านมา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

ครูลิค และเรย์ ( เจษฎ์สุดา จันทรเยี่ยม. 2542: 13 ; อ้างอิงจาก Krulik; & Rey.1980: 280 – 281 )กล่าวว่าขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้ นั้นมีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามนั้นคืออะไร
2. วางแผนในการแก้ปัญห เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอก กับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร บทนิยาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญห
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนที่วางไว้
4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหทั้งหมด และได้ผลเป็นไปตามที่ ต้องการครบถ้วนหรือไม่

จากขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่กล่าวมานั้น จะสรุปได้ว่ามีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นทำความเข้าใจ เป็นขั้นแรกที่ต้องแก้ปัญหาคือต้องพิจารณาสิ่งที่โจทย์ต้องการหา
2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหาคือ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาคือต้องใช้ความรู้และกลวิธีต่าง ๆ ในการค้นหาคำตอบ
3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการดำเนินการแก้ปัญหาคือตามแผนที่วางไว้
4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคือต้องตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่

### 1.6 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะทำให้ทักษะหรือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน จึงได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

ปรีชา เนาวีเย็นผล (2537: 81 – 82) กล่าวว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนโดยตรง สรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา สิ่งส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากโจทย์ปัญหาจะอยู่ในรูปของข้อความที่เป็นตัวอักษร ซึ่งนักเรียนต้องอ่านและทำความเข้าใจ เพื่อพิจารณาสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ตลอดจนข้อมูลที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ช่วยในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ และการสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา และการเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตัวเอง

2. ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา การที่นักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสได้พบโจทย์ปัญหาหลายรูปแบบ และมีประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้สามารถวางแผนเพื่อกำหนดวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและการใช้เหตุผล ทักษะการคิดคำนวณและการใช้เหตุผลมักใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเสมอ นักเรียนต้องได้รับการฝึกทักษะพื้นฐานด้านการคิดคำนวณ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ และหาร จนเกิดความชำนาญ สำหรับการแก้โจทย์ปัญหานั้นนักเรียนต้องศึกษากระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



4. แรงขับ โจทย์ปัญหาบางข้ออาจอยู่ในระดับยาก ต้องใช้การคิดวิเคราะห์และใช้พลังในการคิด นักเรียนต้องมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต้องใช้ระยะเวลาในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาก็ดีต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตัวเองคุ้นเคย เปิดโอกาสให้ตัวเองได้เรียนรู้ ยอมรับ รูปแบบการคิดและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ

สิริพร ทิพย์คง ( 2544: 106 -108) กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ข้อมูลที่กำหนดให้มีจำนวนมาก
2. วิธีการนำเสนอโจทย์ปัญหา
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหที่ไม่ถูกต้อง
4. การเริ่มต้นการแก้ปัญห นักเรียนไม่ทราบว่า จะเริ่มต้นอย่างไร จะต้องทำอะไรก่อน
5. ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอ
6. เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการแก้ปัญห เมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญห นักเรียนมีกำลังใจที่จะแก้ปัญหาดังๆ
7. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน การที่จะเป็นนักแก้ปัญหที่ดีจะต้องได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหที่หลากหลาย ซึ่งคล้ายกับการที่จะเป็นนักคิดปะทะที่เก่ง นักเล่นกอล์ฟฝีมือเยี่ยมก็ต้องฝึกฝนฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอ การฝึกหัดมีความสำคัญมาก ประสบการณ์ในการแก้ปัญห จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อม มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

ดังนั้นพื้นฐานความรู้ของนักเรียน ประสบการณ์ในการแก้ปัญห ความสนใจและความกระตือรือร้น จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญห

ดิกส์สัน บราวน์ และกิปสัน (สมบัติ โพธิ์ทอง. 2539: 21-22 ; อ้างอิงจาก Dickson, Brown and Gibson.1984)กล่าวว่าปัจจัยที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประกอบด้วย

1. ความสามารถในการอ่าน (reading ability )นักเรียนสามารถอ่านคำถามได้ใหม่  
คือ สามารถ
  - 1.1 จำคำได้ใหม่
  - 1.2 จำสัญลักษณ์ได้ใหม่

2. ความเข้าใจ (comprehension) นักเรียนสามารถเข้าใจคำถามหรือไม่ คือ
    - 2.1 มีความเข้าใจโดยทั่วไป
    - 2.2 มีความเข้าใจในสัญลักษณ์และคำศัพท์เฉพาะ
  3. การแปลง (transformation) นักเรียนสามารถเลือกกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาหรือไม่ นั่นคือ เป็นการแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคคณิตศาสตร์
  4. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (process skills) นักเรียนสามารถดำเนินการคำนวณตามวิธีการแก้ปัญหาที่คิดได้หรือไม่
  5. การลงหน่วยในคำตอบ (encoding ) นักเรียนสามารถเขียนคำตอบในรูปแบบที่ยอมรับกันหรือไม่
  6. แรงจูงใจ (motivation ) ของนักเรียน นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องถ้ามีความพยายาม ซึ่งขึ้นอยู่กับแรงจูงใจเป็นสำคัญ
  7. การขาดความระมัดระวัง (carelessness ) นักเรียนบางคนรู้ว่า จะแก้ปัญหาแต่ขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ จึงเกิดความคลาดเคลื่อน
  8. รูปแบบของคำถาม ( question Form ) ซึ่งอาจสร้างความสับสนให้แก่ผู้เรียน
- อดัม,เอลลิส และบีสัน (เจษฎ์สุตา จันทรไอย์ม.2542: 14;อ้างอิงจาก Adam, Ellis; & Beson.1977: 174-175) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้ 3 ด้าน คือ
1. สถิติปัญญา (intelligence) การแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดระดับสูง สถิติปัญญา จึงเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหา องค์ประกอบทางด้านสถิติปัญญาที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบทางปริมาณ (quantitative factors ) และองค์ประกอบทางด้านภาษา (verbal factors ) ซึ่งนักเรียนอาจมีความสามารถทางด้านสถิติปัญญาไม่ครบทั้ง 2 องค์ประกอบ
  2. การอ่าน (reading ) การอ่านเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้โจทย์ปัญหา เพราะการแก้โจทย์ปัญหาต้องอาศัยการอ่านอย่างวิเคราะห์ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจว่าควรทำอะไร และทำอย่างไร
  3. ทักษะพื้นฐาน (basic skills) หลังจากทวิเคราะห์ปัญหาแล้วนั้น ในขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้น ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งนักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งสามารถช่วยในการหาคำตอบได้

ประยูร อาษานาม (2528.42-50) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดคำนวณ
2. ความสามารถในการอ่านจับใจความได้ละเอียด
3. ความรู้และทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ
4. ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่
  - 4.1 เซาร์ปัญหา โดยเฉพาะเกี่ยวกับจำนวนและภาษา
  - 4.2 ความรู้เกี่ยวกับระบบจำนวน
  - 4.3 ความสามารถในการประยุกต์ทักษะในการอ่าน

วิชัย พาณิชย์สวย ( 2546: 32- 88 ) ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ควรคำนึง มี 4 ประการ คือ

1. ความคิดรวบยอด (Concepts) คือ ความคิดรวบยอดในเรื่องการดำเนินการของจำนวน ทางด้านการบวก ลบ คูณ และหาร
2. ทักษะ (skills ) คือ ทักษะการอ่าน และทักษะการคิดคำนวณ
3. กระบวนการแก้ปัญหา (Processes) เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด และกลวิธีที่ใช้แก้ปัญหา
4. เมตาคอคนิชั่น ( Metacognition )

จากข้อความข้างต้นที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้คือ สติปัญญาของนักเรียนหรือผู้แก้โจทย์ปัญหา ต้องมีความพร้อมทางด้านปริมาณ และด้านภาษา ต้องอาศัยทักษะการอ่าน การฟัง การคิดคำนวณ ตลอดจนเลือกกระบวนการหรือกลวิธีต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ซึ่งผู้แก้ปัญหาที่ดี ต้องมีความยืดหยุ่น และมีแรงจูงใจที่ดีต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 1.7 องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างเข้ามาช่วยให้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จ จึงได้มีนักการศึกษาเสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

สุวร กาญจนมยุร (2533: 3-4) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา มีดังนี้

### 1. ภาษา ได้แก่

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะอ่านในใจ หรืออ่านออกเสียง

1.2 ทักษะการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้ว สามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถาม หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3 รู้จักใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนารมณ์ของโจทย์ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำ และทบทวนความหมายของคำที่เรียนแล้วเสมอ

### 2. ความเข้าใจ

2.1 ทักษะจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้ง แล้วสามารถจับใจความได้ว่า เรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการอะไร

2.2 ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถตีความ หรือแปลความได้ เช่น แปลความในโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารได้

2.3 ทักษะแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์ปัญหานั้น 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 สามารถบวกจำนวนได้ถูกต้องแม่นยำ และคูณ หาร ยกกำลังจำนวนต่าง ๆ ได้รวดเร็ว

4. การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ชั้นแสดงวิธีทำนักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้

4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็น ความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง และสามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ทุกบรรทัดอย่างชัดเจนรัดกุม และสื่อความหมาย แก่ผู้ตรวจสอบการแสดงวิธีทำนั้น

#### 5. ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

##### 5.1 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

##### 5.2 ฝึกทักษะจากการแปล

##### 5.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531: 33) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ครูจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการฝึกและพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจโจทย์ปัญหา ครูต้องฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจนเป็นทักษะสามารถใช้ได้ อย่างคล่องแคล่ว จะทำให้ความสามารถในด้านการวิเคราะห์โจทย์ปัญหากระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้องและรวดเร็ว

พรนภา ไพโรจน์ภักดี (2542: 11 ) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านแล้วทำความเข้าใจแนวคิดของ ปัญหา การตีความอย่างมีเหตุผล การรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ วิธีการคิดคำนวณที่ถูกต้อง ซึ่ง องค์ประกอบเหล่านี้ควรได้รับการสอน ฝึกฝน และพัฒนาจนเกิดทักษะ สามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว ส่งผลให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการแก้โจทย์ ปัญหา เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้การแก้โจทย์หาจากความรู้สึก ภายในของเขาเอง

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 66) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนซึ่ง ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้แก่

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจในปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อ ความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่าน และการฟัง

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ มีประสบการณ์ใน การแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เมื่อพบกับปัญหาใหม่จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการใช้เหตุผล เป็นความสามารถ ที่จะต้องได้รับการฝึกหัด เพราะส่งผลโดยตรงต่อการแก้ปัญหา

4. แรงขับในการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องใช้พลังความคิดมาก ซึ่งต้องอาศัยแรงขับที่ จะต้องสร้างพลังในการคิด แรงขับนี้เกิดขึ้นจากความสามารถทางจิตพิสัย

5. ความยืดหยุ่นในการคิด ซึ่งความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการปัจจัยต่าง ๆ เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชาลีสวสกี (จิตอาเรียย์ ปัญญาแจ้งสกุล.2544: 16;อ้างอิงจาก Zalewaki. 1978: 2804-A)ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
2. ความสามารถในการจัดกระทำ
3. ความสามารถในการอ่านและตีความ
4. มโนคติทางคณิตศาสตร์

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ มีทักษะการอ่าน การจับใจความ ตีความ การคิดคำนวณ การรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีความใคร่รู้กับสิ่งที่ต้องการศึกษา แล้วเลือกวิธีการคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ครูจะต้องช่วยฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจก่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ เพื่อทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

### 1.8 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายอย่างหนึ่งของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นนักศึกษาได้เสนอวิธีการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2537: 58-59) ได้กล่าวถึงการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ครูควรเลือกโจทย์ปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้น มาใช้สอนนักเรียน
2. ครูควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาหรือไม่ ถ้ามีไม่เพียงพอครูจะต้องทบทวนความรู้ให้กับนักเรียน
3. ครูควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา
4. ครูควรจัดแบบฝึกหัดที่มีทั้งข้อยาก ปานกลาง และง่าย เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้รับความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างกำลังใจให้กับผู้เรียน
5. ครูควรทดสอบดูว่านักเรียนเข้าใจปัญหาข้อนั้น ๆ หรือไม่ โดยให้นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

6. ครูควรฝึกให้นักเรียนรู้จักการประมาณคำตอบก่อนที่จะคิดคำนวณ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

7. ครูควรช่วยฝึกให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์ปัญหากำหนด โดยแนะนำให้เรียนวาดภาพ หรือเขียนแผนผัง จะทำให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้มากขึ้น

8. ครูควรช่วยให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ปัญหา โดยให้นักเรียนนึกถึงวิธีการในการหาคำตอบ และลักษณะของโจทย์ปัญหาว่าคล้ายกับโจทย์ปัญหาที่พบหรือไม่ และลองให้นักเรียนแตกปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ เพื่อสะดวกและง่ายในการหาคำตอบ

9. ครูควรฝึกให้นักเรียนคิดหาวิธีการอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาข้อนั้น ๆ รวมทั้งสนับสนุนให้นักเรียนตอบวิธีการที่นักเรียนคิด และทำในการแก้โจทย์ปัญหาข้อนั้น ๆ ตลอดจนให้นักเรียนคิดทบทวนวิธีการคิดแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน

10. ครูให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย หรือให้นักเรียนนำโจทย์ปัญหามาเอง เพื่อปรึกษากันภายในกลุ่ม

ฮอฟฟิลด์ เอ็ดวอด และ บิสเตอร์ (สมบัติ โพธิ์ทอง.2539:28-29; อ้างอิงจาก Hatfield,Edwards ; & Bitter.1993 ) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนดังนี้

1. คัดเลือกโจทย์ปัญหาอย่างรอบคอบ มีความน่าสนใจ มีความยากเหมาะสมกับผู้เรียน
2. ฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม
3. ให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาแล้วระบุ ข้อมูลที่โจทย์ต้องการ ข้อมูลที่โจทย์ให้มา และข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา
4. กำหนดจุดมุ่งหมายในการแก้โจทย์ปัญหาให้ชัดเจน
5. นำเสนอโจทย์ปัญหาที่กว้างและลึก
6. เสนอโจทย์ปัญหาย่อย ๆ
7. เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
8. เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน โดยใช้กลวิธีเดียวกัน
9. ช่วยเหลือนักเรียนในการเลือกกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ยากเป็นพิเศษ
10. ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
11. ให้เวลาแก่นักเรียนการอภิปรายหาเหตุผล กระบวนการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ทำให้ได้คำตอบ
12. สาธิตให้นักเรียนทราบถึงวิธีการคาดคะเนและตรวจสอบคำตอบที่ได้รับ

13. อภิปรายถึงกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาอื่น ๆ ที่แตกต่างจากกลวิธีที่นักเรียนใช้และสามารถ แก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นสามารถทำได้หลายแนวทาง ซึ่งสรุปได้ คือ โจทย์ปัญหานั้นน่ามาต้อง น่าสนใจ มีหลายรูปแบบ การฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ โดยจะเป็นผู้เน้นกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ส่วนครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ซึ่งการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นสามารถทำได้ตามขั้นตอนของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้เป็นไปในแนวทางที่เหมาะสม และบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### 1.9 กลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หนึ่ง ๆ สามารถหาคำตอบได้โดยใช้กลวิธีใดกลวิธีหนึ่ง หรือกลวิธีอื่น ๆ ผู้แก้โจทย์ปัญหาที่ดีจะต้องรู้และเข้าใจกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ อย่างลึกซึ้งและหลากหลาย เพื่อให้สามารถเลือกใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาและความถนัดของตนเองมากที่สุด ซึ่งได้มีผู้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ปรีชา เนาะเย็นผล (2537) ได้เสนอกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาไว้ 10 กลวิธี ได้แก่

1. กลวิธีเดาและตรวจสอบ
2. กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง
3. กลวิธีสร้างตาราง
4. กลวิธีใช้ตัวแปร
5. กลวิธีค้นหารูปแบบ
6. กลวิธีแบ่งเป็นกรณี
7. กลวิธีใช้การให้เหตุผลทางตรง
8. กลวิธีใช้การให้เหตุผลทางอ้อม
9. กลวิธีทำย้อนกลับ
10. กลวิธีสร้างปัญหาขึ้นใหม่



ฮาฟฟิลด์ เอ็ดวอด และ บิสเตอร์ (สมบัติ โปธิ์ทอง. 2539: 31 ;อ้างอิงจาก Hatfield,Edwards ; & Bitter.1993 )ได้กำหนดองค์ประกอบของกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ

1. ทักษะและระดับการอ้างเหตุผลประกอบของนักเรียน

2. เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเคยใช้แล้วได้ผล โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนมาก ต้องใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหามากขึ้นด้วย ดังนั้นนักเรียนจึงต้องการที่จะเรียนรู้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาใด ๆ ซึ่งมีผลต่อผู้แก้โจทย์ปัญหา

บาร์เกอร์ (สมบัติ โปธิ์ทอง.2539:32-33; อ้างอิงจาก Burger.1988) ได้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 21 กลวิธี ดังนี้

1. กลวิธีเดาและตรวจสอบ (guess and test) ใช้ในการเดาและตรวจสอบปัญหาที่พบ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ถ้ายังไม่ถูกต้องก็เดาและตรวจสอบผลลัพธ์ซ้ำอีก จนกระทั่งจะได้คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

2. กลวิธีใช้ตัวแปร (use a variable ) ใช้เมื่อมีจำนวนที่ไม่ทราบค่า โดยต้องใช้ตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่านั้น

3. กลวิธีค้นหารูปแบบ (look for a pattern) มักจะใช้กับโจทย์ปัญหาที่มีรายการที่เป็นตัวอย่างเฉพาะของโจทย์ปัญหามาให้ แล้วจึงค้นหารูปแบบจากปัญหานั้น เพื่อจะให้ได้คำตอบครบถ้วน

4. กลวิธีสร้างรายการ (make a list) มักจะประกอบด้วยกลวิธีค้นหารูปแบบเพื่อช่วยให้เห็นแนวทางในการหาคำตอบ

5. กลวิธีแก้ปัญหาย่อยกว่า (solve a simpler problem)

6. กลวิธีวาดภาพ (draw a picture) กลวิธีนี้จะช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจและมองเห็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น

7. กลวิธีเขียนแผนภาพ (draw a diagram) โจทย์ปัญหาบางปัญหาไม่สามารถใช้กลวิธีวาดภาพได้ จึงจำเป็นต้องใช้กลวิธีเขียนแผนภาพ

8. กลวิธีใช้การให้เหตุผลทางตรง (use direct reasoning) กลวิธีนี้จะถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ร่วมกับกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาอื่น ๆ

9. กลวิธีใช้การให้เหตุผลทางอ้อม (use indirect reasoning) โจทย์ปัญหาบางปัญหาไม่ยักนักที่จะแก้ปัญหาย่อยโดยใช้การให้เหตุผลทางตรง ในกรณีเช่นนี้ การใช้การให้เหตุผลทางอ้อมนับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

10. กลวิธีการใช้สมบัติของจำนวน (use properties of numbers)

11. กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่เหมือนกัน (solve an equivalent problem) เป็นการแก้โจทย์ปัญหาที่สามารถแปลความหมายของโจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาเหมือนกับปัญหาเริ่มต้น

12. กลวิธีทำย้อนกลับ (work backward) ตามปกติแล้วเราจะเริ่มแก้โจทย์ปัญหาไปจนกระทั่งได้คำตอบด้วยกลวิธีที่เหมาะสม แต่ในบางครั้งการเริ่มแก้โจทย์ปัญหาย้อนกลับจะสะดวกได้คำตอบเร็วกว่าและใช้ได้ผลดีทีเดียว

13. กลวิธีแบ่งเป็นกรณี (use cases) การแบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็นกรณีย่อย ๆ หลาย ๆ กรณีจะทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

14. กลวิธีแก้ปัญหาด้วยสมการ (solve an equation )

15. กลวิธีค้นหาสูตร ( look for a formula) กลวิธีนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับโจทย์ปัญหาที่นำไปสู่รูปแบบของจำนวน เป็นกลวิธีที่เป็นส่วนประกอบและดัดแปลงมาจากกลวิธีค้นหารูปแบบ

16. กลวิธีสร้างสถานการณ์จำลอง (do a simulation) กลวิธีนี้เป็นตัวอย่างของการทดลองใช้วัตถุบางอย่างที่เหมาะสม หรือบางทีก็ใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทดลองทำบางสิ่งบางอย่างอาจจะยากไปหรือเป็นไปได้ เราจึงใช้กลวิธีสร้างการณัจจำลอง เพื่อจะช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

17. กลวิธีใช้แบบจำลอง (use a model) กลวิธีใช้แบบจำลองจะเป็นประโยชน์มากกับโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรูปเรขาคณิตหรือ โจทย์ปัญหาที่ใช้ประโยชน์จากรูปเรขาคณิตเหล่านั้น แบบจำลองเป็นรูปร่างของสิ่งของที่คล้ายคลึงกับสิ่งของที่อยู่ในโจทย์ปัญหา

18. กลวิธีวิเคราะห์เกี่ยวกับขนาด (use dimensional analysis) จะใช้กับโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแปลงหน่วยการวัด ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง อัตราเวลาหรือปัญหาที่เกี่ยวกับมาตราต่าง ๆ จะทำให้ง่ายต่อความสามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับขนาด

19. กลวิธีกำหนดเป้าหมายรอง (identify subgoals) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ได้คำตอบที่เร็วขึ้น แทนที่จะพยายามแก้โจทย์ปัญหาโดยมองจากจุดประสงค์ใหญ่โดยตรง

20. กลวิธีใช้หลายวิธีร่วมกัน (use coordinatr )

21. กลวิธีใช้การสมมาตร (use symmetry)

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่านักการศึกษาได้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีลักษณะที่แตกต่างกันโดยสามารถเลือกใช้ตามรูปแบบของโจทย์ปัญหา กลวิธีทุกวิธี เป็นประโยชน์ในการที่จะช่วยให้ผู้แก้โจทย์ปัญหาประสบความสำเร็จและได้คำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยบางประการ

### 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านตัวเลข

#### 2.1.1 ความหมายของความสามารถด้านตัวเลข

ความสามารถด้านตัวเลขหรือด้านจำนวน มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Numerical Ability, Quantitative Ability, Number Factor เป็นต้น แต่สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเรียกความสามารถในด้านนี้ว่า ความสามารถด้านตัวเลข (Numerical Ability) จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า มีผู้ให้ความหมายของความสามารถด้านตัวเลข ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2541: 93) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข เป็นความสามารถด้านความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวนหรือด้านคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายใหญ่ของการวัดความสามารถด้านนี้ เพื่อตรวจสอบว่า ผู้ตอบมีมีในภาพทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใดไม่ใช่ ดูเพียงการจำกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และวิธีการเท่านั้น แต่จะต้องดูให้ลึกลงไปในแง่ของความสัมพันธ์ของปริมาณตัวเลข

บุญชม ศรีสะอาด (2526: 37 - 40) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานเบื้องต้น อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ

ทองหล่อ วิภาวิน (2523: 42) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถที่จะเข้าใจ และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน หรือปริมาณมากน้อย ตลอดจนสามารถคำนวณ โดยใช้ความสามารถพื้นฐานได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหาความสัมพันธ์ของปริมาณจำนวน หรือด้านคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 แบบ คือ ตัวเลขอนุกรมธรรมชาติ คณิตศาสตร์เหตุผล และการเปรียบเทียบปริมาณ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

#### 2.1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 93 - 105) ได้กล่าวถึงนิยามการสร้างข้อสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข ดังนี้

1. ตัวเลขอนุกรม เป็นลักษณะการวางเรียงตัวเลขอย่างเป็นระบบมีกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นชุด ๆ แล้วตัดตัวเลขใดตัวหนึ่งในระบบออก หรืออาจเป็นตัวถัดไป แล้วให้หาดูว่า น่าจะเป็นตัวเลขใด ตัวเลขอนุกรมมีอยู่หลายแบบ ได้แก่ ตัวเลขอนุกรมธรรมดา ตัวเลขอนุกรมหลายชั้น

2. คณิตศาสตร์เหตุผล การออกข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้จะถามเน้นในเรื่องวิธีการ หลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การไล่เลียงหาเหตุผล การเปรียบเทียบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มโนภาพ ขั้นตอนการพิสูจน์ และการประเมินค่า เป็นต้น ข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้ ความเข้าใจด้านภาษามีอิทธิพลอยู่มาก เพราะข้อคำถามจะต้องใช้อธิบายด้วยภาษาเป็นส่วนใหญ่ ผู้สร้างคำถามหรือโจทย์จึงต้องพยายามใช้ภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจง่าย และมีความเป็นปรนัยในตัวของมันเอง การออกข้อสอบคณิตศาสตร์เหตุผลวัดความถนัดจะต้องใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่คนทั่วไปรู้จัก แต่กลวิธีการถามแปลกแตกต่างออกไป ความยากไม่ได้อยู่ที่เนื้อหา แต่อยู่ที่กลวิธีการถามและการสร้างโจทย์

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

ก. ถ้าปริมาณในคอลัมน์ ก. มีค่ามากกว่า

ข. ถ้าปริมาณในคอลัมน์ ข. มีค่ามากกว่า

ค. ถ้าปริมาณทั้ง 2 มีค่าเท่ากัน

ง. ถ้าข้อมูลไม่สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ได้

ชอบ ลีซอ (2540: 7 – 11) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดคำนวณ หรือความสามารถด้านตัวเลข แบ่งได้เป็น 4 แบบ ดังนี้ แบบทดสอบวัดความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเปรียบเทียบเชิงปริมาณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการตีความข้อมูล และแบบทดสอบวัดการประเมินความเพียงพอของข้อมูล

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2528: 99) ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลขไว้ 4 แบบ ดังนี้ แบบทดสอบประเภทอนุกรม แบบทดสอบประเภททักษะแบบทดสอบประเภทเหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบประเภทโจทย์ปัญหา

จากข้อความข้างต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โครงสร้างของแบบวัดความสามารถด้านตัวเลข โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลขตามลักษณะการสร้างแบบทดสอบของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ โดยใช้แบบวัดในลักษณะของตัวเลขอนุกรมธรรมดา คณิตศาสตร์เหตุผล และการเปรียบเทียบปริมาณ

## 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

### 2.2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

นักจิตวิทยาได้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถทางสมองมนุษย์เป็นเวลานาน โดยระยะแรกมีความเชื่อว่าเซวาร์ปัญญาเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวไม่แบ่งแยกตามแนวคิดของ บิเนท์ และซิมอน (Binet and Simon) ต่อมาในปี ค.ศ. 1927 สเปียร์แมน (Spearman) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางสมองพบว่ามีส่วนประกอบคือ องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) แต่ในปี ค.ศ. 1933 เทอร์สโตน (Thurstone. 1933 :371) พบว่าความสามารถทางสมองมีหลายองค์ประกอบ และในปี ค.ศ. 1967 กิลฟอร์ด (Guilford. 1967) ได้นำเสนอโครงสร้างทางสมองของมนุษย์เป็น 3 มิติ จากทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นมีรายละเอียด ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 42-45)

1. **ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-factor Theory)** หรือบางที่เรียกว่า Global Theory ผู้ที่คิดทฤษฎีนี้คือ บิเนท์ และซิมอน (Binet and Simon) ได้เสนอโครงสร้างของความสามารถทางสมองว่าเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวไม่แบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ คล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไป (General Ability) นั่นเอง

2. **ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-factor Theory)** เป็นทฤษฎีที่เกิดจากการวิเคราะห์คุณลักษณะโดยกระบวนการทางสถิติของสเปียร์แมน (Spearman) ในปี 1972 ซึ่งพบว่ากิจกรรมทางสมองของมนุษย์ทั้งหลายมีองค์ประกอบอยู่ 2 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) เรียกว่า G-Factor กับองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) เรียกว่า S-Factor โดยองค์ประกอบทั่วไปนี้จะสอดแทรกอยู่ในทุก ๆ อิริยาบถของความคิดและการกระทำของมนุษย์ทุก ๆ คน ซึ่งแต่ละคนจะมีองค์ประกอบทั่วไป นี้น้อยแตกต่างกันไป ส่วนองค์ประกอบเฉพาะนั้น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกัน และเป็นความสามารถพิเศษที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล เช่น ทักษะทางเครื่องดนตรีกลไก การตีดีดกีตาร์ การแต่งเพลง เป็นต้น

3. **ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple – factor Theory)** เทอร์สโตน (Thurstone) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Ability) โดยยี่ด้าหน้าหนักองค์ประกอบเด่น ๆ (Loading Factor) เป็นสำคัญ 7 ประการคือ

3.1 **องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor หรือ V-Factor)** เป็นความสามารถในการเข้าใจภาษาและการสื่อสารทั่ว ๆ ไป ความสามารถในการอ่านเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของศัพท์ได้อย่างดี

3.2 องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ ( Word Fluency Factor หรือ W-Factor) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัดได้ถูกต้องรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา และการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรองตอบโต้ทันทีทันใด

3.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factorหรือ N-Factor) เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวน มีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้เป็นอย่างดี

3.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Factorหรือ S-Factor) เป็นความสามารถในการมองเห็นหรือมโนภาพในการหมุนรูปทรงเรขาคณิตในมิติต่าง ๆ สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งหรือหมุนภาพนั้นไปจากเดิม ซึ่งต้องใช้องค์ประกอบด้านจินตนาการร่วมกัน

3.5 องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factorหรือ M-Factor) เป็นความสามารถด้านการระลึก และจดจำเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

3.6 องค์ประกอบด้านสังเกตและพิจารณา (Perceptual Speed Factorหรือ P-Factor) เป็นความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด ความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

3.7 องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factorหรือ R-Factor) เป็นความสามารถในการจัดประเภท อุปมาอุปมัย และสรุปความไม่อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

4. ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three faces of Intellect Model) ผู้เสนอทฤษฎีนี้คือ กิลฟอร์ด (Guilford) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดย จัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปแบบใหม่เป็นลูกบาศก์รวม 120 ก้อน และนิยามคุณลักษณะของเขาวีปัญญาเป็น 3 มิติ ดังนี้

**มิติที่ 1** กระบวนการหรือวิธีการคิด (Operation) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) ความสามารถที่มองเห็นสิ่งเร้าแล้วรับรู้และเข้าใจ บอกได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร

2. ความจำ (Memory) เป็นความสามารถในการสะสมเก็บข้อมูลต่างๆ ที่รู้จักไว้และสามารถระลึกออกมาได้ในรูปแบบเดิมที่จำได้ เห็นรูปมะม่วงก็จำได้ว่ามีลักษณะ สีอะไร ต่อไป มีคำถามถึงลักษณะของมะม่วงก็สามารถอธิบายได้

3. การคิดเอกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบ หรือสามารถสรุปข้อมูลที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เช่น ถามว่าจำนวนที่บวก 5 แล้วเท่ากับ 5 คือเลขใด คำตอบคือ 0 เป็นต้น

4. การคิดอเนกนัย (Divergent Production) เป็นความสามารถทางสมองของมนุษย์ ที่บุคคลที่สามารถให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้โดยไม่จำกัดจำนวนจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น จะบอกชื่อดอกไม้ที่มีกลิ่นหอม ถ้าหากว่าใครตอบได้มาก แปลกที่สุดแตกต่างจากคนอื่น แสดงว่าบุคคลนั้นมีความคิด อเนกนัย

5. การประมาณค่า (Evaluation) เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถ หาเกณฑ์ที่ดีที่สุด สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ ลงสรุปได้ว่าข้อมูลดังกล่าวเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้หรือไม่

**มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Contents)** เป็นด้านที่ประกอบด้วยข้อมูลและสิ่งเร้าต่าง ๆ แบ่ง ออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. ภาพ (Figural) เป็นข้อมูลในด้านรูปธรรม สามารถจับต้องได้ สัมผัสได้ สามารถที่จะรับรู้และระลึกออกมาได้ เช่น ภาพเด็ก ภาพต้นไม้ เป็นต้น

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลขตัวโน้ตทางดนตรี รวมถึงสัญญาณต่าง ๆ ด้วย

3. ภาษา (Semantic) ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำ คำพูด ภาษาใบ้ หรือภาษาเขียนที่มีความหมายใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ แต่ส่วนใหญ่มองในแง่การคิดมากกว่าการเขียน

4. พฤติกรรม (Behavior) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปกิริยาอาการของมนุษย์ เป็นการแสดงออกรวมถึงทัศนคติ ความต้องการ การรับรู้ ความคิด เป็นต้น

**มิติที่ 3 ผลของความคิด (Productions)** เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำความคิด กับข้อมูลจากวิธีการคิด และเนื้อหา ซึ่งแยกเป็น 6 ส่วน คือ

1. หน่วย (Unit) สิ่งที่มีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น ปลา นก แมว ช้าง แก้ว ไม้ ช้อน เป็นต้น

2. จำพวก (Class) เป็นชุดของสิ่งที่มีลักษณะบางอย่างร่วมกัน เช่น มะลิ กุหลาบ เป็นดอกไม้ที่มีกลิ่นหอมเหมือนกัน

3. ความสัมพันธ์ (Relation) เป็นผลของการโยงความคิดตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวกก็ได้ เช่น ครูกับกระดานดำ นักเรียนกับกระดาน เป็นความสัมพันธ์ของอาชีพกับเครื่องมือ เป็นต้น

4. ระบบ (System) เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลที่ได้หลาย ๆ คู่เข้าด้วยกัน อย่างมีระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่งแน่นอน เช่น 2 4 6 8 ..... เป็นเลขระบบเลขคู่

5. การแปลงรูป (Transformation) เป็นการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในรูปใหม่ อาจจะเป็นการจัดรูปแบบใหม่ การขยายความ หรือการจัดองค์ประกอบที่กำหนดให้เสียใหม่ ให้มีรูปร่างต่าง ไปจากเดิม

6. การประยุกต์ (Implication) เป็นการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์ คาดคะเน หรือการทำนายจากข้อมูลที่กำหนดให้

5. **ทฤษฎีไฮราซิคัล (Hierarchical Theory)** เป็นนักทฤษฎีนักจิตวิทยาคนหนึ่งซึ่งมีเวอร์นอน เบิร์ท และฮัมฟรีย์ ได้เสนอโครงสร้างของความสามารถทางสมองหรือเชาว์ปัญญาตามแบบของสเปียร์แมน ว่าองค์ประกอบทั่วไป (G-Factor) แบ่งออกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ ที่เรียกว่า Major Group Factor ได้ 2 องค์ประกอบ ดังนี้

Verbal-Education (V:Ed) ได้แก่ ความสามารถทางภาษา และตัวเลข

Practical-Mechanical (K:M) ได้แก่ ความสามารถทางเครื่องกล ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ

## 2.2.2 ประเภทแบบทดสอบความถนัด

วิลเลียม (William) กล่าวว่า แบบทดสอบความถนัด สามารถแบ่งประเภทได้หลายทางด้วยกัน ซึ่งในที่นี้จะแบ่งแบบทดสอบความถนัด ออกเป็น 4 ประเภท คือ (ทองใบ เบ็ดทิพย์, 2538: 21-23; อ้างอิงจาก Garrett, 1959: 4-5 citing William)

1. แบบทดสอบความถนัดทั่วไปเป็นรายบุคคล (Individually Administered Tests of General Aptitude) เป็นแบบทดสอบที่ใช้เป็นทั้งตัวทำนายผลสำเร็จทางการเรียนในอนาคต และเป็นเครื่องมือประเมินเชิงคลินิค เช่นแบบทดสอบมาตราเชาว์ปัญญาเวคสเลอร์ และมาตราเชาว์ปัญญาวัยก่อนเข้าเรียน และวัยประถมเวคสเลอร์ เป็นต้น

2. แบบทดสอบความถนัดทั่วไปเป็นกลุ่ม (Group Tests of General Aptitude ) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในสถาบันการศึกษา ซึ่งใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางกว่าแบบทดสอบรายบุคคล ดังตัวอย่าง เช่น อาร์มี แอลฟา เป็นแบบทดสอบความสามารถทางจิต โอทิส-เลนนอน แบบทดสอบความถนัดเชิงวิชาการ ของสภาการสอบคัดเลือกเข้าวิทยาลัย เป็นต้น

3. แบบทดสอบความถนัดเชิงพิเศษ (Special Aptitude Test ) ความถนัดพิเศษ เป็นความสามารถทางศักยภาพของแต่ละบุคคล ในกิจกรรมชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะ แบบทดสอบความถนัดพิเศษใช้ช่วยในการตัดสินใจ หรือการพิจารณาเกี่ยวกับการคัดเลือกทางอาชีพ และการศึกษา



เช่นเดียวกับการแนะแนว เช่น แบบทดสอบเกี่ยวกับการมองเห็น และการได้ยิน และแบบทดสอบความถนัดเชิงกล แบบทดสอบความถนัดเชิงดนตรีและศิลปะ เป็นต้น

4. แบบทดสอบความถนัดหลายองค์ประกอบ (Multifactor Aptitude Tests) มีนักจิตวิทยาบางคนไม่เห็นด้วยกับโครงสร้างของสติปัญญาที่ยืนยันว่า เซาว์นปัญญาเป็นลักษณะทั่ว ๆ ไป และ คะแนนชุดเดียวสามารถเป็นตัวแทนเซาว์นปัญญาของบุคคลที่มีอยู่ได้ แต่การวัดทางทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณ ทำให้ได้ความหมายตรงกับการทำนายของแบบทดสอบ ตัวประกอบเดียวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และอยู่บนพื้นฐานทั้งเชิงทฤษฎี และปฏิบัติ ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดจำแนก และชุดแบบทดสอบความถนัดทั่วไป เป็นต้น

ความถนัดทางด้านเหตุผลนับว่าเป็นความสามารถที่สำคัญด้านหนึ่งของสมองมนุษย์ (ชวาล แพร์ตกุล. 2517: 12) จึงได้มีผู้สนใจการศึกษาความสามารถทางสมองด้านนี้กันหลายคน การศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางด้านเหตุผลกับความสามารถในการเรียนวิชาต่าง ๆ หรือ อาชีพต่าง ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลฉบับต่าง ๆ และศึกษาถึงน้ำหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบเหล่านี้ด้วย

## 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

### 2.3.1 ความหมายของเจตคติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

ทริแอนดิส (กนกพิชญ์ จันทร์ศรี. 2548: 6; อ้างอิงจาก Triandis. 1971: 6-7) กล่าวว่าความหมายของเจตคติมี 2 ประการ คือ เจตคติเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองและเป็นความสม่ำเสมอ ในการตอบสนองของบุคคลที่มีบุคคลอื่น ๆ หรือสภาพสังคม

เธอร์สโตน (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2544: 237; อ้างอิงจาก Therstone. 1978) กล่าวว่า เจตคติเป็นระดับของความรู้สึกในด้านบวกและลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถบอกความรู้สึกเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

อนาสตาซี (Anastasi.1982: 552) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง

ธีระวุฒิ เอกะกุล ( 2542: 3) กล่าวว่า เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางสังคม รวมทั้งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้ เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

สุรางค์ โค้วตระกูล (2536: 246) ให้ความหมายของเจตคติว่า เป็นอรรถาธิบายหรือความโน้มเอียงที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด และอาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ คือถ้าเจตคติในทางบวกก็มักจะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติในทางลบก็จะหลีกเลี่ยง

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535: 234) ได้สรุปว่า เจตคติเป็นกิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อมหรือความโน้มเอียงของจิตใจซึ่งแสดงออกต่อสิ่งเร้าหนึ่งๆ เช่น วัตถุ สิ่งของ และสถานการณ์ต่างๆ ในสังคม โดยแสดงออกมาในทางสนับสนุน ซึ่งมีความรู้สึกเห็นดี เห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น หรือในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นดี ไม่เห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น

จากความหมายของเจตคติดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่ง อันเป็นผลที่เกิดมาจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้น และความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มของการตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นทางสนับสนุนหรือขัดแย้ง

สำหรับเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สมชัย วงษ์นายะ (2524: 29) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดีและไม่ดี เกี่ยวกับวิธีการสอน วิธีการประเมินผล ความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน การควบคุมดูแลนักเรียน การให้สิทธิเสรีภาพ การลงโทษนักเรียนที่กระทำผิด การแต่งกาย กิริยาท่าทาง การวางตนกับนักเรียน และการให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

เอนก เตชะสุข (2542: 8) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด อารมณ์และท่าทีที่นักเรียนมีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านบุคลิกภาพ วิธีสอน กิจกรรม และคุณประโยชน์ในทางบวก ทางลบ หรือเป็นกลาง

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่าเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวิธีการสอน บุคลิกภาพ การวางตนกับนักเรียน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ อันเป็นคุณประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยอาจเป็นความรู้สึกทางบวก เป็นกลาง หรือทางลบอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2.3.2 ประเภทของเจตคติ

กฤษฎณา คักดีศรี (2530: 190 – 191) ได้แบ่งเจตคติออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. เจตคติทั่วไป (General Attitude) คือ เจตคติที่มีต่อสิ่งของ สถานการณ์ สถาบันและผู้คน ฯลฯ ไปในทางส่วนรวมทั่ว ๆ ไป มีความรู้สึกต่อสิ่งเหล่านั้นอย่างกว้าง ๆ และสิ่งเหล่านั้นไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับผู้มีเจตคติมากนัก เป็นการมองโลกห่างตัวออกไป เป็นแนวคิดและความรู้สึกประจำตัวอย่างกว้าง ๆ มองโลกในแง่ดี (optimism) หรือมองโลกในแง่ร้าย (Pessimism)

2. เจตคติเฉพาะ (Specific Attitude) หมายถึง เจตคติที่มีต่อบุคคลใด ข้อเสนอนั้นใด สถาบันใด สถานการณ์ใด สิ่งใด โดยเฉพาะเป็นอย่าง ๆ ไป เฉพาะเจาะจงลงไปว่าสิ่งไหน (Which one)

3. เจตคตินิมมาน (Positive Attitude) หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อ ที่เป็นไปในทางบวก ยอมรับนั่นเอง คือ ออกมาในรูปที่พึงพอใจ (Favorable) เห็นชอบ ถูกใจ ดี มีประโยชน์

4. เจตคตินิเสธ (Negative Attitude) หมายถึง เจตคติในทางลบ ปฏิเสธ ไม่ยอมรับ ซึ่งจะแสดงออกในรูปความไม่พอใจ (Unfavorable) ความไม่ชอบ ไม่ถูกใจ ไม่เห็นคุณประโยชน์

เคทซ์ (กฤษฎณา คักดีศรี. 2530: 191 ; อ้างอิงจาก Katz:1972) ได้แบ่งเจตคติออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. เจตคติสัมพันธ์ (Affective Association Attitudes) บุคคลย่อมจะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งที่ทำให้เขาพอใจหรือสุขใจ มีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งที่ทำให้ไม่พอใจหรือทำให้เกิดความปวดร้าว และมีเจตคติเลยไปถึงสิ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย

2. เจตคติทางปัญญา (Intellectual Attitudes) คือ เจตคติที่เกิดขึ้นโดยมีความรู้ ความคิด ความเข้าใจเป็นแกน มิใช่เกิดขึ้นเพราะอารมณ์

3. เจตคติทางการกระทำ (Action – Oriented Attitudes) เป็นเจตคติที่มีต่อการกระทำ เช่น มีเจตคติต่อความสุภาพ นอบน้อม ถ่อมกาย

4. เจตคติที่สมดุล (Balanced Attitudes) เป็นเจตคติพื้นฐานตามครรลองของสังคมที่ควรมี

5. เจตคติในการป้องกันตัว (Ego – Defensive Attitudes) เป็นเจตคติเกี่ยวกับการป้องกันตัวเองให้พ้นจากความขัดแย้ง (Conflict) ภายในใจ ทำนององุ่นเปรี้ยว มะนาวหวาน

### 2.3.3 องค์ประกอบของเจตคติ

ฟรีแมน (ศักดิ์ สุทรเสถณี. 2531: 4-5; อ้างอิงจาก Freeman. 1970: 244) ได้จำแนกองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องการเรียนรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือสถานการณ์ต่างๆ ว่ารู้สึกต่างๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้นถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดีเราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางที่ดี และถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ไม่ดีเราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าเราไม่รู้จักรู้จักสิ่งใดเลยเจตคติก็ไม่เกิดขึ้นหรือไม่มีสิ่งใดในโลกเราก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดเลย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึกซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกในทางที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือชอบ หรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริงต่างๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า ถ้ามีเหตุผลเพียงพอ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะสนับสนุนส่งเสริมและช่วยเหลือ หรือในทางทำลายขัดขวางหรือต่อสู้ เป็นต้น

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์(2544: 241-242) ได้กล่าวไว้ว่าโดยทั่วไปแล้วเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความและรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้นๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินผลต่อสิ่งเร้านั้นแล้วว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อม หรือความโน้มเอียง ที่บุคคลจะประพฤติ ปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้จากการประเมินผลพฤติกรรมที่คิดจะแสดงออก จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่ เช่น คนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อศาสนาก็จะ

ไม่สนใจเข้าวัดฟังธรรม หรือผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนดีก็จะมานะพยายามที่จะเรียนให้ดีและเรียนต่อในระดับสูงขึ้นไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือบุคคลหนึ่งบุคคลใด จะประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม แต่จะมีปริมาณมากน้อยต่างกันไป ซึ่งปกติแล้วบุคคลจะแสดงพฤติกรรมในทิศทางที่สอดคล้องกับเจตคติที่มีอยู่ แต่ก็ไม่เสมอไปในทุกกรณี ในบางครั้งเรามีเจตคติอย่างหนึ่งแต่ก็ไม่ได้แสดงพฤติกรรมตามเจตคติที่มีอยู่ เช่น เจตคติไม่ดีต่อเพื่อนบางคนจนอยากจะแกล้ง แต่ก็ไม่ได้ทำเพราะเป็นสิ่งที่จะถูกตำหนิได้

### 2.3.4 ลักษณะของเจตคติ

พยอม ต้นมณี (2524: 97 – 98) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรม เมื่อบุคคลมีความรู้สึกและมีความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เราจะรู้ได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมา อาจจะแสดงออกด้วยคำพูด ด้วยสีหน้าหรือท่าทางก็ได้

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน บุคคลอาจมีความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในลักษณะซับซ้อนมาก เช่น เรารู้ว่าเพื่อนของเราคนหนึ่งชอบเที่ยว เพราะเห็นเขาไปทัศนเขาอยู่เรื่อย แต่ถ้าเราได้เข้าไปชักชวนอาจพบว่าเขามีข้อแม้มากมาย เช่น จะไปถ้าเพื่อนคนนั้นไปด้วย จะไปถ้ารถที่ไปมีห้องน้ำพร้อมอยู่ในรถ ซึ่งเจตคติเหล่านี้ถ้าเรามองเพียงผิวเผินจะไม่พบพฤติกรรมหลายอย่างที่แฝงอยู่ในพฤติกรรมใหญ่

3. เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เจตคติที่บุคคลมีสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะเป็นไปได้ในทางดีหรือไม่ดีก็ตาม เป็นสิ่งที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป เจตคติของบุคคลจะเปลี่ยนแปลงจากเจตคติที่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ไม่ยอมรับหรือจากเจตคติที่ไม่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ยอมรับก็ได้

แซก (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 58-59; อ้างอิงจาก Sax. 1980) มองลักษณะของเจตคติที่แปรเปลี่ยนไป 5 ประการ ดังนี้

1. มีทิศทาง (Dirction) เจตคติมีทิศทาง เพราะความรู้สึกของคนที่มีต่อเป้าเจตคติเป็นบวกและลบ หรือชอบและไม่ชอบ

2. มีความเข้มข้น (Intensity) เจตคติเป็นความรู้สึกต่อเนื่องตั้งแต่บวกถึงลบ เนื่องจากเจตคติเป็นความรู้สึกต่อเนื่อง ถ้าไปทางบวกก็จะมีตั้งแต่บวกน้อยๆ จนถึงบวกมากๆ ถ้าลบก็จะมีตั้งแต่ลบมากๆ จนถึงลบน้อยๆ ซึ่งความมากน้อยของความรู้สึกนี้ก็คือ ความเข้มข้นนั่นเอง

3. มีการแผ่ซ่าน (Pervasiveness) เจตคติมีลักษณะแพร่กระจายหรือแผ่ซ่านจากกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งได้ เช่น กลุ่มเล็กๆ มีเจตคติไม่ดีต่อการสร้างเขื่อนเจตคติไม่ดีลักษณะนี้อาจแพร่กระจายไปสู่คนหมู่มากได้ ในที่สุดเจตคติที่ไม่ดีต่อการสร้างเขื่อนก็อาจลุกลามไปทั่วทั้งกลุ่มใหญ่ของประชากรเกิดการต่อต้านการสร้างเขื่อนได้

4. มีความคงเส้นคงวา (Consistency) เจตคติเป็นความรู้สึกที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงง่ายๆ เป็นความรู้สึกค่อนข้างคงที่ เจตคติของบุคคลในระยะสั้นๆ จะเหมือนๆ เดิม เจตคติจึงมีลักษณะแฝงแน่นตรึงในแบบใดแบบหนึ่งนานพอสมควร

5. มีความพร้อมที่จะแสดงออกเด่นชัด (Salience) หมายถึง ระดับขั้นของความเต็มใจหรือความพร้อมในการแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของเจตคติ ความจริงเป็นเรื่องของความตรงใจนั่นเอง การที่คนจะมีลักษณะนี้ของเจตคติต้องเป็นคนที่มองเห็นความเด่นความสำคัญและความรอบรู้อย่างมากต่อเป้าเจตคติ ความประทับใจเด่นชัดนี้จะวัดได้เมื่อเจตคติแสดงออกมาปราศจากการระมัดระวังกล่อมเกลา มาตราของเจตคติที่วัดจากข้อความ ให้แสดงความรู้สึกเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ไม่สามารถวัดความประทับใจได้

จากแนวความคิดข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์ในการเรียนรู้ในลักษณะของความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมการแสดงออก เจตคติมีลักษณะมั่นคงถาวรแต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ใหม่ๆ

### 2.3.5 การวัดเจตคติ

ในการศึกษาเรื่องการวัดเจตคตินี้ สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจ ก็คือ ข้อตกลงเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการวัดเจตคติ ซึ่งข้อตกลงดังกล่าวนี้ เซดส์คัทท์ โสวาสินธุ์ (2520 :41) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกมา หรือปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์

3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้นไม่ใช่เป็นการศึกษาเฉพาะทิศทางของเจตคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องการศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้น ๆ ด้วย

การวัดเจตคติที่อาศัยกระบวนการทางจิตวิทยานั้น ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับความเข้มของความรู้สึกที่บุคคลตอบสนองกับสิ่งเร้าทางภาษา หรือสิ่งที่เรียกว่าข้อความวัดเจตคติ ฉะนั้น การวัดเจตคติที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับ การเขียนข้อความเหล่านั้นได้ดีเพียงใด นักวัดทางนี้มีหลายคน เช่น Therstone, Chave, Likert, Edwards ได้เสนอแนะการสร้างข้อความเพื่อวัดเจตคติ ดังนี้

1. พยายามหลีกเลี่ยงข้อความที่อ้างถึงอดีตหรือสิ่งที่ผ่านมาแล้ว เพราะในปัจจุบันเจตคติต่อสิ่งที่ผ่านมาแล้วนั้น อาจจะไม่สอดคล้องกับเจตคติที่มีต่อสิ่งนั้นในขณะที่สิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นก็ได้ ฉะนั้นการศึกษาเจตคติควรใช้ข้อความที่กล่าวหรืออ้างถึงเหตุการณ์ปัจจุบันมากกว่า
2. พยายามหลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นจริงหรือสามารถตีความได้ว่าเป็นจริง ตามข้อความนั้น ๆ เพราะจะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบสนองไปในทิศทางเดียวกันหมด ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วค่าอำนาจจำแนกจะต่ำมาก ไม่สามารถจะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไปได้
3. พยายามหลีกเลี่ยงข้อความที่กำกวมหรืออาจตีความมากกว่าหนึ่งอย่าง เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดความรู้สึกไม่แน่ใจหรือไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น
4. พยายามหลีกเลี่ยงข้อความไม่อาจแสดงความคิดเห็นหรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะพิจารณา
5. ข้อความแต่ละข้อความต้องแสดงความคิดเห็นเพียงความคิดเดียวที่สมบูรณ์ในตัวเอง ถ้ามีหลายความคิดแล้วจะทำให้ข้อความนั้นมีความกำกวมหรือทำให้ผู้ตอบเกิดความไขว้เขว ซึ่งอาจแก้ไขโดยแยกความคิดเหล่านั้นมาเป็นข้อความย่อย ๆ
6. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความในรูปประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดการหลงผิดหรือตีความผิดไปได้
7. คำบางคำที่บอกลักษณะที่ชี้เฉพาะเจาะจง เช่น เท่านั้น เพียงแต่ หรือ เพียงเล็กน้อย เป็นต้น ควรเลือกใช้อย่างระมัดระวัง ถ้าหลีกเลี่ยงได้ ควรหลีกเลี่ยง
8. พยายามเลือกข้อความที่มีลักษณะเป็นกลาง ควรหลีกเลี่ยงคำบางคำที่บ่งบอกว่ากว้าง ๆ เช่น ทั้งหมด เสมอ หรือไม่เคยเลย

### 2.3.6 ปัจจัยที่ทำให้เกิดเจตคติ

สุชา จันทรธม (2541: 228-229) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติสรุปได้ดังนี้

1. วัฒนธรรม (Culture) วัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อชีวิตของบุคคลทุกๆ คน ตั้งแต่เกิดมาจนกระทั่งตาย วัฒนธรรมของชาติต่างๆ แตกต่างกันไปเริ่มจากครอบครัว โรงเรียนวัด สถาบันอื่นๆ ในสังคม วิทยุ โทรทัศน์ สื่อมวลชนต่างๆ มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติทั้งสิ้น

2. ครอบครัว (Family) ครอบครัวเป็นแหล่งแรกที่อบรมให้เด็กเรียนรู้การสมาคมต่างๆ จึงมีอิทธิพลมากที่สุดในการสร้างเจตคติให้แก่เด็ก ตลอดจนการปลูกฝังเจตคติในการดำเนินชีวิตให้แก่บุตรของตน ทั้งนี้เพราะเด็กมักเลียนแบบและเชื่อฟังพ่อแม่อยู่แล้ว

3. กลุ่มเพื่อน (Social Groups) เด็กที่จากบิดามารดาอยู่กับกลุ่มเพื่อนตั้งแต่เล็กๆ จะได้รับอิทธิพลต่างๆ จากกลุ่มเพื่อนอย่างมาก ทั้งนี้เพราะเด็กต้องการการยอมรับจากเพื่อน ต้องการคำแนะนำ และความช่วยเหลือจากเพื่อนฝูง

4. บุคลิกภาพ (Personality) ลักษณะบุคลิกภาพมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อเจตคติของบุคคลเป็นอย่างมาก พวกที่ชอบออกสังคม พวกหนีสังคม พวกชอบเด่น หรือพวกอ่อนน้อม จะมีเจตคติไม่เหมือนกัน

## 2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนิสัยในการเรียน

### 2.4.1 ความหมายของนิสัยในการเรียน

องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ คือ นิสัยในการเรียน จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า มีผู้ให้ความหมายของนิสัยในการเรียนไว้ดังนี้

เฟรดเดอริค คิทเชน และแมคเอลวี (สุใจ ส่วนไพโรจน์, 2542:13; อ้างอิงจาก Frederick, Kitchen; & McElwee, 1974) ได้กล่าวว่า นิสัยและเทคนิคในการเรียนไม่ได้เกิดขึ้นจากสัญชาตญาณ แต่เป็นสิ่งที่ฝึกฝนขึ้นมา สามารถแก้ไขขัดเกลาและพัฒนาจนเกิดความสมดุลระหว่างงานที่ทำไปกับผลงานที่ออกมา

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538: 1) กล่าวว่า นิสัยทางการเรียนเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความพึงพอใจ และมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวนี้ประกอบด้วยความตั้งใจ แลเอาใจใส่ในการเรียน การวางแผนการเรียน และการจัดระบบการเรียน ความมุ่งมั่นที่จะแสวงหาความรู้และพัฒนาการเรียนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความริเริ่ม ขยัน อดทน รับผิดชอบ พึ่งตนเองมีความภาคภูมิใจในผลการเรียนของตน

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 7) กล่าวว่า องค์ประกอบที่จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ สุขภาพของนักเรียน วุฒิภาวะของนักเรียน คุณลักษณะของตัวนักเรียน และวิธีการเรียนของนักเรียน



สุใจ ส่วนไพโรจน์ (2542: 13) ให้ความหมายว่า แบบแผนของพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออก เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ทางการเรียน เกิดจากการเรียนรู้และได้รับการฝึกฝนหรือปฏิบัติซ้ำ ๆ จนกระทั่งกลายเป็นนิสัย โดยเฉพาะพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน วิธีการเรียนและการใช้เวลาในการเรียน ซึ่งแสดงออกได้ 2 ลักษณะ คือ

1. นิสัยในการเรียนที่ดี เป็นการแสดงพฤติกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียน รู้จักวิธีการทำงานและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ รู้จักการใช้เวลาอย่างเหมาะสมและสามารถจัดระบบการเรียนให้กับตนได้

2. นิสัยในการเรียนที่ไม่ดี เป็นการแสดงพฤติกรรมอย่างไม่มีระเบียบแบบแผน ไม่รู้จักวิธีการทำงานและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ใช้เวลาอย่างไม่เหมาะสม และไม่สามารถจัดระบบการเรียนของตน

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า นิสัยในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอของผู้เรียน ถึงความพึงพอใจ และมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวประกอบด้วยความตั้งใจ ความเอาใจใส่ในการเรียน ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ความมีวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ตลอดจนมีการวางแผนจัดระบบการเรียน ให้มีการพัฒนาและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 2.4.2 การปรับปรุงนิสัยในการเรียน

ทัสซิง ( คิวพร ไชยพยอม.2551: 48; อ้างอิงจาก Tussing. 1963: 29 – 31) เสนอว่า เมื่อนักเรียนตัดสินใจที่จะปรับปรุงนิสัยในการเรียน เขาจะต้องกระทำดังนี้

1. เริ่มฝึกนิสัยใหม่โดยทันที ไม่มีการผัดวันประกันพรุ่ง
2. กระทำทุกสิ่งที่เป็นกรหลีกเลี่ยงนิสัยเก่า ๆ
3. ลงมือทำงานตามกำหนด
4. ไม่เลิกล้มความตั้งใจจนกว่าจะสร้างนิสัยใหม่ได้

การ์เรต (สุใจ ส่วนไพโรจน์. 2542:14; อ้างอิงจาก Garrett.1966) แนะนำหลักในการสร้างนิสัยในการเรียนที่ดี ดังนี้

1. เปลี่ยนนิสัยไม่ต้องการ โดยสร้างนิสัยใหม่ที่ต้องการขึ้นมาแทน
2. สร้างนิสัยใหม่โดยการวางเงื่อนไข
3. ตั้งระเบียบการสร้างนิสัย เช่น กำหนดเวลาในการทำงาน กำหนดวิธีการปฏิบัติ
4. พยายามฝึกนิสัยใหม่อย่างมุ่งมั่นและสม่ำเสมอ

จากแนวความคิดในการปรับปรุงนิสัยในการเรียนดังกล่าวข้างต้น อาจนำมาสรุปเป็นกระบวนการในการปรับปรุงนิสัยในการเรียนได้ ดังนี้

1. การประเมินพฤติกรรมทางการเรียนซึ่งแสดงถึงนิสัยในการเรียนที่เหมาะสมและเป็นอุปสรรคต่อความสำเร็จของผู้เรียน
2. กำหนดเป้าหมายการศึกษาระยะสั้นและระยะยาว
3. ตัดสินใจปรับปรุงพฤติกรรมที่แสดงถึงนิสัยในการเรียนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการศึกษา
4. กำหนดแผนการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงนิสัยในการเรียน ทั้งด้านการใช้เวลา วิธีการเรียน และวิธีการทำงาน
5. ลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอไม่ยอมล้มเลิกความตั้งใจจนกว่าจะทำได้สำเร็จ มีการตรวจสอบและรายงานความสำเร็จในแต่ละวัน

#### 2.4.3 การวัดนิสัยในการเรียน

บราวน์และโฮลท์แมน ( สุใจ ส่วนไพโรจน์. 2542: 17 ; อ้างอิงจาก Brown; & Holtzman. 1965: 1) ได้ศึกษาพบว่า นิสัยและเจตคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และเป็นตัวทำนายร่วมถึงความสำเร็จของผู้เรียนได้ และได้สร้างแบบสำรวจนิสัยและเจตคติในการเรียน ( The Survey of Habits and Attitudes) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1953 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีนิสัยและเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน หาวิธีช่วยเหลือให้ปรับปรุงนิสัยและเจตคติในการเรียนตลอดจนได้ตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง และทำนายความสำเร็จทางการศึกษาของผู้เรียน แบบสำรวจนิสัยและเจตคติในการเรียนนี้มีอยู่ 2 ชุด คือชุดสำหรับใช้กับนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย และชุดสำหรับใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งผู้วิจัยจะขอกล่าวถึงแบบสำรวจนิสัยในการเรียนเท่านั้น

เนื้อหาของแบบสำรวจนิสัยในการเรียนประกอบด้วย

1. การหลีกเลี่ยงการผัดเวลา (Delay Avoidance) หมายถึง การทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด ประกอบด้วยคำถาม 25 ข้อ
2. วิธีการทำงาน ( Work Method) หมายถึง วิธีการเรียนและเทคนิคการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ ประกอบด้วยคำถาม 25 ข้อ

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า นิสัยในการเรียน หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอของผู้เรียน ที่แสดงถึงความมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่ง

พฤติกรรมดังกล่าวประกอบด้วยความตั้งใจ ความเอาใจใส่ในการเรียน ความไม่รู้ไม่เรียน ตลอดจนการวางแผนจัดระบบการเรียน

### 3. งานที่วิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เว็บบ์ ( Webb.1975: 2589 – A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้วิธีให้นักเรียนคิดออกเสียง ( Thinking Alound) แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สโตนวอเตอร์ ( Stonewater.1977: 2602 – 2603 –A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับความถนัดทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนเทอมแรกของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมิชิแกน จำนวน 27 คน เมื่อวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลปรากฏว่า ความสามารถในการแก้ปัญหากับความถนัดทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บราวน์ ( รุจิรัตน์ รุ่งหัวไผ่. 2549: 71 ; อ้างอิงจาก Brown. 1973: 4) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า เจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกันแต่มีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

บราวน์ และโฮลซแมน (รัชณี เจริญจันทร์.2547: 23; อ้างอิงจาก Brown; & Holtzman.1976:4) ได้ศึกษาพบว่า

1. เจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเป็นเพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีเจตคติไปในทางลบจะได้คะแนนต่ำกว่าระดับคะแนนที่คาดไว้ ส่วนนักเรียนที่มีเจตคติไปในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้เหนือกว่าระดับคะแนนที่คาดไว้

### 3.2 งานวิจัยในประเทศ

วรรณิ เทพสุวรรณ (2546: 71-72) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมอง บางประการกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางสมองด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านอนุกรมตัวเลข ด้านความเข้าใจในการอ่าน ด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านอุปมาอุปไมยแบบภาษา ด้านการสรุปความ ด้านการจัดประเภทแบบภาษากับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถทางสมองด้านอนุกรมตัวเลข ด้านความเข้าใจในการอ่านและด้านการสรุปความ ส่งผลทางบวกกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ส่วนความสามารถทางสมองด้านการจัดประเภทแบบภาษา ส่งผลทางบวกกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมเดช บุญประจักษ์ (2540: 95-96) ได้ศึกษาการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน 3 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผล โดยเน้นกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้มีโอกาสเสนอความคิดเห็น อธิบายแนวคิดและชี้แจงเหตุผลกัน ก่อนที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกันของกลุ่มและนำเสนอผลการแก้ปัญหาของกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนพระนารายณ์และโรงเรียนดงตาลวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 154 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 75 คน และนักเรียนกลุ่มควบคุม 79 คน พัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ การทดลองใช้เวลา 1 ภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่า ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และผลจากการตรวจผลงานและการสังเกตระหว่างเรียนของกลุ่มทดลองพบว่า ด้านการแก้ปัญหานักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

วสันต์ เตือนแจ้ง (2546: 80) ได้ศึกษา ความถนัดทางด้านภาษา ความถนัดทางด้านตัวเลข การรับรู้ความสามารถตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความถนัดทั้ง 2 ด้าน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สัมพันธ์สับสนสัมพันธ์มีค่าปานกลาง

ศรีระพร จันทโนทก (2538: 79 - 80) ได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นิสัยทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจชั้นปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยุทธนา หิรัญ (2551: 102 -105) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ของตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านเหตุผล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ความวิตกกังวลด้านการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ชั้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์แบบตัวแปรตามหลายตัว พบว่า กลุ่มตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านเหตุผล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ความวิตกกังวลด้านการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นทำความเข้าใจในปัญหา ชั้นการวางแผนแก้ปัญหา ชั้นวิธีการแก้ปัญหา และชั้นการตรวจสอบผล พบว่า

2.1 ปัจจัยด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางด้านตัวเลข และความสามารถทางเหตุผล ส่งผลต่อ ชั้นทำความเข้าใจในปัญหา ชั้นการวางแผน แก้ปัญหา ชั้นวิธีแก้ปัญหา และชั้นตรวจสอบผล

2.2 ปัจจัยด้านไม่ใช้สติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลต่อชั้นทำความเข้าใจในปัญหา และชั้นตรวจสอบผล ความวิตกกังวลด้านการเรียนส่งผลต่อ ชั้นทำความเข้าใจในปัญหา ชั้นการวางแผนแก้ปัญหา และชั้นวิธีการ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อชั้นการตรวจสอบผล

วราลักษณ์ ลิ้มทองสกุล (2545: 55-56) ได้ศึกษาความสัมพันธ์แบบคาโนนิคอลลระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษากฎหมายได้ดังนี้

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลลระหว่างชุดตัวแปรอิสระ คือ ความสามารถทางสมองด้านจำนวน ด้านภาษา ด้านเหตุผล และด้านมิติสัมพันธ์ กับชุดตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คาโนนิคอลล 2 ชุดด้วยกัน

มีค่าเท่ากับ .618 และ .122 ตามลำดับ ซึ่งในชุดแรกสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในชุดที่สองมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลล ในชุดแรกความสามารถทางสมองด้านเหตุผลและด้านจำนวน มีค่าเท่ากับ -.603 และ -.370 ตามลำดับ ส่งผลซึ่งกันและกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -.776 และ -.381 ตามลำดับ ส่วนในชุดที่สองมีค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลลของตัวแปรเป็นไปในสองแบบ คือแบบที่หนึ่งค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลลของความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีค่าเท่ากับ -1.293 ส่งผลซึ่งกันและกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลลเท่ากับ -1.038 แบบที่สอง ค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลลของความสามารถทางสมองด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านภาษามีค่าเท่ากับ .759, .512 และ .392 ตามลำดับ ส่งผลซึ่งกันและกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลลเท่ากับ .787

นุชรี อ่อนละม้าย (2546: 71) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา ค้นคว้า สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลทั้ง 5 ด้านคือ ด้านการจำแนกประเภท ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านอุปมาอุปไมย ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านอนุกรมมิติ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านสรุปความ และความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านวิเคราะห์ กับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .353 สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. มีค่าน้ำหนักความสำคัญของความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านจำแนกประเภท ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลด้านสรุปความ ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศิวพร ไชยพยอม (2550: 106) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัยที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1 ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียน กับความสามารถด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

2. รูปแบบความสัมพันธ์ตามภาวะสันนิษฐานมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนทุกค่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

3. เมื่อพิจารณาตารางแสดงอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ของปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลข พบว่า ตัวแปรความสามารถด้านตัวเลข ได้รับอิทธิพลทางตรงจากเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน สำหรับปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถด้านตัวเลข ได้แก่ เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าไว้หลายลักษณะ สรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการแก้ปัญหากับความถนัดทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก
3. ความสามารถทางสมองบางประการกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวก
4. ความถนัดทางด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. นิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความสามารถด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านเหตุผล ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ชั้น
7. เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุทางอ้อมต่อความสามารถด้านตัวเลข

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยจึงเป็นสารสนเทศสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความสามารถทางด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ว่ามีความสัมพันธ์และส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นแนวคิดสำคัญให้ผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้สอนได้นำไปพัฒนา ส่งเสริม และสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 2 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 มีจำนวนโรงเรียน 51 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 592 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียน 27,946 คน

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 มีจำนวนโรงเรียน 13 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 17 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 530 คน ที่ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling) โดยมีรายละเอียดการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างและขั้นตอนในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. สัมภาษณ์ข้อมูลหน่วยสมาชิกของประชากรจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 แล้วจัดทำกรอบของการสุ่ม (Sampling Frame) โดยผู้วิจัยอาศัยเกณฑ์การแบ่งขนาดโรงเรียนของสำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้



โรงเรียนขนาดที่ 1	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	1-120	คน
โรงเรียนขนาดที่ 2	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	121 - 200	คน
โรงเรียนขนาดที่ 3	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	201 - 300	คน
โรงเรียนขนาดที่ 4	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	301 - 499	คน
โรงเรียนขนาดที่ 5	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	500 - 1,499	คน
โรงเรียนขนาดที่ 6	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	1,500 - 2,499	คน
โรงเรียนขนาดที่ 7	มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด	2,500	คนขึ้นไป

จากการพิจารณาข้อมูลประชากรตามเกณฑ์การแบ่งขนาดโรงเรียนดังกล่าว พบว่า มีประชากรอยู่ในโรงเรียนตั้งแต่โรงเรียนขนาดที่ 5 ถึง ขนาดที่ 7 เมื่อผู้วิจัยพิจารณาต่อถึงรายละเอียด ลักษณะพื้นที่ชุมชน สภาพสังคม และบรรยากาศการเรียนรู้ในโรงเรียน จึงแบ่งขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์ของกรมสามัญศึกษา (เดิม) กระทรวงศึกษาธิการ โดยโรงเรียนขนาดที่ 2 , 3 และ 4 มีลักษณะใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงพิจารณาจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันและจัดให้เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก จัดโรงเรียนขนาดที่ 5 ให้เป็นโรงเรียนขนาดกลาง จัดโรงเรียนขนาด 6 ให้เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ และจัดโรงเรียนขนาด 7 ให้เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

**หมายเหตุ** แบ่งขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์ของกรมสามัญศึกษา (เดิม) กระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก (โรงเรียนขนาดที่ 2,3 และ 4) มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 1-499 คน  
 โรงเรียนขนาดกลาง (โรงเรียนขนาดที่ 5) มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 500 – 1,499 คน  
 โรงเรียนขนาดใหญ่ (โรงเรียนขนาดที่ 6) มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 1,500 – 2,499 คน  
 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ (โรงเรียนขนาดที่ 7) มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,500 คนขึ้นไป

## 2. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) (มยุรี ศรีชัย. 2538: 105) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) แล้วดำเนินการสุ่มตามหลักของการสุ่ม โดยผู้วิจัย กำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน (Limit of Error) และระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence :  $1 - \alpha$ ) ที่ 95 % ( $\alpha = .05$ ) ในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร โดยอาศัยข้อมูลในการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

2.1 ขนาดของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ( $e = Z_{.05/2} SE_{\bar{X}}$ ) เท่ากับ 1.5 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดโดยพิจารณาจากคะแนนเต็มของแบบสอบถามนិสัยในการเรียน 125 คะแนน ทั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าขนาดความคลาดเคลื่อนที่กำหนดขึ้นนี้เป็นขนาดที่เพียงพอสำหรับการประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม และสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ตัดสินใจในกรณีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากร ( $\sigma^2$ ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ได้จากการนำแบบสอบถามนិสัยในการเรียนไปทดลองใช้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของแบบสอบถาม โดยทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้แก่ โรงเรียนกุนนทริรุทธารามวิทยาคม และโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 100 คน ผลการประมาณค่าความแปรปรวนรวมมีค่าเท่ากับ 293.543

2.3 จากข้อมูลจำนวนประชากร ขนาดของความคลาดเคลื่อนตามข้อ 2.1 และค่าความแปรปรวนของประชากร ตามข้อ 2.2 ผู้วิจัยนำไปคำนวณเพื่อประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) (มยุรี ศรีชัย. 2538: 105) และเนื่องจากความแปรปรวนของประชากรของโรงเรียนในแต่ละขนาดมีค่าไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้นในการสุ่ม โดยมีโรงเรียนในแต่ละชั้นเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จากการคำนวณได้ค่าประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 512 คน

## 3. การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง มีการสุ่มดังนี้

3.1 ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้นของการสุ่ม (Strata) และมีโรงเรียนในแต่ละชั้นเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) โดยทำการสุ่มโรงเรียนจำนวนร้อยละ 25 ของจำนวนโรงเรียนในแต่ละขนาด จากการสุ่มข้างต้นนี้ ได้กลุ่มตัวอย่าง

ที่เป็นโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 5 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 7 โรงเรียน รวมโรงเรียนทั้งหมดจำนวน 13 โรงเรียน

3.2 ทำการสุ่มห้องเรียนที่ได้จากการสุ่มในข้อ 3.1 โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) โดยสุ่มห้องเรียนในแต่ละโรงเรียน ประมาณร้อยละ 10 ของจำนวนห้องเรียนในแต่ละโรงเรียน เพื่อให้ได้จำนวนนักเรียนตามที่คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างไว้ ได้จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 17 ห้อง และจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 530 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ในการวิจัย ซึ่งได้จากขั้นตอนการสุ่ม (จำแนกตามขนาดโรงเรียน)

ขนาด โรงเรียน	โรงเรียน	ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
		จำนวน ห้องเรียน (ห้อง)	จำนวน นักเรียน (คน)	จำนวน ห้องเรียน (ห้อง)	จำนวน นักเรียน (คน)
ขนาดกลาง	จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	6	256	1	30
	<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>256</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
ขนาดใหญ่	1. มัธยมวัดธาตุทอง	10	359	1	35
	2. มัธยมวัดบึงทองหลาง	12	425	1	35
	3. ลาดปลาเค้าพิทยา	14	558	1	35
	4. สีกัน (วัดน่านนทีอุปถัมภ์)	10	415	1	35
	5. ปทุมคงคา	12	451	1	35
	<b>รวม</b>	<b>58</b>	<b>2,208</b>	<b>5</b>	<b>175</b>
ขนาดใหญ่ พิเศษ	1. บดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) <sup>2</sup>	16	769	2	60
	2. สารวิทยา	15	781	2	80
	3. สุรศักดิ์มนตรี	13	608	1	40
	4. หอวัง	13	681	1	40
ขนาดใหญ่ พิเศษ	5. บดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี)	17	894	2	60
	6. บางกะปิ	12	643	1	40
	7. ดอนเมืองทหารอากาศบำรุง	15	763	2	70
	<b>รวม</b>	<b>101</b>	<b>5,139</b>	<b>11</b>	<b>390</b>

ตาราง 1 (ต่อ)

ขนาด โรงเรียน	โรงเรียน	ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
		จำนวน ห้องเรียน (ห้อง)	จำนวน นักเรียน (คน)	จำนวน ห้องเรียน (ห้อง)	จำนวน นักเรียน (คน)
	<b>รวมทั้งหมด</b>	165	7,603	17	595

#### 4. การตรวจสอบความเหมาะสมของขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 595 คน ซึ่งมีจำนวนมากกว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ประมาณไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและไม่เพียงพอของข้อมูล ซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนไม่ตั้งใจทำแบบทดสอบหรือแบบสอบถามหรือตอบไม่ครบทุกฉบับ หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเรียบร้อย และคัดเลือกแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับที่สมบูรณ์ไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 530 คน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์จำนวน 530 ฉบับพบว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนิสัยในการเรียนของ โรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีค่าเท่ากับ 224.668, 181.447 และ 135.557 ตามลำดับ โดยค่าความแปรปรวนของโรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีค่าน้อยกว่าความแปรปรวนรวมที่ใช้ในการประมาณค่ากลุ่มตัวอย่าง และเมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าเฉลี่ย (Standard Error of Mean :  $SE_{\bar{X}}$ ) ในภาพรวมจากการตอบแบบสอบถามนิสัยในการเรียน เท่ากับ .542 เมื่อนำไปคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน ( $e=Z_{.05/2} SE_{\bar{X}}$ ) ได้เท่ากับ 1.062 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในเบื้องต้นคือ 1.5 จึงสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มีขนาดเพียงพอที่จะทำการประมาณค่ามีความถูกต้อง

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 5 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับและแบบสอบถาม 2 ฉบับ ดังนี้

**ฉบับที่ 1** แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 9 สถานการณ์ โดยในแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถามย่อย 4 ข้อ ตามลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา คือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ รวมทั้งฉบับมีจำนวน 36 ข้อ

**ฉบับที่ 2** แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านตัวเลขอนุกรมจำนวน 11 ข้อ ด้านคณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 9 ข้อ และด้านเปรียบเทียบเชิงปริมาณจำนวน 10 ข้อ รวมทั้งฉบับมีจำนวน 30 ข้อ

**ฉบับที่ 3** แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการจัดประเภททางภาษาจำนวน 12 ข้อ ด้านอุปมาอุปไมยภาษาจำนวน 12 ข้อ และด้านสรุปความจำนวน 14 ข้อ รวมทั้งฉบับมีจำนวน 38 ข้อ

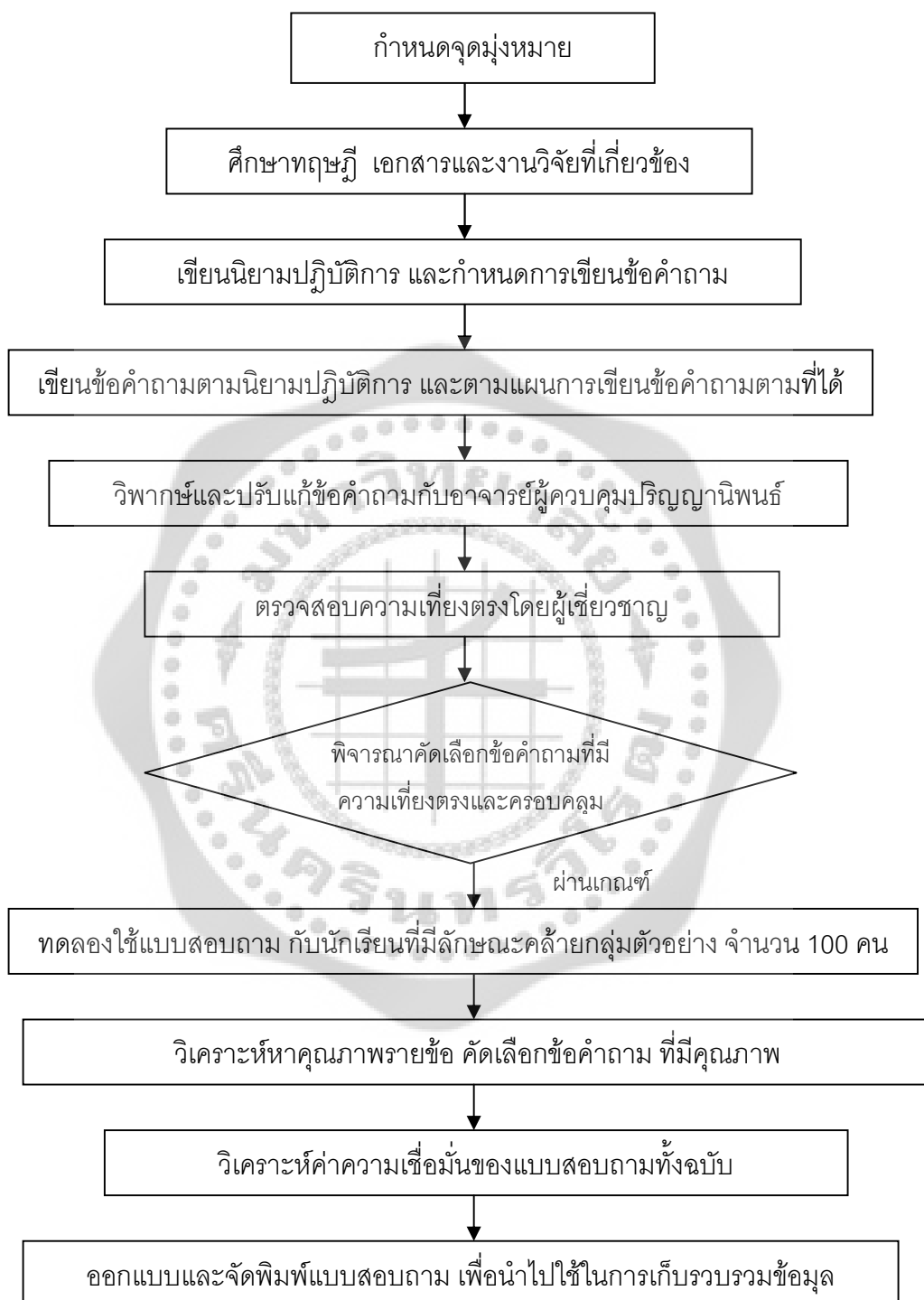
**ฉบับที่ 4** แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนนิเทศศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

**ฉบับที่ 5** แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ

### 3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้วิจัยทำการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนนิเทศศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังภาพประกอบ 2

## วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม
2. ศึกษาทฤษฎี แนวคิดและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
3. เขียนนิยามปฏิบัติการของเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
4. สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเขียนข้อคำถามตามนิยามปฏิบัติการ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 25 ข้อ
5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัณฑิตตรวจสอบความครอบคลุมตามนิยามของตัวแปร และความเหมาะสมของภาษาในแต่ละข้อ
6. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและความครอบคลุมของแบบสอบถามกับนิยามปฏิบัติการและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลการพิจารณาคัดเลือกได้แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 24 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00
7. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 6 ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนทวิรุทธารามวิทยาคม และโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา จำนวน 100 คน ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วตรวจให้คะแนน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกทั้งฉบับ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อ กับคะแนนรวม (Item total Correlation) มีค่าอยู่ระหว่าง -.044 - .649 จากนั้นพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .223 - .649
8. นำแบบสอบถามที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 20 ข้อ ไปตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ โดยการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามซึ่งใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ .883
9. นำแบบสอบถามที่มีคุณภาพแล้วไปจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยต่อไป

## 2. เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ แฉล้ม อินวารี (2552: 186 -193) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 28 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .24 - .63 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .01 - .59 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .825 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาพัฒนา และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติม โดยปรับข้อคำถามให้มีเนื้อหาเหมาะสม จำนวน 40 ข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และพิจารณาเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 36 ข้อ พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .10 - .06 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง -.04 - .84 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .915 โดยข้อสอบที่คัดเลือกไว้ มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ผ่านเกณฑ์ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อ 32 และข้อ 36 มีค่า (p) เท่ากับ .10 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ -.20 และ -.04 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ข้อ เป็นข้อสอบในกระบวนการแก้ปัญหาขั้นตอนที่ 4 โดยกระบวนการแก้ปัญหาอีก 3 ขั้นตอนในสถานการณ์เดียวกันมีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไขข้อสอบจำนวน 2 ข้อดังกล่าวเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่อไป

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลขของ มาลัย งามระยับ (2548: 124 - 273) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .25 - .78 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .21 - .55 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .766 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาพัฒนา และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติม โดยปรับข้อคำถามให้มีเนื้อหาเหมาะสม จำนวน 35 ข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และพิจารณาเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 30 ข้อ พบว่าแบบทดสอบแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .36 - .78 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .24 - .60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .755

3. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผลของ ทองใบ เป็ดทิพย์ (2538: 123 - 144) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้านด้านละ 20 ข้อ คือ ด้านการจัดประเภทภาษา มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .23 - .78 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .24 - .94 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .882 ด้านอุปมาอุปไมยภาษา มี



ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .28 - .75 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .24 - .93 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .796 และด้านสรุปความ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .35 - .64 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .28 - .93 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .777 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาพัฒนา โดยปรับข้อคำถามให้มีเนื้อหาเหมาะสม จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และพิจารณาเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 38 ข้อ พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผลทั้งฉบับ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .33 - .80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .20 - .76 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .872

4. แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียนของ ศิวพร ไชยพยอม (2550: 165 - 171) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 50 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .329 - .728 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .876 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาพัฒนาให้มีเนื้อหาเหมาะสม จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และพิจารณาเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 25 ข้อ พบว่าแบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .302 - .611 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .886

#### ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ และแบบสอบถาม 2 ฉบับ ดังนี้

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล
- ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
- ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน

#### ตัวอย่างฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

##### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยปัญหาทางคณิตศาสตร์ 9 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามย่อย 4 ข้อ รวมทั้งฉบับมีจำนวน 36 ข้อ

2. คำถามย่อยแต่ละข้อ เป็นคำถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ชัดเจน 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม (X) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือก

ข้อที่ (0) : ถังเก็บน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งสูง 14 เมตร และฐานมีรัศมี 3 เมตร ถ้าต้องการทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำนี้ โดยช่างทาสีคิดค่าทาสีตารางเมตรละ 20 บาท ต้องเสียค่าจ้างทาสีเป็นเงินเท่าใด

จากปัญหาข้อที่ (0) ให้นักเรียนตอบคำถามข้อที่ 0 ถึง 0000

0. ข้อใดไม่ต้องนำมาใช้ในการคิดจำนวนเงิน ค่าจ้างทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำ

ก. ความสูงของถังเก็บน้ำ

ข. พื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำ

ค. ค่าจ้างช่างทาสีต่อตารางเมตร

ง. ความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำ

00. วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ต้องทำอะไร

ก. หาพื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำแล้วคูณด้วยความสูงของถัง

ข. หาความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำแล้วคูณกับความสูงของถัง

ค. หาพื้นที่ผิวด้านข้างของถังเก็บน้ำแล้วคูณด้วยราคาค่าจ้างช่างทาสีต่อตารางเมตร

ง. หาพื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำรวมกับพื้นที่ผิวด้านข้างของถังเก็บน้ำแล้วคูณด้วยราคาค่าจ้างช่างทาสีต่อ ตารางเมตร

000. ต้องเสียค่าจ้างทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำเป็นเงินเท่าไร (กำหนด  $\pi = \frac{22}{7}$ )

ก. 1,760 บาท

ข. 2,640 บาท

ค. 5,280 บาท

ง. 7,920 บาท

0000. จากสถานการณ์ จะตรวจสอบคำตอบค่าจ้างทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำโดยผลหารระหว่างค่าจ้างทาสีกับ 20 จะต้องมีค่าเท่ากับข้อใด

ก. พื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำ

ข. ความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำ

ค. ผลคูณระหว่างพื้นที่ฐานกับความสูงของถัง

ง. ผลคูณระหว่างความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำกับความสูงของถัง

### เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

ในที่นี้คะแนนเต็มของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีค่าเท่ากับ 36 คะแนน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการ มี 8 ระดับ จาก ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ถึง ดีเยี่ยม ซึ่งพิจารณาจากค่าร้อยละ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมสำหรับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพิจารณายุบรวมจาก 8 ระดับ เป็น 4 ระดับ ดังนี้

	ร้อยละผลการเรียน	การแปลความหมาย
	75 – 100	ดีมาก
	65 – 74	ดี
	50 – 64	พอใช้
	0 – 49	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
ดังนั้น	การแปลความหมายของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้	
คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ	การแปลความหมาย	
27.00 – 36.00	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก	
23.40 – 26.99	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี	
18.00 – 23.39	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้	
0.00 – 17.99	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	

## ตัวอย่างฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบมี 5 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ

2. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่ 1 ตัวเลขอนุกรม

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ

3. คำถามแต่ละข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง หรือ จ ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้น 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม (X) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือกที่ต้องการ

**ตอนที่ 1 ตัวเลขอนุกรม**

(0). 30, 27, 24, 21, ...

ก. 15

ข. 16

ค. 17

ง. 18

จ. 19

**ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล**

(0). สถานที่จอดรถแห่งหนึ่งคิดค่าบริการชั่วโมงละ 15 บาท สุชาติฝากรถยนต์ไว้ได้อย่างมากที่ชั่วโมงจึ่งจะเสียค่าบริการไม่เกิน 100 บาท

ก. 4

ข. 5

ค. 6

ง. 7

จ. 8

### ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ

**คำชี้แจง** คำถามแต่ละข้อต่อไปนี้จะมึปริมาณที่กำหนดให้ 2 ปริมาณ ปริมาณแรกอยู่ในกลุ่ม A ทางซ้ายมือ และปริมาณหลังอยู่ในกลุ่ม B ทางขวามือ จงเปรียบเทียบสองปริมาณนี้และตอบตามตัวเลือกดังนี้

- ก. ปริมาณในกลุ่ม A มากกว่าปริมาณในกลุ่ม B
- ข. ปริมาณในกลุ่ม A น้อยกว่าปริมาณในกลุ่ม B
- ค. ปริมาณในทั้งสองกลุ่มเท่ากัน
- ง. ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอที่จะสรุปได้

ข้อ	กลุ่ม A	กลุ่ม B
(0).	75% ของเงิน 120	80% ของเงิน 110
(00).	ค่าของ $4 \times a$ เมื่อ $a = 5$	ค่าของ $3 \times b$ เมื่อ $b = 7$

### เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

ในที่นี้คะแนนเต็มของความสามารถด้านตัวเลข มีค่าเท่ากับ 30 คะแนน ดังนั้น การแปลความหมายของคะแนนความสามารถด้านตัวเลข มีดังนี้

#### คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ

22.50 – 30.00

19.50 – 22.49

15.00 – 19.49

0.00 – 14.99

#### การแปลความหมาย

นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลข อยู่ในระดับดีมาก

นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลข อยู่ในระดับดี

นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลข อยู่ในระดับพอใช้

นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลข อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

### ตัวอย่างฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบมี 5 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 38 ข้อ

2. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่1 การจัดประเภทภาษา

ตอนที่2 อุปมาอุปไมยภาษา

ตอนที่3 สรุปความ

3. คำถามแต่ละข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง หรือ จ ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้น 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม (X) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือกที่ต้องการ

#### ตอนที่ 1 การจัดประเภทภาษา

จะกำหนดคำที่มีความหมายเหมือนกันมา 3 คำ ให้นักเรียนหาคำตอบว่ามีคำหรือข้อความใดมีความหมายเหมือนกับคำที่กำหนดให้

(0). เหน็ดเหน้อย อ่อนเพลีย เมื่อยล้า

ก. ล้าเค็ญ

ข. อ่อนแอ

ค. อิดโรย

ง. อ่อนใจ

จ. ห่อเหี่ยว

#### ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมยภาษา

ให้พิจารณาข้อความทางซ้ายมือของลูกศรว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วพิจารณาคำหรือข้อความอีกคู่หนึ่งที่มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบเดียวกัน

(0). พร้อมเพรียง : สามัคคี → ประหยัด : ?

ก. ตระหนี่

ข. เก็บงำ

ค. มัธยัสถ์

ง. ถี่เหนียว

จ. พุ่มเพื่อย

### ตอนที่ 3 สรุปความ

แบบทดสอบตอนนี้ เป็นข้อความที่เป็นเหตุเป็นผล ให้พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ แล้วสรุปข้อความจากข้อ ก ถึง จ

(0). ดำวิ่งเข้าเส้นชัยหลังสมพล สมชายถึงเส้นชัยก่อนสมพลแต่หลังสมศักดิ์ ใครวิ่งถึงเส้นชัยเป็นคนแรก

- ก. ดำ
- ข. สมพล
- ค. สมศักดิ์
- ง. สมชาย
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

### เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

ในที่นี้คะแนนเต็มของความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีค่าเท่ากับ 38 คะแนน ดังนั้น การแปลความหมายของคะแนนความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ	การแปลความหมาย
28.50 – 38.00	นักเรียนมีความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ในระดับดีมาก
24.70 – 28.49	นักเรียนมีความสามารถทางสมองด้านเหตุผล อยู่ในระดับดี
19.00 – 24.69	นักเรียนมีความสามารถทางสมองด้านเหตุผล อยู่ในระดับพอใช้
0.00 – 18.99	นักเรียนมีความสามารถทางสมองด้านเหตุผล อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

#### ตัวอย่างฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับของความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด เพียงช่องเดียว และกรุณาตอบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ใช้เทคนิควิธีการสอนน่าสนใจ					
00	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มักใช้วิธีการสอนวิธีเดียว					

#### เกณฑ์การให้คะแนน

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

#### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน

#### คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ

#### การแปลความหมาย

90.00 – 100.00	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
70.00 – 89.99	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
50.00 – 69.99	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
30.00 – 49.99	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างไม่ดี
20.00 – 29.99	นักเรียนมีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดี



### ตัวอย่างฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงตามที่นักเรียนปฏิบัติ หรือตามลักษณะนิสัยอันแท้จริงของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด เพียงช่องเดียว และกรุณาตอบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย ๆ	บ้าง	ไม่ค่อยปฏิบัติ	ไม่ได้ปฏิบัติ
	<b>ด้านความตั้งใจ ความเอาใจใส่ในการเรียน</b>					
0	ข้าพเจ้าลอกตาราง แผนผัง หรือวาดรูป ตามที่ครูเขียนบนกระดานทุกตอน					
	<b>ด้านความใฝ่รู้ใฝ่เรียน</b>					
0	ขณะอ่านหนังสือ ข้าพเจ้ามักสนใจความหมายของคำ หรือข้อความที่ไม่เคยรู้มาก่อน และจะค้นคว้าหาคำตอบเพื่อให้รู้จริง					
	<b>ด้านการวางแผนจัดระบบการเรียน</b>					
0	ก่อนทำการบ้านหรือเขียนรายงาน ข้าพเจ้าต้องแน่ใจว่า เข้าใจสิ่งที่ต้องการจะทำนั้นอย่างแจ่มแจ้งเสียก่อน					

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน จำนวน 25 ข้อ คะแนนเต็ม 125 คะแนน

#### คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ

112.50 – 125.00

87.50 – 112.49

62.50 – 87.49

37.50 – 62.49

25.00 – 37.49

#### การแปลความหมาย

นักเรียนมีนิสัยในการเรียนดีมาก

นักเรียนมีนิสัยในการเรียนดี

นักเรียนมีนิสัยในการเรียนดีปานกลาง

นักเรียนมีนิสัยในการเรียนค่อนข้างไม่ดี

นักเรียนมีนิสัยในการเรียนไม่ดี

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระหว่างวันที่ 17 มกราคม 2555 จนถึงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555 และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีจำนวน 5 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 36 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล จำนวน 38 ข้อ
4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน จำนวน 25 ข้อ

นำเครื่องมือที่ใช้ไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันเวลาที่ได้นัดหมายไว้ ซึ่งผู้วิจัยแบ่งการสอบเป็น 2 ช่วงคือ ฉบับที่ 1-3 ใช้เวลาสอบฉบับละ 60 นาที ฉบับที่ 4-5 ใช้เวลาสอบฉบับละ 30 นาที โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะทำแบบทดสอบและแบบสอบถาม ผู้วิจัยชี้แจงความมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสบายใจและเต็มใจในการทำแบบทดสอบและแบบสอบถามในครั้งนี้ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อนักเรียน และอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบและตอบแบบสอบถามโดยขอความร่วมมือจากนักเรียนในการทำแบบทดสอบและแบบสอบถามด้วยความตั้งใจและตรงตามเป็นจริงมากที่สุด ในขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบและตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อนำมาพิจารณาร่วมกับคำตอบของนักเรียนในการคัดเลือกข้อมูลที่เหมาะสมต่อไปแล้วนำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ และคัดเลือกเฉพาะฉบับที่สมบูรณ์ไว้ ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 530 คน คิดเป็นร้อยละ 89 แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้และรายงานผลการวิจัยต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2547: 179)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 209-210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.3 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล (Point biserial correlation :  $r_{pbis}$ ) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 212)

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_t} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ	$r_{pbis}$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$\bar{X}_p$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่มีคุณลักษณะที่วัด
	$\bar{X}_q$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่มีคุณลักษณะที่วัด
	$S_t$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่มีคุณลักษณะที่วัด
q	แทน	1 - p

1.4 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด (Item Total Correlation) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2547: 165-166)

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

เมื่อ	$r_{XY}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
	X	แทน	คะแนนของข้อคำถาม
	Y	แทน	คะแนนผลรวมของข้ออื่นๆ ที่เหลือทุกข้อ

1.5 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2547: 220)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	$\sum$	แทน	ผลรวมทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับตัวแปรตามโดยใช้สูตรของเพียร์สัน

(Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 312)

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

เมื่อ	$r_{XY}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนน Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y ทุกคู่
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้ t - test

(ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 315)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าการแจกแจงแบบที
	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 333)

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

เมื่อ $R_{y.123\dots n}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ถึง n กับตัวแปรตาม Y
$\beta_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ j ในรูปคะแนนมาตรฐาน
$r_{X_j Y}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) กับตัวแปรอิสระ $X_j$

2.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตรการแจกแจงแบบเอฟ (F – Distribution) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 335)

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{N-k-1}{k} : df_1 = k, df_2 = N-k-1$$

เมื่อ F	แทน	ค่าการแจกแจงแบบเอฟ
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

2.5.1 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ (Score Weight) โดยใช้สูตร (Pedhazur.1997: 102)

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

เมื่อ $b_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ j ในรูปคะแนนดิบ
$\beta_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ j ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$S_y$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรตาม(Y)
$S_j$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรอิสระตัวที่ j

2.5.2 ทดสอบนัยความสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระคำนวณโดยใช้สูตร t-test (Pedhazur.1997: 29)

$$t_j = \frac{b_j}{SE_{b_j}} \quad ; \quad df = N - k - 1$$

เมื่อ	$t_j$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตการแจกแจงแบบ t
	$b_j$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ j ในรูปคะแนนดิบ
	$SE_{b_j}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

$X_1$	แทน	ความสามารถด้านตัวเลข
$X_2$	แทน	ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล
$X_3$	แทน	เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
$X_4$	แทน	นิสัยในการเรียน
$Y$	แทน	ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$k$	แทน	จำนวนข้อ
$K$	แทน	คะแนนเต็มทั้งฉบับของตัวแปรแต่ละตัว
$S$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$r$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
$df$	แทน	ระดับขั้นความเป็นอิสระ (Degrees 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	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าน้ำหนักความสำคัญ $b$
$t$	แทน	ค่าสถิติของการแจกแจงแบบที
$F$	แทน	ค่าสถิติของการแจกแจงแบบเอฟ
$P$	แทน	ระดับนัยสำคัญ



## การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน และตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter)

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการทดสอบแบบเอฟ (F- test)

3.2 คำนำนัยสำคัญของตัวแปรปัจจัย และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่านำนัยความสำคัญโดยใช้ค่าที (t- test)



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน และตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยแต่ละปัจจัย และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	k	K	$\bar{X}$	S	การแปลผล
ความสามารถด้านตัวเลข ( $X_1$ )	30	30	21.934	5.530	ดี
ความสามารถทางสมองด้าน เหตุผล ( $X_2$ )	38	38	23.770	8.384	พอใช้
เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ )	20	100	66.500	11.476	ปานกลาง
นิสัยในการเรียน ( $X_4$ )	25	125	92.423	12.558	ดี
ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y)	36	36	18.338	7.557	พอใช้

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลข ( $X_1$ ) อยู่ในระดับดี มีความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ( $X_2$ ) อยู่ในระดับพอใช้ มีเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) อยู่ในระดับปานกลาง มีนิสัยในการเรียน ( $X_4$ ) อยู่ในระดับดี และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อยู่ในระดับพอใช้

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี ผู้วิจัยนำคะแนนของตัวแปรปัจจัยแต่ละตัว และคะแนนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบธรรมดา และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ t-test ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย และระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y
ความสามารถด้านตัวเลข (X <sub>1</sub> )	1.000	.456**	.179**	.076	.516**
ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล (X <sub>2</sub> )		1.000	.045	.092*	.313**
เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ (X <sub>3</sub> )			1.000	.329**	.179**
นิสัยในการเรียน (X <sub>4</sub> )				1.000	.157**
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y)					1.000

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .516 รองลงมา ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .313, .179 และ .157 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย พบว่า ปัจจัยบางตัวมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลขกับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ความสามารถด้านตัวเลขกับเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์กับนิสัยในการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .456, .179 และ .329 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับนิสัยในการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .092

เนื่องจากตัวแปรปัจจัยสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรปัจจัยมาทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (Multicollinearity) โดยการทดสอบจากค่า Tolerance ซึ่งถ้าพบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรปัจจัยตัวใดมีค่าน้อยจนเข้าใกล้ศูนย์ (ต่ำกว่า .01) แสดงว่า ตัวแปรปัจจัยตัวนั้นมี ความสัมพันธ์กับตัวแปรปัจจัยตัวอื่นมาก (กัลยา วานิชบัญชา. 2546 : 341) และทดสอบค่า VIF(Variance Inflation Factor) ซึ่งหากพบว่าค่า VIF มีค่าเกิน 10 ถือว่าตัวแปรปัจจัยมีความสัมพันธ์กันหรือเกิดปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (วิรัช พานิชวงศ์. 2545: 166) ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย โดยวิเคราะห์จากค่า Tolerance และ Variance Inflation Factor : (VIF)

ตัวแปรปัจจัย	Collinearity Statistic	
	Tolerance	VIF
ความสามารถด้านตัวเลข ( $X_1$ )	.766	1.305
ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ( $X_2$ )	.785	1.273
เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ )	.864	1.158
นิสัยในการเรียน ( $X_4$ )	.885	1.130

จากตาราง 4 พบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรปัจจัยมีค่าตั้งแต่ .766 - .885 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ แสดงว่าปัจจัยแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันไม่มาก และเมื่อพิจารณาค่า VIF มีค่าตั้งแต่ 1.130 - 1.305 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรปัจจัยแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันน้อย ผลที่ได้จากค่า Tolerance และ VIF จึงสรุปได้ว่าตัวแปรที่ศึกษาไม่เกิดปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (Multicollinearity) ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

### 3. ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter)

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้การทดสอบค่าเอฟ (F- test) ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
Regression	4	8760.291	2190.073	53.613**	.000
Residual	525	21446.25	40.850		
Total	529	30206.55			
R = 0.539		R <sup>2</sup> = .290		R <sup>2</sup> <sub>adj</sub> = .285	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน กับความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .539 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรปัจจัยทั้งหมดร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 29

3.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขโจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักความสำคัญโดยใช้ค่าที  
(t- test) ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขโจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์

ตัวแปร	$\beta$	b	SE <sub>b</sub>	t	p
ความสามารถด้านตัวเลข (X <sub>1</sub> )	.455	.621	.057	10.823**	.000
ความสามารถทางสมองด้าน เหตุผล (X <sub>2</sub> )	.095	.085	.037	2.284*	.023
เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ (X <sub>3</sub> )	.062	.041	.026	1.568	.117
นิสัยในการเรียน (X <sub>4</sub> )	.093	.056	.024	2.383*	.018

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข (X<sub>1</sub>) ส่วนตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล (X<sub>2</sub>) และนิสัยในการเรียน (X<sub>4</sub>) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .455, .095 และ .093 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ (X<sub>3</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สังเขปวัตถุประสงค์ สมมติฐานและวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน ที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จากโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 จำนวน 17 ห้องเรียน และมีนักเรียนจำนวน 530 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 5 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 36 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .915 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .755 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล จำนวน 38 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .882 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .883 แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .886 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยเก็บรวบรวมแบบทดสอบและแบบสอบถามมากกว่าที่วางแผนไว้ร้อยละ 11 ซึ่งผู้วิจัยใช้เวลาเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม 2555 จนถึงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555 หลังจากรับแบบทดสอบและแบบสอบถามคืน ได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับที่ตอบสมบูรณ์จำนวน 530 ฉบับ จากนั้นนำแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และทำการวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัย กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าที (t – test) การทดสอบค่าเอฟ ( F –test) และวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าที (t – test) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หาค่าสถิติพื้นฐาน และวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์อย่างง่าย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์กับตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าที (t - test) การทดสอบค่าเอฟ ( F -test) จากนั้นวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญ (Beta - Weight) ของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน โดยใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณและทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยการทดสอบค่าที (t - test)

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัย ทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .539 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรทั้งหมดร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 29

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ( $X_1$ ) ส่วนตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ( $X_2$ ) และนิสัยในการเรียน ( $X_4$ ) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) เท่ากับ .455, .095 และ .093 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ( $X_3$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

### อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนิสัยในการเรียน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยตัวแปรทั้งหมดร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 29 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อที่ 1 โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้



1.1 ความสามารถทางด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะเมื่อนักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลขที่ดี ก็จะทำให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณ ทักษะการใช้เครื่องหมาย บวก ลบ คูณหาร และพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขได้ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว ซึ่งจะสามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียน ทำให้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น ดังที่ล้วนสายยศและอังคณา สายยศ (2541: 93) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข เป็นความสามารถด้านความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวนหรือด้านคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายการวัดความสามารถด้านนี้เพื่อตรวจสอบว่า ผู้ตอบมีมโนภาพทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวสันต์ เตือนแจ้ง (2546: 80) ที่พบว่า ความถนัดทางด้านตัวเลขมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ ยุทธนา หิรัญ (2551: 102) ที่พบว่า ความสามารถด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในภาพรวม ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะความสามารถทางสมองเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาดัง ๆ ดังที่ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 17-18) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถทางสมองเป็นความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ ผักผ่อนตนเอง และมีการสั่งสมไว้มากจนเกิดเป็นทักษะพิเศษ พร้อมทั้งจะปฏิบัติกิจกรรมด้านนั้นได้เป็นอย่างดี โดยองค์ประกอบของความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ มี 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านเหตุผล ด้านจำนวน และด้านมิติสัมพันธ์ (พิกุล เกตุประดิษฐ์. 2522: 69-71) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราลักษณ์ ลิ้มทองสกุล (2545: บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับชุดตัวแปรตามของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 นิสัยในการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของนักเรียนในการเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังที่ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538: 1) กล่าวว่า นิสัยทางการเรียนเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความพึงพอใจ และมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความริเริ่ม ขยัน อดทน รับผิดชอบ ฟังตนเองมีความภาคภูมิใจในผลการเรียนของตน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริระพร จันทโนทก (2538: 79 - 80) ได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอีสต์อีสต์ เอเชีย กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นิสัยทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทางการเรียนและสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจชั้นปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศิวพร ไชยพยอม (2550: 106) ที่พบว่า นิสัยในการเรียนกับความสามารถด้านตัวเลข มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการ แก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะ เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์เป็นแรงจูงใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเรียน คณิตศาสตร์ได้ดี มีความเข้าใจและสนใจ ตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเอนก เตชะสุข (2542: 8) กล่าวว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็น ความรู้สึกรู้สึกคิด อารมณ์และท่าทีที่นักเรียนมีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของกุลธร เสน่หา (2549: 106) พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากงานวิจัยของศิวพร ไชยพยอม (2550: 106) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้านเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์กับ ความสามารถด้านตัวเลขมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ส่วนตัวแปรที่ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และนิสัยในการเรียน ส่วนปัจจัยเจตคติต่อครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความสามารถด้านตัวเลขส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และนิสัยในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ ที่ 2 โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

2.1 ความสามารถด้านตัวเลข ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ ทองหล่อ วิภาวีน (2523: 42) ได้กล่าวถึง ความสามารถตัวเลขว่า เป็นความสามารถที่จะเข้าใจ และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน หรือ ปริมาณมากน้อย ตลอดจนสามารถคำนวณ โดยใช้ความสามารถพื้นฐานได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวสันต์ เตือนแจ้ง (2546: บทคัดย่อ) ที่พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรียงจากค่าน้ำหนักความสำคัญมากไปน้อย ได้แก่ ความถนัดทางด้าน ตัวเลข การรับรู้ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ และความถนัดทางด้านภาษา นอกจากนี้

งานวิจัยของยูทอนา ฮีรัญ (2551: บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถด้านตัวเลข ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ชั้น

2.2 ความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับเทอร์สโตน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2541: 45-47; อ้างอิงจาก Thurston. 1947) ได้กล่าวถึงผู้ที่มีความสามารถด้านเหตุผล เป็นผู้ที่มีความสามารถด้านวิจารณ์ญาณ หาเหตุผลค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า บุคคลที่มีความสามารถทางเหตุผลจะเป็นผู้ที่เข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถมองปัญหาอย่างมีระบบ ทราบและเข้าใจถึงกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวราลักษณ์ ลิ้มทองสกุล (2545: 55) พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญ คาโนนิคอลในชุดแรกความสามารถทางสมองด้านเหตุผล และด้านจำนวน มีค่าเท่ากับ -.603 และ -.370 ตามลำดับ ซึ่งส่งผลซึ่งกันและกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผลการวิจัยของอุทุมพร เครือบคนโท (2540: 70) พบว่า สมรรถภาพด้านเหตุผลมีอิทธิต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของยูทอนา ฮีรัญ (2551: 104) พบว่า ความสามารถทางเหตุผลส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นการวางแผน ชั้นวิธีการแก้ปัญหา และชั้นการตรวจสอบ

2.3 นิสัยในการเรียน ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังที่ลินด์เกรน (ขจรสุดา เหล็กเพชร. 2522: 11; อ้างอิงจาก Linndgren.1969) ได้ให้ความเห็นว่า เหตุผลที่นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับการมีนิสัยในการเรียนที่ดีถึงร้อยละ 33 มีความสนใจในการเรียนร้อยละ 25 เขาวนปัญญาร้อยละ 15 นอกจากนั้นขึ้นอยู่กับปัญหาส่วนตัวและองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่า นิสัยในการเรียนนับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญองค์ประกอบหนึ่ง ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนควรเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดนิสัยในการเรียนที่ดี อันจะส่งผลต่อความสามารถทางการเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2539: 7) กล่าวว่า องค์ประกอบที่จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ สุขภาพของนักเรียน วุฒิภาวะของนักเรียน คุณลักษณะของตัวนักเรียน และวิธีการเรียนของนักเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของเกตสุดา มนิระพงษ์ (สุชาติ หอมจันทร์. 2546: 46-47; อ้างอิงจาก เกตสุดา มนิระพงษ์. 2537) พบว่า นิสัยในการเรียนส่งผลต่อความถนัดทางการเรียน และผลการวิจัยของศิวพร ไชยพยอม (2550: 111) พบว่า นิสัยในการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถด้านตัวเลข นั่นคือ นักเรียนที่มีนิสัยในการเรียนดี ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลขสูง ซึ่งเมื่อนักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลขสูงแล้ว ก็จะทำให้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงอีกด้วย

2.4 เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะเมื่อพิจารณาจาก ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ในตาราง 2 และ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 66.500 อยู่ในระดับปานกลาง และเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่สัมพันธ์กับความสามารถทางสมองด้านเหตุผล จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พบว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์นี้ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของศิวัชร ไชยพยอม (2550: 107) ที่ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถด้านตัวเลขด้วยขนาดอิทธิพล 0.07 นอกจากผลการวิเคราะห์ห้ข้อมูลแล้วอาจเป็นเพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการฝึกฝนอยู่เสมอทำให้เกิดความถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งการที่นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีหรือไม่ดีนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสมองและความตั้งใจของนักเรียนเองมากกว่าองค์ประกอบภายนอก ดังที่บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535: 234) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นกิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อมหรือความโน้มเอียงของจิตใจซึ่งแสดงออกต่อสิ่งเร้าหนึ่งๆ เช่น วัตถุสิ่งของ และสถานการณ์ต่างๆ ในสังคม โดยแสดงออกมาในทางสนับสนุน ซึ่งมีความรู้สึกเห็นดี เห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น หรือในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นดี ไม่เห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น ซึ่งยังสอดคล้องกับปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544: 241-242) ที่ได้กล่าวไว้ว่าเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการคือ องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ และองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม ซึ่งเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือบุคคลหนึ่งบุคคลใด จะประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการคือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม แต่จะมีปริมาณมากน้อยต่างกันไป ซึ่งปกติแล้วบุคคลจะแสดงพฤติกรรมในทิศทางที่สอดคล้องกับเจตคติที่มีอยู่ แต่ก็ไม่เสมอไปในทุกกรณี ในบางครั้งเรามีเจตคติอย่างหนึ่งแต่ก็ไม่ได้แสดงพฤติกรรมตามที่เจตคติมีอยู่ ดังนั้น การที่นักเรียนมีเจตคติต่อครูวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี อาจทำให้นักเรียนมีความชอบ มีแรงจูงใจให้เกิดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น แต่ความชอบและความสนใจอาจจะไม่ได้ส่งผลให้ผลการเรียนและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นตามไปด้วย เพราะในสภาพความเป็นจริงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียนจะจัดในรูปแบบแบบบูรณาการแทบทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ อาจจะเป็นผลทำให้นักเรียนเกิดความเคยชินกับการเรียนแบบเน้นที่ตัวนักเรียนเอง และเข้าใจว่าการในการที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น ไม่ได้เกิดจากเจตคติที่ตนมีต่อครูผู้สอน

## ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผล ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้นครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา จึงควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างและฝึกฝนให้นักเรียนมีความสามารถด้านตัวเลข และความสามารถทางสมองด้านเหตุผลสูงขึ้น

1.2 นิสัยในการเรียน ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้น ครูและผู้ปกครอง ควรส่งเสริมและฝึกฝนให้นักเรียนมีนิสัยในการเรียนที่ดี มีความริเริ่ม ขยัน อดทน และรับผิดชอบ เช่น การให้การบ้านเป็นการฝึกให้นักเรียนทบทวนบทเรียนเสมอหลังจากเรียนในห้องเรียน รวมทั้งผู้ปกครองควรใส่ใจดูแลนักเรียนอาจจะช่วยสอนการบ้านและทบทวนบทเรียนให้ลูกในช่วงตอนเย็น ซึ่งการฝึกฝนดังกล่าวอาจจะทำให้นักเรียนมีนิสัยในการเรียนที่ดีขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นม. 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาต่าง ๆ กัน เพื่อตรวจสอบว่าเมื่อพื้นที่และสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน จะมีค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลแตกต่างกันหรือไม่

2.2 ตัวแปรปัจจัยที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาในครั้งนี้ ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 29 ซึ่งตัวแปรปัจจัยทุกตัวที่ผู้วิจัยนำมาศึกษา เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้เรียน จึงควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อจะได้อธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น เช่น การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อุดหนุนพฤติกรรมการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนกพิชญ์ จันท์ศรี. (2548). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี.(2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: บำรุงสาส์น.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยา วานิชปัญญา.(2546). การวิเคราะห์สถิติ:สถิติสำหรับการบริหารและการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษร เสน่หา. (2549). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ขจรสุดา เหล็กเพชร. (2522). การสร้างแบบสำรวจเจตคติและทัศนคติในการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล.(2544). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางจำนวน สมรรถภาพทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา.ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(วิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- เชษฐสุดา จันท์เยี่ยม. (2542). การศึกษาความสามารถและกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 7.วิทยานิพนธ์ ค.ม.กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- แฉล้ม อินวารี. (2552). การศึกษาปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2517). การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ.สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา.
- ชอบ ลีชอ.(2540,พฤษภาคม – สิงหาคม).”ลักษณะแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน” .วัดผลการศึกษา.19(57):6-40.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ.(2528). การวัดความถนัด.กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธ์.(2520). การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.พิมพ์ครั้งที่ 10 .กรุงเทพฯ: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โปรเกรสซีฟ.
- ณัฐพล แยมฉิม.( 2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.ปริญญาานิพนธ์ กศม. (วิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองใบ เป็ดทิพย์.(2538). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(วัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ทองหล่อ วิภาวิน.(2523). การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ทิพวรรณ วังเย็น. (2541). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 .ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ธีรภูมิ เอกะกุล. (2542). เอกสารประกอบการสอน รายวิชาการวัดเจตคติ.อุบลราชธานี : ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.



- นุชรี อ่อนละม้าย. (2546). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- นภดล กมลวิลาศเสถียร. (2549). เทคนิคช่วยให้ลูกเก่งคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- นลินี ทีทองคำ.(2541).ผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหา และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด.(2526). แบบทดสอบความถนัด.มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2542). การวัดประเมินการเรียนรู้(การวัดประเมินแนวใหม่) (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- .(2547). การวัดประเมินผลการเรียนรู้.เอกสารประกอบการเรียนวิชาวัดผล 401 .กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์.(2535). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์.พิมพ์ครั้งที่ 6 . กรุงเทพฯ: สหมิตรออฟเซต.
- ประยูร อาษานาม.(2528).การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์.วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.2 (ม.ค.- พ.ค.): 42 – 50.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). “การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์”วารสารคณิตศาสตร์.38(434-435). 62-74.พฤศจิกายน- ธันวาคม.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2544).จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. (2538). เอกสารประกอบการสอนวิชาการทดสอบทางจิตวิทยา.กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พยอม ต้นมณี.(2524). จิตวิทยาการศึกษา(ศึกษา122). ม.ป.ท.:ม.ป.พ.
- พจนภา ไพโรจน์ภักดี.(2542).ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์กับผลสำเร็จในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ.ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ. ถ่ายเอกสาร.

- พิบูล เกตุประดิษฐ์. (2522). การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณิพนธ์ กศม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มาลัย งามระยับ. (2548). ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดลพบุรี โดยการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบ. ปรินญาณิพนธ์ กศม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- มยุรี ศรีชัย. (2538). เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ: วี. เจ. พรินติ้ง.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิพิธการพิมพ์.
- .(2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธ การพิมพ์.
- ยุทธนา หิรัญ. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มมหาสวัสดิ์ สังกัดกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศม. (วิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัชณี เครือจันทร์. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาย่อยละและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุจิรัตน์ รุ่งหัวไผ่. (2549). การศึกษากกษาความสามารถในการทำโครงการคณิตศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- .(2541). เทคนิคการสร้างและออกข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- .(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วสันต์ เดือนแจ้ง. (2546). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วราลักษณ์ ลิ้มทองสกุล. (2545). การศึกษาความสัมพันธ์แบบคาโนนิกอลระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณิ เทพสุวรรณ. (2546). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองบางประการกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ.(2531).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทรมหรรษ์อนุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยวิธีสอนแบบวรรณีกกับการสอนของ สสวท. ปรินูญานินพนธ์ กศม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย พาณิชย์สว. (2546). สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพ วิชาการ.
- วิรัช พานิชวงศ์.(2545). การวิเคราะห์การถดถอย. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี.(2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.
- ศิวพร ไชยพยอม. (2550). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย ที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลขของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรีระพร จันทโนทก. (2538). ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร .ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันคณิตศาสตร์ เซ็นส์ แมท. (2555). ความสำคัญในการพัฒนาทักษะ และโจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2555, จาก <http://www.sensemh.com/index.php>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2554). คะแนน GAT-PAT ปี 2554. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2554, จาก <http://www.niets.or.th>.

- สมชัย วงษ์นายะ.(2524). การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี.ปริญญาโท กศ.ม.  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- สมบัติ โพธิ์ทอง.(2539).การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง โดยใช้เมตาคognition  
วิทยานิพนธ์. มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- สมเดช บุญประจักษ์.(2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนโดยใช้การเรียนแบบ  
ร่วมมือ.ปริญญาโท กศ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุชาติ หอมจันทร์. (2546). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา .วิทยานิพนธ์  
กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.  
ถ่ายเอกสาร.
- สกุล มูลแสง. (2550). ศึกษาลักษณะนิสัยการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่สี่ โรงเรียนสาธิต  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.,10(1),72. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2555,  
จาก [http://www. Rd.ru.ac.th/journalso\\_10\\_1pdf](http://www.Rd.ru.ac.th/journalso_10_1pdf).
- สุใจ ส่วนไพโรจน์. (2542). รายงานการวิจัยเรื่องผลของการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่มตาม  
แนวคิดพิจารณาความเป็นจริงที่มีต่อนิสัยและเจตคติในการเรียนของนักศึกษาวิชาเอก  
คณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2536). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2533). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เล่ม 3.กรุงเทพฯ:  
สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุชา จันท์เอม. (2541).จิตวิทยาทั่วไป.พิมพ์ครั้งที่ 11.กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักการศึกษา, หน่วยศึกษานิเทศก์. (2544). คู่มือการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่  
5 – 6. กรุงเทพฯ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริพร ทิพย์คง.(2537).แนวโน้มการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในสาร์ตละและวิทย  
วิธีการทางวิชาคณิตศาสตร์หน่วยที่ 12-15.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- .(2544). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อัมพร ม้าคอง. (2547). “การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์” *ประมวลบทความหลักการแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อนุสรณ์ สกุลคู.(2520).*การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี*.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา)กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร เครือบคนโท. (2540). *องค์ประกอบบางประการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา*.วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). มหาสารคาม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร
- เอนก เตชะสุข.(2542). *ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดกาฬสินธุ์*.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- Anastasi,Anne. (1982). *Psychological Testing*. 5 th ed.,New York: Macmillan.
- Baroody,Arthur J.(1993).*Problem Solving,Reasoning and Communicating,K-8 Helping Children Think Mathematically*.New York: Macmillan Publishing Company.
- Polya,G. (1957).*How To Solve it A New Aspect of Mathematical Method*. Garden City. New York: Doubleday and Company.
- Pedhazur,E.J.(1997). *Multiple Regression In Behavioral Research* . New York: Holt Rinehart and Winston..
- Stonewater,Jerry K.(1977,November). “*Instruction in Problem Solvig and Piaget Theory of Cognitive Development*”.Dissertation Abstracts Internationals. 38):2603-A.
- Webb,Nol.(1975,November). An – Exploration of Mathematical Probiem Sioving Processes. Dissertation Abstracts Internationals. 36(5):2589 – A.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์	ข้าราชการบำนาญ ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชษ์เฝ้า	ข้าราชการบำนาญ ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์สุจิตรา ตั้งตระกูล	ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ







ภาคผนวก ข  
ผลการวิเคราะห์ข้อความรายชื่อ

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์

	ข้อ	IOC	ผลการ คัดเลือก		ข้อ	IOC	ผลการ คัดเลือก
สถานการณ์ ที่ 5	1	1.00	นำไปใช้	สถานการณ์ ที่ 7	21	1.00	นำไปใช้
	2	0.67	นำไปใช้		22	0.67	นำไปใช้
	3	1.00	นำไปใช้		23	1.00	นำไปใช้
	4	0.67	นำไปใช้		24	0.67	นำไปใช้
สถานการณ์ ที่ 6	5	1.00	นำไปใช้				
	6	1.00	นำไปใช้				
	7	1.00	นำไปใช้				
	8	0.67	นำไปใช้				

**หมายเหตุ** เนื่องจากผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ  
แฉล้ม อินวารี(2552:182-193) มาพัฒนาจำนวน 28 ข้อ ซึ่งตรงกับสถานการณ์ที่ 1-4 และสถานการณ์  
ที่ 8-10 ผู้วิจัยจึงไม่ให้ผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตาราง 8 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่า IOC	ผลการคัดเลือก
1	1	คัดเลือกไว้	14	1	คัดเลือกไว้
2	0.67	คัดเลือกไว้	15	1	คัดเลือกไว้
3	1	คัดเลือกไว้	16	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้	17	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้	18	0.33	ตัดออก
6	1	คัดเลือกไว้	19	1	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้	20	0.67	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้	21	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้	22	1	คัดเลือกไว้
10	1	คัดเลือกไว้	23	0.67	คัดเลือกไว้
11	1	คัดเลือกไว้	24	1	คัดเลือกไว้
12	1	คัดเลือกไว้	25	1	คัดเลือกไว้
13	1	คัดเลือกไว้			

ตาราง 9 ค่าความยาก(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ  
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 1				สถานการณ์ที่ 5			
1	0.70	0.60	นำไปใช้	1	0.70	0.44	นำไปใช้
2	0.52	0.72	นำไปใช้	2	0.66	0.60	นำไปใช้
3	0.60	0.48	นำไปใช้	3	0.60	0.64	นำไปใช้
4	0.76	0.48	นำไปใช้	4	0.60	0.80	นำไปใช้
สถานการณ์ที่ 2				สถานการณ์ที่ 6			
1	0.64	0.72	นำไปใช้	1	0.70	0.58	นำไปใช้
2	0.66	0.44	นำไปใช้	2	0.76	0.48	นำไปใช้
3	0.70	0.52	นำไปใช้	3	0.64	0.72	นำไปใช้
4	0.66	0.60	นำไปใช้	4	0.68	0.48	นำไปใช้
สถานการณ์ที่ 3				สถานการณ์ที่ 7			
1	0.62	0.76	นำไปใช้	1	0.58	0.60	นำไปใช้
2	0.70	0.60	นำไปใช้	2	0.58	0.84	นำไปใช้
3	0.70	0.52	นำไปใช้	3	0.62	0.76	นำไปใช้
4	0.52	0.56	นำไปใช้	4	0.62	0.76	นำไปใช้
สถานการณ์ที่ 4				สถานการณ์ที่ 8			
1	0.48	0.32	นำไปใช้	1	0.36	0.24	นำไปใช้
2	0.56	0.40	นำไปใช้	2	0.60	0.80	นำไปใช้
3	0.54	0.52	นำไปใช้	3	0.68	0.64	นำไปใช้
4	0.56	0.80	นำไปใช้	4	0.10	-0.20	นำไปใช้

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 9				สถานการณ์ที่ 10			
1	0.60	0.80	นำไปใช้	1	0.28	0.00	ตัดออก
2	0.44	0.56	นำไปใช้	2	0.62	0.76	ตัดออก
3	0.66	0.44	นำไปใช้	3	0.66	0.68	ตัดออก
4	0.26	-0.04	นำไปใช้	4	0.34	-0.20	ตัดออก



ตาราง 10 ค่าความยาก(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข

ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก
1	0.64	0.24	นำไปใช้	19	0.40	0.60	นำไปใช้
2	0.62	0.36	นำไปใช้	20	0.14	0.04	ตัดออก
3	0.60	0.24	นำไปใช้	21	0.24	0.00	ตัดออก
4	0.42	0.28	นำไปใช้	22	0.38	0.28	นำไปใช้
5	0.48	0.32	นำไปใช้	23	0.22	0.12	ตัดออก
6	0.56	0.24	นำไปใช้	24	0.36	0.32	นำไปใช้
7	0.62	0.60	นำไปใช้	25	0.72	0.48	นำไปใช้
8	0.52	0.24	นำไปใช้	26	0.88	0.24	ตัดออก
9	0.62	0.36	นำไปใช้	27	0.64	0.48	นำไปใช้
10	0.48	0.32	นำไปใช้	28	0.72	0.42	นำไปใช้
11	0.62	0.04	ตัดออก	29	0.74	0.36	นำไปใช้
12	0.54	0.28	นำไปใช้	30	0.48	0.40	นำไปใช้
13	0.54	0.44	นำไปใช้	31	0.78	0.44	นำไปใช้
14	0.74	0.44	นำไปใช้	32	0.70	0.28	นำไปใช้
15	0.58	0.36	นำไปใช้	33	0.70	0.36	นำไปใช้
16	0.54	0.60	นำไปใช้	34	0.68	0.32	นำไปใช้
17	0.78	0.28	นำไปใช้	35	0.58	0.52	นำไปใช้
18	0.62	0.52	นำไปใช้				

ตาราง 11 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้าน

เหตุผล

ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการ คัดเลือก
1	0.46	0.52	นำไปใช้	24	0.58	0.60	นำไปใช้
2	0.88	0.08	ตัดออก	25	0.74	0.60	นำไปใช้
3	0.46	0.36	นำไปใช้	26	0.62	0.76	นำไปใช้
4	0.82	0.36	ตัดออก	27	0.54	0.60	นำไปใช้
5	0.34	0.20	นำไปใช้	28	0.72	0.56	นำไปใช้
6	0.02	-0.04	ตัดออก	29	0.40	0.08	ตัดออก
7	0.52	0.64	นำไปใช้	30	0.40	0.32	นำไปใช้
8	0.60	0.32	นำไปใช้	31	0.76	0.48	นำไปใช้
9	0.40	0.40	นำไปใช้	32	0.62	0.36	นำไปใช้
10	0.74	0.28	นำไปใช้	33	0.74	0.52	นำไปใช้
11	0.62	0.60	นำไปใช้	34	0.70	0.28	นำไปใช้
12	0.58	0.76	นำไปใช้	35	0.76	0.40	นำไปใช้
13	0.66	0.44	นำไปใช้	36	0.74	0.52	นำไปใช้
14	0.78	0.36	นำไปใช้	37	0.78	0.44	นำไปใช้
15	0.70	0.60	นำไปใช้	38	0.72	0.48	นำไปใช้
16	0.90	0.20	ตัดออก	39	0.62	0.52	นำไปใช้
17	0.80	0.32	นำไปใช้	40	0.74	0.52	นำไปใช้
18	0.86	0.28	ตัดออก	41	0.58	0.44	นำไปใช้
19	0.62	0.68	นำไปใช้	42	0.44	0.48	นำไปใช้
20	0.78	0.44	นำไปใช้	43	0.62	0.12	ตัดออก
21	0.56	0.64	นำไปใช้	44	0.74	0.28	นำไปใช้
22	0.54	0.52	นำไปใช้	45	0.33	0.20	นำไปใช้
23	0.58	0.44	นำไปใช้				

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนนิเทศศาสตร์

ข้อที่	r	การพิจารณา	ข้อที่	r	การพิจารณา
1	.575	นำไปใช้	13	.649	นำไปใช้
2	.275	นำไปใช้	14	.596	นำไปใช้
3	.393	นำไปใช้	15	.193	ตัดออก
4	.394	นำไปใช้	16	.636	นำไปใช้
5	.541	นำไปใช้	17	.560	นำไปใช้
6	.192	ตัดออก	18	.412	นำไปใช้
7	.412	นำไปใช้	19	.465	นำไปใช้
8	.460	นำไปใช้	20	.307	นำไปใช้
9	.510	นำไปใช้	21	.071	ตัดออก
10	.491	นำไปใช้	22	.223	นำไปใช้
11	.614	นำไปใช้	23	-.044	ตัดออก
12	.623	นำไปใช้	24	.302	นำไปใช้



ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน

ข้อที่	r	การพิจารณา	ข้อที่	r	การพิจารณา
1	.429	นำไปใช้	14	.443	นำไปใช้
2	.386	นำไปใช้	15	.578	นำไปใช้
3	.472	นำไปใช้	16	.379	นำไปใช้
4	.532	นำไปใช้	17	.349	นำไปใช้
5	.564	นำไปใช้	18	.403	นำไปใช้
6	.449	นำไปใช้	19	.346	นำไปใช้
7	.356	นำไปใช้	20	.522	นำไปใช้
8	.590	นำไปใช้	21	.611	นำไปใช้
9	.546	นำไปใช้	22	.471	นำไปใช้
10	.548	นำไปใช้	23	.523	นำไปใช้
11	.302	นำไปใช้	24	.368	นำไปใช้
12	.391	นำไปใช้	25	.515	นำไปใช้
13	.388	นำไปใช้			



ภาคผนวก ค  
เครื่องมือสำหรับการวิจัย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เรื่อง

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2

### คำชี้แจง

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

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 36 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข แบ่งออกเป็น 3 ตอน รวมทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ มีดังนี้

ตอนที่ 1 ตัวเลขอนุกรม จำนวน 14 ข้อ

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ จำนวน 9 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล แบ่งออกเป็น 3 ตอน จำนวน 45 ข้อ มีดังนี้

ตอนที่ 1 การจัดประเภททางภาษา จำนวน 12 ข้อ

ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมยภาษา จำนวน 13 ข้อ

ตอนที่ 3 สรุปความ จำนวน 13 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน จำนวน 25 ข้อ

เครื่องมือทั้ง 5 ฉบับนี้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ใด ๆ ของนักเรียนและทางโรงเรียนแต่อย่างใด ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบและแบบสอบถามด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถ

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบและแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สุรีพร เปรมปรีดี

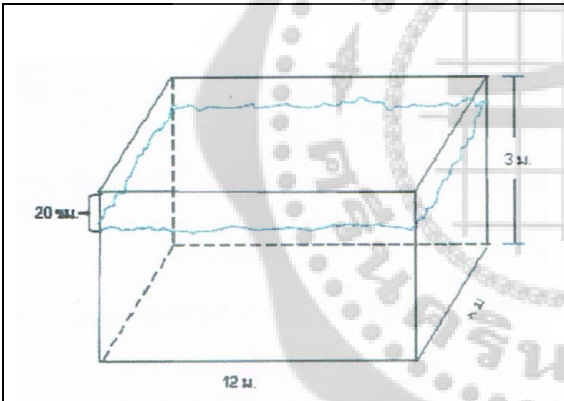
นิสิตสาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยปัญหาทางคณิตศาสตร์ 9 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามย่อย 4 ข้อ รวมทั้งฉบับมีจำนวน 36 ข้อ
2. คำถามย่อยแต่ละข้อ เป็นคำถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้น 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม (X) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือก

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปแล้วตอบคำถาม ข้อ 1-4



จากรูป บ่อเลี้ยงปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 8 เมตร ยาว 12 เมตร ลึก 3 เมตร ถ้าต้องการใส่น้ำให้ระดับน้ำต่ำกว่าขอบบ่อ 20 เซนติเมตร โดยอัตราเร็วในการสูบน้ำเข้าคือ 3.2 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที จะต้องใช้เวลาสูบน้ำเข้าบ่อเลี้ยงปลาตามต้องการนานเท่าใด

1. จากสถานการณ์ ข้อใดไม่ต้องนำมาใช้คิดหาคำตอบ

- |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| ก. ความยาวรอบบ่อ      | ข. ปริมาตรของน้ำในบ่อ                |
| ค. ความสูงของน้ำในบ่อ | ง. อัตราเร็วเฉลี่ยในการสูบน้ำเข้าบ่อ |

2. จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้  $a$  แทน ปริมาตรของบ่อ ,  $b$  แทน ปริมาตรของน้ำในบ่อ ,  $c$  แทน ปริมาตร ของน้ำที่สูบเข้าในเวลา 1 นาที ,  $d$  แทน เวลาที่ใช้สูบน้ำเข้าบ่อ จะแก้ปัญหาได้ตามข้อใด

ก.  $d = a \times c$

ข.  $d = a \div c$

ค.  $d = b \times c$

ง.  $d = b \div c$

3. ต้องใช้เวลาเท่าใดในการสูบน้ำเข้าบ่อตามปริมาณที่ต้องการ

ก. 30 นาที

ข. 35 นาที

ค. 84 นาที

ง. 90 นาที

4. จากสถานการณ์ สามารถตรวจสอบคำตอบโดยนำจำนวนเวลาที่ใช้สูบน้ำเข้าบ่อคูณกับ 3. 2 จะเท่ากับ ข้อใด

ก. ปริมาตรของบ่อ

ข. พื้นที่ฐานของบ่อ

ค. ปริมาตรของน้ำในบ่อ

ง. ความยาวรอบบ่อคูณความสูงของระดับน้ำในบ่อ

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 5-8

ถังเก็บน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งสูง 14 เมตร และฐานมีรัศมี 3 เมตร ถ้าต้องการทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำนี้ โดยช่างทาสีคิดค่าทาสีตารางเมตรละ 20 บาท ต้องเสียค่าจ้างทาสีเป็นเงินเท่าใด

5. ข้อใด **ไม่** ต้องนำมาใช้ในการคิดจำนวนเงิน ค่าจ้างทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำ

ก. ความสูงของถังเก็บน้ำ

ข. พื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำ

ค. ค่าจ้างช่างทาสีต่อตารางเมตร

ง. ความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำ

6. วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ต้องทำอย่างไร

ก. หาพื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำแล้วคูณด้วยความสูงของถัง

ข. หาความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำแล้วคูณกับความสูงของถัง

ค. หาพื้นที่ผิวด้านข้างของถังเก็บน้ำแล้วคูณด้วยราคาค่าจ้างช่างทาสีต่อตารางเมตร

ง. หาพื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำรวมกับพื้นที่ผิวด้านข้างของถังเก็บน้ำแล้วคูณด้วยราคาค่าจ้างช่าง

ทาสีต่อ ตารางเมตร

7. ต้องเสียค่าจ้างทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำเป็นเงินเท่าไร (กำหนด  $\pi = \frac{22}{7}$ )

ก. 1,760 บาท

ข. 2,640 บาท

ค. 5,280 บาท

ง. 7,920 บาท

8. จากสถานการณ์ จะตรวจสอบคำตอบค่าจ้างทาสีด้านข้างรอบนอกของถังเก็บน้ำโดยผลหาระหว่างค่าจ้างทาสีกับ 20 จะต้องมามีค่าเท่ากับข้อใด
- พื้นที่ฐานของถังเก็บน้ำ
  - ความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำ
  - ผลคูณระหว่างพื้นที่ฐานกับความสูงของถัง
  - ผลคูณระหว่างความยาวรอบฐานของถังเก็บน้ำกับความสูงของถัง

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 9-12

แก้วทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 8 เซนติเมตร แก้วสูง 15 เซนติเมตร ใส่น้ำไว้เต็มแก้วพอดี ถ้าใส่ลูกแก้วที่มีรัศมี 1 เซนติเมตร จำนวน 3 ลูก ลงในแก้วใบนี้ ทำให้เกิดน้ำล้นออกจากแก้ว จะมีน้ำเหลืออยู่ในแก้วเท่าใด

9. การหาปริมาตรของน้ำที่เหลือในแก้วต้องใช้ข้อมูลต่อไปนี้ **ยกเว้น** ข้อใด
- รัศมีของลูกแก้ว
  - พื้นที่ผิวของลูกแก้ว
  - น้ำที่ล้นออกจากแก้ว
  - ความสูงของแก้ว
10. จะหาปริมาตรของน้ำที่เหลือในแก้วได้จากวิธีการใด
- หาปริมาตรของลูกแก้วจำนวน 3 ลูก
  - หาปริมาตรของแก้วน้ำล้นออกด้วยพื้นที่ผิวของลูกแก้วทั้ง 3 ลูก
  - หาปริมาตรของแก้วน้ำล้นออกด้วยปริมาตรของลูกแก้วจำนวน 3 ลูก
  - นำพื้นที่ผิวข้างของแก้วล้นออกด้วยปริมาตรของน้ำที่ล้นออกจากแก้ว
11. น้ำที่เหลืออยู่ในแก้วมีปริมาตรเท่าใด (ตอบเป็นค่าประมาณ เมื่อกำหนด  $\pi = \frac{22}{7}$ )
- 399 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 365 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 717 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 742 ลูกบาศก์เซนติเมตร
12. จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้  $r_1$  แทน รัศมีของลูกแก้ว ,  $r_2$  แทน รัศมีของแก้วน้ำ  $h$  แทน ความสูงของแก้วน้ำ และ  $v$  แทน ปริมาตรของน้ำที่เหลือในแก้ว จะตรวจสอบค่า  $v$  ว่าถูกต้องได้จากสมการข้อใด
- $v = \pi r_2^2 h - 3\left(\frac{4}{3} \pi r_1^3\right)$
  - $v = 2\pi r_2 h - 3\left(\frac{3}{4} \pi r_1^3\right)$
  - $v = 2\pi r_2 h - 3\left(\frac{4}{3} \pi r_1^3\right)$
  - $v = \pi r_2^2 h - 3(4\pi r_1^2)$

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 13-16

บันไดยาว 8 เมตร พาดอยู่กับผนังตึกชั้นที่ 1 พอดี เมื่อช่างทาสีเดินขึ้นบันไดได้ 3 เมตร ช่างทาสีจะอยู่สูงจากพื้นดิน 2.25 เมตร ถ้าตึกนี้มีทั้งหมด 14 ชั้น และแต่ละชั้นสูงเท่ากัน ตึกนี้จะสูงกี่เมตร

13. จากสถานการณ์ ข้อใด**ไม่**ต้องนำมาใช้คิดหาความสูงของตึก

ก. ความยาวของบันได

ข. ความสูงของตึกชั้นที่ 1

ค. จำนวนชั้นทั้งหมดของตึก

ง. ระยะห่างจากโคนบันไดถึงฐานตึก

14. จากสถานการณ์ ถ้าให้ตึกชั้นที่ 1 สูงเท่ากับ  $h$  เมตร จะหาคำตอบได้จากอัตราส่วนในข้อใด

ก.  $\frac{h}{3} = \frac{8}{2.25}$

ข.  $\frac{h}{2.25} = \frac{5}{3}$

ค.  $\frac{h}{2.25} = \frac{8}{3}$

ง.  $\frac{h}{3} = \frac{5}{2.25}$

15. ตึกนี้สูงกี่เมตร

ก. 52.5 เมตร

ข. 84.0 เมตร

ค. 94.0 เมตร

ง. 149 เมตร

16. จากสถานการณ์ จะตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องโดยความสูงของตึกมีค่าเท่ากับข้อใด

ก. ความสูงของตึกชั้นที่ 1 คูณกับจำนวนชั้นทั้งหมด

ข. ความสูงของตึกชั้นที่ 1 คูณกับความยาวของบันได

ค. ความสูงที่ช่างทาสีอยู่สูงจากพื้นดินคูณกับจำนวนชั้นทั้งหมด

ง. ความยาวของบันไดคูณกับความสูงที่ช่างทาสีอยู่สูงจากพื้นดิน

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 17-20

ตู้เลี้ยงปลาทำด้วยกระจกหนา 1 เซนติเมตร วัดภายในตู้กระจกกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร และสูง 40 เซนติเมตร ถ้าต้องการใส่น้ำต่ำกว่าขอบบน 20 เซนติเมตร จะต้องใส่น้ำกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

17. ข้อใด**ไม่**เกี่ยวกับการคิดหาคำตอบของปัญหา

ก. ความกว้างของตู้กระจก

ข. ความยาวของตู้กระจก

ค. ความหนาของตู้กระจก

ง. ความสูงของตู้กระจก

18. น้ำในตู้กระจกจะสูงเท่าไร

ก. 10 เซนติเมตร

ข. 20 เซนติเมตร

ค. 30 เซนติเมตร

ง. 40 เซนติเมตร

19. เราต้องใส่น้ำในตู้กระจกที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. 30,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 36,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 60,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 66,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

20. วิธีการในข้อใดสามารถนำไปใช้ในการหาคำตอบของปัญหาที่ 14 ได้

ก.  $(30 \times 50 \times 40) - 20$

ข.  $30 \times 50 \times (40 - 20 - 1)$

ค.  $(30 \times 50 \times 40) - (30 \times 50 \times 20)$

ง.  $(30 \times 50 \times 40) - (30 \times 50 \times 1)$

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 21-24

กล่องของขวัญรูปสี่เหลี่ยมกล่องหนึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 6 นิ้ว สูง 12 นิ้ว ปริมาตรของกล่องของขวัญกล่องนี้เป็นเท่าใด

21. การหาปริมาตรของกล่องของขวัญกล่องนี้ต้องใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด

ก. ความสูงของกล่องของขวัญ

ข. ความกว้างของกล่องของขวัญ

ค. ความยาวของกล่องของขวัญ

ง. ความยาวรอบรูปของกล่องของขวัญ

22. จากโจทย์ต้องใช้สูตรใดต่อไปนี้ในการแก้ปัญหา

ก.  $\pi r^2 h$

ข.  $\frac{4}{3} \pi r^3$

ค. พื้นฐาน  $\times$  ความสูง

ง.  $\frac{1}{3} \times$  พื้นฐาน  $\times$  ความสูง

23. ปริมาตรของกล่องของขวัญกล่องนี้เป็นเท่าใด

ก. 320 ลูกบาศก์นิ้ว

ข. 432 ลูกบาศก์นิ้ว

ค. 542 ลูกบาศก์นิ้ว

ง. 756 ลูกบาศก์นิ้ว

24. จากสถานการณ์ ถ้ากล่องของขวัญกล่องนี้สูง 11 นิ้ว จะมีปริมาตรเท่าใด

ก. 213 ลูกบาศก์นิ้ว

ข. 396 ลูกบาศก์นิ้ว

ค. 711 ลูกบาศก์นิ้ว

ง. 946 ลูกบาศก์นิ้ว



**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 25-28

จะต้องใช้กระดาษกึ่งตารางเซนติเมตรในการทำถ้วยกระดาษรูปกรวยสำหรับต้มน้ำ รัศมีปากถ้วย 5 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร (ไม่คิดรอยต่อ)

25. จากสถานการณ์ข้อใด **ไม่**ต้องนำมาใช้คิดหาคำตอบ

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| ก. ความยาวของรัศมี | ข. ความสูงเอียง |
| ค. ความสูง         | ง. พื้นฐาน      |

26. จะต้องใช้กระดาษในการทำถ้วยกระดาษรูปกรวยสำหรับต้มน้ำได้ ใช้วิธีการตามข้อใด

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| ก. หาพื้นที่ผิวข้างของกรวย | ข. หาพื้นที่ฐานของกรวย |
| ค. หาพื้นที่ผิวของกรวย     | ง. หาปริมาตรของกรวย    |

27. จะต้องใช้กระดาษในการทำถ้วยกระดาษรูปกรวยสำหรับต้มน้ำกึ่งตารางเซนติเมตร

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. 200.6 ตารางเซนติเมตร | ข. 204.3 ตารางเซนติเมตร |
| ค. 206.6 ตารางเซนติเมตร | ง. 208.3 ตารางเซนติเมตร |

28. ถ้าถ้วยกระดาษรูปกรวยสำหรับต้มน้ำ มีรัศมี 3 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร จะต้องใช้กระดาษกึ่งตารางเซนติเมตร

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| ก. 43.2 ตารางเซนติเมตร | ข. 45.1 ตารางเซนติเมตร |
| ค. 47.1 ตารางเซนติเมตร | ง. 49.2 ตารางเซนติเมตร |

**คำชี้แจง** จงพิจารณาจากสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 29-32

ฟ้าและตะวันมีเงินรวมกัน 240 บาท และสามเท่าของจำนวนเงินที่ฟ้ามีมากกว่าสองเท่าของจำนวนเงินที่ตะวันมี เท่ากับ 370 บาท ถ้าตะวันต้องการซื้อหนังสือราคา 95 บาท ตะวันจะต้องขอยืมเงินฟ้าเท่าใดเพื่อให้พอดีค่าหนังสือ

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

1. จำนวนเงินของฟ้า
2. จำนวนเงินของตะวัน
3. สามเท่าของจำนวนเงินของตะวัน
4. ราคาหนังสือที่ตะวันต้องการซื้อ



34. จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้  $x$  แทน จำนวนนาฬิกาที่ขายได้(เรือน)  $y$  แทน ราคาต้นทุนทั้งหมดของ นาฬิกาที่รับมาขาย (บาท) จะมีวิธีการหาคำตอบจากความสัมพันธ์ในข้อใด

ก.  $950x = y - 4,500$  และ  $1,450x = y - 1,500$     ข.  $950x = y - 1,500$  และ  $1,450x = y + 4,500$

ค.  $950x = y + 1,500$  และ  $1,450x = y + 4,500$     ง.  $(1,450 - 950)x = 4,500$  และ  $950x = y - 4,500$

35. จากสถานการณ์ร้านค้ารับนาฬิกาที่หอนี้มาขายจำนวนกี่เรือน และนาฬิกาที่หอนี้มีราคาต้นทุนเรือนละ กี่บาท

ก. จำนวน 10 เรือน ราคาเรือนละ 1,290 บาท    ข. จำนวน 10 เรือน ราคาเรือนละ 1,260 บาท

ค. จำนวน 12 เรือน ราคาเรือนละ 1,075 บาท    ง. จำนวน 12 เรือน ราคาเรือนละ 1,050 บาท

36. จากสถานการณ์ การตรวจสอบคำตอบในข้อใดถูกต้อง

1. ราคาต้นทุนของนาฬิกาต่อเรือนเท่ากับ ครึ่งหนึ่งของผลบวกระหว่าง 950 และ 1,450

2. จำนวนนาฬิกาที่รับมาขายทั้งหมดคูณกับผลต่างระหว่างราคาต้นทุนต่อเรือนกับ 950 เท่ากับ 1,500

3. ผลต่างระหว่าง 1,450 กับราคาต้นทุนต่อเรือนเท่ากับ ผลหารระหว่าง 4,500 กับจำนวนนาฬิกาที่รับมาขาย

4. ราคาต้นทุนทั้งหมดที่รับนาฬิกามาขาย เท่ากับ ผลหารระหว่างราคาต้นทุนต่อเรือนกับจำนวนนาฬิกาที่รับมาขาย

ก. เฉพาะข้อ 2

ข. ข้อ 1 และ 4

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 3 และ 4

## ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบมี 5 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ

2. แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่ 1 ตัวเลขอนุกรม จำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ จำนวน 10 ข้อ

3. คำถามแต่ละข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง หรือ จ ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ชัดเจน 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม (X) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือกที่ต้องการ

**ตอนที่ 1 ตัวเลขอนุกรม**

จากข้อ 1-11 ให้นักเรียนหาจำนวนถัดไป

1. 30, 27, 24, 21, ...	3. 57, 55, 54, 52, 51, ...
ก. 15	ก. 46
ข. 16	ข. 47
ค. 17	ค. 48
ง. 18	ง. 49
จ. 19	จ. 50
2. 25, 24, 22, 19, ...	4. 1, 2, 4, 7, 11, ...
ก. 13	ก. 15
ข. 16	ข. 16
ค. 15	ค. 17
ง. 17	ง. 18
จ. 18	จ. 19

5. 25, 20, 21, 16, 17, ...

ก. 12

ข. 13

ค. 14

ง. 21

จ. 22

6. 1, 3, 7, 13, ...

ก. 21

ข. 22

ค. 24

ง. 25

จ. 27

7. 2, 4, 8, 14, ...

ก. 22

ข. 24

ค. 32

ง. 48

จ. 56

8. 3, 5, 7, 9, ...

ก. 11

ข. 12

ค. 13

ง. 14

จ. 15

9. 3, 9, 27, 81, ...

ก. 143

ข. 243

ค. 324

ง. 342

จ. 486

10. 5, 7, 10, 14, ...

ก. 15

ข. 17

ค. 19

ง. 21

จ. 23

11. 0, 3, 8, 15, ...

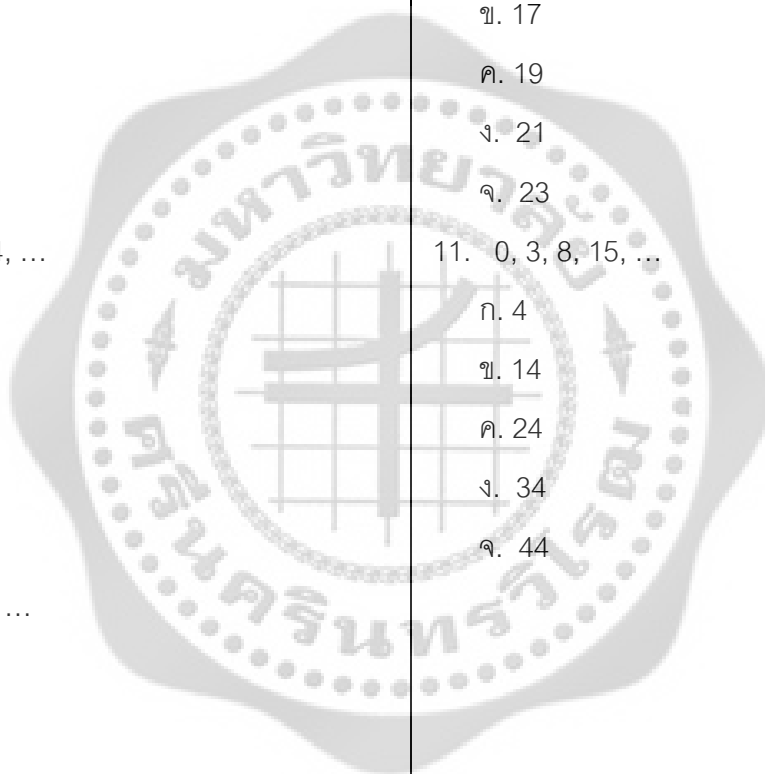
ก. 4

ข. 14

ค. 24

ง. 34

จ. 44



ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล

<p>12. สถานที่จอดรถแห่งหนึ่งคิดค่าบริการชั่วโมงละ 15 บาท สุชาดาฝากรถยนต์ไว้ ได้อย่างมากก็ ชั่วโมง จึงจะเสียค่าบริการไม่เกิน 100 บาท</p> <p>ก. 4 ข. 5 ค. 6 ง. 7 จ. 8</p> <p>13. ผลบวกของจำนวนสองจำนวน เท่ากับ 36 ถ้า แต่ละจำนวนมีค่าเพิ่มขึ้นจำนวนละ 10 ผลบวก ของจำนวนใหม่นี้เท่ากับเท่าใด</p> <p>ก. 46 ข. 56 ค. 66 ง. 76 จ. 86</p> <p>14. ถ้า <math>\frac{x}{y} = 1</math> และ <math>x, y</math> เป็นจำนวนเต็มแล้ว จำนวนในข้อใด ไม่ใช่ ค่าของ <math>x+y</math></p> <p>ก. 2 ข. 4 ค. 6 ง. 9 จ. 12</p>	<p>15. ถ้าเข็มสั้นของนาฬิกาชี้ที่เลข 4 เข็มยาวชี้ที่เลข 12 ดังนั้นเข็มสั้นทำมุมกับเข็มยาวเป็นมุมกึ่งองศา</p> <p>ก. 45 ข. 60 ค. 90 ง. 100 จ. 120</p> <p>16. ปัจจุบัน บิดาของแดงมีอายุ 66 ปี และแดงมี อายุเป็นหนึ่งในสามของอายุบิดาดังนั้น ในอีก 5 ปี ข้างหน้า แแดงจะมีอายุกี่ปี</p> <p>ก. 21 ข. 24 ค. 25 ง. 26 จ. 27</p> <p>17. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีความยาว 8 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร ถ้าลดความยาวลง 1 เซนติเมตร และเพิ่มความกว้างขึ้น 1 เซนติเมตร แล้วพื้นที่จะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. เพิ่มขึ้น 2 ตารางเซนติเมตร ข. เพิ่มขึ้น 3 ตารางเซนติเมตร ค. ลดลง 2 ตารางเซนติเมตร ง. ลดลง 3 ตารางเซนติเมตร จ. เท่าเดิม</p>
---	--

<p>18. จำนวน <math>\frac{5}{8}</math> ถ้านำ 2 คูณทั้งเศษและส่วน ผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ค่าน้อยลง</p> <p>ข. ค่าเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. ค่าเท่าเดิม</p> <p>ง. ค่าจะขึ้นอยู่กับตัวคูณ</p> <p>จ. ค่าของเศษส่วนหมดไป</p> <p>19. ถ้า <math>A : B = 3 : 1</math> และ <math>B : C = 3 : 2</math> และ <math>A = 18</math> แล้ว <math>C</math> มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 3</p> <p>ข. 4</p> <p>ค. 6</p> <p>ง. 12</p> <p>จ. 15</p>	<p>20. ถ้า <math>X \frac{Y}{Z}</math> เป็นจำนวนคละจำนวนหนึ่ง ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริงเสมอ</p> <p>ก. <math>X &gt; Y</math></p> <p>ข. <math>X &gt; Z</math></p> <p>ค. <math>Y &gt; Z</math></p> <p>ง. <math>Z &gt; X</math></p> <p>จ. <math>Z &gt; Y</math></p>
--	--

### ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ

**คำชี้แจง** คำถามแต่ละข้อต่อไปนี้ จะมีปริมาณที่กำหนดให้ 2 ปริมาณ ปริมาณแรกอยู่ในกลุ่ม A ทางซ้ายมือ และปริมาณหลังอยู่ในกลุ่ม B ทางขวามือ จงเปรียบเทียบสองปริมาณนี้และตอบตามตัวเลือกดังนี้

- ก. ปริมาณในกลุ่ม A มากกว่าปริมาณในกลุ่ม B
- ข. ปริมาณในกลุ่ม A น้อยกว่าปริมาณในกลุ่ม B
- ค. ปริมาณในทั้งสองกลุ่มเท่ากัน
- ง. ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอที่จะสรุปได้

ข้อ	กลุ่ม A	กลุ่ม B
21.	75% ของเงิน 120	80% ของเงิน 110
22.	พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านกว้าง 6 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร	พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 8 เซนติเมตร

23.	พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านกว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 4 เซนติเมตร	ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 3 เซนติเมตร
24.	ค่าของ $\frac{4}{6} \times \frac{3}{4}$	ค่าของ $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$
25.	ค่าของ $\frac{5}{2} + \frac{3}{4}$	ค่าของ $\frac{3}{2} \times 4$
26.	ค่าของ $20.7 - 5.4$	ค่าของ $4.5 \times 3$
27.	ค่าของ $25.3 \times 5$	ค่าของ $30.2 \times 3$
28.	ค่าของ $(108 \div 12) \times 9$	ค่าของ $20 \times (560 \div 70)$
29.	จำนวนเงินทั้งหมดของการซื้อโต๊ะคอมพิวเตอร์ 58 ตัว ราคาตัวละ 2,750 บาท	จำนวนเงินทั้งหมดของการจ่ายเงินค่าไฟฟ้า เดือนละ 35,800 บาท ภายในเวลา 2 ปี
30.	จำนวนเงินทั้งหมดของการซื้อเสื้อ 3 ตัว ราคาตัวละ 45 บาท	จำนวนเงินทั้งหมดของการซื้อรองเท้า 1 คู่ ราคา 80 บาท และถุงเท้า 1 คู่ ราคาเป็น $\frac{1}{4}$ ของราคารองเท้า



### ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านเหตุผล เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบมี 5 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 38 ข้อ

2. แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่1 การจัดประเภทภาษา จำนวน 12 ข้อ

ตอนที่2 อุปมาอุปไมยภาษา จำนวน 12 ข้อ

ตอนที่3 สรุปความ จำนวน 14 ข้อ

3. คำถามแต่ละข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง หรือ จ ที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้น 2 เส้นทับที่คำตอบเดิม (X) แล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ในตัวเลือกที่ต้องการ

#### ตอนที่ 1 การจัดประเภททางภาษา

จะกำหนดคำที่มีความหมายเหมือนกันมา 3 คำ ให้นักเรียนหาคำตอบว่ามีคำหรือข้อความใดมีความหมายเหมือนกับคำที่กำหนดให้

1. เหน็ดเหน้อย อ่อนเพลีย เมื่อยล้า	3. เสียดสี นินทา เยาะเย้ย
ก. ลำเค็ญ	ก. ยกย่อง
ข. อ่อนแอ	ข. ค่อนแคะ
ค. อิดโรย	ค. จุกเสียด
ง. อ่อนใจ	ง. เคอะเขิน
จ. ห่อเหี่ยว	จ. เปราะบาง
2. ประรองดอง ประนีประนอม ยินยอม	4. พัลวัน รุ่งรัง สับสน
ก. เยินยอ	ก. ตึงตัง
ข. ยับเยิน	ข. รุ่งรัง
ค. ปราณีต	ค. ยั่วเย้ย
ง. ออมชอม	ง. ตุ่มตาม
จ. สอดคล้อง	จ. โยกเยก

<p>5. โอนเอน หละหลวม ห้วนไหว</p> <p>ก. แผ้วเบา</p> <p>ข. เหลาะแหลอะ</p> <p>ค. หล่อหลอม</p> <p>ง. ครอบครอง</p> <p>จ. ผ่อนผัน</p> <p>6. ผลึ ฝ่ยอ บาน</p> <p>ก. แยก</p> <p>ข. ขยาย</p> <p>ค. ขนาด</p> <p>ง. ขาด</p> <p>จ. แยม</p> <p>7. แก่ คลาย เฉลย</p> <p>ก. หลอม</p> <p>ข. ไหล</p> <p>ค. คล้าย</p> <p>ง. เหลว</p> <p>จ. ขยาย</p> <p>8. กะล่อน กลอกกลิ้ง ตลบแตลง</p> <p>ก. หยาบคาย</p> <p>ข. กลมกลื่น</p> <p>ค. สับปลับ</p> <p>ง. ตลกขบขัน</p> <p>จ. เพ้อเจ้อ</p>	<p>9. ท่วม ล้น หลาก</p> <p>ก. ไหล</p> <p>ข. ริน</p> <p>ค. เต็ม</p> <p>ง. เอ่อ</p> <p>จ. เหลว</p> <p>10. บุก ตะดูย โหม</p> <p>ก. สู้</p> <p>ข. ดี</p> <p>ค. รบ</p> <p>ง. รุก</p> <p>จ. กัด</p> <p>11. เทียม ปลอม เท็จ</p> <p>ก. อัด</p> <p>ข. แกะ</p> <p>ค. พิมพ์</p> <p>ง. เขียน</p> <p>จ. เลียน</p> <p>12. ท่วม เอ่อ ล้น</p> <p>ก. หลาก</p> <p>ข. ระดับ</p> <p>ค. กระจาย</p> <p>ง. จำกัด</p> <p>จ. ขัดสน</p>
---	---

## ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมยภาษา

ให้พิจารณาข้อความทางซ้ายมือของลูกศรว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วพิจารณาคำหรือข้อความอีกคู่หนึ่งที่มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบเดียวกัน

<p>13. พร้อมเพรียง : สามัคคี → ประหยัด : ?</p> <p>ก. ตระหนี่</p> <p>ข. เก็บงำ</p> <p>ค. มัธยัสถ์</p> <p>ง. ถี่เหนียว</p> <p>จ. ฟุ่มเฟือย</p>	<p>17. ความโกรธ : อารมณ์ → ความโหดร้าย : ?</p> <p>ก. โมโห</p> <p>ข. น่ากลัว</p> <p>ค. กิริยา</p> <p>ง. การกระทำ</p> <p>จ. มารยาท</p>
<p>14. เอ็กเกริก : โศกเศร้า → เข้มแข็ง : ?</p> <p>ก. เปราะบาง</p> <p>ข. เข้มแข็ง</p> <p>ค. จืดจาง</p> <p>ง. อดทน</p> <p>จ. ครึกครื้น</p>	<p>18. ชะมัทเขม่น : ขยัน → เฉื่อยชา : ?</p> <p>ก. ชักช้า</p> <p>ข. อดทน</p> <p>ค. เบื่อหน่าย</p> <p>ง. พยายาม</p> <p>จ. เกียจคร้าน</p>
<p>15. ปัญหา : แก้ไข → ทำรุค : ?</p> <p>ก. ปฏิรูป</p> <p>ข. ซ่อมแซม</p> <p>ค. ชักซ่อม</p> <p>ง. ปรับปรุง</p> <p>จ. เปลี่ยนแปลง</p>	<p>19. อุปสรรค : เข้มแข็ง → สะดวก : ?</p> <p>ก. อ่อนแอ</p> <p>ข. อ่อนข้อ</p> <p>ค. โอนอ่อน</p> <p>ง. ใจอ่อน</p> <p>จ. อ่อนใจ</p>
<p>16. วันนี้ : เมื่อวาน → ปัจจุบัน : ?</p> <p>ก. อดีต</p> <p>ข. อนาคต</p> <p>ค. พุ่่งนี้</p> <p>ง. วันวาน</p> <p>จ. วันก่อน</p>	<p>20. ปาก : ความอ่อย → หู : ?</p> <p>ก. ความเพลิตเพลิต</p> <p>ข. ความสดชื่น</p> <p>ค. ความไพเราะ</p> <p>ง. ความงาม</p> <p>จ. ความสุข</p>

<p>21. พุดจริง : พุดเท็จ → ช่วยเหลือ : ?</p> <p>ก. คำจูน</p> <p>ข. พี่อแม่</p> <p>ค. สูญเสีย</p> <p>ง. ทำลาย</p> <p>จ. รุ่งเรือง</p> <p>22. บ้านเมือง : กฎหมาย → ทหาร : ?</p> <p>ก. คีล</p> <p>ข. วินัย</p> <p>ค. ข้าศึก</p> <p>ง. เคารพ</p> <p>จ. เชื้อฟิง</p>	<p>23. ปริมาตร : ลูกบาศก์ → พื้นที่ : ?</p> <p>ก. ไร่</p> <p>ข. งาน</p> <p>ค. ตาราง</p> <p>ง. วา</p> <p>จ. หน้อย</p> <p>24. กล่าวหาญ : รางวัล → หลบหลีก : ?</p> <p>ก. ลงโทษ</p> <p>ข. ภาคทัณฑ์</p> <p>ค. ปลดปล่อย</p> <p>ง. ละเลย</p> <p>จ. ทอดทิ้ง</p>
---	---

### ตอนที่ 3 สรุปความ

แบบทดสอบตอนนี้ เป็นข้อความที่เป็นเหตุเป็นผล ให้พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ แล้วสรุปข้อความจากข้อ ก ถึง จ

<p>25. ดำวิ่งเข้าเส้นชัยหลังสมพล สมชายถึงเส้นชัยก่อนสมพลแต่หลังสมศักดิ์ ใครวิ่งถึงเส้นชัยเป็นคนแรก</p> <p>ก. ดำ</p> <p>ข. สมพล</p> <p>ค. สมศักดิ์</p> <p>ง. สมชาย</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p>	<p>26. วิชาคณิตศาสตร์ยากกว่าวิชาสังคม แต่ยากกว่าวิชาภาษาอังกฤษ ดังนั้น</p> <p>ก. วิชาคณิตศาสตร์ยากที่สุด</p> <p>ข. วิชาสังคมยากปานกลาง</p> <p>ค. วิชาภาษาอังกฤษยากที่สุด</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p>
---	--

<p>27. โรงเรียนของสมศรีเล็กกว่าโรงเรียนของยุพา แต่โรงเรียนของยุพินใหญ่กว่าโรงเรียนของยุพา ดังนั้น</p> <p>ก. โรงเรียนของยุพาใหญ่ที่สุด</p> <p>ข. โรงเรียนของสมศรีเล็กกว่าโรงเรียนยุพิน</p> <p>ค. โรงเรียนของสมศรีเท่ากับโรงเรียนยุพิน</p> <p>ง. โรงเรียนของสมศรีใหญ่กว่าโรงเรียนยุพิน</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>28. วิสัยแก่กว่าสมพงษ์แต่อ่อนกว่าบัญชา วุฒิชัยแก่เท่ากับวิชัย ดังนั้นใครแก่ที่สุด</p> <p>ก. วิชัย</p> <p>ข. บัญชา</p> <p>ค. วุฒิชัย</p> <p>ง. สมพงษ์</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>29. นักวิทยาศาสตร์ทุกคนเป็นคนช่างสังเกต คนช่างสังเกตบางคนประสบความสำเร็จในการทำงาน นักวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จในการทำงาน จะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. เป็นคนเรียนเก่ง</p> <p>ข. เป็นคนช่างสังเกต</p> <p>ค. ขยันในการทำงาน</p> <p>ง. เป็นคนที่มีชื่อเสียง</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p>	<p>30. น้ำไค้กหวานกว่าเป๊ปซี่แต่หวานน้อยกว่าแฟนต้า ซึ่งมีความหวานเท่ากับสไปร์ ดังนั้นน้ำอะไรหวานน้อยที่สุด</p> <p>ก. ไค้ก</p> <p>ข. เป๊ปซี่</p> <p>ค. สไปร์</p> <p>ง. แฟนต้า</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>31. แดงวิ่งเร็วกว่าขาว ขาววิ่งเร็วกว่าดำ และเขียว ดังนั้น</p> <p>ก. ดำวิ่งช้าที่สุด</p> <p>ข. แดงวิ่งเร็วที่สุด</p> <p>ค. เขียววิ่งเร็วที่สุด</p> <p>ง. ดำวิ่งเร็วกว่าเขียว</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>32. นงนุชสวยกว่าโสภาแต่สวยน้อยกว่าญานี ญานีสวยเท่ากับสุภี ดังนั้น ใครสวยน้อยที่สุด</p> <p>ก. สุภี</p> <p>ข. ญานี</p> <p>ค. นงนุช</p> <p>ง. โสภา</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p>
--	--

<p>33. คนบางคนไม่กินเนื้อวัว คนที่กินเนื้อวัวทุกคน ร่างกายแข็งแรง คนที่ร่างกายแข็งแรงบางคนไม่ได้กินเนื้อวัว ดังนั้น</p> <p>ก. เนื้อวัวไม่ควรกินในวันพระ</p> <p>ข. ร่างกายแข็งแรงไม่ได้อยู่ที่เนื้อวัว</p> <p>ค. รับประทานอาหารเจแทนเนื้อวัวได้</p> <p>ง. ออกกำลังกายทุกวันร่างกายแข็งแรงได้</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>34. สมชายยื่นเข้าแถวโดยยืนอยู่ระหว่างศิริระกับสมศักดิ์ โดยสมศักดิ์ยืนใกล้กับกานดา และกานดาอยู่ระหว่างสมศักดิ์กับมานี ดังนั้นใครยืนอยู่ตรงกลาง</p> <p>ก. ศิริระ</p> <p>ข. กานดา</p> <p>ค. สมศักดิ์</p> <p>ง. สมชาย</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>35. วิศวกรทุกคนเป็นคนเรียนเก่ง คนเรียนเก่งบางคนเรียนกฎหมาย ดังนั้น</p> <p>ก. วิศวกรเป็นทนายความ</p> <p>ข. วิศวกรเรียนกฎหมายเก่ง</p> <p>ค. นักกฎหมายทุกคนเป็นคนฉลาด</p> <p>ง. นักกฎหมายบางคนเป็นวิศวกร</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p>	<p>36. สมศักดิ์จะไปเมื่อสมชายมา สมชายจะมาที่ต่อเมื่อ เป็นเวลาเที่ยงวันพอดี ถ้าเวลานี้เป็นเวลาบ่ายโมง ดังนั้น</p> <p>ก. สมชายมาแล้ว</p> <p>ข. สมศักดิ์ไม่ได้ไป</p> <p>ค. สมศักดิ์ไปก่อนเวลา</p> <p>ง. สมศักดิ์อยู่คุยกับสมชาย</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>37. น้อยมีเงินมากกว่านิด แต่น้อยกว่าหน่อยและนัย ดังนั้น</p> <p>ก. นิดมีเงินน้อยที่สุด</p> <p>ข. น้อยมีเงินมากที่สุด</p> <p>ค. นัยมีเงินมากกว่าหน่อย</p> <p>ง. นัยมีเงินน้อยกว่าหน่อย</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p> <p>38. หมอทุกคนเป็นเศรษฐี เศรษฐีบางคนเป็นคนซื่อสัตย์ คนซื่อสัตย์ บางคนเป็นหมอ ดังนั้น</p> <p>ก. หมอทุกคนเป็นเศรษฐี</p> <p>ข. หมอบางคนเป็นเศรษฐี</p> <p>ค. หมอทุกคนเป็นคนซื่อสัตย์</p> <p>ง. หมอบางคนเป็นคนซื่อสัตย์</p> <p>จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้</p>
---	--

#### ฉบับที่ 4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับของความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด เพียงข้อเดียว และกรุณาตอบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ใช้เทคนิควิธีการสอนที่น่าสนใจ					
2	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มักใช้วิธีการสอนวิธีเดียว					
3	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีการสอนอย่างเป็นลำดับขั้นตอนทำให้เข้าใจได้ดี					
4	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีความมุ่งมั่นและตั้งใจจริงในการสอนนักเรียน					
5	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจอยู่เสมอ					
6	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
7	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์หาคำตอบอย่างมีเหตุผล					
8	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออก					
9	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีความเป็นระบบระเบียบ					
10	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นผู้คอยให้กำลังใจ					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	นักเรียนให้เห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์					
11	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ความสนใจดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึง					
12	การสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และอยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น					
13	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จะให้กำลังใจนักเรียนทุกคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักเรียนที่เรียนอ่อน					
14	นักเรียนชอบการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์					
15	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ตอบข้อสงสัยของเรียนได้ชัดเจน					
16	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นผู้ตรงต่อเวลา					
17	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีความสุภาพอ่อนโยนต่อนักเรียน					
18	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ให้ความสนิทสนมกับนักเรียน					
19	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีบุคลิกภาพที่น่าเกรงขาม					
20	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์วางตนเป็นแบบอย่างที่ดีให้นักเรียน					



### ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดนิสัยในการเรียน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงตามที่นักเรียนปฏิบัติ หรือตามลักษณะนิสัยอันแท้จริงของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด เพียงช่องเดียว และกรุณาตอบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย ๆ	บ้าง	ไม่ค่อยปฏิบัติ	ไม่ได้ปฏิบัติ
	<b>ด้านความตั้งใจ ความเอาใจใส่ในการเรียน</b>					
1	ข้าพเจ้าลอกตาราง แผนผัง หรือวาดรูป ตามที่ครูเขียนบนกระดานทุกตอน					
2	ข้าพเจ้าทำบ้านที่กยอไว้ทุกวิชา เพื่อช่วยความจำและสะดวกในการทบทวน					
3	ข้าพเจ้าขีดเส้นใต้หรือทำเครื่องหมายข้อความที่สำคัญในบทเรียนที่ครูเน้น					
4	ข้าพเจ้าเอาใจใส่ต่องานทุกชิ้นที่ได้รับมอบหมาย					
5	ข้าพเจ้าพยายามสนใจเรียนทุกวิชาอย่างจริงจัง					
6	ข้าพเจ้าพยายามทำการบ้านทุกอย่างด้วยตนเอง และไม่ลอกผู้อื่น					
7	ในการสอบ ข้าพเจ้าจะทำข้อสอบด้วยตนเองอย่างตั้งใจ					
8	ไม่ว่าการบ้านหรืองานที่ครูมอบหมายให้ทำยากเพียงใดก็ตาม ข้าพเจ้าจะเพิ่มความพยายามให้มากขึ้น					
9	ถึงแม้ว่าเป็นวิชาที่ไม่ชอบ ข้าพเจ้าก็พยายามตั้งใจเรียน					

ข้อ	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย ๆ	บ้าง	ไม่ค่อยปฏิบัติ	ไม่ได้ปฏิบัติ
10	ไม่ว่าจะเป็นการบ้านในวิชาที่ข้าพเจ้าชอบหรือไม่ก็ตาม ข้าพเจ้าก็จะพยายามตั้งใจทำงาน					
11	ถ้าไม่เจ็บป่วยหรือมีกิจกรรมที่จำเป็นจริง ๆ ข้าพเจ้าจะไม่ขาดเรียน					
<b>ด้านความใฝ่รู้ใฝ่เรียน</b>						
12	ขณะอ่านหนังสือ ข้าพเจ้ามักสนใจความหมายของคำ หรือข้อความที่ไม่เคยรู้มาก่อน และจะค้นคว้าหาคำตอบเพื่อให้รู้จริง					
13	ข้าพเจ้าจะรีบเข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้างานที่ครูมอบหมายให้ทำ					
14	ข้าพเจ้าใช้เวลาว่าง ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเป็นประจำ					
15	หลังจากสอบเสร็จแล้ว ข้าพเจ้าจะรีบซักถามครูหรือพยายามค้นคว้าหาคำตอบที่ข้าพเจ้าตอบไม่ได้ในการสอบ					
16	เมื่อข้าพเจ้าประสบปัญหาเกี่ยวกับการเรียนข้าพเจ้าจะปรึกษาครู					
17	ข้าพเจ้าเตรียมบทเรียนล่วงหน้าสำหรับวันต่อไป					
18	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการบ้านเป็นสิ่งที่น่าสนใจและสนุกสนาน มากกว่าน่าเบื่อ					

ข้อ	ข้อความ	ระดับของการปฏิบัติ				
		เป็นประจำ	บ่อย ๆ	บ้าง	ไม่ค่อยปฏิบัติ	ไม่ได้ปฏิบัติ
	<b>ด้านการวางแผนจัดระบบการเรียน</b>					
19	ก่อนทำการบ้านหรือเขียนรายงาน ข้าพเจ้าต้องแน่ใจว่า เข้าใจสิ่งที่ต้องการจะทำนั้นอย่างแจ่มแจ้ง					
20	ข้าพเจ้ามีการวางแผนการทำงานสำหรับแต่ละวัน และพยายามปฏิบัติให้ได้ตามแผนนั้น					
21	เมื่อข้าพเจ้าทราบกำหนดการสอบ ข้าพเจ้าจะวางแผนดูหนังสือ เพื่อเตรียมตัวสอบ					
22	ข้าพเจ้าแบ่งเวลาสำหรับทบทวนบทเรียนทุกวัน					
23	เมื่อท่องหนังสือ ข้าพเจ้าจะหยุดพักเป็นช่วง ๆ เพื่อพยายามจำเรื่องราวที่ได้อ่านผ่านไปแล้ว					
24	ขณะสอบ ข้าพเจ้าจะเว้นข้อสอบที่ทำไม่ได้ไว้ก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาทำทีหลัง					
25	ข้าพเจ้าจะหยุดพักก็ต่อเมื่อทำการบ้านหรืออ่านหนังสือเสร็จแล้วตามที่ตั้งใจไว้					



## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสุวีพร เปรมปรีดิ์
วันเดือนปีเกิด	17 สิงหาคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	89 ม.3 ต.บ้านโสก อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ 67110
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนราชมนตรี (ปลื้ม – เชื้อมนุกูล) เขตบางขุนเทียน จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยเพชรบูรณ์
พ.ศ.2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนหล่มสักวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
พ.ศ.2549	ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ.2555	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ